

Міністерство освіти і науки України
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича

МАТЕРІАЛИ
студентської наукової конференції Чернівецького
національного університету імені Юрія
Федьковича

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ІНСТИТУТ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНИХ ТА
КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК**

25-27 квітня 2023 року



Чернівці
Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича
2023

*Друкується за ухвалою Вченої ради
Чернівецького національного університету
імені Юрія Федьковича*

Матеріали студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (25-27 квітня 2023 року). Інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, 2023. – 423с.

До збірника увійшли матеріали студентів інституту фізико-технічних та комп'ютерних наук, підготовлені до щорічної студентської наукової конференції університету.

Молоді автори роблять спробу знайти підхід до висвітлення й обґрунтування певних наукових питань, подати своє бачення проблем.

© Чернівецький національний університет
імені Юрія Федьковича, 2023

Веніамін Александров, Муслім Байрамов
Науковий керівник – асист. Огірко М.О.

Сучасні технології друку на пакуваннях

Сьогодні у світі дедалі більшої популярності набувають пакування з гофрокартону – екологічному, міцному і одночасно легкому, зручному до оздоблення поліграфічними технологіями, здатному до рециклінгу матеріалу, віддають перевагу більше 50% виробників пакувальної продукції у різних країнах світу [1].

Для оздоблення пакувань використовуються різноманітні технології друку: *офсетний, флексографічний, цифровий*. Дослідження, проведені компанією Smithers Pira, показують, що у 2019р. цифрові технології в пакувальній галузі склали 19 млрд долл. За даними компанії видавничої MarketsandMarkets у «Глобальному прогнозі до 2026 року ринку цифрового друку пакувань» за десять років очікується збільшення ринку з 11,42 млрд до 42,11 млрд долл., що складає 13,9% в рік [1].

Найбільшою перевагою технології *офсетного* друку є висока якість відбитків, відтворення зображень з роздільною здатністю до 100 ліній / см [2]. При більших накладах офсет порівняно дешевий та ефективний. Але певні вимоги ставляться до субстратів, що задрукуються способом офсетного друку. Картони, призначені для плоских шарів гофрокартону, повинні характеризуватися високою стійкістю поверхні до стирання, оптимальним вбиранням зволожуючого розчину, стабільністю розмірів, гладкістю.

Технологія *флексографічного* друку характеризується рельєфною друкарською формою, в якій друкувальні елементи розташовані вище над прогалінними. Фарба потрапляє тільки на друкувальні елементи при контакті субстрату з ними під дією тиску. Гнучкі друкарські форми, які використовуються в цій техніці, виготовляються з гуми або найчастіше із спеціальних полімерних композицій, а також рідкі й такі, що швидко висихають фарби на водній основі або на основі розчинника та низький тиск дозволяють друкувати на невсотуючих підкладках та матеріалах з низькою гладкістю поверхні (шорсткими) зображення з роздільною здатністю до 80 ліній/см. Однак, це залежить від типу підкладки, у випадку друку на картоні ці значення становлять

від 18 до 54 ліній/см [2]. У флексографічному друці можливі дефекти зображень на відбитках, однак ця технологія в даний час є найпопулярнішою технікою друку на гофрокартоні.

Цифровий (ink jet) друк в даний час є найбільш перспективною технологією, що швидко розвивається та застосовується для якісного кольорового друку на різноманітних матеріалах, в т.ч. для оздоблення паковань. Завдяки численним перевагам, наприклад, можливості персоналізації, друку змінних даних, друк одного примірника на вимогу (print on demand) та економічність при малих накладках зробили цифровий друк популярним. Крім того, відсутність етапів створення друкарських форм, підготовки машини, підбору відповідності кольорів, очищення друкарських станцій та багато інших, зводить до мінімуму підготовчі операції, скорочуючи час виготовлення замовлення. Для цифрового друку характерне збереження матеріалів (папір, фарби, елементи друкарських форм) пов'язане безпосередньо зі скороченням витрат. Повністю цифрова обробка зображень дозволяє повноцінно керувати кольорами та змінювати дизайн у будь-який час. Існує можливість швидкого та легкого відновлення повторного друку, адже інформація про замовлення зберігається лише в цифровій формі, тому архівування її не є проблемою при повторному друці [1,2].

Серед багатьох основних друкарських технологій для відтворення текстової інформації, ілюстраційних зображень, маркування безпосередньо на гофрокартоні заслуговують на увагу офсетний, флексографічний та цифровий (ink-jet) способи друку. При друкуванні великих накладів переваги надаються традиційному офсетному і флексодруку [1]. Можливість здійснювати рентабельний економічний друк малими та середніми накладками забезпечує цифровий друк, висока якість якого дозволяє йому конкурувати з офсетним. Крім того є можливість персоналізації паковань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналіз ринку упаковки з гофрованого картону в Україні. Дослідження ринків. Київ : ТОВ "Компанія "Про-Консалтинг". 2018.
2. Гавенко С.Ф., Лабецька М.Т. Проектування поліграфічних і пакувальних виробництв. – навчальний посібник / Львів : УАД, 2021. – 216 с.

Ігор Алтухов

Науковий керівник – доц. Вікторівська Ю.Ю.

Обробка даних та підготовка документів для системи зовнішнього ЕДО

Останніми роками спостерігається сплеск зацікавленості компаній до електронного документообігу (ЕДО). Уміння гнучко реагувати на постійні зміни, концентруватися на головному, пріоритизувати і креативно виконувати комплексні завдання, виходять для менеджерів на перший план [1].

Завдання «технологічного часу» змушують компанії змінювати свої підходи до командування і кардинально перебудовувати поточні бізнес-процеси. В реаліях конкуренції, що постійно зростає багато підприємств стикаються з необхідністю мотивувати своїх співробітників на досягнення цілей компанії. Більшість керівників ставлять перед собою завдання знизити витрати, збільшити ефективність бізнесу. ЕДО є одним з інструментів, що завдяки автоматизації, дозволяє утилізувати надлишкові процеси та цілковито перелаштувати внутрішню роботу. Для більшості сервісних та продуктових компаній ЕДО — це ключ до скорочення витрат, зменшення навантаження на співробітників рутинними процесами.

У нашій країні електронний документообіг регламентується трьома законами: «Про електронні довірчі послуги», «Про електронні документи та електронний документообіг» і «Закон про бухгалтерський облік та фінансову звітність». Останній стосується безпосередньо первинних документів. Згідно з цими законами електронні документи мають таку ж саму юридичну силу, як і аналогічні паперові.

На сьогодні, важливим напрямом в економіці є співпраця українських підприємств із закордонними, що потребує розмитнення сировини. Для подання необхідних для розмитнення сировини документів в електронному вигляді, українські підприємства використовують програмні рішення ЕДО, а саме QD Professional або MDoffice. Водночас, електронна документація від іноземних підприємств надходить у довільному вигляді, прийнятому на рівні самого підприємства. Тому необхідним кроком стає підготовка і обробка даних від замовника та створення

електронних документів у вигляді, що визначається митною службою України.

Митним кодексом України передбачається, що суб'єкти зовнішньо-економічної діяльності у разі переміщення товарів через митний кордон України зобов'язані в належних випадках надавати митниці необхідні для митного контролю документи, перелік та порядок представлення яких визначається ДМСУ (ст. 45 МКУ). Поданням необхідних документів виконується одна з вимог ст. 41 МКУ, яка визначає форми митного контролю [2].

При митному оформленні, крім вантажно-митної декларації, документів, що супроводжують товари, цілої низки дозвільних документів до митного органу, слід подати зовнішньоекономічний контракт [3]. Митні органи також можуть вимагати такі *комерційні документи*, як рахунок-фактура, рахунок-проформа, специфікація, пакувальні листи, різні сертифікати та ін. *Банківськими документами*, як підставою для митного оформлення, можуть бути довідки банків про надходження або ненадходження коштів, довідки про надходження коштів при розрахунку за контрактом акредитивом та ін. *Страховим документом* може бути страховий поліс на партію вантажу або документ, що засвідчує внесення заставної суми митних платежів за експортну чи імпорتنу партію вантажу. В залежності від виду транспорту оформлюється *транспортний документ*, який свідчить, що перевізником вантаж прийнято до перевезення. Це може бути залізнична або авіаційна накладна, накладна автодорожнього перевезення чи документ комбінованого транспортування. В разі виконання експедитором доручень з транспортно-експедиційного обслуговування можуть подаватись документи, що підтверджують відвантаження чи отримання товару, складські квитанції, різноманітні повідомлення.

Список літератури

1. Матвієнко О., Цивін М. Основи організації електронного документообігу. Навчальний посібник.-Київ: Центр навчальної літератури. – 2018. – 112 с.
2. Митний кодекс України. Документ 4495-VI, чинний. Редакція від 04.03.2023
3. Дубініна А. А., Сорокіна С. В., Зельніченко О. І. Митна справа. – Київ: Центр навчальної літератури. – 2018. - 190.

Безпека ключових вузлів зв'язку з інтернетом IoT пристроїв

Оцінюючи вразливості IoT-мереж, на сьогоднішній день, розробники розумних пристроїв зосередили увагу на фундаментальних елементах – ключових вузлах. Сукупність Інтернету речей являє собою безліч давачів, що наповнюють IoT мережу даними і виконують команди, які надходять з хмарного середовища або від користувачів, і в свою чергу взаємодіють з ними через комп'ютер, стільниковий телефон, автомобільну систему, інтелектуальний пристрій чи іншу платформу.

Ключові вузли – це, як правило, невеликі недорогі інтелектуальні пристрої, які відрізняються дуже обмеженими ресурсами. Часто помилково вважають, що вони є малоуразливими для атак. У той же час як сервери, до яких звертаються пристрої, і мережі, які їх з'єднують, оснащені перевіреними засобами безпеки, ключові вузли зазвичай не захищені принаймні поки що.

Коли йде мова про захист таких систем, "шифрування" часто ототожнюється з терміном "безпека", хоча це лише один із елементів безпеки. Для створення безпечного середовища насамперед необхідно виявити та ідентифікувати елементи, які під'єднані до IoT мережі. В таких випадках, першочергово потрібно визначити, хто саме хоче підключитися до мережі, тому що без попередньої аутентифікації шифрування та захисту транспортного рівня (наприклад, протоколи SSL/TLS) відбувається захист тих, хто не повинен перебувати у мережі.

Проблематику безпеки вузла можна розглянути по аналогії процесу входу до прикладу в онлайн-банк. Спочатку встановлюється безпечне (зашифроване та автентифіковане) з'єднання (за https-посиланням) між комп'ютером і веб-сайтом банку. Однак, цей захищений канал зв'язку не ідентифікує користувача (не підтверджує особу) – він ідентифікує комп'ютер, створюючи шифрований канал зв'язку між комп'ютером та банком. На цьому етапі банк не відрізняє користувача від зловмисника. У наступний момент входить у справу пароль – криптографічний

ключ, який теоретично відомий лише користувачу та банку. Як тільки пароль надіслали, банк порівнює його з паролем, що зберігається у нього. Якщо вони збігаються, то для банку це є доказом того, що саме користувач зайшов в систему. В даному прикладі, безпека онлайн-банкінгу забезпечується на двох рівнях:

- транспортному, що встановлює захищене з'єднання;
- прикладному, який підтверджує (ідентифікує) особу за допомогою пароля.

За аналогією безпека IoT- вузла має бути багаторівневою при побудові мережі Інтернету речей. Для IoT- вузлів протокол TLS також використовується для створення захищеного з'єднання, наприклад, з хмарою, але щоб бути по-справжньому безпечним, IoT-вузол повинен отримати захист на рівні додатків. Це означає, що слід ідентифікувати вузол, а не тільки канал зв'язку. Поряд з ідентифікацією каналу необхідно забезпечити шифрування і цілісність даних на рівні додатків для захисту переданих даних.

Крім того, IoT-пристрої привносять нову парадигму в мережеву взаємодію, оскільки вони дуже компактні і прості та практично не взаємодіють із людиною. Тому через безпеку IoT- інфраструктури виникає чимало запитань чи IoT- пристрій, підключений до мережі, заслуговує на довіру, чи це IoT- пристрій, а не шкідливе обладнання, що видає себе за IoT-вузол? У той же час виникає питаннями: «У чому проблема, якщо хтось знає, на яку температуру налаштований термостат, чи увімкнене світло, чи скільки кроків зареєстрував крокомір?». Якщо замислитися не тільки про те, які дані знаходяться у пристрої, але й про те, до чого цей пристрій має доступ у мережі, проблема стає більш істотною. Відома низка гучних атак, пов'язаних з несанкціонованим доступом до даних шляхом заміни ідентифікаторів незахищених мережевих вузлів, коли зловмисникам вдалося проникнути в мережу компанії, видавши себе за IoT- вузол в середині мережі, де захист набагато слабший. І тому основне завдання якраз полягає в тому, щоб забезпечити безпеку ключових вузлів.

Список літератури

1. The Search Engine for the Internet of Things // Shodan, 2015, www.shodan.io.

Аналіз технології побудови та оптимізації комплексної системи захисту інформації типового об'єкта інформаційної діяльності

Технології захисту інформації надзвичайно важливі в сучасному світі, де інформаційні технології швидко розвиваються і стають все більш доступними. В зв'язку з цим, побудова та оптимізація комплексної системи захисту інформації типового об'єкта інформаційної діяльності постає актуальним завданням, яке вимагає пильної уваги та дослідження.

Основна мета технології побудови системи захисту інформації – забезпечення конфіденційності, цілісності та доступності інформації. Одним з основних елементів такої системи є мережа захисту, яка включає в себе віддалені інтерфейси з доступом до інтернету, внутрішні мережі і зовнішні мережі.

Для побудови комплексної системи захисту необхідно використовувати спеціальні програмні та апаратні засоби, такі як антивірусні програми, міжмережеві екрани, системи виявлення вторгнень, системи криптографічного захисту тощо. Важливим елементом є правильне розміщення серверних пристроїв, що забезпечує оптимальну ефективність захисту.

Оптимізація комплексної системи захисту передбачає використання різних методів для забезпечення максимальної ефективності захисту. Один із них – постійне оновлення програмних засобів та баз даних. Важливо також забезпечити регулярне аудитування системи захисту з метою виявлення потенційних вразливостей, виключення можливості вторгнення з боку злоумисників.

Однією з технологій, яка дозволяє підвищити ефективність комплексної системи захисту інформації, є автоматизація процесу захисту. Автоматизація дозволяє зменшити кількість помилок, пов'язаних з людським фактором, і знизити витрати на захист інформації.

Для оптимізації комплексної системи захисту також необхідно використовувати різноманітні методи інтелектуального аналізу

даних, що дозволяють виявляти незвичайну активність інформаційних потоків, а також ідентифікувати потенційно небезпечні події та загрози.

Оптимізація також може бути здійснена шляхом використання хмарних технологій. Хмарні технології дозволяють забезпечити високий рівень захисту інформації та підвищити ефективність захисту за рахунок використання готових технологій та інфраструктури. Додатково, до складу оптимізації системи захисту можна включити підвищення кваліфікації та навчання персоналу з питань безпеки інформації, а також забезпечення доступу до кращих практик і стандартів у галузі інформаційної безпеки. Слід врахувати і організаційну складову захисту інформації, представлену у вигляді комплексу адміністративно-обмежувальних заходів, спрямованих на оперативне вирішення питань захисту механізмами регламентації діяльності персоналу і порядку функціонування систем забезпечення інформаційної діяльності.

Отже, побудова та оптимізація комплексної системи захисту є важливим елементом інформаційної діяльності. Використання різноманітних технологій та методів захисту, постійне оновлення програмних засобів та баз даних, інтелектуальний аналіз даних та навчання персоналу є важливими складовими забезпечення безпеки інформації на всіх її етапах. Дотримання кращих практик та стандартів у галузі інформаційної безпеки допомагає забезпечити максимальний рівень захисту від потенційних загроз.

Список літератури

1. Потенційні загрози безпеці інформації в автоматизованих системах Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/natural/vknu/vsn/2010_24-25/Visnik_25_3.pdf.
2. A General Framework for Formal Notions of «Secure Systems» – В. Pfitzmann, М. Waidner, Hildesheimer Informatik-Berichte.
3. Державний стандарт України. Захист інформації. Технічний захист інформації. Порядок проведення робіт. ДСТУ 3396.1-96.

Олександр Андроник

Науковий керівник – доц. Кройтор О.П.

Використання методів проєктування на гурткових заняттях з трудового навчання та технологій

У сучасному світі інноваційні технології та творче мислення стають дедалі важливішими вимогами для успішного розвитку суспільства.

Творчі здібності особистості – це синтез її властивостей і рис характеру, які характеризують ступінь їх відповідності вимогам певного виду навчально-творчої діяльності та які зумовлюють рівень результативності цієї діяльності [1].

Гурткові заняття з трудового навчання та технологій є вдалою можливістю розвивати творчі здібності учнів.

Під час гурткових занять учні мають можливість створювати свої власні проєкти та втілювати їх, експериментувати з матеріалами, методами обробки та ін.

Реалізація власного проєкту передбачає вибір виробу, його функціональне призначення, вибір матеріалів та інструментів, методів та технологій виготовлення, обрання чи розробка дизайну виробу та безпосередня робота з реалізації проєкту. Усі етапи підготовки та реалізації проєкту розвивають творчі здібності, уяву та вимагають креативного індивідуального підходу до виконання завдання.

Крім того, гурткові заняття з трудового навчання та технологій дозволяють учням навчитися співпрацювати й комунікувати за умов командної роботи задля успішного розв'язку певної проблеми. Розвиток творчих здібностей на гурткових заняттях з трудового навчання та технологій може допомогти учням визначитись із напрямом майбутньої професії, розвинути необхідні уміння та набути потрібних знань [2].

На гурткових заняттях передбачено ознайомлення з такими темами:

- вступне заняття, інструктаж з техніки безпеки;
- ознайомлення з характеристиками основних матеріалів (дерево, метал);

- художнє конструювання як складова процесу проєктування та застосування методу фантазування та комбінаторики для створення виробів;
- створення ескізів деталей, конструювання моделей виробів, виготовлення шаблонів виробів за кресленнями, виготовлення макету виробу;
- добір конструкційних матеріалів та інструментів для виготовлення об'єкта проєктування;
- технологія виготовлення виробу, виготовлення основних деталей обраного об'єкта проєктування;
- процес виготовлення обраного об'єкта проєктування, самоконтроль якості виконання технологічних операцій, виготовлення основних деталей обраного об'єкта проєктування;
- остаточна обробка виробу та оздоблення, контроль якості виробу.

Результати дослідження показали, що гурткові заняття з трудового навчання та технологій дійсно є ефективним інструментом для стимулювання творчого мислення та розвитку здібностей учнів.

Використання методів проєктування на гурткових заняттях з трудового навчання та технологій сприяє формуванню в учнів комплексу навичок, необхідних для їх успішної адаптації до вимог сучасного світу. Ці методи дозволяють учням розвивати креативні та інноваційні підходи до вирішення проблем, що стимулює їх розвиток та підвищує рівень їх самооцінки. У процесі реалізації проєктів учні мають можливість здійснювати практичну діяльність, в результаті чого набувають необхідних навичок та компетенцій.

Список літератури:

1. Кривонос О. Основні методики формування творчих здібностей *ВІСНИК Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2006. №26. С.14-18.
2. Тарасенко Н.І. Організація гурткової роботи, використання інноваційних технологій у формуванні творчих та інтелектуальних здібностей дітей; навч. метод. посібник / Н.І. Тарасенко. Вінниця : ММК, 2020. 48 с.

Особливості забезпечення захисту аудіовізуального контенту

Використання цифрових медіа та їх вплив на процедури прийняття рішень досягло більшої актуальності у порівнянні з традиційними медіа (наприклад, друківаними газетами) у нашому світі повсюдних інформаційних пристроїв (смартфони, планшети тощо). Разом із цією культурною зміною ми повинні прийняти для споживаного контенту втрату автентичності даних. Відсутність належної перевірки фактів і сторонніх фільтрів на цих платформах порівняно з традиційними ЗМІ призвело до поширеності дезінформації та дезінформації в цих ЗМІ [1]. Поширення фейкового контенту може мати тривалий вплив на думку людей навіть після подання фактичної інформації.

Одним із особливих випадків фейкового вмісту є випадки, коли зловмисник використовує метод персоналізації (наприклад, видаючи себе за певну авторитетну особу) для поширення неправдивої інформації, користуючись довірою до цієї людини. Останні досягнення технологій посприяли створенню такого контенту в аудіовізуальній формі, використовуючи недорогі стандартні пристрої. Доступний також широкий спектр методів віртуальної та штучної персоніфікації, а приклади їх використання можна знайти в багатьох реальних програмах [2]. Крім того, незважаючи на значний прогрес у виявленні фальшивого текстового контенту, дуже мало зусиль було спрямовано на захист споживачів від фальшивого мультимедійного контенту.

Саме тому необхідне створення захищеної мережі передавання аудіовізуального контенту (АВК), який буде мати захист не тільки від підміни та модифікації, але й від несанкціонованого копіювання та використання неавторизованими користувачами.

Згідно з вимогами нормативних документів однією з основних характеристик захищеності мереж поширення АВК є

залишковий ризик, при якому виконуються функціональні можливості такої мережі [3]. Саме тому задача під час побудови системи захисту мереж поширення АВК полягає у оцінці залишкового ризику, залежно від складу та параметрів чи необхідних кількісних характеристик окремих складових системи захисту, які забезпечують необхідну захищеність інформаційних ресурсів та системи захисту в цілому.

Для введення кількісних характеристик функціональних властивостей захищеності системи необхідно враховувати, що рівень технічного захисту ресурсів мереж поширення АВК можна оцінювати за допомогою величини можливих збитків (шкоди) по кожному з класів порушень, а також за допомогою залишкового ризику, застосування якого рекомендується НД ТЗІ 1.4-001-2000 [4]. Для оцінки величини можливих збитків (шкоди) необхідне знання ймовірності виявлення і подальшої протидії загрози i -го типу p_{vi} , чи зворотної до неї величини q_i – ймовірності невиявлення загрози цього ж типу. Тобто q_i ($i=1...3$) є, за своєю суттю, величинами, які можна використати для кількісної оцінки залишкового ризику.

Як оцінки залишкового ризику використовуємо [3, 4] ймовірності порушення: конфіденційності – q_1 ; цілісності – q_2 ; доступності – q_{3i} . За допомогою розрахунку кількісних характеристик можна оцінити рівень захищеності інформації засобами захисту, які застосовуються.

Список літератури

1. H. Allcott and M. Gentzkow, "Social media and fake news in the 2016 election," National Bureau of Economic Research, Inc, NBER Working Papers 23089, 2017.
2. K. Shu, A. Sliva, S. Wang, J. Tang, and H. Liu, "Fake news detection on social media: A data mining perspective," SIGKDD Explor. Newsl., vol. 19, no. 1, pp. 22–36, Sep. 2017.
3. НД ТЗІ 2.5-005-99. Класифікація автоматизованих систем і стандартні функціональні профілі захищеності оброблюваної інформації від несанкціонованого доступу.
4. НД ТЗІ 1.4-001-2000. Типове положення про службу захисту інформації в автоматизованих системах.

Дистанційне вимірювання товщини плівки.

Технології дистанційного зондування відіграють дедалі важливішу роль у точному виявленні та моніторингу забруднюючих плям у вигляді плівок, допомагаючи вченим у прогнозуванні їхньої траєкторії поширення, розробці планів очищення, вживання своєчасних та термінових заходів та застосування ефективних заходів, спрямованих на стримування та пом'якшення побічних ефектів [1].

Запропоновано метод дистанційного зондування плівки, заснований на опроміненні частотно-модульованим лазерним випромінюванням з лінійною залежністю частоти від часу. За спектром тимчасової зміни інтенсивності відбитого поверхнею випромінювання визначають середню товщину забруднюючої плівки, функцію розподілу товщини плівки.

Враховуючи можливість реєстрації сучасними приладами частоти биття від часток герца до мегагерц, можна говорити про можливість виміру запропонованим методом дистанційного зондування товщин плівок від сотень ангстрем до десятків метрів. Метод дозволяє додатково визначати функцію розподілу товщини.

Суть методу пояснюється рис. 1.

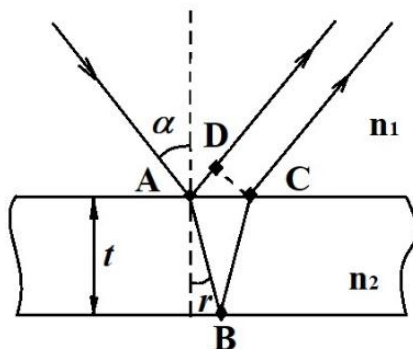


Рис. 1. Відбивання падаючого променя плівкою

У точці А відбувається амплітудний поділ променя на два промені. Один відбивається (промінь 1), а другий (промінь 2) заломлюється, далі відбивається від нижньої грані плівки, вдруге заломлюється на верхній грані і поширюється в напрямку, паралельному променю 1. В результаті промені проходять різні відстані та з різною швидкістю. Промінь 1 поширюється середовищем з показником заломлення n_1 і відповідно проходить відстань AD, а промінь 2 поширюється середовищем з показником заломлення n_2 і проходить відстань AB + BC. За рахунок часової затримки Δt між першим та другим променями виникає частотний зсув, який можна експериментально виміряти. Величина частотного зсуву взаємозв'язана з параметрами плівки – товщиною h і показником заломлення n_2 . Часовий зсув між променями 1 і 2 визначається виразом

$$\Delta t = \frac{1}{c_i} [n_2(AB + BC) - n_1AD] = \frac{2h}{c} \sqrt{n_2^2 - n_1^2 \sin^2 \alpha}$$

де n_1 і n_2 – показники заломлення середовища та плівки відповідно; α – кут падіння випромінювання на плівку; c – швидкість світла у вакуумі.

Товщина плівки може бути знайдена з співвідношення

$$h = \omega \frac{n_{pl} h_{pl}}{\omega_{pl} n_{oil}}$$

Дистанційний метод зондування плівки є ефективним інтегральним методом, що забезпечує вимірювання середньої товщини плівки та її функції розподілу за товщинами.

Список літератури

1. Morten Loell Vinther, Vemund Svanes Bertelsen, Aanund Storhaug, Dickon John Bonvik-Stone. Paper presented at the Offshore Technology Conference, Houston, Texas, USA, May 2020.

Проблеми захисту інформації в ізольованих системах

В сучасному світі, де інформація стала однією з найцінніших ресурсів, захист інформації є ключовим завданням для компаній, установ та користувачів. Ізольовані системи – один зі способів захисту конфіденційної інформації від зловмисників та зовнішніх атак. Однак навіть ізольовані системи можуть стати мішенню для хакерів та зловмисників, оскільки вони не непроникні.

Одна з головних проблем захисту інформації в ізольованих системах є недостатня забезпеченість безпеки. Це може бути пов'язано з недостатньою конфігурацією захисних механізмів, таких як брандмауери, антивіруси та інші заходи.

Внутрішній злочин – ще одна проблема, коли працівники зловживають своєю посадою та отримують доступ до конфіденційної інформації. Це може бути викликано недостатнім контролем доступу до інформації або недостатнім навчанням з питань кібербезпеки. Для запобігання цього типу проблем важливо розробляти ефективні системи контролю доступу та забезпечувати регулярне навчання персоналу щодо кібербезпеки та правил безпеки.

Несанкціонований доступ до системи також становлять проблему захисту інформації в ізольованих системах. Це може статися через технічні вразливості, які не були виявлені або попереджені вчасно, або через зловмисні дії з боку користувачів, які мають доступ до системи.

Недостатній моніторинг системи та доступу до неї також може призвести до проблем захисту інформації в ізольованих системах. Якщо немає ефективної системи моніторингу, то зловмисники можуть використовувати систему без виявлення та зловживати доступом до конфіденційної інформації.

Ізоляція систем – це ключовий аспект захисту інформації в ізольованих системах. Якщо системи не вистачає чіткої ізоляції, то зловмисники можуть використовувати одну систему для

отримання доступу до іншої. Важливо створювати ефективні механізми захисту ізолюваних систем та регулярно перевіряти їх на наявність вразливостей.

Застаріла апаратна частина системи та недостатній бюджет на кібербезпеку також можуть стати проблемою захисту інформації в ізолюваних системах. Недостатньо потужний апаратний забезпечення може зробити систему вразливою до атак, а також не забезпечити необхідної швидкодії для ефективної роботи захисних механізмів. Для забезпечення ефективної роботи ізолюваних систем, важливо розробляти та використовувати сучасне апаратне забезпечення, а також забезпечувати достатній бюджет на кібербезпеку.

Узагальнюючи, зазначимо, що захист інформації в ізолюваних системах стає дедалі важливішою та актуальною темою в світі ІТ-безпеки. Навіть ізолювані системи не є непроникними для зловмисників. Проблеми захисту інформації в ізолюваних системах включають недостатню забезпеченість безпеки, недостатню оновлюваність, соціальний інжиніринг, внутрішній злочин, несанкціонований доступ, недостатній моніторинг, недостатню ізоляцію систем, недостатню навченість користувачів, застаріле апаратне забезпечення та недостатній бюджет на кібербезпеку.

Для успішного захисту інформації в ізолюваних системах необхідно розв'язувати ці проблеми та розробляти ефективні механізми захисту. Для цього важливо створювати ефективні системи контролю доступу та моніторингу, проводити регулярне навчання користувачів з питань кібербезпеки, використовувати сучасне апаратне забезпечення та забезпечувати достатній бюджет на кібербезпеку. Тільки за таких умов ізолювані системи зможуть ефективно захищати конфіденційну інформацію від зловмисників.

Список літератури

1. E. Cole, *Advanced Persistent Threat: Understanding the Danger and How to Protect Your Organization*. Elsevier Science, 2012.
2. M. Guri, M. Monitz and Y. Elovici, "Bridging the Air Gap between Isolated Networks and Mobile Phones in a Practical Cyber-Attack," *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology (TIST)*, vol. 8, no. 4, 2017.

Віталій Арійчук

Науковий керівник – доц. Танасюк Ю. В.

MeshEditor: Програма для редагування та відображення 3D-об'єктів

3D-редактори – це програмні засоби для створення, редагування та відображення тривимірних об'єктів на комп'ютері. За допомогою спеціальних алгоритмів ці редактори дають змогу користувачеві створювати складні 3D-моделі, редагувати їх, додавати нові деталі та виконувати інші операції з тривимірними об'єктами. 3D-редактори часто використовуються у інженерії, архітектурі, медицині, рекламі та інших галузях, які потребують створення складних 3D-моделей.

Мета нашого проекту передбачає створення простого у користуванні редактора тривимірних об'єктів, який не вимагатиме від користувача глибокого розуміння технологій комп'ютерної графіки та великої кількості навичок моделювання. Завдяки зручному інтерфейсу користувач зможе легко налаштувати сцену з необхідними параметрами. Цей проєкт орієнтовано на різноманітні способи застосування, від дизайну та інженерії до освітнього процесу, де необхідно виконувати будь-які дії над 3D-об'єктами.

Продукт розроблений за допомогою .Net платформи [1] з використанням OpenGL [2], що дає змогу створювати високопродуктивні програмні засоби.

.Net – це платформа розробки програмного забезпечення, яка націлена на реалізацію багатоплатформних застосунків.

OpenGL – це програмний інтерфейс, який використовується для відображення 2D- та 3D-графіки і забезпечує набір функцій для розробки графічних застосунків, як-от комп'ютерні ігри та САД-системи. Головною перевагою OpenGL є крос-платформність, завдяки якій код не потрібно переносити та модифікувати для кожної операційної системи окремо. Це дає змогу зробити код програми універсальним для багатьох операційних систем. Для нашої розробки використовується бібліотека “opengl32.dll”.

Розроблений функціонал програмного інтерфейсу підтримує налаштування освітлення сцени та матеріалу об'єкта. Модель освітлення була створена на основі “Phong Reflection Model” [3]. Розроблена програма здатна обробляти файли форматів ASCII STL та COLLADA, у яких зберігаються дані щодо 3D-об'єкта. Зокрема, формат COLLADA забезпечує зберігання залежностей одних об'єктів від інших. Геометричні дані після зчитування з *.stl та *.dae файлів подаються за допомогою окремої структури даних “Half-Edge”, що дає змогу ефективно зберігати та використовувати дані про модель у перетвореннях. The Half-Edge [4] – структура даних, яка зберігає інформацію щодо вершин, трикутників та їхніх зв'язків у просторі.

Проект створений за допомогою патерну MVVM, що дає змогу розмежувати інтерфейс програми та її внутрішню логіку. Такий підхід сприяє легкому розширенню програмного продукту в майбутньому. У програмі використовуються такі широковідомі геометричні алгоритми, як пошук перетину між променем та трикутником, площиною тощо [5-7].

Головна перевага нашої розробки – це надзвичайно висока швидкість обробки та енергоефективність, яких вдалося досягнути за рахунок прямих викликів методів з файлу “opengl32.dll” без використання окремих бібліотек. Це означає, що у своїй роботі програма не потребує потужних апаратних ресурсів.

Список літератури

1. Документація .Net. URL : <https://learn.microsoft.com/en-us/dotnet/>
2. Документація OpenGL. URL : <https://www.opengl.org/>
3. Phong reflection model. URL : https://en.wikipedia.org/wiki/Phong_reflection_model
4. Doubly connected edge list. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Doubly_connected_edge_list
5. Rajaa Issa, Essential Mathematics for computational design, Third Edition. Robert McNeel & Associate, 2013. 79 p.
6. Fletcher Dunn, Ian Parberry, 3D Math Primer for Graphics and Game Development, Second Edition, AK Peters/CRC Press, 2011. 845 p.
7. M. E. Mortenson, Mathematics for Computer Graphics Applications, Second Edition, Industrial Press Inc., 1999. 368 p.

Парсер температури і вологості на мікроконтролері ESP8266

Мікроконтролери з технологіями Wi-Fi дають можливість зробити у себе вдома біля вхідних дверей індикатор зовнішньої температури, а також спрогнозованої синоптиками з інтернету температури, вологості та сили вітру. Найскладніше і найцікавіше це звичайно зробити парсер погоди з інтернету. Парсер – це автоматичний витягувач будь-яких певних даних, укладених у лабіринті тексту. Наприклад, рядок даних метеосайту, з якого можна отримати дані за допомогою контролера, виглядає так:

```
{ "coord": { "lon": 30.52, "lat": 50.43 }, "weather": [ { "id": 500, "main": "Rain", "description": "light rain", "icon": "10n" } ], "base": "cmc stations", "main": { "temp": 274.971, "pressure": 1010.17, "humidity": 97, "temp_min": 274.971, "temp_max": 274.971, "sea_level": 1025.15, "grnd_level": 1010.17 }, "wind": { "speed": 1.31, "deg": 250 }, "rain": { "3h": 1.85 }, "clouds": { "all": 92 }, "dt": 1456515713, "sys": { "message": 0.007, "country": "UA", "sunrise": 1456462063, "sunset": 1456500878 }, "id": 703448, "name": "Chernivtsi", "cod": 200 }.
```

З цієї товщі тексту контролер повинен знайти слово temp і вичленувати після нього 7 символів (температура тут показана в кельвінах). Після цього таким же самим способом потрібно отримати вологість – humidity.

У даному проекті використано рідкокристалічний індикатор LCD 2004A з I2C - інтерфейсом для відображення отриманих даних, а також контролер з WiFi інтерфейсом NodeMcu на базі ESP8266, який дозволив підключатися до інтернету прямо через WiFi-роутер, парсувати метеодані в текстову інформацію на індикаторі. Для електричного з'єднання індикатора з контролером необхідно керуватися такою таблицею:

NodeMcu ESP8266	LCD 2004A
D1	SCL
D2	SDA
5V	VCC
GND	GND



Рис.1. Зовнішній вигляд макету

Програма дозволяє контролеру підключитися до WiFi-мережі і кожні 10 секунд завантажувати вказану сторінку сайту, витягувати з неї потрібні дані й відобразити їх на рідкокристалічному індикаторі. Під'єднання локальних датчиків температури та вологості до мікроконтролера розширює можливості щодо порівняння метеоданих та статистики метеоданих.

Список літератури

1. https://geekmatic.in.ua/nodemcu_wifi_esp8266
2. https://geekmatic.in.ua/lcd_2004a

Андрій Балаць
Науковий керівник – доц. Олар О.Я.

Комплексна система контролю автотранспорту за допомогою GPS-моніторингу та відеоспостереження

На сьогоднішній день жодна автотранспортна компанія не уявляє своєї роботи без GPS-моніторингу, разом з повною аналітикою витрат пального та додатковим захистом відеоспостереження на кожному автомобілі.

GPS-моніторинг – це система, що складається з пристроїв, встановлених та під'єднаних до автомобіля, який з'єднується із супутниками та здійснює передавання даних про місцеположення на відповідний сервер через мобільний інтернет. Вантажовідправники, особливо цінних вантажів, мають потребу стежити за пересуванням вантажу не тільки через GPS-моніторинг, а також через онлайн-відеоспостереження. Монтювання системи відеоспостереження показано на рис. 1.



Рис. 1. Монтювання системи відео спостереження

Щоб постійно зберігати відеоматеріал, потрібно встановлювати додатковий відеореєстратор в автомобілі. Для безперервного запису на жорсткий диск доцільно розглянути варіант зі збереженням відеоматеріалу на віддаленому сервері.

Один із найпоширеніших способів під'єднання системи відеоспостереження в автомобілі – побудова системи з

використанням IP-технологій. Точніше: система побудована за принципом звичайної локальної мережі, з використанням центрального Ethernet комутатора, який отримує інтернет-з'єднання від мобільного 4G-роутера. Великою перевагою є побудова локальної мережі в автомобілі, для додаткових різних функцій, як-от Wi-Fi-мережа в автомобілі, під'єднання автомобіля до постійної кнопки тривоги, з'єднання бортового комп'ютера автомобіля із серверами компанії перевізника, а також з'єднання GPS-трекера з інтернетом для постійного передавання даних параметрів поїздки, парковки та відпочинку водія. Схема під'єднання GPS-трекера до бортової системи автомобіля наведена на рис. 2.

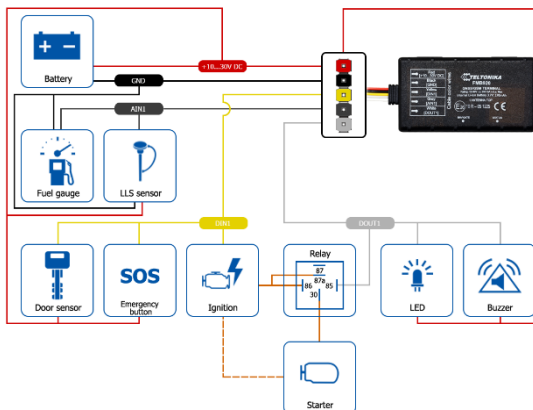


Рис. 2. Схема підключення GPS-трекера до бортової системи автомобіля

Побудова такої системи контролю потребує дуже стійкого захисту, як фізичного, так і програмного, оскільки навіть мінімальне втручання в систему може перешкоджати стабільній та достовірній роботі усєї системи.

Список літератури

1. Teltonika FMB 920 General description Електронний ресурс – Режим доступу: https://wiki.teltonika-gps.com/view/FMB920_General_description
2. GPS термінал Queclink GV300/320 Електронний ресурс – Режим доступу: <https://waymaps.ua/montazh-queclink-gv300-320>

Іван Баранець
Науковий керівник – доц. Андрущак Г.О.

Впровадження енергоефективної системи електропостачання житлового кварталу в м.Львів

У зв'язку зі зростанням в останні роки темпів будівництва житла і промислових об'єктів в м. Львів виникає потреба в обладнанні вуличним освітленням новозбудованих мікрорайонів та прилеглих до промислових об'єктів територій.

Для постачання електроенергії до споживачів міста, залежно від його розмірів, треба передбачити відповідну систему електропостачання, яка буде забезпечувати споживачів із врахуванням категорії надійності.

Сьогочасні системи електропостачання міст мають відповідати рівню розвитку технологій, обсягу споживання електричної енергії, відповідну до вимог споживача надійність з урахуванням максимальної економічної ефективності, а ще забезпечувати показники якості електроенергії.

Згодом дані умови можуть змінюватись, як в частині значень електричних навантажень, територіальному розташуванні, так і з боку енергосистеми. Отже, схема, яку треба розробити, має легко адаптуватись і підлаштовуватись до деяких варіацій вихідних умов, бути універсальною, а також мати умови, щоб розвиватися у подальшому.

Основною метою є розробка енергоефективної системи електропостачання житлового мікрорайону «Plus 2» (рис. 1) міста Львів із впровадженням системи автоматизованого керування вуличним освітленням.

Для досягнення мети необхідно: вибрати схему електропостачання та її обґрунтувати; визначити електричні навантаження із дотриманням вимог із надійності системи електропостачання; вибрати оптимальну кількість і потужність трансформаторів; розрахувати та вибрати розподільчу електромережу; розрахувати струми короткого замикання; вибрати електрообладнання КТП і перевірити його на стійкість до дії струмів короткого замикання; вибрати і розрахувати

релейний захист силових трансформаторів; розробити заходи з енергозбереження; провести аналіз можливості впровадження автоматизованої системи вуличного освітлення.



Рис. 1. Проект житлового мікрорайону «Plus 2»

Запропоновані заходи дозволять підвищити енергоефективність системи електропостачання житлового масиву, а сама система електропостачання відповідатиме таким вимогам, як: надійність, економічність, безпека, зручність експлуатації, забезпечення належної якості електроенергії, можливість розширення під час розвитку виробництва.

У роботі показані основні напрями розв'язання вказаних проблем: врахування імовірнісного характеру зміни параметрів режиму роботи електричної системи; децентралізація розміщення засобів регулювання напруги; автоматизація процесу регулювання потужності.

Крім того, розглянуто питання підвищення ефективності роботи систем електропостачання міст шляхом компенсації реактивної потужності. Подано характеристику технічних засобів керування режимами роботи розподільних мереж міст.

У роботі подано характеристику споживачів електричної енергії. Проведений розрахунок електричних навантажень, відповідно до якого здійснено вибір кількості і потужності силових трансформаторів.

Список літератури

1. Правила улаштування електроустановок. Київ, 2017. 617 с.
2. Державні будівельні норми В.2.5-23:2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. Київ, 2010. 108 с.

Володимир Бахтін

Науковий керівник – доц. Рождественська М. Г.

Створення і захист LAN підприємства на прикладі ПП «Bakhtin»

В роботі на основі проведеного дослідження особливостей функціонування підприємства (ПП «Bakhtin») спроектовано локальну комп'ютерну мережу (LAN), виконано перевірку коректності її роботи та тестування на проникнення. Актуальність роботи пояснюється потребою у створенні локальних комп'ютерних мереж, що відповідають вимогам конкретного підприємства чи організації, та необхідністю їх подальшого супроводу з врахуванням розвитку фірми. Перед впровадженням у реальне виробниче середовище схема мережі була змодельована в програмі Cisco Packet Tracer.

Застосовані методи та базові налаштування реалізовані на декількох інших підприємствах. З'ясовано, що використання цих методів забезпечило гнучкість мережі, її повноцінну багатозадачність і необхідний доступ до обладнання.

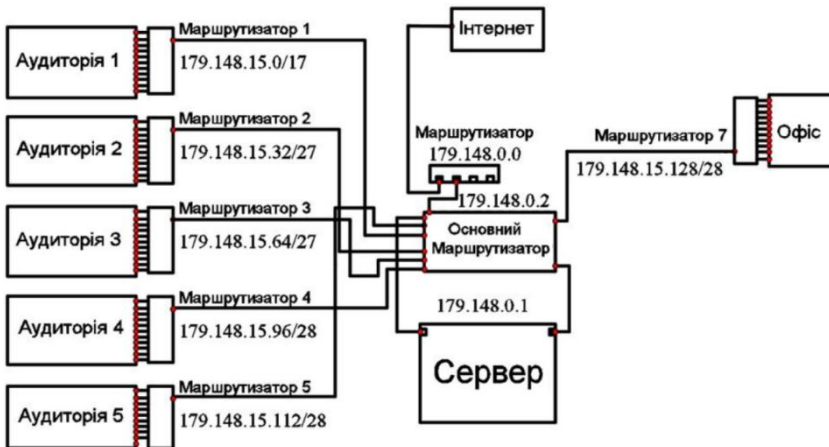


Рис. 1. Схема розподілу IP-адрес у локальній мережі підприємства

В даній роботі також розглянуто методи проникнення у закриту комп'ютерну мережу підприємства і заходи протидії

незаконному втручанню в її роботу на стадії впровадження проєкта з подальшою підтримкою під час експлуатації.

Для проведення тестування використано Kali Linux та його вбудовані інструменти. Деякі тести виконані за допомогою скриптів PowerShell, спеціально написаних для цієї задачі.

Було проведено такі тести:

- 1) перевірка всіх відкритих портів;
- 2) сканування вихідних даних;
- 3) підбір паролів;
- 4) атака зсередини мережі.

Розроблена топологія показала достатній рівень захисту при проникненні ззовні. При тестуванні на проникнення зсередини захист виявився незадовільним. Для поліпшення цього результату можна скористатися додатковим програмним забезпеченням для захисту або переналаштувати політики безпеки; при цьому сервісні можливості, що надаються користувачам, можуть бути обмежені.

Отже, для захисту мережі було вирішено скоригувати політики безпеки для різних груп користувачів та змінити налаштування сервера. Зокрема, виконано закриття всіх відкритих портів сервера, які не потрібні для роботи. Для захисту відкритих портів написано скрипт, що дозволяє обмежити кількість запитів за визначений період часу від одного користувача. Додатково створено скрипт, який примусово вимикає програми, відсутні у списку робочих інструментів.

Повторне тестування на проникнення продемонструвало ефективність вжитих заходів.

Список літератури

1. Cisco Systems, Inc. Програма мережевої академії Cisco CCNA 3 та 4. Допоміжне керівництво. Cisco Networking Academy Program CCNA 3 and 4 Companion Guide. – М. : «Вільямс», 2006. – 944 с.
2. Валецька Т. М. Комп'ютерні мережі: Апаратні засоби – Чернівці: «Зелена Буковина», 2001. – 138 с.
3. Буров Є. В. Комп'ютерні мережі: підручник / Є. В. Буров. – Львів: «Магнолія – 2006», 2010. – 262 с.

Дмитро Берездецький, Ростислав Зверінський
Науковий керівник – проф. Політанський Р.Л.

Концепція інформаційної безпеки в інформаційно-телекомунікаційній системі банківської установи

З часу появи банки незмінно викликали злочинний інтерес. І цей інтерес був пов'язаний не тільки зі зберіганням у кредитних організаціях коштів, а й із тим, що в банках зосереджувалася важлива та найчастіше конфіденційна інформація про фінансову та господарську діяльність багатьох людей, компаній та організацій.

У наші дні у зв'язку із загальною інформатизацією та комп'ютеризацією банківської діяльності значення інформаційної безпеки банків істотно зросло. Ще 30 років тому об'єктом інформаційних атак були дані про клієнтів банків або діяльність самого банку. Такі атаки були рідкісними, коло їх замовників було дуже вузьким, а збитки могли бути значними лише в особливих випадках. В даний час в результаті поширення електронних платежів, пластикових карток, комп'ютерних мереж об'єктом інформаційних атак стали безпосередньо кошти як банків, так і їх клієнтів. Здійснити спробу розкрадання може будь-хто — потрібна лише наявність комп'ютера, підключеного до мережі Інтернет.

Забезпечення інформаційної безпеки є фундаментом стійкого функціонування банку, запобігання загрозам його безпеці, захисту законних інтересів банку від протиправних посягань, недопущення розкрадання фінансових коштів, розголошення, втрати, витоку, спотворення та знищення службової інформації, забезпечення нормальної виробничої діяльності. підрозділів організації, а також підвищення якості послуг та гарантій безпеки майнових прав та інтересів клієнтів.

Розробка політики та концепції інформаційної безпеки – першорядний крок розробки комплексної системи захисту інформації як основи формування інформаційної безпеки.

Політика інформаційної безпеки є необхідним документом для керівників усіх рівнів, спеціалістів відділу інформаційних

технологій, служби безпеки, а також співробітникам, відповідальним за організацію інформаційної безпеки у банку. Такими співробітниками є всі особи, задіяні у інформаційному обміні банку, оскільки порушення інформаційної безпеки може відбутися на будь-якому рівні.

Метою роботи є вивчення методології побудови політики та концепції безпеки інформації та розробка проблемно-орієнтованих політик безпеки в ІТС банку.

Проведена робота дозволяє оцінити ступінь забезпечення інформаційно захисту в ІТС банку, сформулювати рекомендації щодо підвищення рівня ІБ як для підсистем, що розглядаються, так і для всієї ІТС банку. Проведена аналітична робота та розроблені документи можуть бути основою для розробки системно-орієнтованої політики та концепції банку, а також розробки КСЗІ в майбутньому.

Список літератури

1. Про захист інформації в інформаційно-комунікаційних системах. Постанова ВР № 81/94-ВР від 05.07.94 зі змінами.
2. Про затвердження Положення про організацію заходів із забезпечення інформаційної безпеки в банківській системі України Постанова правління НБУ №95 від 28.09.2017

Олександр Берник, Назар Грищук

Науковий керівник – проф. Політанський Р.Л.

Розвиток методів детермінованого хаосу та їх використання для передавання інформації

Розвиток систем із хаотичною динамікою та їх практичне застосування характеризуються трьома важливими етапами [1], які схематично відображені на рис.1.

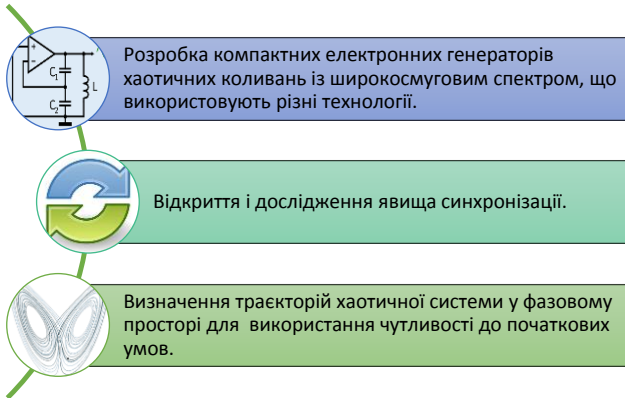


Рис.1. Етапи розвитку уявлень про системи із нелінійною динамікою

На початку 1980-х років були розроблені електронні схеми генерування складних широкосмугових коливань електронними схемами, деякі компоненти яких володіють нелінійними вольтамперними характеристиками [2]. Це пов'язано з добре відомим із теорії диференціальних рівнянь виглядом загальних розв'язків лінійних систем, які можна представити у вигляді добутків поліноміальних, експоненціальних та гармонічних функцій. Введення нелінійних доданків значно ускладнює систему розв'язків і визначає ще одну фундаментальну особливість систем із властивістю хаотичної динаміки, а саме існування атратора [3]. Атрактором називають таку множину точок у фазовому просторі системи, до якої прямують фазові траєкторії всіх її розв'язків, початкові умови яких задані приналежністю до множини, яку називають басейном тяжіння до атратора. Значна частина таких атраторів володіє фрактальними властивостями (наприклад, атратори Лоренца та Реслера).

Іншою фундаментальною властивістю систем із хаотичною динамікою є відкриття у 1990 році Каролем та Пекорою явища синхронізації двох генераторів псевдовипадкових коливань [4]. Синхронізація фактично означає збігання фазових траєкторій із плином часу, і має потенційно важливе застосування у системах, як важливий аналог і замітник фазового узгодження приймальної та передавальної систем, що уможливило використання систем із псевдовипадковими коливаннями в телекомунікаціях

Вищезазначені відкриття були застосовані у моделюванні систем передавання інформації з використанням псевдовипадкових коливань. Прикладом таких систем є прямохаотичні широкосмугові системи зв'язку. Вони характеризуються високою стійкістю до впливу завад, особливо завад, що пов'язані з багатопроменевим поширенням сигналів. Це враховується розробниками нових стандартів мобільного зв'язку, де планується значне підвищення частоти, за рахунок цього значно зростає вплив багатопроменевого поширення [5]. Іншою перевагою є можливість створення системи передавання, яка володіє властивістю стеганографії (коли сам процес передавання стає непомітним).

Список літератури

1. Gonzalez, J.A. Chaos-induced true randomness / J.A. Gonzalez, L.I. Reyes, J.J. Suarez, L.E. Guerrero, G. Gutierrez // *Physica A*. — 2002. — V. 316. — P. 259—288.
2. Політанський Р.Л. Розроблення заводозахисних систем передавання інформації на основі псевдовипадкових коливань та фрактальних сигналів. Дисертація на здобуття н.с. д. тех. наук. — НУ «Львівська політехніка», 2015. — 300 с.
3. Шустер, Г. Детерминированный хаос: Введение: пер. с нем. — В.; М.: Мир, 1988.—240с.
4. Pecora, M.L. Fundamentals of synchronization in chaotic systems, concepts, and applications / Louis M. Pecora, Thomas L. Carroll, Gregg A. Johnson, and Douglas J. Mar // *Chaos*. — 1997. — V. 7, № 4. — P. 520—543.
5. Fa-Long Luo, Charlie (Jianzhong) Zhang. Signal Processing for 5G. Algorithms and Implementations. — IEEE Press. — P. -15-20.

Сергій Богусевич

Науковий керівник – доц. Добровольський Ю.Г.

Дослідження методів розширення динамічного діапазону первинного перетворювача

Дослідження методів розширення динамічного діапазону первинного перетворювача є актуальною задачею вимірювальної техніки та електроніки. Ці вимірювання ґрунтуються на первинних перетворювачах, які перетворюють енергію оптичного випромінювання у фотострум або фотонапругу. Однією з визначальних характеристик фотодіода є його динамічний діапазон, який можна розширити шляхом оптимізації його конструкції та технології.

Завдання з розширення динамічного діапазону фотодіода можуть бути виконані також методами програмної інженерії, за допомогою створення програмного забезпечення для аналізу ступеня лінійності фотодіода та введення потрібних поправок. Метою даної роботи є дослідження алгоритму та програмного забезпечення на його основі для розширення динамічного діапазону фотодіода, який застосовується у фотоприймальному пристрої для вимірювання освітленості у вільному оптичному просторі. Для досягнення цієї мети встановлюється критерій нелінійності, створюється база даних та розробляється інтерфейс для роботи з програмним забезпеченням.

Згідно з розробленим алгоритмом (рис.1), після введення даних оператор запускає програму та вводить отримані дані в відповідні поля таблиці (I_1 , ΔI , α), після чого підтверджує їх правильність. Система аналізує введену інформацію та запускає алгоритм розширення динамічного діапазону, якщо це необхідно.

У результаті виконання алгоритму користувач отримує файл з протоколом обміну .bin, який може бути приєднаний до ПЗ, як завантажено у контролер ФПП для розширення динамічного діапазону фотодіода і ФПП у цілому.

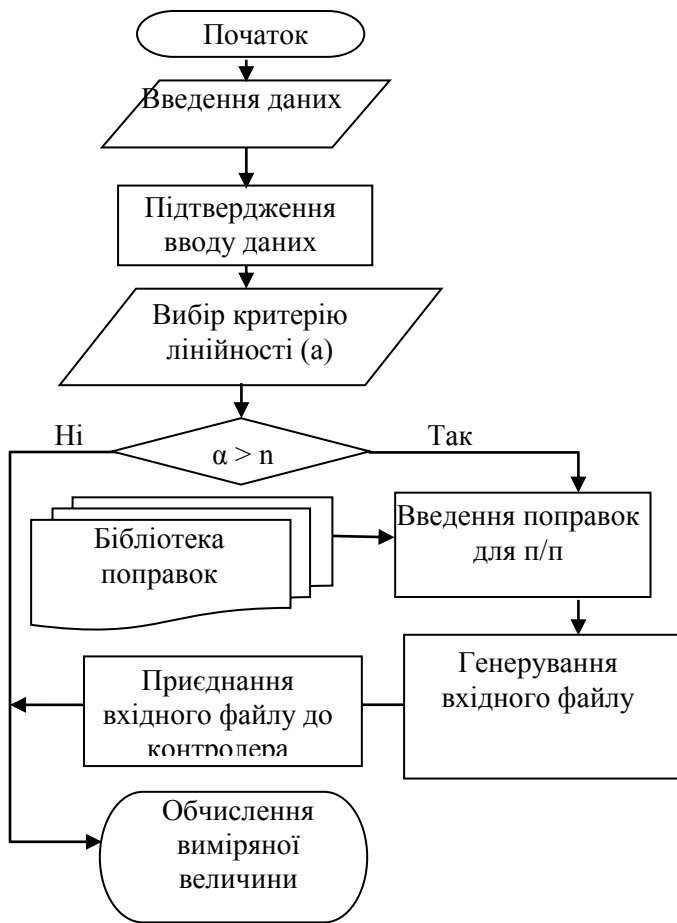


Рис.1. Блок-схема алгоритму

Список літератури

1. J. R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, 3rd ed. New York: Springer, 2006.
2. Ліпка В., Добровольський Ю., Богусевич С. Розширення динамічного діапазону фотодіоду методами програмної інженерії. Актуальні задачі медичної, біологічно фізики та інформатики: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. м. Вінниця, 27 квіт. 2022 р. / ВНМУ ім. М.І. Пирогова. Вінниця, 2022. - С. 29-31.

Дмитро Божик
Науковий керівник – доц. Фельде Х.В.

Технологія розробки електронного видання художньої літератури для розміщення в електронній бібліотеці

У цифрову епоху бібліотеки переходять до оцифрування та електронних ресурсів. У цьому контексті наше дослідження спрямоване на розробку електронного видання художньої літератури для електронної бібліотеки. Основна мета дослідження - спроектувати та розробити зручне та легкодоступне електронне видання художньої літератури, яке можна буде розмістити в електронній бібліотеці.

У дослідженні застосовано підхід, орієнтований на користувача, з акцентом на задоволення потреб та очікувань користувачів бібліотеки. Процес проектування складався з кількох етапів, включаючи дослідження користувачів, створення прототипа і тестування. Етап дослідження користувачів передбачав збір інформації про вподобання, потреби та очікування користувачів щодо електронних ресурсів. Збір даної інформації відбувався на просторах мережі Інтернет у відділі відгуків мобільних додатків Букнет, Yakaboo, Моя бібліотека. На основі результатів дослідження розроблено та протестовано прототип..

Остаточний дизайн електронного видання художньої літератури був розроблений у програмі Adobe InDesign та включає такі функції, як зручна навігація, розширені можливості пошуку та інтерактивні функції. Електронне видання також може включати мультимедійні елементи, такі як аудіо- та відеокліпи, і дозволяє користувачам додавати анотації та примітки.

Остаточний дизайн протестований групою користувачів, які надали цінні відгуки, що використані при доопрацюванні та поліпшенні електронного видання.

Результати цього дослідження демонструють, як розробка електронного видання художньої літератури для електронної бібліотеки може поліпшити користувацький досвід і надати користувачам більш захопливий та інтерактивний досвід читання. Дослідження також підкреслює важливість орієнтованого на користувача дизайну при розробці електронних ресурсів для бібліотек.

Загалом, проведене дослідження дає уявлення про дизайн і розробку електронних ресурсів для бібліотек і може бути корисним для бібліотечних фахівців і розробників, які беруть участь у створенні електронних бібліотечних колекцій.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондар І. О. Технології електронного видавництва : навчальний посібник для студентів напряму підготовки 6.051501 "Видавничо-поліграфічна справа", Харків. : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. – 136 с. (Укр. мов.)
2. Коханівський О. Мультимедійні технології відновлення друкованих видань в електронному виді: навч. посіб., Київ.: НТУУ «КПІ», 2015

Алгоритми обробки та аналізу вимірювань термоелектричного медичного тепломіра

Своєчасна та якісна діагностика є запорукою успішного лікування різноманітних захворювань людини. Для її проведення важлива інформація про тепловиділення людини, оскільки саме густина теплового потоку найбільш адекватно відображає ступінь виразності запальних процесів організму людини. Тому для діагностики захворювань на ранніх стадіях ефективно вимірювання теплового потоку тіла людини. Перспективними для таких вимірювань є термоелектричні тепломіри[1-3], які мають високу чутливість, точність, швидкодію, стабільність параметрів у широкому інтервалі робочих температур і узгоджуються із сучасною ресструючою апаратурою. Поєднання мініатюрності та високої чутливості напівпровідникових термоелектричних тепломірів дозволяє отримати високу локальність і точність теплометричних вимірювань при медико-біологічних дослідженнях. Вказані переваги дають можливість використовувати термоелектричні тепломіри для локальної діагностики організму людини, виявлення на ранніх стадіях запальних процесів, онкозахворювань, аномалій кровообігу та аналізу стану організму в екстремальних умовах[2, 3].

Для діагностики захворювань за допомогою термоелектричного тепломіра необхідно правильно розуміти зібрані приладом дані враховуючи ряд побічних факторів, які можуть впливати на результати вимірювань, такі як температура навколишнього середовища, вологість повітря та інші. У цьому можуть допомогти комп'ютерні алгоритми обробки та аналізу даних. Крім того, алгоритми обробки даних можуть допомогти виявити аномальні дані та виправити їх, що дуже важливо для забезпечення точності вимірювань.

Ще одним важливим моментом є те, що ми живемо в епоху великих обсягів даних (BigData), яка характеризується тим, що

ми маємо надзвичайно велику кількість інформації, яку потрібно аналізувати та обробляти. Саме тому була виконана робота, що включає в себе такі пункти:

1. Розробка алгоритмів автоматичної обробки вимірювань термоелектричного медичного тепломіра для підвищення точності визначення тепловиділення тіла пацієнта.

2. Використання алгоритмів машинного навчання для аналізу вимірювань термоелектричного медичного тепломіра з метою виявлення захворювань, пов'язаних з підвищеним тепловиділенням.

3. Дослідження різних методів обробки сигналів, які можуть бути використані для поліпшення якості вимірювань термоелектричного медичного тепломіра.

4. Розробка алгоритмів, які можуть аналізувати зміну тепловиділення тіла пацієнта з часом та прогнозувати можливе погіршення стану здоров'я.

5. Вивчення можливості використання додаткових параметрів, які можуть бути виміряні термоелектричним медичним тепломіром для покращення точності діагностики захворювань, пов'язаних з підвищеним тепловиділенням.

Вищенаведені розробки дозволяють отримувати точні та надійні показники тепловиділення тіла, що має важливе значення для медичної діагностики та лікування.

Список літератури

1. Анатичук Л.І. Термоелементи і термоелектричні пристрої: Довідник. – К.: Наукова думка, 1979. – 768 с.
2. Анатичук Л.І., Іващук О.І., Кобилянський Р.Р., Постевка І.Д., Бодяка В.Ю., Гушул І.Я. Термоелектричний прилад для вимірювання температури і густини теплового потоку "АЛТЕК-10008" // Термоелектрика. – № 1. – 2016. – С.76-84.
3. Кобилянський Р.Р., Бойчук В.В. Використання термоелектричних тепломірів у медичній діагностиці // Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наук. праць. Фізика. Електроніка.– Т. 4, Вип. 1. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2015. – С. 90-96.

Дмитро Бойчук

Науковий керівник – доц. Кшевецький О.С.

Чисельний аналіз механізму роботи термоелектричного осушувача повітря

Характеристики термоелектричного осушувача в основному залежить від модуля ТЕС. Отже, математичні співвідношення та рівняння, які використовуються для визначення холодопродуктивності та продуктивності осушувача, тісно пов'язані з ТЕС [1,2]. Потужність охолодження Q_c для ТЕС можна визначити за допомогою рівняння:

$$Q_c = \alpha I T_c - \frac{1}{2} I^2 R - K_t (T_h - T_c), \quad (1)$$

де T_c і T_h – температури холодної та гарячої сторін ТЕС; K_t – загальна теплопровідність ТЕС; I – вхідний струм, що подається на ТЕМ, α (коефіцієнт Зеебека), R (електричний опір). Рівняння теплопередачі з гарячої сторони таке:

$$Q_h = \alpha I T_h + \frac{1}{2} I^2 R - K_t (T_h - T_c), \quad (2)$$

де Q_h – тепло, відведене з гарячої сторони ТЕМ. Споживана електрична потужність осушувача визначається як електрична потужність, що постачається до ТЕМ і вентиляторів радіаторів (якщо такі використовуються)

$$P_{TE} = \alpha I (T_h - T_c) + I^2 R \quad (3)$$

$$P_F = V_F I_F, \quad (4)$$

де P_{TE} і P_F – вхідна електрична потужність до ТЕМ і вентиляторів радіаторів відповідно. Тут у рівнянні (4) I_F – вхідний струм, що подається до вентиляторів радіаторів. Крім того, V_F – вхідна напруга вентилятора радіатора. α (коефіцієнт Зеебека), R (електричний опір) і K_t (загальна теплопровідність) які можна визначити за відомими формулами:

$$\alpha = \frac{V_{max}}{T_h} \quad (5)$$

$$R = \frac{(T_h - \Delta T_{max}) V_{max}}{T_h I_{max}} \quad (6)$$

$$K_t = \frac{(T_h - \Delta T_{max}) V_{max} I_{max}}{2 T_h \Delta T_{max}} \quad (7)$$

Коефіцієнт продуктивності (COP) для ТЕС можна визначити як

$$\text{COP} = \frac{Q_c}{P_{TE} + P_F} \quad (8)$$

Крім того, за властивостями повітря на вході та виході з ТЕС можна оцінити такі параметри, як кількість водяного конденсату, швидкість видалення вологи та фактичну охолоджуючу здатність. Кількість водного конденсату (m_{cw}) можна подати у вигляді:

$$m_{cw} = [\dot{m}_i \cdot w_i - \dot{m}_0 \cdot w_0] \cdot t \quad (9)$$

де, \dot{m}_i і \dot{m}_0 – масові витрати (кг/с) вологого повітря на вході та сухого повітря на виході, відповідно. Крім того, w_0 – коефіцієнт абсолютної вологості повітря в кг(вода)/кг(повітря), тоді як t – період часу, за який збирається кількість конденсату. Тому швидкість видалення вологи може бути розрахована, як визначено в рівнянні:

$$\dot{m}_{cw} = [\dot{m}_i \cdot w_i - \dot{m}_0 \cdot w_0] \quad (10)$$

Крім того, фактичну охолоджуючу потужність ($Q_{c(act)}$) також можна оцінити за властивостями повітря на різні стани системи. Теплообмін між холодною стороною ТЕМ і повітрям можна оцінити за зміною ентальпії для повітря на вході та виходу в ТЕГ:

$$Q_{c(act)} = [\dot{m}_i \cdot h_i - \dot{m}_0 \cdot h_0] \quad (11)$$

$$Q_{c(act)} = [\dot{m}_i \cdot C_p \cdot T_i - \dot{m}_0 \cdot C_p \cdot T_0] \quad (12)$$

Отже, за допомогою відношень, визначених вище для ТЕС, можна виконати оцінку параметрів продуктивності системи.

Список літератури

1. M.M. Rafique, P. Gandhidasan, H.M.S. Bahaidarah, Liquid desiccant materials and dehumidifiers–A review, Renew. Sustain. Energy Rev. 56 (2016) 179–195.
2. W. Huajun, Q. Chengying, Experimental study of operation performance of a low power thermoelectric cooling dehumidifier, Int. J. Energy Environ. 1 (2010) 459–466.

Перспективи розвитку PON

SUPER-PON та TWDM є новими різними гілками еволюції PON (Passive Optical Network). В PON, використовуючи один оптичний кабель, за допомогою WDM утворюється до 64 каналів шляхом використання пасивних оптичних розгалужувачів. Як наслідок в залежності від характеристик обладнання що встановлено в Central Office (CO), кількість підключених абонентів сягає кількох сотень і забезпечує швидкість передачі даних на відстань до 20-25 км.

Super-PON — це оптичний шар PON, здатний підтримувати збільшену дальність до 50 км і розширене покриття клієнтів до 1024 на волокно через пасивний ODN, як показано на рис. 1. Тобто Super-PON зосереджується на масштабуванні просторових властивостей PON, а не швидкості. Кожен CO обслуговує набагато більший регіон і більшу кількість клієнтів, що спрощує фізичну інфраструктуру.

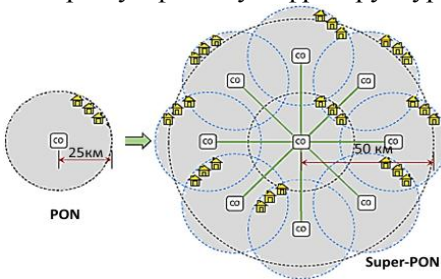


Рис. 1. Схема покриття Super-PON

Super-PON використовує:

- мультиплексування за довжиною хвилі λ (WDM),
- маршрутизацію за λ ,
- оптичне підсилення.

Масштабування кількості абонентів здійснюється шляхом:

- Прив'язування кількох каналів до різних λ ($2n$);
-

Мультиплексування/демультиплексування каналів по λ у волокні, що виходить із CO;

- Маршрутизація по λ через пасивний оптичний маршрутизатор в ODN.

Отже, використовуючи 16 різних пар λ , можна транспортувати 16 екземплярів PON, кожен з яких підтримує 64 клієнти, що забезпечує $16 \cdot 64 = 1024$ абонентів на волокно.

TWDM (Time and Wavelength Division Multiplexing) PON - забезпечує передачу високошвидкісних сигналів даних для підключених клієнтів. У порівнянні з GPON і EPON, TWDM PON дозволяє передавати більше даних в одному волокні (рис.2), що збільшує пропускну здатність мережі [2].

Для цього TWDM PON використовує кодування з доповненням по λ (Wavelength Band Segmented Transmission), яке дозволяє передавати додаткові сигнали даних на існуючих волоконно-оптичних лініях. У цьому випадку різні λ використовуються для передачі сигналів до різних клієнтів.

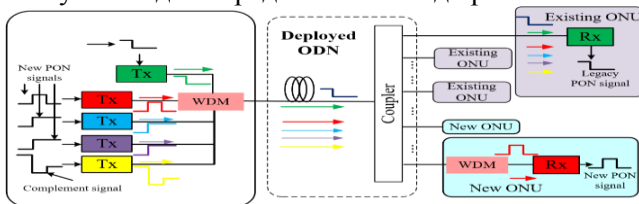


Рис. 2. Еволюція TWDM PON.

Таблиця 1
Порівняння технологій PON.

Параметр	PON	TWDM	SUPER-PON
Радіус	20 км	25 км	50 км
К-сть клієнтів	64	64	1024
Швидкість, Гб	1	2.5	10
Затухання	15 дБ	1.3 дБ	12 дБ

Список літератури

1. Dezhi Zhang, Dekun Liu, Xuming Wu, and Derek Nesses, "Progress of ITU-T higher speed passive optical network (50G-PON) standardization," J. Opt. Commun. Netw. 12 (10), D99 – D108 (2020).
2. D. Carey, N. Brandonisio, S. Porto, A. Naughton, P. Ossieur, N. Parsons, G. Talli, and P. Townsend, "Dynamically reconfigurable TDM-DWDM PON ring architecture for efficient rural deployment," in European Conference and Exhibition on Optical Communication (ECOC), September 2016.

Фоточутливі структури на основі Au-CdTe:Li

Важливий матеріал для перетворення сонячної енергії в електричну – телурид кадмію [1]. Це спричинено низкою його фізико-технічних параметрів, які забезпечують роботу виготовлених на його основі приладів навіть за умов високих температур, інтенсивності опромінення, радіації. Тому важливим постає отримання та проведення досліджень властивостей виготовлених на його основі бар'єрних структур.

Як базові підкладинки використовувалися кристали телуриду кадмію, отримані методом Бріджмена. З них вирізалися пластини типорозміром $4 \times 4 \times 1$ мм. У подальшому проводилася механічна обробка (шліфування алмазною пастою АСМ 20 та поліровка АСМ 3/1). Як відомо, на властивості виготовлених діодних структур впливає поверхневий порушений шар товщиною біля 10-30 мкм. Тому для його вилучення проводилася хімічна обробка у розчині $K_2Cr_2O_7 : H_2O : HNO_3$ при відповідних співвідношеннях складових компонентів та часу травлення 5-20 с при 300 К. Як наслідок отримана величина питомого опору, після проведення вплавлення індієвих омичних контактів, становила $\rho \approx 10$ Ом·см. У подальшому проводилась модифікація поверхні зразків з омичними контактами. Для цього використовувався водний розчин суспензії солі $LiCO_3$. Задля отримання бар'єрної структури наносилася на протилежну до омичних контактів сторону напівпрозора плівка золота. Дослідження оптичних процесів здійснювалось на універсальній оптичній установці, яка дозволяла проводити вимірювання за класичною методикою і з використанням модуляційних методик. Її основними складовими є дифракційний монохроматор МДР-23, фотопомножувач ФЕП-79 та галогенна лампи ЕЛС/С із монотонним гладким спектром. Електрофізичні та фотоелектричні властивості досліджувались за класичними методиками.

Для отриманих структур Au-CdTe:Li визначалась висота потенціального бар'єру та було встановлено, що саме модифікація поверхні призводить до істотного підвищення зазначеного параметра. Із досліджень вольт-амперних характеристик (ВАХ) встановлено, що $\phi_0 \approx 1,2$ еВ. Отримана величина більша за аналогічну у випадку звичайних структур. Проведена модифікацій поверхні також визначала фотоелектричні параметри структури Au-CdTe:Li. Спектр fotocутливості S_ω при 300 К охоплює діапазон енергій фотонів $\hbar\omega = 1,50 - 5,0$ еВ. При цьому максимум чутливості припадає на енергію $\hbar\omega_m = 1,9$ еВ. Нижня границя спектра зумовлена різким зменшенням поглинання при енергіях, менших ширини забороненої зони E_g . В області великих енергій $\hbar\omega$ зростає внесок поверхневої рекомбінації. Дослідження світлових ВАХ виявили їх прямолінійну залежність у координатах $\ln I_{SC}$ (струму короткого замикання) від V_{OC} (напруги холостого ходу). Встановлено, що темновий струм бар'єрних структур визначається процесами рекомбінації носіїв в області просторового заряду за участю одиничних центрів при малих прямих зміщеннях. Дослідження світлових інтегральних характеристик дозволили визначити як механізми їх формування, так і спільні та відмінні ознаки між електричними і енергетичними характеристиками. Так виявлено лінійний характер генерації фотоносіїв $I_{SC} = \beta \cdot L$, де β – коефіцієнт, що не залежить від освітленості L . Така залежність правомірна при варіації освітленості на декілька порядків.

Встановлено, що при $T = 300$ К в умовах сонячного освітлення AM2 типові значення величин V_{OC} і I_{SC} складають 0,7 В і 10 мА/см². При цьому коефіцієнт корисної дії отримує значення до 10%.

Список літератури

1. Корбутяк Д.В., Мельничук С.В., Корбут Є.В., Борисюк М.М. Телурид кадмію. – Іван Федорів, Київ, 2000. – 198 с.

Андрій Братівник
Олександр Заньковський
Науковий керівник – доц. Кушнір М.Я.

Розробка додатка віддаленого керування системою на кристалі Cyclone 5

У сучасному світі веб – технології розвиваються з неймовірною швидкістю. Більшість веб – додатків базуються на архітектурі клієнт – сервер, де клієнт вводить інформацію, а сервер зберігає, оброблює та отримує інформацію. Доступність веб – ресурсів і незалежність від платформи роблять їх затребуваними для розробників. Сьогодні розвиток веб – технологій дозволяє будувати не лише веб-додатки у звичайному сенсі цього слова, коли ресурс складається зі сторінок, а також інтерактивні ресурси – веб – сервіси, які можна назвати повноцінними додатками.

В останнє десятиліття надзвичайно широкого розвитку набули системи на кристалі (СнК) типу Cyclone 5. Такі системи вміщують не тільки програмовану логікову інтегральну схему (ПЛІС), але і мікропроцесор. Це в свою чергу дозволяє створювати високошвидкісні системи збору та обробки даних з віддаленим керуванням, що може бути реалізоване у вигляді веб – додатка. Це дозволить реалізовувати найрізноманітніші інтерактивні системи збору, керування, обробки даних і т.д.

Використання вбудованих систем набуло значних масштабів в галузі народного господарства. Для побудови таких систем використовуються мікрокомп'ютери, мікроконтролери, ПЛІС, SoC FPGA та інші.

Embedded System (Вбудована система) – це заснована на мікропроцесорі або мікроконтролері система апаратного та програмного забезпечення, призначена для виконання спеціальних функцій в рамках більшої механічної або електричної системи [1].

DE10-Nano Board – надійна платформа для апаратного проектування, побудована на основі системи на модулі Intel SoC FPGA, яка поєднує в собі два вбудовані ядра Cortex-A9 з

провідною в галузі програмованою логікою, що забезпечує максимальну гнучкість дизайну.

Система на кристалі, або система на чіпі (від англ. System-on-a-chip, або SoC або SOC) – електронна схема, яка містить функціональні компоненти цілого пристрою (наприклад, комп'ютера) на одному чіпі. Залежно від призначення SoC може працювати як із цифровими сигналами, так і з аналоговими, аналогово-цифровими, а також радіочастотами. Типовим застосуванням таких схем є широка різноманітність вбудованих систем [2].

Типовий SoC FPGA містить:

- мікроконтролер, мікропроцесор або цифровий сигнальний процесор. Деякі схеми оснащені більш ніж одним процесором, тоді їх ще називають MPSoC (Multiprocessor System-on-Chip);
- блок пам'яті, який може працювати з такими типами пам'яті: ROM, RAM, EEPROM і flash;
- джерело опорної частоти, таке як кварцові генератори та контури фазової автосинхронізації (цифрова система фазової автосинхронізації);
- таймери, лічильники та діаграми затримки після включення;
- стандартні інтерфейси для зовнішніх пристроїв: USB, FireWire, Ethernet, UART, SPI;
- входи та виходи цифро-аналогових та аналого-цифрових перетворювачів;
- регулятори напруги та стабілізатори потужності.

Список літератури:

1. Дуда, Любомир Тарасович. ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ОДНОПЛАТНИХ КОМП'ЮТЕРІВ ДЛЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ БУДИНКУ. Diss. Cherkasy State Technological University.
2. Сіциліцин, Ю. (2019). Аналіз можливостей використання одноплатних комп'ютерів Raspberry при викладанні розподільчих та паралельних обчислень.

Розробка системи управління корпоративної мережі підприємства

Корпоративна мережа — це мережа, яка створена для організації зв'язку підприємства. До користувачів підприємства відносять робітників цього підприємства. Розрізняють мережі відділу, мережі кампусів і мережі робочих груп, вони відрізняються величиною мережі, складністю побудови та кількістю працівників [1].

Система управління мережею – програма або набір додатків, які дозволяють мережевим адміністраторам керувати компонентами мережі. Завданням системи управління мережею є ідентифікація, конфігурація, відстеження, оновлення та усунення неполадок мережевих пристроїв. Програма керування пізніше відображає дані про продуктивність, зібрані з кожного компонента мережі, дозволяючи змінювати їх мережевим адміністраторам, при необхідності [2].

За допомогою системи управління виконують такі функції: моніторинг продуктивності, виявлення пристроїв, аналіз продуктивності, увімкнення сповіщень.

FCAPS – модель міжнародної організації по стандартизації (ISO), в якій відображені ключові функції адміністрування та управління мережами

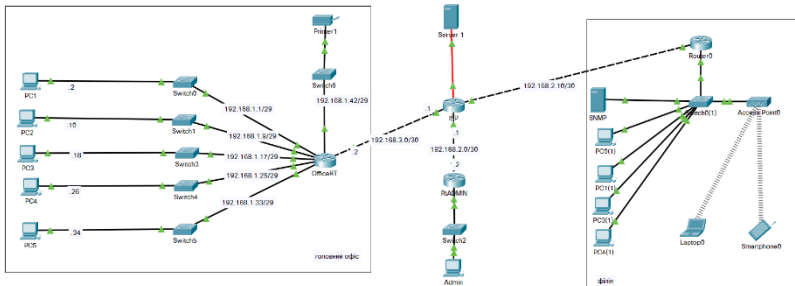
- (F) Fault Management / Управління відмовами
- (C) Configuration Management / Управління конфігурацією
- (A) Accounting Management / Звіт
- (P) Performance Management / Управління продуктивністю
- (S) Security Management / Управління безпекою [3]

Для управління мережею було використано протокол SNMP.

Simple Network Management Protocol (SNMP) — це протокол прикладного рівня, який забезпечує формат повідомлень для спілкування між менеджерами SNMP та агентами. SNMP забезпечує стандартизовану структуру й спільну мову, яка використовується для моніторингу та керування пристроями в

мережі. Структура SNMP складається з таких компонентів: SNMP менеджер, SNMP агент, SNMP MIB. Менеджер SNMP — це система, яка контролює та відстежує діяльність мережевих хостів за допомогою SNMP. Агент SNMP — це програмний компонент в керованому пристрої. MIB (Management Information Base) - віртуальна база даних, яка використовується для управління об'єктами в мережі зв'язку [4].

Для демонстрації роботи системи управління мережі створено модель мережі підприємства в середовищі Packet Tracer. Моделювання дає змогу проаналізувати роботу мережі, показати принципи роботи протоколів, правильність налаштування компонентів. В нашому випадку, корпоративна мережа складається з різних частин: головний офіс, філія та мережі адміністрування та управління.



Отже, систему управління корпоративною мережею слід розробляти, опираючись на топологію мережі, кількість користувачів та завдання, які будуть виконуватись в даній мережі. Встановлено, що від цього залежатиме безпека, продуктивність та безвідмовність роботи корпоративної мережі.

Список літератури

1. Andrew S. Tanenbaum, David Wetherall, Nick Feamster. Computer Networks, 6th edition. - Pearson; (2021), 945 pp.
2. NMS. URL: <https://www.techtarget.com>
3. Ultimate guide to network monitoring. URL: <https://www.dnsstuff.com>
4. SNMP Configuration Guide © 2021 Cisco Systems, Inc. C. 3-20.

Олексій Бровчук, Олександр Хопта
Науковий керівник – доц. Солтис І.В.

Роль UX/UI дизайну в розробці продуктів та навички роботи з програмним забезпеченням Figma та Photoshop

В останні роки значно зросла популярність UX/UI дизайну як важливого елементу розробки продуктів. UX/UI дизайн дає створювати зручний та привабливий інтерфейс, що забезпечує комфортну взаємодію користувача з продуктом. У сучасному світі, де користувачі мають велику кількість варіантів вибору продуктів, які задовольняють їх потреби, UX/UI дизайн стає ключовим елементом, що впливає на успішність продукту на ринку. З'явилась потреба в знанні програмних засобів для реалізації дизайну, таких як Figma та Photoshop.

UX/UI дизайн - важливий елемент розробки продуктів, який впливає на його успішність на ринку та задоволення потреб користувачів. У наш час, коли технології швидко розвиваються, UX/UI дизайн є необхідним елементом у створенні якісних продуктів. Крім того, з поширенням розумних пристроїв та розвитком інтернету, користувачі стають дедалі вимогливішими до якості продуктів та їх дизайну. Тому знання UX/UI дизайну та програмних засобів для його реалізації стає чимраз більш актуальним для розробників та дизайнерів.

Для розробки UX/UI дизайну використане програмне забезпечення Figma та Photoshop. Figma дає змогу швидко створювати дизайн, редагувати його та співпрацювати з іншими користувачами в режимі реального часу. Photoshop надає широкий спектр інструментів для редагування та оптимізації зображень. Figma є веб-програмою з можливістю співпраці різних користувачів в режимі реального часу. Вона підходить для розробки як маленьких проєктів, так і великих. Figma має інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє швидко навчитись використовувати програму. Photoshop - програма для роботи з графікою, що надає широкий спектр інструментів для редагування та оптимізації зображень. Вона дає змогу

створювати складні графічні елементи, такі як іконки, логотипи та інші.

Розуміння ролі UX/UI дизайну в розробці продуктів та навички роботи з програмним забезпеченням Figma та Photoshop. Здатність створювати зручний та привабливий інтерфейс для користувачів. Навички співпраці з іншими користувачами в режимі реального часу.

Для успішної реалізації дизайну варто оперувати навичками роботи з програмним забезпеченням Figma та Photoshop. Навички роботи з цими програмами дозволяють ефективно працювати з макетами, зображеннями та іншими елементами дизайну. UX/UI дизайн є складним процесом, що включає в себе багато етапів та деталей. Співпраця з іншими членами команди, такими як розробники та менеджери проєктів, постає важливою складовою успішної реалізації дизайну. Комунікація та взаємодія з іншими членами команди допомагає досягнути спільних цілей та забезпечити якість продукту.

UX/UI дизайн - динамічна галузь, що набуває популярності в розробці продуктів. З поширенням нових технологій та збільшенням кількості користувачів, які використовують продукти, UX/UI дизайн стає більш складним та вимогливим. Тому майбутнім дизайнерам важливо мати навички роботи з програмним забезпеченням, а також вміти адаптуватися до швидко змінних вимог ринку та користувачів.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дизайн-студія Prjctr [URL] - <https://prjctr.com/mag/uxui-questions>
2. Платформа DOU [URL] - <https://dou.ua/forums/topic/42295/>
3. Дизайн студія [URL] - <https://dan-it.com.ua/uk/blog/vse-pro-profesiju-ui-ux-dizajnera/>
4. Платформа Apix-Drive [URL] - <https://apix-drive.com/ua/blog/marketing/ux-ui-design>

Василь Бужора

Науковий керівник - проф. Шайко-Шайковський О.Г.

**Проектування, розробка, технології та виготовлення
установки для шліфування та заточки ріжучого
інструмента**

Магістерська робота – підсумок навчання студента у вищому навчальному закладі. Її зміст органічно об'єднує в собі всі знання та вміння, набуті під час перебування у навчальному закладі. Тому виконання магістерської дипломної роботи сполучає в собі знання, набуті під час вивчення як фундаментальних, загально-технічних та спеціальних дисциплін. Процес проектування, який при цьому здійснюється, показує, наскільки ґрунтовно та якісно засвоєно матеріал всіх тих тем, які необхідні для реалізації поставленої задачі.

Поступове та послідовне здійснення всіх етапів проектування та виготовлення конструкції, яка зумовлена завданням на проектування, вимагає від студента знання технології та володіння практичними навичками роботи з обробкою металів різанням, зварюванням, налагодженням конструкції та забезпеченням правильної взаємодії всіх її окремих вузлів. Окремо слід виділити регулювання та доробку конструкції, роботи всіх її вузлів та елементів.

Проектування та виготовлення установки починається з її початкової схематизації, компоновки окремих вузлів та елементів. Для цього необхідно скласти початкові проєктувальні ескізи: вони дають можливість уявити взаємодію всіх вузлів майбутньої установки. Вибір окремих елементів кожного вузла, їх параметрів (розмірів, конфігурації, матеріалу тощо) є запорукою надійної роботи установки, її працездатності та функціональності. Виготовлення робочих креслень – важливий та необхідний етап проектування, де проявляються знання майбутнього інженера. Ці креслення необхідні для успішного поєднання вузлів та частин конструкції, що проєктується, їх

правильної взаємодії. Необхідні попередні проєктні розрахунки, що підтверджують правильність та обґрунтованість прийнятих конструктивних рішень [1].

Здійснення етапу виготовлення частин та вузлів установки пов'язано з знанням технології, володінням її важливими аспектами. Проте після теоретичного етапу починається найважливіший – виготовлення окремих вузлів та частин конструкції, її збирання, перевірка взаємодії всіх частин установки. Під час проєктування, збирання та регулювання вузлів та всієї установки в цілому дуже важливою, необхідною умовою є забезпечення безпечних умов роботи спроектованого механізму або установки. Виконання всіх цих етапів роботи, здійснення обов'язкових вимог – показують, наскільки майбутній спеціаліст готовий для виконання інженерної діяльності та подальшої практичної роботи.

Оздоблення збудованої установки, перевірка її працездатності та безпечної роботи є завершальними етапами роботи над магістерською роботою в цілому. Проте налагодження роботи окремих вузлів установки та взаємодії їх в цілому – дуже відповідальний та важливий етап роботи, де перевіряється правильність прийнятих раніше конструктивних рішень, їх можливість бути втіленими на практиці.

Наявність публікацій за темою магістерської роботи, їх кількість свідчать про якість виконання роботи, про те, наскільки серйозно та відповідально поставився студент – магістр до виконання поставленого перед ним завдання.

Підготовка до процедури захисту, представлення демонстраційних ілюстративних матеріалів також складають наповнення підготовки до захисту та успішного проведення цієї відповідальної заключної процедури, своїх ораторських умінь захищати свою розробку.

Список літератури

1.Писаренко Г.С. Опір матеріалів: підручник для студентів вищих навчальних закладів/Г.С.Писаренко, О.Л. Квітка,Є.С. Уманський: за ред. Г.С. Писаренко, -2-ге вид. – К.: Вища школа. 2004. – 654 с.

Вакар Валерій

Науковий керівник – асист. Солтис І.В.

Аналіз використання штучного інтелекту в мультимедійних виданнях

Моя робота полягає в дослідженні використання штучного інтелекту в мультимедійних виданнях, таких як електронні книги, вебсайти, ігри та інші інтерактивні додатки. Ці видання використовують різноманітні технології, які можуть поліпшити якість взаємодії користувача з контентом.

Основна мета моєї роботи — проаналізувати використання штучного інтелекту в мультимедійних виданнях та визначити його вплив на користувачів. Для досягнення цієї мети я використовую різноманітні методи дослідження, такі як аналіз літератури, інтерв'ю з фахівцями, експериментальні дослідження та аналіз статистичних даних.

Один з ключових аспектів роботи — аналіз технологій штучного інтелекту, які використовуються в мультимедійних виданнях. Ці технології включають в себе розпізнавання мови, машинне навчання, обробку природних мов, комп'ютерне зорове сприйняття та інші. Було вивчено, які технології використовуються в різних виданнях, як вони допомагають поліпшувати взаємодію користувачів з контентом та які їхні переваги та недоліки [1, 2].

Ще одним важливим аспектом є аналіз впливу використання штучного інтелекту на користувачів мультимедійних видань. Досліджено, які можливості та переваги надає використання штучного інтелекту для поліпшення взаємодії користувачів з контентом, наприклад, можливість персоналізації контенту в залежності від індивідуальних потреб та вподобань користувача, покращення пошуку та рекомендацій, автоматичне адаптування до різних типів пристроїв та екранів.

Проаналізовано можливі негативні наслідки використання штучного інтелекту, такі як збільшення залежності користувачів від технологій, проблеми з приватністю та безпекою даних, а також можливість поширення дискримінації та нерівності через недосконалість алгоритмів машинного навчання [3].

На підставі проведеного дослідження будуть визначені рекомендації щодо використання штучного інтелекту в

мультимедійних виданнях з метою забезпечення кращої взаємодії користувачів з контентом та зменшення можливих негативних наслідків. Рекомендації будуть орієнтовані на видавничі компанії, розробників та дизайнерів мультимедійних видань, а також на активних користувачів цих видань.

У підсумку, проведені дослідження допоможуть глибше зрозуміти вплив штучного інтелекту на мультимедійні видання, використати рекомендації для його оптимального використання в цілях поліпшення взаємодії користувачів з контентом та зменшення можливих негативних наслідків.

Здійснений аналіз може стати основою для подальших досліджень в цій галузі та сприяти розвитку нових технологій, які дозволять покращити якість мультимедійних видань та забезпечити їхню більш ефективну взаємодію з користувачами. Якщо використовувати штучний інтелект правильно, це може значно збільшити розмір та вплив видання, а також забезпечити користувачам більш зручний та персоналізований досвід.

Список літератури

1. «Штучний інтелект: підручник» / Олексій Панченко, Микола Мельник (2019).
2. «Комп'ютерний зір: основи, методи та приклади» / Олександр Драгунов (2020).
3. "Вплив штучного інтелекту на взаємодію користувача з мультимедійними інтерфейсами" / В. М. Клименко, В. О. Томашевський (2020).

Особливості поєднання художнього та технічного конструювання на уроках трудового навчання і технологій

Пошук методів розвитку поєднання художнього та технічного конструювання на уроках трудового навчання і технологій дозволяє учням отримати необхідні знання про способи творчої самореалізації й ефективної візуальної демонстрації результату праці. Отримати необхідні навички з художнього та технічного конструювання та, поєднавши їх, надати продукту естетичних та практичних властивостей – важливе завдання сучасної освіти [1].

Розвиток у дітей творчих та художніх навичок, креативного мислення, художнього смаку, просторової уяви, культурної компетентності, знання композиційних прийомів, кольорознавства, методів візуалізації допомагає учням під час художнього конструювання максимально розкрити таланти і відобразити їх у творчих роботах. Конструкторські навички, технічна грамотність, вивчення номенклатури та властивостей матеріалів, розвиток цифрової, технологічної та підприємницької компетентностей, знання правил ергономіки застосовуються при технічному конструюванні. Вони важливі для побудови правильних практичних технічних виробів.

За допомогою художнього конструювання та необхідних для цього знань і навичок, які здобуваються на уроках трудового навчання і технологій, учень вчиться візуалізувати задум, досягати гармонії у кольорах та формах виробу, розвиває художній смак, набуває не лише навичок технічної роботи над виробами, а й розкриває та реалізовує творчий потенціал.

Технічне конструювання реалізовується шляхом правильного виконання креслень, роботи з конструкторськими програмами, знання ергономіки, вивчення номенклатури, властивостей та вартості матеріалів. Як правило, об'єкт має прототипи, тому їх необхідно враховувати в процесі проектування. Не менш цікаве

та доречно вивчення тих властивостей виробів, що виявляються в процесі їх виготовлення та експлуатації. Важливий і теоретичний розрахунок міцності майбутніх конструкцій, а також детальне планування етапів виробничого процесу.

Поєднання художнього й технічного конструювання на уроках трудового навчання і технологій досягається завдяки застосуванню теоретичних знань до художнього задуму виробу, дослідженню питань можливості та доцільності втілення цього задуму, його обґрунтування. Використання таких знань на практиці, уміння та здатність самостійно творчо виконувати нестандартні завдання в житті та поєднання художнього і технічного конструювання на уроках трудового навчання та технологій дозволяє максимально повно втілити задум з виготовлення певного продукту, реалізувати у ньому як естетичні (художні, культурні), так технічні (практичні, економічні) характеристики, тобто досягти композиційної якості виробу.

Ефективний спосіб залучення учнів до художнього та технічного проєктування, ураховуючи національні та регіональні традиції – виготовлення макетів з дерева. У процесі пошуку та реалізації шляхів зробити продукт привабливим естетично, практичним у застосуванні та економічно вигідним розвивається творче та критичне мислення, з'являється інтерес до професій художника, дизайнера, конструктора, формуються принципи художнього конструювання та вміння виконувати складні завдання [2].

Список літератури

1. ANNEX to the Proposal for a Council Recommendation on Key Competences for Lifelong Learning [Electronic resource]. — Available at: <https://ec.europa.eu/education/sites/education/files/annex-recommendation-key-competences-lifelong-learning.pdf>.
2. Коберник, О. М. К 55 Технології : 10 кл. : підручник / О. М. Коберник, А. І. Терещук, О. Г. Гервас [та ін.] — К. : Літера ЛТД, 2010. — 160 с. : іл.

Термоелектричні мікрохолодильники для абляції та мініінвазивної реконструктивної хірургії

Загальновідома у медичній практиці та обставина, що кріодеструкція є важливим чинником лікування багатьох захворювань організму людини. Однак пристрої, що використовуються для цієї мети, у більшості випадків громіздкі, без належних можливостей регулювання температури та відтворення термічних режимів. Для отримання понижених температур використовуються системи з рідким азотом, що значно обмежує можливості їх використання у лікувальних закладах, де забезпечення рідким азотом проблематичне. Окрім цього, використання рідкого азоту або ефекту Джоуля-Томсона при розширенні газів не дозволяє здійснити точно необхідні температурні режими, що знижує в цілому ефективність використання холоду при лікуванні[1-4].

Розв'язати цю проблему дає можливість застосування термоелектричного охолодження. Проведені протягом багатьох років дослідження впливу таких дій, створення на їх основі термоелектричних приладів і їх експлуатація підтверджують їх ефективність. Термоелектричні пристрої успішно застосовуються в таких галузях медицини, як кріотерапія, кріохірургія, офтальмологія, травматологія, нейрохірургія, пластична хірургія, урологія, онкологія, дерматологія, косметологія тощо[1-4].

Однак досвід використання термоелектричної медичної апаратури виявив і ряд їх недоліків. Серед них найважливішими є відсутність можливості встановлення і підтримання точно заданої температури охолодження. Останнє істотно знижує ефективність кріодеструкції у мініінвазивній хірургії.

Дослідження показують, що темпи охолодження (їх динаміка) відіграють вирішальну роль при лікуванні. Так, дуже швидкі охолодження взагалі не приводять до деструкції біологічних тканин. Навпаки, помірні, але циклічні охолодження сприяють енергійній деструкції біологічної

тканини. Часові функції охолодження важливі і при лікуванні інших захворювань.

Отже, загальна проблема полягає у тому, що необхідно розробити термоелектричні мікроохолодильники для абляції та мініінвазивної реконструктивної хірургії, які дозволять значно підвищити ефективність кріодеструкції. Цим зумовлюється актуальність теми роботи.

Значимість вирішення цього питання очевидна, оскільки без її розв'язання не можуть бути розроблені термоелектричні прилади для мініінвазивної реконструктивної хірургії нового покоління з можливістю точного керування і підтримання заданої температури.

Робота спрямована на розв'язання важливої соціально-економічної та науково-технічної проблеми як для потреб України, так і на світовому рівні для поліпшення якості життя людей шляхом використання ефективних медичних послуг у системі охорони здоров'я. Буде створено унікальні термоелектричні мікроохолодильники, що за своїми характеристиками перевищуватимуть вітчизняний та зарубіжний рівень. Це, у свою чергу, поліпшить конкурентоспроможність вітчизняної термоелектричної медичної продукції на міжнародному ринку.

Список літератури

1. Анатичук Л.І., Тудоров Б.М., Грицай О.М., Федорів Р.В. Про перспективи використання термоелектричного охолодження для лікування аритмії серця // Термоелектрика. – № 2. – 2022.
2. Анатичук Л.І., Кобилянський Р.Р., Федорів Р.В. Комп'ютерне моделювання циклічного температурного впливу на шкіру людини // Термоелектрика. – № 2. – 2020. – С. 48-64.
3. Анатичук Л.І., Кобилянський Р.Р., Федорів Р.В. Комп'ютерне моделювання циклічного температурного впливу на онкологічне новоутворення шкіри людини // Термоелектрика. – № 3. – 2020. – С. 29-46.
4. Кобилянський Р.Р., Маник О.М., Вигонний В.Ю. Про використання термоелектричного охолодження для кріодеструкції у дерматології // Термоелектрика. – № 6. – 2018. – С. 36-46.

Антоніна Ватаманюк
Науковий керівник – доц. Солтис І.В.

Вплив візуалізації та верстання на сприйняття інформації читачем. Психологічні аспекти функціонування тексту

Ми постійно оточені інформацією: коли читасмо книжки, слухасмо радіо, дивимось телевізор, спілкуємось між собою. Світ, в якому ми живемо суттєво відрізняється від того, що був 15-20 років тому — він змінюється вчетверо швидше. Сьогодні діти народжуються і живуть в умовах інформаційного суспільства, інформаційного середовища й іншого досвіду в них вже немає. Головними джерелами інформації в ХХІ столітті є книга і комп'ютер. На сучасному етапі розвитку цивілізації, в епоху глобальної інформатизації бурхливо розвиваються комп'ютерна техніка та інформаційні технології, що стимулює розвиток інформаційного суспільства. На розвиток української книжкової культури впливають глобальні тренди, зумовлені передусім розвитком новітніх інформаційних технологій. З одного боку, вони відволікають читача від книжки, пропонуючи нові формати дозвілля та освіти. З іншого боку – надають нові можливості купувати книжки в мережі Інтернет або обмінюватись інформацією про новинки книжкової сфери.

Візьмемо для прикладу електронні книги — версії книг в електронному (цифровому) вигляді. Такі книжки можна читати за допомогою комп'ютерів, мобільних телефонів чи спеціалізованих пристроїв. Навіть в цьому випадку візуалізація та грамотне професійне верстання є основними потребами читача.

Маючи мобільний телефон, ви підключаєтеся до інтернету, можете гуляти по віртуальному магазину, вибирати і замовляти книги. Досить провести по екрану пальцем, щоб підібрати книгу чи газету, збільшити розмір букв, знайти значення незрозумілого слова у словнику. [1]

Як відомо [2], найважливіші особливості сприйняття такі: предметність, цілісність, структурність, константність, апперцепція, осмисленість, вибірковість, ілюзія. З'ясовано, що фізіологічні особливості сприймання тексту з екрана монітора відрізняються від

традиційного сприймання тексту. Оскільки випромінюване світло та недостатня роздільна здатність екрана створюють додаткове навантаження на зір. Разом з тим, дослідники [3], порівнюючи сприймання тексту з екрана та паперового носія, зазначають, що папір не інтерпретує текст, а може лише надати йому додаткову виразність, тоді як текст у віртуальному середовищі – завжди інтерпретація, що залежить від властивостей екрана, програмного забезпечення, виставлених користувачем налаштувань і багатьох інших параметрів. Безсумнівно, інтерактивне середовище як носій інформації має низку вагомих переваг у порівнянні з класичними друкованими технологіями. У той же час, сприйняття електронних документів (періодичних видань, книг) суттєво програє друкованим виданням щодо психологічного комфорту і зручності на рівні простого маніпулювання.

Переваги віртуального тексту обертаються його ж недоліками, тому в даний час стоїть проблема привнесення переваг друкованих видань в інтерактивне середовище [3]. Одна зі спроб – нова технологія папероподібних екранів (e-ink – електронне чорнило), яка з'явилася менше десяти років тому й досить швидко набула популярності користувачів.

Отже, верстання та візуалізація інформації відіграє важливу роль в житті сучасної людини. Найбільш перспективними питаннями для подальших досліджень відмічаємо такі: порівняння особливостей сприймання різних типів інформації з екрану та в реальності, вікові особливості сприймання інформації, дослідження особливостей сприймання інформації за допомогою екранів з різними характеристиками (розмір екрана, технічні особливості пристрою, наявність сенсорного відгуку тощо).

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Стратегічні пріоритети №2(50), 2019 рік. Кандидат політичних наук Михайлова Ольга Юріївна. Стаття "Книжкова культура в незалежній Україні: тенденції, виклики, перспективи".
2. Загальна психологія : Навчальний посібник / Варій М. Й. - 2-ге видан., випр. і доп. - К.: «Центр учбової літератури», 2007. – 968 с.
3. Золотарев Д. А. Сравнительный анализ особенностей восприятия текста на бумажном носителе и в интерактивной среде / Д. А. Золотарев, // Известия Самарского научного центра РАН — 2011, том 13, № 2. — 215—220.

Даниїл Ватрич

Науковий керівник – доц. Браїловський В.В.

Енергоефективний інвертор

Багато людей помиляються в тому, що для використання поновлюваних джерел енергії досить тільки змонтувати вітрогенератор або сонячну панель і вже можна користуватися безкоштовною енергією. Але це не так. У системах електропостачання, побудованих на основі альтернативних джерел енергії, необхідно виконувати завдання перетворення і зберігання енергії. Це забезпечується застосуванням в системі акумуляторної батареї (АКБ). Для перетворення енергії постійного струму з АКБ напругою 12 В, 24 В, 36 В, 48 В,... 360В в перемінний 220 В (або 380 В) з частотою 50 Гц, використовується перетворювач напруги (інвертор). Інвертором називають пристрій, що перетворює напругу постійного струму в напругу змінного струму [1].

Інвертор – важлива складова будь якої сонячної чи вітрової системи електроживлення. Термін «інвертор» походить від латинського слова *inverto* що означає процес повертання або перевертання. Постійний струм забезпечується акумулятором, що зарядився за рахунок сонячної батареї. Теоретично перетворення енергій сонячної батареї в змінну можна здійснювати відразу. Оскільки інтенсивність світлового потоку, що падає на поверхню сонячної батареї змінюється в широких межах, практично від нуля до максимальних величин, то відповідно змінюється і величина напруги на електродах сонячної батареї. В таких умовах інвертор працюватиме не стабільно, а в нічний час взагалі працювати не буде. Тому акумулятор є обов'язковим елементом сонячної енергетичної системи як елемент накопичення електричної енергії [1].

Принцип роботи інвертора з синхронізацією з напругою електричної мережі полягає в узгодженості частоти та фази вихідної напруги інвертора з частотою та фазою напруги електричної мережі. За замовчуванням величини напруг інвертора та мережі строго однакові. Синхронізація вказаних

напруг з точністю до фази може забезпечуватися використанням в інверторі системи автоматичного підстроювання частоти генерованих інвертором коливань з точністю до фази. Це так звана системи ФАПЧ [2].

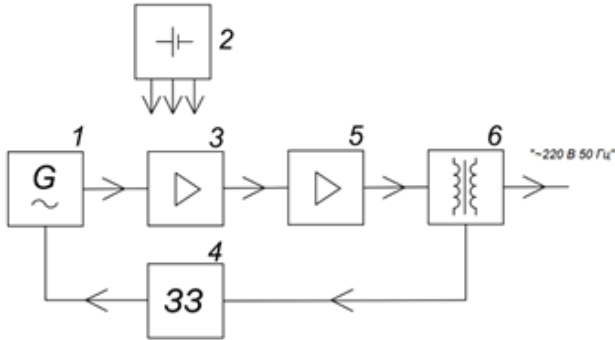


Рис. 1. Структурна схема енергоефективного інвертора

У цій схемі використовуються такі функціональні блоки: 1 – генератор, 2 – акумулятор, 3 – підсилювач імпульсів, 4 – зворотній зв'язок, 5 – ключовий підсилювач, 6 – трансформатор. Цей пристрій призначений для перетворення енергії, накопиченої в акумуляторах за рахунок енергії сонячних елементів у змінну напругу. Такі пристрої знаходять широке застосування у випадку відсутності електричної мережі. Вони застосовуються в системах безперебійного живлення радіоелектронних пристроїв як основний структурний елемент. Наприклад на дачі, в гаражі, в автомобільних подорожах тощо.

Немає сенсу створювати систему синхронізації в малопотужних інверторах. Система синхронізації доцільна у разі стаціонарних інверторів великої потужності за умов наявності електричної мережі. Інвертори із системою синхронізації дають можливість віддавати в електричну мережу надлишок електроенергії [2].

Список літератури

1. Москатов Е.А. Источники питания / Москатов Е.А. – Киев, “МК-пресс” 2012. – 208с.
2. <http://surl.li/ffvou> - Мережевий інвертор - що це та як працює.

Трансивер LORA Ra-02 на платформі Arduino UNO

Поява технології LoRaWAN викликало великий резонанс на ринку бездротового зв'язку, що спричинило необхідність прийняти єдиний стандарт для глобальних мереж із низьким енергоспоживанням - LPWAN (Low Power Wide Area Network). Аббревіатура LoRa об'єднує в собі метод модуляції LoRa у бездротових мережах LPWAN, розроблений Semtech та відкритий протокол LoRaWAN [1].

Завдяки своїй високій чутливості (-148dBm) LoRa ідеально підходить для пристроїв з вимогами низького споживання електроенергії та високої стійкості до завад і забезпечує зв'язок на великих відстанях [2].

LoRa (Long Range) – це технологія і однойменний метод модуляції. Метод модуляції LoRa, запатентований компанією Semtech, заснований на технології розширення спектра (spread spectrum modulation) і варіації лінійної частотної модуляції (chirp spread spectrum, CSS). LoRa використовує пряму корекцію помилок (forward error correction, FEC) [3].

LoRa дозволяє демодулювати сигнали на рівні 20 дБ нижче рівня шумів, тоді як більшість систем з частотною маніпуляцією (frequency shift keying, FSK) можуть коректно працювати з сигналами на рівні не нижче 8-10 дБ над рівнем шумів. Модуляція LoRa визначає фізичний рівень, який може використовуватися в мережах з різними архітектурами: mesh-мережі, зірка, точка-точка та інші [4].

В трансивера використано мікроконтролер Atmega328P-AU "Microchip Technology" який містить у собі три магістралі: адрес, даних і керування. Магістраль адрес служить для передачі коду адреси, по якому проводиться звертання до пристроїв пам'яті, введення-виведення й інших зовнішніх пристроїв. Оброблювальна інформація і результати обчислень передаються по магістралі даних. Магістраль керування передає керуючі сигнали на всі блоки мікроконтролера, налаштовуючи

на потрібний режим пристрої, що беруть участь у виконуваний команді.

На рис.1 зображено структурну схему трансивера LORA Ra-02 на платформі Arduino UNO.

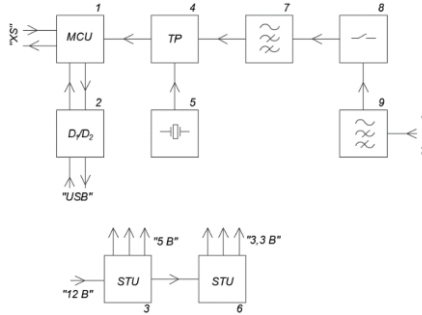


Рис. 1. Структурна схема пристрою трансивера LORA Ra-02 на платформі Arduino UNO

Пристрій трансивера LORA Ra-02 на платформі Arduino складається з керуючого мікроконтролера (1), перетворювача інтерфейсу (2), стабілізаторів напруги (3, 6), тактового генератора (5), фільтрів (7, 9), електрона ключа (8). За допомогою перетворювача інтерфейсу USB в UART можна запрограмувати мікроконтролер. З мікроконтролера надходить керуюча програма на мікросхему трансивера. Трансивер приймає або передає дані з антени.

Список літератури

1. Стандарт NB-IoT Low-Power and Wide-Area, LPWAN URL: <https://cutt.ly/ie46gbB>
2. LPWAN и другие беспроводные технологии URL: https://controlengrussia.com/internet-veshhej/lpwan_iot/
3. SIGFOX BASED INTERNET OF THINGS: TECHNOLOGY, MEASUREMENTS AND DEVELOPMENT URL: <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/27666/Hemjal.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
4. Беспроводные технологии с низким энергопотреблением URL: <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/review/2187/doc/58627/>

Створення сайту-візитки, розробка логотипу та дизайну для будівельної компанії

Послуги будівельних компаній користуються попитом протягом усього часу. Це саме той бізнес, який завжди буде мати роботу, але разом з тим на ринку є велика конкуренція. Таким чином, людям потрібно щось, за що вони могли б зачепитися при виборі компанії, до якої звернутися, необхідна впевненість в тому, що робота буде виконана якісно та швидко, а їхні побажання враховані як слід. В такому випадку, з'являється потреба в інструменті, що розв'язував би ці задачі та працював би з клієнтом без втручання людського ресурсу на початковій стадії: "стадії знайомства".

Аналіз актуальних інструментів та традиційних методів подачі інформації продемонстрував, що сайт-візитка з ретельно продуманим дизайном є ідеальною платформою для автоматизації рутинних процесів та роботи з зацікавленою аудиторією. Сайт-візитка надасть можливість полегшити життя не лише працівникам, а й власне клієнтам, завдяки простому зручному інтерфейсу для перегляду послуг, яка надає компанія, а також прикладів виконаних робіт.

Основні переваги сайту-візитки - закладення сучасних маркетингових інструментів для просування послуг, відстежування основних показників бізнесу, глобальний доступ та простота використання. Особливо важлива доступність з будь-якої точки світу, де наявне підключення до інтернету. Це означає, який кожен користувач, що має доступ до інтернету, може переглянути сайт та проявити свою зацікавленість в послугах. Це в свою чергу, на майбутнє, дає перспективи масштабувати бізнес та мати філіал не лише в одній країні.

Основна функціональність даного продукту включає в себе можливість перегляду можливих послуг, що надає компанія, виконаних робіт та контакт з працівниками для подальшої співпраці.

Для розробки сайту-візитки будівельної компанії використовуються сучасні технології HTML, CSS, а створення логотипу для компанії Adobe Illustrator, для оформлення дизайну сайту Figma.

Для того, щоб кінцева робота мала бажані результати, необхідно розробити дизайн сайту, що буде зрозумілий та приємний користувачу, не буде перевантажувати його око та інтуїтивно викликатиме бажання скористатися послугами саме цієї компанії. Важливий момент для користувачів - можливість швидко та легко зконтактувати з працівниками та домовитись про подальшу співпрацю в зручному для них форматі.

Розробка дизайну для сайту-візитки, пов'язаного з продажем послуг, є складним завданням, що потребує великої уваги до деталей. Проте з правильним підходом та розглядом не лише функціоналу, але й психологічної сторони, створення продукту, що буде давати належний результат, можливе. Варто також зазначити, що дизайн та розробка сайтів знаходяться в постійному розвитку, саме тому для створення актуального якісного продукту, розробнику необхідно стежити за трендами та розвиватися самому з тією ж самою швидкістю, що й дана галузь.

Список літератури:

1. Н. Л. Ліщенко. "Конкурентоспроможність будівельної компанії: проблеми та шляхи їх вирішення", 2018.
2. Дейвід Лаудон, Кароль Траверсі. "Електронна комерція: стратегії та практика", 2019.
3. Дженніфер Нідерст Роббінс. "Дизайн сайту: засади та практика", 2017.
4. Захарчук М.В., Куцак І.В. "Розробка та реалізація сайту-візитки як інструменту ефективної інтернет-презентації малого бізнесу", 2016.
5. Іванова О.С. "Дизайн сайту як інструмент підвищення конкурентоспроможності підприємства", 2015.
6. Співак В.М. "Маркетинговий аналіз відвідування сайту: теорія та практика", 2017.

Вигнан Станіслав

Науковий керівник — асист. Олар О.В.

Переваги Web3 та Near Protocol у розробці сучасних вебдодатків

Останнім часом, чим раз більше людей та компаній переходять на Web3 технології, оскільки вони пропонують ряд переваг.

Децентралізація: Web3 ґрунтується на технології розподіленого реєстру (наприклад, блокчейн), що дозволяє відмовитися від централізованих структур. Це означає, що додатки та послуги не знаходяться в одних руках, а розподілені між багатьма користувачами та вузлами мережі, що робить їх більш стійкими та безпечними.

Конфіденційність: Web3 дозволяє користувачам зберігати та керувати своїми особистими даними без необхідності довіряти їх централізованим службам. Крім того, деякі блокчейн-мережі дозволяють створювати приватні транзакції, що дозволяє зберігати дані конфіденційно.

Безпека: Web3 забезпечує високий рівень безпеки завдяки застосуванню криптографічних протоколів та розподіленій природі мережі. Це знижує ризик зламу та крадіжки даних.

Прозорість: Web3 забезпечує дуже високий рівень прозорості, оскільки дані та транзакції зберігаються у розподіленому реєстрі, який доступний для перегляду всім користувачам мережі. Це дозволяє забезпечити більшу відкритість та довіру в процесах, що відбуваються в мережі.

Near Protocol — це блокчейн-платформа, яка пропонує кілька переваг порівняно з іншими блокчейн-платформами:

- швидкість транзакцій: Near Protocol забезпечує високу швидкість обробки транзакцій. Це досягається завдяки розподілу обробки транзакцій між багатьма вузлами, що дозволяє платформі обробляти до 100 тисяч транзакцій за секунду;

- вартість транзакцій: вартість транзакцій на Near Protocol досить низька, що дозволяє створювати додатки, які можуть працювати з мікро платежами;

- висока масштабованість: платформа Near Protocol забезпечує високу масштабованість завдяки використанню шару для зберігання даних, що дозволяє розширювати обсяги даних без зміни протоколу;

- відкритість: Near Protocol є відкритою платформою з відкритим вихідним кодом, що дозволяє стороннім розробникам розширювати платформу та створювати додатки на основі Near Protocol.

За рахунок даних переваг, Web3 та Near Protocol прийнято рішення про розробку вебсайту з використанням сучасних технологій, зокрема HTML, CSS та бібліотека JavaScript React. Для забезпечення ефективної роботи сайту використовуються такі інструменти: Git для контролю версій коду, Visual Studio Code, тобто інтегроване середовище розробки та Adobe Photoshop для оформлення дизайну сайту.

Для того, щоб така продукція стала успішною та була прийнята користувачами, необхідно забезпечити зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що є важливим аспектом у додатках такого типу.

Розробка вебсайту, що напряду пов'язаний з Web3 архітектурою, є складним завданням, яке потребує великої уваги до деталей та високої технічної компетенції. Однак, з використанням правильних технологій та методологій розробки, можна створити успішний проєкт, який може знайти своїх користувачів.

Список літератури

1. "When Digital Economy Meets Web3.0: Applications and Challenges" by Chuan Chen.
2. "Blockchain Basics: A Non-Technical Introduction in 25 Steps" by Daniel Drescher.
3. Web 3.0. <https://ethereum.org/en/web3/>
4. Web 3.0. Foundation. <https://web3.foundation/about/>
5. React. <https://reactjs.org/>.
6. Near Protocol. <https://near.org/>.

Проектування мобільного додатка розпізнавання обличчя на базі Face Recognition

Розпізнавання обличчя – важливий елемент сучасних систем безпеки та ідентифікації. Інтенсивне використання штучного інтелекту та машинного навчання приводить до того, що системи розпізнавання обличчя набувають більшої точності та ефективності.

Сьогодні на ринку наявно багато систем розпізнавання обличчя, від простих додатків на мобільних пристроях до великих систем безпеки в аеропортах та громадських місцях. Найбільш відомі з них системи Apple Face ID, Amazon Rekognition, Google Vision API та OpenCV. Кожна з цих систем має свої переваги та недоліки, тому важливо визначити функції та властивості, найбільш важливі для конкретної задачі.

Проектування додатка розпізнавання обличчя передбачає кілька ключових етапів, зокрема, вибір камери, визначення параметрів освітлення, виявлення обличчя, виділення ключових характеристик обличчя. Потрібно враховувати, що камера смартфона повинна бути здатною захоплювати зображення з високою роздільною здатністю та мінімізувати відблиски й шум. Параметри освітлення повинні бути налаштовані так, щоб забезпечити належну освітленість обличчя, але при цьому не перенасичувати зображення. Виявлення обличчя має здійснюватися швидко та ефективно, навіть у складних умовах, враховуючи погане освітлення або рух [1].

При проектуванні додатка важливо правильно обрати алгоритм розпізнавання обличчя. Є кілька основних алгоритмів, які використовуються в сучасних системах [2]:

- метод каскадних класифікаторів;
- метод глибокого навчання з використанням згорткових нейронних мереж(CNN);
- метод вибіркового пошуку (Selection Search).

Порівняльний аналіз алгоритмів показав, що найбільш оптимальним варіантом для мобільного додатка є метод каскадних класифікаторів. Цей метод достатньо швидкісний і дозволяє здійснювати розпізнавання у реальному часі. Крім того, класифікатори досить стійкі до змін усіх аспектів зображення, як-от освітлення, поворот, масштабування.

У порівнянні з CNN, метод каскадних класифікаторів має певні недоліки, зокрема – це зміна позиції об'єкта на зображенні. Однак алгоритм каскадних класифікаторів потребує низького рівня обчислювальної складності, що є вагомим аргументом при його використанні в малопотужних смартфонах.

Одна з головних проблем систем розпізнавання облич – захист приватності користувачів та запобігання зловживанням. Щоб захистити персональні фото обличчя, система повинна забезпечувати захист даних та контроль доступу до них. Не менш важливе також використання алгоритмів, які не зберігають зображення у відкритому вигляді, а лише використовують їх для порівняння з іншими зображеннями. Для запобігання зловживанням системи розпізнавання облич повинні мати засоби виявлення підробок та зловживань і враховувати проблеми безпеки та приватності. Застосування систем розпізнавання облич може забезпечити більшу ефективність та безпеку в різних галузях, а технологія Face Recognition – там, де безпека не є основною вимогою.

Отже, виникає потреба в розробленні мобільного додатка, який забезпечить розпізнавання обличчя на основі нейронних мереж та ефективно працюватиме на смартфонах з обмеженими, низькими характеристиками. Розробка додатка ускладнюється необхідністю детального аналізу алгоритму розпізнавання облич, щоб запобігти помилковій ідентифікації людей та спотворенню результатів розпізнавання.

Список літератури

1. Jain, A. K., Ross, A., & Nandakumar, K. (2016). Introduction to biometrics. Springer.
2. Gao, Y., Zhang, Z., & Ji, Q. (2019). Deep learning for face recognition: A comprehensive review.

Андрій Виноградник, Сергій Глобак
Науковий керівник – доц. Андрущак Г.О.

Забезпечення надійності системи електропостачання птахофабрики

Проблема надійності електричних станцій, електричних підстанцій, повітряних та кабельних ліній електропередач, електричних мереж та систем – одна із першочергових проблем електроенергетики. В окремих електроенергетичних системах кількість аварій протягом одного року може сягати кількох десятків, а річне недовідпущення електричної енергії внаслідок таких аварій – кількох мільярдів кіловат-годин. Можливі наслідки від ненадійності стають такими суттєвими, що потрібно постійно вдосконалювати методи прогнозування розвитку, проектування, будівництва, монтажу та експлуатації енергетичних систем. Це дозволить повніше враховувати надійність та найбільш економно витратити виділені на надійність кошти [1].

Останні події в Україні, а саме напад росії, завдав великих втрат і сільському господарству, заблоковано робота багатьох птахофабрик на південно-східному напрямку, виведена з ладу і тимчасово окупована найбільша птахофабрика в Херсонській області. Це приводить до додаткового збільшення потужностей на птахофабрики інших регіонів. Зокрема, вже проводиться збільшення навантажень і потужностей виробництва птахофабрики ПАТ "Птахофабрика Снятинська Нова". Тому задача забезпечення надійності системи електропостачання птахофабрики актуальна.

Відповідно до вимог ДБН [2], ця птахофабрика належать до першої категорії надійності. Дані споживачі будуть житись від двотрансформаторної підстанції двома окремими лініями.

При проектуванні системи електропостачання даного підприємства потрібно забезпечити надійне електропостачання, що буде здійснювати:

- вентиляцію приміщень;
- освітлення приміщень;

- автоматичний збір та відвід відходів життєдіяльності;
- автоматичну подачу води та їжі;
- пожежну безпеку [1, 2].

У роботі здійснено розробку системи електропостачання підприємства ПАТ «Снятинська птахофабрика Нова» з аналізом та вибором методів підвищення надійності системи електропостачання підприємства. Проведено аналіз методів підвищення надійності системи електропостачання. Взято до уваги, що це підприємство належить до I категорії по надійності електропостачання. Проведено розрахунки та вибір розподільчої мережі підприємства ПАТ «Снятинська птахофабрика Нова», що дозволить підвищити надійність електроспоживання. Проведені розрахунки навантажень устаткування підприємства та встановлено, що повна потужність становить 1730кВА. Обґрунтовано встановлення однієї двотрансформаторної підстанції потужністю 2x1600 кВА. Проведена розробка схеми комплектної трансформаторної підстанції КТП-2x1600.

Список літератури

1. А.Р. Ухін. Забезпечення надійності системи електропостачання промислових об'єктів. Є.В. Бацюра, Р.І. Шинькар, А.Р. Ухін, П.Б. Костецький, С.В. Осадчук, І.М. Сисак // Матеріали X міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль 24-25 листопада 2021. — Т : ТНТУ, 2021. — Том 2. — С. 9-10.
2. Державно Будівельні Норми В.2.5-23:2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення. – 108 с.

Проблеми оцінки ризиків інформаційної безпеки

Стрімке зростання цифрової інформації та підвищення її значення створює передумови для появи нових ризиків інформаційної безпеки (ІБ): витік, крадіжки, втрата, спотворення, підроблення, знищення, копіювання та блокування інформації, як наслідок, заподіяння шкоди організації. Тому інформаційні ризики займають одне з центральних місць в теорії ризику, а методи оцінки та управління інформаційними ризиками наразі використовується як системна методологія захисту інформаційних ресурсів.

Загалом, ризик – це вплив невизначеності на цілі та управління ризиками (УР) як скоординована діяльність для спрямування та контролю організації щодо ризику [1]. Процес УР – це систематичне застосування управлінських політик, процедур і практик щодо діяльності з комунікації, консультування, встановлення контексту та ідентифікації, аналізу, оцінки, обробки, моніторингу та перегляду ризику. Оцінка ризику – це загальний процес ідентифікації ризику, його аналізу та оцінки. Тож УР забезпечує максимальну продуктивність організації, при цьому зводячи до мінімуму ймовірність несподіваних результатів [1].

Для вирішення та/або запобігання проблем з ІБ організація повинна розробити та впровадити систему менеджменту якості відповідно до міжнародних стандартів ISO 9000. Останні регламентують: основні вимоги, керівництва та вказівки до системи менеджменту якості, що дозволяють оптимізувати усі процеси організації та її інформаційного ресурсу. Зокрема, в ISO 9001:2015 [2] визначене поняття “ризик-орієнтоване мислення” (“risk-based thinking”), яке передбачає реалізацію організаційних заходів, застосування технологій та методів щодо виявлення, документування, управління та моніторингу існуючих ризиків організації, які в можуть значно впливати на досягнення організацією її стратегічних цілей.

На основі аналізу закордонного досвіду можна визначити визначні переваги застосування концепцій та методологій ризик-орієнтованого менеджменту. Так, керівництвом організації повинні бути оцінені такі типи ризиків: стратегічні; фінансові; такі, що розвиваються; небезпек та загроз; операційні та відповідності. Незалежно від сфери діяльності, оцінка ризиків ІБ являє собою процес, відображений на рис. 1 [3].

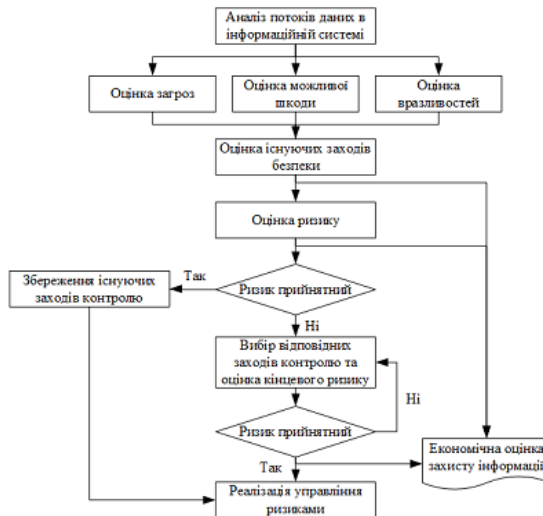


Рис. 1. Типовий процес оцінки ризиків ІБ

Оскільки наведені етапи розв'язують конкретні задачі та мають свої особливості, для оцінки ризиків ІБ на різних етапах необхідно застосовувати відповідні механізми їх реалізації.

Список літератури

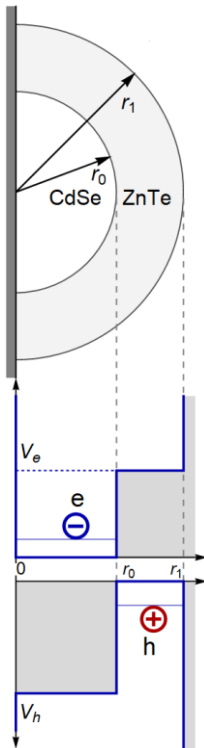
1. ISO/IEC, Guide 73:2002 Risk Management Vocabulary Guidelines for use in standards, 2002.
2. ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) ВИМОГИ [Електронний ресурс] <https://khoda.gov.ua/image/catalog/files/%209001.pdf>.
3. Савельєв Д.В. Методи оцінки ризиків кібербезпеки об'єктів критичної інформаційної інфраструктури [Електронний ресурс] / Д. В. Савельєв //Моделювання та інформаційні технології. - 2019. - Вип. 89. - С. 136-149. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mtit_2019_89_21

Володимир Волович

Науковий керівник – проф. Головацький В.А.

Вплив електричного поля на спектр і хвильові функції електронів та дірок в напівсферичних квантових точках типу II

Вже довгий час значний інтерес науковців викликають напівпровідникові квантові точки – наночастинки, які володіють унікальними властивостями та відкривають широкі можливості для удосконалення відомих і створення нових оптоелектронних приладів. Ключову роль в оптоелектронних властивостях наночастинок відіграють квантово-розмірні ефекти, внаслідок яких енергія поглинання та випромінення залежить від їх розмірів. Але, крім розмірів, важливою характеристикою



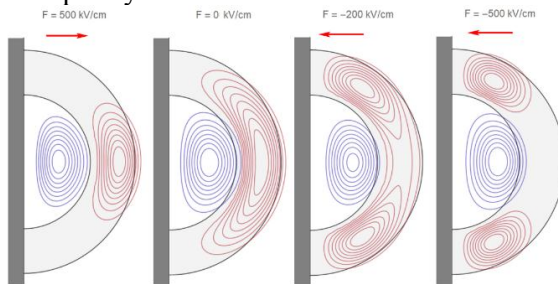
квантових точок є їх геометрична форма, яка має значний вплив на електронну структуру та фізичні властивості. Залежно від методів вирощування, квантові точки можуть набувати різних форм, наприклад, сферичні, еліпсоїдні, циліндричні, пірамідальні, кубічні тощо. Сучасні технології дозволяють також отримувати лінзоподібні та напівсферичні квантові точки. Крім зовнішньої форми, квантові точки можуть мати складну внутрішню структуру, що дозволяє отримувати потрібні для практичного використання енергетичний спектр та хвильові функції квазічастинок.

У даній роботі досліджено вплив зовнішнього однорідного електричного поля на енергетичний спектр, хвильові функції та сили осциляторів міжзонних квантових переходів напівсферичної квантової точки (НСКТ), що складається з ядра (CdSe) та оболонки (ZnTe), розміщених на плоскій непроникній для квазічастинок підкладці під впливом.

Побудовано точні розв'язки рівняння Шредінгера для електрона, локалізованого в ядрі CdSe, та дірки, локалізованої в шарі ZnTe. Хвильові функції квазічастинок в НСКТ задовольняють граничні умови на сферичній та плоскій межі поділу. Вплив електричного поля на енергетичний спектр та хвильові функції квазічастинок у напівсферичній квантовій точці досліджено на основі розв'язків рівняння Шредінгера, отриманих матричним методом на базисі точних хвильових функцій квазічастинок у НСКТ.

Показано, що, на відміну від сферичних квантових точок у НСКТ, вплив електричного поля на енергії та сили осциляторів міжзонних квантових переходів залежать від його напрямку. У даному дослідженні розглянуто два напрямки перпендикулярного до площини підкладки електричного поля.

Побудовано еволюцію розподілу густини ймовірності електрона та дірки в НСКТ під дією електричного поля різної величини та напрямку.



На основі енергетичного спектра й хвильових функцій квазічастинок розраховано енергії та сили осциляторів міжзонних квантових переходів, що відповідають поглинанню ближніх інфрачервоних електромагнітних хвиль.

Отримані результати будуть корисні для створення тандемних сонячних елементів та елементів термофотоелектрики, що ефективно поглинатимуть не тільки видимий але й частину ближньої інфрачервоної області спектру.

Список літератури

1. A.N. Rodríguez, C.Trallero-Gineret al, Physical Review B, 63(12), 1253191–1253199 (2001).

Олександр Воловідник
Науковий керівник – доц. Бурковець Д.М.

Розробка мережевої інфраструктури в проєктах «розумний дім»

«Розумний будинок» – будинок сучасного типу, створений для проживання людей методом автоматизації і високотехнологічних пристроїв. Під терміном «розумний» будинок розуміють систему, яка забезпечує комфорт, безпеку і ресурсозбереження для всіх користувачів [1].

Застосування комплексу засобів автоматизації та інформаційних технологій «розумного будинку» дозволяє забезпечити ефективну та безпечну експлуатацію, запобігти ризику завдання шкоди, що може привести до відмови чи аварії устаткування інженерних комунікацій, вентиляції, опалення, систем енергозабезпечення, газопостачання, охорони, водовідведення, холодного і гарячого водопостачання, систем зв'язку та інших систем будівель і споруд [2].

Існують два способи або підходи до організації та побудови систем «розумний будинок»: децентралізований та централізований способи. Головною відмінністю централізованого від децентралізованого способу є наявність центрального контролера, або шлюза, який здійснює контроль над системою в цілому і над окремим елементом. В децентралізованому підході мають на увазі розгортання системи, що має розподілену логіку виконання команд [3].

До основних підсистем «розумного будинку» відносять системи клімат-контролю, безпеки, моніторингу комунікаційних мереж, мультимедія і освітлення.

До безпроводних технологій, які використовуються для керування системами розумного будинку, належать технології: Wi-Fi, Z-Wave, ZigBee, Bluetooth Low Energy. Технологію Wi-Fi не доцільно використовувати в системах розумного будинку для зв'язку між датчиками і шлюзом. Недоліками технологій ZigBee, Bluetooth Low Energy є робота в діапазоні 2,4 ГГц, тоді як технологія Z-Wave використовує різні діапазони частот в

залежності від країни, зокрема, менш зашумлений діапазон 869 МГц, хоча він більш дорого вартісний [4].

Система безпеки повинна бути організована через дротове з'єднання або мати дублюючу дротову мережу для збільшення надійності та стійкості до несанкціонованого доступу.

Організація мережі в розумному будинку може здійснюватись за різними топологіями, в залежності від вимог до функціональності, масштабів мережі та інших факторів. Існує декілька можливих варіантів топологій, які можуть бути використані для мережі в розумному будинку: зіркоподібна, лінійна, кільцева та mesh топології. Найбільш проста в управлінні та зміні конфігурації мережі є зіркоподібна топологія.

Отже, централізований метод організації «розумного будинку» зручніший і легший у налаштуванні хоч і менш надійний. А пристрої, що використовують мережевий протокол ZigBee, оптимальні по відношенню ціна та якість.

Список літератури.

1. Wiki ТНТУ. Розумний дім. URL: https://wiki.tntu.edu.ua/Розумний_дім
2. Снегуров, А. В. Ризики інформаційної безпеки систем, побудованих за технологією «Розумний будинок» / А. В. Снегуров, Е. А. Ткаченко, А. Д. Кравченко // Східно-Європейський журнал передових технологій. - 2011. - № 3 (52). - С. 30-34.
3. Малюк, В. Н. Аналіз загроз інформаційній безпеці системи «Розумний будинок» [Текст] / В. Н. Малюк, Д. С. Букреєв // Праці Міжнародного симпозіуму «Надійність і якість». - 2012. Т. 1, - С. 149
4. А. Гонсалес Пріето, Д. Дудковський, К. Мейросу, К. Мінгарді, Г. Нунзі, М. Бруннер та Р. Штадлер, децентралізоване управління мережею для майбутнього Інтернету, Міжнародний семінар IEEE з мережі майбутнього в IEEE ICC'09, Дрезден, Німеччина, 2009 р.

Холодильні термоелементи в магнітному полі

Одним з методів вдосконалення термоелектричної продукції є винайдення нових термоелектричних матеріалів та поліпшення параметрів вже існуючих матеріалів. Відомо, що дослідження термомагнітного охолодження ще з 1960 – 1980-х років було зосереджено навколо матеріалу *Bi* або сплавів на його основі, таких як сплави *BiSb* [1, 2]. Однак використання на той час сильних магнітних полів обмежувало застосування на практиці ефекту Етінгсгаузена через великі за розмірами магніти. Але тепер ця проблема розв’язана. З літературних джерел [1-3] можна побачити, що в сплавах *BiSb* найліпші значення безрозмірної добротності $Z_H T$ досягається в околі $T = 140$ К за такої орієнтації кристала, що електричний струм паралельний тригональній осі, магнітне поле, вектор індукція якого B спрямований вздовж бінарної осі та градієнта температур, напрямленого за бісекторною віссю.

Використовуючи експериментальні дані, наведені в [1, 2], побудовано залежності добротності Z від температури T для *BiSb* за різних значень магнітного поля (рис. 1).

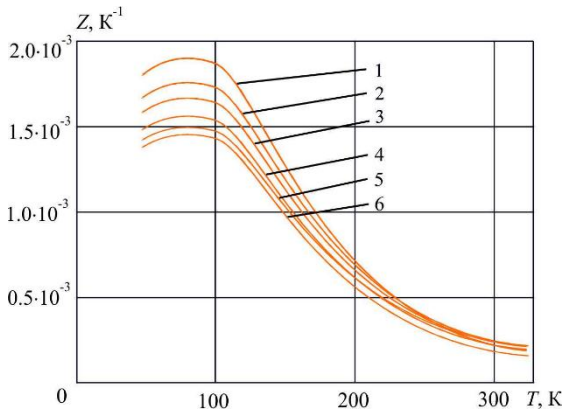


Рис. 1. Залежність термомагнітної добротності матеріалу Z від температури T $Bi_{1-x}Sb_x$ [1-3]

(1 – $X=0.09$, 2 – $X=0.08$, 3 – $X=0.10$, 4 – $X=0.12$, 5 – $X=0.06$, 6 – $X=0.15$)

Побудовано залежності максимальної різниці температур від температури на гарячій стороні гіротропних термоелементів оптимальної форми з матеріалу $BiSb$ в однорідному магнітному полі (рис. 2).

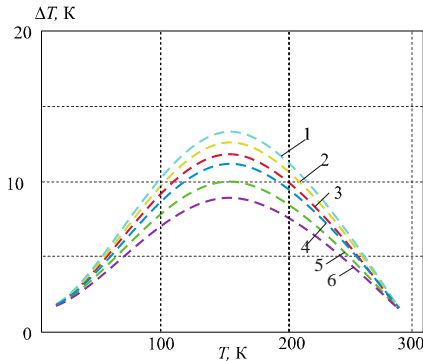


Рис. 2. Залежність ΔT_{\max} для холодильних термоелементів оптимальної форми в магнітному полі для різних значень X $Bi_{1-X}Sb_X$ (1 – $X=0.09$, 2 – $X=0.08$, 3 – $X=0.10$, 4 – $X=0.12$, 5 – $X=0.06$, 6 – $X=0.15$)

З рис. 2 видно, що найбільший перепад температури отримано для матеріалу $BiSb$ із вмістом сурьми 9% в діапазоні температур 100-200 К при магнітному полі $B = 1$ Тл.

У подальшому розробка таких термоелементів може бути використана при виготовленні криогенних термоелектричних охолоджувачів, які працюють за температури нижче 100 К. Це пов'язано з потребами в основному аерокосмічної промисловості для систем охолодження супутників та іншої космічної апаратури, у тому числі для охолодження детекторів.

Список літератури

1. Анатичук Л.І. Термоелементи та термоелектричні пристрої: довідник. К.: Наукова думка, 1979. 766 с.
2. Алієв С.А., Зулфігаров Э.И. Термомагнітні та термоелектричні явища в науці та техніці. Баку: ЕЛМ, 2009. 325 с.
3. Константинович І.А. Про ефективність гіротропних термоелементів в режимі охолодження// Термоелектрика. № 3. 2016. С. 49-54.

Експериментальне дослідження змінення величин фізико-механічних характеристик різних порід деревини

Деревина – один з дуже поширених матеріалів, який широко застосовується у будівництві, промисловості, побуті, у виготовленні різноманітних декоративних та оздоблювальних елементів. Це зумовлено численними перевагами цього матеріалу: легкість, дешевина, хороша здатність до обробки, екологічність, наявність електроізоляційних властивостей. Буковина – один з регіонів України, багатих на ліси як хвойних, так і листвяних порід дерев. Тому саме цим і зумовлено наявність великої кількості державних та приватних малих підприємств, які займаються обробкою деревини, виготовленням складних, а часом – і унікальних виробів. Це відбувається на сучасних верстатах із числовим програмним управлінням.

Якість виробів, які при цьому отримуються, залежить, насамперед, від сорту деревини, її стану та якості. Одним з недоліків всіх порід деревини є гігроскопічність, здатність поглинати вологу з оточуючого повітря. Це певною мірою впливає і на фізико-механічні властивості самої деревини. Тому знання параметрів матеріалу при різних рівнях вологості – важлива умова, яку необхідно виконувати перед вибором певного сорту деревини та призначенням відповідних режимів та параметрів обробки. В довідниках наявне значення деяких фізико-механічних параметрів окремих сортів деревини, проте в наш час виникає необхідність дослідження змінення цих параметрів в залежності від вологості сировини. Задача стає ще актуальніш, оскільки в довідниках міститься обмежена інформація стосовно тільки деяких сортів деревини, причому – в різних діапазонах вологості. Слід також враховувати, що довідникова інформація досить застаріла, а в наш час суттєва зміна екології, зовнішніх умов та природні кліматичні зміни

також істотно впливають на показники фізико-механічних характеристик деревних матеріалів [1].

В роботі проведено експериментальне дослідження змінення значень величин фізико-механічних характеристик таких порід деревини, як дуб, ясень, горіх, сосна, клен. Причому вимірювання робилися для вищевказаних порід при різних рівнях вологості кожного виду сировини. Вимірювання проводилися на універсальній розривній машині Р-0,5, яка розвиває зусилля від 0 до 500 кг. Робочі діапазони вимірювань: 0-100 кг, 0-250 кг, 0 -500 кг. Оскільки деревина – анізотропний матеріал, вимірювання здійснювалися при навантаженні стискання для зразків вздовж та поперек волокон. Кожна партія зразків тривалий час (біля двох місяців) у різних умовах вологості, яка визначалася стандартним психрометром.

Для підвищення достовірності експериментальної інформації зразки розбивалися на групи по 60 зразків в кожній для кожного породи деревини та кожного значення вологості. Отримані експериментальним шляхом дані у подальшому статистично оброблялися, для чого будувалися відповідні гістограми, визначався закон розподілу та визначалося математичне сподівання, середньоквадратичне відхилення. На підставі отриманих даних будувалися графіки, які дозволяли порівняти та проаналізувати змінення значень фізико-механічних характеристик кожного сорту деревини в залежності від рівня вологості, а також порівняти відповідні експериментальні дані для кожного виду деревного матеріалу. Отримана експериментальна інформація буде використовуватись при викладанні матеріалу курсу «Обробка конструкційних матеріалів» та при виконанні лабораторних робіт з опору матеріалів, передана для використання на деревообробне підприємство для практичного використання.

Список літератури

1.Писаренко Г.С. Опір матеріалів: підручник для студентів вищих навчальних закладів/Г.С.Писаренко, О.Л. Квітка,Є.С. Уманський: за ред.. Г.С. Писаренко, -2-ге вид. – К.: Вища школа. 2004. – 654 с.

Етика вебтрекінгу: баланс конфіденційності користувачів і бізнес-потреб

Вебтрекінг став важливим інструментом для компаній, щоб збирати інформацію про своїх клієнтів, водночас виникають етичні проблеми щодо конфіденційності користувачів.

Вебтрекінг – це практика збору даних про поведінку користувачів на вебсайтах і в додатках. Ці дані можна використовувати для різноманітних цілей, наприклад для поліпшення взаємодії з користувачем, персоналізації вмісту та цільової реклами. Однак вебтрекінг також викликає етичні проблеми щодо конфіденційності даних користувачів. Користувачі можуть не знати, що за ними стежать, або не розуміти обсяг даних, які збираються. Розглянемо етичні міркування вебтрекінгу та баланс між конфіденційністю користувача та бізнес-потребами.

Існує кілька типів технологій вебтрекінгу, зокрема файли cookie, вебмаяки та цифровий відбиток пристрою. Файли cookie — це невеликі файли, які зберігаються на комп'ютері користувача та містять інформацію про його історію вебперегляду, статистику тощо. Вебмаяки – це невидимі зображення, вбудовані у веб-сторінки, які можуть відстежувати, коли користувач відкриває сторінку. Цифровий відбиток пристрою – це техніка, яка збирає інформацію про пристрій користувача, наприклад розмір екрана та операційну систему для створення унікального ідентифікатора. Ці технології можна використовувати для відстеження поведінки користувачів і збору таких даних як місцезнаходження, історія вебперегляду та пошукові запити.

Використання технологій вебтрекінгу викликає занепокоєння щодо конфіденційності, оскільки зібрані дані можуть використовуватися для різноманітних цілей, деякі з яких можуть бути не в інтересах користувача. Наприклад, ці дані можуть бути продані стороннім рекламодавцям або використані для

створення профілю інтересів і поведінки користувача. Користувачі можуть вважати, що їхню конфіденційність було порушено, якщо вони не знають про обсяг даних, що збираються, або якщо вони не контролюють, як використовуються їхні дані.

Нормативно-правове поле навколо вебтрекінгу складне і постійно змінюється. GDPR, який набув чинності в травні 2018 року, вимагає від компаній отримати чітку згоду користувачів перед збором їхніх даних. CCPA, який набув чинності в січні 2020 року, дає жителям Каліфорнії право знати, які дані про них збираються, і право вимагати їх видалення. Інші закони, такі як Положення про електронну конфіденційність і запропонований Акт про захист даних у Великобританії, також запроваджуються для регулювання вебтрекінгу.

Вебтрекінг – це складна проблема, яка потребує балансу між конфіденційністю користувача та бізнес-потребами. Компанії повинні бути прозорими щодо своїх методів відстеження та надавати користувачам контроль над своїми даними. Вони також повинні переконатися, що вони дотримуються відповідних законів і правил щодо вебтрекінгу. Досліджуючи етичні міркування вебтрекінгу, а також нормативно-правове поле, можна отримати розуміння того, як компанії можуть орієнтуватися в цій складній проблемі та захистити конфіденційність користувачів, водночас задовольняючи свої бізнес-потреби.

Список літератури

1. Federal Trade Commission. (2019). How to protect your privacy online. <https://www.consumer.ftc.gov/articles/0020-how-protect-your-privacy-online>
2. European Commission. (2021). Data protection. https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection_en
3. California Attorney General. (2021). California Consumer Privacy Act (CCPA). <https://oag.ca.gov/privacy/cc>

Олександр Герман
Науковий керівник – доц. Стринадко М.Т.

Інтелектуальні системи на базі технології M2M

З моменту першого використання терміна «інтернет речей» IoT у 1999 році, термін IoT став популярним терміном для опису сценаріїв, у яких інтернет–з'єднання і обчислювальна здатність поширюються на безліч об'єктів, пристроїв. Сьогодні з технології IoT розвинувся окремий напрямок, що стрімко розвивається, а саме технологія M2M.

M2M, або Machine-to-machine, – це сучасна інформаційна технологія, в основі якої принципи взаємодії двох або більше об'єднаних пристроїв, міжмашинна взаємодія. Причому комунікація може будуватися на дротовому або бездротовому зв'язку. Це дозволяє обмінюватись даними в одно- або двосторонньому напрямку, а також відстежувати нові відомості через єдину систему.

Прикладом такої взаємодії може бути передача даних між терміналом оплати картою і банком. M2M часто використовують у різних промислових, виробничих і навіть медичних галузях. Передача даних M2M часто забезпечується за допомогою інтернету, що дозволяє спростити безліч процесів, починаючи від оплати покупки та закінчуючи виконанням складних виробничих операцій.

Найбільшої популярності та розповсюдження міжмашинна взаємодія досягла у таких сферах [1]:

- Автомобільна телеметрія. Саме з цього почався активний розвиток технології у всьому світі. Сьогодні автовиробники пропонують покупцям можливість підключення до Інтернету. Це дозволяє надсилати відомості про стан транспортного засобу і відстежувати помилки, що виникають. Завдяки цьому виробники можуть удосконалювати майбутні моделі або доопрацьовувати авто, що вже випускаються. Значно підвищується безпека водіння, оскільки вдається запобігти аваріям, пов'язаним із раптовими поломками.

- Облік матеріальних активів. Багато компаній вже запроваджують інтелектуальні кошти, які відстежують активи.

Особливо це стосується підприємств у галузі вантажоперевезень чи організацій із великим автопарком. Використання моделі M2M дозволяє відстежувати місцезнаходження транспортних засобів за рахунок використання недорогих GPS-трекерів. Відомості надходять у режимі реального часу, можна відстежити не тільки переміщення авто, але й зібрати корисні дані про середній час шляху, витрату палива тощо.

- Системи керування постачанням. Ланцюжки поставок компанії можуть бути дуже складними і включати багато рівнів взаємодії, тому для їх складання застосовуються різні M-to-M рішення. Наприклад, сканери штрих-кодів, автоматичні системи управління запасами, GPS-трекінги та багато іншого. За рахунок таких технологій сьогодні працюють великі маркетплейси, які забезпечують відправку товарів до пунктів видачі до різних міст та регіонів. Такі рішення впроваджуються й на різних торгових підприємствах. Це дозволяє відстежувати сировину чи товари, перевіряти запаси та готову продукцію у міру проходження через різні стадії виробництва та продажу.

- Інтелектуальні лічильники. У цю категорію можна включити різні пристрої обліку, які дозволяють відстежувати споживання електроенергії або інші показники в режимі реального часу. Останніми роками такі прилади встановлюються навіть у багатоквартирних будинках – багато лічильників автоматично передають дані в керуючу компанію у розрахунковий період.

- Переносні технології. M2M пристрої стали поширені як ніколи. До них можна віднести смартфони, фітнес-браслети та інші девайси, які надсилають дані про фізичну активність або інші показники користувача. Крім цього, до міжмашинної комунікації можна віднести push-сповіщення та інші повідомлення, які користувач отримує на свій телефон.

Список літератури

1. Жураковський, І.О., Зенів Б. Ю. Технології інтернету речей: навч. посіб. – Київ. КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 271с.

**Олександр Глушаниця, Іван Васишин,
Віталій Близнюк**
Науковий керівник – доц. Стребежев В.М.

Структура плівок $\text{Pb}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$ та функціональні елементи сегнетоелектрик – Si на їх основі

Сегнетоелектричні пристрої електронної пам'яті мають такі суттєві переваги, як енергонезалежність, висока швидкодія, велика кількість циклів переключення та перезапису. Але з технологічної точки зору є труднощі суміщення сегнетоелектричної плівки та загальної напівпровідникової основи, що породжує важкість розробки й формування середовищ елементів пам'яті. Перспективні структури конденсаторного типу, які містять надтонкі сегнетоелектричні плівки та оксидні електродні шари [1,2], на основі яких можна створити універсальну електронну пам'ять великої щільності та ємності, порівняно з динамічною пам'яттю (DRAM) і флеш-пам'яттю (Flash). Недоліком таких сегнетоелектричних конденсаторів на даний час є застосування коштовних елементів платинової групи в електродних плівках складу IrO_2 або SrRuO_3 . В роботі досліджено виготовлені методом ВЧ-катодного розпилення полікристалічні сегнетоелектричні плівки цирконат-титанату свинцю (ЦТС) з узгоджуваними електродними шарами на основі $\text{Co}_{0,7}\text{Ni}_{0,3}\text{O}$. Як основа використовувалася пластина з Si, на плівку $\text{Co}_{0,7}\text{Ni}_{0,3}\text{O}$ нижнього електродного шару наносився шар ЦТС ($\text{Pb}(\text{Zr}_x\text{Ti}_{1-x})\text{O}_3$) завтовшки 60-120 нм [2], конденсаторні структури відпалювались при температурі 530 - 550⁰С. Для отримання тонких плівок ЦТС використовувалися мішені із суміші порошків оксидів свинцю, титану і цирконію. Як верхні електроди термічним випаровуванням через маску осаджувалася плівка золота у вигляді системи круглих пікселів (рис.1, а).

У скануючому електронному мікроскопі РЕМ-100У в режимі прискорюючої напруги $U=30$ кВ та струмі електронного зонда $I_{\text{ел}}=2.10^{-10}\div 3.10^{-11}$ А вивчалася структура й однорідність плівок ЦТС (рис.1, б). Встановлено, що добра узгодженість

постійних решітки електроду з $\text{Co}_{0,7}\text{Ni}_{0,3}\text{O}$ та плівки ЦТС веде до мінімізації густини структурних дефектів, неоднорідностей і механічних напруг у плівці. Орієнтоване розташування стовбчастих кристалітів у плівках ЦТС виявлено методом атомно-силової мікроскопії. При цьому висота кристалітів знаходиться в межах 20-35 нм, латеральні їх розміри в площині плівки 115-210 нм.

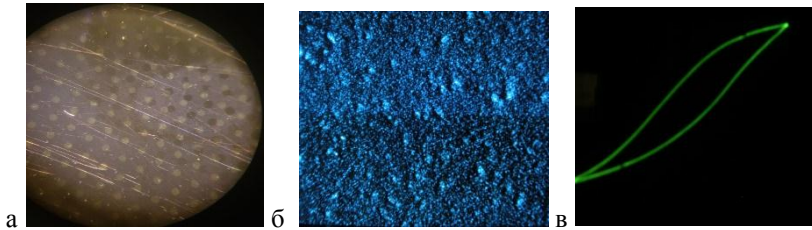


Рис. 1. Результати дослідження: а – зразки сегнетоелектричних конденсаторів з електродними пікселями, б – структура плівок ЦТС товщиною $h=70$ нм з електродним підшаром $\text{Co}_{0,7}\text{Ni}_{0,3}\text{O}$, в – вигляд динамічних петель діелектричного гістерезису сегнетоелектричних конденсаторів (при $f=50$ Гц)

Кристаліти мають тенденцію орієнтуватися вздовж паралельних ліній, заданих структурою електродного підшару, механічні напруги та мікротріщини не виявлені. Вимірювання динаміки поляризації, проведене при повільній періодичній зміні поля, показало симетричність квазістатичних петель діелектричного гістерезису (рис. 1, в). При напрузі перемикання 1,5В заряд залишкової поляризації дорівнює $(7 - 15) \cdot 10^{-6}$ К/см², що відповідає сучасним вимогам.

Список літератури

1. Wang Fan, Leppavuori Seppo Properties of epitaxial ferroelectric $\text{Pb}(\text{Zr}_{0,56}\text{Ti}_{0,44})\text{O}_3$ / Heterostructures with $\text{Sr}_{0,5}\text{CoO}_3$ metallic oxide electrodes // J. Appl. Phys. – 1997. – V 82, №3. – P. 1293 – 1298.
2. Пат. US 6555864 B1, МПК H01L21/8246; Ferroelectric capacitor having a PZT layer with an excess of Pb / Jeffrey Scott Cross / Японія/. – №09/515.524; Заявл. 29.02. 2002; опубл. 29.04.2003.

**Денис Гончаренко, Сергій Заведія, Никита
Тимофійчук**

Науковий керівник -доц. Нічий С.В.

МОДЕЛЮВАННЯ АВТОНОМНОЇ СОНЯЧНОЇ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ

Сонце здатне передавати на Землю величезну кількість енергії у вигляді випромінювання, яке може бути перетворене в електроенергію. Для цього використовуються спеціальні кремнієві фотоелектричні панелі, здатні генерувати постійний струм. Набір енергії панелей, об'єднаних у систему, називають сонячною електростанцією. Сонячні електростанції є досить унікальним типом електростанцій, який може приносити енергію, практично не витрачаючи внутрішнього палива, такого як органічні речовини, притоки води, енергія хвиль, геотермальна енергія [1,2]. Фотоелектрична станція — це універсальне джерело, яке використовується для виробництва та розподілу електроенергії, тому стає необхідним аналіз функціонування сонячної електростанції для визначення критичних режимів роботи її складових.

Моделювання робочої схеми автономної фотоелектричної установки для перетворення сонячної енергії в електричний струм для споживачів є важливою складовою при проектуванні сонячної енергетики [3,4]. Модель побудована в пакеті MATLAB Simulink, яка складається з блоків системи, обов'язкових у функціональній частині СЕС.

За представленою на рис. 1 схемою розроблена імітаційна модель автономної електричної станції у середовищі MATLAB Simulink з використанням бібліотек Simscape Electrical Specialized Power Systems. Для моделі розроблені: блок сонячних батарей, контролер, блок акумуляторних батарей, інвертор та навантаження, алгоритм для МРРТ контролера та алгоритм контролера розряду-заряду батарей. Модель СЕС створена на основі апроксимованих характеристик фотоелектричного генератора та спрощених математичних функцій, що представлено у вигляді блока підсистеми [5].

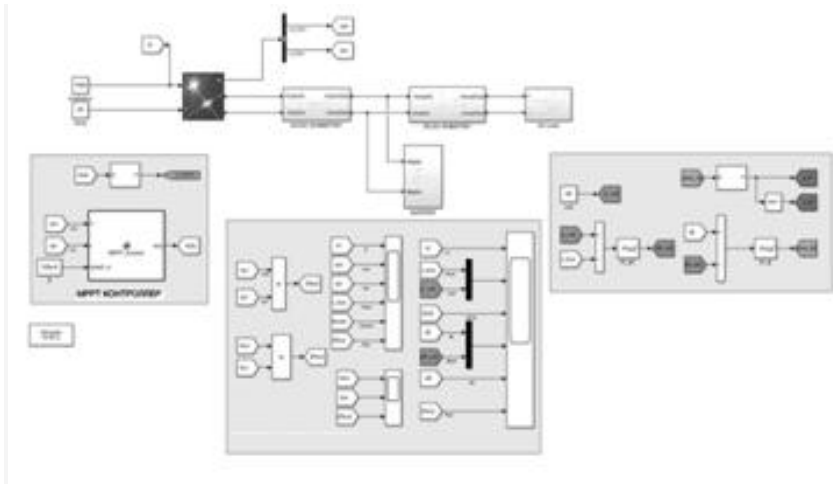


Рис. 1. Схема імітаційна моделі автономної електричної станції

В результаті дослідження змодельована фотоелектрична установка при різних напругах і струмах. Отримано їх графіки залежності від навантаження. На підставі даних отримано технічні характеристики акумуляторних батарей і сонячних батарей, необхідних для побудови автономної сонячної електростанції.

Список літератури

1. Waffenschmidt E. Direct Current (DC) Supply Grids for LED Lighting // LED Professional. 2015. No. 48. P. 12.
2. Aldo V. Da Rosa. Fundamentals of Renewable Energy Processes. London: Elsevier Inc, 2009. 818 p.
3. Tiwari G.N., Dubey S. Fundamentals of Photovoltaic Modules and Their Applications. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, 2009. P. 121.
4. Barton J.P. Energy storage and its use with intermittent renewable energy / J.P. Barton, D.G. Infield // Transactions on energy conversion. – 2004. – № 19. – С. 441–448.
5. Gan L.K. Hybrid wind–photovoltaic–diesel– battery system sizing tool development using empirical approach, life-cycle cost and performance analysis: A case study in Scotland [Text] / L.K. Gan, J.K.H. Shek, M.A. Mueller // Energy Conversion and Management. – 2015. – № 106. – С. 479–494.

Сергій Гончарук

Науковий керівник – проф. Головацький В.А.

Вплив магнітного поля на розподіл носіїв заряду в квантових точках другого типу

Колоїдні квантові точки ядро-оболонка (core-shell QD) в даний час є предметом інтенсивних теоретичних та експериментальних досліджень. Вони вирощуються дешевими технологіями хімічного синтезу, які доступні для багатьох вітчизняних лабораторій. Атомоподібний спектр таких наноструктур суттєво залежить від розміру ядра та товщини оболонки. Ширина забороненої зони напівпровідникового матеріалу визначає максимальну довжину електромагнітної хвилі, що випромінюється чи поглинається при міжзонних квантових переходах. Існує не так багато напівпровідникових матеріалів для роботи в інфрачервоній (ІЧ) області. Для зміщення енергії випромінювання в область менших енергій використовують домішки. Інший спосіб досягнути ІЧ-області – це використання квантових точок ядро-оболонка другого типу, у яких електрон і дірка локалізовані у різних шарах наносистеми (рис.1). У таких системах при рекомбінації просторово розділених електрона та дірки випромінюється електромагнітна хвиля більшої довжини, ніж це можна отримати в окремо взятих напівпровідниках, з яких вирощена КТ [1].

Квантові точки ядро-оболонка другого типу досліджуються багатьма авторами [2-3] з метою створення сонячних елементів, для яких внаслідок просторового розділення носіїв заряду суттєво зменшується перекриття хвильових функцій електрона та дірки, а отже, зменшуються рекомбінаційні втрати. Зовнішні поля суттєво впливають на фізичні властивості таких наноструктур. У роботі [4] показано, що під впливом зовнішнього електричного поля зменшується перекриття хвильових функцій та енергія квантового переходу між основними рівнями електрона та дірки. Вплив магнітного поля на оптичні властивості КТ ядро-оболонка другого типу не досліджувався.

У даній роботі виконано розрахунки залежності енергетичного спектру та хвильових функцій електронів та дірок у квантових точках другого типу CdSe/ZnTe та ZnTe/CdSe від індукції однорідного магнітного поля. Геометрична та потенціальна схема КТ другого типу наведена на рис.1.

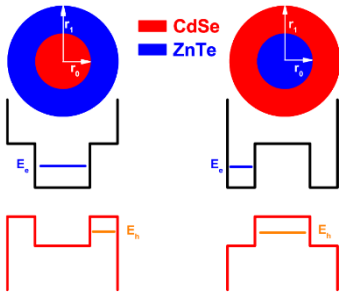


Рис.1. Потенціальна схема КТ типу II: а) CdSe/ZnTe ; б) ZnTe/CdSe.

Дослідження виконувались в рамках наближення ефективної маси матричним методом без врахування електрон-діркової взаємодії.

Еволюцію хвильових функцій квазічастинок в наносистемі ZnTe/CdSe при $B=10, 20, 30, 40$ Тл наведено на рис.2.

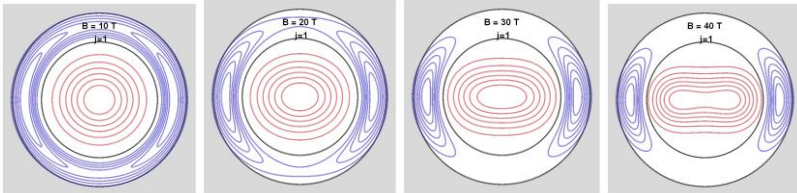


Рис.2. Розподіл хвильових функцій квазічастинок в КТ ZnTe/CdSe.

Результати розрахунків показують, що сила осцилятора міжзонних квантових переходів між основними енергетичними рівнями електрона та дірки під дією магнітного поля в обох наноструктурах спадає, а енергія квантового переходу зростає.

Список літератури

1. S. Kim, B. Fisher et al, J.Am.Chem.Soc. 125, 11466–11467 (2003).
- 2.T. Long, J. Cao et al J. Phys. Chem. Chem. Phys. 21, 5824–5833 (2019).
- 3.A. Chafai, F. Dujardin et al, Superlattices Microstruct. 101, 40–48 (2017).
- 4.V.A. Holovatsky, M.V Chubrei, C.A. Duque, Thin Solid Films, 139142, (2022).

Станіслав Городенський
Науковий керівник – асист. Шумиляк Л.М.

Про розробку візуальних новел за допомогою графічних редакторів

Розробка візуальних новел – складний процес, який вимагає від автора не тільки вміння писати цікаву історію, а й уміння працювати з графікою та програмуванням. Для недосвідчених користувачів це може стати справжньою проблемою. У цій тезі ми розглянемо складнощі, з якими можуть зіткнутися початківці, які намагаються написати власну візуальну новелу, а також розглянемо те, як графічний редактор може полегшити процес написання.

Однією з основних проблем при написанні візуальних новел – вміння створювати графіку. Більшість новел потребують красивого дизайну персонажів, фонів та інтерфейсу, що може виявитися складним для недосвідчених користувачів. Наприклад, створення інтерфейсу може вимагати знання HTML та CSS [1], а створення фонів та персонажів може потребувати знання редакторів графіки, таких як Photoshop чи GIMP.

Крім того, написання візуальної новели часто потребує програмування. Більшість редакторів візуальних новел мають вбудовані скриптові мови, які дозволяють авторам додавати власні функції та події. Проте для недосвідчених користувачів вивчення скриптів може бути важким завданням.

Щоб полегшити написання візуальних новел для недосвідчених користувачів, можна скористатися графічним редактором, що має вбудовані інструменти для розробки візуальних новел. Наприклад, редактор Ren'Py [2] дозволяє авторам легко створювати персонажів, фони та інтерфейс без необхідності знання HTML чи CSS. Крім того, Ren'Py має вбудовану скриптову мову Python, яка є досить простою для вивчення, що дозволяє недосвідченим користувачам додавати власні функції та події.

Іншим редактором, який може полегшити написання візуальних новел, є TuranoBuilder [3]. Він має вбудований

графічний редактор, який дозволяє користувачам легко створювати фони та персонажів, а також вбудований редактор скриптів, що дозволяє додавати власні функції та події.

Навіть із використанням таких редакторів, написання візуальної новели залишається складним процесом, що вимагає часу та знань. Недосвідченим користувачам можуть знадобитися додаткові ресурси для вивчення графічних редакторів та скриптів.

Отже написання візуальних новел вимагає від автора не тільки вміння писати цікаву історію, а й працювати з графікою та програмуванням. Для недосвідчених користувачів це може стати справжньою проблемою. Використання графічних редакторів з вбудованими інструментами для розробки візуальних новел може значно полегшити процес написання. Незважаючи на це, написання візуальних новел залишається складним процесом.

Список літератури:

1. Наприклад редактор QSP <https://qsp.su/>
2. Офіційний сайт RenPy <https://www.renpy.org/>
3. Офіційний сайт TyranoBuilder <https://tyranobuilder.com/>

Гостюк Артур

Науковий керівник – доц. Угрин Д. І.

Інформаційна система інтелектуального аналізу міграції населення

Тема міграції населення та розвитку інформаційних систем для аналізу та розуміння міграційних моделей надзвичайно важлива в сучасному світі, оскільки глобальна міграція зростає в останні роки через ряд факторів, включаючи економічні, політичні, соціальні та екологічні. Для прогнозування міграції населення потрібно було визначити фактори, які впливають на міграцію [1]. Це, зокрема, економічні можливості, політична нестабільність, стихійні лиха та соціальні фактори. Дані для прогнозування використовуються із загальнодоступних наборів даних та зібрані власні дані за допомогою опитувань, інтерв'ю та аналітики соціальних мереж [2].

Дані міграцій підготовлені й відображені на карті за допомогою геокодування, щоб визначити широту та довготу для кожного місця, агрегування даних за регіонами та країнами. Дизайн включає платформу для карт Leaflet з налаштування зовнішнього вигляду та функцій карти. Дані інтегровані з картою за допомогою бібліотек JavaScript та запитів до джерела даних за допомогою API.

Проведено регресійний аналіз даних, який можна використовувати для моделювання зв'язку між міграцією та різними факторами, такими як демографічні, економічні та екологічні змінні. Аналізуючи зв'язок між цими факторами та міграцією, регресійний аналіз здатний визначити ключові чинники міграції та передбачити майбутні моделі міграції.

Можна використовувати нейронну мережу для моделювання складних зав'язків між змінними та прогнозування міграції. Нейронні мережі особливо корисні для роботи з великими та складними наборами даних та здатні навчатися на основі даних, щоб підвищити точність прогнозів з часом.

Система може дати розуміння причин і наслідків міграції населення, а також потенційного впливу міграції на суспільство, економіку та навколишнє середовище. Систему можна інтегрувати з іншими інформаційними системами, такими як географічні інформаційні системи (ГІС), щоб скласти комплексне уявлення про моделі міграції населення.

Для створення інтерактивної карти міграції (рис.1), прогнозування та розробки географічного веб додатка було використано веб фреймворк GeoDjango, який надає інструменти для роботи з географічними даними, включаючи підтримку поширених форматів геопросторових даних, таких як GeoJSON та Shapefile. Даний фреймворк також надає доступ до просторових запитів, які дозволяють фільтрувати й аналізувати дані на основі розташування, а також зберігати просторові дані у просторові бази даних, таких як PostGIS, що дозволяють ефективно зберігати та обробляти геопросторові дані.



Рис. 1. Інтерактивна карта міграції населення

Загалом, інформаційна система інтелектуального аналізу міграції населення має потенціал для надання цінної інформації, яка може бути використана для вдосконалення політики, розробки нових можливостей для бізнесу, просування досліджень і надання гуманітарної допомоги тим, хто її потребує.

Список літератури

1. Quantifying global international migration flows [Електронний ресурс] / Abel G. // Science – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://science.sciencemag.org/content/343/6178/1520>.
2. International migration and data [Електронний ресурс] / Bell M. // Polish Academy of Sciences – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/psp.1848>.

Богдан Граб

Науковий керівник – проф. Шайко-Шайковський О.Г.

Конструювання та виготовлення діючої установки стрічкової пили для обробки різанням деревних та металевих матеріалів.

Підготовка та виконання магістерської дипломної роботи – важливий етап у завершенні процесу навчання у вищому навчальному закладі. Здійснення цього відповідального завдання включає в себе комплексне поєднання багатьох дисциплін: фундаментальних, загальноосвітніх, інженерно-технічних, спеціальних. Захист магістерської роботи – останній етап навчання, який підтверджує готовність майбутнього спеціаліста до трудової інженерної або викладацької діяльності. Всі теоретичні знання, практичні навички та вміння, набуті студентом під час навчання, втілюються у тій, чи іншій формі у матеріал магістерського дипломного проекту або роботи.

Виконання такої складної та відповідальної роботи складається з декількох етапів, які органічно та послідовно втілюють у практичну площину ідею та тему роботи. Компоновка складових вузлів та агрегатів майбутньої установки, підготовка ескізного розташування механізмів та деталей – важливий початковий етап, який може багато разів переглядатися, уточнюватися, вдосконалюватися. Після знаходження найбільш достойного варіанта починається прорахунок, уточнення та перевірка на відповідність окремих деталей та вузлів, стикування одного з іншим.

Важливою вимогою у цьому питанні є необхідність заздалегідь забезпечити ремонтно придатність установки, легкий та вільний доступ до її окремих частин та вузлів, які у майбутньому можуть вимагати регулювання, налагодження, заміни окремих деталей. Як правило, така умова задовольняється модульною побудовою всієї установки або пристрою. Крім того, слід в процесі проектування передбачити використання у складі установки стандартних вузлів, деталей, комплектуючих складових. Такий підхід значно полегшує проектування, прискорює процес та робить його значно

дешевше, що також дуже важливо для практичного створення потрібного у господарстві та на виробництві обладнання [1].

Використання знань з креслення, механіки, опору матеріалів, деталей машин та механізмів, матеріалознавства, технологій обробки матеріалів, зварювання тощо дає можливість успішно практично здійснити магістерську роботу, виготовити діючий її аналог або всю цілком і перевірити її працездатність, виробничність, зручність у використанні. Механізм або установка можуть експлуатуватися як в умовах дрібних господарств, невеличких підприємств та також і в домашніх умовах. Невід'ємною вимогою, яка повинна бути надійно забезпечена при розробці проекту та його практичного втілення - є безпека роботи зі створеним механізмом. Конструктор (магістр) повинен на етапі проектування, регулювання механізму наявність вузлів, механізмів та пристроїв, які своєчасно та безвідмовно зупиняли би роботу пристрою, забезпечували його безаварійну та безпечну експлуатацію.

Оздоблення механізму, надання йому високого естетичного зовнішнього вигляду – також бажана складова роботи проєктанта. Нарешті, представлення результатів своєї розробки, опис її важливих сторін та переваг, висвітлення цих аспектів під час презентації роботи при захисті завершують процес навчання, підготовки та громадського захисту результатів проєктування.

Поєднання всіх перерахованих вище вмій та навичок, володіння методиками розрахунків механічної частини роботи, електродвигуна та всієї електричної управління роботою установки, знання педагогіки, риторики, вміння виступати перед аудиторією забезпечують успішне завершення поставленого перед студентом-магістром завдання, свідчать про готовність молодого спеціаліста до успішної трудової виробничої та викладацької діяльності для успішного розвитку та встановлення країни.

Список літератури

1.Писаренко Г.С. Опір матеріалів: підручник для студентів вищих навчальних закладів/Г.С.Писаренко, О.Л. Квітка,С.С. Уманський: за ред. Г.С. Писаренко, -2-ге вид. – К.: Вища школа. 2004. – 654 с.

Метод віддаленої орієнтації об'єкта

У роботі розглядається метод соосної кутової орієнтації об'єктів з використанням інтерферометричних вимірювань різночастотних сигналів.

Визначення кутової орієнтації об'єктів є одним із найпоширеніших способів розширення функціональних можливостей радіонавігаційних систем.

Задача визначення орієнтації актуальна й активно використовується для багатьох цілей.

Існують об'єкти, для яких знання кутової орієнтації є важливим параметром, наприклад, супутники з високою точністю орієнтують приймальні антени на Землю, при топографічних зйомках орієнтація осі фотокамери, для повітряних суден важливе визначення їх орієнтації та інші.

Інформація про орієнтацію об'єкта дозволяє підвищити точність визначення координат виконавчих механізмів деяких об'єктів, що необхідно для ряду областей застосування.

В даний час відомі два радіотехнічні методи вимірювання орієнтації: амплітудний та фазовий (інтерферометричний).

Амплітудний метод передбачає використання антени з дуже вузькою, діаграмою спрямованості, встановлення стеження у напрямку за джерелом радіосигналу, розміщеним на об'єкті, та вимірювання кутів між осями антени та осями об'єкта.

Вартість таких систем висока і є серйозні проблеми з їх розміщенням на рухомих об'єктах.

Інтерферометричний метод визначення напрямів полягає у тому, що кілька рознесених у просторі антен приймають сигнал від джерела.

Відстань між антенами (база) приблизно дорівнює розміру апертури антени, що забезпечує ту ж точність при амплітудному методі. Вимірювальний пристрій оцінює різницю ходу сигналу до антен. Еквівалентом різниці ходу є різниця фаз прийнятих сигналів.

З вимірів фазових зсувів прийнятих сигналів, рознесеними антенами, визначають орієнтацію базової лінії, що з'єднує приймальні антени, а по ній – орієнтацію.

Існують методи визначення орієнтації об'єктів за рахунок застосування додаткових датчиків просторової орієнтації, наприклад інерційних. При цьому інформація, що надходить із датчика, використовуються для грубої оцінки орієнтації об'єкта. Однак інерційні датчики орієнтації мають високу вартість, значну споживану потужність і габарити.

Аналіз публікацій показує, що в основному апаратура для визначення орієнтації об'єктів використовує інтерферометричний метод вимірів [1].

В роботі запропонований метод, що забезпечує можливість взаємної соосної кутової орієнтації віддаленого об'єкта за результатами аналізу частотного спектра відбитого сигналу.

Метод реалізується за рахунок використання спеціальних відбивачів, що складаються із взаємно ортогональних плоскопаралельних пластин різної оптичної товщини.

Кожна грань (плоскопаралельна пластина) відбивача формує унікальний спектр частот відбитого сигналу.

Шукане значення кутової орієнтації визначається на основі аналізу частотного спектра відбитого сигналу, що реєструється, і критерію максимальної подібності спектра певної орієнтації граней відбивачів.

При нормальному падінні зондуючого пучка на плоскопаралельну пластину відбивача, в спектрі сигналу, що реєструється, наявна тільки одна частота.

Поява тільки однієї частоти, яка визначається оптичною товщиною відбиваючої пластини, служить критерієм ортогональної орієнтації відбивача і віддаленого об'єкта відповідно.

Список літератури

1. Van Graas, F. GPS Interferometric Attitude and Heading Determination: Initial Flight Test Results / F. Van Graas, M. Braasch. // Navigation: Journal of the Institute of Navigation. - Vol. 38. - № 4. - Winter 1991-1992. - P.297-316.

Використання модулів LoRa в безпілотних літальних апаратах

На сьогодні безпілотні літальні апарати (БПЛА) знаходять застосування в багатьох сферах діяльності людини. Широкий вибір заводських дронів та компонентної бази для них, дозволяє створювати та застосовувати їх з різною метою.

Оскільки тепер БПЛА доволі часто використовуються в аеророзвідці або тоді, коли особисте перебування людини в місці роботи БПЛА неможливе або небезпечне, виникає проблема з керуванням на великих відстанях, за умови обмеженого енергоресурсу (ємності акумулятора). Для розв'язання цієї проблеми застосовуються радіомодулі LoRa.

LoRa – це бездротова платформа великого радіуса дії та малої потужності [1]. LoRa дозволяє здійснювати керування на значних відстанях, вона має низьке енергоспоживання, що дозволяє зменшити загальне споживання дрона та дещо збільшити час польоту. До переваг варто віднести низько виражену поляризацію сигналу, що затрудняє пеленгування дрона під час керування ним. Недоліками є низька швидкість передачі інформації, що змушує йти на певні компроміси при використанні телеметрії.

FrSky R9M – система радіоконтролю дальньої дії від компанії FrSky, працює на частотах 868 та 900 МГц та забезпечує дальність більше 10км на потужності в 1 ват [2].

TBS Crossfire – система радіозв'язку для квадрокоптерів від компанії Team Black Sheep який працює на частотах 868 та 915 МГц і забезпечує передачу на відстанях до 30-40 км, але відчутним мінусом є його висока вартість в порівнянні з іншими модулями [5].

QCZEK LRS – некомерційний проект заснований на модулі LORA SX1278 [3]. Автор зазначає, що LoRa модулі з прошивкою QCZEK, при потужності 200 мВт та частотою 433МГц за умови прямої видимості забезпечують дальність до 40 км, а при використанні потужності 1 Вт можна досягнути

дальності передачі 80 км. Телеметрія передається за протоколом MavLink [4].

ExpressLRS – система радіоуправління, яка розробляється як Opensource проєкт. Відрізняється високою частотою оновлення пакетів, забезпечуючи значну дальність радіозв'язку. Існує у двох варіантах частотного діапазону, 2,4 ГГц та 900 МГц [5]. ExpressLRS базується на SX1276. Випробування від Oscar Liang показали, що при потужності 100 мВт з стандартним обладнанням на частоті 2,4 ГГц дальність передачі складає 33 км. [6, 7].

Можна зробити висновок, що LoRa підходить у випадках, коли керування дроном здійснюється на значні відстані. Системи керування LoRa доцільніше використовувати в задачах, які не вимагають швидкої реакції, наприклад, в планерах. Завдяки захищеності каналу радіопередачі та низько вираженій поляризації сигналу, БПЛА під керування LoRa можна використовувати для військових цілей.

Список літератури

1. LoRa PHY | Semtech [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://www.semtech.com/lora/what-is-lora> – (дата звернення: 28.01.2023).
2. R9M 2019 - FrSky - Lets you set the limits [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://www.frsky-rc.com/product/r9m-2019/> – (дата звернення: 14.02).
3. 2023QCZEK LRS – technical specification – Qczek RC Blog [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://qczek.beyonddc.com/qczek-lrs-433mhz-1w-lora-rc-link/qczek-lrs-technical-specification/> – (дата звернення: 28.01.2023).
4. High-performance Open Source Radio Control Link - ExpressLRS [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://www.expresslrs.org> – (дата звернення: 14.02.2023).
5. How to Setup ExpressLRS 2.4GHz - Oscar Liang [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://oscarliang.com/setup-expresslrs-2-4ghz/#download-elrs-lua-script> – (дата звернення: 14.02.2023).
6. MAVLink Developer Guide MavLink [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <https://mavlink.io/en/> – (дата звернення: 28.01.2023).
- 7 TBS CROSSFIRE TX - LONG RANGE R/C TRANSMITTER [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : https://www.teamlacksheep.com/products/prod:crossfire_tx – (дата звернення: 28.01.2023).

Розпізнавання тексту з використанням Deep Learning

Розпізнавання тексту є важливою частиною роботи з надрукованими паперами та може мати різноманітні застосування, зокрема, у автоматичному індексуванні та обробці документів, роботі з електронними книгами та бібліотеками, а також в сферах, де необхідно швидко обробляти велику кількість текстової інформації, як-от фінанси, медицина, наука тощо.

Розпізнавання тексту передбачає перетворення надрукованого або написаного тексту в електронний формат, який може бути збережений, редагований та оброблений за допомогою комп'ютера. Для досягнення цієї мети використовуються методи та технології машинного навчання, розпізнавання оптичного символу, нейронні мережі [1].

Сьогодні наявно багато різних систем розпізнавання тексту, проте не всі вони однаково ефективними та точними. Деякі системи можуть бути спеціалізовані на розпізнаванні певних типів тексту, таких як рукописний або друкарський текст, тоді як інші можуть бути загального призначення та працювати з різними типами тексту. До прикладів систем, які містять функцію розпізнавання тексту, належать: ABBYY FineReader, Tesseract, Omnipage, Adobe Acrobat.

Найпоширенішим методом розпізнавання тексту є оптичне розпізнавання тексту (OCR).

OCR – це процес перетворення зображення тексту в електронний формат, який надалі може оброблятися комп'ютером як текст. Вибір обробки тексту з використанням OCR базується на високій точності, автоматичній обробці, масштабованості та можливій адаптації цих систем.

Для OCR використовуються:

1. Препроцесинг зображення – це процес підготовки зображення до подальшої обробки, який включає такі етапи, як

зменшення шуму, видалення розмитості, нормалізація освітлення та конвертування зображення в чорно-біле або сіро-біле.

2. Сегментація зображення – це процес визначення меж між символами та словами на зображенні, що допомагає виділити окремі символи та слова для подальшої обробки.

3. Розпізнавання символів – це процес визначення символів на зображенні та їх перетворення в текстовий формат. Для цього використовуються глибоке навчання з використанням згорткових нейронних мереж (CNN).

4. Класифікація тексту – це процес визначення мови та визначення різних типів символів, шрифтів та їх розмірів.

Для досягнення найкращих результатів розпізнавання тексту необхідно враховувати різні фактори, такі як якість вхідного зображення, тип шрифту та його розмір, мова та граматика тексту, наявність шуму та інші. Крім того, важливо забезпечити захист конфіденційної інформації, яка може міститися в тексті, тому система повинна бути безпечною та захищеною від несанкціонованого доступу.

Отже, необхідно розробити систему розпізнавання тексту та програмний застосунок, який надасть можливість користувачам завантажувати фотографії для розпізнавання за допомогою моделі CNN. Після обробки система буде показувати оцифрований текст на екрані, щоб користувач міг продовжувати використовувати цей текст у своїх цілях.

Список літератури

1. Stephen V. Rice, George Nagy, Thomas A. (2012). Optical Character Recognition: An Illustrated Guide to the Frontier.
2. Simone Marinai, Marco Gori, Giovanni Soda. Artificial Neural Networks for Document Analysis and Recognition.
3. Mohamed Cheriet, Nawwaf Kharmah, Cheng-Lin Liu, Ching Y. Suen. Character recognition systems. A Guide for Students and Practitioners.

Проект Floresta

Зелені насадження в містах є складовою здорового та приємного середовища для мешканців. Однак, з часом, внаслідок забудови та інших людських втручань, зелених зон стало значно менше. Відновлення зелених насаджень – неодмінна умова підвищення якості повітря та зменшення впливу негативних факторів на здоров'я людей.

Застосунки для замовлення посадки дерев – це новий інноваційний підхід до озеленення міст. Завдяки таким застосункам громадяни можуть замовляти посадку дерев у вибраному місці через інтернет. Це дозволяє забезпечити посадку дерев у відповідних місцях та уникнути їх випадкової посадки або видалення.

Застосунки для замовлення посадки дерев забезпечують прозорість та доступність процесу посадки дерев для громадян. Завдяки цим застосункам мешканці можуть обрати, яке дерево вони бажають, в якому місці вони бажають його посадити та коли. Так мешканці можуть бути активніше задіяні в озелененні свого міста та впливати на його зовнішній вигляд.

Окрім того, веб-застосунки для замовлення посадки дерев слугують запорукою зменшення викидів вуглецю та зменшення впливу забруднення на здоров'я мешканців. Древа допомагають забезпечити природну фільтрацію повітря та зменшують кількість шкідливих речовин у повітрі. Крім того, дерева сприяють зниженню температури в місті, що особливо важливо влітку.

Метою проекту є створення веб-додатка благодійної організації, яка займається захистом та відновленням зеленого оточення в містах.

Процес замовлення посадки дерев за допомогою веб-застосунку має бути простим та зрозумілим для користувача. Один зі способів замовлення полягає в виборі місця для посадки дерева на карті. Перш за все, користувач повинен знайти на веб-сайт, що пропонує такий сервіс. Після цього він може

обрати зручний йому спосіб вибору місця для посадки дерева.

Один з найбільш поширених способів вибору місця для посадки дерева – це вибір точки на карті. Користувач може відкрити інтерактивну карту міста, на якій показані всі доступні для посадки місця. Користувач може використовувати різні інструменти для навігації по карті, такі як збільшення та зменшення масштабу, пересування карти та ін.

Після того, як користувач обрав місце для посадки дерева на карті, він може вибрати тип дерева, який бажає посадити. Зазвичай на веб-сайтах, що пропонують такий сервіс, є каталог дерев, де користувач може обрати той, який йому найбільше підходить. Також користувач може вказати бажаний час посадки дерева.

Після вибору точки на карті та дерева користувач повинен заповнити форму з контактними даними та іншою необхідною інформацією. Після того, як замовлення буде опрацьоване, користувач отримає підтвердження про замовлення та дату посадки дерева. Зазвичай замовлення дерева може бути безкоштовним або користувач може сплатити за дерево за власним бажанням.

Вибір місця для посадки дерева за допомогою вибору точки на карті дозволяє забезпечити прозорість та доступність процесу посадки дерев для громади.

Веб-застосунок буде розроблений на базі Angular [1] та Node.js [2]. Angular дозволяє створювати багатопоточні та ефективні веб-додатки, що важливо для забезпечення швидкості та продуктивності веб-застосунку. А використання Node.js дозволяє розробникам створювати багатофункціональні веб-застосунки, які можуть взаємодіяти з базами даних та іншими додатками на стороні сервера. Використання Angular та Node.js дозволяє забезпечити швидку та надійну роботу веб-застосунку для замовлення посадки дерев.

Список літератури

1. The web development framework for building the future.
URL: <https://angular.io/>.
2. Node.js is an open-source, cross-platform JavaScript runtime environment . URL: <https://nodejs.org/>.

Іван Дерда

Науковий керівник – асист. Дворжак В.В.

Додаток для автовизначення страв, генерації рецепта та списку покупок

Для нормального функціонування організму людини, потрібно добре харчуватись, а ще краще, коли ця їжа приготована своїми руками з перевірених продуктів. Тим паче в великому дослідженні, яке опубліковане в The New England Journal of Medicine [1] у 2011 році, показано, що якість їжі є більш важливим фактором, ніж кількість. Але іноді буває дуже важко знайти рецепт якоїсь страви, яка сподобалась в ресторані чи в гостях, особливо не знаючи її назву. Може бути й ситуація, коли блукаючи соцмережами, вам сподобалась якась страва, але відсутня інформація, як вона називається, що робить ще важчим пошук рецепта. Аналіз ринку програмного забезпечення показав, що загалом поширені додатки, які підраховують кількість калорій в страві, але додатків, які б забезпечували можливість знаходження рецепта по фото, майже немає у відкритому доступі. У зв'язку з великою поширеністю смартфонів серед користувачів, було вирішено розробити кросплатформений мобільний додаток, який би допомагав визначити назву страви за фото та підібрати її рецепт, а крім того, відразу скласти список покупок, що значно буде економити час користувача.

Метою роботи є розробка мобільного додатка для автовизначення страв, генерації рецепта та списку покупок.

Методи досліджень. Отримані результати досліджень базуються на використанні методів і засобів інтелектуального аналізу даних в комп'ютерних інформаційних системах.

Практичне значення розробленого мобільного додатка полягає в створенні користувачу комфортних умов для пошуку страв за фото, підбору рецепта за рахунок використання моделей глибокого навчання та забезпечення донавчання моделі на нових класах страв.

Цей мобільний додаток логічно ділиться на 2 складові: сервер для розпізнавання страв та клієнтську частину у вигляді

мобільного застосунку. Сервер містить файл з моделлю, яка побудована на базі архітектури згорткової нейронної мережі MobileNetV2 [2] і використовується для визначення страви на зображенні. Для розробки мобільного застосунку обрано мову програмування TypeScript та платформу React-Native. Для отримання додаткових бібліотек та простоти в збірці пакетів для встановлення на Android та iOS була використана хмарна платформа Expo. Для управління глобальним сховищем додатка була використана бібліотека effector. Приклад роботи застосунку можна переглянути на рис. 1.

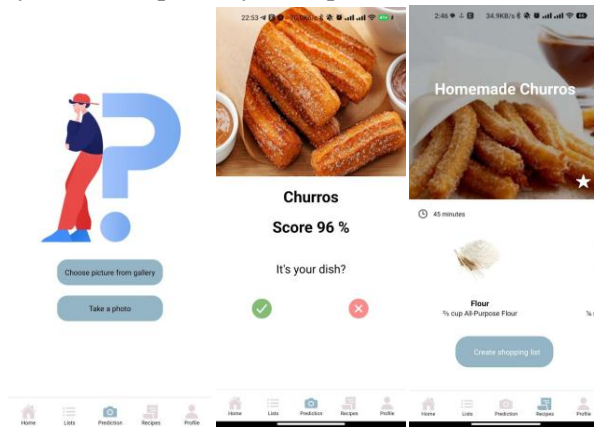


Рис. 1. Приклад роботи застосунку

Розроблений додаток має простий інтуїтивно зрозумілий інтерфейс та додатковий допоміжний функціонал для забезпечення максимального позитивного досвіду користувача.

Список літератури

1. Changes in Diet and Lifestyle and Long-Term Weight Gain in Women and Men // The New England Journal of Medicine – 2011.
URL:<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa1014296>
2. Mark Sandler et al. MobileNetV2: Inverted Residuals and Linear Bottlenecks // The IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2018, pp. 4510-4520.
URL:<https://doi.org/10.48550/arXiv.1801.04381>

Кутниковий тригранний інтерферометр

Поширеним фізичним інструментом для точного вимірювання невеликих зсувів, відстаней та швидкостей, для перевірки точності виготовлення поверхонь оптичних деталей є інтерферометри. В літературі [1-4] описані різні схеми інтерферометрів, їх будова та призначення. У даній роботі розглянута оригінальна схема інтерферометра, більш проста порівняно з іншими різними модифікаціями. Схема інтерферометра містить лише два оптичні елементи — тригранну призму та кутовий відбивач. Призма виконує функції поділу та поєднання пучків, виключаючи необхідність мати опорний відбивач у схемі інтерферометра. Схема кутового тригранного інтерферометра зображена на рис. 1.

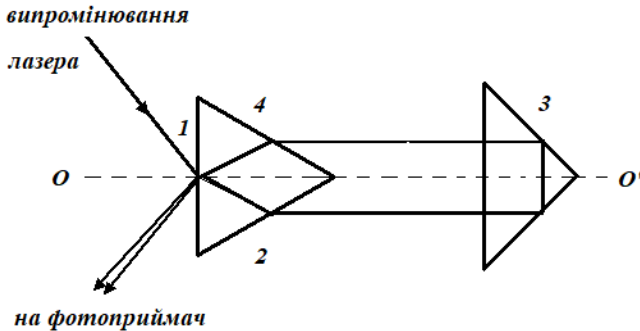


Рис. 1. Схема кутового тригранного інтерферометра

Випромінювання лазера, що падає на центр грані 1 призми, частково відбивається до приймача, утворюючи опорний пучок, а частково проходить у призму. Промінь, що пройшов у призму, заломлюється, виходить з грані 2 і прямує до віддаленого кутового відбивача 3. Відбитий пучок повертається в призму паралельно прямому пучку; при правильному юстуванні вони симетричні щодо осі OO' , так що зворотний пучок потрапляє на

грань 4 призми в точку, симетричну точці 2, заломлюється і виходить з передньої грані призми в тому ж напрямку, що опорний пучок. Опорний та дистанційний пучки можуть бути розведені або зведені невеликим переміщенням точки падіння вхідного променя лазера на призму. Інтерференційна картина утворюється, як завжди, при поєднанні пучків та реєструється фотоприймачем.

Для збільшення видимості інтерференційної картини слід вирівняти інтенсивності опорного та дистанційного пучків. Оскільки коефіцієнт відбиття світла від оптичного скла становить приблизно 4%, дистанційний пучок має набагато більшу інтенсивність, ніж опорний, але введенням нейтрального світлофільтра змінної щільності можна зрівняти інтенсивність обох пучків.

Слід врахувати, що для розповсюдження дистанційного променя паралельно осі OO' необхідно забезпечити відповідний кут падіння на поверхню призми, який для 60° призми можна знайти з формули

$$\sin i = n \cdot \sin \left(60^\circ - \arcsin \frac{\sqrt{3}}{2n} \right).$$

Для перевірки працездатності запропонованої схеми було зібрано макет кутового тригранного інтерферометра. Джерелом випромінювання служив гелій-неоновий лазер, а для поділу та поєднання пучків використовувалася 60° призма з крона К8. Інтерференційна картина проєктувалася об'єктивом на екран.

При роботі з кутовим тригранним інтерферометром виявилась його простота налаштування, порівняно, наприклад, з інтерферометром Майкельсона.

Список літератури

1. Горбань І.С. Оптика: навч. посібник. Київ: Вища школа, 1979.
2. Ландсберг Г.С. Оптика. Київ: Вища школа, 1962 рік, 732 с.
3. Міхеєнко Л.А., Мамута М.С. Оптичні вимірювання. Київ: НТУУ КПІ, 2014, 190 с.
4. Борбат А.М., Горбань І.С., Охрименко П.А., та ін. Оптичні вимірювання. Київ: Техніка, 1967 – 421 с.

Владислав Джумара, Юрій Громосяк
Науковий керівник – асист. Огірко М.О.

Сучасні технології оздоблення паковань

Аналіз сучасних поліграфічних досліджень показує, що сучасне пакування повинно не тільки забезпечувати тривале зберігання товару, але й надійно захищати товар від підробки, механічних пошкоджень і забруднень, бути привабливим для споживача, відповідати вимогам і специфічним уподобанням покупців. Тому вибір технологічного процесу оздоблення пакувальної продукції є відповідальним етапом виробництва, на який впливає ряд факторів, зокрема вид пакування, його конструкція та призначення, фізико-механічні характеристики матеріалів, їх бар'єрні властивості.

Існує безліч способів оздоблення паковань, залежно від матеріалу пакування, його призначення та виробника [1]. До найпоширеніших способів оздоблення паковань належать: *друк на пакованні (офсетний, трафаретний, флексографічний, цифровий), ламінування, лакування, тиснення, гофрування, металізація та ін.*

Однією з найпопулярніших технологій удосконалення процесу оздоблення паковань є **лакування**, яке дозволяє отримати багато візуальних ефектів обробки поверхні, надає їй бажаних естетичних функцій, будучи при цьому захисним шаром для субстрату або відбитку на ньому. Шар лаку може покривати як всю поверхню відбитка, так і його виділені фрагменти, створюючи враження тривимірного зображення. Правильно підібраний лак може підкреслити характер надрукованих зображень за допомогою ефекту блиску, матування або містити спеціальні добавки в своїй структурі (наприклад, різні види пігментів). Прикладами такого захисту можуть бути етикетки і пакування, маркування на яких, надруковані термо- і фотохромними, аромофарбами, люмінесцентними, феромагнітними фарбами, УФ-фарбами тощо [1].

Технологічний процес **ламінування** пакувальної продукції проводиться з метою покращення її зовнішнього вигляду та бар'єрних властивостей матеріалів, захисту та підвищення гладкості, надання глянцю або матовості. Ламінування можна використовувати на різних типах пакувальних матеріалів, таких як папір, картон,

фольга та інші. Ламінування дає можливість надійно захищати пакування з картону від забруднення та механічних пошкоджень, у такий спосіб збільшуючи його довговічність та якість друку. Пакування з ламінованого картону стійке до зовнішніх механічних впливів, особливо на місцях зрізів та бігування [2].

Однією з технологій оздоблення поліграфічної продукції, що підвищує естетичні та захисні характеристики відбитків, є *тиснення*. Серед основних функцій тиснення слід виділити такі: *захист виробів від підробки*, що застосовується для документів суворого обліку, пакування товарів широкого вжитку, етикетки для лікєро-горілчаної продукції тощо; формування на відбитках голографічних зображень; персоналізація виробів, зокрема пластикових карток, талонів, лотерейних білетів; *оздоблення*, тобто привертання уваги споживачів до упаковки та спонукання їх купити певну продукцію. Для увиразнення продукції та її захисту від підробки можуть використовуватися різноманітні види фольги для тиснення: металізована, кольорова, матова, глянцева, голографічна, дифракційна, магнітна, фольга для підпису, фольга, що стирається, придатні до відповідних основ для задруковування та режимів нанесення [2].

Сучасні тенденції розвитку поліграфічної галузі повністю залежать від вимог і специфічних вподобань покупців. Пакування повинно не тільки надійно захищати товар від пилу та забруднень, а й забезпечувати тривале зберігання товару, захист від вологи та ультрафіолету, бути міцним та естетично привабливим.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гавенко, С. Ф., Бернацек, В. В., Лабєцька, М. Т., & Довганич, А. В. (2022). Дослідження впливу ламінування на якість відбитків цифрового друку. *Технологія і техніка друкарства*, (1(75), 15–23.
2. Звіньська Т. С. Тенденції розвитку технології тиснення у оздобленні поліграфічної продукції / Т. С. Звіньська, Р. А. Хохлова // *Збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“*, 25-26 листопада 2015 року — Т. : ТНТУ, 2015 — Том 1. — С. 16-17.

Огляд сучасних методів оцифрування стародруків

Оцифрування стародруків - це процес перенесення текстів і зображень зі старих паперових документів до цифрового формату. Це дозволяє зберігати ці рідкісні історичні документи в електронній формі та зробити їх доступними для вивчення та дослідження в майбутньому. Ось декілька методів оцифрування стародруків [1]:

1. Сканування - це найбільш поширений метод оцифрування стародруків. Для цього використовується спеціальний сканер, який знімає зображення сторінок з документів та перетворює їх у цифровий формат.
2. Фотографування - цей метод використовується тоді, коли сканування неможливо або неефективне. Замість сканера використовують цифровий фотоапарат, який фотографує сторінки документів.
3. Розпізнавання символів (OCR) - цей метод використовується для перетворення зображень тексту на редагований текст. Для цього використовується програмне забезпечення, яке розпізнає символи на зображенні та перетворює їх у текстовий формат.
4. Ручне введення тексту - цей метод використовується, коли сторінки містять рукописний текст, який неможливо розпізнати програмами OCR. У цьому випадку людина вручну переписує текст зі стародруків до електронного документу.

Спеціальне програмне забезпечення для розпізнавання стародруків може бути дуже корисним для автоматичного перетворення зображень тексту у редагований текстовий формат. Ось деякі з найбільш популярних програм для розпізнавання стародруків [2]:

1. АBBYY FineReader - це програма, яка може розпізнавати текст зі сторінок документів та перетворювати його у

редактований формат. Вона підтримує більше 200 мов та має функції виправлення помилок та редагування тексту.

2. Adobe Acrobat Pro DC - ця програма має функцію розпізнавання тексту, яка дозволяє перетворювати зображення сторінок документів у редактований формат. Вона також має функції для оптимізації та збереження документів.
3. Tesseract OCR - це відкрите програмне забезпечення, яке може розпізнавати текст зі сторінок документів та перетворювати його у редактований формат. Ця програма підтримує багато мов та може бути використана на різних операційних системах.
4. Readiris - це програма, яка може розпізнавати текст зі сторінок документів та перетворювати його у редактований формат. Вона підтримує більше 130 мов та має функції редагування та конвертування документів.
5. Omnipage - ця програма має функцію розпізнавання тексту, яка дозволяє перетворювати зображення сторінок документів у редактований формат. Вона підтримує більше 120 мов та має функції виправлення помилок та редагування тексту.

Перед тим як використовувати програмне забезпечення для розпізнавання стародруків, можна спробувати виконати ручний процес транскрипції або сканування тексту. Ручний процес може бути більш працездатним, але він може дати більш точний результат в разі пошкодженого тексту.

Наприклад, можна використовувати програму для сканування зображення та відображення його на екрані комп'ютера. Після цього можна вручну переписати текст з зображення в текстовий документ. Цей процес може бути складним, але він може дати більш точний результат, ніж автоматичне розпізнавання тексту.

Список літератури:

1. Michael G. Chenoweth and Mark Olsen. "Handwritten Text Recognition for Historical Scripts". Annual Review of Linguistics, 2018.
2. David A. Smith. "A Survey of Document Image Word Recognition and Its Impact on Information Retrieval". ACM Transactions on Information Systems (TOIS), 2011.

Безпроводна передача енергії на основі багатопозиційних систем випромінювачів

Системи безпроводної передачі енергії, побудовані на основі багатопозиційних систем випромінювачів (рис. 1), поєднують у єдину когерентну систему до декількох десятків передавальних модулів (ПМ) із рознесеними в просторі їх випромінюючими структурами й загальним центром керування (ЦК).

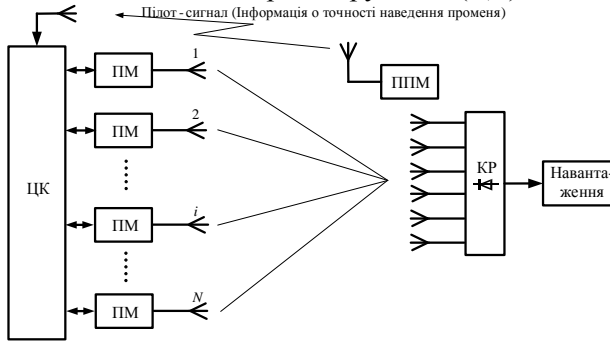


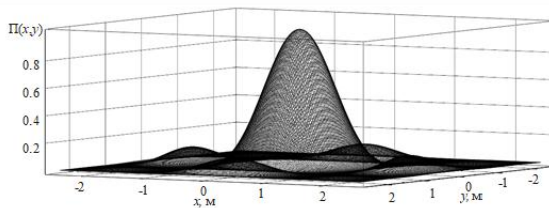
Рис. 1. Схема системи безпроводної передачі енергії, побудованої на основі багатопозиційних систем випромінювачів

Передавальні модулі (ПМ) системи БПЕ об'єднані в єдину мережу, за допомогою якої виконується обмін інформацією (формування необхідного розподілу поля на апертурі ректени, наведення мікрохвильового променя на апертуру ректени по пілот-сигналу, формованого приймально-передавальним модулем (ППМ), фокусування й розфокусування ЕМВ у випадку позаштатних ситуацій, контроль точності установки амплітуди й фази на передавальних випромінюючих системах і т.д.) між провідним передавальним модулем і підлеглими передавальними модулями. Об'єднання ПМ у мережу дозволяє забезпечити функціонування їх просторово-розподілених випромінюючих систем як єдиної системи, з єдиним центром керування. Залежно від необхідних у цей момент часу

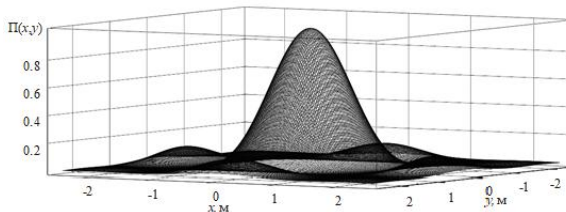
просторових і енергетичних характеристик ЕМВ на крупноапертурній ректені (КР) для кожної випромінюючої позиції задаються певні координати й на них установлюються необхідні амплітудно-фазові розподіли (АФР).

Провідний модуль, виступаючи, як і підлеглі модулі, елементарним передавачем, забезпечує їх усім набором необхідної інформації: початкова фаза, амплітуда, вид електромагнітного випромінювання, час випромінювання та ін. Провідні функції можна здійснити по різних схемах, наприклад, по типу «зірка» або більш складної – «кожний з кожним», причому з «плаваючою» роллю провідного модуля.

На рис. 2 наведені результати математичного моделювання поля в площині розташування ректені на частоті 10 ГГц для різних відстаней фокусування. ФАР складається з чотирьох модулів, кожний з яких являє собою квадратні решітки з розмірами 85×85 см² і числом випромінювачів 144.



а ($z_f = 15$ км, $L_x = L_y = 517$ м)



б ($z_f = 29$ км, $L_x = L_y = 1000$ м)

Рис. 2. Розподіл нормованої густини потоку потужності

Список літератури

1. Nikolettseas S., Yang Y., Georgiadis A. Wireless Power Transfer Algorithms, Technologies and Applications in Ad Hoc Communication Networks // Springer International Publishing, 2016. 745 p.

**Дмитро Довганюк, Віталій Данишенко,
Тетяна Кобивник**
Науковий керівник – доц. Юрійчук І.М.

Розрахунок розриву зон напівпровідникового гетеропереходу методом функціоналу густини

Напівпровідникові гетероструктури інтенсивно досліджуються останнім часом з огляду на їх численні важливі застосування в електроніці і фотоніці, зокрема для конструювання сучасних сонячних елементів, світлодіодів та лазерів. Важливою характеристикою гетероструктури, яка визначає дифузію носіїв заряду через межу розділу та ефективність роботи приладів, є розрив дозволених зон гетеропереходу.

Експериментальні дані щодо розриву зон часто суперечливі, тому важливе моделювання цієї величини на базі сучасних теоретичних підходів. Розрахунки з перших принципів на основі теорії функціоналу густини (DFT) з успіхом застосовують для дослідження різноманітних властивостей напівпровідників і, зокрема, напівпровідникових гетероструктур [1]. В даній роботі з використанням методу DFT розглядається модуль для визначення розриву зон та побудови енергетичної діаграми гетеропереходу. Розрахунки виконані для гетеропереходу AlP/GaP з використанням програмного пакета Quantum ESPRESSO [2].

Напівпровідники AlP та GaP мають структуру типу сфалериту з близькими значеннями сталої ґратки і відповідно формують псевдоморфну гетероструктуру. Першим кроком у визначенні розриву зон гетеропереходу методом DFT є розрахунок зонної структури об'ємних напівпровідників для рівноважної сталої ґратки. З цією метою проведена релаксація кристалічної структури напівпровідників та визначена стала ґратки даних кристалів $a = 5,47 \text{ \AA}$ для AlP та $a = 5,45 \text{ \AA}$ для GaP. Розрахунок електронних властивостей напівпровідників проведено з використанням гібридного обмінно-кореляційного функціоналу HSE06, який дозволив отримати близькі до

експериментальних значення ширини забороненої зони напівпровідників $E_g(\text{AlP})=2,50$ eВ та $E_g(\text{GaP})=2,32$ eВ.

Відомо, що внаслідок накладання періодичних граничних умов в методі DFT, відлік енергії невизначений. Тому для отримання абсолютних значень розташування дозволених зон потрібно проводити додаткові розрахунки. Спочатку визначалося розташування максимуму валентної зони E_{VBM} і мінімуму зони провідності E_{CBM} для кожного напівпровідника відносно середнього макроскопічного електростатичного потенціалу \bar{V} у відповідному матеріалі. Для визначення величини зсуву електростатичного потенціалу $\Delta\bar{V}$ на межі розділу двох напівпровідників проводився розрахунок середнього електростатичного потенціалу для надгратки, утвореної двома напівпровідниками. Різниця значень електростатичного потенціалу в кожному напівпровіднику в областях доситьдалеких від межі розділу являє собою зсув потенціалу $\Delta\bar{V}$. Тоді розрив валентних зон гетеропереходу можна представити у вигляді

$$\Delta E_{VBO} = \Delta\bar{V} + (E_{VBM} - \bar{V})_{GaP} - (E_{VBM} - \bar{V})_{AlP}. \quad (1)$$

Використовуючи отримані значення розриву валентних зон та величину ширини заборонених зон, можна визначити розриву зон провідності гетеропереходу $\Delta E_{\tilde{NBO}}$. Розрахована в запропонованій моделі величина розриву валентних зон гетеропереходу AlP/GaP складає $\Delta E_{VBO}=0,63$ eВ, а для розриву зон провідності отримуємо $\Delta E_{\tilde{NBO}}=0,13$ eВ. Зауважимо, що результати розрахунку розриву валентних зон непогано узгоджуються з відомим експериментальним значенням 0,57 eВ.

‘Список літератури

1. Weston L., Tailor H., Krishnaswamy K., Bjaalie L., Van de Walle C.G. Accurate and efficient band-offset calculations from density functional theory // *Comput. Mater. Sci.* – 2018. – V. 151. – P. 174–180.

2. Giannozzi P., Barone V., Bonfà P., Brunato D., Car R., Carnimeo I., Cavazzoni C., de Gironcoli S., Delugas P., Ferrari Ruffino F., Ferretti A., Marzari N., Timrov I., Urru A., Baroni S. Quantum ESPRESSO toward the exascale // *J. Chem. Phys.* – 2020. – V. 152. – P. 154105.

Аудит систем безпеки бездротових мереж

Wi-Fi – це технологія бездротової мережі, яка дозволяє таким пристроям як персональні комп'ютери, мобільні пристрої та інше комунікаційне обладнання взаємодіяти з Інтернетом. Під'єднання до Інтернету відбувається через бездротовий маршрутизатор. Усього існують чотири типи захисту безпроводних мереж: WEP, WPA, WPA2, WPA3.

Типи атак на бездротові мережі виникають на основі типів захисту цих мереж. До основних атак відносять:

- 1) підбір паролів WPS/WPA/WPA2/WPA3;
- 2) заміну реальної точки доступу на фальшиву (фішинг);
- 3) атаку на Wi-Fi точки доступу з глобальної та локальної мережі;
- 4) атаки виду «відмова в обслуговуванні» (DoS Wi-Fi) за допомогою глушилок;
- 5) атаки на специфічні сервіси та функції роутерів.

Підбір паролів WPS/WPA/WPA2/WPA3. Це універсальна атака на безпроводні мережі. Для реалізації цього типу атак необхідні учасники мережі, які під'єднані до неї, перехоплення 4-кратного рукоствискання і брутфорс паролю (метод перебору паролів за допомогою словника).

Під час заміни реальної точки доступу на фальшиву відбувається процес безперервної відправки пакетів деаутифікації. При цьому злочинець «підіймає» свою точку доступу зі схожими характеристиками і очікує, доки користувачі підключаться до неї, після чого під різними пропозиціями виманюються паролі WPA/WPA2. Вірогідність успішності атаки подібного типу залежить лише від рівня необізнаності користувача.

Атака на Wi-Fi точки доступу з глобальної та локальної мережі також орієнтована на необізнаність користувача. Досить часто власники не змінюють логін та пароль до адміністраторської консолі роутера, залишають їх

стандартними, типу «admin:admin». Як наслідок, злочинець, заволодівши адміністраторською панеллю доступу може робити, що завгодно: від'єднувати або додавати пристрої за DHCP-протоколом, змінювати налаштування роутера або у локальній мережі поширити вірус типу man-in-the-middle і, в такий спосіб заволодіти трафіком жертви.

Атаки виду «відказ в обслуговуванні» (DoS Wi-Fi) відбувається за допомогою пригнічувачів сигналу.

Сучасні моделі маршрутизаторів мають USB-порти, до яких можна підключити різноманітні накопичувачі пам'яті: флешку, жорсткі диски, 3G-модеми та іншу периферію. Очевидно, що за їх допомогою перехопити доступ до роутера не буде складною задачею.

Для проведення робіт з аудиту мереж необхідна операційна система, яка підлягає цілому спектру критеріїв: можливість здійснення пакетних ін'єкцій; наявність актуального програмного забезпечення (особливо з відкритим вихідним кодом, оскільки доволі часто доводиться налаштовувати інструменти під конкретні задачі); відкрита архітектура. Отже оптимальною операційною системою є готове рішення, написане суспільством, що підтримує вільне програмне забезпечення з відкритим програмним кодом – дистрибутиви GNU/Linux. Одна і найпопулярніша є Kali Linux (раніше відомий як BackTrack Linux) – дистрибутив Linux із відкритим вихідним кодом на основі Debian, призначений для розширеного тестування на проникнення та аудиту безпеки, що містить галузеві модифікації, а також кілька сотень інструментів, призначених для виконання різноманітних завдань інформаційної безпеки, таких як тестування на проникнення, дослідження безпеки, комп'ютерна експертиза, зворотне проектування, керування вразливістю та тестування Red Team.

Список літератури

1. Cisco. What Is Wi-Fi? Режим доступу: <https://www.cisco.com/c/en/us/products/wireless/what-is-wifi.html>.
2. What is Kali Linux? Режим доступу: <https://www.kali.org/docs/introduction/what-is-kali-linux/>

Микола Дорош

Науковий керівник – асист. Городинська Н.В.

Визначення нулів амплітуди спектральних компонент поліхроматичного поля методом інверсного хромоскопа

Використання спектральних ефектів у поліхроматичних полях дозволяє розробляти нові прилади з роздільною здатністю на рівні довжини хвилі для контролю обробки поверхні, у нанотехнології, у мікроелектроніці та галузях, пов'язаних з оптикою [1]. Неодмінною умовою створення таких вимірювальних пристроїв є розробка методик виявлення нулів амплітуд у складних полях [2].

Розглядається випадок ізольованого фрагмента змодельованого спекл-поля з розподілом інтенсивності (рис. 1).



Рис.1. Просторовий розподіл інтенсивності для ізольованого фрагменту спекл-поля, утвореного трьома спектральними компонентами

Просторовий розподіл фаз кожної із трьох спектральних компонент демонструє наявність нульових значень амплітуди (рис. 2).

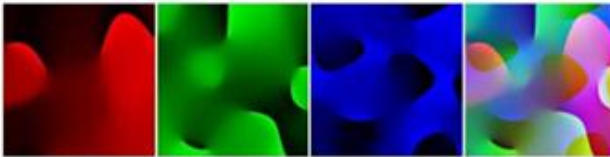


Рис. 2. Просторовий фазовий розподіл ізольованого фрагмента спекл-поля, створеного червоною (а); зеленою (б); синьою (в) і для всіх трьох спектральних компонент (г).

Нулі амплітуди проявляються як точки розриву ліній однакової фази, що супроводжується просторовим розмиттям. Методика визначення точок нулів амплітуд складається з трьох етапів. На першому етапі поліхроматичне поле обробляється хромоскопом [3]. Зокрема, нормуються кольори в кожній точці

поля до максимальної інтенсивності будь-якого кольору в шкалі RGB (рис.3,а).

Наступним етапом є використання «інверсного» хромоскопа, що полягає у відніманні від одиниці спектральної складової в отриманій хромоскопі (рис. 3,б).



Рис. 3. Розподіл кольорів в результаті обробки ізолюваного фрагмента
скл-поля хромоскопом (а) та інверсним хромоскопом (б)

Принцип цієї операції полягає в такому: кожна точка поля, обробленого хромоскопом, містить три нормовані монохроматичні компоненти. Всі три компоненти представлені в кожній позиції поля та змінюються в діапазоні від 1 до 0. Ймовірність досягнення нульової амплітуди надзвичайно мала. Отримання інвертованого візерунка зводиться до віднімання максимальної величини кожної монохроматичної компоненти від 1 в кожній точці поля. В результаті знайдений розподіл кольорів характеризується більш високою чутливістю до зміни інтенсивності (рис. 3,б).

З рис. 3,б видно, що області очікуваних положень нулів амплітуд відповідають областям низької інтенсивності. Цей ефект досягається за рахунок нелінійного нормування за допомогою хромоскопу. Послідовно виключаючи як монохроматичні компоненти, так і інверсні кольори з розподілу кольорів, що забезпечується інвертованим хромоскопом, отримують картину, яка точно відтворює точки нульових амплітуд для конкретної монохроматичної компоненти.

Список літератури

1. H. He, N.R. Heckenberg, and H. Rubinsztein-Dunlop, "Optical particle trapping with higher-order doughnut beams produced using high efficiency computer generated holograms," J. Mod. Opt. 42, 217–223 (1995)
2. M. Mujat and A. Dogariu, "Polarimetric and spectral changes in random electromagnetic fields," Opt. Lett. 28, 2153–2155 (2003)
3. M.V. Berry "Exploring the colours of dark light," New J. Phys. 4, 74.1–74.14 (2002).

Теоретичні моделі хімічного зв'язку в низькосиметричних кристалах Cd-Sb-Bi

Антимонід кадмію є одним із перспективний термоелектричних матеріалів [1]. Однак, незважаючи на багаторічне вивчення його фізико-хімічних властивостей, відкритими залишаються питання хімічного зв'язку актуальним залишається вивчення проблем синтезу нових матеріалів на основі антимонідів з програмованими властивостями. При цьому пошук нових перспективних термоелектричних матеріалів зводиться до багатокомпонентних систем. Причиною є те, що в таких системах утворюється тверді фази змінного складу, в межах яких здійснюється перехід як по хімічному складу, так і структурі з відповідними змінами фізичних властивостей. Слід зауважити, що при дослідженні складних систем класична схема уже не може бути застосована, оскільки такі системи нелінійні, а послідовної теорії фазових перетворень з позицій хімічного зв'язку ще немає.

Відповідь на це запитання пов'язана з багатошаровою структурою теоретичних знань в різних галузях, що мають справу з нелінійними системами. Відповідно до цього було поставлено завдання: освоїти методи побудови квантово-хімічних моделей міжатомної взаємодії та провести розрахунки ефективних зарядів, радіусів, енергії дисоціації нееквівалентних гібридних орбіталей (НГО) Bi-Cd-Sb. На основі розробленого в роботі [2] підходу було проведено розрахунки перерозподілу електронної густини Δq ефективних радіусів R_u та енергії дисоціації D_i на різних міжатомних віддальях D_i структурних модифікацій Bi-Sb. Результати розрахунків наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Параметри	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3	ϕ_4	ϕ_5	ϕ_6
d_i (Å)	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3
R_{bi}^{ui} (Å)	1,49	1,54	1,6	1,64	1,69	1,74
R_{ui}^{sb} (Å)	1,31	1,36	1,4	1,46	1,51	1,56
Δ_{qi}	0,57	0,35	0,2	-0,05	-0,25	-0,45
$D_i(\phi)$	2,57	2,48	2,4	2,32	2,25	2,18

З наведених результатів випливає, що з ростом міжатомних відстаней енергії дисоціації відповідних хімічних зв'язків зменшуються; перерозподіл електронної густини в інтервалі $3 \leq d_i \leq 3,3$ змінює знак. Це свідчить про те, що хімічні зв'язки за певних умов можуть бути як донорами, так і акцепторами і підтверджує експериментально встановлений факт, що в сполуках вісмут має різні степені окислення і може проявляти електронні властивості в напівпровідникових розплавах як металізуючі рідини, напівметалічні рідини та напівпровідники з одно- та двобічним розшаруванням [3].

Список літератури

1. Анатичук Л.І. Термоелементи і термоелектричні прилади: довідник // Наукова думка. – 1979. – 786 с.
2. Маник О.М, Маник Т.О, Білинський-Слотило В.Р. Кристалічна структура та хімічних зв'язок Cd-Cb-Bi // Термоелектрика. – 2017. – С.16-18.
3. Білоцький Д.П Маник О.М. Класифікація електронних розплавів напівпровідників // Термоелектрика. – 2004. – С.33-48.

Василь Душинський, Віталій Світайло
Науковий керівник – доц. Лесінський В.В.

Захист від несанкціонованого доступу до налаштувань RouterOS

Захист операційної системи RouterOS від несанкціонованого доступу є невід'ємною частиною забезпечення безпеки інфокомунікаційних систем. Першочергово він досягається безпосереднім налаштуванням безпеки доступу до маршрутизатора, який використовують як повноцінний бар'єр для різнорівневих атак, які можуть бути націлені на мережу. Технологій реалізації цього досить багато, і їх можна розділити на відповідні логічні рівні пов'язані з адмініструванням мереж.

Перш за все необхідно звернути увагу на кількість створених облікових записів користувачів та відповідності їх політиці інформаційної безпеки компанії. Зайві облікові записи підлягають видаленню.

Одним з важливих завдань при введенні в експлуатацію пристрою (маршрутизатор (роутер), комутатор (світч) або точка доступу WiFi), є обов'язкове оновлення прошивки (програмного забезпечення), яке носить рекомендаційний характер у зв'язку із недавніми інцидентами з «back door» у категорії long-term, що мали критичний характер.

Наступним кроком в забезпеченні безпеки та несанкціонованого доступу є де активація служб, що не будуть використовуватися: telnet, www, ftp, ssh.

Також для зменшення активності при скануванні мережі, рекомендується вимкнути служби автовиявлення (Discovery) Neighbors. Якщо не звернути увагу на цю опцію, маршрутизатор (роутер) на базі операційної системи RouterOS буде відображатися як Neighbor на порту провайдера. Використовуючи набір утиліт, зловмисник зможе виявити пристрої на RouterOS і піддати їх злому або атаці.

Як відомо, підключитися до RouterOS можна не лише за IP-адресою, а й за MAC. Також в системі працює ping за MAC-адресою. За роботу цих служб відповідає Tools → MAC Server. Він також використовує у налаштуваннях списки інтерфейсів. Варто для адміністрування виділити окрему групу інтерфейсів.

Підсилити безпеку можливо і за допомогою вимкнення функцій MAC Server, таких як MAC Telnet Server, MAC WinBox Server та MAC Ping Server.

Захист від несанкціонованого доступу до налаштувань операційної системи, віртуальних серверів та мережі в цілому забезпечуватимуть основні правила для firewall.

Перед початком налаштування фаєрвола в RouterOS необхідно дотримуватись головного правила – порядок розташування правил фаєрвола відіграє істотну роль. Правила фаєрвола застосовуються по порядку, зверху донизу. У зв'язку з цим перше правило має охоплювати максимальний обсяг трафіку і вже далі необхідно обробляти та фільтрувати трафік послідовно, тобто перше правило повинно дозволяти весь вхідний трафік і далі вже відфільтровувати небажані підключення.

Набір правил дозволить убезпечитись від підбору паролів та сканування портів. Кожне правило бажано описувати докладним коментарем, який дозволить у разі потреби відредувати конкретне правило під нестандартну конфігурацію.

Перед налаштуванням правил необхідно змінити стандартні порти для підключення до RouterOS по ssh, winbox та web-інтерфейсу.

Для виявлення роботів та їх блокування доцільно використати Noneurort – правила фільтрації в якому вказані найпоширеніші порти (22,3389,8291), що використовуються ботами для сканування. До списку можна додавати додаткові порти.

Додатковим захистом роутерів на RouterOS від злоумисників є захист від сканування портів. Для його налаштування необхідно додати відповідний перелік правил, та змінити значення wan в in-interface (інтерфейсу підключення інтернету) на назву відмінну від назви за замовчуванням.

Список літератури

1. RouterOS. Режим доступу: <http://www.mikrotik-routeros.net/routeros.aspx>.
2. Захист роутера MikroTik, базові правила з налаштування Firewall. Режим доступу: <https://настройка-микротик.укр/zashhita-routera-mikrotik-bazovye-pravila-po-nastrojke-firewall/>

Богдан Душак

Науковий керівник – асист. Янушевський С. В.

Реалізація 3-D ігри у жанрі Шутер

Розроблена відеогра – комп'ютерна програма, яка служить для організації ігрового процесу зв'язку з партнерами по грі або сама виступає як партнер.

В даному проекті використовується **ігрова механіка** – правило або обмеження, яким керується гравець, а також реакція самої гри на дії гравця. Сукупність всіх ігрових механік однієї гри формують певну організацію її ігрового процесу.



Рис. 1. Приклад 3D-моделі

У проекті було використано **3D-графіку** – сукупність інструментів та прийомів, розраховану для зображення об'ємних об'єктів. Об'єкти у тривимірній комп'ютерній графіці часто називають тривимірними моделями. На відміну від візуалізованого зображення, дані моделі містяться у файлі графічних даних.

В розробці застосоване **моделювання** при цьому модель описує процес формування форми об'єкта. Двома найпоширенішими джерелами 3D-моделей є полігональне моделювання, моделювання патчів і моделювання NURBS є популярними інструменти, що використовуються в 3D моделюванні. По суті, 3D-модель формується з точок, які називаються вершинами, які визначають форму та утворюють багатокутники.

Для поліпшення моделей у грі, було задіяно **рендеринг** – процес створення фотореалістичного або нефотореалістичного

зображення з 2D-, або 3D-моделі за допомогою комп'ютерної програми. Декілька моделей можуть бути визначені у файлі сцени, що містить інформацію про геометрію, точку огляду, текстуру, освітлення та затінення, що описує віртуальну сцену. Дані, що містяться у файлі сцени, передаються програмі візуалізації для обробки та виведення у файл цифрового або растрового графічного зображення.

Unreal engine 4 – ігровий рушій, який значно полегшує розробку своїм інструментарієм таких як штучний інтелект, фотореалізм та використовує широко поширений робочий процес PBR для своїх матеріалів і візуалізації. Окрім цього даний рушій, має багатофункціональний редактор, де знайдеться конструктор рівня, який надає широкі можливості, як для створення візуальних ефектів, так і прописування функціоналу об'єктів та задавання їм потрібної поведінки.

Слід зазначити, що в даному рушії також є можливість використання технології трасування променів. Технологія моделювання транспорту світла для використання в різноманітних алгоритмах візуалізації для створення цифрових зображень. Щодо спектра обчислювальних витрат і візуальної точності, методи візуалізації на основі трасування променів, такі як кастинг променів, рекурсивне трасування променів, розподільче трасування променів, фотонне відображення та трасування шляху, як правило, є повільніші та точніші, ніж методи сканування.

Список літератури

1. Комп'ютерна гра [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://thewrap.com/what-is-a-video-game-a-short-explainer/>
2. Gordon McComb, “The gamer's guide to coding design code build play”. 2017 Union Square & Co
3. 3D-графіка [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://selfcad.com/blog/3d-graphics-what-it-is-and-how-you-can-learn-it>
4. Ігровий рушій [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://docs.unrealengine.com/4.26/en-US/>

Блок використання дальнього світла фар як денних ходових вогнів

Для зниження ризику виникнення ДТП на заміських дорогах у правилах дорожнього руху існує вимога – в період з 1 жовтня по 1 травня механічні транспортні засоби зобов'язані рухатися за межами населеного пункту в світлий час доби з увімкненими денними ходовими вогнями або ближнім світлом фар [1]. Велика кількість авто не комплектуються денними ходовими вогнями (ДХО), а використання ближнього світла фар зменшує ресурс галогенних ламп, навантажує генератор та при цьому збільшує розхід палива. Тому ідея з використанням дальнього світла на 30 % від максимальної яскравості як ДХО досить актуально.

Даний блок призначений для роботи в автомобілі з напругою бортової мережі 12 вольт. Регулювання яскравості відбувається за допомогою широтно-імпульсної модуляції. Схема електрична принципова приладу наведена на рис. 1.

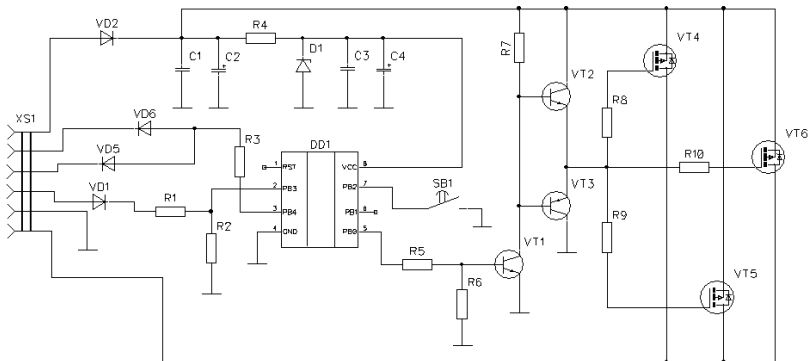


Рис. 1. Схема електрична принципова блоку використання дальнього світла фар як денних ходових вогнів

Після ввімкнення системи запалювання, живлення надходить на схему, мікроконтролер працює в режимі очікування доти, доки відсутній тиск оливи (що є ознакою

вимкненого двигуна) та затягнуте ручне гальмо. Як тільки індикатор тиску оливи погасне та автомобіль буде знятий з ручного гальма, блок увімкнеться з часовою затримкою та плавним розжарюванням лампи. Регулювання яскравості свічення ламп здійснюється з використанням широтно-імпульсної модуляції (ШІМ).

За замовчуванням, яскравість свічення лампи дальнього світла встановлена на 30 % від заявленої потужності. Для зміни яскравості ДХО в схемі використовується тактова кнопка SB1. За її допомогою можна змінювати цю яскравість з кроком 5 %, діапазон регулювання становить 5 % ÷ 95 %.

Якщо ввімкнути габаритні вогні, мікроконтролер припинить генерацію ШІМ та перейде в режим очікування, періодично перевіряючи стан входів.

Основним вузлом схеми є мікроконтролер ATtiny13 [2], який генерує ШІМ за допомогою вбудованого восьмибітного лічильника/таймера, таймер використовується як опорний сигнал.

Джерелом живлення для мікроконтролера слугує параметричний стабілізатор напруги. Для захисту від переполюсування використано діод Шотки (VD2).

Для запобігання виходу з ладу портів міросхеми добавлено резистори (R1,R3), які обмежують струм.

Силову частину схеми є Р-канальні польові транзистори (VT4,VT5,VT6), адже комутація здійснюється позитивним полюсом.

Для керування польовими транзисторами (VT4,VT5,VT6) застосовано драйвер на біполярних транзисторах (VT1,VT2,VT3), такий драйвер дозволить збільшити швидкість відкриття транзисторів, що в свою чергу знизить нагрівання силових ключів і дозволить збільшити частоту ШІМ.

Список літератури

1. Блок управління денними ходовими вогнями MagnumBCL – URL: <https://130.com.ua/uk/product/lights-control-unit-magnum-bcl/>
2. ATtiny13 – реалізація ШІМ – URL: <http://osboy.ru/blog/microcontroller/attiny13-pwm.html>

Стратегія вебконтенту: методи планування та створення ефективного вебконтенту

Успіх вебсайту значною мірою залежить від якості його контенту. У сучасному цифровому середовищі, де користувачів перенасичують інформацією звідусіль, дуже важливо мати сильну стратегію вебконтенту.

Ефективний вебконтент має вирішальне значення для успіху вебсайту. Недостатньо просто мати добре розроблений сайт; вміст має залучати користувачів, забезпечувати цінність і стимулювати конверсії. Щоб цього досягти, важлива сильна стратегія вебконтенту. Розглянемо найкращі методи створення ефективного вебконтенту, який відповідає потребам як користувачів, так і підприємств.

Аудит вмісту є важливим першим кроком у розробці стратегії вебконтенту. Він передбачає аналіз наявного контенту, оцінку його ефективності та виявлення прогалин і можливостей для покращення. Проводячи аудит вмісту, компанії можуть отримати чітке розуміння свого поточного та створити план майбутнього контенту.

Дослідження користувачів – істотний компонент стратегії вебконтенту, оскільки воно дає цінну інформацію про потреби та вподобання користувачів. Методи дослідження користувачів включають опитування, інтерв'ю та перевірку зручності використання. Розуміючи потреби та вподобання своєї цільової аудиторії, компанії можуть створювати контент, який резонує з користувачами та стимулює залучення.

Відоображення вмісту передбачає організацію вмісту логічним та інтуїтивно зрозумілим способом, щоб користувачі могли легко знайти те, що вони шукають. Методи відоображення вмісту включають створення карти сайту, розробку ієрархії вмісту та розробку інтуїтивно зрозумілої навігації. Створюючи чітку та інтуїтивно зрозумілу структуру вмісту, компанії можуть

гарантувати, що користувачі зможуть легко знайти потрібну інформацію.

Тон і голос - важливі елементи вебконтенту, оскільки вони допомагають створити послідовну та привабливу індивідуальність бренду. Методи розвитку тону та голосу включають розвиток індивідуальності бренду, створення посібника зі стилю та послідовне використання тону та голосу в усьому вмісті.

Доступність і пошукова оптимізація є суттєвими аспектами стратегії вебконтенту. Розробляючи контент, доступний для користувачів з обмеженими можливостями, компанії можуть створити інклюзивний досвід для користувачів. Методи забезпечення доступності включають використання тегів alt для зображень, надання стенограм для відео та забезпечення читабельного розміру шрифту. Методи SEO включають дослідження ключових слів, мета-теги та оптимізацію вмісту для пошукових систем.

Ефективний вебконтент має вирішальне значення для успіху вебсайту, а сильна стратегія важлива для створення контенту, який залучає користувачів і стимулює конверсії. Використовуючи такі методи, як аудит вмісту, дослідження користувачів і відображення вмісту, підприємства можуть створити чіткий план ефективного вебконтенту. Крім того, врахування тону та голосу, доступності та пошукової оптимізації може допомогти створити послідовну та інклюзивну взаємодію з користувачем, яка принесе результати.

Список літератури

1. Halvorson, K. (2012). Content Strategy for the Web. Berkeley, CA: New Riders.
2. Nielsen, J., & Tahir, M. (2020). User Research Methods: From Strategy to Implementation. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
3. The Accessibility Project. <https://a11yproject.com/>
4. Moz. Beginner's Guide to SEO. <https://moz.com/beginners-guide-to-seo>

Створення інтерактивних посібників як різновиду електронних мультимедійних видань

Інтерактивні посібники є корисним інструментом для навчання та розвитку навичок учнів або працівників. Вони можуть містити різноманітні елементи, такі як відео, зображення, анімації та інтерактивні вправи, що допомагають учням краще засвоювати інформацію та розвивати навички.

Першим кроком у створенні інтерактивного посібника є визначення його мети. Потрібно вирішити, для чого саме створюється посібник: для навчання конкретних навичок, надання інформації про певний продукт або послугу або допомоги у розв'язанні питань технічної підтримки [1].

Другим кроком є вибір формату посібника. Є багато різних форматів, які можна використовувати, від відео та інтерактивних презентацій до веб-сайтів та електронних книг.

Останнім кроком є розробка контенту для посібника. Це може включати написання текстів, створення відео, анімацій, а також інтерактивних вправ, які допоможуть учням краще засвоювати інформацію та розвивати навички.

Інтерактивні посібники можуть бути корисні для різних галузей та видів діяльності. Вони можуть бути використані для навчання новим працівникам, надання інформації про продукти та послуги, надання технічної підтримки та багатьох інших цілей [2].

Існує безліч програм для створення інтерактивних посібників, які можуть бути використані для створення різних типів навчальних матеріалів, включаючи презентації, курси, відеоуроки та інші формати. Давайте розглянемо деякі з них [1,2]:

1. Articulate Storyline - це програмне забезпечення, яке дозволяє створювати інтерактивні посібники, що включають в себе зображення, відео, аудіо та інтерактивні елементи, такі як кнопки та поля для введення тексту. Articulate Storyline також

дозволяє експортувати створені посібники в різні формати, включаючи HTML5, Flash та відео.

2. Adobe Captivate - це інший програмний продукт, який можна використовувати для створення інтерактивних посібників. Ця програма має багато функцій, таких як створення симуляцій, спеціальних ефектів та інтерактивних тестів. Adobe Captivate також дозволяє експортувати створені посібники в різні формати, включаючи HTML5, Flash та SCORM.

3. Lectora Inspire - це інший програмний продукт, який дозволяє створювати інтерактивні посібники, які можуть містити в собі відео, зображення, звукові ефекти та інші елементи. Lectora Inspire також дозволяє експортувати створені посібники в різні формати, включаючи HTML5, SCORM та xAPI.

4. iSpring Suite - це програмне забезпечення, яке дозволяє створювати інтерактивні посібники, включаючи презентації, курси, тести та інші формати. iSpring Suite має багато функцій, таких як створення анімацій, інтерактивних елементів та спеціальних ефектів. iSpring Suite також дозволяє експортувати створені посібники в різні формати, включаючи HTML5, SCORM та xAPI.

Ці програми дозволяють створювати якісний та інтерактивний контент, який може бути використаний для різних цілей, включаючи навчання, маркетинг та інші. Обираючи програму для створення інтерактивних посібників, варто враховувати потреби та бюджет користувача, а також можливості та функціонал програми.

Список літератури:

1. Michael G. Chenoweth and Mark Olsen. "Handwritten Text Recognition for Historical Scripts". Annual Review of Linguistics, 2018.

2. David A. Smith. "A Survey of Document Image Word Recognition and Its Impact on Information Retrieval". ACM Transactions on Information Systems (TOIS), 2011.

Гіротропні генераторні елементи

На сьогоднішній день термоелектричні прилади та системи дедалі частіше використовують в різних галузях, таких, як медична, космічна, військова, в енергетиці, холодильній та вимірювальній техніці тощо [1, 2]. Для подальшого розвитку термоелектрики важливі пошук та дослідження нових типів термоелементів, в тому числі і генераторних термоелементів в магнітному полі. Відомо, що генераторні термоелементи в магнітному полі володіють такими перевагами, а саме можливість безспайного з'єднання з подальшим нарощуванням необхідних напруг, що забезпечує їх надійність й технологічність та можливість підвищення ефективності під впливом магнітного і температурного полів, особливо дієве їх використання у вимірювальній техніці.

Для проведення розрахунків побудовано модель гіротропного термоелемента оптимальної форми, оскільки він володіє найкращими показниками. На рис. 1 зображено 3D-моделі сітки методу скінченних елементів (а) та розподілу температур (б) в генераторному термоелементі оптимальної форми.

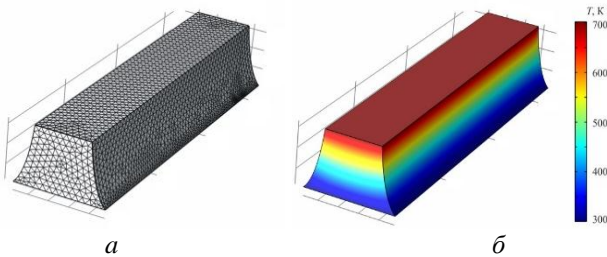


Рис. 1. Тривимірні моделі сітки методу скінченних елементів (а) та розподілу температур (б) в гіротропних термоелементах оптимальної форми (InSb)

Далі проведено чисельні розрахунки та побудовані залежності ККД від температури гарячої сторони термоелемента при сталій

температурі холодної сторони для *InSb* за різних значень індукції магнітного поля B (рис. 2).

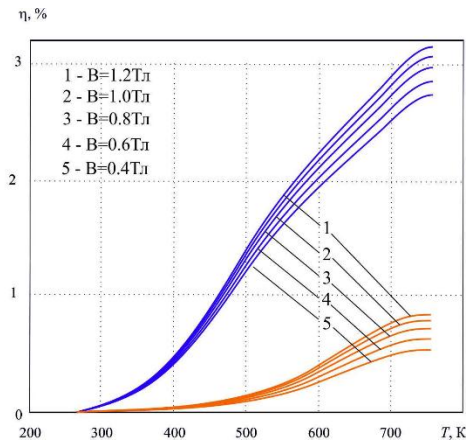


Рис. 2. Залежність ККД від температури гіротропного генераторного елемента оптимальної форми (верхня низка кривих – *InSb*, нижня низка кривих – *InAs*)

З рис. 2 видно, що при перепаді температур між гарячою і холодною сторонами у 470 К та при магнітному полі з індукцією $B = 1.2$ Тл максимальне значення ККД для генераторного гіротропного термоелемента оптимальної форми дорівнює приблизно 3.2%, що менше ніж у термопарних елементах з *PbTe* та *Bi₂Te₃*, але ці термоелементи мають більшу надійність завдяки безспайному з'єднанню у просторову структуру. Тому такі термоелементи можуть бути використані для виготовлення високочутливих сенсорів теплового потоку і температури та іншої генераторної техніки.

Список літератури

1. Анатичук Л.І. Термоелементи та термоелектричні пристрої: довідник. К.: Наукова думка, 1979. 766 с.
2. Константинович І.А., Рендигевич О.В. Про ефективність гіротропних термоелементів у режимі генерації // Термоелектрика. 2016. №1. С. 66–71.

Метод експрес визначення параметрів уніполярних анізотропних термоелектричних матеріалів

Відома досить велика кількість методів для визначення основних параметрів анізотропних термоелектричних матеріалів, які широко вживаються у лабораторній і виробничій практиці. Але їхнім недоліком є наявність електроконтактів. Тому реалізація цих процесів значно ускладнюється. Діючий метод, що дозволяє мінімізувати ці ускладнення, - метод визначення параметрів уніполярних анізотропних термоелектричних матеріалів. Він дозволяє визначити як добротність, так і інші параметри анізотропних термоелектричних матеріалів у вибраних кристалографічних напрямках. Сам метод діє за такою схемою:

1. Експериментальне визначення поздовжньої та поперечної складової компонент електропровідності.
2. Розрахунок значення компонент електропровідності в ізотермічних умовах.
3. Розрахунок значення компонент електропровідності в адіабатичних умовах.
4. Розрахунок поперечної складової добротності уніполярних анізотропних термоелектричних матеріалів.
5. Розрахунок поздовжньої складової добротності уніполярних анізотропних термоелектричних матеріалів.
6. Розрахунок складових термоелектричної добротності Z_{11} , Z_{22} .
7. Розрахунок складових тензора теплопровідності χ_{11} , χ_{22} .
8. Розрахунок складових тензора термоЕРС α_{11} , α_{22} .

В основі цього методу лежать фізичні ефекти взаємодії електромагнітних полів з досліджуваною речовиною. Цей метод полягає у використанні вихрових струмів Фуко, які задаються в об'ємі термоелектричного матеріалу. Диференціал цього пристрою являє собою пару коливних контурів, за основу яких було взято серцевину у формі кільця, яка була виготовлена з фериту і має прорізи. Вони потрібні для виникнення в

серцевині додаткової індукції магнітного поля, яка випромінює електромагнітне випромінювання.

Недоліком першого датчика було підмагнічуючи поле, яке формує потрібні фізичні процеси в об'ємі досліджуваного матеріалу. Але це поле впливає на характеристики матеріала, з якого зроблена серцевина приладу. Тому перед інженерами ІТЕ та співробітниками заводу Кварц постала задача конструкційно удосконалити датчик, з чим вони успішно справилися.

Конструкційно удосконалений датчик має вигляд двох ідентичних феритових кілець із котушкою підгнічування, включеною електрично послідовно-зустрічно, й робочою котушкою, намотаною одночасно на обидва кільця. Удосконалений датчик дозволив усунути залежність його індуктивності від величини струму підмагнічування. Отже, даний метод дозволяє безконтактно визначати такі параметри, як термоелектрична добротність, електропровідність, теплопровідність, термоЕРС у вибраних головних кристалографічних напрямках термоелектричних матеріалів.

Похибка виміру значно менша, ніж у відомих методів, і за попередньою оцінкою дана похибка складає близько 2 %. Наряду з цим, цей метод дозволяє автоматизувати як процес вимірювання, так і процес розбраковки кристалічних гілок термоелемента.

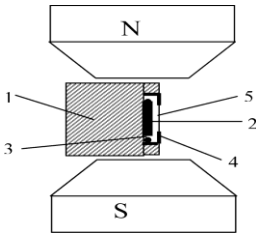
Список літератури

3. Анатычук Л.И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства // Справочник. Киев: Наукова думка, 1979. 798с.
4. Вайнер А.Л. Термоэлектрические параметры и их измерение // Одесса: Студия “Негоциант”, 1998. 68с.
5. Ащеулов А.А., Бесконтактный метод определения эффективности термоэлектрических материалов // ТКЭА. 2009, №2 (80), С. 43-45.
6. Пат. 29213 України. Процес визначення добротності термоелектричних матеріалів / Ащеулов А.А., Бучковський І.А., Величук Д.Д., - 2008. - Бюл. №1.
7. Пат. 32279 України. Датчик для безконтактного вимірювача електропровідності термоелектричних матеріалів / Ащеулов А.А., Бучковський І.А., - 2008. - Бюл. №9.

Матеріали для термомагнітних приймачів та прилади на їх основі

Відомо, що, на відміну від звичайних термоелектричних перетворювачів, в яких застосовується ефект Зеебека, термомагнітні перетворювачі більш надійні та чутливі, через відсутність комутації, а також можливе їх використання як за нормальних температур, так і в низькотемпературній зоні.

Один з таких термомагнітних приймачів ІЧ-випромінювання зображений на рис. 1 [1-3]. Він має такий принцип дії: при поглинанні тепла в напрямку теплового потоку в напівпровідниковому елементі виникає перепад температури ΔT . При дії поперечного до ΔT магнітного поля H на гранях зразка виникає електричне поле, за значенням якого судять про величину потоку або про місце знаходження джерела ІЧ-випромінювання.



*Рис. 1. Схема приймача ІЧ-випромінювання на ефекті Нернста-Еттінгсгаузена.
1. Теплоізолюючий корпус.
2. Чутливий елемент.
3. Металеві контакти.
4. Екран.
5. Скляне віконце [2, 3]*

Інерційність таких приймачів визначається коефіцієнтом теплопровідності і товщиною елемента, тобто для створення малоінерційних приймачів необхідно виготовляти елемент з високою теплопровідністю і мінімальною товщиною. Для ефективної роботи необхідна висока чутливість термомагнітного елемента.

Тому для визначення найкращих матеріалів для термомагнітних приймачів ІЧ-випромінювання проведено огляд літератури матеріалів

для термомагнітних перетворювачів та визначено температурні діапазони їх використання. Слід також зауважити, що стрибкоподібна зміна електричних і теплових властивостей Ag_2Te при наявності фазового переходу приводить до широких можливостей для створення на їх основі таких перетворювачів.

Далі отримано залежності термомагнітної добротності матеріалу Z від температури T для матеріалу Ag_2Te для різних значень індукції магнітного поля (рис. 2).

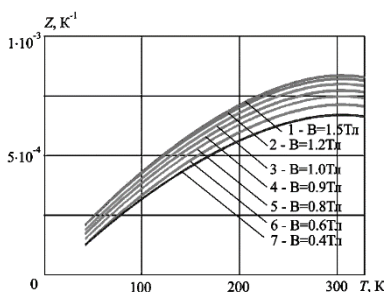


Рис. 2. Залежність термомагнітної добротності матеріалу Z від температури T (Ag_2Te)

З рис. 2 видно, що найкращі значення добротності Z для матеріалу Ag_2Te отримані при індукції магнітного поля 1.2 Тл. Тобто цей матеріал може бути використаний для виготовлення чутливих термомагнітних приймачів ІЧ-випромінювання у вищевказаному діапазоні температур.

Список літератури

1. Анатычук Л.И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства: справочник. К.: Наукова думка, 1979. 766 с.
2. Агаєв З.Ф., Арасли Д.Г., Алиєв С.А. Термомагнітний перетворювач ІЧ-випромінювання. Проблеми енергетики. 2003. № 3. С. 12–21.
3. Лусте О. Я., Федорук Я. Г. Оптимізація матеріалів для гіротропних термоелементів//Термоелектрика. 2008. №4. С. 21–26.

Формування частотно модульованого сигналу

Передача сигналів методом частотної модуляції (ЧМ) запропонована Корнелиусом Д. Єретом (США) в 1902 році. Однак, в силу технічних причин, не застосовувалась на практиці майже 30 років. В 1933 році радіоінженер Єдвін Армстронг (США) застосував ЧМ у радіомовленні [1].

Частотна модуляція, або її зазвичай називають Frequency Modulation (FM), є поширеним терміном, який ми чуємо в повсякденному житті. Частотна модуляція набула широкого використання у радіомовленні та радіозв'язку [1].

Частотна модуляція — це метод передачі інформації шляхом зміни частоти носійних коливань під дією інформаційного модулюючого сигналу. Природньо, що частота носійних коливань повинна бути значно вищою від частоти модулюючого інформаційного сигналу [2].

При частотній модуляції амплітуда та фаза носійних коливань повинні залишатись постійними. Змінюється тільки частота коливань відносно деякого постійного значення частоти яка називається центральною. Відхилення частоти носійних коливань від центральної називається девіацією частоти. Саме завдяки девіації частоти носійних коливань ширина спектра ЧМ радіосигналу становить 200÷250кГц, що значно більше ширини спектру, наприклад, амплітудно модульованого сигналу яка становить 10кГц [3].

Частотно модульовані радіосигнали, внаслідок широкого частотного інтервалу, в якому знаходяться спектральні складові, не доцільно використовувати в області середніх, а тим паче довгих хвиль. Радіосигнали з таким видом модуляції використовують в області коротких, ультракоротких хвиль. Частотно модульовані сигнали менш чутливі до умов розповсюдження радіохвиль тому забезпечують вищу якість роботи системи радізв'язку [1].

При формуванні ЧМ радіосигналу важливою є пропорційність залежності частоти носійних коливань від полярності та величини

напруги модулюючого сигналу. На рис.1 зображено схему електричну принципову формувача частотно модульованого радіосигналу.

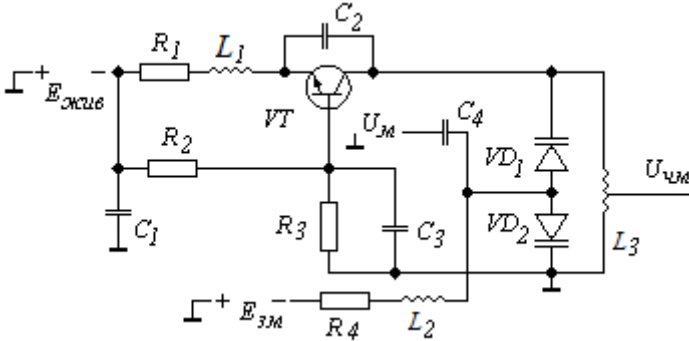


Рис.1. Схема електрична принципова формувача ЧМ сигналу

В наведеній схемі транзистор VT увімкнений за схемою із загальною базою. Частота генерованих коливань визначається параметрами елементів коливального контура утвореного зустрічно ввімкнутими варикапами VD_1, VD_2 та котушки індуктивності L_3 . Зустрічне ввімкнення варикапів забезпечує малу зміну їх результуючої ємності під дією генерованого сигналу. В той же час величина ємності варикапів може змінюватись при зміні величини напруги зміщення $E_{зм}$ та напруги модулюючого сигналу U_m .

При нульовій нарузі сигналу модуляції необхідно побудувати графік залежності частоти генерованих коливань від величини напруги зміщення. При отриманні ЧМ сигналу оптимальна напруга зміщення відповідає середині лінійної ділянки залежності напруга — частота.

Список літератури

1. <https://byjus.com/jee/frequency-modulation/>
2. <https://www.heavy.ai/technical-glossary/frequency-modulation>
3. <https://www.electronics-notes.com/articles/radio/modulation/frequency-modulation-fm.php>

Олег Калінський

Науковий керівник – проф. Крамар В.М.

Гурток з робототехніки як засіб професійної орієнтації учнівської молоді

Мета позашкільної освіти полягає у створенні умов для виявлення та розвитку потенціальних здібностей дитини, розвитку її креативності, творчості, інтелектуальної, естетичної та фізичної культури, що суттєво впливає на вибір сфери професійної діяльності в її подальшому житті [1].

Одним із важливих інструментів досягнення цієї мети є залучення учнівської молоді до занять у гуртках робо-техніки. Участь у таких гуртках дає змогу учням отримати знання та практичні навички в галузі сучасних технологій, що може суттєво вплинути на формування їх пізнавальних інтересів та усвідомлений вибір сфери професійної діяльності в майбутньому. Як свідчить досвід, можливість працювати з роботизованими системами дає змогу дитині зрозуміти, які галузі науки чи техніки її насправді цікавлять, та знайти своє покликання.

Залучення учнів до гуртків робототехніки може збільшити їх інтерес до професій технічного або технологічного профілю, що спричинить поліпшення якості навчання з практично всіх дисциплін, передбачених програмами закладів середньої освіти, та зробить процес їх навчання більш цікавим.

Заняття робототехнікою здатне допомогти учням зрозуміти, які можливості надає наука та техніка, усвідомити які професії пов'язані з цими галузями. Участь у гуртках робототехніки може зробити навчання дитини більш цікавим, що суттєво вплине на вибір майбутньої професії [2].

Відвідуючи гурток робототехніки, учні мають змогу набути та розвинути важливі якості та практичні навички, як-от: творче, логічне мислення, пошук необхідної інформації, комунікація та

співпраця. Усе це формує важливі компетентності для успішної професійної діяльності. Тому участь у гуртках технічної творчості, зокрема і з робототехніки, може бути дуже корисним для учнів, які мають схильність та бажання розвиватися у сферах науково-технічного спрямування. Крім того, це сприяє виробленню навичок до роботи в команді, спілкування та співпраці, що є важливою компонентою комунікативних якостей людини.

Заняття робототехнікою сприяє розвитку учнів з різними типами інтелектуальних здібностей та навчальними стилями. Наприклад, діти з візуально-просторовим типом мислення можуть бути особливо зацікавлені у побудові роботів та їх програмуванні, тоді як учні з лінгвістичним типом мислення можуть більше зацікавлені у створенні описів та інструкцій для роботів.

Отже, робототехніка – це важливий інструмент поза-шкільного навчання, який дає змогу сформувати в учнів важливі технологічні компетентності та здатний вплинути на правильність вибору ними майбутньої професії.

Список літератури

1. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Каб. мін. України № 898 від 30.09.2020. Режим доступу: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/.
2. Бондар Т. Перспективи розвитку робототехніки у навчально-виховному процесі закладу загальної середньої освіти. STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні // Матеріали обласної науково-практичної інтернет-конференції. / Автор-упорядник Ю.М. Зоря. – Черкаси : ЧОПОП, 2018. – 117 с. Режим доступу: <https://griml.com/9zy5N>

Кібербезпека як фундаментальна проблема розробки систем транспортного засобу

Автомобільна промисловість постійно перебуває в стані технологічної еволюції. Продовжують з'являтися нові складні технології, які виробники комплектного обладнання впроваджують із високою швидкістю. До них належать інформаційно-розважальні системи, передові системи допомоги водієві (ADAS) та інші компоненти сучасних автомобілів. Їх об'єднує залежність від цифрових технологій. Давачі, мікропроцесори, виконавчі механізми та системи зв'язку реалізують свої функції за допомогою цифрових засобів. Дані оцифровуються, обробляються, аналізуються та передаються між системами для виконання корисної роботи. Це дозволяє значно підвищити швидкість, точність і ефективність зв'язку між транспортними засобами та придорожніми елементами; своєчасно оцінювати всі стани автомобіля, уможливаючи узгоджене функціонування групи як єдиного цілого.

Взаємопов'язані цифрові системи разом забезпечують можливості щодо значного підвищення безпеки та надійності, але водночас вони самі також несуть ризик для безпеки. Якщо дані чи код змінено або пошкоджено навіть незначною мірою (у тому числі зловмисником), екосистема може працювати неправильно або взагалі втратить працездатність.

Один з можливих шляхів вирішення цієї проблеми – вимога, щоб уся цифрова екосистема була точною, повною та безпечною відповідно до офіційних стандартів. Її необхідно ретельно перевірити на надійність за допомогою чітко регламентованих процедур.

У сфері автомобільної промисловості Національне управління безпеки дорожнього руху (NHTSA) дає таке визначення автомобільної кібербезпеки:

«Кібербезпека в контексті дорожніх транспортних засобів – це захист автомобільних електронних систем, комунікаційних мереж, алгоритмів керування, програмного забезпечення, користувачів і

базових даних від зловмисних атак, пошкоджень, несанкціонованого доступу або маніпуляцій» [1].

Ефективне стримування та запобігання негативному впливу вразливостей, виявлених у цифровій екосистемі транспортних засобів під час експериментів з перевірки надійності їх систем кібербезпеки, мають включати повну відповідність стандарту ISO/SAE 21434:2021 «Дорожні транспортні засоби – розробка кібербезпеки», спільно розробленому Міжнародною організацією зі стандартизації (ISO) та Товариством автотранспортних інженерів (SAE) [2]. Цей стандарт фокусується на ризиках кібербезпеки при проектуванні та розробці автомобільної електроніки та вбудованих засобів підключення. Стандарт охоплює всі аспекти кібербезпеки від початкового проектування до виведення транспортного засобу з експлуатації в кінці терміну служби, включаючи управління та структуру кібербезпеки, застосування безпечних інженерних методів протягом життєвого циклу транспортного засобу та заходи безпеки після виробництва. Ланцюг постачання також розглядається в цьому стандарті, таким чином охоплюючи кожен крок у виробництві та підтримці автомобілів.

Враховання цих вимог, а також того факту, що глобальний ринок автомобільної кібербезпеки, як очікується, до 2025 року досягне 6 мільярдів доларів США [3], спонукає представників компаній усвідомити важливість автомобільної кібербезпеки від початкової концептуалізації до проектування, виробництва та післяпродажної підтримки.

Сучасні та майбутні транспортні засоби мають бути надійними та безпечними. Ці міркування роблять автомобільну кібербезпеку, що реалізується на кожному рівні, однією з найважливіших і складних проблем, які необхідно вирішити розробникам.

Список літератури

1. USA Department of Transportation. URL: <https://www.nhtsa.gov/crash-avoidance/automotive-cybersecurity>
2. ISO/SAE 21434:2021. Road vehicles – Cybersecurity engineering. URL: <https://www.iso.org/standard/70918.html>
3. Global Automotive Cybersecurity Market. URL: <https://bit.ly/3K8POTb>

Артем Касьянчук, Олександр Крушельницький
Науковий керівник – доц. Ластівка Г.І.

Перспективні напрямки інтеграції технологій штучного інтелекту в безпілотних літальних апаратах

Технології сучасного світу досить швидко розвиваються та інтегруються у наше сучасне життя. Використання безпілотних літальних апаратів (БпЛА) у різних сферах діяльності людини (починаючи з господарської і закінчуючи військовою) вже не викликають жодних здивувань, а бурхливий розвиток інформаційних технологій сприяє їх модернізації та удосконаленню. Одним із новітніх етапів покращення БпЛА є інтеграція таких систем із штучним інтелектом (ШІ) [1], що в свою чергу не є новинкою, проте забезпечує таким системам подальший рівень практичного застосування.

Основними перевагами інтегрування технологій ШІ у системи БпЛА є підвищення ефективності таких апаратів та результативність виконуваних ними завдань [2], а саме:

- автономний політ: завдяки алгоритмам ШІ та методам машинного навчання БпЛА переміщуються автономно, самостійно приймаючи рішення на основі даних від різноманітних датчиків (сфера застосування: від пошуково-рятувальних місій до “точного” землеробства);

- виявлення та розпізнавання об’єктів: використовуючи алгоритми комп’ютерного зору БпЛА можуть виявляти і розпізнавати об’єкти в режимі реального часу (застосування в сфері безпеки і спостереження, а також в будівництві та інспекції інфраструктури);

- оптимізація корисного навантаження: ШІ оптимізує корисне навантаження БпЛА, дозволяючи їм переносити більшу вагу і виконувати складніші завдання (це має значення для таких галузей, як логістика і доставка, де дрони можуть використовуватися для більш ефективного транспортування товарів або інших предметів);

- прогнозоване обслуговування: ШІ використовується для моніторингу компонентів БпЛА і прогнозування потреби в технічному обслуговуванні або ремонті, скорочуючи час простою і підвищуючи надійність;

- “ройовий” інтелект: ШІ можна використовувати для координації поведінки кількох БпЛА, створюючи “рої” дронів, які можуть

працювати разом для виконання завдань, що були б складними або неможливими для одного БПЛА.

Досить широке використання отримали моделі ШІ у БПЛА із розпізнаванням зображень, відомі як “комп’ютерний зір”, які надають можливість машинам інтерпретувати та розуміти зображення та відео [3]. Процес розпізнавання відображений на рис. 1.

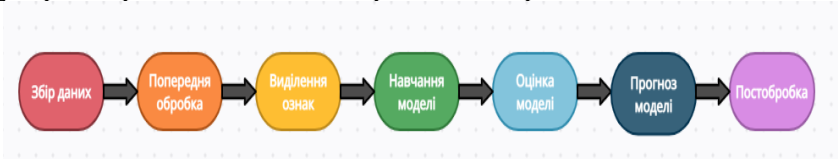


Рис. 1. Алгоритм розпізнавання зображення у БПЛА з ШІ

Точність і продуктивність моделі ШІ залежать від якості даних, ефективності методів попередньої обробки та придатності алгоритмів машинного навчання, а також подальшої інтеграції цієї моделі із системою БПЛА (калібрування та налаштування датчиків, камер та інших технічних приладів, що працюють на базі дрона).

Загалом, алгоритми ШІ в БПЛА дозволяють цим пристроям працювати автономно, виконуючи завдання і приймаючи рішення на основі даних у реальному часі, що робить їх надзвичайно перспективними.

Список літератури

1. Behavior and Vulnerability Assessment of Drones-Enabled Industrial Internet of Things (IIoT Sharma), V.; Choudhary, G.; Ko, Y. IEEE Access 2018, 6, 43368–43383.
2. Fundamentals of Machine Learning for Predictive Data Analytics, secondary edition, John D. Kelleher, Brian Mac Namee, Aoife D’Arcy, 2020, The MIT Press.
3. Deep Learning (Adaptive Computation and Machine Learning series). Y. Bengio, I. Goodfellow, November 18, 2016, The MIT Press.

**Вплив центральної донорної домішки
на енергетичний спектр електрона у напівпровідниковій
наноструктурі квантова точка – квантове кільце**

Багатошарові напівпровідникові наноструктури вивчаються як теоретично, так і експериментально вже досить тривалий час. Унікальні властивості квазічастинок в таких системах дозволяють використовувати їх як базові елементи у приладах сучасної наноелектроніки: тунельні нанодіоди, нанолазери, нанодетектори [1-2]. Окреме місце серед різних типів наносистем займають напівпровідникові квантові кільця. Як правило, вони мають циліндричну симетрію, як і квантові дроти, однак, на відміну від них, висота їх скінченна і складає приблизно кілька нанометрів. Отже рух носіїв заряду в таких наноструктурах обмежений у всіх трьох вимірах. Тому в цьому аспекті вони подібні до циліндричних квантових точок. Сучасні експериментальні можливості дозволяють одержувати наногетероструктури з циліндричними квантовими нанокільцями та досліджувати спектри квазічастинок у них.

У роботі досліджується наноструктура висотою L , що складається із циліндричної напівпровідникової квантової точки (квантова яма, середовище GaAs), яка через скінченний потенціальний бар'єр (середовище $Al_xGa_{1-x}As$) тунельно-зв'язана із коаксіальним циліндричним нанокільцем (квантова яма, середовище GaAs). Донорна домішка розташована на аксіальній осі наноструктури у початку координат.

Усі теоретичні дослідження виконуються у моделі ефективних мас та прямокутних потенціальних енергій.

Стаціонарне рівняння Шредінгера для електрона, що взаємодіє з домішкою, аналітично точно не розв'язується. Для його наближеного розв'язку невідомі хвильові функції шукаються у вигляді розкладу за повним набором циліндрично - симетричних хвильових функцій у

наноструктурі без домішки, а енергія електрона знаходиться із розв'язування відповідного секулярного рівняння.

У роботі проаналізовано залежності енергетичного спектра, енергії зв'язку електрона з домішкою та сил осциляторів внутрішньозонних квантових переходів від геометричних параметрів наноструктури.

Показано, що енергії електрона немонотонно залежать від радіуса квантової точки. Ця немонотонність проявляється у чергуванні горизонтальних та спадних ділянок, тобто проявляється так званий антикросінг енергетичних рівнів однакової симетрії.

Наявність донорної домішки не приводить до суттєвих якісних змін у поведінці електронного спектра. Однак притягальний домішковий кулонівський потенціал зменшує висоту потенціального бар'єру, що відділяє квантову точку і нанокільце, а також суттєво збільшує глибину внутрішньої потенціальної ями. Тому енергії електрона у всіх станах у наноструктурі з домішкою зсуваються в низькоенергетичну область спектра, а антикросінги – в область менших радіусів квантової точки.

Енергія зв'язку електрона з домішкою немонотонно залежить від радіуса квантової точки і досягає певних максимальних і мінімальних значень. Така особливість поведінки спектральних параметрів електрона повністю зумовлена складним характером функції розподілу густини ймовірності знаходження електрона, що взаємодіє з домішкою, у просторі багатосарової наноструктури.

Оскільки електрон, перебуваючи в різних станах, може локалізуватись або ж в області квантової точки, або зовнішнього нанокільця то залежності сил осциляторів від радіуса квантової точки також складні і немонотонні. Окрім того, наявність домішки приводить до зсуву мінімального значення сили осцилятора в область менших радіусів квантової точки, а сама його величина ще зменшується.

Список літератури

1. F. Qian, Y. Li, S. Gradeak et al Multi-quantum-well nanowire heterostructures for wavelength-controlled lasers // Nature Materials. – 2008. – 7.– P. 701 – 706.
2. M. Zervos Electronic properties of core-shell nanowire resonant tunneling diodes // Nanoscale Research Letters. – 2014. – 9. – P. 509.

Владислав Катеринко

Юрій Лизун

Науковий керівник – доц. Кушнір М.Я.

Тест на проникнення веб-сайту: методологія та практична реалізація для забезпечення безпеки даних

Пентест, або тестування на проникнення, це процес виявлення потенційних слабких місць у системах безпеки та тестування їх на вразливість шляхом спроб проникнення із зовнішнього середовища або внутрішньої мережі [1].

Актуальність пентесту визначається зростанням кількості кібератак та кіберзлочинності в цілому. За даними звіту Cybersecurity Ventures, до 2025 року загальний збиток від кібератак досягне понад 10,5 трлн доларів. Це означає, що компанії будуть продовжувати інвестувати в захист своїх мереж та даних.

Пентест дозволяє компаніям оцінити ефективність своїх заходів забезпечення безпеки та виявити потенційні вразливості, які можуть бути використані зловмисниками. Це спонукає компанії вживати заходи для запобігання кібератакам та зменшення ризиків.

Крім того, пентест є важливим елементом відповідності з регулятивними вимогами в галузі безпеки, такими як PCI DSS, HIPAA, GDPR та іншими. Організації, які обробляють чутливу інформацію, повинні довести відповідність цим вимогам, а пентестування може допомогти в цьому.

Зростання використання хмарних технологій та веб-ресурсів створює нові виклики для безпеки даних та мереж. Пентест дозволяє оцінити безпеку цих технологій та знайти потенційні вразливості.

Отже, пентест є важливим інструментом для забезпечення безпеки даних та мереж в умовах зростаючого обсягу кіберзлочинності [2].

Для пентесту веб сайту зазвичай використовують спеціальні програми та інструменти, які дозволяють побачити основні вразливості в безпеці ресурсу, такі як вразливість до ін'єкцій, міжсайтового скриптингу, неправильної авторизації або аутентифікації.

Отримана під час пентесту інформація може бути корисною для замовників, які хочуть дослідити ресурс або внести зміни до нього,

також може бути використана зловмисниками з метою виявлення вразливостей і злому ресурсу [3].

На даний момент жоден веб сайт не може вважатися захищеним, поки не пройде перевірку на відповідність міжнародним стандартам. Найсучаснішим у цьому напрямку можна вважати NIST та OSSTMM.

Міжнародний стандарт NIST передбачує в собі 4 фази, а саме:

- планування (встановлюються та документуються правила, об'єкти та цілі перевірки);
- дослідження (збір інформації та аналіз уразливостей);
- атака (перевірка зібраних уразливостей проникнення);
- звіт (опис уразливостей, оцінка ризиків, заходи щодо підвищення захищеності системи) [4].

Під час проведення роботи буде проводитися тестування веб ресурсу на наявність всіх можливих вразливостей та надані рекомендації щодо їх усунення.

В результаті виконання роботи можна отримати теоретичні та практичні навички щодо інструментів для тестування веб ресурсів та впровадження заходів захисту для них, на рівні міжнародно визнаних сучасних стандартів.

Список літератури:

1. “Penetration Testing” (англ). URL: <https://www.imperva.com/learn/application-security/penetration-testing/>
2. [100+ essential penetration testing statistics [2023 edition]]” (англ). URL: <https://pentest-tools.com/blog/penetration-testing-statistics>
3. “What is penetratontesting?” (англ). URL: <https://www.cloudflare.com/learning/security/glossary/what-is-penetration-testing/>.
4. “Top 5 Penetration Testing Methodologies and Standards” (англ). URL: <https://www.vumetric.com/blog/top-penetration-testing-methodologies/>

Організація безшовного WiFi роумінга в корпоративних мережах.

Зв'язок і доступ до інтернету є ключовою складовою бізнесу в сучасному світі. Корпорації використовують WiFi-мережі для забезпечення постійного зв'язку та доступу до інтернету в будь-якому місці офісу. Однак із масштабуванням бізнесу можуть виникнути проблеми зі з'єднанням в різних частинах будівлі. Рішенням для цього може стати організація безшовного WiFi-роумінгу в корпоративних мережах.

WiFi роумінг працює подібно до роумінгу мобільного зв'язку. Потрібно мати кілька точок доступу по всій будівлі: будь то лікарня, школа, робоче місце тощо; щоб, як тільки ви знаходитесь біля межі дії однієї з точок доступу, ваш пристрій вже перебував в діапазоні дії іншої. Щоб працювати безперебійно, всі точки доступу WiFi в мережі повинні бути налаштовані на використання одного й того ж ідентифікатора мережі (SSID) та одних і тих самих облікових даних для входу.

Однак роумінг WiFi визначається клієнтським пристроєм, таким як мобільний телефон або ноутбук. Організації стандартів WiFi (наприклад, IEEE802.11 та WiFi Alliance) не визначають, коли чи як клієнтський пристрій повинен здійснювати роумінг. Бездротовий клієнтський пристрій відповідальний за вирішення того, чи потрібен йому роумінг, а після цього виявлення, оцінку та підключення до іншої точки доступу. Цей процес складається з трьох етапів:

Сканування: Коли ви віддаляєтесь від точки доступу, сигнал стає слабшим і пристрій клієнта відправляє запити-проби для виявлення можливих альтернативних точок доступу. Пристрій потім вибирає свою наступну точку доступу на основі специфікацій самого пристрою.

Аутентифікація: Пристрій клієнта відправляє запит до обраної точки доступу для аутентифікації та очікує відповіді від нової точки доступу, яка може прийняти або відхилити запит.

Перепідключення: Якщо точка доступу приймає запит пристрою клієнта, пристрій клієнта відправляє ще один запит - запит на перепідключення. Після завершення перепідключення нова точка доступу відправляє пакет роз'єднання до попередньої точки доступу. Стара точка доступу відключається, і оновлюються таблиці маршрутизації.

Організація безшовного WiFi роумінгу в корпоративній мережі може значно підвищити продуктивність та ефективність роботи працівників, які використовують мобільні пристрої для роботи в різних зонах офісу. Це може допомогти підвищити якість та швидкість виконання робочих завдань, а також збільшити комфорт і задоволення від роботи.

Список літератури

1. <https://www.mercku.com/2021/07/28/what-is-wi-fi-roaming-and-how-it-works/>
2. Roaming in Wireless Networks (McGraw-Hill Communications Engineering) 1st Edition, Kindle Edition
3. Secure Roaming in 802.11 Networks (Communications Engineering) 1st Edition

Хаотичне шифрування зображень з використанням інформаційної ентропії

Шифрування зображення – це процес кодування зображення з допомогою деякого алгоритму шифрування. З розвитком технологій і розробкою алгоритмів шифрування зображень, передача і отримання зображень стають набагато простішими. Проте передача зображень через відкриті платформи, такі як інтернет, не завжди може бути безпечною. Тому в результаті необхідний метод обміну зображеннями, який може забезпечити безпечну передачу. Криптографія грає важливу роль в досягненні безпечного методу обміну зображеннями, який забезпечує безпечну передачу зображень. Існує багато методів шифрування зображень, які були розроблені в результаті зростаючої необхідності забезпечення безпечної передачі. Оскільки зображення повністю відрізняється від тексту через свої характеристики, такі як кореляційний аналіз, великий обсяг даних, тощо. Тому добре відомі методи, такі як AES або IDEA, неефективні [1].

Шифрування зображень описує процес перетворення вихідного зображення в зашифроване. Воно забезпечує безпеку зображення при передаванні каналами спільного доступу. Для забезпечення безпеки секретного зображення завжди необхідно захищати інформацію, пов'язану з ним, тоді ніхто не зможе легко ідентифікувати його, крім справжнього отримувача.

Як показано на рис. 1, шифрування зображення відбувається шляхом застосування певного алгоритму шифрування. Тут застосовувався алгоритм шифрування на основі перестановки, модуляції та дифузії (ПМД). Після цього зашифроване зображення відправляється уповноваженій особі по незахищеному каналу. Розшифрування є оборотною процедурою шифрування, при якій можна перетворити зашифроване зображення назад на його вихідну форму. У цьому процесі уповноважена особа може отримати вихідне зображення лише за допомогою секретних ключів та алгоритму розшифрування.

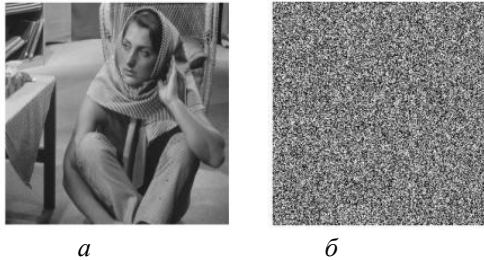


Рис. 1. Шифрування зображення: *а* – оригінал зображення; *б* – зашифроване зображення

Коли одержувач отримує зашифроване зображення, він розшифровує його, щоб отримати вихідне зображення. Оскільки хаотичний ключ відомий лише відправнику, розшифрування може бути виконане лише уповноваженою особою, яка має доступ до секретного ключа. Одержувач застосовує зворотний ПМД для отримання вихідного зображення. Наприкінці одержувач отримує оригінальне зображення за допомогою алгоритму розшифрування зображення.

В своїй магістерській роботі я планую використовувати такі методи, як: теорія хаосу, ефект метелика, експонента Ляпунова [2], хаотичне відображення, біфуркаційна діаграма, логістичне відображення [3], хаотичне синусоїдальне відображення, змішування та дифузія в хаосі, інформаційна ентропія.

Список літератури:

1. X. Chai, Z. Gan, Y. Lu, Y. Chen, та D. Han. “A novel image encryption algorithm based on the chaotic system and dna computing,” *International Journal of Modern Physics C*, 2017. – с. 175.
2. Р. Ступ і П. Мейєр, “Evaluation of Lyapunov exponents and scaling functions from time series”, 1988. – с. 1037–1045.
3. С. Фатак, “Logistic map: A possible random-number generator,” *Physical review E*, 1995.

Електричні характеристики гетероструктур **ZnO:Al/ZnSe/p-CdTe**

Для створення напівпровідникових структур ZnO:Al/ZnSe/p-CdTe використовувалися сколоті із кристалічних частин злитка CdTe плоско паралельні пластинки із питомою електропровідністю $\sigma = 3 \cdot 10^{-3} \text{ Ом}^{-1} \cdot \text{см}^{-1}$. Гетероструктури ZnO:Al/ZnSe/p-CdTe виготовлялися методом високочастотного магнетронного розпилення мішеней селеніду цинку та легованого алюмінієм оксиду цинку.

Виготовлені гетероструктури володіли діодними властивостями (рис.1) і характеризувалися висотою потенціального бар'єра $q\phi_k = 1,2 \text{ eV}$. Коефіцієнт випрямлення струму при напрузі $|V| = 1,5 \text{ В}$ і температурі $T=294\text{К}$ становив $\approx 10^2$.

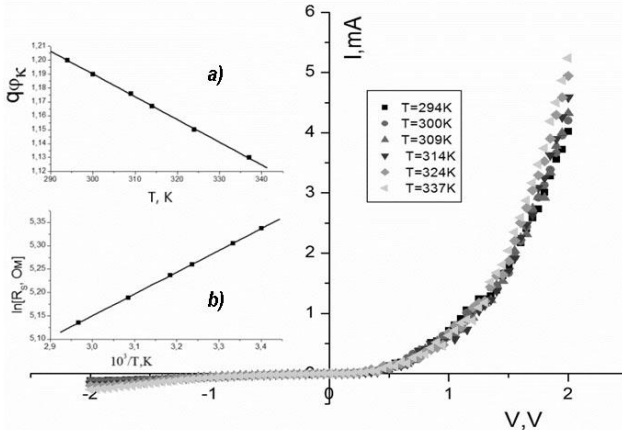


Рис.1. Вольт-амперні характеристики гетеропереходу ZnO:Al/ZnSe/p-CdTe в діапазоні температур $T = 294\text{--}337 \text{ К}$.

На вставках – температурні залежності висоти потенціального бар'єра $q\phi_k$ (a) та послідовного опору структури R_S (b)

Визначений із графічної залежності $q\varphi_k = f(T)$ (рис.1, вставка *a*) температурний коефіцієнт зміни висоти потенціального бар'єра дорівнював $d(q\varphi_k)/dT = 1,64 \cdot 10^{-3}$ eВ/К, що на порядок перевершує температурний коефіцієнт зміни ширини забороненої зони CdTe. Це пояснюється зміною ефективної густини енергетичних станів у *c*- та *v*-зонах базового напівпровідника при підвищенні температури, а також температурною залежністю концентрації основних носіїв заряду [1]. Із температурної залежності послідовного опору структури R_S ($R_S = 2,1 \cdot 10^2$ Ом при $T = 294$ К) у координатах $\ln R_S = f(10^3/T)$ (рис.1, вставка *b*), визначена енергія активації $\Delta E = 0,06$ eВ, яка добре узгоджується з енергією іонізації акцепторного точкового дефекта, який визначає рівноважну провідність у нелегованому CdTe і відповідає однократно зарядженій вакансії кадмію або комплексу за її участю [2]. Отже, послідовний опір структури визначається опором базового матеріалу CdTe.

Вольт-амперні характеристики гетероструктур ZnO:Al/ZnSe/p-CdTe при невеликих, як прямих ($3kT/q < V < 0,45$ В), так і зворотних напругах ($-0,6$ В $< V < -3kT/q$) добре узгоджуються з теорією струмів, обмежених просторовим зарядом, виникнення яких зумовлено наявністю інверсійного шару у приповерхневій області *p*-CdTe. При збільшенні зворотної напруги ($V < -0,6$ В) переважає тунелювання електронів із заповнених електронами глибоких рівнів, які розташовані у забороненій зоні телуриду кадмію, в області інверсійного шару.

Вольт-фарадні характеристики гетероструктур ZnO:Al/ZnSe/p-CdTe в області високих частот ($f = 600 - 1000$ kHz) при зворотних зміщеннях відповідають різким поверхнево-бар'єрним структурам.

Список літератури

1. I.G. Orletskyi, M.I. Ilashchuk, M.N. Solovan, P.D. Maryanchuk, O.A. Parfenyuk, E.V. Maistruk, S.V. Nichyi, Electrical Properties and Energy Parameters of n-FeS₂/p-Cd_{1-x}Zn_xTe Heterojunctions, Semiconductors. 52 (2018) 1171–1177.
2. Zanio K.R. Cadmium Telluride. Semiconductors and semimetals.– New York, San Francisco, London: Acad. Press.–1978–V.13.–256p.

Термоелектричні сушарки побутового призначення

Перспективи застосування термоелектричних модулів у різного роду пристроях є одним із важливих напрямків у галузі термоелектрики. Використання пристроїв на базі термоелектрики має широке застосування на світовому ринку, що надає актуальності подальшому створенню пристроїв із використанням термоелектрики. Один із таких пристроїв – термоелектрична сушарка побутового призначення. Її перевагами є порівняно економне споживання електроенергії, що робить її економічно вигідною в порівнянні з попередніми аналогами та прототипами. Тому актуальне створення сушарки побутового призначення із використанням термоелектричних модулів Пельтьє.

Основна відмінність між класичною конденсаційною сушаркою без теплового насоса та сушаркою з тепловим насосом, зокрема, з термоелектричним, полягає у кількості тепла, що виділяється в навколишнє середовище. У класичній конденсаційній сушарці без теплового насоса тепло технологічного повітря повністю виділяється у навколишнє середовище у процесі вилучення води з технологічного повітря.

Нова термоелектрична сушильна машина (рис. 1) – це комбінація класичної конденсаційної сушарки (без теплового насоса) та сушарки з термоелектричним тепловим насосом. У цій термоелектричній сушарці електричний нагрівач класичної конденсаційної сушарки замінюється термоелектричним тепловим насосом. Після першого охолодження повітря та відповідної конденсації води технологічне повітря проходить через термоелектричний тепловий насос, який далі поглинає тепло, вологе повітря охолоджується далі, і більше води конденсується, що в результаті може поліпшити характеристики системи.

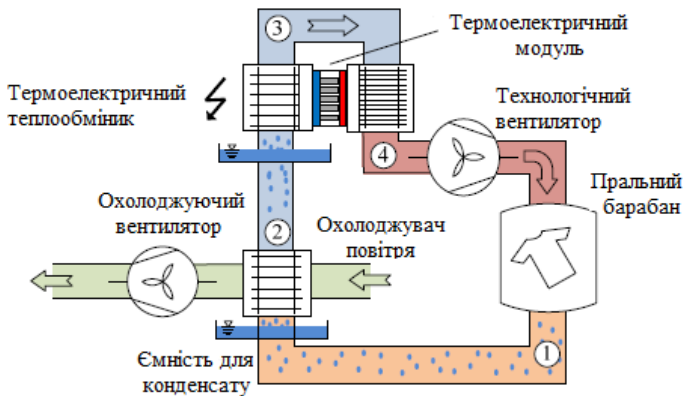


Рис.1. Термоелектрична сушарка для білизни

Потім технологічне повітря направляється з холодної сторони термоелектричного теплового насоса на його теплу сторону, де тепло від термоелектричних модулів виділяється в технологічне повітря. Отже, тепла сторона термоелектричного теплового насоса замінює функцію електричного нагрівача в класичній конденсаційній сушарці. Завдяки повітроохолоджувачу можна запобігти можливому перегріву системи. Крім того, температуру процесу можна контролювати за допомогою потоку навколишнього повітря, що виходить через повітряний охолоджувач.

Список літератури

1. J. Zhao, Q. Jian, N. Zhang, L. Luo, B. Huang, S. Cao, The improvement on drying performance and energy efficiency of a tumbler clothes dryer with a novel electric heating element, Appl. Therm. Eng. 128 (2018) 531–538.

Аналіз ризиків безпеки при побудові систем захисту мереж розповсюдження аудіовізуального контенту

Основні показники ефективності систем захисту інформаційних ресурсів – показники досягнутого рівня захищеності системи, а саме – функціональних властивостей захищеності. Такими показниками є: цілісність, доступність, конфіденційність. Кожен з показників функціональних властивостей захищеності інформаційних ресурсів поділяється за способами забезпечення та ступенем їх досягнення.

Важливою задачею при побудові систем захисту мереж розповсюдження аудіовізуального контенту (MP АВК) є оцінка ризиків безпеки контенту, який розповсюджується в мережі. Це стосується, перш за все, складу та параметрів чи необхідних кількісних характеристик окремих складових системи захисту, що забезпечують необхідну захищеність інформаційних ресурсів або системи захисту в цілому [1].

У загальному випадку, побудова систем моніторингу, які виявляють атаки зловмисників, можуть здійснюватися з використанням однієї з двох зазначених технологій [1]:

- виявлення зловживань (Misuse Detection – MD);
- виявлення аномалій (Anomaly Detection – AD).

Технологія моніторингу (MD) порівнюється із антивірусними системами, підключеними до комп'ютерної мережі. MD містить набір сигнатур, що описують типи з'єднань і трафіків, які вказують на те, що здійснюється конкретна атака на комп'ютерну систему.

Інша ж, технологія моніторингу (AD), використовує набори моделей "нормального" мережевого трафіка, які оновлюються з часом. Відхилення від "еталонних моделей" маркуються як аномальні й досліджуються засобами служби адміністратора системи безпеки.

Наразі існує велика кількість практичних розробок та ціла низка механізмів і засобів моніторингу безпеки в комп'ютерних системах. Велика кількість розповсюджених операційних системи декларують наявність засобів захисту інформаційних ресурсів з розширеними

функціональними можливостями. Навіть якщо реалізація цих засобів достатня, з точки зору прийнятої політики безпеки, необхідно враховувати ще дві множини ризиків: ризики, пов'язані з неправильною конфігурацією системи, і ризики, які виникають унаслідок помилок в програмному забезпеченні [1, 2].

З огляду на те, що саме мережеві сервіси у багатьох випадках слугують об'єктом атак на розподілені інформаційні системи, існує завдання автоматизованої перевірки мережевих систем на вразливість зі сторони відомих атак. Уцілому, для реалізації моніторингу безпеки в існуючих інформаційних системах виникає потреба активізації засобів верифікації захисту в тих частинах інформаційної системи, з якими пов'язані найбільші ризики для інформаційних ресурсів.

При розробленні засобів захисту і моніторингу безпеки АВК слід звернути увагу на три основні види загроз для інформації, яка розповсюджується в мережах: загрози порушення конфіденційності; цілісності інформації; та загрози порушення працездатності системи загалом. Важливе й питання розробки методики оцінки надійності і захищеності контрольованих систем розповсюдження інформаційного контенту. Загальним недоліком існуючих на даний момент методик оцінки надійності і захищеності систем є суб'єктивність оцінки ризиків виникнення загроз різного роду [2, 3].

Отже, аналіз джерел показує, що при побудові систем захисту МР АВК оптимальний вибір таких методів і засобів захисту комп'ютерних систем і мереж, які б забезпечили найменший ризик реалізації загрози у кожному конкретному випадку.

Список літератури:

1. НД ТЗІ 2.5-004-99. Критерії оцінки захищеності інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу.
2. Богуш В.М., Кудін А.М. Моніторинг систем інформаційної безпеки. Київ: ДУІКТ, 2006. 414 с.
3. Сірченко Г.А. Задачі забезпечення цілісності та доступності інформаційних об'єктів в комунікаційних мережах. Захист інформації, №2, 2010. С. 49 – 54.

Експериментальне дослідження ПЕМВ накопичувача HDD із SATA-інтерфейсом

Створення надійних систем забезпечення інформаційної безпеки є ключовим аспектом під час проектування комплексних систем безпеки [1, 2]. Це підтверджує необхідність загальносистемного підходу під час аналізу ризиків та оцінки загроз безпеці, а також виявлення технічних каналів витоку інформації та забезпечення їх надійного захисту [1]. Канал витоку інформації через побічні електромагнітні випромінювання (ПЕМВ) є одним з найактуальніших технічних каналів витоку [2]. На рис.1 показано схему експериментальної установки для вимірювання ПЕМВ накопичувачів із SATA-інтерфейсом. Як основний вимірювальний прилад використовувався аналізатор спектру USB-SA44B а також селективний вольтметр SMV-8 з антеною DP3

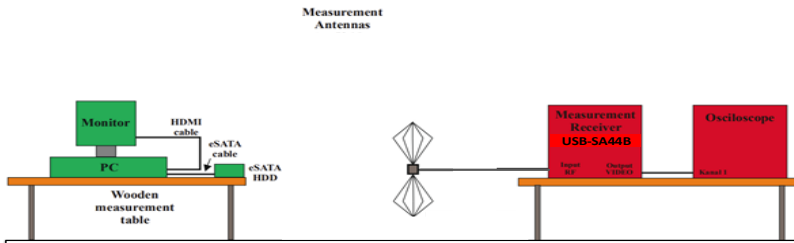


Рис. 1.

Експериментальна установка

Сигнали SATA-інтерфейса виявляються по-різному, часто їх за межами системного блоку виявити просто не вдається. Для цілей саме виявлення, щоб переконатися, що ПЕМВ існує і саме на очікуваних частотах, корисно розкрити системний блок і вийняти HDD із «кошика», віднести його у бік, наскільки дозволить SATA-кабель. Шукати ПЕМВ саме поблизу кабелю. Практично суцільний спектр сигналу ПЕМВ зображено на рис.2.

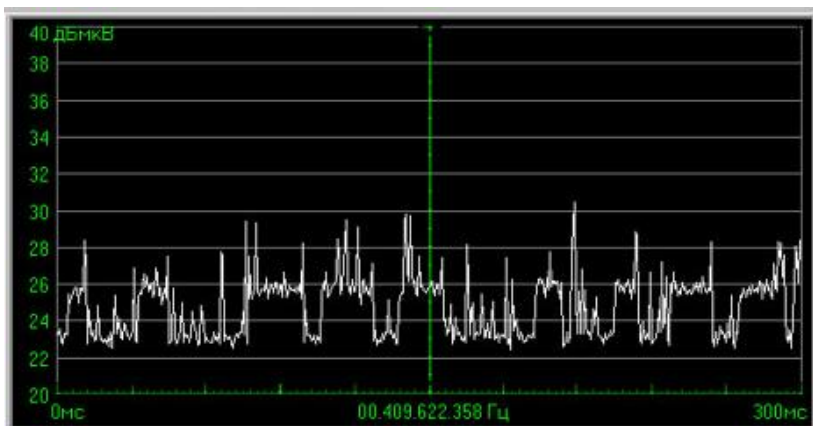


Рис. 2. Осцилограма ПЕМВ

Сигнали ПЕМВ впевнено реєструвалися до відстаней близько $15 \div 20$ см., після чого їхній рівень знижувався нижче рівня шуму. З більшою якісною антеною (або за меншого рівня зовнішніх перешкод) ці відстані будуть, безперечно, більшими. Зрозуміло, при строгому підході називати саме ці сигнали «ПЕМВ» не можна. На таких малих відстанях це навіть не ближня зона, це прямий емнісний зв'язок між одним із диполів антени та джерелом. Але для виявлення сигналу це ролі не відіграє.

Для ідентифікації ПЕМВ аудіовізуальним методом необхідно забезпечити періодичність операції запису/зчитування даних з накопичувача HDD із частотою, що знаходиться в звуковому діапазоні.

В результаті проведених експериментальних досліджень можна зробити висновок, що рівень ПЕМВ досить низький (не більше ніж 15 дБ вище за рівень шуму) і знаходиться в широкому діапазоні частот (до 3 ГГц і вище).

Список літератури

1. Артем'єва А. В. Захист інформації від витoku по електромагнітним каналам. Сенергія наук. 2019. № 33. С. 1006–1012.
2. Ярутич А. О. Захист інформації від витoku технічними каналами. Наука Онлайн. 2019. № 1.

Електронний сервіс "Туристичний агрегатор" з використанням інтелектуального аналізу

Людина завжди прагне пізнавати щось нове, створювати нові винаходи, дізнаватись нову інформацію, осягати нові для себе культуру, традиції різних народів. Одним із способів виявлення бажання пізнання є туризм. Здавалося б, в епоху інформаційних технологій можна навіть не виходити з дому. Проте тільки про ту людину, яка подорожує, можна сказати, що вона по-справжньому багата. Адже вона не просто відвідує різні країни і культури, а й змінює себе, трансформується, відкривається новому і пізнає світ [1]. Щоб задовольнити потреби людей у комфортному здійсненні подорожей було вирішено створити туристичний агрегатор у вигляді електронного сервісу.

Як аналоги можна розглянути веб-сайт TripAdvisor та чат-бот у месенджері Telegram TravelHelper.

Веб-сайт TripAdvisor досить популярний у туристичних колах. Він надає багато цікавої інформації для туристів. За допомогою цього сайту ви можете знайти готелі, розваги, ресторани, виходячи із заданого місця для подорожі, а також сайт надає інформацію про популярні та цікаві місця для подорожей і радить всім їх відвідати.

Телеграм бот «TravelHelper» призначений для користувачів, які планують дізнатися цікаві місця недалеко від них [2]. Користувач надсилає боту своє місце розташування та відстань до місць, які зможуть його зацікавити. Згідно з цим бот пропонує різноманітні заклади, пам'ятки, місця для занять спорту, автоматично підраховуючи їх кількість. Натиснувши на один із пунктів, ми або обираємо ще одну під категорію, або потрапляємо у меню цих туристичних місць, де

маємо змогу почитати про них детальніше або ж дізнатись їхню локацію.

Недоліками наведених вище аналогів є відсутність використання інтелектуального аналізу. Система не враховує вподобання користувача і, як наслідок, не може підібрати для користувача місця для відпочинку, які цікавлять його на даний момент, що призведе до втрати часу та можливої втрати зацікавленості подорожуючого до майбутньої подорожі.

Електронний сервіс має на меті допомогти звичайному користувачеві обирати місця для подорожей, виходячи з його вподобань. Наприклад, турист хоче підкорювати вершини гір, любить активний відпочинок та ночівлі на відкритому повітрі. Виходячи із цього, система підбере для нього місця, які схожі на те, що він шукає. Обравши місце для подорожі, користувачу надається список цікавих місць та закладів, які можуть йому сподобатись, що досить зручно, оскільки туристу не потрібно буде витратити час на пошук, припустимо, закладу, де він захоче поїсти. До переваг даного електронного сервісу можна віднести використання інтелектуального аналізу у підборі місць для подорожей. Користувач повинен зайти у власний профіль та заповнити анкету, в якій зазначено його вподобання щодо виду подорожей, щоб електронний сервіс підібрав місця відповідно до бажань туриста.

Туристичний агрегатор є актуальним та цікавим проектом з доволі великим обсягом функцій, які можуть бути застосовані для розв'язання проблем подорожуючих, розвинення туристичного потенціалу, особливо, українського туризму. Основна проблема – не достача цікавих місць, а недостатня їх популяризація, яку допоможе вирішити саме цей сервіс.

Список літератури:

1. Буйленко В.Ф. Туризм / Буйленко В.Ф. – Київ : Фенікс, 2018. - С. 220-260.
2. Jon Duckett Web Design with HTML, CSS, JavaScript and jQuery / Jon Duckett. – New York : Wiley & Sons Incorporated, 2014. - С. 120-150.

Побудова вебсервісу із застосуванням методів машинного навчання

На сьогоднішній день ситуація на західноєвропейському ринку нерухомості суттєво ускладнилась. Вартість житла зросла і стала не зовсім підйомною для більшості людей, тому вони не мають іншої можливості придбати житло як тільки завдяки іпотечним кредитам. Перед компаніями, які займаються видачою таких кредитів, постають запитання: «Протягом якого періоду людина буде спроможна виплачувати кредит?» та «Яка сума іпотеки буде посильною для цієї людини у даній ситуації?» [1]. Якість прийнятого рішення для компанії дуже важлива, адже помилка буде коштувати дорого. Вибір ускладнюється через велику кількість параметрів, великі суми та людський фактор. Для прийняття таких рішень використовують технічні та програмні засоби. За допомогою них можна отримати інформацію для оформлення позик і пов'язаних із цим ризиків. Ці інструменти мають значну перевагу у швидкості роботи, оскільки дозволяють майже миттєво прогнозувати різні варіанти для значного ряду вхідних даних. Отже, компанія, що надає послугу, може, значно знизивши ризик, запропонувати клієнту більш оптимальні умови кредитування.

Подібна задача є стандартною задачею класифікації. Класифікація — це процес розбиття заданого набору даних на класи. Його можна виконувати як для структурованих, так і для неструктурованих даних. Процес починається з прогнозування класу заданих вхідних даних. Класи часто називають мітками або категоріями. Основне завданням класифікації – визначення класу, до якого належатимуть нові дані [2].

В машинному навчанні задача класифікації розв'язується за допомогою алгоритмів Decision Tree, Random Forest, Gradient Boosting, XGBoost тощо [3].

Наше завдання полягало у побудові вебсервісу із застосуванням методів машинного навчання для надання доступу сторонніх систем до

моделі класифікатора. Модель класифікатора будується з використанням алгоритмів Decision Tree та Random Forest.

Вебсервіс реалізований мовою програмування Python. Вибір мови програмування зумовлений перевагами, такими як: бібліотечна екосистема, прийнятні параметри візуалізації, низький бар'єр входу, підтримка спільноти, гнучкість, читабельність і незалежність від платформи [4]. Взаємодія сторонніх систем з моделлю класифікатора відбувається шляхом надання веб-сервісом REST API [5]. В ході взаємодії сторонні системи мають можливість завантажувати дані, ініціювати процес побудови моделі класифікатора для обраного алгоритму (Decision Tree, Random Forest), надсилати запити до моделі.

Для навчання моделі використовувалися тестові набори даних, які містять інформацію про 114 000 позик із 81 змінною для кожної позики, включаючи суму позики, ставку позичальника (або процентну ставку), поточний статус позики, доход позичальника, статус зайнятості позичальника, кредитну історію позичальника та інформацію про останні платежі.

Результатом роботи є побудований веб-сервіс, готовий до інтеграції зі сторонніми системами, який дозволяє в короткий термін часу отримати рекомендації щодо можливого надання іпотечного кредиту.

Список літератури

1. How to predict Loan Eligibility using Machine Learning Models: вебсайт URL: <https://towardsdatascience.com/predict-loan-eligibility-using-machine-learning-models-7a14ef904057> (дата звернення – 10.02.2023)
2. How To Implement Classification In Machine Learning?: вебсайт URL: <https://www.edureka.co/blog/classification-in-machine-learning/> (дата звернення – 10.02.2023)
3. Loanification - Loan Approval Classification using Machine Learning Algorithms: вебсайт URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3833303 (дата звернення – 15.02.2023)
4. 8 Reasons Why Python is Good for AI and ML: вебсайт URL: <https://djangostars.com/blog/why-python-is-good-for-artificial-intelligence-and-machine-learning/> (дата звернення – 15.02.2023)
5. REST APIs: Вебсайт URL: <https://www.ibm.com/topics/rest-apis> (дата звернення - 16.02.2023)

Програмно-апаратна реалізація системи обміну даними з використанням протоколу UART

UART, або універсальний асинхронний приймач-передавач, є одним із найбільш використовуваних протоколів зв'язку між пристроями. При правильному налаштуванні UART може працювати з багатьма різними типами послідовних протоколів, які передбачають передачу та отримання послідовних даних. При послідовному зв'язку дані передаються побітно за допомогою однієї лінії або дроту. У двосторонньому зв'язку ми використовуємо два дроти для успішної послідовної передачі даних. Залежно від застосування та системних вимог, для послідовного зв'язку потрібно менше схем і дротів, що знижує вартість впровадження [1].

Протокол зв'язку відіграє велику роль в організації зв'язку між пристроями. Він розроблений різними способами на основі системних вимог, і ці протоколи мають конкретне правило, узгоджене між пристроями для досягнення успішного зв'язку. Вбудовані системи, мікроконтролери та комп'ютери здебільшого використовують UART як форму апаратного протоколу зв'язку між пристроєм. Серед доступних протоколів зв'язку UART використовує лише два дроти для передачі та прийому. Незважаючи на те, що є широко використовуваним методом апаратного протоколу зв'язку, він не весь час повністю оптимізований. Під час використання модуля UART всередині мікроконтролера, як правило, ігнорується належна реалізація кадрового протоколу. За визначенням, UART – це апаратний протокол зв'язку, який використовує асинхронний послідовний зв'язок із настроюваною швидкістю. Асинхронний означає, що немає тактового сигналу для синхронізації вихідних бітів від передавального пристрою, що йде до приймального кінця.

Два сигнали кожного пристрою UART називаються:

- Передавач (Tx)
- Приймач (Rx)

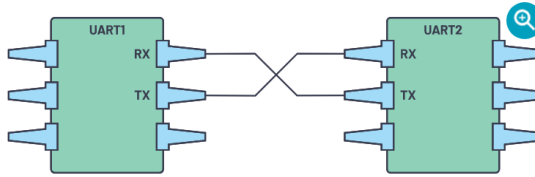


Рис. 1. Два UART безпосередньо спілкуються один з одним [1]

У UART режим передачі здійснюється у вигляді пакета. Частина, яка з'єднує передавач і приймач, включає створення послідовних пакетів і керує цими фізичними апаратними лініями. Пакет складається з початкового біта, кадру даних, біта парності та стопових бітів [1].

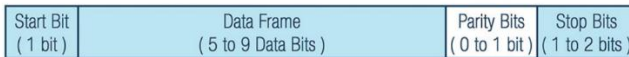


Рис. 2. Пакет UART [1]

Схема для реалізації протоколу складається з контролера Arduino Uno Rev3 (ATmega16U2), 16-кноpkової мембранної клавіатури та логічного аналізатора.



Рис. 3. Аналіз сигналу

Проаналізувавши сигнал з використанням протоколу UART, можна побачити стартовий біт, 8 бітів даних та кінцевий біт. Тривалість одного біта складає 104,042 μ s при 9600, зміна цієї величини призведе до помилок в передачі пакета даних.

Список літератури

1. UART: A Hardware Communication Protocol Understanding Universal Asynchronous Receiver/Transmitter. URL: <https://www.analog.com/en/analog-dialogue/articles/uart-a-hardware-communication-protocol.html>

Аналіз ринку проксі 4G/LTE в Україні та перспективи розвитку

Прoxy - комп'ютер або ПЗ, що виконує роль посередника між користувачем і кінцевим сервісом. Тобто спочатку клієнт з'єднується з проксі-сервером і запитує який-небудь ресурс (наприклад, e-mail), розташований на іншому сервері. Потім проксі-сервер або підключається до вказаного сервера та отримує ресурс у нього, або повертає ресурс з власного кешу. У деяких випадках запит клієнта або відповідь сервера може бути змінена проксі-сервером з певною метою. Проксі-сервер дозволяє захищати клієнтський комп'ютер від деяких мережових атак і допомагає зберігати анонімність клієнта [1].

Згідно зі звітом Zion Market Research [2], світовий ринок проксі-серверів у 2020 році оцінювався в 2,64 млрд доларів США і, як очікується, досягне 5,57 млрд доларів США до 2028 року, зростаючи середньорічним темпом приросту (CAGR) на 9,8% з 2021 по 2028 рік. У звіті також підкреслюється, що зростаючий попит на проксі-сервери 4G/LTE є значним драйвером зростання ринку [1].

Інші звіти, такі як Global Proxies Market Report від Technavio, надають оцінки розміру ринку і темпів зростання для конкретних сегментів ринку проксі-серверів, таких як проксі-сервери для центрів обробки даних, домашні проксі-сервери і мобільні проксі-сервери [4].

Якщо говорити про пікову популярність проксі в Україні, то за статистикою Google Trends, в березні цього року проксі і всі суміжні технології набули пікової популярності за пошуковими запитами. Середня відмітка тримається на 64 зі 100, в березні 2022 року вона сягала 100 [3].

Напрямки розвитку проксі:

- Штучний інтелект (ШІ) і машинне навчання (МН): У міру того, як технології штучного інтелекту і машинного навчання продовжують розвиватися, ми можемо побачити розвиток більш інтелектуальних і автоматизованих проксі-сервісів. Ці сервіси можуть використовувати алгоритми ШІ і ML для оптимізації використання проксі, виявлення і

блокування шкідливого трафіку, а також підвищення продуктивності проксі-серверів.

- **Технологія блокчейн:** Технологія блокчейн може бути використана для створення більш безпечних і децентралізованих проксі-мереж. Децентралізовані проксі-сервери будуть менш вразливими до атак і зможуть забезпечити кращу конфіденційність і безпеку для користувачів.

- **Технологія 5G:** Розгортання технології 5G може привести до розробки нових типів проксі-серверів, які використовують більш високі швидкості і меншу затримку в мережах 5G. Проксі-сервери 5G можуть використовуватися для таких додатків, як віртуальна і доповнена реальність, ігри в реальному часі і потокове відео високої чіткості.

- **Хмарні проксі-сервери:** Хмарні проксі-сервери можуть стати більш популярними, оскільки вони пропонують більшу масштабованість і гнучкість, ніж традиційні проксі-сервіси. Хмарні проксі-сервери можна швидко розгорнути і масштабувати за потребою, що робить їх ідеальними для компаній, які потребують великомасштабних проксі-сервісів.

Загалом, очікується, що ринок продовжить зростати, оскільки все більше користувачів звертаються до проксі-серверів, щоб захистити свою конфіденційність в Інтернеті, отримати доступ до контенту з обмеженим доступом і підвищити свою безпеку в мережі.

Список літератури

1. Ларі Луотонен. Світові Проксі. квітень 1994. - 8с. URL: <https://courses.cs.vt.edu/~cs4244/spring.09/documents/Proxies.pdf>
2. Дослідження ринку проксі, 2022 рік, URL: <https://proxyway.com/research/proxy-market-research-2022#general>
3. Пошукові слова (VPN, Проху, Проксі, Прокси), URL: trends.google.com.ua
4. Дослідження ринку компанії Zion, 2021 рік, URL: zionmarketresearch.com

Реалізація методу проблемного навчання при вивченні властивостей рідини в шкільному курсі фізики

Виходячи із головної мети навчання фізики в школі, а саме «розиток особистості учнів засобами фізики як навчального предмета, зокрема завдяки формуванню в них фізичних знань, наукового світогляду і відповідного стилю мислення, екологічної культури, розвитку в них експериментальних умінь і дослідницьких навиків, творчих здібностей і схильності до креативного мислення» [1], зміст фізичної освіти із окремих розділів фізики ставить вибір відповідних методів навчання та методик їх реалізації визначальним для якісних підсумкових результатів навчання.

Вивчення властивостей рідин в шкільному курсі фізики передбачає формування відповідних результатів навчання та знаннєвої і ціннісної компонент предметної компетентності: пояснення явищ змочування та незмочування, поверхневого натягу рідин, капілярних явищ; а також розуміння значення цих явищ для розвитку сучасної техніки та технологій, встановлення чинників шкідливого впливу на людину та навколишнє середовище [2].

Розуміння механізмів протікання вказаних вище явищ та засвоєння основних співвідношень для сили поверхневого натягу (величини та напрямку), вільної поверхневої енергії, висоти підняття рідини в капілярі, тиску під викривленою поверхнею рідини формується в учнів в основному на підставі аналізу експериментальних досліджень закономірностей протікання таких явищ, а тому експериментальний метод (переважно демонстраційний експеримент) повинен бути основним методом навчання при вивченні властивостей рідин в шкільному курсі фізики.

Навчальний фізичний експеримент, виконуючи функцію методу навчального пізнання, може забезпечувати досягнення відповідної дидактичної мети на уроці тільки тоді, коли він методично правильно

спланований, підготовлений і реалізований на відповідному етапі уроку.

Для вивчення властивостей рідин пропонується використання демонстраційного експерименту при реалізації на уроці методу проблемного навчання: демонстрація «поведінка каплі рідини на поверхні твердого тіла» реалізована для кількох поєднань «рідина - тверде тіло» сприяє висловленню гіпотез, які можуть бути перевірені наступними експериментами. Серія демонстраційних експериментів із поведінкою мильної плівки на контурах різної форми, різної конструкції досить ефективна для розуміння природи, величини та напрямку дії сил поверхневого натягу при проведенні їх для постановки відповідної проблеми на уроці.

Реалізація серії демонстраційних експериментів із тонкими капілярами, для яких змінюється висота капіляру над поверхнею води, забезпечує отримання експериментальних результатів для глибокого розуміння додаткового тиску під викривленою поверхнею рідини.

Реалізація демонстраційних експериментів із мильними плівками при використанні розчинів різних концентрацій різних миючих речовин в широкому інтервалі температур (від 5°C до 50°C) дозволяє переконливо сформувати в учнів розуміння характеру температурної залежності коефіцієнта поверхневого натягу, а також залежності коефіцієнта поверхневого натягу мильного розчину від його концентрації.

Список літератури

1. Фізика. Астрономія. 7-12 класи: навчальна програма. Міністерство освіти та науки України.
<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>
2. Фізика і астрономія. 7-11 класи: навчальні програми, методичні рекомендації про викладання навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти у 2019/2020 навч. році... / Укладач С.С. Фіцайло – Харків: вид-во «Ранок», 2019. – 272 с.

Майя Коваль

Науковий керівник – доц. Козярьський І.П.

Розрахунок вартості та періоду окупності мережевої сонячної електростанції для підприємства в м.Чернівці

У зв'язку з тенденцією до зростання вартості на енергоресурси та необхідністю впровадження заходів по енергозбереженню, підприємствам з цілодобовим виробничим процесом доцільно розглядати можливість встановлення альтернативних джерел електроживлення у вигляді сонячних електростанцій.

В більшості випадків на підприємствах, згідно з діючими вимогами ДБН [1], виробничі та складські площі оснащені загальним штучним освітленням.

Розглянемо одне з діючих підприємств в м. Чернівці, сумарна $P_{(активна)}$ системи загального освітлення якого складає 24,93 кВт·год, $P_{(реактивна)}$ становить 3,56 кВар·год, рівень освітленості в середньому 300 Лк на 1 м від поверхні підлоги. Режим роботи виробництва в світлий час доби 8,5 годин. Споживання $P_{(активна)}$ системою освітлення за 1 міс = 4238,1 кВт·год (вартість 22 885,74 грн/міс без ПДВ) $P_{(реактивна)} = 30,26$ кВар·год (вартість 32 грн/міс без ПДВ).

Покрівля будівлі виконана бетонними плитами плоска з невеликим нахилом для забезпечення стоку води. Площа покрівлі 3332 м². Для забезпечення електроенергією системи загального освітлення впродовж року необхідно встановити СЕ з піковою потужність 75 кВт·год (для розрахунку обрана сонячна панель Ja Solar JAM72S30-540/MR (габаритні розміри 2279x1134x35) вартість 1 шт. станом на 01.03.2023 складає 8800 грн) (рис. 1) [2].

Для забезпечення встановленої потужності необхідно 139 модулів, загальна площа яких становитиме 352 м² (загальна вартість модулів 1 223 200 грн). Вартість необхідних складових: каркасна система 295 260 грн, інвертор Agilo 380/220 75-100кВт – 137 450 грн, кабельно-провідникова продукція – 89400 грн., комутаційна шафа – 95 000 грн., монтажні роботи – 174 531грн.

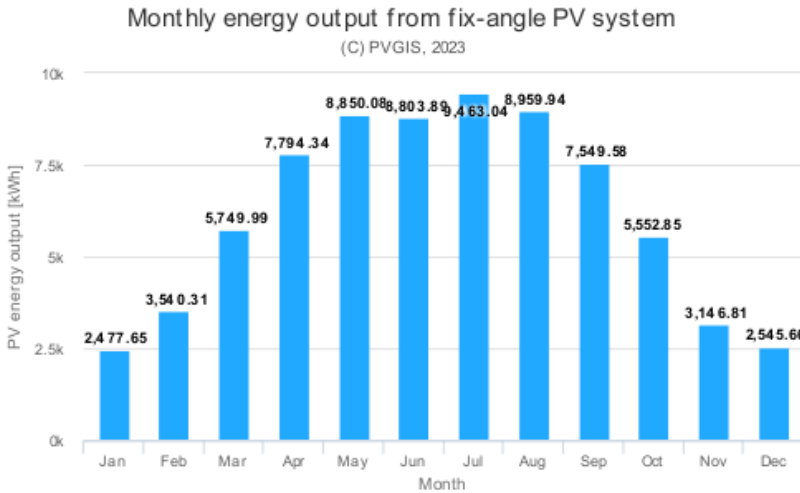


Рис. 1. Щомісячна (в продовж року) генерація електроенергії від стаціонарної фотоелектричної системи місце розташування 48°15'02.9"N 25°57'20.5"E на висоті 254м над рівнем моря

В розрізі року СЕС генеруватиме 74 386 кВт·год, із них впродовж 8-ми місяців буде наявний надлишок у розмірі 28 772 кВт·год та протягом 4 місяців буде наявна недостача встановленої потужності 5 243 кВт. Загалом ситема освітлення споживає 52 857,2 кВт·год в рік – 274 628 грн. (без ПДВ).

Загальна вартість СЕС буде складати приблизно 2 014 841 грн. Період окупності (без генерації в мережу загального користування) становитиме 8,2 роки.

Список літератури

1. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення / 2019.-133с
2. Фотоелектрична географічна інформаційна система/
https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/tools.html#api_5.1

Юрій Ковальський

Науковий керівник – доц. Чупира С.М.

**Проектування сонячної електростанції потужністю 30
кВт для приватного товариства "Хлібопекарня" м.
Снятин**

Україна має значний потенціал відновлюваної енергетики, який може бути використаний, щоб поліпшити торговий баланс, створити робочі місця та стимулювати економічну діяльність за часів, коли країна має подолати важливі економічні виклики, такі як збільшення залежності від імпорту енергоносіїв та необхідність терміново оновити застарілі основні виробничі фонди в енергетиці.

У цілях забезпечення електроенергією малого бізнесу що розташований в місті Снятин за адресою вулиця Богдана Хмельницького 23, розраховано та побудовано СЕС потужністю 30 кВт. Середнє значення споживання електроенергії цієї хлібопекарні складає 2 500 кВт/год у місяць, що досить велике та витратне щодо фінансів, враховуючи тарифи на електроенергію для приватних підприємств. Для розрахунку необхідної потужності СЕС для забезпечення хлібопекарні електроенергією використано програму PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM за допомогою якої надається можливість отримати прогнозовану генерацію СЕС, задавши параметри її місцезнаходження, потужність та тип конструкції. В програмі ми також можемо отримати вже готовий оптимальний кут нахилу сонячних модулів для заданої місцевості. Оптимальна вибрана потужність становить 30 кВт, що практично повною мірою забезпечує потреби мало бізнесу в електроенергії.

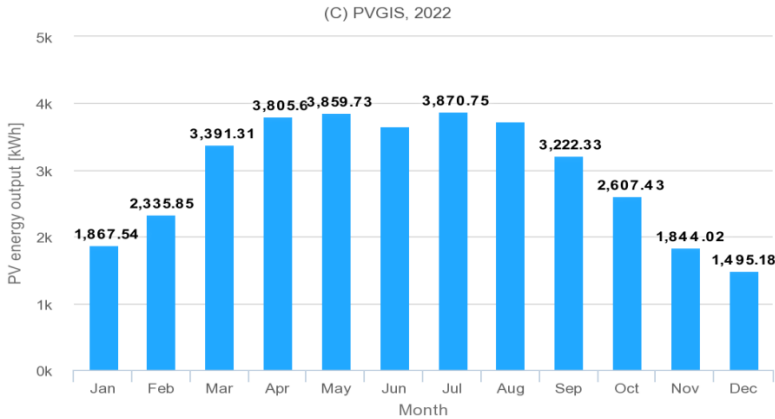


Рис.1. Річна прогнозована генерація СЕС потужністю 30кВт

Для об'єктів даного типу генерація в мережу заборонена, тому стало проблемою підключення СЕС до електромережі, оскільки договір про зелений тариф не було заключено. Для розв'язання цієї проблеми обрано лічильник DTSU666-N. Метою встановлення розумного лічильника є можливість балансувати споживання електроенергії з двох джерел, а саме електромережа, з якої буде споживатися електроенергія у випадку недостатньої генерації електроенергії за допомогою СЕС та сонячної електростанції, яка має перший пріоритет в програмі розумного лічильника. У разі надлишкової генерації розумний лічильник не надає змогу генерувати електроенергію в мережу, що є обов'язковим за відсутності підключеного зеленого тарифу.

Список літератури

1. Й. С. Мисак, О. Т. Возняк, О. С. Дацько, С. П. Шаповал. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2014. 340 с.
2. Алферов Жорес Иванович, Андреев В.М., Румянцев В.Д. Тенденции и перспективы развития солнечной фотоэнергетики. - Журнал "Физика и Техника Полупроводников", 2004, том 38, выпуск 8, стр. 937.

Інтелектуальний портал аналізу курсу та прогнозування товарних грошей

Штучний інтелект у сучасному світі розвивається дуже швидко і, як не дивно, у економічній сфері займає досить почесне місце. Ключова характеристика штучного інтелекту – вміння постійно навчатися, накопичувати знання і успішно застосовувати їх, тобто це здатність до тих дій, які виконує людський мозок. Потенціал застосування штучного інтелекту дуже широкий, уже нині він використовується у багатьох сферах: медицині, фінансах, промисловості, торгівлі і, звичайно, побуті людини.

Актуальність теми полягає у підвищенні точності результатів у задачах аналізу динаміки попиту та в аналітиці фінансових часових рядів за рахунок розроблених методів застосування лінійних, імовірнісних і машинно-навчальних прогнозних моделей з урахуванням аналітичних ознак консолідованих даних заданої предметної області інтелектуального аналізу.

Перевагами штучного інтелекту є точність в обробці даних, він не втомлюється і менше помиляється, коли потрібно обробити велику кількість даних, зокрема, здійснювати бухгалтерські розрахунки. Очікується, що в найближчі кілька років штучний інтелект буде застосовуватись у сфері фінансів у десятки разів частіше існуючої нині практики. Сучасні технології з легкістю допоможуть розробити програмне забезпечення, яке зможе аналізувати ринок товарних грошей.

Нині прогнозування динаміки біржових цін на товари, валюти, цінні папери є чи не найскладнішим та найважливішим завданням для учасників ринку. Для організаторів торгів такі прогнози дають змогу формалізувати правила торгівлі, встановивши цінові коридори для забезпечення цінової стабільності [1].

Обрано об'єктно-орієнтовану мову програмування Python. Вона використовується для роботи з великим обсягом інформація в таких

сферах, як генетика чи економічний аналіз, через те, що має порівняно легкий синтаксис, що допомагає швидко писати програми, а також багато спеціалізованих бібліотек, наприклад Matplotlib або Plotly [2].

На рис. 1 зображено модель робочого процесу програмного продукту. Завдяки цій моделі можна краще зрозуміти роботу програми та її завдання.

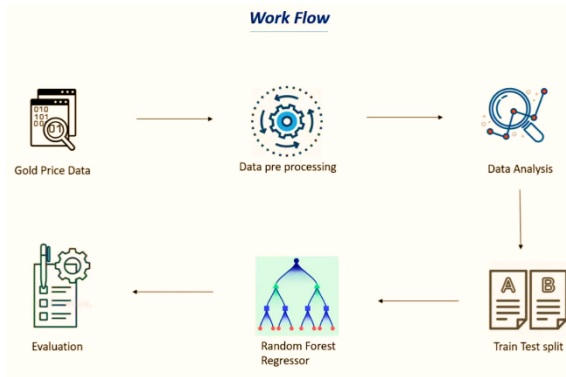


Рис. 1. Робочий процес

У цілому портал прогнозування надає можливість аналізувати ринок та актуальності попиту товарних грошей на даний момент і навіть у майбутньому.

Список літератури

1. Науковий вісник Ужгородського національного університету.

URL:

http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/19_1_2018ua/33.pdf.

2. Підготовка та аналіз даних засобами мови програмування Python. URL:

<http://dspace.onua.edu.ua/bitstream/handle/Дрига%20А.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Особливості побудови блокових симетричних шифрів з керованими підстановками

Блоковий симетричний шифр із керованими підстановками являє собою перспективний ітеративний шифр, який підтримує довжину блоку тексту 256 та 512 бітів, а також дозволяє застосовувати аналогічні ключі шифрування довжиною 256 та 512 бітів. При розробці шифру був закладений основний критерій щодо мінімізації кількості циклів, за яке шифр приходиться до випадкової підстановки, а також було поставлене завдання досягти стану випадкової підстановки за диференціальними показниками за два цикли [1].

Вхідний блок даних обробляється функцією надбудови, після чого переходить до циклової функції. Перед кожним раундом циклової функції до блоку тексту додається за модулем 2 черговий підключ. Усього текст проходить 8 раундів шифрування. В кінці проводиться рандомізація, за допомогою XOR і додаткового підключа. Отриманий у результаті блок даних є шифротекстом. На вхід подається відкритий текст та секретний ключ. Для кожного раунду шифрування потрібен один 256-бітовий (або 512-бітовий) підключ, який отримується шляхом розгортання секретного ключа. Функція надбудови дозволяє поліпшити умови досягнення «лавинного ефекту» за зменшену кількість циклів шифрування. Досягнення цього ефекту означає, що зміна малої кількості бітів (навіть одного біту) у ключі або у вхідному тексті приводить до зміни половини вихідних бітів шифротексту. Отже, після проходження цієї функції, результуючий перший 32-бітовий блок, завжди буде змінюватися при зміні будь-якого біту вхідної послідовності, через це зміняться інші 32-бітові блоки під час проходження циклової функції.

На вхід циклової функції подається блок даних x , який збігається за розміром з блоком відкритого тексту (256 біт або 512 біт) та підключі того ж розміру, що й блок даних.

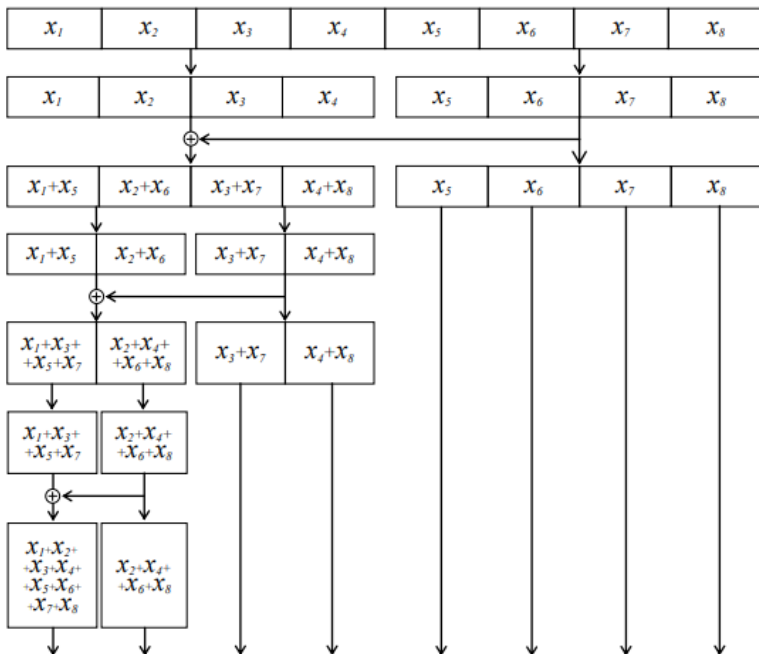


Рис. 1. Функція надбудови

Вхідний блок та підключ розбиваються кожен на вісім рівних по тривалості підблоки по 32 біти. На початку раунду, вхідні підблоки тексту за допомогою XOR додаються до блоків підключа, а далі перший підблок даних проходить SL-перетворення та додається за модулем 2 до наступного підблока, який в свою чергу теж проходить SL-перетворення. На останньому кроці, восьмий підблок додається за модулем 2 до першого. Таким чином, кожен попередній блок активує наступний і разом з функцією надбудови приводить до «лавинного ефекту». Алгоритм розшифрування протиположність до алгоритму зашифрування, але з інверсними функціями та таблицями підстановок.

Список літератури

1. Oliynykov R.V. A new encryption standard of Ukraine: The Kalyna block cipher. / R.V. Oliynykov, I.D. Gorbenko, O.V. Kazymyrov et. al. // Cryptology ePrint Archive. <http://eprint.iacr.org/2015/650>.

Кутова орієнтація телекомунікаційної антени віддаленого об'єкта

Кутова орієнтація об'єкта може бути описана різними параметрами, серед яких кути Ейлера, напрямні косинуси, вектори Гібса і т. д. У випадку опису кутового положення з використанням напрямних косинусів використовуються три параметри (рис. 1).

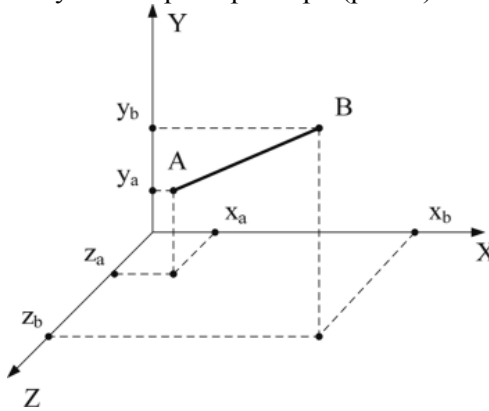


Рис.1. Визначення напрямних косинусів.

Напрямні косинуси визначають положення вектора у просторі. Вони пов'язані з координатами вектора та його довжиною співвідношеннями:

$$\cos \beta_x = \frac{x_b - x_a}{R} \quad \cos \beta_y = \frac{y_b - y_a}{R} \quad \cos \beta_z = \frac{z_b - z_a}{R}$$

де $\cos \beta_{xyz}$ – напрямні косинуси вектора; x_a, y_a, z_a – координати початку вектора; x_b, y_b, z_b – координати кінця вектора; R – довжина вектора.

$$R = \sqrt{(x_b - x_a)^2 + (y_b - y_a)^2 + (z_b - z_a)^2} .$$

Топоцентрична система координат (ТЦСК) є прямокутною системою, в якій вісь X спрямована на північ (за істинним меридіаном), вісь Y спрямована вертикально вгору, вісь Z спрямована вправо по горизонталі (на схід). Центр ТЦСК розташований у точці розташування споживача (у разі це фазовий центр антени A).

Іншою системою є геоцентрична система координат. Вона може бути прямокутною та сферичною.

У прямокутній ГЦСК початок координат знаходиться в центрі Землі, вісь Z спрямована з центру Землі на Північний полюс, вісь X лежить в екваторіальній площині і спрямована на Грінвічський меридіан, вісь Y доповнює цю систему координат до правої системи координат.

Сферична (географічна) система координат пов'язана з прямокутною за допомогою таких рівнянь:

$$x = \rho \cdot \cos(\varphi) \cdot \cos(\lambda),$$

$$y = \rho \cdot \cos(\varphi) \cdot \sin(\lambda),$$

$$z = \rho \cdot \sin(\varphi),$$

де ρ – радіус Землі; φ – широта; λ – довгота.

Вирази перетворення координат використовують у процесі розв'язання задач визначення кутової орієнтації.

Список літератури

1. Конин В. В. Системы спутниковой радионавигации. Київ: ХОЛТЕХ, 2010. – 520 с.
2. Karttunen, H.; Kröger, P.; Oja, H.; Poutanen, M.; Donner, H. J. Fundamental Astronomy. — 2006. — ISBN 978-3-540-34143-7
3. Robert Burtch, A Comparison of Methods Used in Rectangular to Geodetic Coordinate Transformations, 2006.
4. Moreau M. Ch. GPS receiver architecture for autonomous navigation in high earth orbits/thesis// Department of Aerospace Engineering Sciences, University of Colorado, 2001. – 222 p.

Апаратно-програмні засоби для побудови тривимірних моделей об'єктів методом фотограмметрії

Тривимірні моделі об'єктів широко застосовуються в сучасних інформаційних технологіях, зокрема у системах доповненої реальності (Augmented Reality, AR) та віртуальної реальності (Virtual reality, VR). 3D моделі об'єктів можна отримувати методом фотограмметрії (на основі серії фотографій) або за допомогою далекомірів, наприклад лазерних сканерів LIDAR (Light Identification, Detection and Ranging – активний далекомір, що застосовує оптичне випромінювання для виявлення та визначення відстані до об'єктів). Лазерні сканери будують точні моделі, але вартість таких сканерів значна. Тому в багатьох випадках доцільно будувати 3D-моделі методом фотограмметрії. При побудові 3D-моделей об'єктів із габаритними розмірами менше 20 см можна отримувати серію зображень у ручному режимі або з використанням поворотного столику. Проте ручний режим досить трудомісткий, тому в роботі використано поворотний столик, який керується за допомогою мікрокомп'ютера Raspberry Pi 3.

Поворотний столик [1] складається з основи, крокового двигуна, поворотної платформи (жовтий диск) і допоміжних деталей (рис. 1). Поворот платформи виконується кроковим електричним двигуном 28BYJ-48 із заданим кроком (наприклад, 9°). Після кожного повороту отримується зображення об'єкта за допомогою відеокамери (приєднаної до Raspberry Pi 3) або відеокамери смартфона. Керування поворотом об'єкта та зчитуванням зображень з відеокамери виконується програмою на мові Python. На основі отриманої серії зображень будуються 3D-моделі об'єктів методом фотограмметрії за допомогою програми 3DF Zephyr [2], а процес створення моделі полягає в побудові:

1. Розрідженої хмари точок (Sparse Point Cloud) (рис. 2).
2. Щільної хмари точок (Dense Point Cloud).
3. Сітки полігонів (Meshes).
4. Текстурної сітки (Textured Meshes).



Рис. 1. Будова поворотного столика [1]

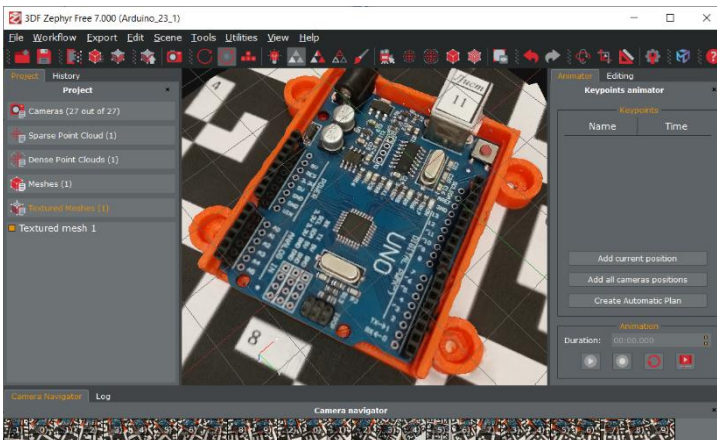


Рис. 2. Приклад 3D моделі пристрою Arduino в програмі 3DF Zephyr

Використані апаратно-програмні засоби, а саме поворотний столик, мікрокомп'ютер Raspberry Pi 3, відеокамера, розроблена керуюча програма на мові Python і програма 3DF Zephyr, забезпечують побудову тривимірних моделей об'єктів із допустимою точністю та швидкодією.

Список літератури

1. Rotating Display table. URL: <https://www.thingiverse.com/thing:4817279>
2. 3DF Zephyr. The Complete Photogrammetry Solution. URL: <https://www.3dflow.net>.

Стеганографічний прихований канал захисту інформації

Захист інформації є ключовим аспектом в сучасному цифровому світі. Існує багато методів захисту інформації, зокрема стеганографія, яка дозволяє приховати наявність конфіденційної інформації, не змінюючи її зовнішній вигляд, та криптографія, яка шифрує повідомлення, щоб зробити його незрозумілим для когось. В обох методах є свої переваги та недоліки. Тому, в рамках проведеного дослідження реалізовано програмний продукт, розроблений мовою програмування JavaScript, який поєднує сильні сторони вищевказаних методів. Інформація буде зашифрована, що значно збільшує складність доступу до неї без ключа, навіть якщо комусь вдасться викрити таємне повідомлення.

Забезпечення надійного захисту цифрової інформації стимулює інтерес наукових дослідників до розвитку та впровадження прихованих каналів передачі інформації на основі криптографії та стеганографії. Ефективна стеганографічна система на сьогодні є обов'язковою складовою комплексної системи захисту інформації будь-якої установи чи підприємства.

Методи стеганографії не тільки дозволяють приховано зберігати і передавати інформацію, але і досить успішно допомагають захистити інформацію від несанкціонованого копіювання, відстежування, розповсюдження в мережі загального користування, пошуку в мультимедійних базах даних, тощо.

Приховати інформацію можна за допомогою символів нульової ширини, які не можна надрукувати та які є частиною таблиці Unicode. Їх назва походить від того, що вони навіть не відображаються у тексті і не займають простір. Ці символи використовуються для різних завдань, таких як перенесення слів у довгих рядках, з'єднання Еможі, об'єднання двох символів у лігатуру, запобігання з'єднанню символів тощо.

Перш ніж як приховати інформацію, її потрібно зашифрувати. Спочатку програма стискає вхідні дані за допомогою алгоритму LZW (Lempel–Ziv–Welch), який знаходить повторювані фрагменти і замінює

їх вхідними кодами для зменшення розміру. Це корисно завдяки тому, що невидимі символи, які будуть використовуватися для стеганографічного захисту, займають зайву кількість байтів. Результат стиснення шифрується симетричним алгоритмом на основі AES 256 (Advanced Encryption Standard). Ключ отримується з введеного пароля користувачем і випадкової послідовності байтів, отриманого за допомогою генератора псевдовипадкових чисел. Випадковість ключа необхідна для запобігання тим видам атак, що засновані на аналізі декількох зашифрованих текстів, згенерованих за допомогою одного й того самого ключа.

Зашифроване повідомлення подається у вигляді бітів і конвертується у потік невидимих символів.

Таблиця 1
Кодування символів

Можливі послідовності двох бітів	Невидимий символ Unicode
00	U+200C
01	U+200D
10	U+2060
11	U+2064

Отже, можна вставити невидимі символи у перший пробіл тексту, який буде виглядати як звичайний.

Можна також зашифрувати зображення, отримавши дані про пікселі за допомогою Canvas в JavaScript і таким самим способом заховати у текст.

Список літератури

1. Naor, M. Visual cryptography, *Advances in cryptology / M. Naor, A. Shamir // Eurocrypt '94 Proceeding LNCS, 1995. – Vol. 950. – P. 1–12.*
2. Gnanaguruparan, M. Recursive hiding of secrets in visual cryptography / M.Gnanaguruparan, S.Kak // *Cryptologia, - 2002. – Vol. 26. – P. 68-76.*

Вплив настільних ігор на людини в цифрову епоху

Гра - вроджена частина людського досвіду. Насправді, гра є невід'ємним елементом дитячого розвитку. У цифрову епоху можливості для гри розширилися завдяки поширенню відеоігор. За оцінками, глобальна ринкова вартість ігор перевищує 135 мільярдів доларів, вони стали повсюдними і затребуваними, як ніколи раніше.

Актуальність роботи визначається важливістю дослідження впливу настільних ігор, оскільки вони пропонують можливість для соціальної взаємодії, когнітивного розвитку та розваг без використання комп'ютера. Незважаючи на поширеність цифрових медіа, настільні ігри залишаються унікальним інструментом для розвитку соціальних навичок, розв'язання проблем і критичного мислення, а також можуть допомогти пом'якшити негативний вплив надмірного часу, проведеного перед екраном, на фізичне здоров'я, зокрема на психіку людини. На основі огляду існуючих досліджень та конкретних прикладів, ця робота має на меті дослідити вплив настільних ігор на людину в цифрову епоху та висвітлити їхній потенціал як інструменту навчання, соціалізації та позитивного психоемоційного розвитку.

Існує кілька аспектів, коли настільні ігри здійснюють суттєвий вплив на організм людини.

Соціальний аспект: для проведення настільної гри необхідно взаємодіяти з групою людей, що в свою чергу, може зміцнити соціальні зв'язки та збільшити взаєморозуміння між гравцями. У онлайн іграх люди зазвичай грають у віртуальному світі та взаємодіють через екрани, що приводить до зменшення інтерактивності та підвищує ризик виникнення відчуття самотності [1].

Розвиток когнітивних навичок: в процесі гри в настільні ігри водночас задіяна низка каналів сприйняття (слух, візуальний канал, тактильні відчуття тощо). Як наслідок, у людини розвиваються різноманітні навички, наприклад, комунікаційні, навички співпраці, креативність та критичне мислення. Прикладні (настільні) ігри можуть сприяти поліпшенню академічної успішності та виробленню навичок прийняття рішень у

повсякденному житті [2]. Це перевага, якої позбавлені онлайн-ігри, коли збуджується тільки декілька каналів сприйняття. Візуалізація ігрового процесу онлайн-ігор зменшує здатність мозку генерувати власні ідеї, оскільки в процесі гри вже існує багато готових рішень.

Емоційний аспект: настільні ігри можуть сприяти розвитку емоційного інтелекту (EQ), тому що процес включає в себе взаємодію гравців один з одним, що розвиває емоційні реакції учасників. У цифрових іграх, емоційне захоплення спрямоване тільки на одного користувача, що дає менше можливостей для розвитку EQ. Настільні ігри дають змогу відволіктися від стресових подій, які зустрічаються у повсякденному житті, та допомогти знизити рівень стресу в загальному. Процес гри провокує виділення ендорфіну, допаміну та окситоцину, а це, свою чергу, допомагає організму розслабитися та відпочити, позитивно впливає на психоемоційний стан гравців [3].

Традиційний аспект: низка настільних ігор є частиною культурного доробку та традицій. Багато з ігор пов'язані з історією певної країни, базуються на реальних історичних та політичних подіях, літературних творах чи фольклорі. Візуальна складова – дизайн – часто перегукується з національною естетикою. Гра в такі ігри може бути способом збереження та продовження цієї культурної спадщини. Подібні ігри можуть також викликати почуття національної приналежності та ідентичності, що сприяє патріотичному розвитку.

Підсумовуючи, зазначаю, що настільні ігри мають вагомий вплив на людину в сучасному світі. Вони стимулюють розвиток, підвищують рівень соціальної взаємодії та сприяють зниженню рівня стресу. Додаткові дослідження в цій галузі можуть розширити знання про вплив ігор та стати підґрунтям для їх використання в медичних, освітніх та психологічних практиках.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. School of Psychology, Counselling and Psychotherapy, The Cairnmillar Institute, 391/393 Tooronga Rd, Hawthorn East, Victoria 3123, Australia.
2. Proceedings of the 12th international management conference “Management perspectives in the digital era” ,November 1st-2nd, 2018, Bucharest, Romania.
3. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / кол. авт. : М. Мазорчук (осн. автор), Т. Вакуленко, В. Терещенко, Г. Бичко, К.

Максим Корабчівський, Павло Луківський
Науковий керівник – проф. Мохунь І.І.

Сингулярне мультиплексування каналів у FSO-системі

Як відомо, один зі шляхів збільшення швидкості передавання сигналів у сучасному пристрою зв'язку може бути збільшення каналів в системі. Таке твердження справедливе і для системи з відкритими, атмосферними каналами передавання (FSO-системи).

Останнім часом було показано, що одним з перспективних напрямків розвитку таких систем є застосування принципів сингулярної оптики. Це, насамперед, пов'язано із двома факторами:

1. Сингулярні пучки, зокрема вихрові, більш стабільні, ніж їх гладкі аналоги при розповсюдженні сигналу в атмосфері зі збуреннями, наприклад при наявності турбулентності [1].

2. Сингулярний пучок характеризується певними топологічними, такими як топологічний заряд, індекс Пуанкаре, які докорінно відрізняються від аналогічних характеристик гладких пучків. Окрім того, наявність ненульового топологічного заряду у вихровому пучку дає можливість відокремити його від суперпозиції пучків, які розповсюджуються в одному напрямку.

Саме друга властивість сингулярних пучків була покладена в основу нового типу мультиплексування каналів у FSO-системі.

На виході передавального блоку формується груповий потік, який є суперпозицією вихрових пучків з різними топологічними зарядами. Кожний такий пучок формує відповідний канал передавання.

Пучки з різними топологічними зарядами формуються за допомогою спеціально виконаних синтезованих вихрових голограм [2], структура яких наведена на рис. 1.

Після цього сформовані вихрові пучки за допомогою системи світлоподілювачів утворюють груповий потік, в якому всі пучки розповсюджуються в одному напрямку, а центри вихорів розташовані в одній точці поперечного перетину. При цьому, неважаючи на те, що всі пучки формуються за допомогою одного когерентного джерела

вихідні пучки некогерентні між собою. Як наслідок пучок на виході передавального блоку є суперпозицією пучків за інтенсивністю.

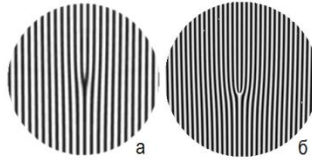


Рис. 1. Структура синтезованих голограм для формування вихрових пучків із різними за модулем та знаком топологічних зарядів

а – голограма для формування вихрового пучка з одиничним топологічним зарядом; б – голограма для отримання пучка з модулем заряду, що дорівнює 3

Треба відзначити, що при такому формуванні групового потоку кількість мультиплексованих сигналів теоретично може бути будь-якою. Інакше кажучи, кількість каналів у FSO-системі обмежується лише її енергетичними параметрами.

На приймальному кінці FSO-пристрою розташований оптичний демультиплексор, подібний до зображеного на рис. 2. Для простоти на схемі наведені лише два приймальних канали. Реально кількість приймальних каналів відповідає кількості вихрових пучків, які формують груповий потік.

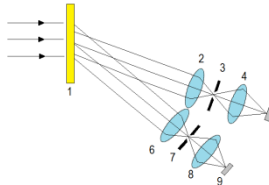


Рис. 2. Схема двох каналів приймальної частини FSO-пристрою

1 – вихрова голограма; 2,6 – каналні приймальні об'єктиви, 3,7 – пінхоли; 4,8 – конденсори; 5,9 – каналні фотодетектори

Список літератури

1 Gibson G. Free-space information transfer using light beams carrying orbital angular momentum / Gibson G., Courtial J., Padgett M., Vasnetsov M., Pas'ko V., Barnett S., Franke-Arnold S. / Optics Express M., **12**, 5448-5456, 2004.

2. Basistiy I.V. Optics of light beams with screw dislocations / Basistiy I.V., Bazhenov V.Yu., Soskin M.S., Vasnetsov M.V. / Optics Communications **103**, 422-428, 1993.

Формування умінь професійної самоорганізації в майбутніх учителів технологій

В умовах активного розвитку суспільства перед системою педагогічної освіти постає завдання у формуванні особистості, яка здатна творчо мислити та самоорганізовуватися в сучасних умовах.

Сучасна технологічна освіта орієнтована на розвиток та вдосконалення технологічних процесів, осучаснення виробничих стосунків, до яких включаються інформаційно-комунікаційні та інші прогресивні засоби і технології виробництва. Таке майбутнє для освіти невизначене, оскільки швидкий розвиток світових технологій випереджає зміст шкільних програм, які потребують постійних змін. Вони відбуваються швидше, ніж учні завершують шкільне навчання [1].

Це вимагає від вчителя технологій постійного самовдосконалення, активності у самопізнанні власних можливостей, визначенні основних шляхів та методів досягнення поставленої мети, розвитку власної самоорганізації.

З позицій педагогічної науки, самоорганізація – це діяльність, пов'язана з умінням організувати себе, яка виявляється в цілеспрямованості, активності, обґрунтованості, мотивації, планування своєї діяльності, швидкому прийнятті рішень і відповідальності за них [2, с. 138].

Усвідомити значущість професійної самоорганізації для майбутніх вчителів технологій. Означає усвідомити доцільність здійснення зазначеного процесу особисто щодо себе і стосовно майбутньої педагогічної діяльності.

Виокремлюють такі педагогічні умови професійної самоорганізації майбутніх педагогів: усвідомлення значущості професійної самоорганізації; занурення майбутніх учителів у синергетичне середовище навчально-виховного процесу;

вдосконалення професійно значущих якостей майбутніх учителів у контексті професійної самоорганізації [3, с. 86].

Ефективним способом формування самоорганізації студентів є залучення їх до самостійної роботи. З цією метою доцільно використовувати завдання з елементами самоосвіти, проблемного характеру. Самостійність сприяє формуванню самопланування, самоаналізу та самооцінки власної діяльності. В аспекті самоорганізації може реалізуватися через: самостійне планування і оцінку своїх дій, зіставлення їх з метою, внесення необхідних коректив.

Майбутній учитель в ході навчання повинен відчути важливість професійної самоорганізації, проаналізувати наскільки це відображає особистісний сенс. Усвідомлення того, що самоорганізація є продуктивною діяльністю і здійснюється не даремно, а конкретно спрямована на досягнення успіхів у майбутній педагогічній діяльності, з метою оптимізації вирішення поточних завдань особистісного та професійного характеру.

Вище сказане зумовлює необхідність організації навчального процесу підготовки майбутніх учителів технологій так, щоб студент був не пасивним слухачем, слухняним виконавцем, а активним учасником і організатором власної діяльності.

Список літератури

1. Терещук А. / Сучасні тенденції розвитку технологічної освіти в Україні URL: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/22199/1/Tereshchuk_A.pdf
2. Аверін М. Метод самоорганізації особистості та його соціально-педагогічні перспективи / М. Аверін // Кроки до компетентності та інтеграції в суспільство : науково-методичний збірник / Ред. кол. Н. Софій (голова), І. Єрмаков (керівник авторського колективу і науковий редактор) та ін. – К. : Контекст, 2000. – 336 с.
3. Тесленков О.Ю. Педагогічні умови формування професійної самоорганізації майбутніх учителів фізичного виховання. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Одеса, 2017. 237 с.

Мобільний додаток для автоматизації діяльності сервісу технічного обслуговування автомобілів

Сучасні сервіси технічного обслуговування автомобілів потребують комп'ютеризації з метою підвищення ефективності їх функціонування. Для цього розроблено ряд комп'ютерних програм (додатків), які забезпечують автоматизацію діяльності таких сервісів. Проте існуючі програми мають ряд обмежень. Наприклад, додатки «ExpressSoft. Автоматизація автосервісу та СТО» [1] та «МініСофт Комерція Авто» [2] використовуються для настільних персональних комп'ютерів і не мають мобільної версії, у них відсутні деякі функції аналітичної обробки даних, відсутні можливості відстежувати статус виконуваних робіт. Тому розробка сучасного мобільного додатка для автоматизації діяльності сервісу технічного обслуговування автомобілів є актуальним і важливим для практики завданням.

Розроблений додаток призначений для використання як менеджерами для оформлення замовлень та перегляду звітності, так і працівниками для доступу до інформації про замовлення. Додаток розроблено на мові програмування TypeScript (платформи Android та IOS), а вся інформація зберігається в єдиній документо-орієнтованій базі даних MongoDB (рис. 1). База даних містить 8 колекцій, в яких записана інформація про клієнтів, працівників, користувачів, автомобілі, замовлення на обслуговування, доступні послуги та звіти. На відміну від таблиць реляційних баз даних, у колекціях MongoDB [3] можна зберігати документи з різними полями та структурами. Документи колекцій можуть містити вкладені об'єкти та масиви. MongoDB дозволяє гнучко працювати з даними, оскільки вона підтримує різні формати даних, такі як JSON, BSON, а також дозволяє використовувати складні запити та функції агрегації для отримання узагальнених даних. Додаток підтримує створення нових замовлень з обранням необхідних послуг та детальною інформацією про клієнта та його автомобіль.

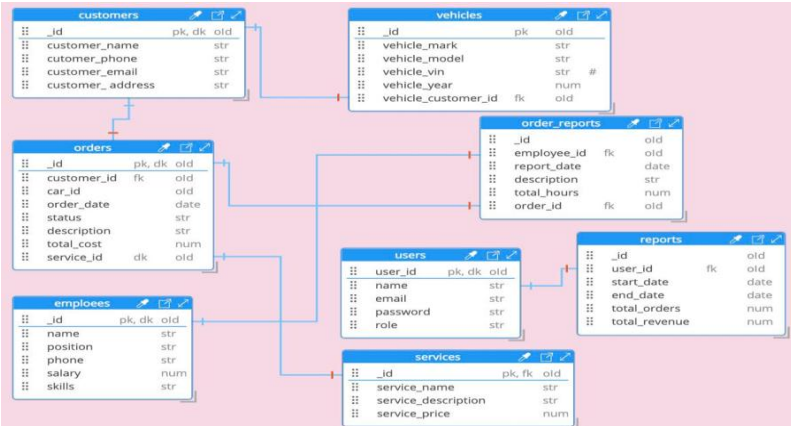


Рис. 1. Структура бази даних

У додатку виконуються перегляд списку всіх замовлень, їх статусу та інформації про клієнтів; перегляд звітів за обраний період, які містять інформацію про кількість замовлень, прибуток та інші показники.

Розроблений мобільний додаток надає інформаційну підтримку працівникам при обслуговуванні автомобілів, дозволяє зберігати важливу інформацію про замовлення в єдиній базі даних MongoDB. Використання мобільного додатка значно зменшує час, необхідний для оформлення замовлень, забезпечує швидкий доступ до актуальних даних.

Список літератури

1. ExpressSoft. Автоматизація автосервісу та СТО. URL: <https://expresssoft.com.ua/uk/programa-dlja-avtoservisu-sto>
2. МініСофт Комерція Авто. URL: <https://minisoft.ua/po/minisoft-komerciya-avto>
3. MongoDB: The Developer Data Platform. URL: <https://www.mongodb.com>

Розробка програмного забезпечення для підвищення продуктивності і поліпшення менеджменту роботи для лікарів

Лікарська справа – важка і напружена робота, яка донедавна передбачала ведення паперової документації. Тим більше тепер ця галузь постійно зростає та розвивається, з'являються нові технології, засоби діагностики й лікування. Це призводить до збільшення обсягу роботи, завантаженості лікарів, що впливає на якість та ефективність медичної допомоги.

Підвищення продуктивності і поліпшення менеджменту роботи для лікарів є однією з проблем в медичній галузі України. Програмне забезпечення може оптимізувати та автоматизувати деякі процеси в роботі лікарів.

Для даного програмного забезпечення розглядався широкий функціонал: ведення історії хвороби, додавання нових пацієнтів, збереження документів пацієнта, створення направлень до інших лікарів, переведення пацієнта в інше відділення, ведення прийому пацієнтів, головне – майже вся робота лікаря перебуває в нього на екрані, він зразу зможе побачити кількість пацієнтів, які перебувають на лікуванні, кількість виписок, яку потрібно видати, а це поліпшить його продуктивність і полегшить роботу.

Розробка програмного забезпечення – не основний момент роботи. Для створення якісного продукту вивчили потреби лікарів-педіатрів, які працюють в Коломийській дитячій лікарні. Основною скаргою було те, що існуючі електронні системи дуже складні для ознайомлення та швидкої роботи з ними. Оскільки більшість лікарів не користуються комп'ютерами в щоденному житті, інтерфейс програмного забезпечення був розроблений максимально інтуїтивний та простий для користування.

Розглянуто можливість використовувати штучний інтелект для поліпшення продуктивності та автоматизації деяких процесів. Під час досліджень перспектив штучного інтелекту проаналізовано ряд функцій, які він може перебрати на себе. Ці функції включають:

прогнозування стану пацієнтів, розробка аналітичних алгоритмів, які допоможуть швидше та ефективніше приймати рішення (аналізуючи результати обстежень та визначаючи подальші рекомендації для лікування).

Оскільки для створення алгоритму для лікування людей потрібно провести багато довготривалих досліджень, ця ідея поки не розроблена.

У роботі використані методи проектування та аналізу програмного забезпечення, які дозволили зробити зручний та корисний інструмент для лікарів. Проведені дослідження впливу програмного забезпечення на роботу медичних працівників за допомогою статистичних інструментів та порівняння результатів до та після використання даного програмного забезпечення.

Отже, даний проєкт є важливим інструментом у поліпшенні роботи лікарів та якості медичних процесів.

Дослідження впливу УФ-випромінювання на фоточутливий біополімер методом матричного методу Мюллера

Методи оптики світлорозсіювальних середовищ широко використовуються для дослідження дисперсних середовищ біологічного походження з метою виявлення впливу форми, орієнтаційної структури та полідисперсності компонентів цього середовища на його оптичні характеристики. Комплексне дослідження характеристик розсіювання та поглинання світла дає змогу виявити фізіологічні й морфологічні зміни клітин, викликані температурними та хімічними факторами, а також провести швидкий якісний аналіз. Враховуючи те, що матриця світлорозсіювання містить всю інформацію про дисперсне середовище, доступну оптичними методами, для дослідження біологічного середовища доцільно використовувати матричний метод [1].

Експериментальні дослідження впливу поляризованого ультрафіолетового (УФ) випромінювання на структуру амфифільних макромолекул, що входять до складу світлочутливої пурпурової мембрани. Вимірюються поляризаційні характеристики, а також тонкі півки матриці Мюллера, що містять такі фотоактивні біополімери.

Вимірювання проводили на Стокс-гоніометрі в полі розсіювання рибалок $\alpha = 0 \div 170^\circ$. Зондування проводили на довжині хвилі $\lambda = 632,8 \text{ нм}$.

Об'єкт розташовувався в напрямку нормального опромінюваного променя. Використовуються півки з різним ступенем впорядкованості молекул у шарі. Ступінь поляризації визначали у співвідношенні:

$$P = \frac{I_{0,0} - I_{0,90}}{I_{0,0} + I_{0,90}} \quad \text{і} \quad P = \frac{I_{90,90} - I_{90,0}}{I_{90,90} + I_{90,0}},$$

де $I_{0,0}$, $I_{0,90}$, $I_{90,0}$, $I_{90,90}$ - інтенсивності поляризованої складової з азимутами для поляризатора та аналізатора відносно опорної площини

відповідно до низьких показників. Вимірювання Р проводили для двох орієнтацій об'єкта $\theta = 0^\circ, 90^\circ$ відповідно до опорної площини.

Поява орієнтаційної анізотропії в біополімерних плівках зумовлена поляризаційним селективним поглинанням УФ-амфіфільними макромолекулами поляризованого світла в процесі опромінення. Якщо спочатку макромолекули були хаотичними, то завдяки своєму розташуванню до азимута поляризації випромінюваного світла вони набувають принципової орієнтації. Параметр несферичності для досліджуваних об'єктів становить $\Delta = 0,18$, тобто форма амфіфільних макромолекул відрізняється від сферичної.

Ефективний розмір макромолекул визначали за кутом розсіювання α , де компонент матричного розсіювання світла (МРС) $f_{33} = 0$. У нашому випадку $\alpha = 98^\circ$, що вказує на ефективний розмір макромолекули $1 \div 2$ мкм.

Порівняльні характеристики кутового розподілу ненульової компоненти f_{ik} МРС плівок, які містять амфіфільні молекули, виявили, що збільшення часу опромінення поляризованим УФ-світлом спричиняє:

1. Підвищується ступінь головної орієнтації системи оптичних неоднорідностей, тобто макромолекул. Про це свідчить збільшення абсолютного значення f_{13} малих і великих кутів розсіювання.

2. Збільшено ефективний розмір вказаних центрів розсіювання світла. Оцінку проводили шляхом послідовного зменшення абсолютної складової значення f_{22} в її мінімумі та збільшення α , що дорівнює $f_{33}=0$.

3. Збільшення параметра несферичності центрів розсіювання зі збільшенням часу опромінення зразків свідчить про підвищення $|f_{33} - f_{44}|$ в $\alpha \geq 150^\circ$.

Список літератури

1. Arkhelyuk A., Pidkamin L., Khudyi O. a, Marchenko M., Khuda L., Ushenko A., Dubolazov A., Motrich A. Features of the scattering of polarized light by biological materials of fish. Proc. SPIE. 2021. 12126.

Система передбачення катастрофічних геологічних явищ на основі аналізу геоморфологічних даних

В наш час, використовуючи сучасні ІТ-технології, можна розв'язувати низку важких задач та проблем, які виникають на шляху еволюції людини. Нажаль, упродовж усієї історії людства, на шляху прогресу стоїть низка перешкод: циклони, повені, виверження вулканів, цунамі, урагани, буревії та землетруси. Сьогодні достовірно невідома причина виникнення цих явищ, не вивчена природа їхнього виникнення, але деякі з них є прогнозовані та циклічні. І на основі зібраних даних, з використанням певних технологій (а саме працюючи зі штучним інтелектом), можна мінімізувати їхній вплив на наше життя і забезпечити безпеку для нашого майбутнього.

Основна проблема створення такого додатка полягає в тому, що в більшості випадків алгоритм розв'язання завдання невідомий наперед. І тому перед початком роботи треба зауважити, що ML[1] (машинне навчання) будуватиметься на таких трьох китах:

1. Дані – базова інформація. Сюди входять будь-які вибірки даних, роботи з якими потрібно навчити систему.
2. Ознаки – Ми детермінуємо найбільш впливові фактори і вирішуємо, які саме характеристики та властивості повинна відстежувати система в результаті навчання.
3. Алгоритм – вибір методу для виконання поставленого завдання.

Коли ми отримали якісно описані перелічені вище пункти, можна приступати до вирішення обраної проблематики.

При роботі з даними варто зауважити, що від кількості та якості даних напряму залежить темп розробки та рівень пертурбації імовірності достовірного передбачення. В параметр якості даних входять: точність, достовірність та дані з низкою додаткових факторів. Якщо йде мова про передбачення землетрусів, то визначним критерієм виступатиме магнітуда (легкі коливання тектонічних плит). Якщо

магнітуда досягає певного рівня, для точності передбачення можна ввести додаткові дані (наприклад, запах газу, де раніше цього не відзначалось, тривога птахів та домашніх тварин, іскри між близько розташованими електричними дротами). Окрім вибору коректних даних, необхідно виконати їхню попередню обробку. Для цього можна скористатися такими бібліотеками: Datetime (значно спрощує навчання моделі за рахунок конвертації даних) Pandas (для маніпулювання даними та їхнього аналізу) та NumPy. Для додаткового розуміння й спрощення постановки завдання варто візуалізувати масштаб роботи, можна зробити з допомогою бібліотек Basemap і Matplotlib.

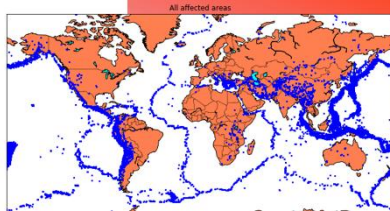


Рис. 1. Візуалізація даних на карті світу

Як зазначалось вище, необхідно правильно обрати алгоритм. Сьогодні бібліотека TensorFlow[2] є одним з найкращих рішень в галузі ML. TensorFlow — це потужна система для управління всіма аспектами системи машинного навчання. Ця бібліотека представляє високорівневий API з іменем tf.keras для визначення та навчання моделей машинного навчання. Крім цього, необхідно правильно налаштувати навчену нейронну модель (підібрати оптимальні гіперпараметри). Для збільшення точності варто використовувати кілька методів, для прикладу GridSearchCV і randomizedsearchcv.

Список літератури

1. Штучний інтелект, машинне навчання та нейронні мережі – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://evergreens.com.ua/ua/articles/machine-learning-overview.html>
2. Learn TensorFlow Fundamentals – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.bitsrc.io/learn-tensorflow-fundamentals-in-20-minutes-cdef2dec331a>

Застосування термоелектричних модулів у бджільництві

Щорічною проблемою бджолярів є великий відхід бджолиних сімей після зимівлі на волі. Причин їх загибелі можна знайти багато, але бджолярі шукають і практикують різні способи збереження бджіл. Одним із напрямків поліпшення зимівлі, прискореного розвитку бджіл весною стало електрообігрівання сімей [1, 2]. Перші спроби щодо обігрівання сімей у вуликах дали обнадійливі результати. Повідомляється, що у порівнянні з не обігрітими сім'ями розвиток обігрітих сімей весною випереджає перших на 2-3 тижні.

В даній роботі пропонується як теплове джерело для створення оптимальних умов життєдіяльності бджіл використовувати термоелектричні модулі (ТЕМ)[3]. ТЕМ являють собою прямокутні паралелепіпеди з керамічними гранями розмірами $40 \times 40 \times 4$ мм³ і мають два електричні виводи. При протіканні постійного струму певної полярності одна грань ТЕМ нагрівається, а інша охолоджується. Зі зміною полярності електричного струму змінюється і тепловиділення граней на протилежне. Отже, ТЕМ можуть впливати на температурний режим у вулику, нагріваючи чи охолоджуючи повітря в ньому залежності від потреб утримання бджолиних сімей у вуликах.

Розраховано необхідні резервуари для постійного стоку або притоку тепла на гранях ТЕМ в режимі генерації тепла/холоду. Тепловими резервуарами слугують алюмінієві пластини. Завдяки малим розмірам, ТЕМ з пластинами можуть бути розміщені в різних частинах вулика, а найоптимальніше – знизу рамок гнізда або зверху рамок.

Для цілей обігрівання українська промисловість почала випускати обігрівачі різних типів: плиткові керамічні, пластинчасті поліетиленові, головним внутрішнім елементом яких є нагрівальний елемент із дроту. Такі нагрівальні елементи живляться напругою змінного струму 12 В і споживають потужність 10-15 Вт. Окремі нагрівники можуть

поєднуватись з електронними терморегуляторами на певну температуру.

Перевагою ТЕМ над резистивними нагрівачами є можливість кондиціонування повітря у вулику. Це дає змогу повертати бджолині сім'ї у робочий стан в періоди аномальної спеки і підтримувати їх розвиток при відносно невисоких температурах.

Розглянуто можливість автономного живлення ТЕМ з використанням сонячних елементів (СЕ) та акумулятора. Налаштування живлення ТЕМ регулюється температурними датчиками, закріпленими на внутрішньо-гніздовій і зовнішніх частинах вулика.

Необхідність впровадження штучної терморегуляції у вуликах пов'язана також зі зміною клімату, недостатністю кормової бази для бджіл, отруйною дією хімічних препаратів на бджіл при обробках сільськогосподарських культур. За допомогою електрообігрівання досягається завдання створення сильних сімей і отримання товарного меду вже на початку літа в умовах, коли подальші медозбори відсутні.

Список літератури

1. Комиссар А.Д. Высокотемпературная зимовка медоносных пчел. –Киев, 1994. – 166 с.
2. Еськов Е.К. Микроклимат пчелиного жилища // Россельхозиздат. – Москва, 1983. – 192 с.
3. Анатычук Л.И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства: справочник. К.: Наукова думка, 1979. – 766 с.

Розробка програмно-апаратного комплексу для дослідження QoS мережі.

Через дедалі зростаюче та глобальне використання Інтернету для організації інтерактивної взаємодії між абонентами, наприклад, Voice-over-IP (VoIP), стають дедалі серйозними питання щодо якісних характеристик голосового та відео- зв'язку в режимі реального часу. Використання різних типів протоколів і мережевих технологій (WiFi, WiMAX, 3G, 4G, LTE, CDMA, GSM, EDGE тощо) в глобальній мережі Інтернет із комутацією пакетів зумовлює високу актуальність дослідження якості обслуговування мультимедійного трафіку в IP-мережах. Трафік VoIP проходить через такі різномірні мережі, при цьому якість послуг (QoS) зазнає помітного погіршення. [1]

Для дослідження якісних характеристик передачі голосових даних та характеристик мережі потрібен комплекс спеціальних методів для аналізу продуктивності програм, розгорнутих в конкретних мережах. Існує три методи, які можуть використовуватися для тестування програм в конкретних мережевих умовах: мережа тестування в реальному часі, метод імітаційної мережі та метод емуляції мережі. Кожен метод має сильні та слабкі сторони, які доповнюють один одного. Реалізація та розгортання цих методів залежить від ресурсів, допоміжної інфраструктури та вимог. [2]

Якість голосу VoIP можна покращити шляхом прийняття певних заходів якості обслуговування (QoS) трафіку, таких як класифікація, маркування, кондиціонування, пріоритезація тощо. Різні метрики QoS, такі як затримка, втрата пакетів і тремтіння, можуть впливати на якість голосу VoIP. Щоб зменшити негативний вплив, одним із варіантів є реалізація певних механізмів QoS з деяким набором конфігурацій. З цією метою IP-телефони Cisco були налаштовані в нашій топології з маршрутизаторами, комутаторами, генераторами трафіку, кінцевими станціями та програмним забезпеченням NIST Net в якості емулятора глобальної мережі із контрольованими мережевими характеристиками.

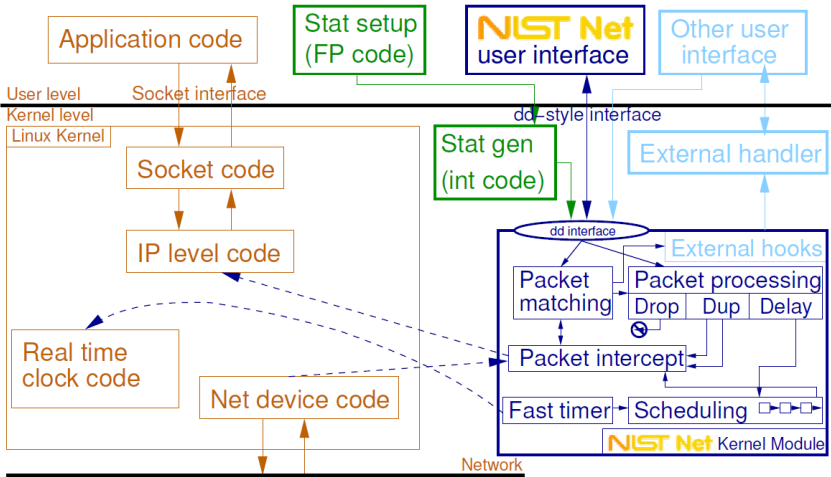


Рис. 1. Архітектура ПЗ NIST Net. [3]

Розроблений програмно-апаратний комплекс дозволяє розробляти, досліджувати різноманітні сценарії та конфігурації щодо впровадження політик QoS в мережеві пристрої для оптимізації продуктивності мережі з контролем якості.

Список використаної літератури:

1. Ralf Ebbinhaus, —VoIP lessons: Look who's calling, IET Communications Engineer, vol. 1, no. 5, pp. 28 - 31, October-November 2013. [Online]. <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/articleDetails.jsp?arnumber=1244763>
2. Burbank, —Modeling and Simulation: A Practical Guide for Network Designers and Developers, IEEE Communications Magazine, vol. 47, no. 3, p. 118, March 2009.
3. [NIST Net web site. http://www.antd.nist.gov/nistnet.](http://www.antd.nist.gov/nistnet)

Проектування кросплатформенних електронних видань

Проектування кросплатформенних мультимедійних видань є процесом створення мультимедійного контенту, який може бути використаний на різних платформах, таких як комп'ютери, мобільні телефони та планшети. Основною метою такого проектування є забезпечення високоякісного та надійного досвіду користувача на будь-якому пристрої [1].

Основні кроки у проектуванні кросплатформенних мультимедійних видань включають:

- ✚ Визначення цільової аудиторії та її потреб.
- ✚ Визначення платформ, на яких буде використовуватись мультимедійний контент.
- ✚ Розробка концепту та структури контенту.
- ✚ Розробка дизайну та інтерфейсу.
- ✚ Розробка та імплементація мультимедійного контенту.
- ✚ Тестування та оптимізація контенту для різних платформ.
- ✚ Випробування та налагодження контенту на різних платформах.
- ✚ Реліз та підтримка мультимедійного контенту.

Для проектування кросплатформенних мультимедійних видань використовуються різні інструменти та технології, такі як *HTML5*, *CSS*, *JavaScript*, *Adobe Flash*, *Unity*, *Unreal Engine* та інші. Важливо враховувати специфіку кожної платформи та забезпечити сумісність контенту з нею [2].

У проектуванні кросплатформенних мультимедійних видань також важливо забезпечити оптимальний розмір та швидкість завантаження контенту, щоб користувачі могли отримати максимальний досвід використання. Також слід пам'ятати про безпеку та конфіденційність даних користувачів, зокрема, про захист від несанкціонованого доступу до контенту.

У процесі проектування кросплатформенних мультимедійних видань також важливо враховувати розмір екранів на різних пристроях та адаптувати контент до них. Наприклад, на мобільних телефонах

дизайн та інтерфейс повинні бути більш простими та зручними для користувачів, які використовують телефон однією рукою.

Крім того, проектування кросплатформених мультимедійних вдань повинно включати стратегії маркетингу та реклами, які допоможуть залучити більше користувачів та збільшити популярність контенту. Це може включати пошукову оптимізацію (SEO), соціальний маркетинг та рекламу в різних мережах.

У проектуванні кросплатформених мультимедійних вдань важливо також дотримуватись стандартів та нормативних вимог, які регулюють використання мультимедійного контенту. Наприклад, контент повинен відповідати вимогам щодо захисту авторських прав, конфіденційності даних користувачів та інших етичних та правових питань [1,2].

У підсумку, проектування кросплатформених мультимедійних вдань є складним та багатоаспектним процесом, який вимагає знань та досвіду у різних галузях, включаючи дизайн, розробку програмного забезпечення, маркетинг та правові питання. Однак, з правильним підходом та використанням відповідних інструментів та технологій, можна створити якісний та ефективний кросплатформенний мультимедійний контент.

Список літератури:

1. "Cross-Platform Development with Qt" by Michael Smith - <https://www.amazon.com/Cross-Platform-Development-Qt-Michael-Smith/dp/0133814866>.
2. "Mobile Design and Development" by Brian Fling - <https://www.amazon.com/Mobile-Design-Development-practical-making/dp/0596155441>

Михайло Литвинюк

Науковий керівник – асист. Микитюк П.Д.

Порівняльні характеристики ТЕДЖ із напівпровідниковими і металевими термопарами

Термоелектричні джерела живлення (ТЕДЖ) є одними з найбільш ефективних та екологічно безпечних джерел енергії. Особливо ефективно застосування ТЕДЖ для розв'язання ряду спеціальних задач. Зокрема, актуальне застосування ТЕДЖ у військовій техніці, де до них висувуються особливо жорсткі експлуатаційні вимоги, пов'язані з механічними і температурними і кліматичними впливами при високих показниках надійності.

Незважаючи на значно вищу **Z** термоелементів, виготовлених із напівпровідникового термоелектричного матеріалу (ТЕМ), вони не завжди відповідають вищезгаданим вимогам, особливо щодо температурного діапазону та механічної міцності. Тому актуальне проведення дослідження порівняльних характеристик ТЕДЖ із термопарами із напівпровідникового ТЕМ і металевими термопарами. Для порівняння за основу вибрано створену в Інституті термоелектрики кільцеву термобатарей із відомими параметрами і характеристиками.

Хоч металеві термопари мають значно нижчу **Z**, але мають свої переваги: прості у виготовленні, дешевші, мають менші розміри, можуть використовувати робочі перепади температур у 2-3 рази вищі, ніж ТЕМ та ін. У табл. 1 показано порівняльні характеристики робочих термопар.

Таблиця 1

Максимальні робочі температури термопар

Тип	Максимальна робоча температура
Bi ₂ Te ₃	500°C
Хромель-Константан(Е)	870°C
Хромель-Алюмель (К)	1260°C
Залізо-Константан (J)	750°C

Платинородій-Платинові (R)	1480°C
Платинородій-Платинородієві (B)	1700°C

Залежності опору від температури для термопар хромель-константан та термопар на основі Bi_2Te_3 подані в табл. 2 і зображені на рис 1.

Таблиця 2

T, (°C)	0	50	100	150	200	250	300	350	400
Опір термопар Х-К (R, Ом)	1,018	1,318	1,723	2,233	2,846	3,558	4,368	5,273	6,266
Опір Bi_2Te_3 (R, Ом)	0,005	0,003	0,002	0,0015	0,001	0,00075	0,0005	0,0004	0,0003

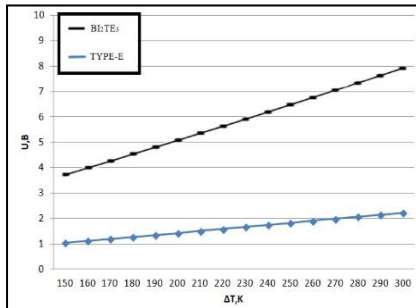
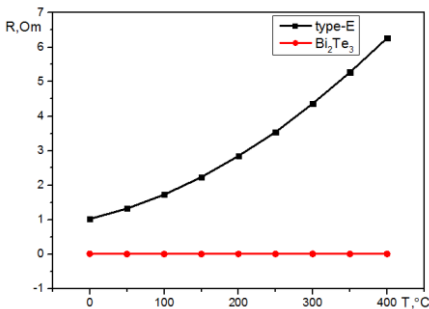


Рис. 1

Попередні дослідження дають обнадійливі результати щодо можливості застосування в конструкції ТЕДЖ металевих термопар. Вибір типу таких термопар та оцінка технологічних особливостей їх виготовлення і застосування є предметом подальших досліджень.

Список літератури

- 1 Анагичук Л.І., Микитюк П.Д. Експериментальні дослідження термоелектричного джерела струму з кільцевою термоелектричною батареєю // Термоелектрика. 2019 № 4, С. 58-64.
- 2 ASTM E230/E320M-12 “Standard Specification and Temperature-Electromotive Force (emf) Tables for Standardized Thermocouples”.

Любомир Литвинюк
Науковий керівник – проф. Політанський Р.Л.

Дослідження та аналіз сучасних методів і засобів захисту хмарних обчислень

Актуальність досліджень пов'язан з тим, що у сфері ІТ-технологій набуває дедалі більшого поширення концепція використання віддалених (хмарних) ресурсів, які можуть замовляти й отримувати користувачі на вимогу (за передплатою). Розроблювані рішення дозволяють економити кошти, оскільки ресурси оплачуються по факту їх фактичного споживання. У разі необхідності користувач хмарних сервісів може отримати додаткові ресурси, запускаючи віртуальні машини і / або додатки, розташовані в хмарі або, навпаки, відмовитися від частини чи від усіх ресурсів, коли необхідність в їх використанні зникла. Для роботи з хмарою користувачеві не потрібне дороге обладнання, бо комп'ютер користувача фактично використовується як термінал, а всі ресурсомісткі обчислення проводяться на комп'ютерах, що входять в хмарну інфраструктуру.

Забезпечення цілісності даних, їх конфіденційності та надання цілодобового доступу до них актуальні для великої кількості людей [1]. Беручи до уваги високі темпи розвитку хмарних сервісів, постійне розширення ринку послуг та стабільно високого попиту на них, потреба в забезпеченні всебічної захищеності цього сегмента ІТ-технологій не втрачатиме своєї актуальності ще довгий час.

Для роботи з хмарою користувачам не потрібні високопродуктивні комп'ютери, однак підвищені вимоги пред'являються до технологій, що забезпечують передачу інформації від користувача до хмарних ресурсів і назад. Якість зв'язку має бути постійною і не змінюватися в часі більше, ніж на величину, що допускається користувачем і прописана в договорі на обслуговування.

З метою встановлення найбільш безпечних хмарних сервісів, що пропонують більш вигідні умовами використання, було досліджено та проаналізовано сучасні хмарні сервіси і їх методи забезпечення безпеки.

Дослідження та аналіз сучасних методів і засобів що використовуються для забезпечення захисту в хмарних технологіях, є завданням розробників, що мають справу у найрізноманітніших сферах ринку телекомунікаційних послуг [2, 3], особливо якщо мова йде про аналіз наявних вразливостей та методи захисту хмарних обчислень задля підвищення рівня захисту сучасних хмарних сервісів.

Мета роботи – ознайомлення з темою дослідження та постановка задачі, вибір літератури [4, 5], вивчення вразливостей сучасних хмарних сервісів, аналіз можливих загроз, шляхів їх реалізації та способів захисту від імовірних атак, знаходження оптимального сервісу шляхом порівняння.

Як результат роботи буде надано порівняльну характеристику сучасних хмарних сервісів із вказаними методами захисту, що використовуються в них, та запропоновано оптимальні рішення для користувача, зважаючи на його поточні потреби.

Будуть запропоновані рішення й для підвищення ефективності захисту хмарних сервісів.

Список літератури

1. Закон України «Про захист персональних даних» // Відомості Верховної Ради України, 2010, № 34, ст. 481. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2297-17>
2. Шпула О. А. Хмарні технології для проектування сучасних кінотеатрів на базі Openstack. Сучасні проблеми застосування електронних та інформаційних технологій в телекомунікаціях, телебаченні та цифровому кінематографі: тези доповідей. – 2018. – Секція А. – С. 39
3. Сиротинська А. П. Використання сучасних інформаційних технологій в обробці облікової інформації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eztuir.ztu.edu.ua/5465/1/89.pdf>.
4. Ю. І. Корольова Переваги та недоліки використання хмарних технологій підприємствами України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bsfa.edu.ua/files/konf2013/62.pdf>
5. Загрози хмарних висот і методи їх захисту. [Електронний ресурс] Nabrahabr – Режим доступу: <https://www.lektorium.tv//лекція/13538>

Розробка вебсайту напряму соціальної мережі, в якій користувачі поширюють особисте зібрання фільмів

У сучасному світі дедалі більше людей переглядають фільми в інтернеті. Одночасно кількість фільмів, що виходять на різних мовах та в різних країнах, зростає невпинно кожен день. В такому контексті, з'являється потреба в зручному способі зберігання, відстеження та обміну фільмами між користувачами-любителями кіно.

Аналізуючи актуальні інструменти, сервіси та власні можливості, ми прийшли до висновку, що вебсайт - ідеальна платформа для розробки різноманітних сервісів, включаючи соціальну мережу для обміну фільмами. Вебсайт дозволить нам розв'язати ці проблеми та надасть користувачам зручний та простий інтерфейс для повного управління фільмами.

Основні переваги вебсайту - глобальний доступ, простота використання, розширюваність, масштабованість та можливості для реклами. Особливо важлива перевага - доступність з будь-якої точки світу, де можливе підключення до інтернету. Це означає, що користувачі з різних країн можуть бути частиною спільноти та ділитися своїми фільмами.

Основна функціональність даного продукту включає можливість додавати, редагувати та видаляти фільми зі свого зібрання, створювати список фільмів для перегляду у майбутньому, коментувати фільми та ділитися своїм зібранням з іншими користувачами. Крім того, сайт підтримує систему рейтингу фільмів, що дозволяє користувачам знайти найпопулярніші фільми серед інших користувачів.

Для розробки вебсайту соціальної мережі використовуються сучасні технології, зокрема HTML, CSS та бібліотека JavaScript React[1]. Для забезпечення ефективної роботи сайту використовуються такі інструменти: Git для контролю версій коду, JetBrains WebStorm — інтегроване середовище розробки та Adobe Photoshop для оформлення

дизайну сайту. Хост та дані будуть зберігатися за допомогою Firebase[2], а база даних для пошуку фільмів OMDb API[3].

Для того, щоб ця продукція стала успішною та була прийнята користувачами, важливо забезпечити дуже зручний та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, який дозволяє швидко знайти та додати фільми до свого особистого зібрання, розставити теги, пріоритет та рейтинг фільму[4]. Важливою особливістю для користувачів є можливість поділитися своїм особистим зібранням фільмів за допомогою посилання.

Розробка вебсайту, що напряду пов'язано з соціальною мережею, складне завданням, яке потребує великої уваги до деталей та високої технічної компетенції. Однак, з використанням правильних технологій та методологій розробки, можна створити успішний проект, який може знайти своїх користувачів. Необхідно також враховувати, що розробка вебсайтів це галузь, що невинно розвивається, тому розробники мають постійно вчитися та підтримувати свої знання в актуальному стані, щоб забезпечити успіх проекту та задовільнити потреби користувачів[5].

Список літератури

1. Бібліотека React. URL: <https://reactjs.org/>.
2. Платформа Firebase. URL: <https://firebase.google.com/>.
3. База даних OMDb API. URL: <https://www.omdbapi.com/>.
4. Ерін Мелоун, Крістіан Крамліш. Проектування соціальних інтерфейсів: принципи, шаблони та практики для покращення взаємодії з користувачем. Нью-Йорк. 2009. С. 50.
5. Брайан Хоган. Веб-дизайн для розробників: Посібник програміста щодо інструментів і методів проектування. Дублін. 2010. С. 77.

Навчальний комплекс «Інструментально-демонстраційні засоби криптоаналітичних алгоритмів»

Розвиток інформаційно-телекомунікаційних технологій значно ускладнює завдання збереження надійності захисту даних. Для цього необхідно підвищувати ефективність криптографічних алгоритмів, які використовуються для виконання даного завдання. Встановлено, що у вирішенні питань з безпекою даних набули поширення засоби програмного захисту інформації. Їх надійність ґрунтується на обчислювальній стійкості алгоритмів, які забезпечують захист від більшості криптоаналітичних атак. Однак, темпи розвитку комп'ютерної техніки та поява нових видів атак призводять до зменшення їх надійності. Внаслідок цього, задачі щодо розробки, створення практичних реалізацій та впровадження прогресивних засобів захисту інформації є одним з актуальних напрямів досліджень. Високої актуальності набуває й задача обізнаності спеціалістів у сфері криптоаналітичного захисту інформації.



Рис.1. Загальна схема організації захищеного каналу передачі інформації

У теперішній час створено велику кількість перспективних алгоритмів і методів захисту даних, які ґрунтуються на використанні сучасних методів машинної обробки даних. Разом з тим встановлено, що практичне використання окремих ефективних криптографічних алгоритмів дещо утруднене через високі вимоги до обчислювальних ресурсів автоматизованих систем. Саме тому доцільно випробувувати

стійкість обраних алгоритмів при застосуванні їх у протоколах захисту.

Враховуючи значний інтерес до інформації з боку третіх осіб і обмежену можливість захисту даних за допомогою існуючих рішень, визначено, що задачі щодо вивчення ефективних підходів методів захисту даних і їх практичних реалізацій досить актуальні для галузей комп'ютерної інженерії та інформаційної безпеки.

Для реалізації вищезазначених задач розроблено науково-навчальний комплекс «Інструментально-демонстраційні засоби криптоаналітичних алгоритмів», що являє собою програмне забезпечення та демонстраційну плату із реалізацією таких функцій:

- містить у собі шифрувальні алгоритми для перетворення даних;
- надає змогу зменшити частоту процесора для демонстрації оптимізаційних дій у алгоритмах та релевантності їх подальшого використання;
- надає змогу випробувати стійкість використаного алгоритму, шляхом підключенням пристрою зловмисника або можливого доступу з інших шляхів;
- надає можливість переглядати інтерфейс для користувача та зловмисника.

Можливе також створення середовища для симуляції даного проекту чи онлайн-доступу до ресурсів.

Мета роботи – розробка рекомендацій задля подальшої реалізації та впровадження технічного рішення для забезпечення захисту передачі конфіденційної інформації в незахищеній офісній мережі сучасними алгоритмами симетричних криптосистем у ході шифрування (розшифрування) різних об'ємів інформації і при різних режимах роботи криптосистем.

Список літератури

1. IBM Cryptography Documentation. – URL: <https://www.ibm.com/docs/en/i/7.3?topic=cryptography-concepts>.
2. PCB Design and Circuit Simulatoor Software – Proteus – URL: <https://www.labcenter.com/>

Олександра Любінцева
Науковий керівник – проф. Мохунь І.І.

**Формування поліхроматичної крайової дислокації як складової
поліхроматичного азимутально (радіально) поляризованого
поліхроматичного пучка**

Як відомо, при розповсюдженні сигналу в атмосфері зі збуреннями, наприклад, при наявності турбулентності, сингулярні пучки, більш стабільні, ніж їх гладкі аналоги [1].

Саме тому застосування сингулярних пучків, зокрема азимутально (радіально) поляризованих (А(Р)П) як фізичного середовища для передавання сигналів в FSO-системі, є перспективним напрямком розвитку подібних систем.

Разом з тим більшість систем, в яких здійснюється трансформація гладкий – А(Р) пучок використовують когерентні випромінювачі. При наявності позитивних якостей такого способу – достатньо простої трансформації пучків, високої потужності випромінювання тощо, когерентна трансформація приводить до наявності в кінцевому пучку підвищеного рівня шумової компоненти, яка пов'язана з дифракцією когерентного пучка як на стадії його формування, так і на стадії його розповсюдження.

Очевидно, цього недоліку можна позбутися, якщо для формування А(Р) пучка використовувати поліхроматичне, некогерентне випромінювання.

Як відомо, А(Р)П може бути сформований як суперпозиція двох ортогонально лінійно поляризованих пучків із крайовими дислокаціями, лінії нулів яких перпендикулярні [2].

Таким чином основною задачею при формуванні поліхроматичного А(Р)П є отримання крайових поліхроматичних дислокацій.

Таку дислокацію можна отримати в результаті дифракції гладкого (наприклад, гауссова пучка) на синтезованій голограмі, структура якої наведена на рис. 1. При дифракції на такій голограмі крайова дислокація утворюється вздовж лінії, яка розділяє решітки, зсунуті одна відносно одної на половину періоду.

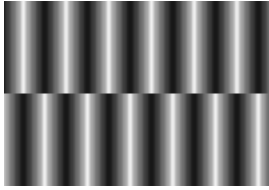


Рис. 1. Структура синтезованої голограм для формування пучка з крайовою дислокацією

Очевидно, що подібний ефект буде виникати при дифракції будь-якого гладкого пучка з будь-якою довжиною хвилі. При цьому незалежно від довжини хвилі крайова дислокація формується в одному й тому самому місці. Тоді навіть при дифракції поліхроматичного пучка на виході голограми буде формуватися крайова дислокація.

Це передбачення було перевірено експериментально. На рис. 2 наведений результат дифракції поліхроматичного гауссова пучка, отриманого від некогерентного джерела типу лампа розжарення.

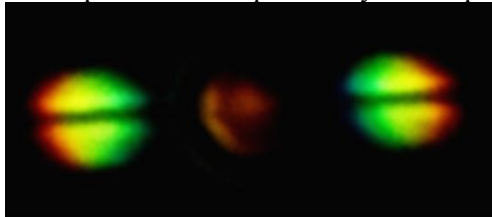


Рис. 2. Поліхроматична крайова дислокація, отримана в результаті дифракції гладкого пучка на синтезованій голограмі

Отже, можна вважати, що задача формування поліхроматичних $A(P)$ пучків може бути успішно вирішена за допомогою технологій синтезованих голограм.

Список літератури

1 Gibson G. Free-space information transfer using light beams carrying orbital angular momentum / Gibson G., Courtial J., Padgett M., Vasnetsov M., Pas'ko V., Barnett S., Franke-Arnold S. / *Optics Express* M., **12**, 5448-5456, 2004.

2. Mokhun I.I. Introduction to linear singular optics. Chapter 1. *Optical correlation techniques and applications* / ed. by O.V.Angelsky. SPIE press, Bellingham, Washington, USA, 2007, P. 1-132.

Термоелектричні пристрої для конвекційного сушіння рослинної сировини

У сучасному світі проблеми зберігання та переробки сільськогосподарської продукції стають дедалі більш актуальними. Одним з найбільш поширених методів зберігання та переробки є конвекційне сушіння, яке використовує високі температури для випаровування вологи з рослинної сировини. Однак цей метод має певні переваги і недоліки, такі як неоднорідність та низька ефективність, що призводить до втрат поживних речовин та погіршення якості продукту [1].

Термоелектричні пристрої – можливе рішення для поліпшення конвекційного сушіння рослинної сировини. Ці пристрої використовують ефект Пельтьє, що дозволяє перетворювати електричну енергію в потік теплової енергії. Завдяки цьому ефекту, термоелектричні пристрої можуть створювати місцеві температурні градієнти, що сприяє більш ефективному випаровуванню вологи з рослинної сировини.

Серед основних переваг термоелектричних пристроїв – їхній економічний та екологічний аспект. Ці пристрої не потребують використання додаткових паливних матеріалів, що зменшує витрати на енергію та негативний вплив на навколишнє середовище. Термоелектричні пристрої можуть працювати в режимі низької температури, що дозволяє зберегти поживні речовини та вітаміни в продукті [2].

Однак термоелектричні пристрої мають деякі недоліки, такі як висока вартість та низька енергоефективність. На сьогоднішній день технології виготовлення термоелектричних пристроїв не досягли бажаної високої розвиненості, що обмежує їхню ефективність і використання в промисловій сфері.

У цій роботі з'ясуємо можливий шлях усунення недоліків термоелектричних пристроїв – оптимізацію конструкції для підвищення ефективності. Проаналізуємо можливі застосування термоелектричних пристроїв у сільському господарстві та переробній промисловості, що дозволить оцінити перспективи використання цих

пристроїв [3]. В інформаційних джерелах, наприклад в [4; 5], описані різні конструктивні рішення, які мають на меті підвищення тої чи іншої ефективності, зокрема енергоефективності термоелектричних сушарок.

З аналізу інформаційних джерел можна зробити висновок, що дослідження термоелектричних пристроїв для конвекційного сушіння рослинної сировини має великий потенціал для поліпшення якості та ефективності процесу сушіння. Незважаючи на деякі недоліки, вони можуть стати важливим інструментом для зменшення витрат на енергію та підвищення якості продукту.

Окрім того, використання термоелектричних пристроїв матиме позитивний вплив на довкілля, зменшуючи викиди шкідливих речовин, які можуть бути випущені в атмосферу при використанні традиційних джерел енергії.

Отже, використання термоелектричних пристроїв для конвекційного сушіння рослинної сировини має великий потенціал для поліпшення якості продукту та зменшення витрат на енергію. Подальші дослідження в цій галузі можуть допомогти удосконалити технології виготовлення та збільшити ефективність термоелектричних пристроїв, що дозволить їх ширше використання в промисловості та сільському господарстві.

Список літератури

1. CD Грант, Енергозбереження в хімічній та переробній промисловості, Інститут хімічної інженерії спільно з Джорджем Гудвіном у Великобританії (1979).
2. IGC Dryden (ред.), Ефективне використання енергії, IPC Science and Technology Press, Гілфорд (1975).
3. Д. А. Рей, промислове енергозбереження, PergamonPress, Оксфорд (1977).
4. Junior C., Chen G., Koehler J. Modeling of a new recuperative thermoelectric cycle for a tumble dryer. *International Journal of Heat and Mass Transfer*. 55 (2012) 1536-1543.
5. Кшевецький О.С. Патент UA №99382, МПК F26B 9/06, D06F 60/00 на корисну модель «Пристрій для конвективного сушіння речовини», 25.05.2015, Бюл.№10.

Василь Мазуркевич

Науковий керівник – проф. Горський П.В.

Контактні опори до термоелектричних матеріалів на основі Ві-Те

Контактний опір «термоелектричний матеріал – метал» істотно впливає на роботу і вихідні характеристики термоелектричних генераторних та охолоджувальних модулів.

Електричні та теплові контактні опори «термоелектричний матеріал – метал» і міцність контактної структури істотно залежать від того, з яких матеріалів і за якою технологією виготовляється контактна структура. Цю роботу присвячено систематизації та аналізу за літературними даними основних методів створення контактних структур, а також основних підходів до теоретичного розрахунку термоелектричних параметрів та характеристик перехідних контактних шарів «термоелектричний матеріал – метал».

Якісна з «термоелектричної» точки зору контактна структура повинна мати дві основні особливості: якомога менший електричний контактний опір і якомога більшу адгезію до термоелектричного матеріалу, отже, достатню механічну міцність, а також слабо піддається, наприклад, впливу циклічних змін температури. Ці вимоги не завжди сумісні між собою, і доволі часто при створенні термоелектричних контактних структур доводиться шукати певні компромісні варіанти їх конструкції та технології створення.

Існує два основних види термоелектричних контактних структур: з антидифузійними шарами і без них. У першому випадку між напівпровідником і припоєм, яким до термоелектричних гілок приєднується мідна комутація, створюється антидифузійний шар. Як правило, матеріалом для нього слугує який-небудь з перехідних металів, найчастіше – нікель, але може бути кобальт, молібден, навіть залізо чи спеціальна неіржавіюча сталь. Більше того, наприклад тонкий шар молібдену напильється безпосередньо на напівпровідник з метою поліпшення адгезії контактної структури в цілому до напівпровідника, а отже, і підвищення міцності контактних вузлів. Після цього до антидифузійного шару припаюється мідна комутація.

Для підвищення міцності і термостійкості контактних вузлів та одночасного зниження електричного контактного опору поверхню

напівпровідника попередньо електролітичним способом вкривають тонким шаром срібла або навіть золота.

Значний вплив на якість і працездатність і надійність контактних вузлів справляє технологічний процес нанесення антидифузійного шару на напівпровідник чи металевий підшар (молібден, срібло або золото). Якщо, наприклад, безпосередньо на напівпровідник наноситься нікель, то найчастіше це робиться шляхом гальванічного або й безструмового осадження. При цьому істотну роль відіграє склад електроліту, який залежить навіть від того, на які контактні поверхні, по «гарячій» чи по «холодній» стороні наноситься антидифузійний шар.

Важливу роль відіграє і попередня підготовка поверхні, а саме якість її шліфування і полірування, у тому числі, в разі необхідності, електрохімічного. Істотне значення має і очищення поверхні від окисних плівок, яке здійснюється, наприклад, бомбардуванням поверхні аргоном.

Але на якість контакту істотно впливає і внутрішня структура приконтактного шару напівпровідника і характер руху вільних носіїв заряду в ньому. Зниження питомого опору приконтактної області домагаються її підлегунням або шляхом створення у цій області гетероструктури із зонним спектром, описуваним моделлю Фіваза. Гетероструктура створюється так, щоб площини її шарів були перпендикулярні до площин контактів. Матеріали на основі Bi-Te або системи Bi(Sb) - Te(Se) особливо зручні для цього внаслідок своєї шаруватої структури, яка складається з гексагональних шарів.

Термоелектричні контактні структури можуть створюватись не лише шляхом паяння, який є традиційним для більшості термоелектричних генераторних і охолоджувальних модулів, але й шляхом напилення, який застосовується для мініатюрних модулів у «мікроелектронному» виконанні. Сфера застосування таких пристроїв доволі специфічна, але в останньому випадку вдається домогтись особливо низьких значень питомих електричних контактних опорів на рівні $10^{-9} \text{ Ом}\cdot\text{см}^2$.

Розподілена обробка даних на базі блокчейну в медичній галузі

Блокчейн (Blockchain або Block Chain) — вибудований за певними правилами безперервний послідовний ланцюжок блоків, що містять інформацію. Найчастіше копії ланцюжків блоків зберігаються на безлічі різних комп'ютерів незалежно один від одного. Вперше термін з'явився як назва повністю реплікованої розподіленої бази даних, реалізованої в системі «біткоїнів», через що блокчейн часто відносять до транзакцій в різних крипто валютах. Проте технологія ланцюжків блоків може бути поширена на будь-які взаємопов'язані інформаційні блоки.

Блокчейн-технологія може мати великий потенціал у медичній галузі для забезпечення безпеки та ефективності управління медичною інформацією. Наразі в медичній галузі часто виникають проблеми з безпекою та цілісністю даних, що може призвести до неправильного діагностування або лікування пацієнтів. Блокчейн-технологія дозволяє зберігати дані в розподіленому реєстрі, який неможливо змінити без згоди всіх учасників. Це означає, що медична інформація може бути збережена в безпечному та захищеному від змін середовищі, що дозволяє запобігти можливому зловживанню або підробці даних. Блокчейн може допомогти забезпечити ефективніше управління медичною інформацією між різними лікарнями та медичними закладами. Можна провести дистанційне лікування за допомогою блокчейн, оскільки лікар зможе віддалено стежити за станом пацієнта. Наприклад, у разі потреби доступ до медичної інформації пацієнта може бути наданий тільки після його згоди та за допомогою смарт-контрактів, що забезпечує більш точний і безпечний обмін інформацією між лікарями. Через смарт-контракти можна організувати страхування, це допоможе зекономити гроші на посередниках, які їх оформлюють.

Блокчейн може бути корисним для ведення електронних медичних карток, що дозволяє зберігати всю необхідну медичну інформацію

пацієнта в одному місці та забезпечує більш ефективне управління та обробку даних.

Серед мінусів:

- Важко ввести інновації, оскільки треба буде виділити час та гроші на опанування новою технологією.
- Масштабованість – медустанови стурбовані тим, що системи блокчейну не зможуть масштабуватися відповідно до їхніх потреб.
- Безпека. Хоч блокчейн і розвивається, але проблема безпеки через людський фактор залишається відкритою.

Метою роботи є практичне застосування технології блокчейн і старт-контрактів для зберігання великих об'ємів інформації, їх подальшої обробки і аналізу в сфері охорони здоров'я. Архітектура додатка дає змогу зберігати великі об'єми інформації практично без обмежень щодо кількості, без прив'язки до централізованого сховища даних.

В своїй роботі я створюю архітектуру блокчейну, тобто сам блок, його вигляд, метод для створення нових блоків та алгоритм перевірки достовірності – proof of work.

Список літератури

1. Mettler, M. Blockchain technology in healthcare: The revolution starts here. In Proceedings of the 2016 IEEE 18th International Conference on e-Health Networking, Applications and Services (Healthcom), Munich, Germany, September 2016.
2. Linn, L.A.; Koo, M.B. Blockchain for health data and its potential use in health it and health care related research. [Electronic resource]. – URL: <https://www.healthit.gov/sites/default/files/11-74-ablockchainforhealthcare.pdf>

Сучасні підходи до синтезу мовлення із застосуванням штучного інтелекту

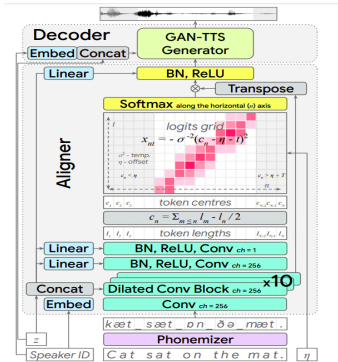
В умовах стрімкого розвитку галузі штучного інтелекту постійно виникають нові випробування та вдосконалюються методи їх подолання. Завдання синтезу мовлення за десятиліття перетворилося з примітивного машинного озвучення тексту на повну імітацію людського голосу з урахуванням манери, інтонації та темпу мовця. Ця технологія також набула широкого застосування, зокрема для систем сповіщення, голосових асистентів, створення аудіокниг та задоволення потреб людей із вадами зору.

Основне призначення модуля TTS (text-to-speech, текст-у-мовлення) полягає в перетворенні текстового представлення природної мови на голосове. Традиційно виділяють два найбільш ефективних підходи – синтез шляхом конкатенації та параметричний синтез [1]. Однак наведені методи, як правило, не дають визначних результатів у плані якості голосу, на відміну від останніх розробок із використанням глибокого машинного навчання (deep learning).

Починаючи з 2016 року, коли модель WaveNet [2] успішно згенерувала повноцінний аудіосигнал замість набору акустичних характеристик, нейронні мережі почали активно використовувати для синтезу мовлення. WaveNet є авторегресивною моделлю на основі згорткової нейронної мережі, у якій підходи до роботи із зображеннями застосували для генерації звукових хвиль. Ця робота лягла в основу більшості сучасних архітектур нейронних мереж для завдань TTS, а сама модель у подальшому була значно вдосконалена та оптимізована.

Внаслідок прориву WaveNet, фахівцями з провідних компаній було розроблено ряд інтелектуальних моделей різних архітектур, серед яких Deep Voice, Tacotron, FastSpeech, WaveGlow. Сформувалися нові методики синтезу: глобальні стильові токени (GST), трансформаторна

(transformer-based), потокова (flow-based). Серед нещодавніх відкриттів також варто відзначити впровадження генеративних змагальних мереж (GAN), що набирають популярність у інших галузях машинного навчання, у процес синтезу мовлення.



Модель EATS [3] є однією з ключових мереж на основі GAN. Структурно вона поділена на два компоненти – вирівнювач та декодер (рис. 1). Вирівнювач приводить вхідну послідовність тексту або фонем до необхідного представлення, використовуючи шари згортки. Декодер трансформує отриманий набір ознак до кінцевого аудіосигналу.

Значним викликом для систем TTS

залишається багатомовна локалізація. Більшість сучасних рішень беруть до уваги мови глобального вжитку, тоді як залишається великий попит серед багатьох інших національностей, зокрема української. Це є однією з вагомих причин для наших подальших досліджень у даному розділі сфери штучного інтелекту.

Рис. 1 – Архітектура моделі EATS

Список літератури

1. Speech synthesis: A review of the best text to speech architectures with Deep Learning | AI Summer [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://theaisummer.com/text-to-speech>.
2. WaveNet: A Generative Model for Raw Audio [Електронний ресурс]. / A.V.D. Oord et al. // arXiv. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <https://arxiv.org/pdf/1609.03499.pdf>.
3. End-to-End Adversarial Text-to-Speech [Електронний ресурс]. / J. Donahue et al. // arXiv. – 2021. – Режим доступу до ресурсу: <https://arxiv.org/pdf/2006.03575.pdf>.

Микола Максимович

Науковий керівник – асист. Дворжак В.В.

Виявлення моделей персонажів гри на основі алгоритму YOLO v7

Однією з галузей застосування штучного інтелекту є використання нейромереж для комп'ютерних та відео ігор [1].

Машини стали сильнішими за людей у шашках після 1994 року, у шахах - з 1997-го, а го остаточно підкорили у 2017-му. У ці ж роки розробники стали намагатися застосувати нейромережі для відеоігор: творці AlphaGo займалися розробкою "бітового гравця" в Starcraft 2, а OpenAI взялися за **Dota**. Алгоритм навчався 2 роки, починаючи з регулярних програшів початківцям, а через півроку закінчив тим, що перемагав найкращих гравців. 13 квітня 2019 команда OG, формально найсильніша в багатокористувацькій онлайн-грі Dota 2, провела показовий матч проти "бітового" противника - алгоритму машинного навчання Open AI. Роботи перемогли з рахунком 2:0.

Метою роботи є розробка програми з використанням нейромережі для класифікації та виявлення позиції моделей персонажів в грі CSGO.

Основними функціями додатка є: виявлення моделей гравців на екрані за допомогою комп'ютерного зору; класифікація «свій чужий» для уникнення стрільби по своїм. До принципів задач роботи відносять: поліпшення якості, точності моделі; збільшення ефективності комп'ютерного зору за рахунок зменшення часу обробки кадру.

Етапи розробки продукту такі: підготовка набору даних зображень; створення міток класів для зображень; тренування моделі з використанням YOLOv7; оцінка якості моделі; поліпшення моделі; розробка головного скрипту; тестування.

Зображення спочатку збиралися з мережі Інтернет. Пізніше створено скрипт для скріншоту гри при натисканні на клавішу. Після формування даних набору, його було покрито мітками класів. Було

використано 4 класи: СТ - тіло спецназу, СТ_Н - голова спецназу, Т - тіло терориста, Т_Н - голова терориста (рис. 1). Всього в датасеті було 164 зображення. В процесі алгоритм створив втричі більше. Після цього запущено тренування моделі та перевірка якості навчання на оціночній та тестовій вибірці. Наступним етапом розроблено скрипт комп'ютерного зору, який в режимі реального часу записував зображення на екрані, передавав його на обробку нейромережі, після чого проводилась обробка та вивід результатів в окреме вікно.

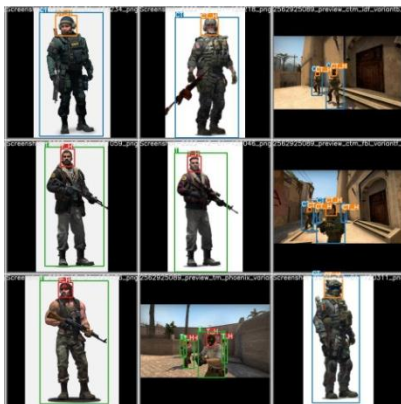


Рис. 1. Мітки класів на основі персонажів гри

Для реалізації програми обрано середовище розробки Visual Studio Code. Yolov7 - це алгоритм виявлення об'єктів, який використовує PyTorch як основу для кодування [2]. Він відомий тим, що виявляє об'єкти в середовищі реального часу. OpenCV - бібліотека функцій та алгоритмів комп'ютерного зору, обробки зображень і чисельних алгоритмів.

В результаті роботи було розроблено скрипт для автонаведення в комп'ютерній грі CSGO на основі методів комп'ютерного зору.

Список літератури

1. Joonatan Mänttari, Jonas Larsson Mälardalen Applications of Artificial Neural Networks in Games ; An Overview - Coputer Science, 2011.
2. Керівництво з використання Yolov7 та підготовки власного набору даних для нього. URL: <https://blog.roboflow.com/yolov7-custom-dataset-training-tutorial/>
- 3.

Денис Маніліч Олег Семенюк

Науковий керівник – асист. Косован Г.В.

Метод шифрування зображень на основі хаосу та нечіткої логіки

Шифрування зображень є важливою частиною інформаційної захищеності при застосуванні в інженерії, індустрії та медичній галузях. Завдяки використанню багатовимірних хаотичних систем можна отримати ряд переваг, а саме велику надмірність, велику ємності даних, низьку ентропію та високу кореляції між пікселями у файлах зображень [1,2].

В запропонованому нами методі всі пікселі переставляються використовуючи двовимірне хаотичне відображення Ено із застосуванням правила нечіткої логіки. Далі для досягнення кращої ефективності та стійкості процесу шифрування було використано тривимірну хаотичну систему Лоренца, що дало можливість створити невизначеність зв'язків між зашифрованим та оригінальним зображеннями. З метою підвищення безпеки запропонованого методу використовується 256-бітний секретний ключ, що генерує початкові умови для хаотичних систем за допомогою алгебраїчних перетворень ключа [3].

Запропонований нами алгоритм шифрування буде складатись з двох етапів, а саме перестановки та дифузії. Для обох хаотичних систем початкові умови формуються з 256-бітного ключа. В загальному 256-бітний ключ K задається так: $K = k_1, k_2, \dots, k_{32}$. Початкові умови для хаотичних систем $key(1)$, $key(2)$, $key(3)$, $key(4)$ визначаються

наступним чином: $key(1) = \text{mod} \left(\frac{1}{256} \left(k_1 \oplus \dots \oplus k_8 + \sum_{k=1}^{32} k_i / 32 \right) \right)$, а $key(5)$

відповідно $key(5) = \sum_{k=1}^{32} k_i / (k_1 \oplus \dots \oplus k_{32} (256^2 \times 32))$.

Для реалізації перестановки всі пікселі зображення записуються в одновимірний масив, що далі ділиться на рівні проміжки $W_1 = W_2 = W_3 = W_4 = W_5 = W_6 = W_7$. Після цього застосовується нечітка логіка для реалізації перестановки. Правила нечіткої логіки для здійснення перестановки по ширині W : якщо вхідне значення в

межах від 0 до 1, тоді вихідне значення буде в інтервалі від 0 до W_1 , від першого до останнього інтервалу, вхідне значення якого від 6.1 до 7, тоді вихідне значення в інтервалі від W_6 до W [4].

Для реалізації процесу дифузії використовується тривимірна система Лоренца, при цьому кожна складова пікселя шифруватиметься за допомогою окремої складової системи Лоренца. Наприклад, червона складова шифруватиметься за допомогою змінної x , зелена – y та синя – z .

Для шифрування кожної складової система Лоренца розв'язується спочатку 1000 разів, після якого відбудуватиметься процес шифрування. Далі для шифрування кожного пікселя система Лоренца розв'язується 10 разів і значення складових пікселів, тобто 256-рівнева градація кольору складової пікселя, що перетворена в десяткове значення.

Запропонований метод був реалізований і оцінена його захищеність. Результати продемонстрували, що мала зміна оригінального зображення або ключа шифрування приводить до значних змін у зашифрованому зображенні. Зловмисник не зможе отримати жодної інформації при спробі підібрати приблизний ключ та отримати оригінальне зображення.

Список літератури

1. Seyedzadeh S.M. A fast color image encryption algorithm based on coupled two dimensional piecewise chaotic map / Seyedzadeh S.M., Mirzakuchaki S. // J Signal Process 92. – 2012. 1202–1215.
2. Akhshani A. A novel scheme for image encryption based on 2D piecewise chaotic maps / Akhshani A, Behnia S, Akhavan A, Hassan HA, Hassan Z // J Opt Commun 283. – 2010. 3259–3266.
3. Hinal M. Mudia. Fuzzy Logic Based Image Encryption for Confidential Data Transfer Using (2, 2) Secret Sharing Scheme / Hinal M. Mudia, Pallavi V. Chavan // Procedia Computer Science, Volume 78. 2016. 632-639.
4. Pandurangi Ramacharya, B. Fast partial image encryption with fuzzy logic and chaotic mapping / B. Pandurangi Ramacharya, M.R. Patil, S. Keralkar // Evol. Intel. – 2022. – 17 Pp.

Дослідження властивостей станів електрона у двокаскадній відкритій наноструктурі у підході S -матриці

У роботі в наближенні ефективних мас та прямокутних потенціалів у підході S -матриці розсіяння досліджено спектральні характеристики (резонансні енергії та резонансні ширини) квазістаціонарних станів електрона двокаскадної відкритої наноструктури з інверсованими активними ямами (рис. 1). Вивчено еволюції резонансних енергій і резонансних ширин у залежності від енергетичного зміщення U_0 та геометричних параметрів наноструктури. Здійснено порівняльний аналіз спектральних характеристик електронних станів, розрахованих у підході S -матриці, коефіцієнта прозорості та функції розподілу ймовірності.

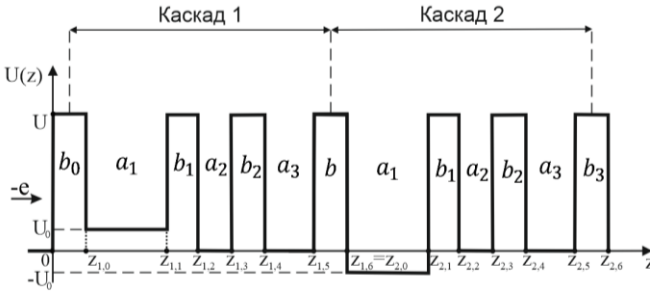


Рис. 1. Потенціальний рельєф багат шарової двокаскадної наноструктури з інверсованими активними зонами

Із загальної теорії відомо, що процес квантового переносу може бути описаний за допомогою S -матриці, яка встановлює зв'язок між хвильовими функціями, що описують поширення електронних хвиль у прямому напрямку вздовж системи (Ψ_{in}) та хвильовими функціями, які відповідають за поширення хвиль у зворотному напрямку (Ψ_{out}):

$$\Psi_{out} = S\Psi_{in}.$$

Елементи S -матриці є комплексними функціями $S_i(k)$, де k – хвильовий вектор. Вони можуть бути аналітично продовжені в область комплексних значень хвильового вектора $k = k_1 + ik_2$.

Така S -матриця є унітарною матрицею $SS^+ = S^+S = 1$. Вона володіє властивістю $S^{-1}(k) = S^*(k^*)$, звідки випливає, що якщо S має нуль в деякій точці k_1 , то вона обов'язково повинна мати полюс у точці $k'_1 = k_1^*$.

Дійсні частини полюсів S -матриці визначають резонансні енергії E_i квазістаціонарних станів електрона, а уявні частини – резонансні півширини $\Gamma_i/2$ електронних станів.

Для знаходження S -матриці застосовувався підхід трансфер-матриці T , яка встановлює зв'язок між падаючою зліва на систему хвильовою функцією Ψ_L , та хвильовою функцією Ψ_R , яка виходить із системи та необмежено рухається вздовж осі z :

$$\Psi_R = T\Psi_L.$$

Для електрона у досліджуваній наноструктурі справедливе стаціонарне рівняння Шредінгера, яке, через координатну залежність ефективної маси та потенціальної енергії, розпадається на систему диференціальних рівнянь, записаних в кожній області структури. З квантової механіки відомо, що розв'язки цих рівнянь повинні задовольняти відомі умови неперервності хвильових функцій та потоків їх густин ймовірностей на всіх межах гетероструктури. Це дозволяє здійснити аналітичний розрахунок всіх елементів трансфер матриці T , а отже, й S -матриці розсіювання, полюси якої визначають спектральні характеристики квазістаціонарних станів електрона.

В роботі показано, що, на відміну від підходів коефіцієнта прозорості та функції ймовірності, метод S -матриці коректно визначає резонансні енергії та резонансні ширини квазістаціонарних станів електрона у широкому інтервалі зміни геометричних та фізичних параметрів досліджуваної двокаскадної наноструктури.

Список літератури

1. Ткач М.В., Сеті Ю.О., Войцехівська О.М. Квазічастинки у наносистемах. Квантові точки, дроти і плівки. Чернівці: «Книги –XXI». – 2015. – 386 с.

Артем Мартенчук, Олександр Жинжер
Науковий керівник – проф. Майструк Е.В.

Генератор на асинхронному двигуні з короткозамкнутим ротором

Асинхронні машини є розповсюдженими електричними машинами змінного струму. Частіше асинхронні машини використовуються як двигуни. Але останнім часом поширюється використання асинхронних машин як асинхронних генераторів, зокрема для автономних джерел електричної енергії [1].

Щоб використовувати асинхронний 3-фазний двигун із короткозамкнутим ротором як генератор, необхідно забезпечити збудження статорних обмоток залишкового магнітного поля, яке знаходиться у роторі.

Для поліпшення експлуатаційних можливостей до кола статора додатково вмикають конденсатори. У всіх випадках автономної роботи асинхронного генератора джерело реактивної потужності (батарея конденсаторів або синхронний компенсатор) має забезпечувати реактивну потужність як асинхронному генератору, так і навантаженню. Причому значення напруги та частоти струму пропорційні частоті обертання ротора і, крім того, залежать від схеми з'єднання конденсаторів.

Сучасні роботи по самозбудженню асинхронних генераторів за допомогою статичних конденсаторів будуються на різних етапах.

Перший етап базується на принципі залишкової намагніченості магнітного кола машини, початкова ЕРС від якої потім посилюється ємнісним струмом [2]. Процес самозбудження асинхронного генератора проходить як у генератора постійного струму, якщо є залишковий магнітний потік. Залишковий магнітний потік при обертанні ротора наводить в обмотці статора ЕРС, яка викликає в конденсаторах струм. Величина залишкової ЕРС становить 2 - 3 % від номінальної напруги. Конденсаторний струм ємнісний, протікає по обмотці статора, підмагнічує асинхронний генератор і посилює залишковий магнітний потік, що приводить до зростання залишкової ЕРС, подальшого зростання струму та магнітного потоку [3].

Другий етап полягає у збільшенні ємності конденсаторів та струму обмотки статора відповідно до навантаження споживача.

Довгий час ємність конденсаторної батареї для різних способів самозбудження визначалась експериментальним способом. Це зумовило появу довідникових таблиць ємностей залежно від потужності генератора та типу навантаження. На просторах інтернету поширюється одна й та сама таблиця, яку всі поширюють та критикують за те, що значення в таблиці не збігаються з розрахунковими.

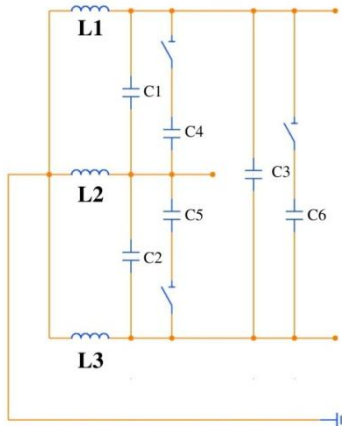


Рис.1 Схема підключення АД із конденсаторним збудженням.

Список літератури

1. Мазуренко Л.И. Асинхронные генераторы с вентильным и вентильно-емкостным возбуждением для автономных энергоустановок / Л.И. Мазуренко, А.И. Лищенко – К. : Наукова думка, 2011. – 271 с. ISBN 978-966-00-1079-6
2. Кудря С.А. Процесс самовозбуждения автономного асинхронного генератора / С.А. Кудря, Ю.Н. Перминов, В.Ф.Буденный // Відновлювана енергетика . – 2012. – №2. – С.55–57. ISSN 1819-8058
3. Марков В.С. К процессу возбуждения асинхронных генераторов / Марков В.С., Поляков И.В. // Вісник НТУ «ХПІ». – 2015. – №5 (1114). – С. 62-66. ISSN 2409-9295

Розробка корпоративної інформаційної мережі

з управлінням і контролем доступу до різних типів ресурсів

У сучасному світі комп'ютерні мережі є важливі для бізнесу, оскільки дозволяють працювати із даними в режимі реального часу, при цьому знижують витрати на зв'язок та забезпечують безпеку в процесі обміну інформацією. Однак комп'ютерні мережі також мають ризики, такі як можливість несанкціонованого доступу до ресурсів, витоку даних тощо. Розробка корпоративної інформаційної мережі (КІМ) із можливістю контролю доступу до різноманітних ресурсів є важливим завданням для забезпечення інформаційної безпеки будь-якої компанії [1].

Для розв'язання значної частини проблем, що виникають при функціонуванні КІМ, використовують системи моніторингу й управління [2]. Ця система забезпечує такі можливості: інвентаризація та розширена діагностика КІМ; неперервний контроль функціонування використовуваного мережного устаткування, прикладних систем і мережних сервісів; збір статистики та візуалізації ключових показників продуктивності й операційних параметрів мережної інфраструктури; аналіз впливу ризиків на бізнес-процеси і критично важливі за стосунки; оптимізація навантаження на мережне устаткування й сервери; фіксація інцидентів безпеки; локалізація причин інциденту та його автоматичне усунення, або ж сповіщення відповідальних осіб. Організація/компанія впроваджуючи такі системи в КІМ, можуть здійснювати проактивний моніторинг доступності, стану й продуктивності мережних компонентів передачі даних, аналізувати й оптимізувати їхнє навантаження, а також прогнозувати виникнення позаштатних ситуацій.

Загалом, аудит автоматизованих інформаційних систем – це перевірка матеріально-технічних ресурсів організації, зокрема компонентів інформаційно-комунікаційних систем та мереж, систем безпеки на їх відповідність встановленим вимогам та стандартам. Основними завданнями аудиту є: оцінка поточного стану інформаційної безпеки; ідентифікація та ліквідація вразливостей;

мінімізація збитків від потенційно реалізованих загроз; відповідність державним, національним та міжнародним стандартам [3].

При розробці КІМ слід приділити велику увагу саме її інфраструктурі, виборі мережних компонентів та забезпечення їхнього захисту. Обов'язковий в таких мережах брандмауер, що забезпечує захист самої КІМ та конфіденційних даних від атак різного роду. Він дозволяє встановлювати правила для контролю доступу авторизованих користувачів до різних частин мережі, а також надання користувачам з різними правами доступу до різних ресурсів КІМ.

Процеси аутентифікації та авторизації користувачів необхідні для контролю доступу до ресурсів; дозволяють перевірити особу користувача та надати йому необхідні дозволи. Права доступу до файлів, баз даних, мережних ресурсів призначаються користувачам залежно від їх ролі в організації. Впровадження резервного копіювання та відновлення забезпечить захист прикладних та системних даних, збережених на серверах та інших периферійних пристроях КІМ [2].

Отже, незважаючи на проблеми, що виникають при впровадженні подібних рішень, для забезпечення ефективності використання апаратного й програмного забезпечення, зниження кількості критичних збоїв та несанкціонованих дій, в розроблену КІМ слід впроваджувати моніторинг та управління доступу. Останнє забезпечить неперервний захист інформаційній інфраструктурі та гарантованість надання послуг.

Список літератури

1. Критерії оцінки захищеності інформації в комп'ютерних системах від несанкціонованого доступу: НД ТЗІ2.5-004-99. - [Чинний від 1999.04.28]. Київ: ДСТСЗІ СБУ, 1999. №22. (Нормативний документ системи технічного захисту інформації).
2. ISO/IEC 15408 «Критерії оцінки безпеки інформаційних технологій».
3. Чунарьова А.В. Сучасні методи аудиту та моніторингу в задачах захисту інформації. // *Проблеми інформатизації та управління*. – 2013. № 3 (43). С. 87–91.

Сповіщувач «Повітряна тривога» на мікроконтролері ESP8266

Масова комунікація значною мірою опосередковує функціонування сучасної символічної культури, певним чином її диференціюючи, повідомляючи їй особливі принципи та зразки взаємодії значень та знаків, цінностей та символів, припускаючи існування досить різних за складом текстів, які знаходяться між собою в досить заплутаних відношеннях паралельного існування. Але все- такиж mass-media є невід’ємним чинником сучасного людського існування взагалі та культури зокрема. Масова комунікація не тільки увійшла в людське суспільство, зайнявши досить значне місце в структурі культури, але й призвела до того шляху розвитку суспільства, який відбувається і сьогодні.

У різних суспільних систем різних і набір засобів, каналів і методів духовного впливу на свідомість особи. Будь-яке суспільство створює відповідні організації, служби і центри. З’являються спеціальні канали, по яких ціннісні установки можуть бути донесені до широкого кола реципієнтів. Вибір їх залежить від мети, спрямованості та суті суспільного виховання. Але, безсумнівно, найбільш оперативним, дохідливим і дійовим каналом формування громадської думки (як фундаменту духовного впливу на свідомість мас) є система засобів масової інформації - преса, телебачення, радіо, нові види аудіовізуальних комунікацій тощо.

Нами розроблена конструкція сповіщувача «Повітряна тривога» на базі ESP8266. Функціональна схема пристрою зображена на рис. 1. Схема складається з трьох модулів: М1 – модуль ESP8266; М2 – модуль живлення; М3 – модуль реле. Модуль М3 призначений для комутації пристроїв сповіщення, наприклад, сирени, дзвінків у навчальних корпусах тощо. Оскільки пристрій має з’єднання з мережею WiFi, то синхронізація з сайтом «Карта повітряних тривог» відбувається автоматично.

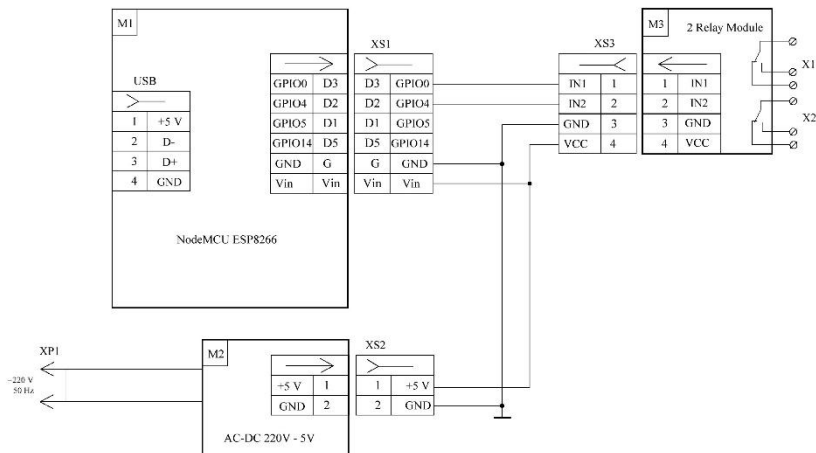


Рис. 1. Функціональна схема сповіщувача

Найскладніше, звичайно, зробити парсер повітряних тривог з інтернету. Парсер – це автоматичний зчитувач будь-яких певних даних, укладених у лабіринті тексту. Рядки даних сайту, з якого можна отримати інформацію за допомогою контролера, виглядають так:

```
<path d="m837 2076.6.....2.6462.387-2.8716.2743" data-oblast="Чернівецька область" class="map-district" data-alert-type=""></path>;
```

```
<path d="m837 2076.6.....2.6462.387-2.8716.2743" data-oblast="Чернівецька область" class="map-district" class="map-district hour-0 active air-raid " data-alert-type="air-raid" data-alert-id="34241" data-hour="hour-0"></path>.
```

З цього тексту контролер повинен знайти словосполучення «Чернівецька область» і виділити після нього 47 (133) символів.

Програма дозволяє контролеру підключитися до WiFi-мережі, і кожні 10 секунд завантажувати вказану сторінку сайту, зчитувати з неї потрібні дані.

Список літератури

1. https://geekmatic.in.ua/nodemcu_wifi_esp8266.

Національно-патріотичне виховання на уроках трудового навчання та технології

Ураховуючи нові реалії сьогодення, обставини, пов'язані з російською агресією, чимраз більшої актуальності набуває виховання в учнівської молоді почуття патріотизму, активної громадянської позиції, відданості загальнонаціональній справі зі зміцнення суверенної держави як невід'ємної складової європейської та світової спільноти.

В основу системи національно-патріотичного виховання покладено ідею розвитку української державності як консолідуючого чинника розвитку українського суспільства та української політичної нації [1].

Шкільний предмет трудове навчання має значні можливості у вихованні в учнів національно-патріотичних почуттів. Дієвим підґрунтям для такої роботи є процес формування в учнів загальнокультурної компетентності та практичного досвіду з виготовлення предметів і речей, які пов'язані з народною культурою українців, а саме з декоративно-ужитковим мистецтвом та ремісничими виробами, що були звичними в побуті колись і стають популярними на сьогоднішній день [2].

На уроках трудового навчання та технології, вчитель через народну поезію, традиції і звичаї формує в учнів громадянські та соціальні компетентності, особливо при вивченні технології виготовлення виробів з деревини, вишитих виробів, бісероплетіння, писанкарства, розпису кераміки, приготування традиційних українських страв, виготовлення народної ляльки. Досить часто при виготовленні певного виробу учні мають можливість дослідити його історію та стародавню техніку виконання, особливості виконання в певному регіоні, різноманітність орнаментів, що зумовлює глибше пізнання власного народу та історію рідного краю.

В умовах сьогодення українське суспільство набуло нового етапу розвитку, який просякнутий сукупністю дій, спрямованих на зміцнення української національно-політичної переваги, проведення

дерусифікації та дерадянзації, повернення до своїх національних витоків: української мови, культуру, традицій та звичаїв. Стає дедалі популярнішим використання традиційних речей: вишиванки, писанки, розписаної натуральної кераміки, автохтонних жіночих прикрас, дерев'яних різьблених виробів та ін. Всі ці речі учні можуть виготовляти на уроках трудового навчання, цим самим відновлюючи народні ремесла та промисли.

Саме така діяльність є тим духовним середовищем, у якому формуються світогляд, естетичні ідеали, моральні й трудові цінності та національні почуття особистості, національно-патріотична компетентність [2].

Під час виготовлення учнями виробів важливе місце, крім суто технічної сторони, має й мистецька сторона цієї справи, яка полягає, насамперед, у визначенні художньої ідеї твору, в основу якого покладено той образ, який виникає в уяві дитини. Учні не тільки передають те, що засвоїли на уроці, а й показують свою ідею у створенні того чи іншого виробу.

Отож, засвоєння, зберігання і розвиток дітьми традицій і звичаїв українців є важливими підвалинами їх національного виховання, засобом зміцнення національної свідомості, згуртування і єдності всієї нашої нації. А підтвердження цього – останні події, які показали, що переважна більшість громадян України, зокрема й учнівська молодь, виявили високу патріотичну свідомість та міцну громадянську позицію. Це свідчення системної виховної роботи всіх педагогів навчальних закладів.

Список літератури

1. Вербицька П. В. Виховання громадянина і патріота України як суспільно-політичний виклик. *Педагогіка і психологія*, 2015. – № 3. – С. 58-63.
2. Національно-патріотичне виховання. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/pozashkilna-osvita/vihovna-robota-ta-zahist-prav-ditini/nacionalno-patriotichne-vihovannya>

Термоелемент з розвиненим бічним теплообміном

Термоелементи, в яких перетворюють теплову енергію на електричну, знаходять дедалі ширше практичне застосування [1] у вимірювальній техніці, радіотехніці, холодильній техніці та інші. У вимірювальній техніці такі термоелементи називають термопарою. Напівпровідникові термоелементи, які також діють на основі явища Зеєбека, використовують у термоелектрогенераторах. Термоелементи, які діють на основі явища Пельтьє, електричну енергію перетворюють на теплову: при пропусканні струму в одному місці тепло поглинається, а в іншому – виділяється.

Термоелементи мають привабливі властивості термоелектричного способу прямого перетворення теплової енергії в електричну – відсутність рухомих частин і можливість функціонування в екстремальних умовах, забезпечують термоелектричним генераторам велику стійкість.

З термоелементів найбільше застосовують термоелектричні генератори, які використовують тепло від згоряння органічних палив, виконані на основі класичної моделі термоелемента. На жаль, така схема має недостатню ефективність перетворення енергії. Це зумовлено тим, що з термогенераторів виводяться гази, які мають велику температуру, тому майже половина енергії гарячих газів не використовується. Отже, генератори мають досить низький ККД.

Перспективним рішенням підвищення ефективності термоелектричного перетворення енергії є використання бічних поверхонь віток для відбору низько потенційної теплової енергії від теплоносія [2]. За допомогою цього з'являється можливість у випадку наявності теплообміну теплоносія з холодними частинами віток більше теплової енергії віддати матеріалу і перетворити її в електричну енергію (рис.1).

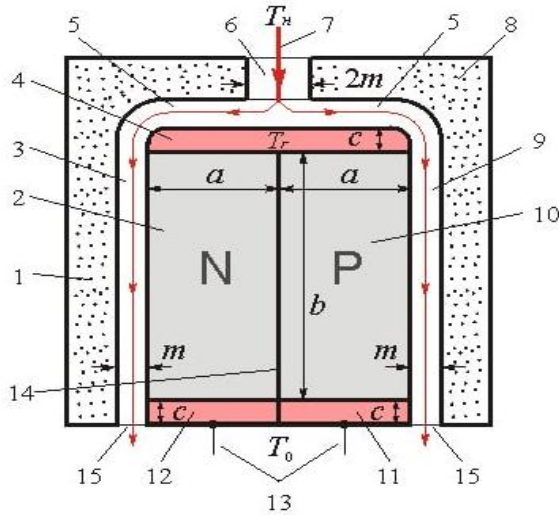


Рис. 1. Фізична модель термоелемента, в якому теплові потоки формуються за рахунок теплообміну з теплоносієм: 1 – адіабатична ізоляція, 2 – вітка n-типу, 3 – канал, 4 – комутаційна пластина, 5 – 6 – канал, 7 – теплоносієм, 8 – адіабатична ізоляція, 9 – канал, 10 – вітка p-типу, 11 – 12 – комутаційні пластини, 13 – електричні контакти. Вітки 2, 10 охоплені адіабатичною ізоляцією 1, 8 і разом утворюють канали 5, 6, 9. Через канал 6 вноситься теплоносієм 7 з температурою T_H , який перетікає рівними долями через канали 3, 5 та 5, 9.

Як показали попередні дослідження [3], ефективність перетворення енергії термоелемента з розвиненим бічним теплообміном може бути вищою в 1.2-1.5 разів.

Список літератури

1. Анатичук Л.И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства / Л.И. Анатичук. – К.: Наук. думка, 1979. – 768 с.
2. Черкез Р.Г. Термоэлементы с внутренним и боковым теплообменом / Р.Г. Черкез // Термоэлектричество. 2003. №1. С. 71 – 79.
3. Анатичук Л.И. Проникний термоэлемент в режимі генерації електричної енергії / Л.И. Анатичук, Р.Г. Черкез // Термоелектрика. 2003. №2. С. 35 – 46 .

Ігор Миронюк, Євген Урсу
Науковий керівник – доц. Рождественська М. Г.

Аналіз загроз безпеці даних у мережах LoRaWAN

Технології побудови «розумних міст» викликають значний інтерес з боку комерційних організацій, органів місцевого самоврядування, а також науковців. Одним із основних елементів їх реалізації є системи Інтернету речей (IoT). Прогнозується, що до 2027 року кількість підключень IoT зросте до 30,2 мільярда [1]. Існує ціла низка комунікаційних стандартів в рамках функціонування таких систем для передавання даних від віддалених об'єктів (кінцевих пристроїв) до центрів оброблення даних (серверів, прикладних програм для аналітики та візуалізації): бездротовий зв'язок 4G/5G/6G, LoRaWAN, Bluetooth, RFID, ZigBee, WiFi, NB-IoT, SigFox та інші. Кожна з цих технологій або протоколів зв'язку має унікальні особливості, які відповідають вимогам щодо радіочастотного діапазону, пропускної здатності каналу, споживання енергії, швидкості з'єднання, типу з'єднання, загальнодоступної чи приватної інфраструктури, безпеки тощо. Зокрема, LoRaWAN характеризується великим радіусом дії та низьким енергоспоживанням у пристроях/об'єктах IoT з обмеженими ресурсами.

Протокол LoRaWAN розроблений та підтримується LoRa Alliance, який об'єднує телекомунікаційні компанії, виробників обладнання, системних інтеграторів, виробників давачів тощо. З 2015 року LoRa Alliance оприлюднив кілька специфікацій для протоколу LoRaWAN, наприклад v1.0, v1.0.1, v1.0.2, v1.1. Зауважимо, що в оновлених версіях враховано виявлені дослідниками з кібербезпеки недоліки стандарту, які потенційно могли призвести до успішних атак на конфіденційність, цілісність та доступність даних у мережі LoRaWAN [2]. Проте вузькі місця залишаються й у нових версіях стандарту. Метою даної роботи є систематизація відомостей про вразливості мереж, побудованих на основі стандарту LoRaWAN, та заходів для їх безпечної роботи.

Розповсюджені загрози у розглянутих системах [3]: перехоплення призначених для користувача даних; повторне відправлення даних;

підробка лічильника; відстеження незмінних даних; перехоплення згенерованих ключів тощо.

Узагальнена класифікація загроз наведена у таблиці:

№	Тип загрози	Опис
1	Радіочастотні завади (RF jamming)	Радіоканал складно захистити від дії завад, що спричинює відмову в обслуговуванні (Denial-of-Service, DoS)
2	Повторне відправлення повідомлень (Message Replay, MR) та DoS	Послання повторного відправлення повідомлення (MR) і радіозавад призводить до DoS, що важко виявляється
3	Атака синхронізації (для кінцевих пристроїв класу B)	Призводить до пропускання вузлами вікон приймання (downlink) та виникнення конфліктів передавання
4	Аналіз мережного трафіку (traffic analysis, TA)	Навіть без можливості дешифрування даних, аналіз трафіку ТА може призвести до витоку інформації
5	Атака «людина посередині» (Man-In-The-Middle, MITM)	У разі незахищеного зв'язку розкриття секретних ключів відбувається під час прослуховування каналу обміну даними між серверами

Отже, аналіз вразливостей мереж LoRaWAN дозволяє спрогнозувати можливі атаки, а ймовірність одночасного використання різних версій стандарту зумовлює необхідність врахування всього спектра загроз безпеці даних у цих системах.

Список літератури

1. Loukil, S.; Fourati, L.C.; Nayyar, A.; Chee, K.-W.-A. Analysis of LoRaWAN 1.0 and 1.1 Protocols Security Mechanisms. *Sensors* 2022, 22, 3717. <https://doi.org/10.3390/s22103717>.
2. Fagan, Michael, Katerina N Megas, Karen Scarfone, and Matthew Smith. 2020. – Foundational Cybersecurity Activities for IoT Device Manufacturers. NIST IR 8259. <https://doi.org/10.6028/NIST.IR.8259>.
3. Маслова Ю. Ю. Захист пристроїв IoT на базі протоколу LoRaWAN / Маслова Ю. Ю., Довженко Н. М., Лавровський І. М. // Сучасний захист інформації, №4(48), 2021. – С. 36 – 43. DOI: 10.31673/2409-7292.2021.043643

Механізми протікання струму в гетероструктурі *p*-Cu₂O/CdS/*n*-Si

Гетероструктура *p*-Cu₂O/CdS/*n*-Si отримана послідовним нанесенням плівок CdS та Cu₂O на плоскопаралельну пластинку *n*-Si методом високочастотного магнетронного розпилення.

ВАХ гетероструктури *p*-Cu₂O/CdS/*n*-Si вимірювали за допомогою апаратно-програмного комплексу, реалізованого на базі платформи Arduino, цифрового мультиметра Agilent 34410A та програмованого джерела живлення Siglent SPD3303X, які керувались персональним комп'ютером за допомогою програмного забезпечення, створеного у середовищі LabView.

ВАХ гетеропереходу *p*-Cu₂O/CdS/*n*-Si при кімнатній температурі (рис. 1) при прямих та зворотних зміщеннях вказують на їх випрямляючі властивості. Коефіцієнт випрямлення струму $RR \sim 3 \cdot 10^2$ при $T = 298$ К і напругах $|V| = 2$ В.

Висота потенціального бар'єру $q\phi_k$, яка відповідає стрімкому збільшенню прямого струму, оцінювалася екстраполяцією лінійної ділянки ВАХ в області прямих зміщень до осі напруг. При кімнатній температурі $q\phi_k = 1,44$ еВ.

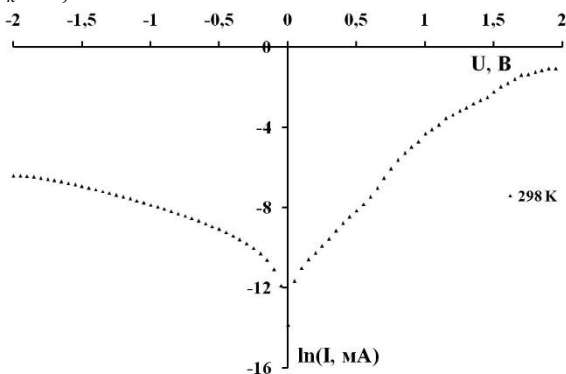


Рис. 1. ВАХ анізотипної гетероструктури *p*-Cu₂O/CdS/*n*-Si

Для визначення домінуючих механізмів протікання струму крізь гетероструктуру $p\text{-Cu}_2\text{O/CdS}/n\text{-Si}$ при прямому зміщенні використовувалися ВАХ, які побудовані в координатах $\ln I = f(V)$. При малих прямих зміщеннях $3kT/q < V < 0.1$ В нахил до осі напруг лінійних залежностей $\ln I = f(V)$ характеризується значенням коефіцієнта неідеальності $n \approx 1$, при 0.1 В $< V < 0.9$ В коефіцієнт $n \approx 5$, при 0.9 В $< V < 1.5$ В коефіцієнт $n \approx 9$. При малих прямих зміщеннях ($3kT/q < V < 0.1$ В) переважає дифузійний ($n \approx 1$) механізм струмопереносу [1, 2]. Для надбар'єрного механізму, при відсутності участі у струмі поверхневих станів характерні близькі до одиниці значення коефіцієнта неідеальності. В діапазоні прямих напруг 0.1 В $< V < 1.5$ В переважає тунельний механізм струмопереносу.

У випадку існування у структурі високоомного шару (CdS), із властивостями близькими до діелектрика ($\rho = 10^8$ Ом·см), можливе спостереження значень $n > 1$ через участь у струмопереносі енергетичних станів у забороненій зоні на межі високоомного шару, які знаходяться у термодинамічній рівновазі з напівпровідником. При цьому враховується також спад напруги на високоомному шарі.

Зворотні гілки ВАХ гетероструктури $p\text{-Cu}_2\text{O/CdS}/n\text{-Si}$ при температурі $T = 298$ К в діапазоні напруг від -2 В $< V < -3kT/q$ описуються виразом для тунельного струму за участю поверхневих станів:

$$I'_{rev} \approx a_0 \exp\left(\frac{b_0}{\sqrt{\varphi_k(T) - qV}}\right). \quad (1)$$

Список літератури

1. Maistruk E. V., Orletskiy I. G., Ilashchuk M. I., Koziarskiy I. P., Koziarskiy D. P. ZnO:Al/ZnS/ n -CdTe heterojunctions' electric and photoelectric properties. *Optik*. 2023. Vol. 276. P. 170663.
2. Koziarskiy I. P., Ilashchuk M. I., Orletskiy I. G., Myroniuk L. A., Myroniuk D. V., Maistruk E. V., Koziarskiy D. P., Strelchuk V. V. Mechanisms of current generation in the graphene/ p -CdTe Schottky diodes. *Journal of nano- and electronic physics*. 2022. Vol. 14, № 6. P. 06001.

Павло Мовченко, Олексій Максимчук
Науковий керівник – доц. Чупира С. М.

Модуль на основі ATmega328 для інтелектуального контролю теплоакумулятора електричної опалювальної системи

Як відомо, наявність теплоакумулятора в опалювальній системі приватного будинку дозволяє суттєво поліпшити енергоефективність системи опалювання в цілому. Теплова енергія, накопичена в теплоакумуляторі, дозволяє підтримувати задану температуру в будинку протягом певного часу навіть при вимкненому котлі, який нагріває воду чи іншу рідину, що циркулює в системі опалювання. Проте, крім захисної автоматики, яка дозволяє уникати аварійних випадків з надмірною температурою чи тиском у системі, така модернізована система електроопалювання досить часто обладнується системою контролю та керування.

Бурхливий розвиток сучасної напівпровідникової мікроелектроніки призвів до появи на ринку великої кількості недорогих та продуктивних електронних компонентів конкуруючих фірм, зокрема як простих 8-бітних мікроконтролерів, так і більш потужних двоядерних 32-бітних мікроконтролерів. На ринку електронних компонентів стали доступними по ціні модулі для забезпечення комунікації електронних пристроїв на основі мікроконтролера з іншими гаджетами по таким бездротовим технологіям, як Bluetooth та Wi-Fi. Це дозволяє розширювати можливості керуючої автоматики, надаючи користувачу керувати електронним пристроєм дистанційно в межах досяжності сигналу обраної бездротової технології комунікації.

Інтелектуальний контроль накопичення та використання теплової енергії в теплоакумуляторі електричної системи опалювання забезпечується за допомогою спеціалізованого модуля керування, побудованого на основі сучасного 8-бітного мікроконтролера Atmega328, а також оснащеного Bluetooth-модулем для забезпечення дистанційного керування ним.

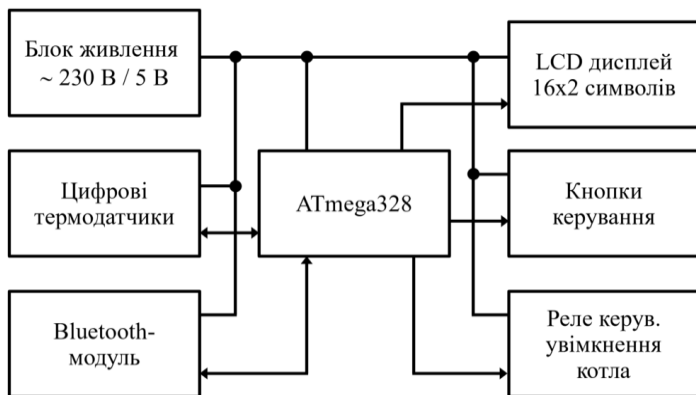


Рис. 1. Структурна схема модуль на основі ATmega328 для інтелектуального контролю теплоакумулятора електричної опалювальної системи

Структурна схема розробленого пристрою зображена на рис. 1. Пристрій складається з мікроконтролера ATmega 328, блоку цифрових термодатчиків для контролю нагріву теплоносія у внутрішньому та зовнішньому колах теплоакумулятора, реле керування увімкненням/вимкненням електрокотла, а також драйвера такого реле, LCD-індикатора, здатного відображати два рядки по 16 символів, Bluetooth-модуля для забезпечення обміну даними та керуванням пристрою із гаджета, блоку живлення 5 В та блоку кнопок керування.

Програма для мікроконтролера розроблена на алгоритмічній мові C++ в Atmel Studio. Відладка пристрою і програми для МК здійснювалась в САПР Proteus.

Список літератури

- Datasheet Atmega328 //Сайт Microchip Technology Inc. – Режим доступу: https://ww1.microchip.com/downloads/en/DeviceDoc/Atmel-7810-Automotive-Microcontrollers-ATmega328P_Datasheet.pdf
- Програмування на C++ в прикладах і задачах : Навч. Посіб. / О. Васильєв. – Київ : Ліра-К, 2020. – 382 с.

Вплив буферного шару ZnS на електричні властивості ізотопних гетероструктур ZnO:Al/ZnS/n-CdTe

Найефективніші сонячні елементи на основі CdTe мають конструкцію гетероструктур TCO/n-CdS/p-CdTe [1], в яких сульфід кадмію відіграє роль буферного шару. Оскільки сульфід цинку ZnS, подібно до телуриду кадмію, кристалізується у кубічній структурі сфалериту та є широкозонним напівпровідником ($E_g = 3,54$ eV), то його використання як буферного шару замість сульфїду кадмію у гетероструктурах на основі CdTe може сприяти зростанню ефективності роботи фотоперетворювачів.

Виготовлені методом височастотного магнетронного напилення тонких плівок ZnO:Al та ZnS на поверхню підкладок кристалічного n-CdTe ізотипні гетероструктури ZnO:Al/ZnS/n-CdTe володіють діодними властивостями (рис. 1).

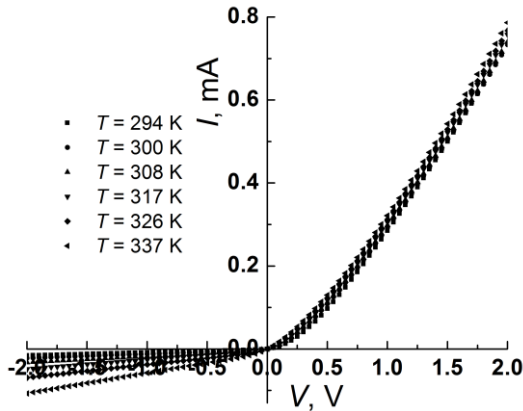


Рис. 1. Вольт-амперні характеристики (ВАХ) гетероструктур ZnO:Al/ZnS/n-CdTe в області температур $T = 296 - 338$ K

Характер прямих гілок ВАХ свідчить про наявність в них значного послідовно включеного опору R_s . Знайдена із прямолінійних ділянок

ВАХ в області прямих зміщень його величина становила $R_S = 1.8 \cdot 10^3 \Omega$. Характерна відсутність температурної залежності R_S . Розрахунок опору підкладки CdTe, за її геометричними розмірами та питомою електропровідності вихідних зразків ($\sigma = 5,3 \Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1}$), вказав значення $R \approx 0.24 \Omega$, що значно менше (на чотири порядки) від визначеного R_S структури. Високий послідовний опір пояснюється високоомною областю в структурі ZnO:Al/ZnS/n-CdTe, яка виникає при її виготовленні.

Енергетичний бар'єр у структурі ZnO:Al/ZnS/n-CdTe формується внаслідок негативного заряду станів на межі поділу ZnS/n-CdTe (рис.2). Така участь енергетичних станів в утворенні бар'єра характерна для ізотипних гетеропереходів [2].

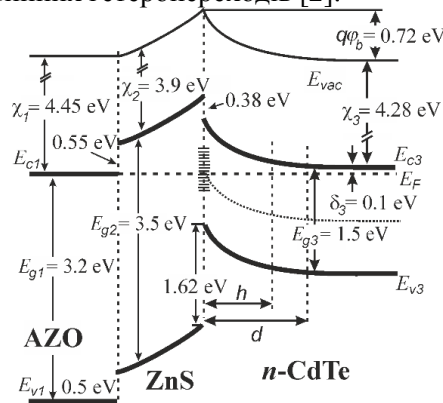


Рис.2. Енергетична діаграма структури ZnO:Al/ZnS/n-CdTe (d – товщина збідненої на електрони області n-CdTe, h – товщина високоомного шару)

Гетероструктури ZnO:Al/ZnS/n-CdTe фоточутливі в умовах освітлення AM1.5 при зворотних зміщеннях, що дозволяє їх використовувати у фотодіодному режимі роботи.

Список літератри

1. I. Dharmadasa, A. Alam, How to Achieve Efficiencies beyond 22.1% for CdTe-Based Thin-Film Solar Cells, Energies. 15 (2022) 9510.
2. B.L. Sharma, R.K. Purohit. Semiconductor heterojunctions (Pergamon Press, 1974).

Побудова тривимірних моделей об'єктів для системи доповненої реальності

Доповнена реальність (Augmented Reality – AR) має ряд сфер застосування: медицина, освіта, військові технології, ремонтні служби, авіація, експлуатація автомобіля, служби безпеки, будівництво, поліграфія, комп'ютерні ігри та ін. Призначенням AR є доповнення реальної системи віртуальними 3D-об'єктами з використанням спеціальних апаратно-програмних засобів. Доповнити реальність віртуальними об'єктами можна за допомогою спеціальних пристроїв, таких як смартфони, планшети, окуляри доповненої реальності, а також програм, які розпізнають зображення в реальному світі та накладають на нього віртуальний контент. Завдяки таким віртуальним 3D-об'єктам спрощується вивчення різноманітних пристроїв, механізмів та ін. Існуючі програми для реалізації доповненої реальності (наприклад, Assemblr [1]) у більшості випадків використовують готові 3D-моделі або дозволяють створювати моделі з використанням шаблонів. Проте часто виникає завдання розмішувати у доповненій реальності власні 3D-моделі, створені на основі реальних об'єктів. Тому в даній роботі пропонується створювати тривимірні моделі на основі їх зображень методом фотограмметрії за допомогою програми 3DF Zephyr [2]. Після цього такі моделі (наприклад, у форматах Ply, Obj) можуть переноситися у системи доповненої реальності.

Для побудови 3D-моделі програмою 3DF Zephyr потрібно отримати серію початкових фотографій об'єкта (наприклад, показаних у зменшеному масштабі в нижній частині рис. 1). Всі фотографії потрібно отримувати однією фотокамерою або різними фотокамерами з однаковими параметрами. Процес побудови 3D-моделі об'єкта містить 4 етапи (рис. 1):

1. Визначення положення та орієнтації камер. Для цього програма визначає спільні ключові точки різних зображень шляхом суміщення.

У результаті обчислюється розріджена хмара точок (Sparse Point Cloud), координати та орієнтації фотокамер.

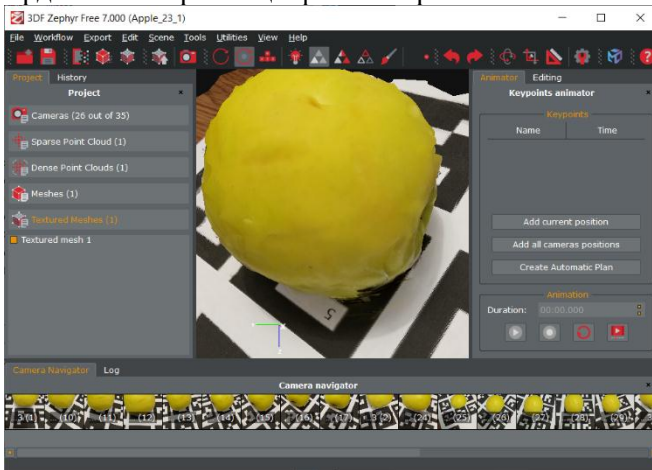


Рис. 1. Приклад 3D-моделі яблука в програмі 3DF Zephyr

2. Побудова щільної хмари точок (Dense Point Cloud) на основі попередньо визначених параметрів камер та початкових фотографій.
3. Побудова тривимірної поверхні або сітки полігонів (Meshes) на основі щільної хмари точок (Dense Point Cloud) шляхом триангуляції.
4. Побудова текстури /текстурної сітки/ (Textured Meshes) для полігональної моделі.

Отже, у доповнену реальність можна додати 3D-модель довільного об'єкта, наприклад у середовищі Unity [3]. Технологія AR може використовуватися в освітньому процесі, допомагаючи здобувачам освіти зрозуміти складні процеси шляхом інтерактивних демонстрацій та симуляцій, для навчання працівників роботі з новим обладнанням та інструментами.

Список літератури

1. Assemblr Studio. URL: <https://studio.assemblrworld.com>.
2. 3DF Zephyr. The Complete Photogrammetry Solution. URL: <https://www.3dflow.net>.
3. Unity. Real-Time 3D Tools and more. URL: <https://unity.com>.

Майя Неборак

Науковий керівник – проф. Гудима Ю. В.

Використання растрових комп'ютерних редакторів на уроках трудового навчання та технологій

Процес навчання є важливим засобом залучення нових поколінь до життя в сучасному суспільстві. Традиційна функція освіти в цілому полягає в розвитку інтелектуальних здібностей людини, поліпшенні її добробуту, сприяє розумінню навколишнього середовища, минулого та сучасного, готує до успішної трудової діяльності.

Середня освіта надає базові функції, які в майбутньому зроблять сучасну людину конкурентоспроможною «на робочому місці». Адже сучасне робоче місце ставить дедалі вищі вимоги до претендентів, а це значно підвищує конкуренцію. Для того, щоб виконати обіцянку надання освітніх послуг і сталого розвитку кар'єри, педагог-спеціаліст повинен постійно розвиватися, експериментувати та пристосовуватися до нових та інноваційних змін у своїй навчальній практиці. А для цього потрібно постійно підвищувати кваліфікацію, додатково навчатися, відвідувати обов'язкові курси та займатися самонавчанням. Це не тільки передає знання, воно робить людину більш компетентною та кваліфікованою для навчання та використання набутих знань у певній галузі [1].

Спеціальні технологічні засоби навчання (СТЗН) є необхідним елементом передавання базових знань. Ретельне використання аудіовізуальних матеріалів на уроках, повинно враховувати готовність учнів сприймати й засвоювати зміст навчання за допомогою, не лише посібників та розповіді вчителя, практичного використання в поєднанні з іншими більш традиційними методами [2].

Вибір теми науково-педагогічного дослідження «Використання растрових комп'ютерних редакторів на уроках трудового навчання та технологій» зумовили такі причини теоретичного і практичного характеру:

1. Можливість заучування учнями запропонованої теоретичної бази без очного роздаткового матеріалу ;
2. Подолання недоліків в розвитку мікромоторики учнів;

3. Недостатній розвиток пізнавальних процесів без використання новітніх засобів навчання.

Найважливіший засіб для творчої праці, що є основою навчання, – це мотивація. Знання змісту навчання учнями повинно досягатися не стільки опрацюванням готових шаблонів, скільки самостійною роботою учнів над самостійним проектом. Навіть якщо діти будуть навчатися за якісними підручниками та користуватимуться сучасними методами навчання, це не дасть очікуваного результату за відсутності достатньої мотивації до навчання [3].

Потрібно більш наполегливо впроваджувати інтерактивні методи навчання на уроках трудового навчання в закладах загальної середньої освіти України. Прикладом може бути ознайомлення з таким поняттям, як «орнамент» за допомогою персональних або мобільних СТЗН. Слово «орнамент» походить з латинської мови, від слова «ornamentum» – прикраса. Таким чином, «орнамент» – спонукає учнів до створення чогось прекрасного. Створення учнем власного орнаменту за допомогою растрових комп'ютерних редакторів, а потім його реалізація на уроках трудового навчання або технологій, дозволяє розвинути не тільки розумові, а також практичні здібності талановитої особистості, отримати задоволення від творчої праці [4].

Список літератури

1. Бахрушин В. Терміни та визначення у правовому регулюванні освіти. URL: <http://education-ua.org/ua/articles/609-termini-ta-viznachennya-u-pravovomu-regulyvanni-osviti> (дата звернення: 28.02.2023).
2. Духовна М.М. Технічні засоби навчання. URL: http://sambir-pedcollege.lvivsch.in.ua/Files/downloads/TZN_Lekc_1f.pdf (дата звернення: 28.02.2023).
3. Сорок уроків майбутнього: як у школах запроваджують інноваційну інформатику. URL: <https://nus.org.ua/articles/sorok-urokiv-majbutnogo-yak-u-shkolah-zaprovadzhuut-innovatsijnu-informatyku/> (дата звернення: 28.02.2023).
4. Железняк С.М., Ломанова О.В. Образотворче мистецтво Орнаментальна композиція. URL: <https://geneza.ua/sites/default/files/ebooks/5klas/5class/Mystectvo.Zheleznyak.UA.5klas.pdf> (дата звернення: 28.02.2023).

Плагін для захисту користувацьких даних у веббраузерах

У кожному веб-браузері є базовий набір інструментів для роботи з вебсторінками.

Плагін для веб-браузера – це невеликий програмний додаток, який доповнює можливості або функції веб-браузера. Плагін може використовувати на вебсторінці ті самі інтерфейси прикладних програм, що й JavaScript. Проте розширення може містити більший перелік функцій, оскільки воно має доступ до власного набору API [1].

Зазвичай плагіни використовуються для додавання нового функціоналу і поліпшення наявного у вебсайтах. Їх також можна використовувати для видалення небажаних елементів вебсайту, як-от рекламні банери, дразливі повідомлення, небажаний контент тощо.

Плагіни для захисту даних у веб-браузерах – це додаткові програми, які допомагають користувачам зберегти свою конфіденційність і захистити свої особисті дані від зловмисників в інтернеті. Функціональність плагінів може забезпечити різні види захисту даних, включаючи блокування реклами, захист від відстеження, шифрування передавання даних і багато іншого [2].

Одним з найбільш популярних видів плагінів для захисту даних у веб-браузерах є розширення для блокування реклами, які зазвичай використовують фільтри з метою блокування небажаної реклами. Ці плагіни дозволяють користувачам заблокувати банери, попапи, відеорекламу та інші типи реклами, що допомагає поліпшити швидкість роботи браузера та забезпечити більш комфортне користування Інтернетом.

Інший тип плагінів для захисту даних у веб-браузерах – це ті, що допомагають заблокувати відстеження користувача, що може здійснюватися за допомогою сторонніх сайтів і компаній. Ці плагіни включають функції, які блокують куки, відстежуючі пікселі та інші методи відстеження, які використовуються рекламодавцями та різними компаніями для отримання інформації про поведінку користувачів.

Деякі плагіни для захисту даних у веббраузерах можуть також допомогти захистити особисті дані, шляхом шифрування передавання даних між користувачем та вебсайтами.

Щоб забезпечити безпечне передавання даних, ці плагіни використовують шифрування SSL/TLS. Це особливо важливо при використанні вебсайтів, які містять конфіденційну інформацію, як-от банківські дані, паролі або особисті дані [3].

Функціональність плагіна допомагає захистити приватність, блокуючи відстеження в інтернеті. Коли користувач відвідує вебсайти, вони можуть збирати різну інформацію про нього, зокрема, перегляди сторінок, інформацію про пристрій, місцезнаходження тощо. Він також попереджає вебсайти про те, що ви не згодні на відстеження, тому що він блокує різні види відстеження, такі як куки-файли, пікселі відстеження та інші. Застосування плагіну допомагає зберегти вашу конфіденційність шляхом зменшення кількості даних зібраних про вас.

Цей плагін може також допомогти уникнути небажаного впливу реклами й значно зменшити кількість рекламних матеріалів, які можуть з'являтися на сторінках, які ви відвідуєте. Крім того, це також допомагає вам підвищити швидкість завантаження сторінок, оскільки менше даних буде передаватися між вами та вебсайтом.

Отже, в цілому розроблений плагін допомагає зберегти приватність, підвищити швидкість завантаження сторінок та зменшити кількість небажаних рекламних матеріалів.

Список літератури

1. Chaffer D. Let's learn jQuery 1.3. Effective JavaScript web development; Symbol-plus – Michigan, 2015. 391 с.
2. Hogan, Brian HTML5 and CSS3. Web development according to new generation standards / Brian Hogan. Boston: Book of Needs, 2020. 272 с.
3. Lazaro, Issy Cohen The Complete Guide to HTML, CSS, and JavaScript [Text] / Lazaro Issy Cohen, Joseph Issy Cohen. London: ECOM Publishers, 2014. 938 p.

Реверс-інжиніринг і захист від нього (на прикладі мобільних Android-додатків)

Активне впровадження цифрових технологій зробило мобільні додатки невід’ємною частиною нашого життя. Це ПЗ використовується у різних сферах: від урядових порталів, банківських програм, електронної комерції, медичних платформ до віртуальних класів. На жаль, майже у 40% мобільних додатків виявлено уразливості з високим рівнем ризику (38 % вразливостей пов’язані з програмами для iOS, а 43 % – для Android). Актуальність захисту цих програм постійно зростає, оскільки щодня виявляються нові вразливості. Обізнаність користувачів з питань безпеки мобільних додатків і пристроїв надзвичайно низька, що робить захист даних у мобільних додатках надзвичайно важливим. Тестування на проникнення мобільних додатків допомагає створити безпечні програми та пом’якшує ризики шахрайських атак, зараження вірусами або шкідливим ПЗ, витоку даних та інших порушень безпеки [1].

Реверс-інжиніринг арк-файлів – це процес аналізу вихідного коду Android-додатка, який було зібрано у вигляді арк-файлу. Зазвичай цей процес використовується з метою отримання інформації про функціональність додатка або для знаходження потенційних вразливостей у ньому [2].

Для реверс-інжинірингу арк-файлу розроблені спеціальні програми та інструменти, які дозволяють розбирати файл на окремі частини, отримувати доступ до вихідного коду та інших ресурсів додатка, як-от зображення, звуки, шрифти тощо [3].

Отримана під час реверс-інжинірингу інформація дозволяє дослідити додаток або внести зміни до нього, водночас ця інформація може бути використана зловмисниками з метою виявлення вразливостей і злому цього додатка [4].

У сучасному світі системи захисту повинні проходити перевірку на відповідність міжнародним стандартам. Найсучаснішим у цьому напрямку можна вважати OWASP Mobile Application Security

Verification Standard (або Стандарт для перевірки мобільних додатків OWASP) – це міжнародно визнаний стандарт безпеки для мобільних додатків. Мета MASVS – запропонувати загальний фундамент для безпеки мобільних додатків, посилити заходи захисту та протидії загрозам на стороні клієнта. MASVS призначений для досягнення таких цілей:

- забезпечити вимоги для архітекторів та розробників ПЗ, які прагнуть створювати безпечні мобільні програми;
- визначити роль механізмів захисту ПЗ у мобільних системах та надати вимоги для перевірки їхньої ефективності;
- надати рекомендації для різних рівнів безпеки, які залежать від конкретного варіанта використання [5].

У роботі передбачається проведення реверс-інжинірингу мобільного арк-дodatка на ОС Android. Буде представлений перелік інструментів і наведений приклад їх використання на обраному арк-файлі.

В результаті повинен бути складений звіт з рекомендаціями щодо проведеного реверс-інжинірингу та заходами протидії його використанню зловмисниками. На основі цього звіту додаток доцільно модифікувати згідно з міжнародно визнаним стандартом MASVS. Повторне тестування модифікованого додатка з імплементованими інструментами захисту дозволить визначити рівень надійності запропонованих заходів.

Список літератури

1. “OWASP Mobile Top 10” (англ). URL: <https://owasp.org/www-project-mobile-top-10/>
2. “OWASP Mobile Application Security Testing Guide (MASTG)” (англ). URL: <https://owasp.org/www-project-mobile-app-security/>
3. “Операционная система GNU”. URL: <http://www.fsf.org/licenses/>
4. “Mobile APIs: Essential Guide to Using APIs in Mobile Application Development” (англ). URL: <https://www.akana.com/blog/mobile-apis>
5. “Mobile Application Verification Standard” (англ). URL: <https://github.com/OWASP/owasp-masvs>

Тенденції веброзробки та майбутні напрямки: вивчення нових технологій і найкращих практик

Веброзробка постійно розвивається, регулярно з'являються нові технології та передовий досвід. Ми розглянули останні тенденції веброзробки та майбутні напрямки, включно з новими технологіями та практиками, які, ймовірно, формуватимуть сферу в найближчі роки.

Однією з найцікавіших нових технологій веброзробки є штучний інтелект (ШІ). Технології штучного інтелекту використовуються для створення вебсайтів і програм, забезпечуючи персоналізований досвід для користувачів і покращуючи загальну ефективність. Машинне навчання, обробка природної мови та чат-боти – лише деякі приклади того, як ШІ інтегрується у веброзробку.

Ще одна нова технологія — блокчейн. Технологія блокчейн використовується для створення децентралізованих вебдодатків, що забезпечує безпечні та прозорі транзакції без посередників. Інші новітні технології включають безсерверну архітектуру, прогресивні вебдодатки (PWA) і голосові інтерфейси.

Окрім новітніх технологій, існують також найкращі практики, які стають дедалі важливішими у веброзробці. Однією з таких практик є доступність. Звертаючи увагу на інклюзивність, розробники повинні гарантувати, що їхні вебсайти та програми будуть доступні для всіх користувачів, незалежно від будь-яких обмежень, які вони можуть мати.

Ще одна найкраща практика — використання адаптивного дизайну. Оскільки все більше користувачів отримують доступ до вебсайтів і програм на мобільних пристроях, адаптивний дизайн стає необхідним для забезпечення оптимізації вебсайтів і програм для всіх розмірів екрана. Інші практики веброзробки включають використання мікросервісів, впровадження гнучких методологій розробки та використання інструментів автоматизації для тестування й розгортання.

Дивлячись у майбутнє, існує кілька тенденцій і напрямків, які мають високий шанс стати невід'ємною складовою веброзробки. Однією з таких тенденцій є використання доповненої та віртуальної реальності. Технології AR і VR вже використовуються у веброзробці, але в міру того, як вони стануть більш складними і доступними, вони, ймовірно, отримають більше поширення.

Іншим напрямком майбутнього є продовження розвитку Інтернету речей (IoT). Оскільки дедалі більше пристроїв підключаються до інтернету, веброзробникам потрібно буде створювати програми та вебсайти, які можуть взаємодіяти з цими пристроями. Інші майбутні напрямки веброзробки включають збільшення використання інтерфейсів із голосовою активацією, впровадження децентралізованих технологій, таких як блокчейн, і використання ШІ для створення більш персоналізованого досвіду користувача.

Підсумовуючи, можна сказати, що веброзробка — це сфера, яка постійно розвивається, нові технології та передовий досвід постійно формують підхід розробників до розробки вебсайтів і програм. Стежачи за останніми тенденціями та найкращими практиками, розробники можуть створювати більш ефективні та інноваційні вебсайти та програми, які відповідають потребам користувачів, що постійно розвиваються. Оскільки нові технології продовжують розвиватися та з'являються нові практики, буде цікаво спостерігати, як розвиватиметься сфера веброзробки в наступні роки.

Список літератури

1. Wang, Hongbing, et al. "Web services: problems and future directions." *Journal of Web Semantics* 1.3 (2004): 309-320
2. Mariani, Marcello. "Web 2.0 and destination marketing: current trends and future directions." *Sustainability* 12.9 (2020): 3771.
3. Patel, Rohan, et al. "Why software is not accessible: Technology professionals' perspectives and challenges." *Extended abstracts of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems*. 2020.
4. <https://www.startdesigns.com/blog/top-10-technologies-future-of-web-development-2021/>

Методи захисту при віддаленому доступі в корпоративному сегменті

Відповідно до чинного законодавства України і вимог окремих нормативних документів Закону України "Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах" та Закону України "Про захист персональних даних", обов'язковому захисту інформації підлягає: інформація, що є власністю держави, або інформація з обмеженим доступом, вимоги по захисту якої встановлені законом, в т.ч. персональні дані громадян. В даний час, в Україні, швидкими темпами впроваджуються новітні досягнення комп'ютерних і телекомунікаційних технологій. Системи телекомунікацій активно впроваджуються у фінансові, промислові, торгові і соціальні сфери. У зв'язку з цим різко зріс інтерес широкого кола користувачів до проблем захисту інформації. Виділяють чотири основні напрями захисту інформації (ЗІ) [1]: нормативно-правовий, організаційний, апаратно-технічний, програмний.

Якщо умовно розділити всі існуючі засоби захисту, то будь-яка система повинна забезпечити безпеку своїх внутрішніх інформаційних ресурсів і захистити дані в процесі їх передачі в інтернеті. Насамперед потрібно забезпечити доступ до документів, пошти та віддаленого робочого столу через VPN-з'єднання, тобто організувати роботу по захищеному зашифрованому каналу зв'язку. VPN-з'єднання встановлюється через спеціалізовані програмні або апаратні рішення. Існує багато модифікацій, але головна особливість в тому, що це готове налаштоване та встановлене обладнання, і все, що з ним потрібно зробити, – це провести інтеграцію в існуюче середовище [1]. Зазвичай віддалений користувач отримує доступ до корпоративних інформаційних ресурсів із корпоративного ноутбука, коли знаходиться у відрядженні, або зі свого домашнього комп'ютера. Механізм такий, що в режимі роботи VPN-з'єднання фактично відбувається об'єднання двох мереж: користувача і корпоративної. В рамках формування цього VPN-з'єднання можна побудувати певну обмеження на надання

доступу до тих чи інших ресурсів. При цьому не завжди є впевненість, що робоче місце користувача захищене, чи є там антивіруси, локальний файрвол тощо. Доцільно працювати не просто в режимі VPN-з'єднання, а й контролювати трафік, що потрапляє в корпоративну мережу, на предмет чистоти. Таким чином, пристрій, який за своєю суттю є VPN-шлюзом, виконує комплексні функції: міжмережеве екранування, антивірус тощо.

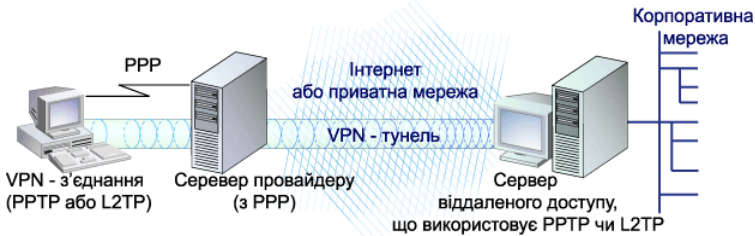


Рис. 1. Робота корпоративної мережі з віддаленим доступом

На виході ми отримуємо комплексне апаратне рішення, яке може здійснити і захищений віддалений доступ на базі VPN, і виконати функції шлюзового антивірусу для фільтрації як вхідного інтернет-трафіку, так і всієї інформації, яка циркулює між внутрішньою мережею і віддаленими ПК користувачів [1].

Особливо важливо організувати процес підтвердження особи користувача в процесі встановлення VPN-з'єднання. Розглядаючи будь-яке завдання з розділу інформаційної безпеки, ми завжди будемо стикатися з питаннями, пов'язаними з аутентифікацією особистості.

Список літератури

1. Євдокименко М. О. Метод оцінювання впливу атак на інфокомунікаційну мережу з урахуванням наявних вразливостей / М. О. Євдокименко, А. С. Шаповалова // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія : Технічні науки. - 2018. - Т. 29(68), № 4(1). - С. 67-72.

Комп'ютерне моделювання систем теплообміну в термоелектриці

Поліпшення ККД термоелектричних генераторів електричної енергії (ТЕГ) [1] в більшості випадків зводиться до підвищення добротності [2] термоелектричних матеріалів. Однак ефективність таких генераторів залежить не тільки від якості термоелектричних перетворювачів енергії. Не меншою мірою мірі вона залежить і від теплообмінних приладів та систем, якими підводяться і відводяться теплові потоки до та від термоелектричних перетворювачів енергії. При цьому поліпшенню якості теплообмінних приладів і систем досі не приділяється належної уваги. Попередній аналіз показує, що реальні значення коефіцієнта корисної дії термоелектричних генераторів значно нижчі від очікуваних навіть за досягнутих значеннях добротності матеріалу. Це пов'язано з тим, що при проєктуванні та оптимізації термоелектричної апаратури переважно користуються спрощеними фізичними моделями, що не враховують якості систем теплообміну, теплові та електричні втрати. Це може значно погіршити їх енергетичні характеристики.

У праці [3] розглянуто методику розрахунку ККД ТЕГ для узагальнених фізичних моделей термоелектричних перетворювачів енергії. Мета пропонованої праці – аналіз впливу реальної системи теплообміну на ККД термоелектричного генератора. Для цього зроблено розрахунок ККД ТЕГ із врахуванням експериментально визначених конструктивних та енергетичних характеристик системи теплообміну, визначено оптимальні параметри системи теплообміну для досягнення найвищої ефективності ТЕГ. Результати оптимізації системи теплообміну зображені на рис.1.

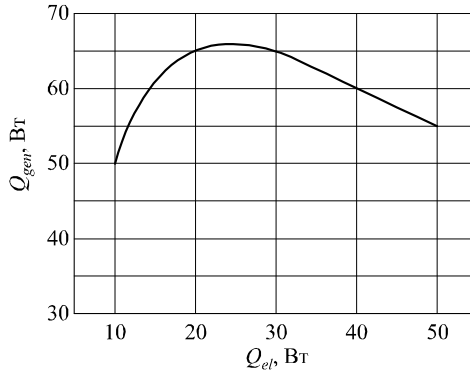


Рис.1. Залежність вихідної електричної потужності ТЕГ від потужності, що споживається системою теплообміну

Розраховано ККД термоелектричного генератора із врахуванням впливу системи теплообміну, що становить 2.7% для генератора із комбінованою водоповітряною системою теплообміну і 1.9% із повітряною системою теплообміну.

Визначено оптимальні параметри системи теплообміну для досягнення найбільшої ефективності.

Встановлено, що для досягнення найбільшої вихідної електричної потужності ТЕГ необхідно використовувати систему теплообміну сумарною потужністю $Q_{el} = 25$ Вт.

Список літератури

1. Анатычук Л.И. Термоэлектричество. Т. 2. Термоэлектрические преобразователи энергии / Л.И. Анатычук. – К.: Черновцы: Институт термоэлектричества, 2003. – 376 с.
2. Анатычук Л.И. Современное состояние и некоторые перспективы термоэлектричества / Л.И. Анатычук // Термоэлектричество. – 2007. – №2. – С. 7 – 20.
3. Анатычук Л.И. Про вплив теплообмінних систем на ефективність термоелектричних приладів / Л.И. Анатычук, А.В. Прибила // Термоелектрика. – 2012. – №3. – С. 39 – 44.

Створення вебдодатка із використанням фреймворку Laravel по збору та обробці інформації з пристрою методом BigData

Інтернет речей дозволяє створювати комбінацію з інтелектуальних пристроїв, об'єднаних мережами зв'язку, і людей. Спільно вони можуть створювати найрізноманітніші системи, наприклад, для роботи в середовищах, незручних або недоступних для людини (в космосі, на великій глибині, на ядерних установках, в трубопроводах і т. д.). При їх взаємодії генеруються величезні об'єми інформації, з якими доводиться працювати й отримувати з них корисну інформацію. Це завдання, що вимагає комплексної обробки подій та аналітики із застосуванням технології BigData.

Приклади джерел виникнення великих даних – дані, які безперервно надходять з вимірювальних пристроїв, події від радіочастотних ідентифікаторів, потоки повідомлень із соціальних мереж, метеорологічні дані, дані дистанційного зондування Землі, потоки даних про місцезнаходження абонентів мереж стільникового зв'язку, пристроїв аудіо- та відеореєстрації. Очікується, що розвиток і початок широкого використання цих джерел ініціює проникнення технологій великих даних як в науково-дослідну діяльність, так і в комерційний сектор і сферу державного управління. У роботі дана технологія застосовується для збору та обробки інформації, що надходить від пристроїв інтернету речей та для зручності і систематизації візуалізується за допомогою вебдодатка із використанням фреймворку Laravel.

Перш за все під час роботи із вебтехнологіями слід описати головний принцип – це взаємодія клієнтської частини програми із серверною її частиною. В загальному це можна трактувати як те, що при взаємодії користувача на сервер відправляються запити http-протоколом, а сервер, обробляючи отримані дані, відповідає HTML-записом, що інтерпретується клієнтською частиною в несучу корисну (значущу) інформацію представлення (рис. 1).

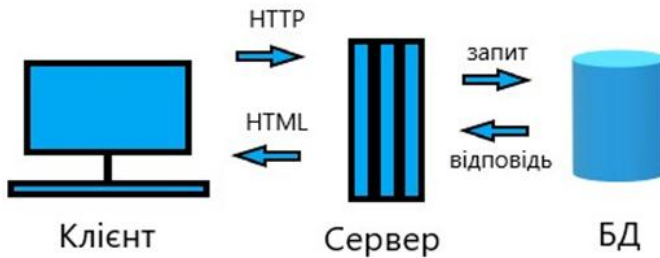


Рис. 1. Клієнт-серверна взаємодія

Подібна структура функціонування програми вигідно відрізняється від традиційних за стосунків, розташованих напряму в системі користувача, перш за все економією технічних можливостей кінцевого споживача, виокремленою базою даних, доступністю, можливістю до широкого впровадження інтернет-залежних об'єктів, потенційною багатокористувацькою схильністю, безпечністю персонального комп'ютера клієнта у випадку критичних помилок.

Збір інформації для подальшої обробки системою передбачається через певний набір пристроїв із датчиків/сенсорів (наприклад, сенсорів руху). Вони за допомогою периферійного обладнання зв'язуються із сервером, що керує базою даних. Умовно безперервний потік інформації накопичується в базі даних у форматі, підготовленому до подальшої обробки. Перед подачею користувачу кінцевої інформації програмний продукт застосує алгоритм, що включає в себе методику обробки технологій BigData, а саме: методи класу Data Mining, змішування та інтеграція даних, імітаційне моделювання, просторовий аналіз, статистичний аналіз, візуалізація аналітичних даних.

Список літератури

1. BigData. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D1%96_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D1%96
2. Ерл Т. Основи Big Data: концепції, алгоритми і технології. – К: Баланс бизнес букс, 2018. – 320 с.

Олена Опріш

Науковий керівник – асист. Томаш В.В.

Формування проєктно-технологічної компетентності на уроках трудового навчання

Ми живемо в час стрімкого розвитку технологій та активних змін суспільних взаємовідносин. Все це привело до суспільно-економічних реформ, які не минули і освіту. Здійснюється перехід до нових найбільш оптимальних технологій навчання, що використовують компетентнісний підхід та забезпечують якісну підготовку учнів до майбутньої професійної діяльності.

«Метою повної загальної середньої освіти є різнобічний розвиток, виховання і соціалізація особистості, яка усвідомлює себе громадянином України, здатна до життя в суспільстві та цивілізованій взаємодії з природою, має прагнення до самовдосконалення і навчання впродовж життя, готова до свідомого життєвого вибору та самореалізації, трудової діяльності та громадянської активності» [1].

Зазначена мета досягається шляхом залучення учнів на уроках трудового навчання до проєктної діяльності як провідного засобу розвитку і навчання учнів, формування у них здатності до самостійного навчання, оволодіння засобами сучасних технологій, умінь конструювати власний процес пізнання і на практиці реалізовувати заплановане [2].

Трудове навчання, крім ключових компетентностей й наскрізних вмінь, зазначених в Концепції Нової української школи, реалізує внутрішньопредметні завдання, пов'язані з формуванням в учнів проєктно-технологічної компетентності.

Проєктно-технологічна компетентність – це здатність учня застосовувати знання, уміння, навички в процесі проєктно-технологічної діяльності для виготовлення виробу (або надання послуги) від творчого задуму до його втілення в готовий продукт (послугу) за обраною технологією.

У контексті НУШ головними завданнями трудового навчання стає не опанування учнями певними технологічними операціями, а

розвиток особистості учня, його здатності до аналізу, пошуку ідей щодо розв’язання проблеми, самостійного прийняття рішення, уміння організувати і реалізувати проєктно-технологічну діяльність. Виконання цих завдань сприяє формуванню проєктно-технологічної компетентності, поступовому накопиченню учнями досвіду проєктно-перетворювальної діяльності, розвиває творчу і підприємливу особистість.

Під час проєктно-технологічної діяльності учні стають суб’єктами цього процесу. Вони вивчають завдання та потреби, цікавляться існуючими аналогами вирішення питань, визначають цілі та задачі своєї діяльності, проводять дослідно-пошукову роботу, поетапно оволодівають технологією і водночас реалізують власні проєкти, засвоюють соціальний досвід, формують ключові і предметні компетентності.

У процесі роботи над проєктом в учнів утворюється власний продукт пізнання – засвоєні ним способи діяльності, розуміння мети і сенсу дослідно-пошукової, винахідницької, проєктної, конструкторської, технологічної та інших видів діяльності. Формуються не тільки знання і вміння, а й особистісне ставлення учнів до здобутої ними інформації, мотиви, усвідомлені цінності та сформовані способи творчої діяльності.

Як засіб формування проєктно-технологічної компетентності учнів на уроках трудового навчання та технологій доцільно використовувати евристичні методи проєктування. Оскільки вони дозволяють навчити учнів виокремлювати основну задачу (проблему), генерувати ідеї і знаходити способи її оптимального розв’язання у повсякденному житті та реальній професійній діяльності.

Список літератури

1. Проєкт Закону України “Про освіту” №3491-д від 04.04.2016. URL: https://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=58639 (дата звернення: 15.02.2023)
2. Навчальна програма з трудового навчання для загальноосвітніх навчальних закладів 5–9 класи (оновлена), затверджена Наказом Міністерства освіти і науки України від 07.06.2017 № 804.

Проектно-технологічна діяльність учнів на уроках технологій з використанням методики гуртка "3D-моделювання"

Зі стрімким розвитком інформаційних та комп'ютерних технологій постійно зростає інтерес учнів до вивчення навчальних дисциплін відповідної спрямованості. Важливим фактором, який визначає якість та успішність процесів навчання є процес пізнання. Зокрема, закріплення позитивних якостей у суб'єкта пізнання, тобто підвищення результативності формування навичок учнів з технічної та інформаційної діяльності дозволяє сформуванню стійкого інтересу до вивчення навчальних дисциплін та допомагає визначитися з майбутніми професійними пріоритетами. Визначити умови, за яких буде здобуватися потрібний ефект, доволі складно, оскільки стійкий пізнавальний процес ускладнюється тим, що це є внутрішнім станом особистості, який не піддається вимірюванню. Виявити цей стан можна лише опосередковано за деякими проявами, споглядаючи вже в процесі навчання [1]. Отже, потрібно відстежувати критерії та показники змін суб'єкта під впливом певних педагогічних технологій. Керуючись таким концептуальним підходом, було розроблено методику експериментального навчання для перевірки педагогічної ефективності, спрямованої на формування та закріплення пізнавального процесу. Для цього проаналізовано такі технології: ігрові технології у працях Д. Ельконіна, М. Строніна; В. Коваленко, інтерактивні технології у працях О. Пометун, Л. Пироженко; технологію колективного способу навчання у роботах А. Рівіна та основні технології проєктного навчання у працях К. Ваханова, І. Єрмакова, О. Пехоти, І. Чечель [2]. У цих працях доведено, що пізнавальний інтерес є однією з найважливіших рушійних сил навчальної діяльності.

На підставі сутності пізнавального інтересу особистості визначають педагогічні умови його розвитку в процесі вивчення

предметів технологічного спрямування, на прикладі розробки і впровадження уроків технологій з використанням методики гуртка "3D-моделювання" та здійснюють експериментальну перевірку його ефективності щодо формування пізнавального інтересу школярів до цієї дисципліни.

Однією з основних умов розвитку пізнавального інтересу є усвідомлення учнями практичної значимості засвоєння даних знань. Для реалізації цієї задачі розроблені та запропоновані заняття «Технології з використанням 3D-моделювання», які дають змогу розширити знання учнів по проектуванню та створенню 3D-моделей, а також розширити можливості використання учнями програмного забезпечення, як для створення 3D-моделей в програмному просторі, так і для безпосереднього виготовлення моделей. Заняття потребують використання знань з інформатики, початкового програмування, основ дизайну, образотворчого мистецтва, фізики, трудового навчання та технологій, геометрії. Використовуючи методику гуртка для навчання, учні будуть не тільки здобувати знання з даного предмета у формі теоретичних та практичних навичок, а також поглиблювати знання з інших навчальних дисциплін і дізнаватись нову інформацію самостійно, що буде сприяти розвитку не тільки під час уроків, але й під час позакласної роботи. Використовуючи заняття як інноваційне дидактичне середовище, визначається вплив на кількісно-якісні показники ставлень учнів до вивчення навчального матеріалу; сформованість конкретних вмінь учнів з проведення дослідної роботи, знання основних характеристик матеріалів та роботи з ними та інтерпретацію значущості їх результатів для практичного використання в життєдіяльності, що, інтегруючись, формують пізнавальний інтерес як стійкий внутрішній стан особистості.

Список літератури

1. Власова О.І. Педагогічна психологія : навч. посібник - Київ: Либідь, 2005. – 400 с.
2. Сучасні освітні технології. URL: http://school158.edukit.kiev.ua/shkola_suchasnogo_pedagoga/pidvischennya_profesijnoi_kompetentnosti/suchasni_osvitni_te_hnologii-1/

Інформаційна система визначення оступності лікарських засобів

Наявність ліків у медичних закладах та аптеках є невід'ємною частиною загального охоплення населення медичним обслуговуванням. У зв'язку з частими проблемами управління ланцюгом постачання, доступ до якісних ліків часто обмежений, що сприяє нерівності та дефіциту доступу до медичних послуг і, зрештою, впливає на результати здоров'я [1]. В зв'язку з цим, з 2019 року Національна служба здоров'я України адмініструє програму “Доступні ліки”, яка передбачає відшкодування аптекам вартості відпущених пацієнтам ліків за рецептом та дозволяє зменшити фінансове навантаження на пацієнтів та збільшити доступність ліків. Важливою складовою в даному аспекті є також наявність ліків в конкретній аптеці, особливо зважаючи на те, що перелік аптек, що входить до даної програми обмежений.

Отже, метою є створення додатка, який буде реалізувати такі функції:

- підбір лікарського препарату з переліку визначеного МОЗ [2] згідно із симптоматикою пацієнта;
- визначення географічних координат поточного місцезнаходження користувача;
- пошук в базі даних та візуалізація найближчих аптек, де наявний необхідний лікарський препарат;
- побудова оптимального маршруту до аптек(и), що була визначена на попередньому кроці.
- інформаційна підтримка по вибраних об'єктах;

Зразок структури проекту можна розглянути на рис. 1.

При створенні чат-боту виконується обробка вхідних даних файлу `intents.json`, використовуються основні методи аналізу тексту (токенізація, лематизація, мішки слів та ін.).

Для отримання геопросторових даних використовується відкритий ресурс `OpenStreetMap`. Зокрема, точковий шар із розташуванням аптек і полілінійний шар вулиць) [3].

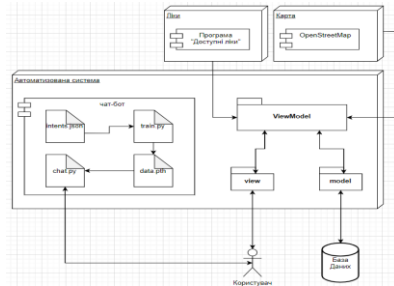


Рис. 1. Зразок структури проекту

Первинна обробка даних реалізуватиметься за рахунок використання бібліотеки GeoPandas [4]. Планується отримувати доступ до локації користувача, щоб використовуючи бібліотеку OSMnx, будувати найкоротший маршруту до тієї аптеки, яка відповідає умові наявності там необхідних ліків.

Вебдодаток, який дозволить для користувача перегляд переліку необхідних аптек(и) та візуалізацію маршруту до них, а для адміністратора редагування переліку аптек та ліків розроблений з використанням фреймворку GeoDjango, перевага якого полягає в можливості створювати веб-орієнтовані геоінформаційні системи.

Список літератури

1. The effects of medicines availability and stock-outs on household's utilization of healthcare services in Dodoma region, Tanzania [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7152726/>
2. Як працює програма реімбурсації «Доступні ліки» з оновленим реєстром лікарських засобів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://medplatforma.com.ua/article/1975-yak-pratsyu-programa-rembursats-dostupn-lki-z-1-jovtnya>
3. OpenStreetMap [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/OpenStreetMap>
4. GeoPandas [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://geopandas.org/en/stable/>

Застосування логічного аналізатора для вивчення інтерфейсу I²C інформаційно-виміральної системи

У сучасному світі мікроконтролери набули великої популярності не тільки як частина високотехнологічної техніки, а і як комплекси для створення електронних пристроїв своїми руками, від маленького робота до системи “Розумний будинок”, від автоматичної системи сповіщення про пожежу до саморобних “радіонянь”[1]. Цифрова електроніка складається із декількох компонентів, які для правильної роботи приладу мають обмінюватись даними один з одним. Роблять вони це за допомогою логічних нулів і одиниць. І не просто так, а за спеціальними протоколами, які визначають правила обміну інформацією.

Для початку розглянемо два види передачі цифрових даних: паралельні та послідовні [2]. Паралельні дані відправляються одночасно по декількох лініях (основному по 1-байтній шині), як-от приклад LPT порт для принтера. Послідовні дані відправляються послідовно біт за бітом по одному каналу. Передача даних по паралельному інтерфейсу проводиться швидше, ніж при послідовному, але вона обмежена максимальною швидкістю передачі, яка дорівнює 1 Мбайт/с при максимальній відстані 15 метрів.

Існують такі послідовні інтерфейси передачі даних: I2C, SPI та UART. Розглянемо саме інтерфейс I2C. IC (I2C), розроблений фірмою Philips інтерфейс I2C (“inter integrated circuit”), це двонаправлена шина з послідовним форматом даних і можливістю адресації та паралельного підключення до шини не більше ніж 128 пристроїв. Інтерфейс I2C являє собою дві сигнальні лінії, одна з яких (SCL – Serial Clock) призначена для передачі тактового сигналу, друга (SDA – Serial Data) – для передачі даних.

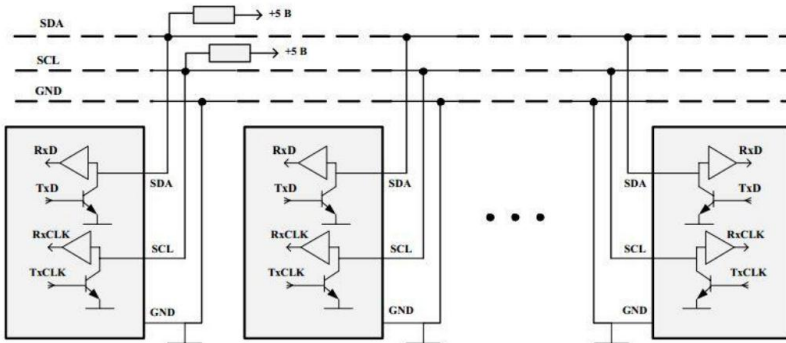


Рис.1. Паралельне під'єднання пристроїв у шині

Схема для реалізації протоколу складається з контролера Arduino Uno Rev3 (ATmega16U2), датчика вологості і температури DHT 11, LCD-дисплея 1602 I2C та макетної плати МВ-102.

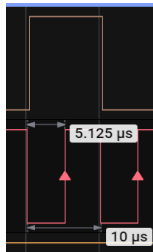


Рис.2. Час передачі одного біта

За аналізом тривалості передачі одного біта цифрового сигналу підтверджено швидкість передачі даних 100 кбіт/с, що відповідає коректній роботі інтерфейсу I2C у стандартному режимі.

Список літератури

1. Мікроконтролер Arduino. URL: <https://bitkit.com.ua/shho-take-arduino>
2. Інтерфейси передачі даних. Поліщук Ю.К. [Електронний ресурс] – Режим доступу до інформації: <https://conf.ztu.edu.ua/wpcontent/uploads/2018/05/219.pdf>

Проблеми безпеки у використанні хмарних технологій для автоматизації організацій

Хмарні технології дозволяють споживачам використовувати програми без їх встановлення та доступу до особистих файлів з будь-якого комп'ютера з доступом до інтернету. Хмарні технології – це такі технології обробки даних, у яких комп'ютерні ресурси надаються інтернет-користувачу як онлайн-сервіси. Дедалі більше людей починають користуватися хмарними сервісами для зберігання, редагування та передавання даних через інтернет. Адже це дуже зручно, не надто дорого і не вимагає великої ресурсоємності. Крім цього, з розвитком віддаленої роботи майже всі компанії користуються такими сервісами, деякі платять за послуги сервісів, а інші розробляють свої власні. На таких серверах часом зберігаються дуже важливі дані, втрата яких призвела б до катастрофи та величезних фінансових втрат компаній. Тому необхідно не забувати про безпеку та необхідність захищати інформацію якісно та безперервно.

В даний час великі обчислювальні хмари складаються з тисяч серверів, розміщених у центрах обробки даних. Вони забезпечують ресурсами десятки тисяч застосунків, які одночасно використовують мільйони користувачів. Хмарні технології є зручним інструментом для підприємств, яким занадто дорого утримувати власні ERP, CRM або інші сервери, що вимагають придбання і настройки додаткового обладнання. Серед приватних користувачів значне поширення поступово отримують завдяки своїй зручності такі хмарні послуги, як, наприклад, що надаються компанією Cisco (Cloud WLAN від Cisco Meraki) [1].

З метою автоматизації організації можна використовувати сервіс Cisco Meraki, що включає в собі бездротову інфраструктуру, дротову інфраструктуру та елементи забезпечення безпеки з можливістю централізованого керування за допомогою хмарних технологій [2].

До основних можливостей Cisco Meraki слід віднести:

- автоматичне керування мережею в режимі реального часу, контроль стану і працездатності мережі та оповіщення про події та помилки;
- швидке розгортання з оптимізацією апаратних ресурсів;
- динамічний розподіл радіоканалів і оптимізація потужності точок доступу;
- можливість виявлення фізичного місця розташування користувачів, підключених до системи бездротового доступу;
- інтеграція з соціальними мережами.

На рис. 1 зображена архітектура мережі з хмарним керуванням, яка забезпечує захист кінцевих точок мережі, що підключені до хмари, а також надає доступу до централізованої хмарної платформи управління та має інтуїтивно зрозумілий вебінтерфейс для простого налаштування та моніторингу пристроїв.



Рис. 1. Мережева архітектура з хмарним керуванням

Крім того, використання пристроїв Cisco Meraki за рахунок централізованого та безпечного хмарного керування дозволить клієнтам зекономити час, скоротити операційні витрати та виконувати нові бізнес-завдання.

Список літератури

1. Avinash Shukla, Jalpa Patel, Komal Panzade, Himanshu Sardana. Cisco Cloud Infrastructure. – Cisco Press, 2023, 448p.
2. Meraki Network [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://meraki.cisco.com/products/platform/>

Застосування інженерних та технічних навичок у розширенні лабораторної бази кафедри

Оновлення, модернізація та розширення лабораторної бази кафедри та навчальних закладів – важлива та актуальна задача, яка вимагає свого невідкладного розв’язання. Науковий прогрес, вимоги сучасних технологій, методів дослідження вимагають відповідних підходів та шляхів вирішення таких питань. Справа ускладнюється тим, що існуюче обладнання не завжди відповідає вимогам сьогодення. Крім того, це обладнання, як правило, фізично та морально застаріло, а багато установок та пристроїв взагалі втратили свою працездатність.

Питання стає ще більш гострим, оскільки в наш час досить обмежене фінансування навчальних закладів щодо можливостей придбання нового сучасного обладнання, різко зменшилася кількість підприємств та установ, які виробляють таку продукцію. Тому можливим виходом з цього становища може бути самостійне обґрунтоване конструювання та виготовлення нового обладнання, доробка чи модернізація вже існуючих установок, які з тих чи інших причин втратили свою працездатність.

Однією з важливих навчальних лабораторій, де широко досліджуються міцнісні властивості матеріалів в умовах простих та складних навантажень, є лабораторія опору матеріалів. Цей матеріал вкрай необхідний для майбутніх спеціалістів спеціальності «Професійна освіта» (спеціалізація «Машинобудування»). Дослідження властивостей матеріалів при динамічних навантаженнях досить важлива та актуальна задача не тільки в теоретичному плані, а також і в практичному, адже більшість конструкцій, споруд, механізмів, машин працюють саме в умовах динамічної дії зовнішніх навантажень.

Маятниковий копер, який призначений для дослідження в'язкості матеріалів, що перебувають в умовах ударних навантажень,

призначений для визначення параметрів зразків, виготовлених із різних матеріалів, при ударі. Використання такої установки потребує дотримання певних необхідних умов, що забезпечують безпечні умови роботи на такому обладнанні. Особливо це важливо в умовах навчальної лабораторії, де всі студенти проходять обов'язковий інструктаж з техніки безпеки, про що розписуються у кафедральному журналі.

Енергія удару зумовлена вагою падаючих частин конструкції, а сам маятник після здійснення удару та руйнування дослідного зразка продовжує здійснювати коливання біля положення рівноваги. Цей процес триває досить довго, що змушує студентів та викладачів, які керують проведенням дослідів, залишатись осторонь від установки, оскільки до повної зупинки маятника перебування в зоні установки небезпечне.

Для забезпечення плавного та швидкого припинення коливань маятника розроблено конструкцію, виготовлено гальма. Для виконання даного завдання вирішено обрати фрикційні гальма: конструкція їх досить проста, виготовлення порівняно дешево, експлуатація – нескладна, а робота – ефективна. Регулювання, ремонт та наладка такого механізму може проводитись самостійно в лабораторних умовах. Виготовлення робочих ескізів, креслень, розробка технології виготовлення окремих частин та вузлів механізму гальм, вибір необхідних матеріалів для кожної деталі проведені в рамках виконання завдання на магістерську роботу. Здійснено розробку методики проведення лабораторної роботи, підготовлено відповідні методичні вказівки та інструкції для цієї мети.

Список літератури.

1. Писаренко Г.С. Опір матеріалів: підручник для студентів вищих навчальних закладів/Г.С.Писаренко, О.Л. Квітка,Є.С. Уманський: за ред.. Г.С. Писаренко, -2-ге вид. – К.: Вища школа. 2004. – 654 с.

Максим Петрешен
Науковий керівник – доц. Вікторівська Ю.Ю.
**Аналіз перспективних напрямків розвитку послуг
для ВАТ «Укртелеком»**

ПАТ «Укртелеком» являє собою одну з найбільших компаній України, яка надає повний спектр телекомунікаційних послуг в усіх регіонах країни. Компанія надає різноманітні види сучасних комунікаційних послуг в двох сегментах – для домашніх користувачів та для бізнес-клієнтів. Найбільш сильні позиції товариство має на ринку послуг доступу до мережі Інтернет та фіксованої телефонії. ПАТ «Укртелеком» є одним з найбільших представників ринку швидкісного фіксованого доступу до мережі Інтернет та займає домінуюче становище на ринку фіксованої телефонії.

Інформаційне забезпечення «Укртелеком» значною мірою визначає інтелект системи, оскільки містить всю використовувану інформацію, оперує нею і здійснює інформаційний обмін всередині і зовні інформаційної системи. До інформаційного забезпечення в системах управління висуваються серйозні вимоги. Інформація повинна бути достовірною, своєчасною, постійно оновлюваною, представленою в зручній для користувача формі, доступною користувачу і повною [1].

Інформаційне забезпечення «Укртелеком» містить не тільки різноманітні дані, але і систему доступу до них, яка реалізується програмними засобами. В цьому проявляється тісний взаємозв'язок інформаційного і програмного забезпечення, яке надає ці засоби.



Рис. 1. Модернізація продуктового портфелю
ПАТ «Укртелеком»

Від початку функціонування ПАТ «Укртелеком» здійсним значну модернізацію своїх продуктів, що наведено на рис. 1 [2]

Аналізуючи дані, представлені у звіті [2], можна зробити висновок, що основну частку асортименту ПАТ «Укртелеком» забезпечують телефонія та інтернет. Ці види товарів відносять до групи А. До групи В належать Інтерактивне TV та Дата-центр. До групи С - Організації віртуальних приватних мереж (VPN), номери для організації «гарячих» ліній, зарубіжні хмарні сервіси.

Отже, увага підприємства повинна бути направлена на пакети послуг з підгруп, складових групи А і В. За цими групами раціонально здійснювати постійний моніторинг динаміки реалізації, коливань попиту, широти і глибини асортиментних груп, переміщення певних видів товарів і з групи в групу.

Виходячи із проведеного у [3] SWOT-аналізу, ПАТ «Укртелеком» є лідером галузі, зокрема через великі обсяги основних виробничих фондів, а основними перевагами є значний досвід роботи на ринку та висококваліфікований персонал. Слабкі сторони – відсутність вертикальної диверсифікації вниз, недостатньо широке охоплення території системою дистрибуції, низька якість продукції в низькому ціновому сегменті. Серед загроз діяльності компанії домінують, безперечно, негативні форс-мажорні явища в країні, військові дії та знищення цивільної інфраструктури. До можливостей слід віднести розширення збутової мережі шляхом збільшення відділень по роботі з корпоративними клієнтами, а також збільшення частки ринку шляхом послаблення конкурентів, зокрема на територіях, де відбуваються бойові дії.

Список літератури

1. Терентьева О.В. Основні процеси імплементації складових організаційно – економічного забезпечення антикризової діяльності підприємства. *Ефективна економіка*. № 4. 2015. с. 31-34.
2. Звіт про управління компанією за 2020р. Квітень 2021. URL: <https://ukrtelecom.ua/about/accounting/zviti-pro-upravlinnya/> (дата звернення: 20.02.2023)
3. Писар Н.Б., Корженівська В.Г., Дрокіна Н.І. Теоретико-методологічні підходи маркетингу до аналізу ринку телекомунікаційних підприємств. *Економічний простір*. – № 170. – 2021. – 28-33.

Основні принципи та методи викладання робототехніки на уроках технологій

Метою технологічної галузі, що входить до базисного навчального плану закладів загальної середньої освіти, є забезпечення розвитку творчого потенціалу учнів, формування у них здатностей до технічного мислення, активної предметно-перетворювальної діяльності засобами сучасних технологій і дизайну, усвідомленого їх застосування у практичній діяльності [1].

Досягнення цієї мети неможливе без володіння вчителем технологій фаховими компетентностями щодо організації сучасної технологічної освіти, використання новітніх педагогічних технологій та методів навчання, що забезпечують формування в учнів творчого технічного мислення та усвідомлення ними інформаційно-технологічної картини сучасного світу.

Найважливішу роль у формування таких компетентностей відіграє підготовка майбутнього вчителя до впровадження проєктних технологій навчання, які забезпечують вироблення системного уявлення про зміст і значення організації практичної діяльності на усіх етапах проєктно-технологічного ланцюжка – від формулювання ідеї проєкту до його практичної реалізації. Одним із ефективних інструментів досягнення вказаної мети є опанування ним змісту та методик впровадження у навчальний процес елементів STEM-освіти, зокрема робототехніки.

Для ефективного використання цього інструменту необхідно з'ясувати основні принципи та методи, що забезпечують максимально ефективне засвоєння знань і навичок школярами.

Основними принципами викладання робототехніки у закладах середньої освіти є [2]:

- активна позиція учнів, включеність їх у процес навчання;
- практична спрямованість навчання;
- використання ігрових форм навчання;

- індивідуалізація та диференціація навчання;
- розвиток креативності та творчих здібностей учнів;
- використання сучасних технологій та матеріалів для підвищення ефективності навчання.

Для реалізації цих принципів необхідно використовувати такі методи [2]:

- інтерактивні методи, такі як робота в парах, групові завдання, обговорення та презентації;
- проєктні методи, які передбачають виконання практичних завдань, відтворення реальних ситуацій та розв'язання проблем;
- ігрові методи, які дозволяють зробити навчання цікавим і ефективним;
- комп'ютерне моделювання та програмування, які дозволяють учням створювати і програмувати роботів, отримувати навички управління ними;
- використання віртуальної та доповненої реальності для практичного засвоєння умінь і навичок.

Отже, викладання робототехніки на уроках технологій повинно базуватися на принципах активного навчання, практичної спрямованості, впровадження ігрових форм навчання, а також на методах інтерактивного навчання, комп'ютерного моделювання та використання віртуальної реальності. Це дасть змогу активізувати пізнавальну діяльність учнів, розвинути їх творчі здібності, здатність до аналізу та пошуку ефективних шляхів розв'язання проблем. Засвоєння цих принципів і методів майбутнім вчителем технологій підвищить ступінь його готовності до майбутньої педагогічної діяльності в умовах швидкозмінної дійсності у розвитку технологій.

Список літератури

1. Державний стандарт базової середньої освіти. *Постанова Каб. мін. України* № 898 від 30.09.2020. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/.
2. Стругинська О.В. Теоретико-методичні засади підготовки майбутніх учителів інформатики до навчання освітньої робототехніки в закладах середньої освіти. Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020. 505 с.

Особливості і значення розв'язування задач на загальний розгляд фізичних явищ чи процесів у шкільному курсі фізики

На сучасному етапі реформування шкільної освіти досить чітко проглядається тенденція збільшення обсягу фактичного теоретичного матеріалу для розуміння учнями основ сучасної фізики та розвитку технологій, і зменшення навчального часу на уроках для його засвоєння. Однією із найважливіших складових в системі навчання фізики в школі є розв'язування задач. Тому досить актуальний на теперішній час методично правильний добір фізичних задач, які б максимально враховували пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивали б їхні здібності відповідно до освітніх потреб, і водночас, забезпечували б засвоєння і розуміння основ шкільної фізики для досягнення основної мети вивчення фізики в школі.

В умовах особистісно орієнтованого навчання ефективний, на нашу думку, такий підхід до відбору задач для їх розв'язку учнями, який дозволяв би проводити відносно простий загальний розв'язок фізичної задачі із пропонованим подальшим аналізом особливостей розв'язку для різних числових значень, використовуваних в задачі фізичних величин.

Із аналізу типових завдань зовнішнього незалежного оцінювання з фізики [1] можна відзначити, що більшість тестових завдань з вибором однієї правильної відповіді, а також значна частина завдань на встановлення відповідностей передбачають контроль засвоєння учнями означень та одиниць вимірювання фізичних величин, розуміння основних фізичних законів та співвідношень, які описують розглядувані в шкільній програмі фізичні явища та процеси. Частина тестових завдань на встановлення відповідностей, а також більшість завдань відкритого типу з короткою відповіддю можна віднести до завдань підвищеного рівня складності, а окремі - до олімпіадних завдань. Тому їх розв'язок може бути успішно здійснений тільки невеликою частиною учнів, які самостійно при розв'язуванні

відповідних задач вже набули досвіду розв'язку таких задач, або тих, які готувались і брали участь у різних етапах Всеукраїнської олімпіади школярів з фізики.

В результаті опрацювання збірників задач (в основному [2, 3]) відібрано та перероблено фізичні задачі із основних розділів фізики, в яких за вимогами компетентнісного підходу, задачі мають зміст, наближений до реальних умов життєдіяльності людини, і які містять різнорівневі завдання, останні з яких спонукають до проведення аналізу відповідних функціональних залежностей для формулювання узагальнених висновків до розв'язку задач.

Приклад: (задача 6.19 [2])

Стальний кубик з ребром завдовжки $a = 10$ см плаває у ртуті. Зверху на ртуть наливають воду товщиною $b = 2$ см. Визначити:

1) на яку глибину буде занурений кубик у ртуть до початку наливання води ?

2) Яка висота тієї частини кубика, яка буде знаходитись вище поверхні води, коли товщина шару води над ртуттю $b = 2$ см ?

3) Як змінюватиметься в процесі наливання води глибина занурення кубика у ртуть ?

Знайти мінімально можливе значення глибини занурення кубика у ртуть, якщо товщина шару води над ртуттю буде довільною.

Список літератури

1. Фізика. Комплексна підготовка до зовнішнього незалежного оцінювання / Уклад.: Н. Струж, В. Мацюк, С. Остап'юк. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2016.- 432 с.
2. 1001 задача з фізики з відповідями, вказівками, розв'язками / І.М. Гельфгат, Л.Е. Генденштейн, Л.А. Кирикю – Вид. 4-ге. – Х.: Гімназія, 2011. – 352 с.
3. Всеукраїнські олімпіади з фізики. Задачі та розв'язки / За редакцією Бориса Кременського. 2-ге вид. – Львів: Євросвіт, 2006. – 312 с.

Квантовий оптичний зв'язок

Квантовий оптичний зв'язок – це передова технологія, що використовує принципи квантової механіки для безпечної передачі на великі відстані. На відміну від класичного зв'язку, який заснований на передачі класичних бітів, квантовий зв'язок використовує квантові біти або кубіти. Ці кубіти закодовані в поляризації чи фазі окремих фотонів, фундаментальних частинок світла.

Реалізація квантового оптичного зв'язку включає кілька ключових компонентів. Перший – це джерело одиночних фотонів, які можуть бути отримані різними методами, включаючи спонтанне параметричне перетворення (SPDC) і квантові точки. Ці одиничні фотони потім модулюються для кодування інформації в їхній поляризації або фазі. Потім закодовані фотони передаються каналом зв'язку, який може являти собою оптоволоконний кабель або вільний простір.

На приймальній стороні закодовані фотони розпізнаються за допомогою високоефективних детекторів. Виявлені фотони потім вимірюються для декодування квантової інформації, що міститься в них. Цей процес вимагає ретельної синхронізації детекторів для забезпечення правильного виконання вимірювань. Будь-які перешкоди або порушення вимірювання можуть призвести до помилок у переданій інформації.

Однією з ключових переваг квантового оптичного зв'язку є її високий рівень безпеки. Кодування інформації в окремих фотонах означає, що будь-які спроби перехопити або підслухати комунікацію неминуче призведуть до помилок. Ця властивість квантового зв'язку відома як квантовий розподіл ключів (QKD), і він здатний набагато поліпшити безпеку зв'язку в таких галузях, як фінанси, оборона та уряд.

Ще одна сфера, в якій досліджується квантовий оптичний зв'язок, – це розробка квантових мереж. Квантова мережа – це сукупність взаємопов'язаних квантових систем, таких як кубіти або квантова пам'ять, які можуть використовуватися для виконання складних

квантових операцій. Квантові мережі здатні зробити революцію в таких областях, як квантові обчислення та квантове зондування.

Однією із проблем при створенні квантової мережі є підтримка когерентності квантових систем на великих відстанях. Саме тут квантовий оптичний зв'язок може відіграти вирішальну роль. Використовуючи фотони для передачі квантової інформації на великій відстані, можна з'єднати віддалені квантові системи та побудувати квантову мережу.

Квантовий оптичний зв'язок все ще відносно нова технологія, і тепер ведуться дослідження, спрямовані на поліпшення її реалізації та розширення практичного застосування. Одна з областей поточних досліджень – розробка квантових повторювачів, які можуть забезпечити передачу квантової інформації на значно більші відстані, ніж це можливо нині. Крім того, дослідники вивчають нові способи підвищення ефективності та надійності фотонних детекторів, які є найважливішим компонентом будь-якої квантової системи зв'язку.

На закінчення слід зазначити, що квантовий оптичний зв'язок – це перспективна технологія, яка здатна зробити революцію у сфері безпеки зв'язку та забезпечити високошвидкісний зв'язок на великих відстанях. Хоча технологія все ще знаходиться на ранній стадії розвитку, дослідження та розробки, що продовжуються, ймовірно, приведуть до значних поліпшень і нових застосувань в найближчі роки.

Список літератури

1. Wendin G. Quantum bits with Josephson junctions / G. Wendin, V. S. Shumeiko // *Low Temp. Phys.* – 2007. – V. 33, № 9. – P. 957 – 981.
2. Quantum behavior of a flux qubit coupled to a resonator / G. Oelsner, S. H. W. van der Ploeg, P. Macha [et al.] // *Phys. Rev. B.* – 2010. – № 81. – P. 172505-1 – 172505-8.

Вплив товщини плівки графіту на електричні властивості гетеропереходів типу діодів Шотткі графіт/n-Si

Розробка нових оптоелектронних приладів на основі вуглецевих матеріалів є актуальною науково-технічною задачею. Один із найпоширеніших елементів у всесвіті по масі після водню, гелію і кисню – вуглець. На сьогодні кремній вважається основним матеріалом для сучасної напівпровідникової електроніки, тому актуально створити діоди Шотткі графіт/n-Si [1,2].

Виготовлення діодів Шотткі графіт/n-Si проводилося методом осадження тонких графітових плівок на підкладку Si(100) розміром 5x5x0,33 мм за допомогою універсальної вакуумної установки Leybold-Heraeus L560. Процес осадження для першої структури відбувався 1,5 хв. при середній швидкості осадження 0,27 нм/с (товщина плівки d дорівнює близько 25 нм) при температурі підкладки 450 °С, а для структури №2 процес осадження тривав 2,5 хв (товщина плівки d рівна 40 нм) при тій же температурі.

Із рис. 1 видно, що зі збільшенням товщини плівки пряма гілка ВАХ діода Шотткі графіт/n-Si стає майже паралельною осі струмів, що свідчить про формування доброї гетероструктури з мінімальним послідовним опором.

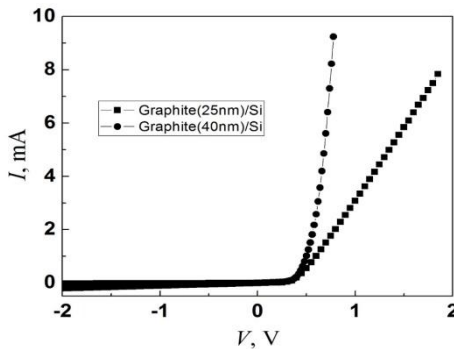


Рис. 1. Вольт-амперні характеристики діодів Шотткі графіт/n-Si, виміряні при кімнатній температурі з різною товщиною плівки графіту

На рис. 2 зображено темнові ВАХ діодів Шоттки графіт/n-Si із різною товщиною плівки графіту: а) $d = 25$ нм, б) $d = 40$ нм. Із рисунка визначили коефіцієнт випрямлення для обох структур. Для структури з тоншою плівкою коефіцієнт випрямлення дорівнює $RR \approx 5 \cdot 10^2$, а для структури з товстішою плівкою $RR \approx 10^2$.

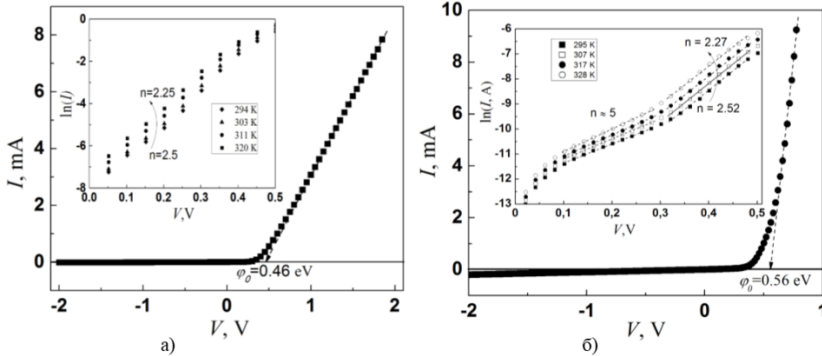


Рис. 2. ВАХ діодів Шоттки графіт/n-Si з різною товщиною плівки графіту: а) $d = 25$ нм; б) $d = 40$ нм. На вставці – прямі гілки ВАХ діодів Шоттки графіт/n-Si у напівлогарифмічному масштабі

Шляхом екстраполяції прямолінійної ділянки ВАХ до перетину з віссю напруг було визначено висоту потенціального бар'єру для двох структур: структура №1 при $d = 25$ нм $\varphi_0 = 0,46$ еВ (де $\varphi_0 = eV_{bi}$, а V_{bi} - контактна різниця потенціалів), структура №2 при $d = 40$ нм $\varphi_0 = 0,56$ еВ. Температурні залежності ВАХ не наводились у роботі, тому що у діапазоні температур від 294 К до 328 К спостерігалась мала зміна значення висоти потенціального бар'єру для обох структур.

Ця інформація свідчить про добру температурну стабільність діодів Шоттки графіт/n-Si, які ми виготовили.

Список літератури

1. X. Li, H. Zhu, K. Wang, A. Cao, J. Wei, C. Li, Y. Jia, Z. Li, and D. Wu. Graphene-On-Silicon Schottky Junction Solar Cells. *Adv. Mater.*, 22, pp. 2743–2748 (2010).
2. V. V. Brus, P. D. Maryanchuk. Photosensitive Schottky-type heterojunctions prepared by the drawing of graphite films. *Appl. Phys. Lett.*, 104, pp. 173501 (2014).

Проникний генераторний термоелемент для транспортних засобів

Існують термоелектричні елементи, де теплообмін з джерелом тепла і раковоною відбувається не тільки на термоелементних з'єднаннях, але і в основній частині матеріалу віток [1,2]. Варіанти реалізації таких моделей включають проникні термоелементи, в яких матеріали віток уздовж потоку електричного струму використовують канали (пори) для перекачування теплоносієм – автомобільним вихлопними газами. Їх можна корисно використати для генерації електричної енергії. За допомогою цього з'являється можливість у випадку наявності теплообміну теплоносія з холодними частинами віток більше теплової енергії віддати матеріалу і перетворити її в електричну енергію (рис.1.).

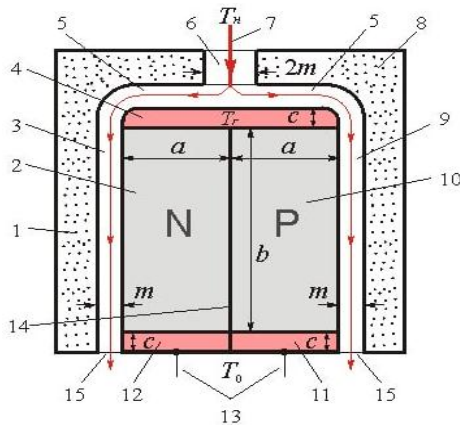


Рис. 1 Фізична модель термоелемента, в якому теплові потоки формуються за рахунок теплообміну з теплоносієм: 1– адіабатична ізоляція; 2 – вітка n-типу; 3 – канал; 4 – комутаційна пластина; 5 – 6 – канал; 7 – теплоносієм; 8 – адіабатична ізоляція; 9 – канал; 10 – вітка p-типу; 11 – 12 – комутаційні пластини; 13 – електричні контакти. Вітки 2, 10 охоплені

адіабатичною ізоляцією 1, 8 і разом утворюють канали 5, 6, 9. Через канал 6 вноситься теплоносії 7 з температурою $T_{\text{н}}$, який перетікає рівними долями через канали 3, 5 та 5, 9

Для вказаних параметрів визначались середньоінтегральні характеристики термоелемента: температури повітря на виході з термоелемента - $t_{\text{вих}}$; електрорушійна сила термоелемента - ЕРС; значення електричного струму I , А; витрати повітря - G ; електрична потужність W ; коефіцієнт корисної дії. Залежності цих параметрів від висоти вітки h , для випадку коли температура повітря на вході в термоелемент складала 600К.

Як показали попередні дослідження [3], ефективність перетворення енергії таких термоелементів може бути поліпшена в оптимальних умовах роботи.

Список літератури

1. Анатычук Л.И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства / Л.И. Анатычук К.: Наук. думка, 1979. – 768 с
2. Черкез Р.Г. Термоэлементы с внутренним и боковым теплообменом / Р.Г. Черкез // Термоэлектричество. 2003. №1. С. 71 – 79.
3. Анатичук Л.И., Черкез Р.Г., Щербатий Д.В. Комп'ютерне моделювання проникного генераторного термоелемента /Л.И. Анатичук, Р.Г. Черкез, Д.В. Щербатий // Термоелектрика. 2021. №4. С. 43 – 59 .

Строга дифузійна теорія контактного опору

Контактний опір «термоелектричний матеріал – метал» – важлива характеристика якості термоелектричних перетворювачів енергії. Цей опір істотно впливає на ККД генераторів і на охолоджувальний коефіцієнт та досяжний температурний перепад охолоджувачів [1].

Контактні опори виникають внаслідок дотику двох різнорідних матеріалів – напівпровідника і металу. Існують тепловий та електричний контактні опори. У даному випадку ми будемо розглядати електричний контактний опір.

Основними складовими електричного контактного опору є дифузійна складова, бар'єрна складова та складова, зумовлена відхиленням поверхні напівпровідника від ідеальної площини. Дифузійна складова зумовлена дифузією припою, контактного металу або матеріалу антидифузійного шару у напівпровідник, а також зустрічною дифузією компонент напівпровідника у контактний матеріал або матеріал антидифузійного шару. Зауважимо, що антидифузійний шар робиться з метою запобігти небажаній зміні термоелектричних параметрів і характеристик напівпровідникового термоелектричного матеріалу в результаті проникнення у нього компонент припою або контактного матеріалу. Для напівпровідникових матеріалів на основі системи $\text{Bi}(\text{Sb}) - \text{Te}(\text{Se})$ найчастіше застосовують нікель, оскільки він досить повільно дифундує у ці матеріали і утворює тонкі перехідні контактні шари. Дифузія компонент напівпровідникового матеріалу, таких як телур або селен, у нікель відбувається швидше і веде до утворення інтерметалідів – телуридів або селенідів нікелю, які можуть істотно підвищити електричний контактний опір і навіть призвести до руйнування контактної структури внаслідок утворення у ній порожнин і тріщин. Внесок інших складових у контактний опір істотно менший і тому ми розглядатимемо лише дифузійну складову.

Строгу дифузійну теорію контактного опору будуватимемо, розглядаючи перехідний контактний шар як двофазний композит, який складається з напівпровідника і металу антидифузійного шару. При цьому з «термоелектричної» точки зору композитом ми вважаємо такий матеріал, кожна компонента (фаза) якого, увійшовши до складу композиту, зберігає свої макроскопічні значення кінетичних коефіцієнтів включно з їх температурними залежностями. При цьому розрахунок кінетичних коефіцієнтів композиту ми виконуємо, використовуючи теорію протікання у найпростішому наближенні середнього поля, яке, однак, зрозумілим чином враховує розмірність розглядуваної системи, не містить «прихованих» параметрів і дозволяє врахувати утворення у напівпровідниковому матеріалі металевих кластерів.

Однак для розрахунку кінетичних коефіцієнтів перехідного шару необхідно знати розподіл атомів металу у напівпровіднику по глибині перехідного шару. Саме з метою його встановлення і розроблено строгу дифузійну теорію контактного опору. Для цього у одновимірному наближенні розв'язано рівняння нестационарної дифузії металу у термоелектричний напівпровідниковий матеріал. Однією з важливих граничних умов для цього рівняння є умова балансу кількості речовини, яка дозволяє встановити точний закон росту товщини перехідного шару з часом і точний розподіл концентрації нікелю в ньому. А знаючи те і інше, вже неважко з урахуванням теорії протікання розрахувати електричний контактний опір як для напівпровідника з традиційним параболічним зонним спектром, так і для надпровідника з надграткою, описуваного моделлю Фіваза. В результаті розрахунків встановлено, що у випадку напівпровідників з параболічним зонним спектром питомий електричний контактний опір може сягати навіть близько $4 \cdot 10^{-5}$ Ом·см², але у випадку надграток, описуваних моделлю Фіваза, можна домогтись його зниження до $2 \cdot 10^{-7}$ Ом·см².

Список літератури

1. Анатычук Л.И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства. Справочник / Л.И. Анатычук - К.: Наукова думка, 1979, 764 с.

Володимир Пукальський, Василь Івасюк

Науковий керівник – доц. Шпатар П.М.

доц. Лесінський В.В.

Акустична система вимірювання вологості

Структурна схема вимірювача вологості повітря при моностатичному методі зондування показана на рис. 1.

Акустичний пристрій для визначення вологості в атмосферному граничному шарі (рис. 1) містить широкосмуговий передавач (Прд), комутатор прийому-передачі (К), приймально-передавальну антену (А), приймач (Прм), блок виділення сигналу з обраної висоти зондування (БВС), до виходу якого підключені два переналагоджувані по частоті вузькосмугові фільтри (ВСФ1 і ВСФ2), другі входи яких з'єднані з виходами обчислювального блоку (ОБ), перший вихід якого підключений до другого входу комутатора прийому-передачі (К) і до третього входу широкосмугового передавача (Прд), другий вихід підключений до входу блоку виділення сигналу з обраної висоти зондування (БВС), а третій і четвертий виходи підключені до входів перестроюваних по частоті генераторів сигналів ($\Gamma 1$ і $\Gamma 2$), виходи яких з'єднані з першим і другим входами широкосмугового передавача (Прд), і до других входів переналагоджувальних по частоті вузькосмугових фільтрів (ВСФ1 і ВСФ2), реєстратор (Р) підключений до п'ятого виходу обчислювального блоку (ОБ). До шостого входу обчислювального блоку (ОБ) підключений датчик температури біля поверхні землі (ДТ). Стробований сигнал подається одночасно на два переналагоджувальні за частотою вузькосмугові фільтри (ВСФ1 і ВСФ2), частоти налаштування яких визначаються в обчислювальному блоці (ОБ) згідно з розробленою програмою вимірювань. Команда на вимірювання на цих же частотах подається і в переналагоджувальні по частоті генератори сигналів ($\Gamma 1$ і $\Gamma 2$). З виходів фільтрів (ВСФ1 і ВСФ2) сигнали подаються на квадратичні детектори (КвД1 і КвД2) і послідовно включені з ними блоки інтегрування і усереднення (БІУ1 і БІУ2), значення напруг на виході яких визначаються поглинанням акустичних сигналів в атмосфері.

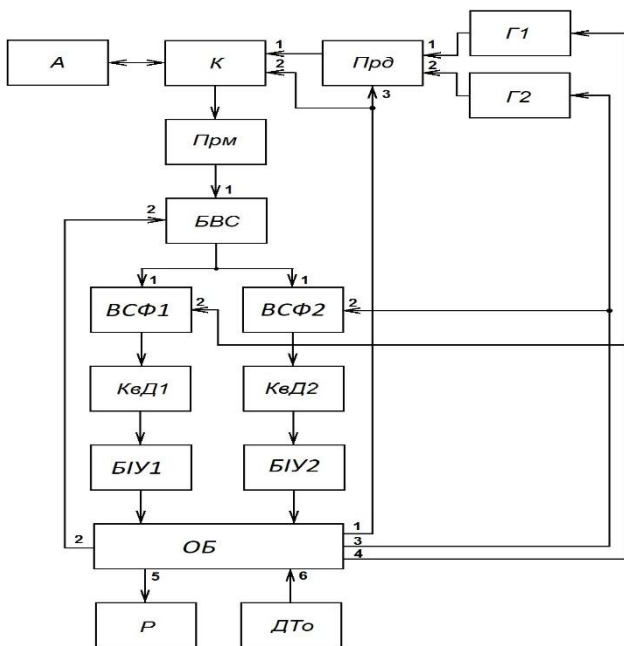


Рис.1. Структурна схема вимірювача вологості при моностатичному методі зондування

В обчислювальному блоці (ОБ) відповідно до програми обчислень значення напруг на обраних двох частотах порівнюються між собою і визначається значення вологості повітря. Це значення реєструється в реєстраторі (Р) і висвічується на інформаційному табло, яке входить до складу реєстратора.

Список літератури

1. Antoniou I., Jurgensen H.E., Hunerbein S., et al. Inter-comparison of commercially available SODARs for wind energy application. In: Proc. of 12-th Intern. Symp. on Acoustic Remote Sensing. Cambridge, UK, 2004, pp.136-139.

Розробка оригіналу макету електронного путівника

Електронні путівники є незамінними помічниками для туристів, які хочуть максимально зручно та ефективно планувати свої подорожі. Розробка оригінального макету електронного путівника є важливим етапом у створенні інтерфейсу додатку або сайту, який забезпечить якість та зручність користування.

Перш ніж розпочинати проектування макету, необхідно визначити основні функції та вимоги до путівника. Він повинен містити необхідну інформацію про туристичні об'єкти, допомагати визначити маршрут та відображати детальну карту подорожі. Також, макет повинен бути інтуїтивно зрозумілим та зручним у користуванні.

У процесі розробки макету важливо враховувати потреби та побажання користувачів, забезпечуючи зручність та ефективність використання електронного путівника. Це забезпечить популярність та успішність продукту на ринку туризму [1].

Отже, розробка оригінального макету електронного путівника - важливий етап у створенні зручного та ефективного туристичного продукту. Забезпечення користувачам максимального комфорту та зручності користування є ключовим фактором успіху такого продукту.

Існує багато програмних продуктів, які дозволяють створювати електронні путівники з різним рівнем складності та функціональності.

Один з найпопулярніших продуктів - *Google My Maps*, що дозволяє створювати та ділитися картами, в які можна додавати різноманітні мітки та об'єкти. Він безкоштовний та має зручний інтерфейс, що робить його доступним для користувачів з будь-яким рівнем навичок [2].

Іншим популярним продуктом є *TripHobo*, що дозволяє створювати плани подорожей з детальними інформацією про туристичні об'єкти та маршрути. *TripHobo* також має зручний інтерфейс та високу функціональність, проте він платний.

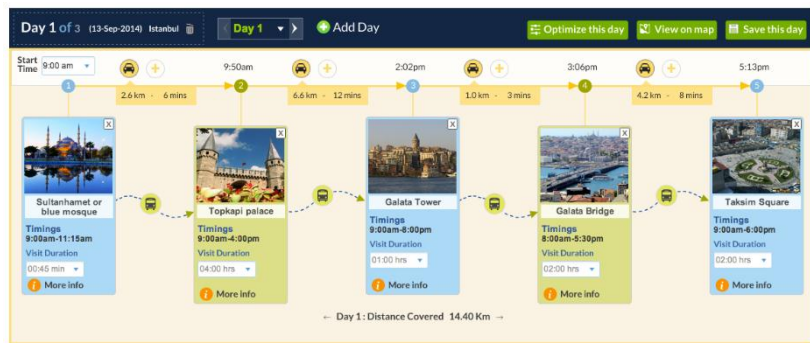


Рис.1. Приклад створення маршруту з використанням TripHobo

Також існують інші програмні продукти, такі як *Wanderlog*, *Mapify*, *Tourwriter* та багато інших, кожен з яких має свої переваги та недоліки. Вибір конкретного продукту залежить від потреб користувача та його бюджету.

У сучасному світі існує багато програмних продуктів для створення електронного путівника. Кожен з них має свої переваги та недоліки, але вибір конкретного продукту залежить від потреб користувача та його бюджету. Найпопулярніші продукти - Google My Maps та TripHobo, які мають зручний інтерфейс та високу функціональність. Однак, існують інші програмні продукти, які також можуть бути корисними для створення електронного путівника.

Список літератури:

1. Luppichini, Marco & Noti, Valerio & Pavone, Danilo & Bonato, Marzia & Marcia, Francesco & Genovesi, Stefano & Lemmi, Francesca & Rosselli, Lisa & Chiarenza, Neva & Colombo, Marta & Picchi, Giulia & Fontanelli, Andrea & Bini, Monica. (2022). Web Mapping and Real-Virtual Itineraries to Promote Feasible Archaeological and Environmental Tourism in Versilia (Italy). ISPRS International Journal of Geo-Information. 11. 460. 10.3390/ijgi11090460.
2. "Design and Development of a Mobile Tourist Guide Application for Cultural Heritage Sites" by Qing Li, Li Li, and Guangzhi Qu (2018).

Максим Роговський, Ілля Сенко
Науковий керівник – асист. Огірко М.О.

Технології виготовлення розумних паковань «smart packaging»

У світі сьогодні чимраз більше уваги приділяється розвитку розумних паковань («smart packaging»). Це пакування, які мають додаткові функції, що дозволяють поліпшити якість та тривалість зберігання продуктів, а також знизити вплив на довкілля. Розумне пакування передає споживачеві інформацію, яка базується на його здатності відчувати, виявляти або фіксувати зовнішні чи внутрішні зміни в середовищі товару [1].

Основні типи систем, які використовують у розумному пакуванні, включають: датчики, індикатори та штрих - коди та пристрої для радіочастотної ідентифікації (RFID). Для забезпечення якості та безпеки харчових продуктів важлива розробка розумних систем упаковки харчових продуктів, що використовують портативні хімічні датчики для контролю наявності певних хімічних сполук, зокрема, H₂, O₂, NO₂ та CO₂, в упаковках із модифікованою атмосферою [2]. Індикатори використовують для надання інформації щодо будь-яких змін, що відбуваються в харчовому продукті або середовищі навколо нього (наприклад, температура, рН тощо), спостерігаючи за візуальними змінами, як правило, у кольорі.

Розумні пакування класифікують за декількома критеріями: а) функціональним призначенням: контроль якості, збереження якості, сигналізація (пакування з додатковими засобами сигналізації, такими як індикатори свіжості або пакування з допомогою RFID-технологій); б) матеріалом: біорозкладаючі, вторинні матеріали (папір, картон) та комбіновані; в) застосуванням: пакування для харчових продуктів, лікарських засобів, косметичних продуктів).

У сучасній пакувальній промисловості перспективне використання фарбових композицій, які формують «активні» та «інтелектуальні» властивості розумних паковань. Наприклад, термохромні фарби, що візуалізуються за певного температурного режиму, сповіщають про зміни умов зберігання продукту всередині пакування. За допомогою сенсорних механізмів, що ґрунтуються на різноманітних хімічних реакціях, полімеризації, ферментативній реакції, дифузії, зміна кольору пакування

свідчить про псування. Обираючи оптимальний спосіб друкування, потрібно враховувати вплив технологічних режимів та рецептуру фарбової композиції на функціональність речовин, що формують «активні» та «інтелектуальні» властивості пакувань [1,2].

Графаретний друк забезпечує необхідний товстий фарбовий шар на відбитку, проте не дає змоги отримати високу роздільну здатність віддрукованого зображення. Недоліком застосування офсетного способу друкування є наявність води у зволожувальному розчині, що знижує провідникові властивості фарбового шару. Використання глибокого способу обмежене на гнучких пакувальних матеріалах. Флексографічний спосіб друкування характеризується ефектом розтискування та неточністю позиціонування елементів. Найоптимальніший спосіб формування «інтелектуальних» зображень - струменевий друк. Проте у ньому виникає проблема друкування «паразитних» крапель, тобто задруковування у невідповідних ділянках [2].

До переваг розумного пакування («smart packaging») можна віднести: *безпеку, якість товару, якість сервісу та доступність інформації, оптимізація та економічність, простежуваність.*

Отже, розумні пакування мають свої переваги та недоліки та їх використання потребує збалансованого підходу та уважного розгляду всіх факторів. Використання розумного пакування («smart packaging») зможе розв'язати низку проблем, пов'язаних із захистом від підробок, контролюванням термінів придатності та свіжості запакованого товару [1]. З розумними пакуваннями пов'язано багато переваг для споживачів, виробників та навколишнього середовища.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Коротка В.О. «Розумне пакування» у світовій пакувальній індустрії. Квалілогія книги. 2019. № 1. С. 46–52.
2. Сарапулова О. О., Шерстюк В. П. Проблеми поліграфічного виготовлення новітніх пакувань з нанорозмірними фотоактивними елементами. Технологія і техніка друкарства. 2013. № 2. С. 46–57.

Дистанційне навчання з використанням сучасних веб-ресурсів як елемент організації освітнього процесу з кібербезпеки у закладах вищої освіти

У час, коли дистанційна освіта перестала бути чимось незвичним, відбувається переведення величезної кількості функцій закладів вищої освіти (ЗВО) у online форму. Науково-педагогічна діяльність працівників ЗВО не виняток: за допомогою різноманітних веб-ресурсів організовується дистанційне проведення конференцій, реалізується робота наукових шкіл, студентських гуртків тощо [1].

Мета дистанційного навчання – надання освітніх послуг шляхом застосування у навчанні сучасних інформаційно-комунікаційних технологій за певними освітніми рівнями відповідно до державних стандартів освіти, за програмами підготовки громадян до вступу в навчальні заклади та підвищення кваліфікації працівників. До освіти у сфері кібербезпеки також активно впроваджуються зазначені технології.

Перевагою електронних версій навчальних дисциплін та розроблення методичного забезпечення в online-форматі є наявність згрупованого матеріалу, який включає в себе конспекти лекцій і практичних занять, теми доповідей, програми іспитів і заліків, а також методичні рекомендації з освоєння певної дисципліни.

Дистанційне навчання – перспективна форма навчання в сучасній освіті. Водночас фахівці акцентують увагу на наявності таких перешкод для подальшого розвитку дистанційного навчання [2]:

- відсутність матеріальної зацікавленості викладачів;
- брак необхідних комп'ютерних навичок;
- упереджене ставлення до інноваційних технологій.

Необхідність модернізації системи освіти відповідно до сучасних стандартів, а також потреб інтеграції у світовий освітній простір зумовлює подальше впровадження сучасних технологій дистанційного навчання. У зв'язку з цим одним з перспективних напрямків розвитку закладів вищої освіти України є тісна співпраця розробників

програмного забезпечення дистанційного навчання, методистів дистанційної освіти та викладачів закладів вищої освіти з метою напрацювання стратегії застосування нових інформаційних технологій у цій діяльності [2].

Важливу роль тут відіграють уже наявні веб-ресурси, створені сторонніми розробниками, які здатні урізноманітнити навчальний матеріал та зацікавити здобувачів освіти з широким колом потреб і, що суттєво, з різним рівнем підготовки. Питанням, пов'язаним з кібербезпекою, присвячено досить багато інформаційних ресурсів: це і сайти державних служб, які координують та контролюють діяльність різних суб'єктів у сфері кібербезпеки, і веб-сторінки комерційних компаній, що спеціалізуються на наданні послуг із захисту інформації.

Зауважимо, що в теперішній час доступні щонайменше 5 online-платформ, де розміщені матеріали близько 10 навчальних курсів з кібербезпеки для початківців. Окремо необхідно відмітити Мережну Академію Cisco, ресурси якої містять низку курсів різного рівня складності з цієї тематики. Більшість з цих матеріалів слухачі можуть опрацьовувати безкоштовно, українською мовою, а за підсумками виконання завдань та тестів успішним учням видаються сертифікати.

В умовах інформаційного суспільства дистанційне навчання розвиватиметься й надалі; завдання сучасних викладачів – сприяти цьому розвитку і успішному впровадженню, а студентів – максимально ефективно використовувати можливості як впродовж терміну навчання, так і в подальшій професійній діяльності.

Список літератури

1. Тези доповідей III Всеукраїнської науково-технічної конференції «Комп'ютерні технології: інновації, проблеми, рішення», м. Житомир, 26-27 листопада 2020 р. – 172 с.
2. Distance learning – global trends and options. URL: <http://www.masterstudies.com/news/Distance-learning-Global-Trends-and-options-323>

Симуляція руху рідин за допомогою SPH-алгоритму на GPU

Сьогодні, завдяки широкому розповсюдженню потужних графічних процесорів, їх часто використовують в задачах, що легко розпаралелюються: задачі комп'ютерної графіки, аналіз та обробка даних, рендер, обробка фото і відео, а також симуляція фізичних процесів. Прикладом таких фізичних процесів, що симулюються на графічних процесорах, є рух рідин в просторі.

Мета проєкту – реалізація методу SPH для моделювання руху рідин з використанням графічного. Додаток дозволить користувачеві налаштувати властивості рідини, рух якої симулюється, взаємодіяти з рідиною завдяки курсору та користувацьким моделям.

Гідродинаміка згладжених частинок (англ. Smoothed Particle Hydrodynamics, SPH) – це обчислювальний метод моделювання рідин та газів [1]. Для симуляції поведінки рідини алгоритм використовує поділ рідини на дискретні елементи, що називаються частинками. Кожна частинка може мати такі параметри: розташування в просторі, швидкість, щільність, тиск. Ці частинки мають просторову відстань, яку на рівняннях позначають буквою h , на якій їхні властивості «згладжуються» за допомогою функцією ядра, що обчислює кожен з фізичних величин окремої частинки підсумовуванням відповідних величин усіх частинок, котрі перебувають у межах двох згладжених довжин (рис. 1). Часто, як функцію ядра використовують функцію Гаусса або кубічний сплайн та позначають буквою W . Для знаходження будь-якої фізичної величини A в точці r використовують формулу

$$A(r) = \sum_j m_j \frac{A_j}{\rho_j} W(|r - r_j|, h),$$

де m_j – це маса частинки j ; A_j – значення величини A для частинки j ; ρ_j – густина, пов'язана з частинкою j ; W – функція ядра. Перевагою цього методу є його здатність витримувати складні випадки поведінки рідини, такі як поверхневий натяг, турбулентність та бризки. Проте цей метод може бути складним та дорогим в розрахунках, тому використовують різні підходи для оптимізацій. Прикладом такої

оптимізації є використання паралелізму із задіянням графічних процесорів (ГП).

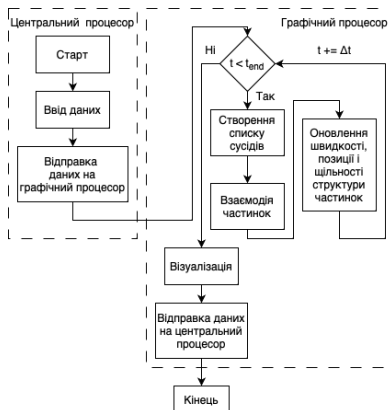


Рис 1. Граф-схема SPH-алгоритму

Для використання потужностей ГП потрібна бібліотека, яка б зверталась до нього. Популярним рішенням для цього є бібліотека Babylon.js[2,3] – потужна JavaScript бібліотека, що дозволяє створювати складні тривимірні сцени у вікні браузера використовуючи потужності графічного процесора. Бібліотека включає багато корисних інструментів таких як обробка користувацьких подій, інспектор, редактор матеріалів та пісочниці.

Ця розробка допомагає зрозуміти принципи математичних моделей та протестувати обчислювальні можливості алгоритмів, що використовуються для симуляції руху води. Для користувача це програмне забезпечення дозволяє симулювати рух рідин з різними параметрами та під впливом зовнішніх факторів.

Список літератури

1. Bridson R. Fluid Simulation for Computer Graphics. 2nd Edition, 2016. 245 p
2. Green S. Screen Space Fluid Rendering for Games, Mar. 2010: веб-сайт. URL: https://developer.download.nvidia.com/presentations/2010/gdc/Direct3D_Effects.pdf (дата звернення 03.03.2023)
3. Документація по Babylon.js. URL: <https://doc.babylonjs.com> (дата звернення 03.03.2023).

Властивості спектра фононних мод у тришаровій комбінованій наноструктурі GaN/AlN/Al_xGa_{1-x}N

Перспективними матеріалами для створення сучасних оптоелектронних приладів, зокрема світловипромінюючих та лазерних діодів [1] та квантових каскадних детекторів (лазерів) інфрачервоного діапазону [2], є композиції низькорозмірних матеріалів на основі сполук GaN, AlN, InN з різною концентрацією елементів. Для цих нітридів III групи характерний сильний міжатомний зв'язок, велика ширина забороненої зони, температурна стабільність, а також значна оптична ефективність. Такі прилади можуть працювати у широкому діапазоні температур (від криогенних до кімнатних), тому фононна підсистема здатна значно впливати на оптичні характеристики і властивості спектрів квазічастинок у них.

Теорія енергетичних спектрів усіх типів оптичних фононів (обмежених, напівобмежених, інтерфейсних і тих, що поширюються) у анізотропних багат шарових наноструктурах вюрцитного типу зазвичай розвивається у моделі анізотропного діелектричного континууму Лоудона. Діелектрична проникність середовища є тензором, компоненти якого залежать від енергії Ω і визначаються співвідношеннями Ліддена–Сакса–Теллера

$$\varepsilon_{\perp}(\Omega) = \varepsilon_{\perp}^{\infty}(\Omega) \frac{\Omega^2 - \Omega_{L\perp}^2}{\Omega^2 - \Omega_{T\perp}^2}, \quad \varepsilon_{\parallel}(\Omega) = \varepsilon_{\parallel}^{\infty}(\Omega) \frac{\Omega^2 - \Omega_{L\parallel}^2}{\Omega^2 - \Omega_{T\parallel}^2}.$$

Тут індекси \perp і \parallel вказують перпендикулярний та паралельний напрямки до кристалографічної осі; $\Omega_{L\perp}$, $\Omega_{L\parallel}$, $\Omega_{T\perp}$, $\Omega_{T\parallel}$ – енергії оптичних мод у масивних вюрцитних сполуках; $\varepsilon_{\perp}^{\infty}$, $\varepsilon_{\parallel}^{\infty}$ – високочастотні діелектричні проникності.

Для порівняння властивостей виконано числові розрахунки і досліджено фононні спектри трьох наногетероструктур: (а) простої

одношарової бінарної (GaN), (b) простої одношарової потрійної ($\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$) та (c) тришарової комбінованої ($\text{GaN}/\text{AlN}/\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$) структур, уміщених у бінарне зовнішнє середовище AlN. Фізичні параметри напівпровідникових сполук відомі, а геометричні параметри вибирались такими ж, як розміри складових елементів квантового каскадного детектора [3]: (a) $\infty/2.08/\infty$, (b) $\infty/15/\infty$, (c) $\infty/2.08/1/15/\infty$ (у нанометрах).

Показано, що наявність того чи іншого типу фононів у наноструктурі не залежить від геометричних параметрів її складових шарів, а визначається лише співвідношенням між компонентами тензорів ($\epsilon_{\perp}/\epsilon_{\parallel}$) анізотропних діелектричних проникностей у всіх шарах. Залежності енергій різних типів фононів від квазіімпульса зумовлені розмірами складових і співвідношенням між величинами енергій ($\Omega_{L\perp}^{(j)}$, $\Omega_{L\parallel}^{(j)}$, $\Omega_{T\perp}^{(j)}$, $\Omega_{T\parallel}^{(j)}$) оптичних фононів у відповідних масивних аналогах шарів.

Виявляється, що складний фононний спектр тришарової структури з двома шарами бінарних сполук і одним потрійної сполуки є своєрідною суперпозицією спектрів цих підсистем. Петлеподібні дисперсійні криві напівобмежених фононів у структурі з потрійними сполуками – результат попарного злиття гілок із додатною та від’ємною дисперсіями.

Виявлено енергетичні смуги існування всіх мод фононного спектра у тришаровій структурі вюрцитного типу $\text{GaN}/\text{AlN}/\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x}\text{N}$ та досліджено їх залежності від зміни концентрації Al (x). Показано, що в одношаровій анізотропній трикомпонентній структурі при певних концентраціях Al інтерфейсні фонони не існують, а у тришаровій комбінованій структурі у всьому інтервалі зміни концентрації $0 \leq x < 1$ відсутні фонони, що поширюються.

Список літератури

1. S. Nakamura, S. Pearton, G. Fasol, *The Blue Laser Diode: The Complete Story*, Springer-Verlag, Berlin, 2000.
2. R. Loudon, *Adv. Phys.* 13, 423, 1964.
3. S. Sakr, E. Giraud, M. Tchernycheva, N. Isac, P. Quach, E. Warde, N. Grandjean, F. Julien, *Appl. Phys. Lett.* 101, 251101, 2012.

Основні технології паралельного програмування на графічних процесорах

За останні кілька років обчислювальні можливості графічних процесорів (Graphics Processing Unit, GPU) значно розширилися і стали більш доступними для розробників програмного забезпечення, з'явилася можливість прискорення обчислень за допомогою паралельної обробки даних. Паралельні обчислення покладені в основу гетерогенних обчислень: використання різнорідного апаратного забезпечення з різною архітектурою та функціональністю для одночасного виконання завдань[1]. Головна ідея таких обчислень полягає в тому, щоб використовувати кожен тип апаратного забезпечення для розв'язання тих задач, для яких він найбільше ефективний та підходить за вимогами.

Існує чимало платформ для проведення гетерогенних обчислень на GPU, таких як CUDA, OpenCL, SYCL, OPENACC, OpenMP та Kokkos. Вибір оптимальної платформи може значно поліпшити продуктивність розробки і результати виконання завдання, але вимагає детального аналізу особливостей кожної платформи. Розглянемо найпоширеніші з вищенаведених технологій програмування на GPU: CUDA (Compute Unified Device Architecture) від Nvidia та OpenCL від Khronos Group.

І CUDA і OpenCL – це деякі розширення мови C, з подібним синтаксисом, що використовують однакову програмну модель SIMD як базис. SIMD-модель (Single Instruction Multiple Data) передбачає виконання одного потоку команд над множиною потоків даних, що ідеально лягає на архітектуру графічних процесорів з великою кількістю арифметико-логічних пристроїв на один пристрій керування.

CUDA – це програмно-апаратна архітектура паралельних обчислень, яка дозволяє істотно збільшити продуктивність паралельних обчислень завдяки використанню графічних процесорів фірми Nvidia [1,2]. CUDA підтримується на різних операційних системах, в тому числі на Linux і Windows, що дозволяє розробляти кросплатформні застосунки. Однією з основних переваг CUDA є високий рівень продуктивності. Крім того ця платформа має велику кількість інструментів та бібліотек, що полегшує розробку додатків.

Серед недоліків CUDA можна виділити більшу обмеженість екосистеми, оскільки для проведення обчислень потрібна графічна карта фірми Nvidia. Карти Nvidia зазвичай мають більшу вартість, що також може бути проблемою для стартапів та проєктів з обмеженим бюджетом. CUDA – це технологія із закритим вихідним кодом.

Іншим широкоживаним рішенням є OpenCL – відкритий стандарт для програмування на графічних процесорах [3]. OpenCL надає зручний інтерфейс для написання коду, який теж кросплатформний. OpenCL може бути використаний для розробки широкого спектра програм, від наукових досліджень до ігор та мультимедіа.

OpenCL має свої недоліки. По-перше, OpenCL володіє складнішою архітектурою програмування порівняно з CUDA, що вимагає більш глибоких знань розробників. Іншим недоліком є менша кількість доступного навчального матеріалу, порівняно з CUDA. Основною проблемою реалізації OpenCL є її низька продуктивність порівняно з CUDA.

Обидві вищеописані платформи є популярними рішеннями у сфері гетерогенного програмування. CUDA має перевагу в швидкодії та відмінній документації, проте є обмеженням у підтримці апаратного забезпечення тільки від Nvidia. В свою чергу, OpenCL – платформа, що може працювати на GPU різних виробників, але її швидкодія обмежена. Вибір платформи для програмування на GPU повинен бути здійснений з урахуванням конкретної задачі та доступних ресурсів, а також враховуючи наведені фактори і характеристики основних технологій гетерогенного програмування.

Список літератури

1. Документація по CUDA: веб-сайт. URL:<https://docs.nvidia.com/cuda/index.html> (дата звернення 04.03.2023)
2. CUDA Programming: A Developer's Guide to Parallel Computing with GPUs by Shane Cook. Elsevier Science, 2012. 312 p
3. Документація по OpenCL: веб-сайт. URL: <https://www.khronos.org/opencl/>(дата звернення 04.03.2023)

Пеленгатор на основі антенної решітки

Ефективність радіопеленгаторних комплексів безпосередньо залежить від характеристик використовуваних в ній антенних систем і пристроїв. Важливою вимогою, що пред'являються до апаратури радіопеленгації і радіомоніторингу, є надійне і точне розрізнення джерел радіовипромінювання в широкій смузі частот. Проте не менш важливою вимогою є забезпечення її високої живучості, безпосередньо пов'язаної зі ступенем її помітності, яка в значній мірі визначається габаритними розмірами антенної системи.

Для досягнення бажаних результатів, потрібно визначити структурну схему пристрою, розробити геометрію випромінювача, спроектувати та промоделювати антенний підсилювач, який забезпечує необхідні параметри узгодження з лінією передачі, хвильовий опір якої 50 Ом. Антенний елемент повинен дозволити приймати сигнал, що наводиться на випромінювач, підсилити його, а потім подати на відповідний вхід багатоканального приймача радіопеленгатора. Згідно з вимогами до кільцевих антенних решіток радіопеленгаторів їх діаграма напрямленості повинна бути симетричною відносно площини xOy , в якій розміщені антенні елементи (рис.1).

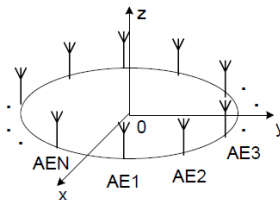


Рис.1. Геометрія антенної решітки та вибрана система координат

Для плоских кільцевих решіток ця вимога означає, що антенний елемент решітки повинен також мати геометричну та електричну симетрію відносно цієї ж площини, тобто активний антенний елемент

повинен складатися з симетричного випромінювача, симетруючого пристрою, узгоджуючого пристрою та малошумного підсилювача (антенного підсилювача). Структурна схема антенного елемента наведена на рис. 2. Ескіз використаної конструкції показано на рис. 3.

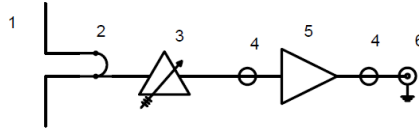


Рис.2. Структурна схема антенного елемента: 1 – випромінювач; 2 – симетруючий пристрій; 3 – узгоджуючий пристрій; 4 – лінія передачі; 5 – підсилювач; 6 – вихідний роз'єм

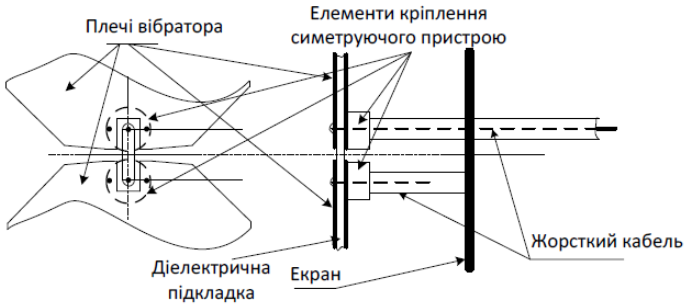


Рис. 3. Ескіз вузла живлення разом із симетруючим пристроєм

Антенні решітки радіопеленгаторів являють собою складні інтегровані системи, до складу яких, крім випромінювачів, входять пристрої підсилення сигналів, пристрої узгодження, елементи захисту від потужних зовнішніх перешкод та блискавок. До теперішнього часу розроблено багато різних типів приймальних антенних систем. Водночас залишається низка актуальних задач, пов'язаних з розробкою широкосмугових антенних решіток та їх елементів, на габаритні розміри яких накладаються жорсткі обмеження і які мають максимально можливий коефіцієнт підсилення.

Список літератури

1. TCI Model 641 VHF/UHF DF and Monitor Antenna Array. URL: http://www.ic72.com/pdf_file/6/513835.pdf.

Автоматизований контролер “розумної” кавоварки

Останнім часом автоматизація виробничих процесів, зокрема домашня автоматизація, отримала значну популярність, оскільки значно спрощує наше щоденне життя. Автоматизація є невід’ємною від Інтернету речей – системи, що дозволяє поєднувати пристрої та керувати ними через мережу Інтернет. Сьогодні до Інтернету речей під’єднано мільярди пристроїв, які спрощують життя людям у різних куточках планети, а експерти очікують, що до 2030 року ця кількість збільшиться до 100 мільярдів [1].

З іншого боку, побутові електромашини мають велике значення, адже економлять час на виконання трудомістких дій, знижують навантаження на виконання різних процесів, покращують гігієну праці тощо. Аналіз літературних джерел [2] показав масове виробництво електропобутових машин, технічний рівень яких відповідатиме всім сучасним вимогам споживачів, потребує постійного конструктивного вдосконалення та збільшення функціональних можливостей. Сегмент кавоварок та кавових машин є одним із лідерів на українському ринку дрібної побутової техніки за темпами свого зростання. На сьогоднішній день на українському ринку представлено більше 60-ти виробників кавоварок і кавомашин. Більшість пристроїв для приготування кави представляють європейські виробники: Італія, Німеччина, Великобританія, Швеція, Швейцарія, Франція. Слід також зауважити, що надзвичайний попит у споживачів знаходять мають “розумні” кавоварки, а також професійні кавомашини.

Найкращі “розумні” кавоварки дозволяють користувачу попередньо запрограмувати пристрій на приготування точної кількості (і типу) кави саме в необхідний для цього час. Усе це робить не тільки прилад корисним з точки зору використання, але й економним щодо завантаження кави та води.

Необхідним пристроєм для контролю та управління такими процесами є автоматизовані контролери, які також надзвичайно корисні для сервісного обслуговування таких систем. Структурна

схема автоматизованого контролера для професійної кавомашини зображена на рис. 1.

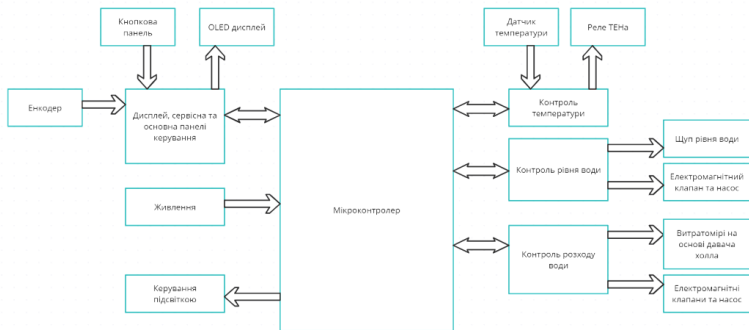


Рис. 1. Структурна схема автоматизованого контролера

В схемі використані різні типи датчиків, дані з яких надсилаються для оброблення на мікроконтролер типу Atmega323. Здійснюється контроль рівня та розходу води, температури нагріву. Зокрема, за необхідності, є можливість змінювати температурні та режимні параметри на програмному рівні. Для сервісного обслуговування обладнання також передбачена можливість підключення сервісної панелі, яка складається з OLED-дисплея та енкодера. Вона використовується для налаштування температури, часу роботи кнопок проливу, часу закачування бойлера, часу роботи парових клапанів та клапанів на гарячу воду, а також змішування гарячої та холодної води. Під час сервісного обслуговування з метою визначення несправного вузла, крім візуалізації необхідних даних, використане звукове сповіщення, що пришвидшує пошук та процес ремонту.

Список літератури

1. <https://www.statista.com/statistics/1183457/iot-connected-devices-worldwide/>.
2. Аналіз сучасного асортименту кавових машин / І. В. Шульга, Л. Г. Ніколайчук // Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки. – 2018. Вип. 21. С. 16-20.
3. <https://dindustry.com/en/applications/#COFFEEMACHINE>

Металодетектор із дискримінацією металів

Наразі металодетектори широко використовуються для виявлення вибухонебезпечних “наслідків” війни, таких як наземні міни та різного роду боєприпаси, зокрема й ті, що не здетонували. Майже всі професійні детектори, які засновані на принципі вихрових струмів, мають велику кількість помилкових спрацювань. Тому постає питання зведення до мінімуму можливих похибок та рівня шуму при вимірюванні, які спотворюють кінцевий результат детектування.

З іншого боку, під час детектування доводиться мати справу із великою кількістю різноманітних видів металів та їх сплавами, а отже, актуальна задача – вирішення одного типу детектованого металу серед інших. Ця функція металодетекторів має назву “дискримінація” (від англ. metal detector discrimination) – здатність пристрою ігнорувати певні метали, які знаходяться в ґрунті. В результаті прилад може виявляти лише визначену оператором “ціль” незалежної від завад, зумовлених навколишнім середовищем [1, 2].

В загальному випадку металодетектори працюють за принципом електромагнітної індукції, тобто генерування магнітного поля з наступним аналізом зворотного сигналу від металевого об’єкта та навколишнього середовища [3].

Структурна схема розробленого металодетектора зображена на рис. 1. Пристрій складається з давача, який виконує функцію передавача/приймача електромагнітних коливань (концентрична котушка типу Mono Loop), підсилювача вхідного сигналу, аналогово-цифрового перетворювача (АЦП), мікроконтролера та пристроїв звукової та візуальної індикації. Алгоритм роботи пристрою такий: згенерований сигнал надсилається на котушку передачі, в якій викликає появу електричного струму; електричний струм в котушці передачі викликає магнітне поле; приймальна котушка виявляє магнітне поле, що генерується вихровими струмами, у результаті чого в ній виникає електричний струм; сигнал від приймальної котушки підсилюється, фільтрується та обробляється мікроконтролером.



Рис. 1. Структурна схема розробленого металодетектора

Вимірювання проводяться за допомогою АЦП, а з метою зменшення похибки вимірювань обраний мікроконтролер серії ATmega8, який володіє великими обчислювальними можливостями та зручністю у програмуванні.

Отже, розроблений пристрій здатний детектувати й розрізняти метали до 1,5 м глибини залягання об'єкта, простий в реалізації, налаштуванні й використанні.

Список літератури

1. “Diskriminaciya metalloiskatelya. Princip diskriminacii metallov,” Metal Detecting 911. [Online]. Available: <https://md911.blogspot.com/2013/03/diskriminatsiyametalloiskatelya.html>. [Accessed: 10-Apr-2019].
2. Дискримінація металів у металошукачах [Елетронний ресурс]: kpi.ua https://ela.kpi.ua/EAI2019_2-4_p22-27
3. Yogadhish Das. “Effects of Soil Electromagnetic Properties on Metal Detectors” // IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Vol. 44, No. 6, pp. 1444-1453, June 2006.

Цифрові давачі вологості. Гігрометри точки роси

В сучасному світі діяльність людини залежить від багатьох чинників навколишнього середовища. Одним із них є *вологість* – насиченість газу, у нашому випадку – повітря, водяною парою.

Висока вологість може пришвидшити швидкість псування продуктів харчування, гниття текстилю чи деревини, корозію металів, погіршити властивості сипучих матеріалів і пластику. Недостатня або надлишкова вологість однозначно шкодить живим організмам та рослинам.

Для визначення величини вологості, абсолютної чи відносної, люди часто використовують *гігрометри* – пристрої, що вимірюють вологість [1]. Найбільш точними та водночас практичними є гігрометри *точки роси*, що вимірюють відносну вологість повітря. Точка роси – це температура, при якій, за сталого тиску, досягається стовідсоткове насичення повітря вологою.

Гігрометр точки роси складається із охолоджуваного дзеркальця, елемента Пельтьє, двох світлодіодів, фотодіодів та терморезистора, що вимірює температуру дзеркальця.

На холодному дзеркальці з охолодженого повітря конденсується надлишкова волога з повітря, що знижує здатність віддзеркалювати світло, випромінене світлодіодом.

Фотодіод фіксує це світло, а друга пара світлодіода з фотодіодом виступає контрольною. Різниця у величинах сигналів фотодіодів задає струм, що подається на *елемент Пельтьє*.

Елемент Пельтьє [2,3] – пара напівпровідників, скомпоновані таким способом, що при протіканні струму один з контактів, що з'єднує їх, нагрівається, а інший – охолоджується. Внаслідок цього змінюється температура дзеркальця, яка вимірюється за допомогою терморезистора.

Перевагами гігрометрів точки роси є висока точність та можливість вимірювати вологість не лише повітря, але і в інших газах. Недолік

таких гігрометрів – необхідність ручного калібрування. Окрім цього, дзеркальце чутливе до пилових та інших забруднень.

В цифрових давачах вологості обов'язково використовується аналоговий давач який формує сигнал, що змінюється при зміні вологості навколишнього середовища. В сучасних цифрових давачах, наприклад DHT22 [4], таким давачем є конденсатор. Величина ємності конденсатора змінюється при зміні вологості. Зміна ємності конденсатора в кінцевому результаті перетворюється в цифровий код. Ці давачі працюють по інтерфейсу ONE-WIRE. Це досить поширений однопровідний інтерфейс передачі даних, він дозволяє підключити більше сотні давачів. Дані з давача передаються у вигляді послідовності бітів, тобто в двійковому коді. Загалом дані мають таку послідовність: адреса для розпізнавання давача на лінії, байт з цілим значенням вологості, байт з десятими значення вологості та байт контрольної суми переданої інформації.

Давач вологості DHT22 забезпечує можливість вимірювати відносну вологість практично від 0 до 100% з похибкою 0.1% в температурному діапазоні 0-50°C. Водночас є можливість вимірювати цим датчиком температуру навколишнього середовища з похибкою $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$.

Список літератури

1. Мала гірнича енциклопедія В.С. Білецького 2004, том 1 ст. 183
2. Термоелементи і термоелектричні прилади: Довідник / Анатичук Л. І. — К.: Наукова думка, 1979, ст 172-174.
3. Fraden, J. Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications, 5th ed.[Text]/ J. Fraden.-NY: Springer, 2016.- 758 p. DOI 10.1007/978-3-319-19303-8
4. Digital-output relative humidity & temperature sensor DHT22. [Електронний ресурс].- Режим доступу: <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Temperature/DHT22.pdf>

Використання SDR-технології у комплексних системах захисту об'єктів

Виявлення неконтрольованих радіозасобів та збільшення їх активності поблизу об'єкта захисту вимагає від служби безпеки організації протидії засобам радіотехнічної розвідки. Одним із перспективних інструментів для моніторингу подібних несанкціонованих дій зловмисників можуть бути SDR-приймачі.

SDR-технологія (Software-Defined Radio, SDR) [1] вже досить давно цікавить операторів систем бездротового зв'язку та військових, оскільки вона дозволяє на одній апаратній платформі програмно синтезувати різні за формою сигнали. Ці системи є багатофункціональними і не потребують багатьох традиційних апаратних складових (фільтрів, змішувачів, підсилювачів, детекторів, модуляторів та демодуляторів), що, у свою чергу, робить її досить ефективною.

Пристрої на основі SDR дозволяють побудувати надійну систему безпеки об'єктів. Її переваги: легке налаштування, стабільність характеристик тощо. До недоліків можна віднести порівняно високу вартість, роботу в стаціонарних умовах, відносно високі вимоги до апаратного забезпечення ПК. Варто зазначити, що незважаючи на простоту налаштування, у цих системах реалізуються складні алгоритми цифрового оброблення сигналів.

Мета даної роботи – аналіз можливостей SDR-технологій у виявленні радіозасобів та проведенні моніторингу радіоефіру.

Основні функції SDR, зокрема, її найсучаснішого варіанту DDC (direct down conversion): панорамний огляд ефіру, регульовані цифрові фільтри та звукові ефекти, можливість проведення вимірювань, оброблення широкосмугових сигналів; приймання і передавання сигналів з використанням практично всіх видів модуляції.

На рис. 1 зображена функціональна схема SDR-приймача, а на рис. 2 – спрощена модель приймання сигналів, реалізована в роботі.

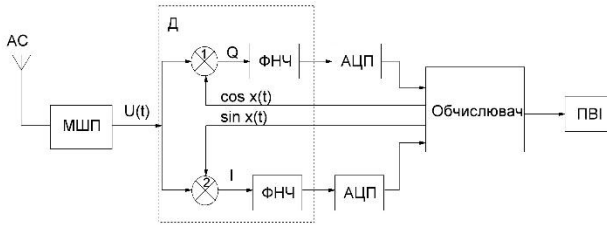


Рис. 1. Функціональна схема SDR пристрою: АС – антенна система; МШП – широкосмуговий підсилювач з низьким рівнем шуму; Д – детектор (квадратурний); ПВІ – пристрій відображення інформації; інші позначення відповідають загальноприйнятим

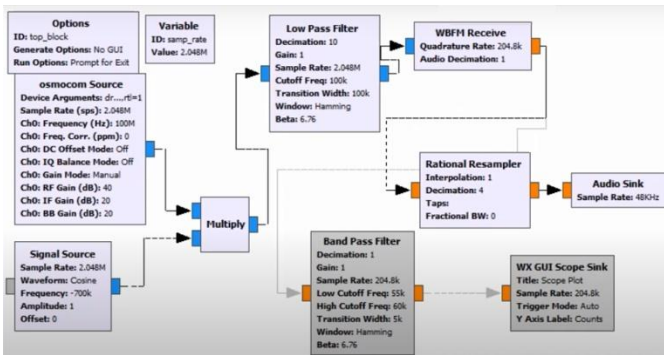


Рис. 2. Проектування SDR-приймача в середовищі GNURadio [2]

Встановлено, що програмний пакет GNURadio [2] – ефективне середовище, яке дозволяє автоматизувати процес виявлення загроз. За допомогою цього ПЗ можна приймати та обробляти сигнали декількох каналів одночасно. Також показано, що створення робочої SDR-системи не є складним завданням завдяки наявності великої кількості готових рішень.

Список літератури

1. Software Defined Radio. Edited by Walter Tuttlebee. / W. Tuttlebee // John Wiley & Sons, Ltd – 2002. – 402 p.
2. GNURadio. The free software radio ecosystem. URL: <https://www.gnuradio.org/>

Вебпродуктивність і взаємодія з користувачем: баланс швидкості та візуального дизайну

У сучасну епоху цифрових технологій продуктивність інтернету має вирішальне значення для взаємодії з користувачем. Користувачі очікують, що вебсайти завантажуватимуться швидко та забезпечуватимуть безперебійний перегляд. Однак, оскільки візуальний дизайн стає дедалі складнішим, збалансувати швидкість і візуальний дизайн може бути проблемою.

Вебпродуктивність є критично важливим компонентом взаємодії з користувачем. Вебсайти, що повільно завантажуються, можуть розчарувати користувачів і змусити їх покинути сайт. Розглянемо методи та найкращі практики для збалансування продуктивності та візуального дизайну.

Оптимізація зображень: зображення є суттєвим фактором у часі завантаження вебсайту, але вони важливі для візуального дизайну. Методи оптимізації зображень включають стиснення зображень, використання відповідного формату та відкладене завантаження файлів. Оптимізуючи зображення, компанії можуть забезпечити швидке завантаження без шкоди для візуального дизайну.

Мережі доставки контенту (CDN) можуть підвищити швидкість вебсайту, доставляючи вміст із серверів, розташованих ближче до користувача. CDN зберігають копії вмісту сайтів у багатьох місцях по всьому світу, скорочуючи час, необхідний для завантаження вмісту. CDN особливо корисні для сайтів із глобальною аудиторією.

Кешування передбачає тимчасове зберігання вмісту сайту на пристрої користувача або в браузері, що скорочує час завантаження для наступних відвідувань. Методи кешування включають кешування браузера, кешування на стороні сервера та кешування CDN. Використовуючи методи кешування, компанії можуть забезпечувати швидший перегляд для користувачів, які повертаються на сайт.

Візуальний дизайн: незважаючи на важливість продуктивності, дизайн залишається критично важливим для взаємодії з користувачем.

Методи збереження візуального дизайну включають використання мінімалістичного дизайну, оптимізацію коду та сценаріїв, а також використання відповідних розмірів шрифту. Мінімізуючи кількість використовуваного коду та сценаріїв, підприємства можуть підтримувати візуально привабливий сайт, а також скорочувати час завантаження.

Збалансування вебпродуктивності та візуального дизайну має вирішальне значення для забезпечення оптимальної взаємодії з користувачем. Оптимізуючи зображення, використовуючи мережі доставки контенту та кешування, а також зберігаючи мінімалістичний дизайн, компанії можуть забезпечити швидке завантаження без шкоди для візуальної привабливості. Оскільки вебсайти стають дедалі складнішими, дуже важливо визначити пріоритетність вебпродуктивності, щоб відповідати очікуванням користувачів.

Список літератури

1. Souders, S. (2008). High Performance Web Sites: Essential Knowledge for Front-End Engineers. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
2. Grigorik, I. (2013). High Performance Browser Networking. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
3. Nielsen, J. (1995). Multimedia and Hypertext: The Internet and Beyond. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
4. Google Developers. Optimize images. <https://developers.google.com/speed/docs/insights/OptimizeImages>
5. W3 Total Cache. <https://www.w3-edge.com/products/w3-total-cache/>

Методи факторизації рекомендаційних матриць у задачах колаборативної фільтрації

Завдання рекомендаційної системи – проінформувати користувача про товар, який може бути цікавий йому у певний момент часу. У центрі будь-якої рекомендаційної системи знаходиться так звана матриця уподобань, на одній з осей якої представлені клієнти сервісу (users), на іншій – об'єкти рекомендації (items). На перетині пар (user, item) матриця заповнюється оцінками – показником зацікавленості користувача у цьому товарі.

Серед найбільш поширених видів рекомендаційних систем сьогодні виділяють:

- На основі вмісту (Content-based recommendations).
- Колаборативної фільтрація (Collaborative filtering).

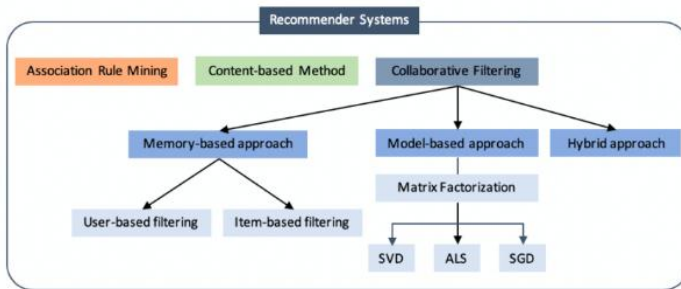


Рис. 1. Гілки видів рекомендаційних систем

Для рекомендаційних систем, які ґрунтуються на колаборативній фільтрації та які використовують історію взаємодії користувачів з об'єктами для передбачення і рекомендації об'єктів, широко використовується апарат матриці факторизації [1]. Враховуючи високу популярність колаборативної фільтрації, питання вибору алгоритму факторизації матриці переваг має ультимативно важливий характер. Так, найпопулярніші алгоритми на сьогодні (рис.

1): SVD (Singular Value Decomposition), ALS (Alternating Least Squares), SGD (Stochastic Gradient Descent), використання нейронних мереж.

Нами запропоновано алгоритм вибору оптимального способу факторизації рекомендаційної матриці. Так, зокрема:

1. *Оцініть розміри та щільність вашої матриці:* якщо у вас є велика та розріджена матриця, то ALS або implicit-ALS можуть бути більш ефективними. Однак, якщо у вас маленька матриця, то SVD може бути точнішим і швидшим.

2. *Визначте тип даних:* якщо у вас є неявні дані, такі як кліки або перегляди, то implicit-ALS може бути більш підходящим. Якщо ви маєте явні оцінки користувачів, то SVD або ALS – більш точні.

3. *Визначте вимоги до точності:* якщо ви шукаєте високу точність рекомендацій, то SGD або deep learning архітектури можуть бути ефективнішими, ніж ALS або SVD. Однак, якщо вам потрібно швидко видавати рекомендації і точність не є критичним фактором, то - ALS або SVD.

4. *Оцініть доступні обчислювальні ресурси:* якщо у вас є необхідні ресурсів, то deep learning архітектури можуть бути більш ефективними, ніж ALS або SVD. У протилежному випадку - ALS або SVD.

5. *Проведіть експерименти:* емпірично апробуйте декілька методів факторизації матриць на своїх наборах даних та оцініть їх точність та ефективність.

Отже, поряд з врахуванням потреб та обмежень, таких як часові обмеження, розмір даних та точність рекомендацій, рекомендується проводити експерименти з різними алгоритмами. Необхідно також врахувати додаткові фактори, такі як підтримка реалізації алгоритму у певній бібліотеці, наявність документації та прикладів коду, швидкодія та масштабованість алгоритму.

Список літератури

1. How Does Collaborative Filtering Work in Recommender Systems? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.turing.com/kb/collaborative-filtering-in-recommender-system>.

Дослідження похибки промислових лічильників у реальних умовах експлуатації

Метою дослідження було визначення похибки різних типів газових лічильників у різних робочих середовищах при повірці та калібруванні засобів виміральної техніки (ЗВТ), порівняння похибок лічильників під впливом температури довкілля.

У роботі розглянуто принципи роботи, класифікацію та методи повірки для побутових і промислових газових лічильників різного типу (ультразвукових та турбінних).

Розглянуто ЗВТ, які використовують під час вимірювань фізичних величин та які мають нормовані метрологічні характеристики, застосування яких регулює Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [1-2].

Розглянуто та опрацьовано систему повірки лічильників газу, встановлення їхньої придатності відображати обсяги облікованого ними спожитого газу в межах допустимої похибки.

На сьогоднішній день вимірювання витрат природного газу - широкий технологічний процес. Він ведеться за різних умов та з використанням різних фізичних процесів. Існує велика кількість витратомірів, що різняться своєю будовою та методом вимірювання. Основною характеристикою будь-якого лічильника є витрата, тобто це кількість газу, що проходить через лічильник за одиницю часу.

Дослідження проводились на випробувальному стенді шляхом послідовного пропускання вимірального середовища – природного газу з певним значенням надлишкового тиску (0,3 МПа) через лічильник, що випробується, та еталон. Під час протікання газу по випробувальному трубопроводу у регламентованих місцях вимірюють значення температури, абсолютного тиску газу. За допомогою коректора об'єму газу в автоматичному режимі обчислюється об'єму

природного газу за стандартних умов, який протікає через лічильник за період проведення кожного тесту.

Як контрольне значення об'єму допускається використовувати середньоарифметичне значення об'єму, виміряне декількома контрольними лічильниками, які встановлені на випробувальному стенді.

Перед початком досліджень змонтований на випробувальній ділянці трубопроводу лічильник повинен пропрацювати не менше 50 годин з витратою принаймні $0,5q_{max}$.

Програма досліджень складається з шести тестів, для виконання кожного тесту можуть використовуватись різні зразки лічильників.

Монтаж лічильників виконують на випробувальній ділянці трубопроводу згідно з фірмою виробником лічильника. Під час проведення тесту значення тиску не повинно відрізнятись від середнього більше ніж на 4 %, а значення витрати – не більше ніж на 5 %.

У роботі проведено експериментальні вимірювання впливу температури довкілля на показання лічильників та їх похибки. Проаналізовано обсяг газу досліджуваного об'єкту за 6 місяців опалювального сезону 2021-2022 рр., який становить 11 999 м³ в робочих умовах та приведення його до стандартних умов за різних температур.

Список літератури

1. Закон України «Про метрологію та метрологічну діяльність» [від 05.06.2014р., № 1314-VII: у редакції від 01.05.2019 р.].
2. ДСТУ 1359:2006. (EN 1359:1998, IDT). Лічильники газу мембранні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. IV, 45 с. (Національний стандарт України).

Калібрування цифрової фотокамери

Калібрування камери завжди було важливим компонентом фотограмметричних вимірювань, а самокалібрування [1] в наш час є невід'ємною операцією в рамках фотограмметричної триангуляції, особливо на близькій відстані з високою точністю вимірювання. Однак, з дуже швидким зростанням використання готових цифрових камер для безлічі нових 3D-вимірів, існує багато ситуацій, коли геометрія мережі зображень не підтримує надійне відновлення параметрів камери за допомогою калібрування на робочому місці. З цієї причини автономне калібрування камери знову стало важливим питанням фотограмметрії близької відстані, та залишається предметом дослідницького інтересу в комп'ютерному зорі [2, 3, 4].

З ідеальною системою лінз світлові промені переходили б із простору об'єкта в простір зображення і формували б чітке зображення на площині фокусування відповідно до фундаментальних фізичних законів в оптиці. При цьому немає спотворення зображень, а якість зображення ігнорується. Реальність полягає в тому, що для більшості лінз необхідні компроміси для мінімізації аберацій і недосконалості побудови, це значить, що елементарні формули хороші лише як початкове наближення. Відхилення від теоретично точних моделей варто враховувати і математично моделювати.

Методи, що використовуються для калібрування камер ближнього радіусу дії, еволюціонували протягом останнього часу на кілька десятиліть від тих, що використовувалися для аерофотокамер [5].

Процедура точного калібрування та орієнтації камери є необхідною передумовою для точного і надійного вилучення тривимірної метричної інформації із зображень. Камера вважається відкаліброваною, якщо головна відстань, зміщення головної точки та параметри спотворення лінзи відомі.

Алгоритми калібрування камери зазвичай базуються на перспективних або проєкційних моделях камер, причому найпопулярнішим підходом є добре відоме самокалібрувальне коригування пучка, яке було вперше представлено у ближній

фотограмметрії на початку 1970-х років [6]. Аналітичний метод калібрування камери був основною темою дослідницького інтересу фотограмметрії протягом наступного десятиліття, хоча й у дослідницьких термінах сьогодні привертає менше уваги [7].

Самокалібрування представляло дослідницький інтерес на початку існування цифрової камери, але зрілість вона досягла в середині 1990-х років з розвитком автоматизованої системи вимірювання зору [8].

Калібрування камери продовжує бути областю активних досліджень у спільноті CV.

Список літератури:

1. Fraser, C.S., 1980: Multiple focal setting self-calibration of close-range metric cameras. PE&RS, 46(9)
2. Tsai, R.Y., 1987: A versatile camera calibration technique for high-accuracy 3D machine vision metrology using off-the-shelf TV cameras and lenses. IEEE Int. Journal Robotics and Automation, Vol. 3(4)
3. Heikkilä, J. and Silven, O., 1997: A four-step camera calibration procedure with implicit image correction. CVPR97
4. Zhang, Z., 2000: A flexible new technique for camera calibration. IEEE Trans. on PAMI, Vol. 22(11)
5. Field, R.H., 1946. The calibration of air cameras in Canada. Photogrammetric Engineering, 12(2): 142-146
6. Brown, D.C., 1971: Close-range camera calibration. PE&RS, Vol. 37(8)
7. Fraser, C.S., 1982. On the use of non-metric cameras in analytical non-metric photogrammetry. International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, 24(5)
8. Wiley, A.G. and Wong., K.W., 1995: Geometric calibration of zoom lenses for computer vision metrology. PE&RS, Vol. 61(1),

Розвиток творчих здібностей учнів середніх класів засобами ігрових технологій

Розвиток творчих здібностей учнів є одним з головних задач сучасної освіти. Ефективний спосіб досягнення цієї мети – використання ігрових технологій у навчальному процесі.

Гра не лише дозволяє насолоджуватися процесом, але й є потужним інструментом для розвитку творчих здібностей та відкриття нових можливостей у навчанні. Вона дозволяє учням розвивати свою уяву, винахідливість та критичне мислення. В ігровій формі можна вчити розв'язувати складні задачі, придумувати нестандартні рішення та експериментувати [1].

Ігрові технології можуть бути використані для розвитку творчих здібностей учнів на різних етапах навчання. Наприклад, для молодших школярів можуть бути використані ігри на розвиток логіки та уяви, а також творчі ігри, що сприяють формуванню навичок комунікації та співпраці. Старші школярі можуть брати участь у рольових іграх, де вони відчують себе дослідниками, винахідниками, а також в іграх, що стимулюють творче самовираження [2].

Застосування ігор у навчанні має ряд переваг. По-перше, це збільшує зацікавленість учнів до навчального процесу та покращує їхній настрій. По-друге, відіграє важливу роль у формуванні креативності, винахідливості та інших творчих навичок. По-третє, застосування ігор у навчанні дозволяє зробити процес навчання більш ефективним та результативним.

Ігрові технології можуть бути використані як на уроках, так і в позаурочний час, для того, щоб допомогти учням розвивати їх творчі здібності.

Основні принципи викладання та розвитку творчих здібностей учнів середніх класів засобами ігрових технологій включають:

□ Створення сприятливої атмосфери в класі, що сприяє розвитку творчого мислення учнів. Важливо створювати умови, що дозволяють учням вільно висловлювати свої думки та ідеї,

допомагаючи їм відчувати себе комфортно та підтримувати мотивацію до навчання.

□ Використання ігрових технологій, які підтримують та розвивають творчі здібності учнів. Ігри можуть бути спрямовані на розвиток різних аспектів творчості, таких як увага, спостережливість, інтуїція, абстрактне мислення, здатність до виконання рішення нетипових завдань тощо.

□ Підтримка самостійності та ініціативи учнів. Важливо дати учням можливість самостійно вибирати ігри та ігрові завдання, що їх цікавлять, дозволяючи їм самостійно генерувати завдання та розвивати свої творчі здібності [3].

Існує багато ігрових технологій, які можуть допомогти розвивати творчі здібності учнів середніх класів, зокрема деякі моделі навчальної гри (імітаційна, операційна, рольова, змагання). Крім того, використання певних інтерактивних інструментів програмування, наприклад, Scratch, Kodu Game Lab, Lego Mindstorms, Gamestar, Mechanic, дозволяє учням програмувати, створювати власні ігри, роботи, анімації, тощо. Використання цих методів допомагає співпраці з іншими учнями, розвиваючи комунікативні та соціальні навички. Інноваційні технології навчання є ефективним засобом розвитку творчих здібностей учнів та забезпечує позитивну мотивацію до здобуття знань, активне функціонування інтелектуальних і вольових сфер, сприяє розвитку творчої особистості.

Список літератури

1. Squire K. Video games in education. *Journal of Intelligent Simulations and Gaming*. 2003. No. 2(1). P. 49–62.
2. Prensky M. *Digital game-based learning*. New York : McGraw-Hill, 2001. 442 p.
3. Бойко В. Використання ігрових технологій у навчальному процесі. *Педагогіка та психологія*. 2017. № 1. С. 54–59.

RC- генератор з фазозсувною ланкою

Генератор — це електрична схема, яка використовується для створення синусоїдальних або близьких до синусоїди коливань потрібної частоти. Існує багато типів генераторів одним з яких є RC-генератор (рис.1). RC-генератор належить до автогенераторів. Він також відомий як генератор з фазозсуваючою ланкою. Генератор такого виду формує на своєму виході сигнал практично синусоїдальної форми. В основі роботи генератора покладено підсилювач охоплений частотно залежним додатним оберненим зв'язком [1,2].

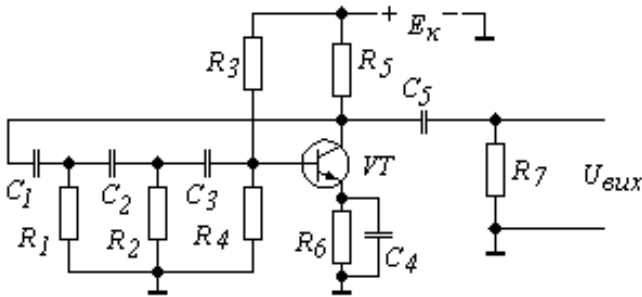


Рис. 1 Схема автогенератора з RC-фазозсувною ланкою

В схемі генератора (рис. 1) автоколивання виникають якщо виконуються дві умови, а саме умова балансу фаз та умова балансу амплітуду

$$\Delta\varphi_T = n \cdot 360, \quad n = 0, 1, \dots \quad T = \beta \cdot K = 1.$$

Генератор містить однокаскадний резистивний підсилювач на біполярному транзисторі NPN BC547E ввімкненому за схемою із загальним емітером. Відомо, що такий підсилювач фазоінверсний, тобто різниця фази коливань напруги в колекторному колі протилежна фазі коливань в базовому колі. Для забезпечення доданого оберненого

зв'язку необхідно, щоб ланка оберненого зв'язку характеризувалася зміщенням фази коливань на 180° .

RC-ланка вносить зміну фази не більше 90° . Зміщення фази коливань на величину 180° можна забезпечити, використавши три RC-ланки, які забезпечують величину коефіцієнта оберненого зв'язку β [3,4].

$$\dot{\beta} = \frac{\dot{U}_{БЭ}}{\dot{U}_{КЭ}} = \frac{1}{1 - \frac{5}{(\omega RC)^2} + j \left[\frac{1}{(\omega RC)^3} - \frac{6}{\omega RC} \right]}.$$

Величина β буде дійсною величиною за умови

$$\frac{1}{(\omega RC)^3} - \frac{6}{\omega RC} = 0.$$

З цього рівняння отримаємо формулу знаходження частоти резонансу

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{6}RC}.$$

На цій частоті коефіцієнт оберненого зв'язку $\beta = -\frac{1}{29}$.

Отже, для виконання умови балансу амплітуд необхідно щоб підсилювач забезпечував підсилення не менше 29.

Отримати необхідну величину коефіцієнта підсилення можна обравши транзистор з великим статичним коефіцієнтом підсилення та підубравши величину опору резистора R_5 [5].

Описаний RC-генератор широко застосовується:

- для отримання низьких частот у діапазоні від кількох Гц до 200 Гц.
- в системах GPS.
- для синтезу звуку електронних музичних інструментів.

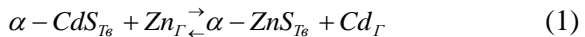
Список літератури

1. <https://electrician.pto.org.ua/index.php/item/112-rc-henerator>
2. <https://uk.m.wikipedia.org/wiki/RC-%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%80>
3. <https://hardwarebee.com/rc-phase-shift-oscillator/>
4. https://www.electronics-tutorials.ws/oscillator/rc_oscillator.html
5. <https://www.techtarget.com/whatis/definition/oscillator?amp=1>

Фотоприймачі на структурах Ni – α -ZnS

Важливою проблемою електронної техніки є створення фоточутливих приладів із високою чутливістю у короткохвильовій області. За відповідними параметрами використовуваних матеріалів для вказаного діапазону найбільше придатні II-VI напівпровідникові сполуки. Разом з тим, для них характерна схильність до монополярної електропровідності, а тому добір методів зміни її типу і величини є важливою задачею. Використання відомих технологічних процесів (епітаксії, іонної імплантації, дифузії типових елементів) призводить до утворення нових власних точкових дефектів кристалічної структури, що зумовлює неконтрольовану зміну базових властивостей. Тому актуальний пошук методу і розробка режимів отримання гетероструктур.

Встановлено, що відпал в парах ізовалентних елементів II-VI сполук дозволяє отримувати гетероструктури зі стабільними у часі властивостями і різними модифікаціями кристалічної ґратки [1]. Ізотермічний відпал базових підкладок гексагональних (α) кристалів α -CdS у парі домішки Zn за відповідних режимів дозволяє отримувати гетерошари α -ZnS. Вони утворюються за відповідною реакцією твердофазного заміщення.



Вказані індекси "Тв" і "Г" відповідають твердому і газоподібному станам речовини.

Отримані шари характеризуються стабільністю у часі властивостей. Це підтверджується проведеними дослідженнями оптичних властивостей, а саме відбивання. За отриманими характерними спектрами було визначено базові параметри енергетичної структури для нетипової гексагональної модифікації

кристалічної ґратки α -ZnS, а саме ширини забороненої зони $E_g = 3,89$ eВ, а також величин спін-орбітального розщеплення $\Delta_{SO} = 0,092$ eВ і взаємодії з кристалічним полем – $\Delta_{CR} = 0,055$ eВ. Отримані параметри не змінюються при проведенні подальших електрофізичних досліджень.

На таких гетероструктурах α -ZnS/ α -CdS у подальшому було отримано бар'єрні структури Ni- α -ZnS. Омічними контактами слугували індій. При відповідних режимах їх формування ($T \sim 320$ С, $P \sim 10^{-4}$ Торр.) спостерігається добра адгезія до підкладок α -ZnS. Вольтамперна характеристика (ВАХ) характеризується лінійністю і симетричністю прямої та оберненої гілок. Випростовуючий бар'єр характеризується коефіцієнтом випрямлення 10^4 при $U = 1,50$ В. Отриманим структурам Ni- α -ZnS властива висока фоточутливість при оберненому включенні. Спектральна область фоточутливості становить $\Delta\hbar\omega = 3,80 - 4,75$ eВ. Максимум спостерігається при енергії фотонів $\hbar\omega_m \sim 3,87$ eВ. Отримані параметри вказують на малу швидкість поверхневої рекомбінації. Це пояснюється істотним зменшенням концентрації поверхневих станів, що зумовлено відповідними процесами "очищення" α -ZnS від сторонніх дефектів унаслідок процесів ізовалентного заміщення при вирощуванні гетерошарів α -ZnS на вихідних підкладках α -CdS методом відпалу в ізовалентній домішці Zn. Гексагональна структура зумовлює важливу властивість – залежність фотоструму від поляризації світла. Визначено величину коефіцієнта поляризації, яка становить $P \sim 72$ %. Анізотропія фоточутливості узгоджується з оптичними переходами за участю головних підзон валентної зони.

Список літератури

1. Makhniy V.P., Baranjuk V.Ye., Demich M.V., Melnik V.V., Malimon I.V., Slyotov M.M., Sobistchanskiy B.M., Stets E.V. Isovalent substitution – a perspective methods of producing heterojunction optoelectrical devices. // SPIE. 2000. 4425. P. 272-276.

Комплекс автоматичного контролю мікроклімату теплиці

Розроблюваний пристрій дозволяє контролювати параметри мікроклімату в теплиці, а саме температуру та вологість ґрунту, освітлення, вологість повітря, кількість CO₂. Для забезпечення контролю цих параметрів використовуються відповідні датчики.

Пристрій працює від мережі ~220В / 50Гц. Для забезпечення автономності роботи комплексу при відсутності живлення від мережі застосовується джерело безперебійного живлення.

Схема електрична структурна пристрою наведена на Рис. 1.

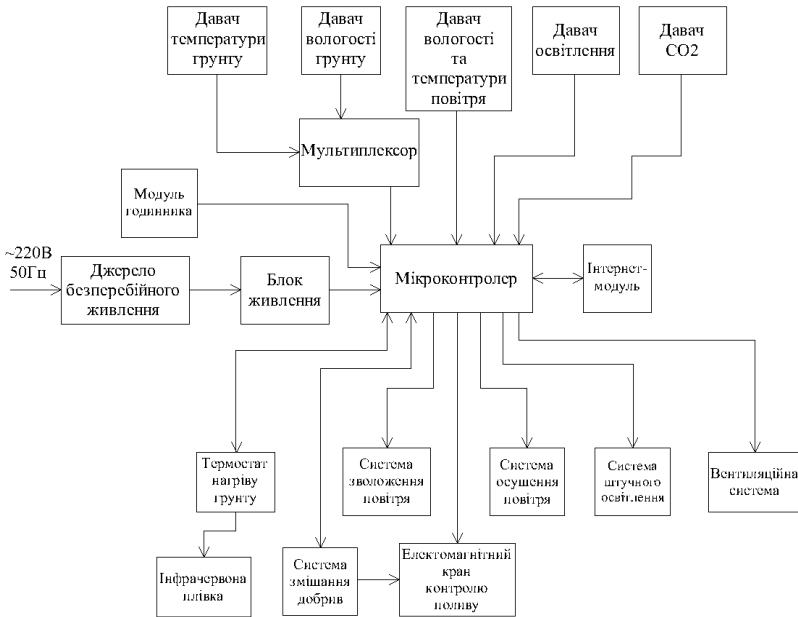


Рис. 1. Схема електрична структурна комплексу автоматичного контролю мікроклімату теплиці

Основним вузлом схеми є мікроконтролер Arduino Mega [1], який проводить зчитування показників із датчиків вологості та температури повітря DHT2 [2], освітлення BH1750 [3], кількості CO₂ MQ135 [4], а

також здійснює оброблення отриманих даних з мультиплексора AS6408 [5]. Основний вузол схеми контролює вентиляційну систему, систему штучного освітлення, систему осушення, систему зволоження повітря, термостат нагріву ґрунту та систему змішання добрив з електромагнітним краном контролю поливу. Для забезпечення функцій комплексу, які мають прив'язку до часу, навіть за відсутності доступу до інтернету, застосовується модуль годинника DS1307 [6]. Для забезпечення з'єднання зі всесвітньою мережею Інтернет застосовується інтернет-модуль ENC28J60 [7].

Задавання керуючих параметрів та перевірка користувачем поточних параметрів комплексу відбувається через сайт в мережі Інтернет.

В комплексі застосовані блоки серійного виробництва забезпечення нагріву ґрунту, змішання добрива і вмикання електромагнітного крана контролю поливу, зволоження й осушення повітря, штучного освітлення та вентиляції. Ці блоки керуються мікроконтролером через драйвери (шляхом їх ввімкнення / вимкнення) в залежності від показів датчиків.

Список літератури

1. Arduino Mega 2560 Rev3 URL: <https://docs.arduino.cc/hardware/mega-2560>
2. Digital-output relative humidity & temperature sensor/module DHT22 (DHT22 also named as AM2302) URL: <https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Temperature/DHT22.pdf>.
3. Digital 16bit Serial Output Type Ambient Light Sensor IC URL: <https://www.mouser.com/datasheet/2/348/bh1750fvi-e-186247.pdf>.
4. MQ135 Datasheet, Equivalent, Gas Sensor URL: <https://datasheetspdf.com/pdf/605077/Hanwei/MQ135/1>
5. AS-6408 64 to 8 / 64 to 1 Analog Multiplexer URL: <https://cdn.hackaday.io/files/1665787126873152/DOC-AS-6408-V0120160406.pdf>
6. DS1307 64 x 8 Serial Real-Time Clock URL: <https://www.sparkfun.com/datasheets/Components/DS1307.pdf>.
7. ENC28J60 Stand-Alone Ethernet Controller with SPI Interface URL: <https://pdf1.alldatasheet.com/datasheetpdf/view/515823/MICROCHIP/ENC28J60.html>.

Система охорони на багаторівневому об'єкті

В сучасному світі високий рівень злочинності та небезпеки стають дедалі більш актуальними проблемами, з якими стикається людство. Насильство, крадіжки та інші злочини негативно впливають на безпеку та добробут громадян, що ставить перед власниками об'єктів завдання їх захисту від незаконного вторгнення. Щоб забезпечити безпеку, розробка охоронної системи стає важливим кроком у забезпеченні захисту об'єкта.

Система охорони – це комплекс заходів, який включає в себе контроль доступу, датчики руху, сигналізацію та інші засоби, що забезпечують ефективний контроль та захист об'єкта від потенційних загроз. Такі системи стали необхідними для захисту майна та життя людей.

У рамках дослідження проведений аналіз різноманітних технологій, які застосовуються для створення охоронних систем. Вивчені найсучасніші пристрої, програмне забезпечення, які можуть забезпечити ефективний контроль та захист об'єкта. На основі отриманих знань і досліджень розроблено власне програмне та апаратне забезпечення.

Розробка охоронної системи на базі мікроконтролера – це головна мета дослідження. Система охорони буде складатись з різних елементів, таких як датчики руху, датчики відкриття дверей та вікон, сирени сповіщення та ін. Головне завдання цього проекту – забезпечити ефективний захист будинку або іншого приміщення. Розроблена система охорони буде здатна виявляти незвичайні рухи в будинку та надсилати сигнали тривоги через датчики руху. Крім того, система буде мати можливість надсилати повідомлення та сповіщення про підозрілі дії.

Для розробки охоронної системи використані датчики руху, які будуть встановлені в різних частинах будинку. Ці датчики виявлятимуть будь-які рухи в межах їхньої зони дії та передаватимуть цю інформацію до мікроконтролера. При отриманні сигналу від

датчика руху, система активує сирену та відправляє повідомлення на вказані номери телефонів або електронні адреси. Крім того, до складу системи також входять датчики відкривання дверей та вікон. Ці датчики будуть здатні виявляти будь-які несанкціоновані спроби вторгнення. При зламі або відкритті дверей або вікон, система знову ж активує сирену та відправляє повідомлення.

Сама система буде керуватися з головного пульта (рис.1), що міститиме клавіатури та індикатори стану системи.



Рис.1. Головний пульт керування охоронної системи

Отже, створення системи охорони та спостереження на багаторівневому об'єкті має велике значення для забезпечення безпеки та захисту об'єктів від потенційних загроз. Розробка такої системи актуальна та перспективна, оскільки забезпечується дотримання прав приватної власності об'єкта під охороною. Результатом виконання проекту є готова охоронна система, яка відповідатиме вимогам, потребам клієнта, забезпечить ефективний контроль і захист об'єкта від потенційних загроз.

Список літератури

1. Охоронна система. Wikipedia. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Охоронна_система
2. Охоронні системи і сигналізації. URL: <https://360view.com.ua/ohoronni-systemy-sygnalizatsiy/>

Олександр Слободян, Денис Скібінський
Наукові керівники – асист. Дворжак В.В., доц. Ковальчук М.Л.

Соціальна мережа для створення та пошуку визначних місць і створення подій

У кожному місті є свої «визначні місця». Це так звані «екскурсійні маршрути», про які якщо не бачили, то всі чули з оголошень чи розповідей знайомих. Людина, яка планує поїздку в інше місто або країну, швидше за все, почне шукати в пошукових системах готові варіанти подорожей. Найімовірніше, вони натраплять на одну з існуючих платформ, покликаних полегшити їй життя при виборі подорожі. Не дивно, що попит на такі програми зростає з кожним днем.

Як показує практика, більшість таких продуктів орієнтована на популярні місця та маршрути, які давно стали туристичними. Зазвичай у цих продуктах не приділяють уваги маловідомим, але, напевно, цікавим локаціям. Про них можуть знати тільки місцеві жителі чи інші мандрівники. В результаті, виходячи з вищезазначених проблем, було прийнято рішення створити власний додаток.

Актуальність даної роботи полягає в тому, що індустрія туризму дедалі більше розвивається. Наявність зручного та практичного додатка полегшить процес подорожей країною для іноземних туристів. Крім того, додаток стане в пригоді громадянам країни, які хочуть ближче пізнати рідний край і відкрити для себе його незвідані куточки.

Метою поточної роботи є розробка програмного продукту для можливості позначення визначних місць та створення туристичних маршрутів. На їх основі користувачам можна надати можливість створювати події з додаванням учасників.

Об'єкт дослідження - соціальна мережа для створення та пошуку туристичних маршрутів, визначних місць та організації заходів.

Предметом дослідження є бізнес аналіз предметної області та реалізація модулів для створення та пошуку туристичних маршрутів та визначних місць для програми соціальної мережі.

Методи дослідження. Отримані результати дослідження базуються на методах бізнес-аналізу [1], моделювання, розробки вебдодатків з використанням технологій ASP.NET та Angular.

Практичне значення отриманих результатів. Розроблений вебдодаток дозволить користувачам створювати власний набір пам'яток і маршрутів, а також прискорювати та систематизувати організацію подорожей.

Інновацією цієї роботи є соціальна мережа з унікальним функціоналом для створення користувачами власних визначних місць і туристичних маршрутів на карті. Крім того, на основі створених місць і маршрутів користувачі можуть створювати події з учасниками. У результаті створено застосунок, частину функціоналу якого можна побачити на рис. 1.

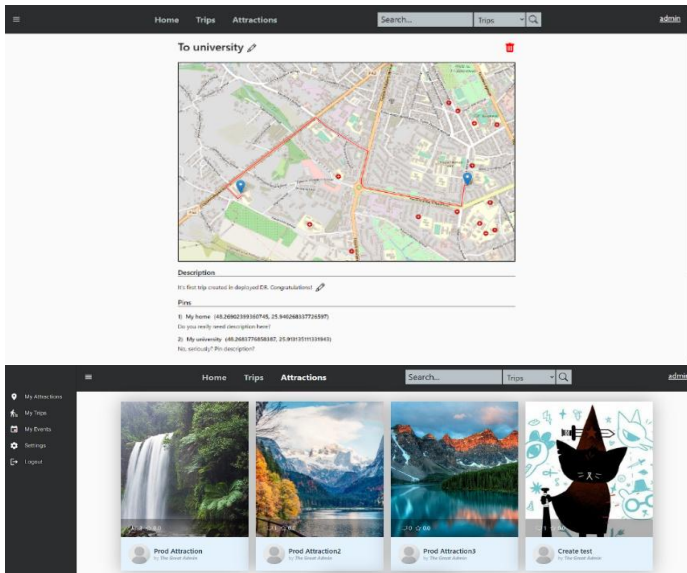


Рис. 1. Приклад роботи web-застосунка

Список літератури

1. Лисак, Володимир, Ноздріна, Лариса. (2020). Методи і моделі бізнес-аналізу в ІТ-галузі. Вісник Університету банківської справи. DOI: [https://doi.org/10.18371/2221-755X3\(39\)2020225592](https://doi.org/10.18371/2221-755X3(39)2020225592).

Сфери застосування штучного інтелекту

Штучний інтелект (Artificial intelligence) є однією з найбільш інноваційних галузей комп'ютерних наук, що вже давно переросла від концепту до реальної технології. Тут використовується поєднання інформатики, математики та інших складних наук. Комплексне програмування допомагає цим машинам відтворювати пізнавальні здібності людини. Штучний інтелект допомагає нам зменшити відсоток помилки та дає шанс досягти необхідної точності з більшою ймовірністю.

Ця технологія має безліч застосувань і на сьогоднішній день вже використовується в різних галузях виробництва, дослідженнях, науці, медицині та інших сферах.

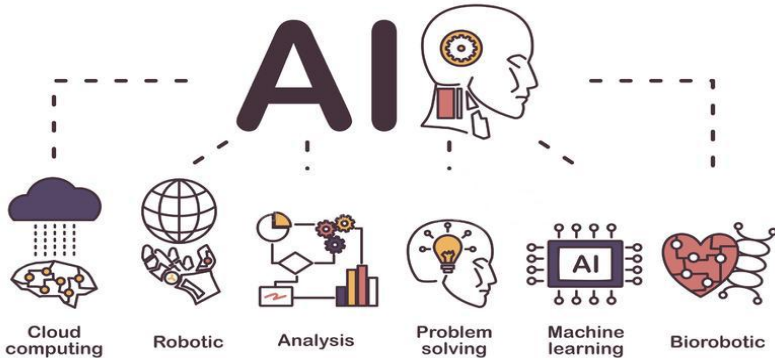


Рис. 1. Сфери застосування штучного інтелекту

Одним з основних застосувань штучного інтелекту є промисловість. На сьогоднішній день, роботизація і автоматизація виробництва - ключові напрямки розвитку промисловості. Застосування штучного інтелекту дозволяє поліпшити процеси виробництва та знизити витрати, створити "розумні" машини, які

можуть працювати безперервно та ефективно. Він також може допомогти у плануванні та контролі виробничих процесів, у тому числі, у діагностиці та управлінні збоїв [1].

Другим важливим напрямком застосування штучного інтелекту є медицина. Штучний інтелект може допомогти лікарям в діагностиці та лікуванні пацієнтів. За його допомогою можна створити "розумні" медичні прилади, які можуть моніторити стан пацієнтів та надавати рекомендації лікарям в плануванні лікування та контролю ризиків [2].

Застосування штучного інтелекту в сфері фінансів і банківської справи може забезпечити більш ефективний та точний аналіз даних, що може допомогти у виявленні змін фінансового стану підприємств, відстежуванні фінансових тенденцій, аналізувати бухгалтерські звіти та інші документи, забезпечує ефективне управління ризиками для попередження можливих фінансових криз. До того ж може здійснювати аналіз транзакцій та виявляти незвичайні або підозрілі операції для попередження шахрайства [3].

Штучний інтелект доцільно застосовувати в галузі транспорту та логістики, та при плануванні маршрутів транспорту та управлінні трафіком, що відповідно поліпшить безпеку на дорогах, знизить витрати на паливо та забезпечить ефективнішу організацію логістичних процесів.

Список літератури

1. Лубко Д.В. Шаров С.В. Навчальний посібник «Методи та системи штучного інтелекту» //Напрямки використання штучного інтелекту//2019-ст. 16-25.
2. Напрямки використання інтелектуальних систем //Копустинський К.В., Шаров С.В. //2019-ст.132.
3. Високорівневий інтелект мережі та особливості побудови мереж майбутнього//Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2014. №3 ст.90.

Біометрична система безпеки на Arduino

Розроблений пристрій може застосовуватись як замок для дверей, сейфу, шухляди і тому подібне, щоб захистити важливі вам речі. Пристрій стаціонарний і працює від блоку живлення напругою 5 В. Прилад призначений для захисту майна за допомогою біометричних даних відбитка пальця власника через представлення користувачем свого біометричного образу та шляхом перетворення цього образу відповідно до заздалегідь визначеного протоколу аутентифікації [1]. Схема електрична принципова пристрою наведена на рис. 1.

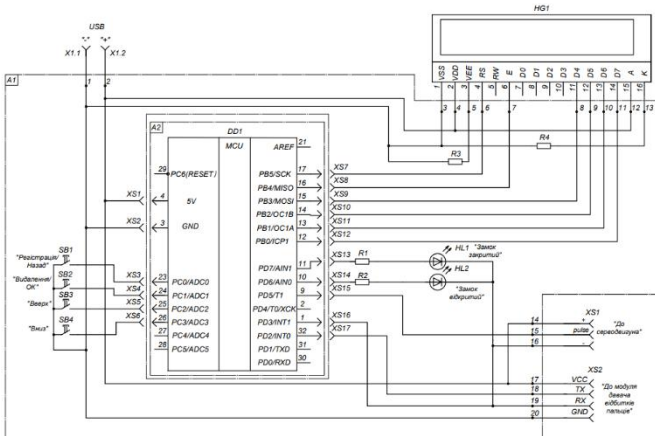


Рис. 1 Схема електрична принципова біометричної системи безпеки на Arduino

Весь процес керується платою Arduino Uno (DD1), а саме: зчитування натискання кнопок керування (SB1...SB4), зчитування зображення відбитка пальця, конвертування його в шаблони, зберігання розташування, показ інформації на РК-дисплеї (HG1), керування серводвигуном (XS1) [2].

Модуль давача відбитків пальців або сканер відбитків пальців FPM10A (XS2) захоплює друковане зображення пальця, перетворює його на еквівалентний шаблон і зберігає їх у своїй пам'яті на

вибраному ідентифікаторі (місце розташування) за допомогою Arduino. Давач здатний створювати базу даних відбитків пальців завдяки внутрішній пам'яті, також можна робити зіставлення за алгоритмом наданих даних [3].

Дисплей рідинно-кристалічний LCD1602A (HG1) відображає текстову та графічну інформацію. Також візуально бачити інформацію та налаштовувати параметри під себе, які ми можемо змінити за допомогою кнопок, наприклад, створення шаблону пальця або інтервал часу відкриття серводвигуна. Даний LCD дисплей відображає 2 рядки по 16 символів [4].

Робота дверного замка на основі давача відбитка пальців досить проста. Перед використанням користувачеві необхідно зареєструвати палець у системі. Для цього користувачеві необхідно натиснути клавішу РЕЄСТРАЦІЯ, пристрій запросить місцезнаходження/ID (ідентифікатор), де буде зберігатися відбиток пальця. Після цього необхідно ввести ідентифікатор/(місце розташування) за допомогою клавіш ВВЕРХ/ВНИЗ, де буде розташовуватись інформація про саме цей відбиток пальця. Після вибору Розташування/ID користувачу необхідно натиснути клавішу ОК. Мікроконтролер попросить розмістити палець над модулем відбитків пальців. Тепер користувач може відкрити замок, помістивши той самий палець, який він додав (зареєстрував у системі). Аналогічно можна додати інші відбитки пальців у систему.

Коли пристрій підтвердить відбиток пальця, зелений світлодіод (HL2) буде світитися протягом п'яти секунд і замок відкриється на цей же час. Через 5 секунд ворота зачиняються автоматично та загорається червоний світлодіод (HL1). Параметри інтервалу відкриття та закриття замка можна легко змінити в програмі за своїм бажанням.

Список літератури

1. “Біометрична система безпеки з використанням Arduino і давача відбитків пальців”, URL: <https://microkontroller.ru/arduino-projects/biometricheskaya-sistema-bezopasnosti-c-ispolzovaniem-arduino/>.
2. Офіційний сайт компанії Arduino, URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardUno>.
3. URL: Fingerprint scanner FPM10A – <https://exe.ua/en/product/p351043/>
4. URL: <https://blackchip.com.ua/ru/optoelektronika-i/zhk-displej-lcd1602a/>

Сервіс визначення допустимої кількості опромінення ультрафіолетовими бактерицидними опромінювачами

Ультрафіолетове бактерицидні випромінювачі – прилади, які обладнані бактерицидними ультрафіолетовими лампами. Застосовуються такі лампи в приміщеннях для знезараження повітря та поверхонь відкритих об'єктів, з метою зниження рівня присутності мікроорганізмів та для запобігання поширенню збудників інфекційних хвороб.

Ультрафіолетове бактерицидне опромінення повітряного середовища приміщення є санітарно-протиепідемічним заходом, спрямованим на зниження кількості мікроорганізмів та профілактику інфекційних хвороб. Вони мають використовуватися у приміщеннях з високим та середнім ризиком контамінації мікобактеріями туберкульозу, підвищеним ризиком поширення збудників інших інфекцій, а також у приміщеннях з великим скупченням людей.

Ультрафіолетовий радіометр – прилад, що вимірює щільність бактерицидного потоку ультрафіолетового опромінення.

Результати вимірювання опромінення залежать від розміщення ультрафіолетового радіометра в приміщенні. *Точки вимірювань* – це точки розміщень ультрафіолетового радіометра в приміщенні. Існує два типи розміщення: *вертикальна площина* та *горизонтальна площина*. У цих типів розміщення існують свої критерії: у вертикальній площині радіометр розміщується по центру опромінювача, у горизонтальній площині – на 1,7 м від підлоги. У вертикальній площині є дві точки розміщення радіометра: А точка – 1 м від опромінювача, В точка – 3 м від опромінювача. У горизонтальній площині є 9 точок розміщення радіометра: 3 (1b, 2b, 3b) центральні точки – 1, 2, 3 м від опромінювача, 3 (1c, 2c, 3c) ліві точки – 1 м ліворуч від центральних відповідних точок, 3 (1a, 2a, 3a) праві точки – 1 м праворуч від центральних відповідних точок.

На рис. 1 наведена блок-схема. Користувач матиме можливість вводити вхідні дані від радіометра, далі сервіс буде певним чином

обробляти їх та виводи результат, далі користувач має можливість зберегти результат локально або на сервісі, за умови, якщо він авторизований.

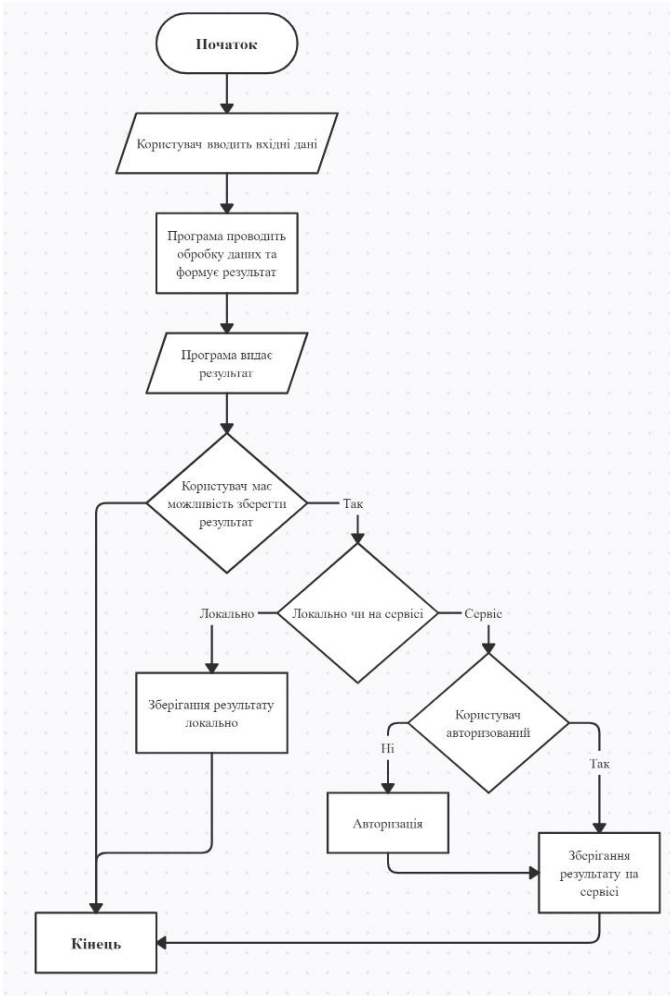


Рис. 1. Блок-схема роботи сервісу

Дмитро Степаник

Науковий керівник – доц. Маник О.М.

Теоретичні моделі хімічного зв'язку в потрійних системах Cd-Sb-Zn

Кристалічні структури систем Cd-Sb-Zn перспективні для використання як термоелектричних матеріалів [1]. Однак для одержання матеріалів із прогнозованими властивостями необхідні дослідження, результати яких дозволять керувати відповідними технологічними режимами. Інформація в цьому напрямку має в основному експериментальний характер [2].

У зв'язку з цим актуальним стає проведення теоретичних досліджень, що дають можливість кількісно описати взаємозалежність макроскопічних властивостей з позицій хімічного зв'язку.

На основі розробленого в [3] підході проведено розрахунок ефективних зарядів, ефективних радіусів, перерозподілу електронної густини, енергії дисоціації нееквівалентних гібридних орбіталей (НГО), що відповідають нееквівалентним міжатомним відстаням у кристалічних структурах системи Cd-Sb-Zn.

Результати розрахунків енергії зв'язків окремих НГО для сполуки Cd_{0,5}Zn_{0,5}Sb наведені у табл. 1,2.

Таблиця 1

	$\varphi_1(\text{Cd-Sb})$	$\varphi_2(\text{Cd-Sb})$	$\varphi_3(\text{Cd-Sb})$	$\varphi_4^{\text{Cd-Sb}}(\text{Sb-Sb})$	$\varphi_5^{\text{Cd-Sb}}(\text{Cd-Cd})$
$\varphi_i(\text{Å})$	2,72	2,73	2,835	2,805	2,905
$R_i^{\text{Cd}}(\text{Å})$	1,127	1,13	1,17	-	1,4525
$R_i^{\text{Zn}}(\text{Å})$	-	-	-	-	-
$R_i^{\text{Sb}}(\text{Å})$	1,593	1,6	1,665	1,4025	-
$\Delta q_i \%$	8	8	3,2	18,5	3
$D_i(\text{eV})$	2,04	2,031	1,953	2,328	1,768

У таблицях також наведені значення ефективних радіусів $R_{\varphi\text{Cd}}$, $R_{\varphi\text{Sb}}$, $R_{\varphi\text{Zn}}$, перерозподілу електронних густин Δq_i ($1 \leq i \leq 11$) і міжатомних відстаней φ_i , для яких розраховувалися значення D_i .

Таблиця 2

	$\varphi_6(\text{Zn-Sb})$	$\varphi_7(\text{Zn-Sb})$	$\varphi_8(\text{Zn-Sb})$	$\varphi^{\text{Zn-Sb}}_9(\text{Sb-Sb})$	$\varphi^{\text{Zn-Sb}}_{10}(\text{Zn-Zn})$	$\varphi^{\text{Zn-Sb}}_{11}(\text{Cd-Zn})$
$\varphi_i(\text{A})$	2,725	2,727	2,83	2,805	2,905	2,9
$R_i^{\text{Cd}}(\text{A})$	-	-	-	-	-	1,515
$R_i^{\text{Zn}}(\text{A})$	1,015	1,012	1,05	-	1,4525	1,39
$R_i^{\text{Sb}}(\text{A})$	1,71	1,715	1,785	1,402	-	-
$\Delta q_i \%$	3,2	2	2	3,3	18,8	4,7
$D_i(\text{ev})$	1,51	1,506	1,44	2,33	1,165	1,42

Аналіз отриманих результатів показав, що наведені в таблиці залежності можна використовувати не лише для розрахунків енергії зв'язків окремих НГО в кристалах Zn_x , Cd_{1-x} , Sb , але й для розробки технологічних режимів одержання нових матеріалів із прогнозованим набором фізико-хімічних властивостей. Отримані результати узгоджуються з результатами досліджень діаграм стану стабільних і метастабільних рівноваг, уточнюють процеси фазових переходів і поліморфних перетворень при формуванні властивостей у нових синтезованих матеріалах, узгоджуються з результатами термічного перегрупування атомів у розплавах, дозволяють установити потенційні можливості структурного стану розплавів системи Cd-Sb-Zn [4].

Список літератури

1. Анатичук Л.І. Термоелементи та термоелектричні пристрої: довідник. К.: Наукова думка, 1979. 766 с.
2. Дремлюженко С.Г. Системи на основі Cd-Sb : діаграми стану, отримання та властивості сплавів // Довідник. - Чернівці: Рута, 2002.- 127 с.
3. Маник О.М. Маник Т.О., Білинський-Слотило В.Р. Теоретичні моделі упорядкування сплавів потрійних систем термоелектричних матеріалів. Хімічний зв'язок та діаграми стану Zn-Cd-Sb // Термоелектрика. – 2021. - №2. – С.32-42.
4. Білоцький Д.П., Маник О.М. Класифікація електронних розплавів // Термоелектрика. – 2004. - №1. – С.33-48.

Проникні термоелементи охолодження із сегментних матеріалів

Перспективний напрям підвищення ефективності термоелектричних елементів – використання у вітках двох або більше матеріалів – сегментів [1].

Інший напрямок поліпшення ефективності перетворення енергії – використання проникних для потоків теплоносія (рідини або газу) віток [2]. Це дає можливість унаслідок наявності теплообміну теплоносія з «холодними» частинами віток більше теплової енергії віддати матеріалу і перетворити її в електричну енергію.

Фізичну модель проникного сегментного термоелемента охолодження зображено на рис. 1. Термоелемент складається з віток n -та p -типів провідності, фізичні властивості яких залежать від температури. Підведення тепла здійснюється шляхом пропускання теплоносія вздовж вітки через канали (пори). Кожна вітка складається з N_n і N_p – сегментів відповідно, контактний опір з'єднання r_0 . Бічні поверхні віток адіабатно ізольовані, температура теплоносія на вході в термоелемент T_m . Температура холодних спаїв T_c .

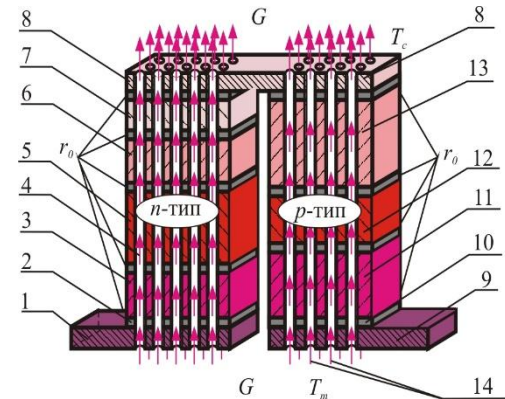


Рис. 1. Фізична модель проникного сегментного термоелемента.
1, 8, 9 – комутаційні пластини;
2, 10 – комутаційні шари;
3, 5, 6, 7 – сегменти (секції) вітки n -типу провідності;
4, 14 – теплоносій;
11, 12, 13 – сегменти (секції) вітки p -типу провідності

розподіли температур і теплових

Система диференціальних рівнянь, яка описує потоків у стаціонарному

одновимірному випадку в нескінченно малій частині dx кожної k -ої секції віток n - і p -типів провідності, в безрозмірних координатах:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dT}{dx} &= -\frac{\alpha_k j}{\kappa_k} T - \frac{j}{\kappa_k} q, \\ \frac{dq}{dx} &= \frac{\alpha_k^2 j}{\kappa_k} T + \frac{\alpha_k j}{\kappa_k} q + j\rho_k + \frac{\alpha_T \Pi_K^1 N_K l_K^2}{(S - S_K) j} (t - T), \\ \frac{dt}{dx} &= \frac{\alpha_T \Pi_K^1 N_K l_K}{Gc_p} (t - T), \end{aligned} \right\} \begin{array}{l} k = 1, \dots, N_{n,p} \\ x_{k-1} \leq x \leq x_k \end{array} \quad (1)$$

де Π_K^1 – периметр каналу; N_K – кількість каналів; S_K – площа перерізу всіх каналів; S – переріз вітки разом із каналами; G – витрата теплоносія в каналах; c_p – питома теплоємність теплоносія; t – температура теплоносія в точці x ; T – температура вітки в точці x ; α_T – коефіцієнт тепловіддачі; α , κ , ρ – коефіцієнти термоЕРС, теплопровідності і питомий електричний опір матеріалу вітки.

На основі співвідношення (1) з використанням математичної теорії оптимального керування [3], проведені комп’ютерні дослідження максимальних значень ефективності, які реалізуються при оптимальній густині електричного струму та швидкості прокачки теплоносія проникного термоелемента з матеріалів. Результати розрахунків холодильного коефіцієнта та холодопродуктивності вказують на їх поліпшення в 1.2-1.5 разів.

Список літератури

1. Анатичук Л.И., Вихор Л.Н. Термоэлектричество. Том IV. Функционально-градиентные термоэлектрические материалы. – Черновцы: Букрек, 2012. – 180 с.
2. Анатичук Л.И., Черkez Р.Г. Проникний термоэлемент в режиме генерации электрической энергии // Термоэлектрика. – 2003. – №2. – С. 35-46.
3. Черkez Р.Г. Проникни генераторни термоелементи з матеріалів на основі Co-Sb // Термоэлектрика. – 2014. – №3. – С.5-12.

Комп'ютерне моделювання теплового та електричного полів у термоелектричних перетворювачах енергії

Термоелектричні перетворювачі енергії знаходять широке застосування у багатьох галузях науки і техніки [1 - 4].

Невпинний розвиток комп'ютерної техніки й спеціалізованого програмного забезпечення відкриває нові можливості дослідження термоелектричних перетворювачів [5].

За допомогою комп'ютерних моделей стає простіше та зручніше досліджувати техніку в тих випадках, коли реальні експерименти ускладнені або можуть призвести до непередбачуваних результатів. Тому дослідження термоелектричних перетворювачів, включаючи генераторні модулі, модулі охолодження та сенсори, з використанням комп'ютерного моделювання, є актуальною задачею для розрахунку їх основних характеристик. Крім того, комп'ютерне моделювання дозволяє здійснювати оптимізацію термоелектричних перетворювачів для досягнення найвищої ефективності.

Мета роботи – створення загальної комп'ютерної моделі термоелектричного перетворювача енергії.

Рівняння для знаходження теплового та електричного полів у термоелектричному перетворювачі отримано із законів збереження енергії та електричного заряду

$$\begin{cases} \operatorname{div} \vec{w} = 0 \\ \operatorname{div} \vec{j} = 0 \end{cases} \quad (1)$$

$$\text{де густина потоку енергії } \vec{w} = \vec{q} + U \cdot \vec{j}, \quad (2)$$

$$\text{густина потоку тепла } \vec{q} = -\kappa \nabla T + \alpha T \cdot \vec{j}, \quad (3)$$

$$\text{а густина електричного струму } \vec{j} = -\sigma \nabla U - \alpha \nabla T, \quad (4)$$

α , σ , κ – відповідно коефіцієнт термоЕРС, питома електропровідність та теплопровідність матеріалу термоелемента, T – абсолютна температура, U – електричний потенціал.

Якщо вирази (2) – (4) врахувати в (1), то закони збереження енергії та електричного заряду можна подати у вигляді системи

диференціальних рівнянь другого порядку в частинних похідних для шуканих функцій U і T :

$$\begin{cases} -\nabla[(\kappa + \alpha^2 \sigma T + \alpha U \sigma) \nabla T] - \nabla[(\alpha \sigma T + U \sigma) \nabla U] = 0 \\ -\nabla(\sigma \alpha \nabla T) - \nabla(\sigma \nabla U) = 0 \end{cases} \quad (5)$$

У залежності від граничних умов, які накладатимуться на систему (5), можна отримати модель генераторного модуля, модуля охолодження чи сенсора теплового потоку.

Для розв'язку системи (5) було використано програмне забезпечення Comsol Multiphysics [5]. Приклади розрахованого температурного та електричного поля у модулі охолодження наведено на рис. 1.

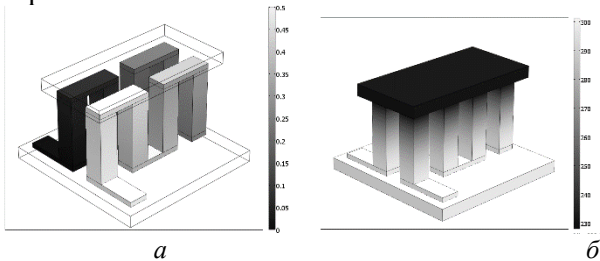


Рис. 1. Розподіл електричного потенціалу (а) та температури (б) в модулі охолодження при роботі в режимі максимального перепаду температури

Аналогічні розрахунки проведено для генераторного модуля та сенсора теплового потоку.

Список літератури

1. Анатычук Л.И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства: Справочник. К.: Наук. думка, 1979. – 768 с.
2. Вайнер А.Л. Термоэлектрические охладители // Радио и связь. Москва, 1983. С. 127-132.
3. Л.И. Анатычук Термоэлектричество. Том II. Термоэлектрические преобразователи энергии. - Киев, Черновцы, 2003. – 376 с.
4. Бурштейн А.И. Физические основы расчета полупроводниковых термоэлектрических устройств // М.: Физматгиз, 1962.
5. <http://comsol.com>

Аналіз механізмів забезпечення безпеки маршрутизаторів на базі Linux

Постійне оновлення роутера є важливою частиною безпеки, оскільки незахищений маршрутизатор може бути зламаний і перетворений на ботнет. Як відомо, безпека домашнього роутера залишає бажати кращого.

На ринку існує досить багато маршрутизаторів побудованих на базі Linux, а це означає, що вразливість системи маршрутизатора буде залежати від безпеки ядра Linux або пов'язаного з ним програмного забезпечення. Проблеми в роботі маршрутизаторів також можуть виникати через невдало скомпільовані прошивки, та наявність в них наприклад, бекдорів, виявлених у маршрутизаторах виробників Linksys, Netgear та інших відомих виробників.

Прошивки роутерів сторонніх виробників, такі як DD-WRT або OpenWrt – є альтернативою прошивці маршрутизатора, наданої виробником обладнання. По суті це альтернативна операційна система, створена спільнотою, яка працює на базі ядра Linux.

Для аналізу використаємо п'ять продуктів із відкритим вихідним кодом побудованих на базі Linux: ClearOS, DD-WRT, pfSense, Untangle та ZeroShell.

ClearOS – це універсальний шлюз безпеки, який пропонує більше 120 функцій, які налаштовуються за допомогою веб-інтерфейсу. Особливістю системи є можливість використовувати для розміщення на сервері кількох віртуальних машин, інших Linux-дистрибутивів, а також версій операційної системи Windows.

DD-WRT відома як безкоштовний варіант прошивки з відкритим вихідним кодом бездротових маршрутизаторів початкового рівня. Система містить функції та можливості, які, як правило, можна побачити тільки в продукції бізнес-класу (multi SSID, VLAN, VPN сервер/клієнт). Крім маршрутизаторів, вона також може бути використана із вбудованими апаратними засобами та платформами x86.

pfSense схожа на Untangle, але в ній не вистачає деяких додаткових функціональних можливостей, таких як веб-фільтр і антивірус, що входять до набору базових функцій традиційного маршрутизатора і брандмауера. Проте існує більше трьох десятків сторонніх доповнень, які легко встановлюються за допомогою менеджера пакетів. Операційна система PfSense базується на FreeBSD. Її можна встановити на маршрутизаторі чи віртуальній машині.

Untangle найбільше схожа на ClearOS. Це Linux дистрибутив, який базується на Debian 8.4. Основні функції маршрутизатора мережі надаються безкоштовно. Крім того, є платні програми, які допомагають розширити функціональні можливості. Керування здійснюється через веб-інтерфейс.

ZeroShell – Linux дистрибутив для серверів і пристроїв, призначених для забезпечення основних мережевих служб. Основні функції встановлюються за замовчуванням. Крім того в дистрибутиві запропоновано кілька додаткових пакетів (Samba File Sharing Service та Asterisk VoIP PBX) для розширення функціональних можливостей. Налаштовування та керування платформою здійснюється через веб-інтерфейс. Існує можливість використовувати функціональні можливості ZeroShell для встановлення додаткових засобів безпеки.

Нові аспекти безпеки виникають у момент з'єднання системи Linux із локальною мережею. Якщо дотримуватися правил безпеки для автономних систем, для зловмисника залишається можливість отримання доступу до системи на базі Linux завдяки слабкості мережевого захисту.

Список літератури

1. Linux security HOWTO. Режим доступу: <http://sunsite.unc.edu/mdw/linux.html>;
2. Маршрутизатори з відкритим кодом забезпечують низьку вартість і гнучкість. Режим доступу: <https://tsarev.biz/offtop/marshrutizatory-s-otkrytym-isxodnym-kodom-garantiruyut-nizkuyu-stoimost-i-svobodu-dejstvuj/>

Актуальність мікропроцесорів у сучасному цифровому світі

Процесор – основа сучасних обчислювальних технологій, ці крихітні мікросхеми є мозком майже кожного пристрою, який ми сьогодні використовуємо. Вони відповідають за виконання функцій, які здійснюють обчислення та логічні операції, забезпечують роботу програмного забезпечення та різного роду комп'ютерів. Без мікропроцесорів багато технологічних досягнень, які змінили наш світ за останні кілька десятиліть, були б неможливими [1].

Актуальність мікропроцесорів у сучасному світі технологій важко переоцінити наведемо кілька основних причин чому.

Швидкість і продуктивність: оскільки з часом процесори стали швидшими та потужнішими, вони дозволили комп'ютерам виконувати більші та складніші завдання з більшою швидкістю та ефективністю.

Однією з головних причин незмінної актуальності мікропроцесорів є їх універсальність. Їх можна запрограмувати для виконання широкого спектра функцій, від базових арифметичних обчислень до складних завдань аналізу.

Ще одна сфера, де мікропроцесори стають дедалі важливими – сфера штучного інтелекту та машинного навчання. Ці технології вимагають величезних обчислювальних потужностей, щоб аналізувати величезні обсяги даних і робити точні прогнози. Мікропроцесори добре підходять для цих завдань, оскільки їх можна оптимізувати для певних типів обчислень і обробляти великі обсяги даних у режимі реального часу.

У сфері побутової електроніки мікропроцесори є рушійною силою багатьох пристроїв, якими ми користуємося щодня. Вони дозволяють смартфонам запускати кілька програм одночасно, розумним мікрофонам – розпізнавати голосові команди.

У світі охорони здоров'я мікропроцесори використовують в медичних пристроях, таких як кардіостимулятори, інсулінові помпи та монітори рівня глюкози в крові. Ці пристрої покладаються на

мікропроцесори для моніторингу життєво важливих показників, коригування дози ліків.

Фінансові послуги: мікропроцесори використовуються в банкоматах, торгових терміналах і системах обробки кредитних карток, протоколах безпеки та шифрування даних.

Мікропроцесори є критично важливим компонентами в автомобільній промисловості, де вони живлять усе: від систем керування двигуном до розширених функцій допомоги водієві, таких як попередження про виїзд зі смуги руху, адаптивний круїз-контроль та автопілот.

Аерокосмічна та оборонна промисловість: мікропроцесори використовуються в системах управління польотом, системах навігації в літаках та космічних кораблях, а також у військовому обладнанні, такому як радіолокаційні системи та керовані ракети.

Інтернет - мережа: поширення пристроїв з підключенням до інтернету породило попит на процесори з низьким споживанням енергії, які можуть працювати від невеликих батарей і під'єднуватися до інтернету без провідників. Ці процесори необхідні для створення розумних будинків, переносних пристроїв, та інших пристроїв з підключенням до інтернету [2].

Підводячи підсумок можна сказати, що актуальність мікропроцесорів у світі технологій незаперечна. Ці мікросхеми є важливими компонентами майже в кожному електронному пристрої та системі, якими ми користуємось сьогодні, а їхня універсальність і потужність уможливили незлічений технологічний прогрес. Оскільки технології продовжують розвиватися, мікропроцесори залишатимуться важливими компонентами для стимулювання інновацій і прогресу в різних сферах.

Список літератури:

1. Електротехніка, електроніка та мікропроцесорна техніка/ В. Мілих, О. Шавьолкін.– Київ, 2012 – 662с.
2. Internet / chat.openai.com

Стільниковий зв'язок

Один із небагатьох процесів, який неможливо зупинити або направити в зворотний напрямок, – це створення нових технологій. А особливо добре помітний технічний прогрес, за допомогою якого ми маємо сьогодні можливість облаштувати себе так, як нам зручно. З'являються нові технології, побутові прилади, автомобілі, медичні прилади, мобільні телефони, всі з різними комплектуючими, а головне – усі вони мають великий спектр функцій. Не обійшов технічний прогрес і стільниковий зв'язок, за допомогою якого ми сьогодні можемо зв'язатися з ким завгодно майже з будь-якої точки світу. І, звісно, з часом буде ставати все краще і краще.

Стільниковий зв'язок — один із видів мобільного радіозв'язку, в основі якого лежить стільникова мережа [1,2]. Основні складові стільникової мережі — це стільникові телефони і базові станції. Базові станції звичайно розташовують на дахах будинків і окремих вежах. Стільникова мережа складається зі стаціонарних і мобільних компонентів. Така мережа зазвичай називається LMN — громадська наземна мобільна мережа. Мережа складається з таких об'єктів:

– рухома станція (MS) — пристрій, який використовується для зв'язку через стільникову мережу;

– базова станція (BST) — прийомо-передавач, який передає та отримує сигнали по інтерфейсу радіомережі;

– контролер базової станції (BSC) — керує зв'язком між групою базових станцій і окремим центром комутації;

– центр комутації рухомого зв'язку (MSC) — серце мережі, що надсилає й обслуговує запити, зроблені в мережі;

– центр управління та обслуговування (OMC) — наземна секція мережі.

На рис. 1 зображено структурну схему реалізації стільникового зв'язку. З рисунка можна зрозуміти принцип роботи цієї системи зв'язку.

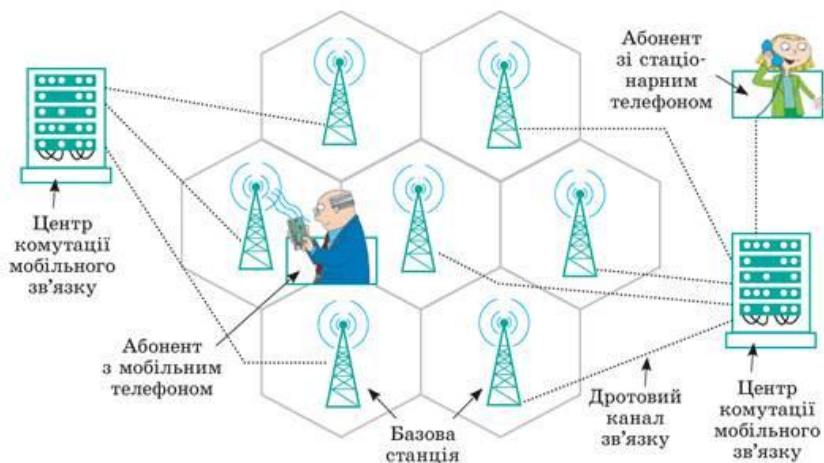


Рис. 1. Структурна схема реалізації стільникового зв'язку

Для того щоб використовувати радіоспектр ефективно, ті самі частоти багаторазово використовуються в несумісних чарунках. Географічна область розділена на чарунки, або стільники. Для забезпечення оптимального розділення загальної зони обслуговування на стільники їхня конфігурація може мати вигляд однієї з трьох геометричних фігур [3,4]: трикутник, квадрат, шестикутник.

Список літератури

1. П.В Слободянюк, В.Г Благодарний, В.С Ступак - Довідник з радіомоніторингу. Під заг.ред. П.В. Слободянюка. Київ: Аспект-Поліграф, 2008, – 280 с.
2. Ступак В.С., Долматов С.О. Основи радіочастотного контролю: Практичний посібник / за редакцією доктора технічних наук Олійника В.Ф. Київ, 2004. – 231с.
3. Жеребило В. Д., Кувшинов О. В., Терещенко О. М. Перевірка працездатності елементів радіоелектронної апаратури : навчальний посібник. Київ: ВІТІ НТУУ “КПІ”, 2004. – 64 с.
4. Гепко І.А., Олейник В.Ф., Чайка Ю.Д., Бондаренко А.В. Современные беспроводные сети: состояние и перспективы. – Киев: ЕКМО, 2009 г. – 672 с.

Розрахунок ЦРРЛ на ділянці м. Чернівці – с. Кам'яна на Буковині

В роботі описані сучасні ЦРЛЛ, алгоритм розрахунку якісних показників радіорелейних ліній, проведено розрахунок якісних показників радіорелейних ліній. Здійснено розрахунок сучасної радіорелейної ланки на ділянці м. Чернівці – Кам'яна на Буковині.

В даний час існує досить велика кількість методик розрахунку радіорелейних трас. Вибір тієї чи іншої методики залежить, як правило, від таких двох факторів: доступності методики та відповідної методики технічним вимогам на розрахунок радіорелейної лінії [1].

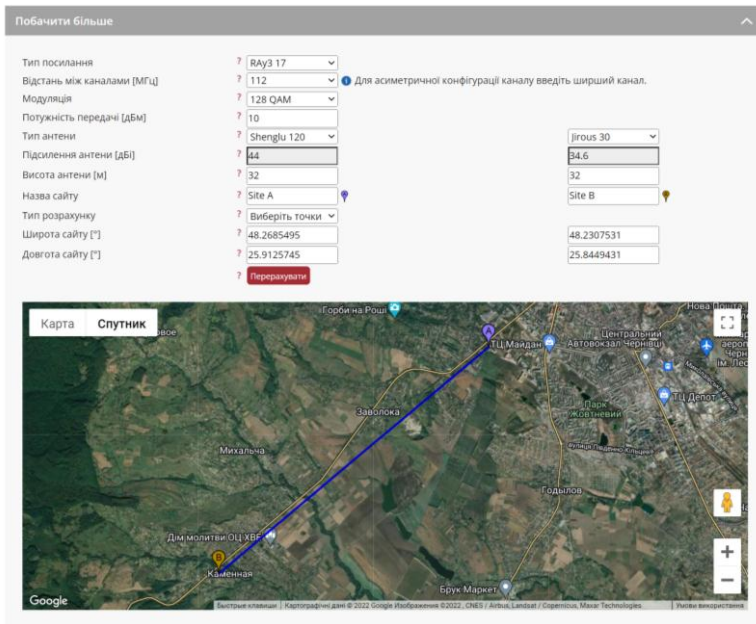


Рис. 1. Радіоланка на місцевості (супутникова карта)

Як основна методика розрахунків нами була обрана методика фірми RACOM (<https://www.racom.eu/>), оскільки вона загальнодоступна і відповідає критерію достовірності розрахунків. Як додаткову довідкову інформацію вирішено використовувати «Довідник по цифровим радіорелейних систем міжнародного союзу електрозв'язку».

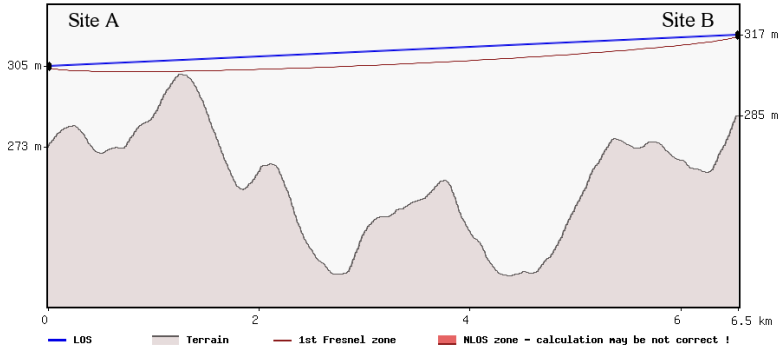


Рис.2. Профіль радіорелейної траси

Параметри зв'язку

Модул. QAM	Проп. здатн. [Мбіт/с]	Порог. знач. RX [дБм]	Запас. згас. [дБ]	Доступність посилок %		
				Опади	Багатопрех.	Всього
128	636.6	-60,5	15.6	99,988	>99,999	99,988

При заданих частотах РРС 17.2 ГГц, фіксованій модуляції 128 QAM, пропускна здатність 636.6 Мбіт/с для асиметричної конфігурації каналу. При потужності передачі 10 дБм, втрати у вільному просторі складають 133 дБ. Радіус 1-ї зони Френеля 5.3 м, при довжині прольоту 6.5 км, частоті 17.2 ГГц. Висоти підвісу антен 32 м, що технічно доступно. Підсилення антени в пункті А – 44 дБі, в пункті В – 34,6 дБі, чутливість на прийомі -44,9 дБм, запас на згасання 19.6 дБ. Загальна доступність посилок 99,994% (34,1 хв. в середньому за рік).

Список літератури

1. Справочник по радиорелейным системам; Международный союз электросвязи, – Женева: Бюро радиосвязи, 1996, – 354 с.

Розробка генератора ПВП бітів із застосуванням нечіткої логіки та комбінації з двох одновимірних хаотичних відображень

Використання комбінацій з двох одновимірних хаотичних відображень для формування ПВП бітів – це один із можливих шляхів поліпшення статистичних властивостей бітових послідовностей, генерованих із застосуванням нечіткої логіки [1-3]. Проте такий крок теж потребує перевірки на відповідність критеріїв статистичних тестів NIST [4].

Нами запропоновано використати логістичне (1) та кубічне відображення (2) для побудови генератора ПВП бітів із поліпшеними статистичними властивостями. В запропонованому генераторі кожна із хаотичних систем окремо генерує бітову послідовність із застосуванням нечіткої логіки. Потім обидві послідовності поєднуються між собою шляхом застосування логічної операції XOR для формування остаточної вихідної послідовності бітів [1-3].

$$x_{n+1} = rx_n(1 - x_n) \quad (1), \quad z_{n+1} = a - bz_n + z_n^3. \quad (2)$$

Спочатку вибирається початкова умова та параметри керування. Далі, для того, щоб правило нечіткої логіки чітко застосовувалось, необхідно спершу визначити діапазон вихідних значень кожного одновимірного відображення:

1. Для цього виходим на хаотичний режим шляхом здійснення 100 ітерацій кожною із хаотичних систем.

2. Потім визначити мінімальне та максимальне вихідне значення кожною із хаотичних систем.

3. Отриманий діапазон вихідних значень ділимо за правилом: якщо вхід = 0-0,1, то вихід = 0-25, інші діапазони за аналогією, а останній набуває значення: якщо вхід = 0,91-1, то вихід = 226-255.

Результати досліджень ПВП бітів на відповідність критеріїв статистичних тестів представлено в табл. 1.

Таблиця 1

Результати тестування

Тип тесту	Отримане значення P_{value}	Пропорція (Proportion)
Частотний (монобітний тест)	0.851383	0.980
Частотний тест по блоках	0.383827	0.980
Тест серій	0.816537	0.980
Тест найдовшої серії з одиниць	0.0	0.080
Тест рангу бінарних матриць	0.455937	0.970
Тест на основі перетворення Фур'є	0.191687	0.980
Тест на збіг з шаблоном без перекриття	0.719747	0.980
Тест шаблона з перекриттям	0.419021	0.970
Універсальний тест Мауера	0.000123	0.970
Тест лінійної складності	0.090936	1.000
Тест серій	0.000000	0.000
Тест на основі апроксимації ентропії	0.366918	0.949
Тест накопичувальних сум	0.825537	0.980
Тест випадкових блукань	0.595549	0.983
Тест варіантів випадкових блукань	0.334538	0.983

Отже отримана послідовність пройшла практично весь набір статистичних тестів. Мінімальне значення проходження кожного тесту 0.949, а значення проходження тестів варіантів випадкових блукань складає приблизно 0.960.

Список літератури

1. Kocarev L. Chaos-based cryptography: A brief overview / Kocarev L. // IEEE Circuits and Systems Magazine. – 2001. – №1. – P. 6–21.
2. Rhouma R. Cryptanalysis of a spatiotemporal chaotic image/video cryptosystem / Rhouma R., Belghith S. // Phys Lett A 372. – 2008. 5790–5794.
3. Alvarez, G. Some basic cryptographic requirements for chaos-based cryptosystems / G. Alvarez, S. Li // Int. J. Bifurc. Chaos. – 2006. – No. 16. – P. 2129-2151.
4. Rukhin, A. A Statistical Test Suite for the Validation of Random Number Generators and Pseudo Random Number Generators for Cryptographic Applications / Rukhin, A. and all // Version STS-2.1, NIST Special Publication 800-22rev1a (April 2010),

Владислав Тимчук, Еліна Глігор
Науковий керівник – доц. Солтис І.В.

Застосування можливостей нейронних мереж у створенні дизайну

На сьогоднішній день застосування нейронних мереж в дизайні є однією з найбільш актуальних тем в галузі розвитку цифрових технологій. Нейромережі можуть бути використані в різних етапах дизайн-процесу, починаючи від збору інформації та аналізу даних і закінчуючи створенням готового продукту.

Застосування нейронних мереж у дизайні дуже перспективна галузь, що відкриває безліч можливостей для розвитку та удосконалення дизайнерських проєктів. Використання цих технологій дозволяє не тільки поліпшити якість дизайну, а й забезпечити більш швидку та ефективну реалізацію проєктів.



Рис. 1. Створено у DALL-E 2 та Midjourney

Коти в космосі; портрет Рейгана в стилі Бейкона; Мікі Маус в образі справжньої миші: у технотрендах 2022-23 нове потужне явище — мистецтво, згенероване нейронними мережами. Найбільший розголос отримали нейронки Midjourney та DALL-E 2, створені завдяки ним зображення потрапили на обкладинки популярних журналів The Economist та Cosmopolitan [1].

У найближчі роки створення вебсайту з глибоким навчанням стане

стандартним процесом. Складні та просунуті програми машинного навчання та систем глибокого навчання дозволять створювати інтерфейс вебсайтів з мінімальними зусиллями, у такий спосіб даючи можливість розробникам зосередитися на інших етапах розробки вебсайтів.

Нейронні мережі можуть бути використані для аналізу та прогнозування тенденцій в дизайні, що дозволить дизайнерам створювати продукти, які відповідають сучасним вимогам ринку.

Використання нейронних мереж дозволяє поліпшити якість дизайну за рахунок автоматичного відбору оптимальних параметрів, що сприяє підвищенню ефективності дизайнерської роботи.

Крім того, використання нейромереж у дизайні дає змогу прискорити процес створення дизайну та знизити витрати на розробку проекту. Крім того, вони допомагають зменшити кількість людських помилок, які зазвичай стаються під час розробки проєктів, що також впливає на поліпшення якості роботи.

Однак їх використання у дизайні також має свої обмеження та виклики. Наприклад, створення самої нейронної мережі вимагає великої кількості даних та часу на її навчання. Крім того, нейромережі не завжди можуть гарно працювати з нестандартними дизайнами або дизайнами, які містять багато складних деталей.

Окрім того, нейромережі можуть бути вразливими до зловживання та внесення невідповідних змін, тому важливо забезпечувати їх захист від можливих атак.

Отже, застосування нейронних мереж у дизайні має багато переваг, але вимагає обережного та ретельного підходу. Важливо розуміти, що нейронні мережі не замінять дизайнерів, а лише допоможуть їм підвищити ефективність та якість роботи.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нейронок бояться — в дизайн не ходити: веб-сайт. URL: <https://telegraf.design/nejronok-boyatysya-v-dyzajn-ne-hodyty-shho-stoyit-zanovum-kreatyvnyim-trendom/> (дата звернення 6.03.2023).
2. Generate Websites with Deep Learning: веб-сайт. URL: <https://odsc.medium.com/generate-websites-with-deep-learning-4c3981fe32ca> (дата звернення 6.03.2023).

Комп'ютерне моделювання термоелектричного генератора для передпускового нагрівника для транспортних засобів великої потужності

Ефективним методом розв'язання проблеми розрядки акумуляторної батареї транспортних засобів під час роботи передпускових нагрівників є застосування термоелектричного генератора, який працює від тепла нагрівника та забезпечує автономне живлення його компонент [1, 2].

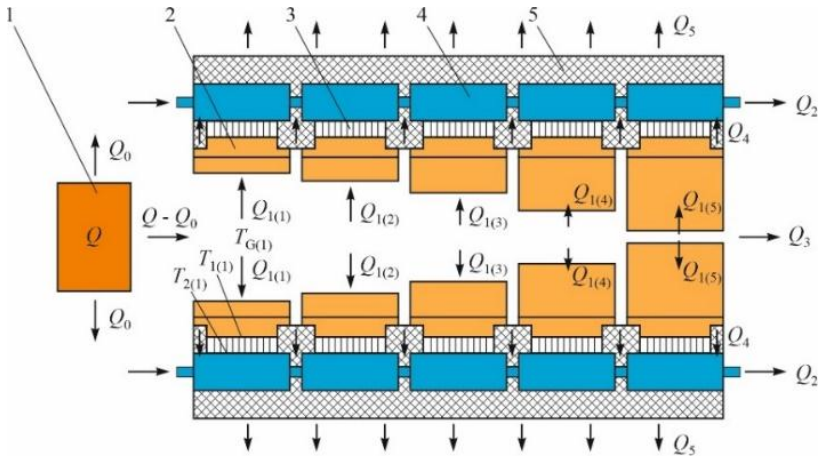


Рис. 1. Фізична модель термоелектричного генератора:
1 – джерело тепла; 2 – гарячий теплообмінник; 3 – термоелектрична батарея; 4 – холодний теплообмінник; 5 – теплоізоляція

Фізична модель генератора складається з n секцій, кожна з яких містить гарячий теплообмінник, термоелектричні модулі та холодний теплообмінник. Тепло від джерела тепла до гарячого теплообмінника генератора надходить шляхом примусової конвекції гарячих продуктів згоряння палива, а відведення тепла від термоелектричних модулів – рідким теплоносієм. Конструкція теплообмінників кожної секції повинна бути оптимізована для досягнення оптимального режиму роботи всіх термоелектричних модулів. Систему рівнянь теплового

балансу для даної фізичної моделі можна записати у вигляді:

$$\begin{cases} Q = Q_0 + \sum_{i=1}^n Q_{1(i)} + Q_3 + Q_5, \\ Q_6 = P + Q_2 + Q_4. \end{cases} \quad (1)$$

Розв'язок системи рівнянь (1) дає змогу визначити основні енергетичні та конструктивні параметри генератора. Він реалізовувався у пакеті прикладних програм Comsol Multiphysics чисельним методом скінченних елементів (рис. 2).

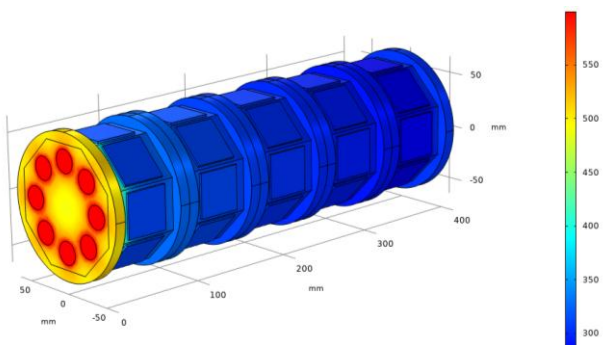


Рис. 2. Комп'ютерна модель гарячого теплообмінника у пакеті прикладних програм Comsol Multiphysics

Комп'ютерним моделюванням визначено оптимальні конструкції теплообмінників систем підведення та відведення тепла, які дозволяють забезпечити необхідний режим роботи термоелектричних модулів.

Список літератури

1. Пат. №72304, МПК: F01N 5/00; H01L35/00. Автомобільний обігрівач з термоелектричним джерелом живлення / Анатичук Л.І., Михайловський В.Я. – Опубл. 10.08.2012, бюл. №15, Заявка у 201202055 від 23.02.2012.
2. Анатичук Л.І., Лисько В.В. Про можливість використання термоелектричних генераторів для транспортних передпускових нагрівачів великих потужностей // Термоелектрика. 2019, №3. С. 80-92.

Андрій Томка, Дмитро Ткачук
Науковий керівник – доц. Козярьський Д.П.

Вплив режиму напilenня на електрофізичні властивості діодів Шотткі графен/*n*-Si

Графен являє собою двовимірну гексагональну кристалічну решітку товщиною в 1 атом, тобто це шар атомів вуглецю у структурі графіту. Графен схожий за своєю будовою на окремих атомний шар у структурі графіту — атоми вуглецю утворюють стільникову структуру з міжатомною відстанню 0,142 нм. Без опори графен має тенденцію згортатися, але може бути стійким на підкладці. Більше того, графен був отриманий також без підкладки у вільному підвішеному стані, розтягнутий на опорах. Через особливості енергетичного спектра носіїв заряду графен, на відміну від інших двовимірних систем, проявляє специфічні електрофізичні властивості [1-2].

Для отримання плівок графену використовували методику механічного відлущування графіту в органічних розчинниках за допомогою кухонного блендера. Вихідним матеріалом слугував порошкоподібний кристалічний графіт (аналог ГЛ-1, ГОСТ 17022-81), який, в основному (80 %), складається з частинок developedform розміром 20-60 мкм. Кристали графіту диспергували у **водному розчині** полівінілпіролідону (PVP), $(C_6H_9NO)_n$ з концентрацією 3 мг/мл з утворенням 500 мл дисперсії графіту (15 мг/мл). Процес відлущування графіту до графену відбувався внаслідок динаміки суміші диспергованого графіту при дії механічного блендера, швидкість обертів якого становила 8500-9000 об/хв. **Подальше розділення рідкої та твердої фракції суміші, яке проводили для видалення не розшарованих графітових пластивців, відбувалося з використанням центрифуги** протягом 5 хв при 5000 об/хв. **Отриманий осад розбавляли етиловим спиртом і наносили на підкладки кристалічного *n*-Si за допомогою пневматичного пульверизатора.** Повне видалення летучих компонентів розчину з нанесених плівок відбувалося при температурі підкладинок не вищій $T_s = 250$ °C. Для різних структур графен/*n*-Si процес розпорошування суміші тривав $t_1 = 5$ хв, $t_2 = 10$ хв і $t_3 = 15$ хв.

Вольт-амперні характеристики (ВАХ) досліджуваних діодів Шотткі графен/*n*-Si вимірювали за допомогою апаратно-програмного комплексу реалізованого на базі платформи Arduino, цифрового мультиметра Agilent 34410A та програмованого джерела живлення Siglent SPD3303X, які керувались персональним комп'ютером за допомогою програмного забезпечення, створеного авторами у середовищі LabView ВАХ досліджуваних структур графен/*n*-Si, які вимірювалися при прямих та зворотних напругах при кімнатній температурі, залежно від тривалості нанесення шарів графену на підкладки кремнію $t_1 = 5$ хв, $t_2 = 10$ хв і $t_3 = 15$ хв, володіли слабкими випрямляючими властивостями (рис.3), коефіцієнт випрямлення RR для даних структур при $|V| = 2$ В рівний 1.2, 1.9 та 2.2, відповідно. Динаміка зміни струму з напругою $I = f(V)$ залежить від тривалості процесу пульверизації розчину графену на підігріті до температури $T_s = 250$ °C підкладки.

Визначена за аналізом бар'єрної ємності діодів Шотткі графен/*n*-Si величина вбудованого потенціалу ϕ_k при кімнатній температурі становила 1.35, 1.32 та 1.27 В для структур з тривалістю нанесення шарів графену $t_1 = 5$ хв, $t_2 = 10$ хв і $t_3 = 15$ хв відповідно.

Аналіз прямих гілок ВАХ діодів Шотткі графен/*n*-Si, які відрізняються тривалістю нанесення шарів графену, показав істотну різницю значень послідовного опору R_s . При тривалості пульверизації $t_1 = 5$ хв значення величини послідовного опору отриманої структури $R_{s1} \approx 3.4 \cdot 10^6$ Ом, а при тривалості пульверизації $t_2 = 10$ хв та $t_3 = 15$ хв, $R_{s2} \approx 3.4 \cdot 10^3$ Ом та $R_{s2} \approx 3.7 \cdot 10^3$ Ом, відповідно.

У формуванні як прямого, так і зворотного струмів переважає тунелювання носіїв заряду крізь потенціальний бар'єр.

Список літератури

- 1) Katsnelson M. I. [Graphene: carbon in two dimensions](#). *Materials Today*, 2007, vol. 10, pp. 20-27.
- 2) Geim A. K., Novoselov K. S. The rise of grapheme. [Nature Materials](#), 2007, vol. 6, pp. 183–191.

Спектральні властивості двокаскадного основного елемента нанофотодетектора далекого інфрачервоного діапазону

Як відомо, в останні роки експериментально створені квантові каскадні детектори (ККД), які успішно працюють як фотодетектори в атмосферному “вікні” далекого інфрачервоного діапазону. Однією з основних вимог до таких наноприладів є створення широкої смуги частот (енергій), які добре фіксуються. Таке завдання може бути виконане різним дизайном каскадів наногетеросистем як основним елементом ККД. У пропонуваній роботі вперше вивчаються спектральні властивості двокаскадного основного елемента нанофотодетектора з різними глибинами активних ям, що показані на рис. 1.

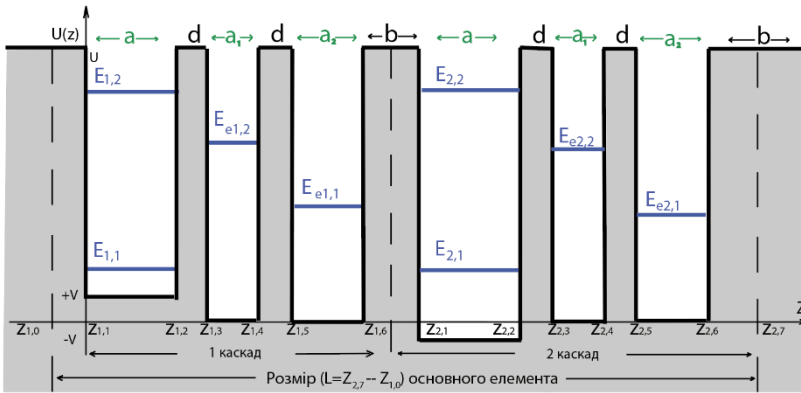


Рис. 1. Схема потенціального рельєфу

Параметри вважаються заданими: m_w і m_b – ефективні маси електрона у ямах та бар’єрах, U , V – потенціали; a – ширина активної

ями; a_1 , a_2 – ширини першої й другої екстракторних ям; d та b – ширини екстракторних та міжкаскадного бар'єрів.

Енергетичний спектр системи знаходиться шляхом розв'язування рівняння Шредінгера

$$\left[-\frac{\hbar^2}{2} \frac{\partial}{\partial z} \frac{1}{m(z)} \frac{\partial}{\partial z} + U(z) \right] \psi(z) = E\psi(z)$$

з просторовозалежною ефективною масою ($m(z)$) та потенціальним рельєфом ($U(z)$). Спектр однозначно знаходиться за умов неперервності хвильових функцій та густини їх потоків на всіх межах наносистеми та з умови нормування.

У цій роботі розглядалося, як змінюються енергетичні параметри (ΔU_2 , ΔU_1 , E_{jp} , Ω_{jp}), сили осциляторів квантових переходів та спектральні параметри (λ_j , λ , $\Delta\lambda$, η) в інтервалах $141 \text{ меВ} \leq U \leq 145 \text{ меВ}$ та $d=3 \text{ нм}$; 4 нм ; 5 нм , при фіксованих інших параметрах. У результаті виконаного аналізу виявляється, що при товщині міжкаскадного бар'єра 6 нм оптимальними параметрами основного елемента нанофотодетектора є $U=145 \text{ меВ}$, $V=15 \text{ меВ}$, $a=8 \text{ нм}$, $a_1=2,6 \text{ нм}$, $a_2=3,8 \text{ нм}$, $d=3 \text{ нм}$, $b=6 \text{ нм}$. Спектральні параметри цього наноприладу такі: $\lambda=11,92 \text{ мкм}$, $\Delta\lambda=1,79 \text{ мкм}$, $\eta=15\%$. Також проводився пошук оптимального дизайну основного елемента нанофотодетектора в 2 етапи. Виявилось, що при $b=4 \text{ нм}$ найоптимальнішими є вихідні параметри основного елемента: $U=140 \text{ меВ}$, $V=15 \text{ меВ}$, $a=8 \text{ нм}$, $a_1=2,6 \text{ нм}$, $a_2=3,8 \text{ нм}$, $d=3,3 \text{ нм}$, $b=4 \text{ нм}$, які приводять до найоптимальніших спектральних параметрів нанофотодетектора; $\lambda=12,26 \text{ мкм}$, $\Delta\lambda=2,19 \text{ мкм}$, $\eta=17,9\%$ при $\Delta U_2=9,79 \text{ меВ}$. Такий прилад працюватиме на довжині хвилі $\lambda=12,26 \text{ мкм}$, яка знаходиться біля верхньої межі ($\lambda=14 \text{ мкм}$) далекого ІЧ-діапазону в так званому другому “вікні” атмосферної прозорості.

Головний висновок полягає в тому, що при типових фізичних параметрах наносистем ширини смуг поглинання становлять більше 15% відносно середньої енергії ($\hbar\omega$), яка знаходиться в інтервалах ($100\text{--}200 \text{ меВ}$), що є досить непоганими робочими показниками ККД далекого ІЧ-діапазону і такий прилад працюватиме в другому “вікні” атмосферної прозорості.

Перспективи розвитку мікрокалориметрії

Майже всі природні процеси пов'язані з перетворенням енергії – виділенням чи поглинанням тепла. Знання у цій галузі дозволяють краще зрозуміти будову молекул, теплові ефекти фізичних процесів або хімічних реакцій, багато біологічних явищ, оптимізувати виробничі процеси та, враховуючи ентропію, виявити умови хімічної рівноваги. Інформація про значення теплових ефектів та характер їх протікання є однією з основних як у практиці наукових досліджень, так і при оптимізації або контролі численних виробничих технологічних процесів. Сукупність методів вимірювання кількості теплоти, що виділяється або поглинається при протіканні різних фізичних або хімічних процесів, називається калориметрією, а спеціальні прилади для проведення таких вимірів – калориметрами.

Історія калориметрії налічує вже понад два століття, однак цей напрям продовжує активно розвиватися. Створено методи оптимізації мікрокалориметричних давачів, способи зменшення зовнішніх теплових збурень, розроблені прилади для реєстрації та обробки сигналів давачів, різні варіанти мікрокалориметрів, проведені численні дослідження на цих приладах, що підтвердили ефективність їх застосування як у практиці наукових досліджень, так і у промислових умовах.

У даний момент мікрокалориметрія є високоефективним та універсальним методом дослідження широкого кола явищ. Її застосування в дослідницькій практиці дозволяють отримати енергетичні характеристики структур та процесів, що відносяться до різних рівнів – від атома до високоорганізованої біологічної системи. Серед провідних світових виробників такого обладнання можна виділити французьку компанію Setaram, низку компаній з США (TA Instruments, Mettler Toledo, Parr Instrument Company), Німеччини (NETZSCH, Linseis, IKA), Великобританії (Malvern Panalytical, Syrris), Японії (Hitachi High-Technologies), України (Інститут технічної теплофізики НАН України та Інститут термоелектрики НАН та МОН

України).

Створення нових методів дослідження є основою розвитку технологій здобуття нових знань. Зазвичай інформаційному прориву в тій чи іншій галузі науки передують розробка нового методу або підходу, що забезпечує можливість отримання такої інформації, яка була раніше недоступна або важко доступна.

Порівняння досягнутого рівня і граничних можливостей мікрокалориметрів свідчить про значні резерви їх вдосконалення [3, 4]. Так, мінімальна вимірювальна потужність мікрокалориметрів може бути поліпшена на один порядок, а їх інформативність – орієнтовно у 20 разів.

Список літератури

1. Анатичук Л.И., Лусте О.Я. Микрокалориметрия – Л: Выща школа. Изд-во при Львов. ун-те, 1981.-160 с.
2. L.I. Anatyshuk, B.N. Demchuk, O.J. Luste. Thermoelectric microcalorimetry of biological objects // Proceedings of 14th International Conference on Thermoelectrics, 1995, pp. 464-466.
3. Anatyshuk L.I. Thermoelectricity. Volume 1. Physics of Thermoelectricity. – Kyiv, Chernivtsi: Institute of Thermoelectricity, 1998. – 376 p.
4. Anatyshuk L.I., Luste O.J., Maslyanchuk E.L. Informative – energetic description of thermoelectric converters // Proceedings of the XII International Conference on Thermoelectrics, 1992, p. 52-56.

Теоретичні моделі хімічного зв'язку Pb-Bi-Te

Телурид вісмуту вважається найбільш вивченим термоелектричним матеріалом [1].

Однак, незважаючи на багаторічні дослідження, багато важливих питань залишаються нез'ясованими. Відкритим залишається питання про хімічні зв'язки, синтез нових матеріалів на основі телуридів з прогнатованими властивостями. При цьому пошук нових перспективних термоелектричних матеріалів дедалі частіше зводиться до необхідності виявлення багатокомпонентних систем. Причиною є те, що в таких системах утворюються тверді фази змінного складу, в межах яких здійснюється перехід як по хімічному складу, так і структурі з відповідними змінами фізичних властивостей [2]. Інформація в цьому напрямку має в основному експериментальний характер.

У зв'язку з цим, актуальним стає проведення досліджень, що дають можливість кількісно описати невіршені питання з позицій хімічного зв'язку, впорядковуваних сплавів Bi-Pb-Te.

У даній роботі поставлено завдання: на основі розробленого в [3] підходу провести розрахунки перерозподілу електронної густини Δq , ефективних радіусів R_u та енергії дисоціації D для найближчих сусідів на різних віддальх d_i різних структурних модифікацій розплавів Bi-Te та Pb-Te. В таблиці 1 наведені вказані вище параметри хімічного зв'язку для різних структурних різновидів Bi-Te.

Таблиця 1

Параметри	φ_1	φ_2	φ_3	φ_4	φ_5	φ_6	φ_7	φ_8
d_i (Å)	2.8	2.9	3.0	3.1	3.3	3.5	3.7	4.7
Ru_i^{Bi} (Å)	1.438	1.488	1.536	1.584	1.681	1.775	1.871	2.347
Ru_i^{Te} (Å)	1.365	1.418	1.468	1.522	1.622	1.727	1.831	2.36
Δq_i %	11.5	8.4	5.5	2.7	-2.9	-7.9	-12.6	-33.6
D_i (eV)	2.64	2.57	2.47	3.39	2.24	2.12	2.0	1.58

Як впливає з проведених результатів, з ростом міжатомних відстаней енергія дисоціації відповідних хімічних зв'язків зменшується, перерозподіл електронної густини (приведений у відсотках) в інтервалі міжатомних відстаней $3.1 \leq d_i \leq 3.3$ змінює знак. Це означає, що хімічні зв'язки можуть за певних умов бути як донорами, так і акцепторами. В свою чергу, це підтверджує експериментально встановлений факт, що в сполуках вісмут має різні ступені окислення, які можуть набувати значення від -3 до +5 і виявляти електронні властивості в напівпровідникових розплавах як металізуючі рідини, напівметалічні рідини та напівпровідники з одно- та подвійним розшаруванням [2].

Отримані результати узгоджуються з результатами термічного перегрупування атомів при формуванні ближнього порядку хімічного зв'язку Ві-Те, Рв-Те, що розширює технологічні можливості впливу складу на утворення зародків нової фази.

Список літератури

1. Анатичук Л.І. Термоелементи та термоелектричні пристрої: довідник. К.: Наукова думка, 1979. 766 с.
2. Білоцький Д.П., Маник О.М. Класифікація електронних розплавів напівпровідників // Термоелектрика. – 2004, № 1.
3. Кристалічна структура та хімічний зв'язок Cd-Pb-Zn, термоелектрика. – 2017, № 5. – С. 16-23.

Марія Федик

Науковий керівник – доц. Фратавчан В.Г.

Автоматизована система кафедрального документообігу

Останнім часом спостерігається збільшення обсягів облікової інформації, що ускладнило процес «ручного» ведення та оновлення документів. Це спричинило такі проблеми, як втрата, непослідовний облік даних та неякісна систематизація цінної інформації. Для уникнення таких явищ впроваджуються автоматизовані системи документообігу. Це нововведення дозволило зробити записи акуратними та організованими, використовуючи лише обмежену кількість ручного введення – для заповнення відсутніх даних, які фіксуються інформаційною системою та зберігаються в базі даних для наступного використання.

Метою даної розробки є автоматизація оперативного ведення обліку для забезпечення документування діяльності структурного підрозділу університетської інфраструктури. Спеціальна база даних буде зберігати інформацію, необхідну для звітів і документів про викладачів і студентів. Впроваджена автоматизована система зможе здійснити відбір потрібної інформації зі сховища даних і заповнювати потрібні поля в шаблонах формальних документів. Сформований документ стане доступним для експортування у форматі PDF та/або DOC. Важлива особливість системи – ергономічний та дружній крос-платформний інтерфейс, зокрема на мобільній платформі. Це дасть можливість авторизованим користувачам інформаційної системи виконувати операції з введення інформацій та її редагування в оперативному режимі, синхронно до подій, що потребують обліку.

Цей процес значно скоротить час, який витрачається адміністрацією та самими користувачами на ведення документів, зменшить можливі помилки у звітах та забезпечить інформаційній системі максимальну оперативність оновлення облікової інформації.

Ця концепція була частково реалізована у бакалаврській роботі, виявилася корисною як для діяльності кафедри, так і для вдосконалення професійної майстерності розробника. Наступний етап розвитку інформаційної системи полягає у збільшенні її функціональності.

Нова автоматизована система більш ефективна і зручніша з точки зору інтерфейсу, а також забезпечена більш ефективними засобами введення інформації:

- будуть запроваджені функції формування карток викладачів, які можуть самостійно експортувати та імпортувати ці документи. Це дозволить оперативно формувати звітні документи про діяльність підрозділу;

- система буде забезпечена вдосконаленою багаторівневою структурою авторизації для надання різним типам авторизованих користувачів відповідного доступу до функціональних дій;

- включено мінімізацію експортованих та імпортованих файлів, що для сучасних інформаційних систем є необхідною умовою оптимізації використання ресурсів;

- новий інтерфейс користувача – на основі останніх досліджень дизайну всі інтерфейси автоматизованих систем мають відповідати міжнародним стандартам;

- різні мови програмування, що використовуються для реалізації. Швидкість і продуктивність програми істотно залежать від інструментів, які використовуються для створення цієї програми. Такі сучасні технології як React.js або Vue.js, забезпечують високі експлуатаційні параметри інформаційної системи.

Список літератури

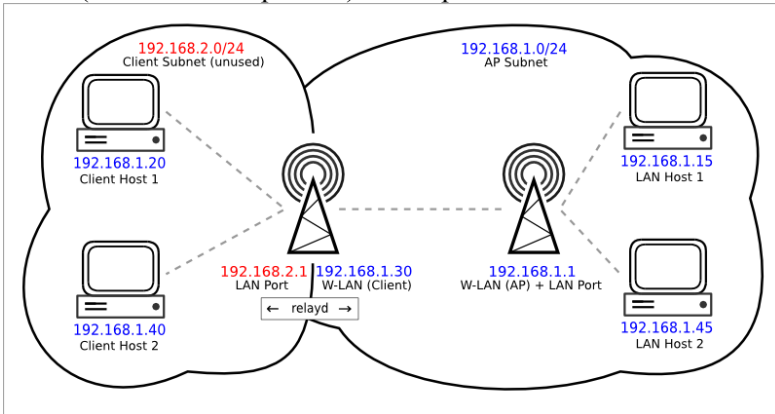
1. System interface audit,
<https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/pdf/2016/06/hu-system-interface-audit.pdf>
2. Accessibility in UX: The case for radical empathy,
<https://uxmag.com/articles/accessibility-in-ux-the-case-for-radical-empathy>
3. Automated System Operations,
<https://www.techopedia.com/definition/31065/automated-system-operations-aso>

Конфігурація мосту Wi-Fi

В роботі представлені результати налаштування модему, щоб він став розширювачем/ретранслятором/мостом Wi-Fi.

У деяких випадках драйвери бездротового зв'язку, які використовуються в OpenWrt, не підтримують з'єднання «Layer 2» у режимі клієнта з певною «вихідною» бездротовою системою. Коли це відбувається, одним із підходів є маршрутизація трафіку між локальною мережею та вихідною бездротовою системою. Широкомовний трафік, такий як DHCP і локальне виявлення за посиланням, як mDNS, зазвичай не маршрутизується [1].

Якщо інші параметри не працюють, пакет relayd реалізує поведінку, подібну до мосту, для IPv4 (тільки), разом із DHCP і широкомовною ретрансляцією. Цю конфігурацію можна виконати через SSH (віддалений термінал) або через Luci GUI.



На рисунку показано приклад налаштування. Інтерфейс локальної мережі релейного пристрою повинен бути в іншій підмережі, щоб релейний пристрій працював (оскільки він маршрутизує трафік, він очікує 2 різних підмережі).

Оскільки обидва порти Ethernet і мережа точки доступу Wi-Fi знаходяться в одному інтерфейсі LAN, усі клієнти, які підключаються до портів Ethernet і до мережі Wi-Fi точки доступу пристрою Wi-Fi-

розширювача, будуть маршрутизуватися за допомогою ретранслятора та підключатися до вашої основної мережі.

Підмережа інтерфейсу LAN використовуватиметься лише як інтерфейс «керування», оскільки пристрої, які підключаються до ретранслятора Wi-Fi, будуть натомість у підмережі основної мережі. Якщо релейний пристрій стає недоступним, вам доведеться налаштувати ПК зі статичною адресою в тій самій підмережі, що й інтерфейс локальної мережі (наприклад, 192.168.2.10 для нашого прикладу), щоб підключитися та мати можливість використовувати LuCI GUI або SSH.

Пакет `relayd`, звичайно, потрібен, а `luci-proto-relay` необов'язковий для веб-інтерфейсу LuCI.

Від'єднайте цей маршрутизатор від основної мережі після успішного встановлення зазначених вище пакетів.

Налаштування за допомогою веб-інтерфейсу LuCI.

Оновлено новими знітками екрана з OpenWrt 21.02. Щоб створити простий повторювач Wi-Fi (пристрій, який розширює зону покриття тієї самої мережі Wi-Fi), доцільно використовувати те саме ім'я мережі Wi-Fi (SSID), що й у вашого основного маршрутизатора, а також шифрування, пароль, і так далі. Це гарантує, що бездротові пристрої, підключені до вашої (ширшої) мережі, автоматично залишатимуться підключеними до найкращої мережі Wi-Fi.

Налаштовувати мережу Wi-Fi на цьому етапі не потрібно, якщо вам потрібен лише «міст Wi-Fi», тобто пристрій призначений тільки для підключення пристроїв Ethernet до існуючої мережі Wi-Fi.

Список літератури

1. IEEE 802.11-2016: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications. IEEE. 14 December 2016. doi:10.1109/IEEESTD.2016.7786995. ISBN 978-1-5044-3645-8.

В'ячеслав Фесів

Науковий керівник – доц. Стринадко М.Т.

Кутниковий рефрактометр

Для вимірювання показників заломлення газів і рідин, а також для визначення концентрації домішок в повітрі широко використовуються інтерференційні рефрактометри.

Інтерференційний рефрактометр складається з двох однакових товстих плоскопаралельних пластинок зі скла, встановлених майже паралельно одна одній. Пучок світла падає на першу пластинку під кутом, близьким до 45° . Кожний промінь пучка після відображення на поверхнях пластинки ділиться на 2 когерентних промені, що розповсюджуються на деякій відстані один від одного, що залежить від товщини пластинок. Далі на другій пластинці кожний з цих променів аналогічно розділяється на два промені. У результаті після другої пластинки йдуть 4 паралельних когерентних промені, які інтерферують у фокальній площині об'єктива.

Кутниковий рефрактометр (рис. 1) можна розглядати як модифікований інтерференційний рефрактометр, в якому змінено взаємне розташування плоскопаралельних пластин.



Рис. 1. Загальний вигляд кутникового рефрактометра

В кутниковому рефрактометрі пластини розташовуються під кутом 90° . Одна із поверхонь пластини напівпрозора, а інша дзеркальна.

В залежності від використання, пластини можуть бути однаковими або різної товщини та різного показника заломлення.

Подібно до інтерференційного рефрактометра у кутниковому рефрактометрі, після відбивання променів, також формується 4 паралельних когерентних промені, що інтерферують у фокальній площині об'єктива.

Слід відмітити кілька особливостей, характерних для кутникового рефрактометра:

- У кутниковому рефрактометрі відбитий промінь завжди розповсюджується у напрямку падаючого. Це дозволяє опромінювати його не лише строго під кутом 45° , а в діапазоні тілесного кута 90° .
- Кутниковий рефрактометр дозволяє використовувати його на значних відстанях від джерела опромінення і мати можливість реєструвати та аналізувати віддалено інтерференційну картину.
- Якщо для всіх променів інтерференційного рефрактометра, що розповсюджуються на деякій відстані один від одного, оптична різниця ходу залишається постійною, то для кутникового рефрактометра характерне формування певного набору оптичних різниць ходу променів відбитого пучка.

Список літератури

1. Горбань І.С., Оптика: навч. посібник. Київ: Вища школа, 1979.
2. Ландсберг Г.С. Оптика. Київ: Вища школа, 1962 рік, 732 с.
3. Міхєєнко Л.А., Мамута М.С. Оптичні вимірювання. Київ: НТУУ КПІ, 2014. 190 с.

Максим Флорескул

Науковий керівник – асистент Кириченко О.Л.

SEO оптимізація вебсайту кафедри

Коли потенційні студенти та академічні працівники шукають інформацію про кафедру, вони, як правило, звертаються до пошукових систем. Тому важливо, щоб вебсайт кафедри з'являвся в результатах пошуку на першій сторінці, щоб залучити максимальну кількість цільових відвідувачів.

Існує багато методів оптимізації, найпопулярніші з яких:

1. Оптимізація ключових слів – полягає в тому, щоб використовуючи ключові слова у вебсторінках та метатеггах забезпечити високу позицію в пошукових системах. Цей метод досить простий та ефективний [1].
2. Оптимізація контенту – полягає в тому, щоб забезпечити високу якість контенту на вебсайті, що допоможе повернути більше трафіку та задовольнити потреби користувача в інформації.
3. Оптимізація метатегів – полягає в тому, щоб використовувати метатегги для забезпечення більш точного опису вмісту на вебсторінках. Метод допомагає пошуковим системам зрозуміти, про що йде мова на вебсторінці та як її краще індексувати. Використання достатньої кількості ключових виразів дозволить охопити найбільшу кількість сфер діяльності, які будуть описані на різних сторінках сайту.
4. Оптимізація швидкодії вебсайту – полягає в тому, щоб забезпечити швидкість завантаження вебсторінок, що позитивно впливає на користувачів та позиції в пошукових системах.
5. Оптимізація мобільної версії вебсайту – полягає в забезпеченні правильного відображення вебсайту на різних мобільних пристроях. Метод особливо важливий, оскільки дедалі більше людей користується мобільними пристроями для доступу до інтернету [2].

Проаналізувавши поточний стан веб-сайту з використанням Google Search Console, виявлено проблемні сторінки, які погано відображалися на мобільних пристроях (на 5 сторінках були проблеми із розміром зображень, на 7 сторінках інтерактивні елементи були розташовані надто близько) або мали технічні помилки (на більшості сторінок зображення не мали альтернативного тексту, на сторінці «Новини» некоректно працювало сортування за категоріями)[3]. Підбрано ключові слова, що найбільше відповідають тематиці

матеріалів на вебсайті кафедри та популярним пошуковим запитам. Оптимізовано структуру меню, що дозволяє користувачам із легкістю знайти потрібну інформацію.

Важливим аспектом є швидкість завантаження вебсайту. Тому проведено оптимізацію розміру скриптів та медіафайлів, які завантажуються браузером, а також використано Service Worker для кешування даних, щоб уникнути повторних завантажень статичних ресурсів.

Текстовий вміст сторінок оптимізовано, використовуючи ключові слова, та видалено текст, який частково дублюється, щоб підвищити відсоток його унікальності.

Для поліпшення взаємодії користувача з вебсайтом додано внутрішні посилання між пов'язаними матеріалами на сайті. Для підняття авторитету вебсайту та підвищення його рейтингу в пошукових системах додано зовнішні посилання на вебсайті університету та на соціальних сторінках кафедри.

Ефективність проведеної оптимізації перевірено за допомогою Google Analytics. Середня кількість користувачів на тиждень зросла в понад 4 рази: з 46 до 207, середній час взаємодії виріс із 40 секунд до 1 хвилини 30 секунд, кількість переходів на вебсайт із пошуку виросла з 20 до 70.

Оскільки кожен метод SEO оптимізації має свої сильні та слабкі сторони, важливо використовувати їх у поєднанні, щоб забезпечити максимальний ефект.

Список літератури

1. Search Engine Optimization (SEO) Starter Guide. *Google* : вебсайт. URL: <https://developers.google.com/search/docs/fundamentals/seo-starter-guide> (дата звернення: 14.02.2023)
2. What Is SEO – Search Engine Optimization?. *Search Engine Land* : вебсайт. URL: <https://searchengineland.com/guide/what-is-seo/> (дата звернення 14.02.2023).
3. A Complete Google Search Console Guide For SEO Pros. *Search Engine Journal* : вебсайт. URL: <https://www.searchenginejournal.com/google-search-console-guide/209318> (дата звернення 15.02.2023).

Марина Хажіу

Наукові керівники – проф. Анатичук Л.І.,
асист. Розвер Ю.Ю.

Термоелектричне кондиціонування спецодягу

Термоелектричні кондиціонери для одягу лікарів повинні забезпечувати зручність та тепловий і вологообмінний комфорт медичного персоналу при проведенні операцій та процедур з використанням агресивних випромінювань [1,2]. Важливо також оптимізувати конструкцію кондиціонера з метою легкої адаптації до існуючого спеціального захисного одягу.

При наближенні температури оточуючого середовища до температури поверхні тіла людини продуктивність її праці різко спадає до 40 %. Крім цієї обставини, перегрів тіла може спричинити погіршення самопочуття аж до втрати свідомості.

Радіаційно-захисний одяг в основному створюється на основі просвинцьованої гуми (рис. 1, 2). Перебувати в такому теплоізолюючому та вологонепроникному одязі тривалий час в спекотну пору – нелегке випробування навіть для фізично здорових людей.



Рис.1. Жилет рентгенозахисний

У фізичній моделі кондиціонера, зображеного на рис. 2, $q_{\text{люд}}$ – потужність тепловиділення з тіла людини; $q_{\text{зовн.}}$ – потужність тепловиділення із навколишнього середовища; q_x – теплова потужність, що поглинається на холодній стороні термоелектричного перетворювача; Wt/e – потужність, яка подається на термоелектричний модуль. Система охолодження містить декілька термоелектричних модулів, які розміщені в необхідній для користувача зоні. Далі вони електрично з’єднані із джерелом живлення постійним струмом.

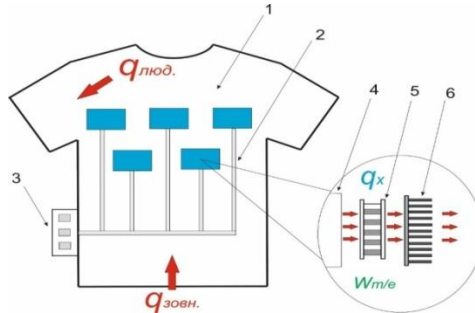


Рис.2. Фізична модель кондиціонера для одягу із використанням термоелектричних модулів, які розміщені по площі кондиціонованого одягу (режим охолодження): 1 – кондиціонований одяг; 2 – електричні з'єднання; 3 – джерело живлення; 4 – елемент для забезпечення теплового контакту; 5 – термоелектричний модуль; 6 – повітряний теплообмінник

Холодною стороною термоелектричний модуль з'єднаний із елементом для забезпечення теплового контакту, а гарячою – із повітряним теплообмінником із метою розсіювання непотрібного тепла у навколишнє середовище. Недолік такого варіанта кондиціонування, насамперед, пов'язаний із відводом зайвого тепла, оскільки для високої ефективності охолодження передбачається використання термоелектричного кондиціонера під радіаційно-захисним одягом. У такому випадку непотрібне тепло із гарячої поверхні модуля не буде розсіюватися у навколишнє середовище, що негативно вплине на загальний ефект охолодження. При цьому використання термоелектричного кондиціонера поверх радіаційно-захисного одягу також втратить у ефективності охолодження. Недоцільно змінювати і конструкцію самого радіаційно-захисного одягу. Наприклад, якщо зробити зайві отвори у такому одязі, то можна розв'язати проблему із відводом зайвого тепла. Але цим понизиться здатність такого одягу виконувати свої основні функції, а саме захист медичного персоналу від радіації.

Список літератури

1. Прибила А.В. Фізичні моделі індивідуальних кондиціонерів для людини (частина перша). *Термоелектрика*. №1. 2016. С. 16 – 40.
2. Анатичук Л.І., Кібак А.М. Індивідуальні кондиціонери для одягу лікарів. *Термоелектрика*. №1. 2021. С. 67 – 83.

Потенціал віртуальної реальності для електронних та друківаних видань: можливості та виклики

Віртуальна реальність (VR) – це комп'ютерна система, що застосовується для створення штучного світу, користувач якої, перебуваючи в цьому світі, може бути керованим в ньому та маніпулювати його об'єктами [1].

Аналіз традиційних методів подачі інформації показав, що вони не можуть вичерпано передати уявлення про товар, послугу, подію чи явище. З метою поліпшення сприйняття інформації та доповнення вже наявної, дедалі частіше починають використовувати технологію віртуальної реальності. Вона дає можливість побачити об'єкти, яких наразі не існує в світі, але з якими можна взаємодіяти і спостерігати їх у реальному часі та просторі.

Основними елементами реалізації VR технології є використання певних маркерів (QR-кодів) для друкованої продукції та елементів графічного інтерфейсу для електронних видань, які служать для подальшої візуалізації у вигляді тривимірних об'єктів, анімації тощо.

Апаратними засобами відтворення віртуальної реальності служать різноманітні гаджети: окуляри віртуальної реальності, планшети, смартфони. Використовуючи особливі маркери, спеціалізований додаток накладає дані в цифровому вигляді і відображає їх замість існуючого зображення реальності або поверх нього [2].

Варто відмітити основні можливості, які надає технологія віртуальної реальності:

Інтерактивний контент. Друкована продукція орієнтована на взаємодію з потенційним споживачем на чуттєвому рівні. Наприклад, друкована книга може мати VR-елементи, такі як відео, зображення або звук, що додаються до сторінок книги за допомогою спеціального додатка на смартфоні або планшеті.

Покращення User Experience (UX). Наприклад, додавши VR-елементи до музейної експозиції, можна дозволити відвідувачам побачити

віртуальні об'єкти та деталі, які неможливо побачити в реальному світі. VR може бути корисним інструментом для UX в онлайн-шопінгу, де користувачі можуть використовувати VR-додатки для перегляду товарів у віртуальному просторі та визначення їх розміру та пропорцій.

Освіта. Віртуалізація освіти відкриває принципово нові можливості для розв'язання двох найважливіших і актуальніших проблем сучасності: підвищення доступності якісної освіти (у тому числі для осіб з обмеженими фізичними можливостями); безперервності процесу освіти протягом усього людського життя, що вже сьогодні є загально визнаною вимогою, яка проголошена в документах ЮНЕСКО [3].

Проте VR-технології мають кілька недоліків:

Висока вартість: Розробка VR-додатків та створення віртуальних елементів може бути дороговартісною. Оскільки VR-технології ще не настільки поширені, як, наприклад, інтернет, може бути складніше знайти компетентних фахівців та платформи для розробки VR-додатків, а це впливає на вартість проєктів.

Проблеми зі зберіганням та обробкою даних. VR контент може займати значно більше простору та вимагати більше ресурсів для зберігання та обробки, що може вплинути на доступність та швидкість завантаження.

Але з кожним роком технологія розвивається, віртуальна реальність з маловідомих і складно реалізованих технологій перетвориться в бізнес-індустрію і в найближчому майбутньому так чи інакше стане невід'ємною частиною життєвого простору людини. Залишиться тільки навчитися користуватися новими досягненнями цієї технології.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Пономаренко І.І., Можливості використання віртуальної реальності в видавничій справі / *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія: Бібліотекознавство, бібліографознавство, книгознавство*. 2017. Вип. 3. С. 23.
2. Бретт Кінг. Доповнена реальність. Вашингтон., 2018. С. 87.
3. Використання технології віртуальної реальності у навчальному процесі. URL: <http://www.dgma.donetsk.ua/03112020vikoristannya-tehnologiyi-virtualn>

Прилад для комплексного визначення теплового потоку, температури та шумів організму людини

Вислуховування звуків, що утворюються у процесі функціонування серця, судин, легень, бронхів, кишечника та інших внутрішніх органів (аускультация), є одним із класичних і першочергових методів медичної діагностики. Радикальне поліпшення цього методу – одночасне отримання додаткової інформації про розподіли температур і теплових потоків на поверхні тіла людини [1-2], оскільки при різних захворюваннях можуть спостерігатися однакові шуми внутрішніх органів, але різні значення теплових потоків. Тому актуальна розробка та виготовлення принципово нового приладу для комплексного визначення теплового потоку, температури та шумів організму людини.

Створення такого приладу дає можливість: поліпшити ефективність та прискорити діагностику без застосування інших дороговартісних і малоінформативних інструментальних методів обстеження; зробити діагностику різноманітних захворювань доступною у будь-яких лікувальних закладах без спеціального обладнання; своєчасно призначити адекватне та обґрунтоване лікування; оцінити результати лікування шляхом періодичного контролю за наявністю звукових феноменів, зміною параметрів місцевої температури та теплових потоків, а також змінювати лікування при відсутності динаміки цих показників; забезпечити високу ефективність лікування [1-2].

Прилад завдяки своїй простоті у використанні та високій інформативності матиме широке практичне застосування у діагностиці захворювань легень, органів травлення, серцево-судинної системи, при яких доцільне поєднання оцінки звукових феноменів і теплової реакції від різних внутрішніх органів на поверхні тіла людини.

Однак, для створення такого приладу необхідне значне підвищення швидкодії термоелектричних сенсорів. Цього можна досягти завдяки використанню останніх досягнень інформаційно-енергетичної теорії та

застосуванню нових методів об'єктно-орієнтованого комп'ютерного проектування для оптимізації конструкції термоелектричних сенсорів та приладу в цілому.

На даний час в Україні та світі відсутні термоелектричні прилади для комплексного визначення теплового потоку, температури та шумів організму людини. Саме тому такий прилад надасть можливість отримати принципово нові результати діагностики, оскільки при різних захворюваннях можуть спостерігатися однакові шуми внутрішніх органів, але різні значення теплових потоків. Одночасне визначення теплового потоку і температури з поверхні досліджуваної ділянки та вислуховування шумів організму людини є проривом у медицині, що ґрунтується на підвищенні ефективності медичної діагностики, обґрунтованому лікуванні та забезпечує позитивні результати лікувального процесу, збереження здоров'я та життя пацієнтів. Запропонований прилад оригінальний і за своїми характеристиками перевищуватиме вітчизняні та зарубіжні аналоги.

Список літератури

1. Анатичук Л.І., Івашук О.І., Кобилянський Р.Р., Постевка І.Д., Бодяка В.Ю., Гушул І.Я. Термоелектричний прилад для вимірювання температури і густини теплового потоку "АЛТЕК-10008" // Термоелектрика. – № 1. – 2016. – С.76-84.
2. Кобилянський Р.Р., Бойчук В.В. Використання термоелектричних тепломірів у медичній діагностиці // Науковий вісник Чернівецького університету: збірник наук. праць. Фізика. Електроніка.– Т. 4, Вип. 1. – Чернівці: Чернівецький національний університет, 2015. – С. 90-96.

Порівняння методів розпаралелювання на прикладі алгоритму швидкого перетворення Фур'є

Під час розробки програмних засобів, із використанням потокових обрахунків, доволі частою похибкою є вибір неправильних методів для реалізації цих завдань або некоректне використання даних для роботи з ними.

Порівняння методів розпаралелювання – питання ненове, по ньому було проведено багато досліджень та порівнянь. В [1] показано дослідницько-порівняльну роботу технології OpenCL, MPI та OpenACC, на прикладі задач із обробки зображень. В даній роботі використовується і метод для роботи із потоками процесору, що, на мою думку, не коректно у контексті глибокого порівняння, адже як відомо і процесори відеокарт оптимізовані саме для таких типів операцій, і вся обробка зображень здійснюється виключно із використанням дійсних чисел із плаваючою точкою.

Для дослідження та порівняння способів розпаралелювання було вибрано задачу швидкого перетворення Фур'є (ШПФ). У алгоритмі ШПФ операції однотипні, тобто ті ж самі операції виконуються над різними даними із вхідного вектора даних $A = (a_j)$, де $j = [1, n]$, де n – загальна кількість вхідних даних. Як правило, в програмах, які містять такі обчислення, використовують вкладені цикли. У внутрішньому циклі виконуються множинні операції над даними із вхідного потоку даних і формується новий потік. Зовнішній цикл відповідає за кількість проходів по такому вхідному потоку даних і за формування нових результатів.

Алгоритм обчислення ШПФ вектора $a=(a_0, a_1, \dots, a_{n-1})$ (де n – степінь двійки) має такий вигляд:

- 1.. $n \leftarrow \text{lendht}[a]$ > n – степінь двійки.
2. for $r \leftarrow 0$ to $n - 1$
3. do $A[\text{rev}(r)] \leftarrow a_r$
4. for $s \leftarrow 1$ to $\log_2 n$
5. do $m \leftarrow 2^s$

```

6.       $\omega_m \leftarrow e^2 \pi^{i/m}$ 
7.       $\omega = 1$ 
8.      for  $j \leftarrow 0$  to  $m/2 - 1$ 
9.          do for  $r \leftarrow j$  to  $n - 1$  by  $m$ 
10.             do  $t \leftarrow \omega A[r + m/2]$ 
11.                 $u \leftarrow A[r]$ 
12.                 $A[r] \leftarrow u + t$ 
13.                 $A[r + m/2] \leftarrow u - t$ 
14.           $\omega \leftarrow \omega \omega_m$ 

```

У рядках алгоритму 10 – 13 виконується повторення однотипної операції, яку можна розкласти на операції для створених потоків із унікальним номером для кожної з них, який визначається у рядках 8, 9.

Необхідно з'ясувати переваги та недоліки методів паралельного обчислення даних, які можуть використовуватися в межах одного персонального комп'ютера або ноутбука. Серед них:

1. Багатопотокове обчислення за допомогою ядер процесора.
2. Обчислення за допомогою ядер відеоадаптера.
3. Багатониткове вираховування із допомогою CUDA ядер.

Усі три методи реалізовані за допомогою мови програмування Python та його стандартних бібліотек, за винятком технології великих ядер CUDA, які потребують встановлення додаткового API для їх реалізації.

Основним показником ефективності виконання програми є час її виконання в залежності від кількості створених потоків, але важливе також використання інших ресурсів комп'ютерної системи, таких як об'єм оперативної пам'яті тощо. Всі обчислення проводяться декілька разів та знаходиться середнє арифметичне серед 5-ти вимірів. Проміжні результати дослідження будуть представлені на конференції.

Список літератури

1. Посилання на інтернет ресурс із програмною реалізацією та алгоритмом ШПФ на мові C++ – URL:
<http://www.librow.com/articles/article-10>

Проникний сегментний генераторний термоелемент

Перспективний напрям підвищення ефективності термоелектричного перетворення енергії – використання фізичних моделей термоелементів, в яких теплообмін із джерелом і виток тепла здійснюється не тільки через спаї віток, як у традиційних термоелементів, а і в об'ємі віток [1]. Варіантами реалізації таких моделей є проникні термоелементи, в яких існують канали для прокачування крізь них рідинного або газоподібного теплоносія.

Мета даної роботи – визначення ККД та потужності проникних сегментних термоелементів, визначення впливу конструктивних і теплофізичних факторів на їх ККД та потужність для випадку використання матеріалів на основі Bi_2Te_3 .

Фізична модель проникного сегментного термоелемента в режимі генерації електричної енергії наведена на рис.1. Термоелемент складається з віток n- і p-типів провідності, фізичні властивості яких залежать від температури.

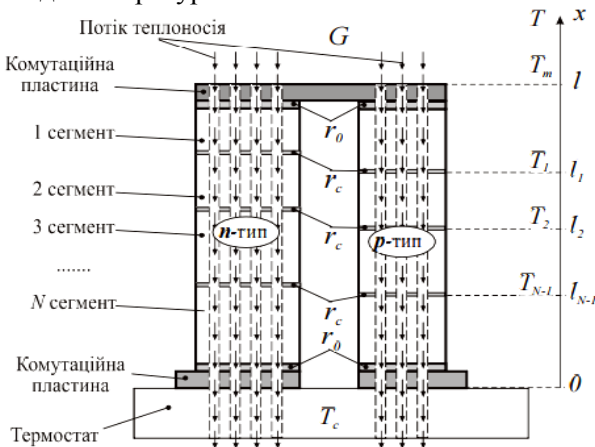


Рис. 1. Фізична модель проникного сегментного генераторного термоелемента

Результати розрахунку проникного сегментного термоелемента на основі матеріалів Bi_2Te_3 для n- і р-типів провідності з температурними залежностями параметрів α , κ , ρ матеріалу зображені на рис.2.

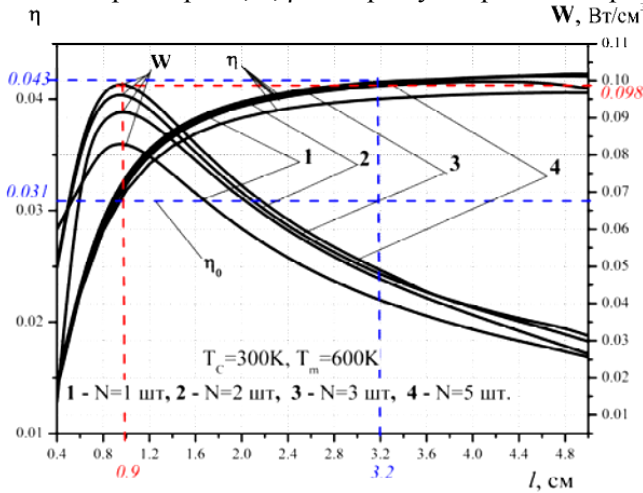


Рис. 2. Залежність енергетичних характеристик проникного сегментного термоелемента від довжини вітки l

Результати розрахунку сегментного термоелемента на основі матеріалу Bi_2Te_3 вказують, що раціональна кількість сегментів у вітках складає 2–3 шт. Співставлення з традиційними термоелементами показало можливість підвищення ККД приблизно на 30%. Таким чином використання проникних сегментних термоелементів в промисловості є актуальним.

Список літератури

1. Анатичук Л.И., Вихор Л.Н. Термоелектричество. Том IV. Функционально-градиентные термоэлектрические материалы. Черновцы: Букрек, 2012. 180 с.
2. Анатичук Л.И., Черкез Р.Г. Проникний термоелемент в режимі генерації електричної енергії. *Термоелектрика*. 2003. №2. С. 35-46.
3. Черкез Р.Г. Проникні генераторні термоелементи з матеріалів на основі Co-Sb . *Термоелектрика*. 2014. №3. С.5-12.

Оптимізація термоелектричних перетворювачів на основі Bi-Te

В наш час термоелектричні перетворювачі широко застосовуються в багатьох галузях науки і техніки. Важливе їх оптимальне проектування. За допомогою комп'ютерної моделі зручно досліджувати та оптимізувати прилади, не використовуючи великих затрат на натурні експерименти [4].

Відомо, що у світі існує велика кількість відходів тепла. Серед них тепло вихлопних газів автомобілів, тепло від металургійної промисловості і багато іншого. Завдяки термоелектриці ці відходи тепла можна повертати у вигляді електричної енергії. Тому актуальна задача комп'ютерного моделювання термоелектричних перетворювачів теплової енергії в електричну.

Одним з важливих геометричних параметрів термоелектричного модуля є висота віток [1-3]. Зі зменшенням висоти віток зменшується тепловий опір модуля, відповідно зростає тепловий потік через модуль і його електрична потужність. До того ж пропорційно до висоти віток зменшується витрата термоелектричного матеріалу – найдорожчого компонента термоелектричного модуля. Конкуруючими факторами, що перешкоджають безперервному зменшенню висоти вітки, є контактні теплові й електричні опори. Зі зменшенням висоти вітки значно зростають втрати перепадів температури в теплових контактах між тепловідводами й керамічними пластинами, а також значно більше проявляється негативний вплив тепла Джоуля.

Комп'ютерним моделюванням [4] вивчено вплив висоти вітки модуля на його енергетичні характеристики. Розглянемо цю ситуацію на конкретному прикладі з такими вхідними параметрами моделі: $T_h = 200\text{ }^\circ\text{C}$ – температура теплопідводу; $T_c = 40\text{ }^\circ\text{C}$ – температура тепловідводу; $a \times b = 2.4 \times 2.4\text{ мм}$ – поперечний переріз віток; $d_a = 1.4\text{ мм}$ – відстань між вітками; $N = 49$ – кількість термоелектричних пар у модулі; $\alpha_n(T)$, $\alpha_p(T)$, $\sigma_n(T)$, $\sigma_p(T)$, $\kappa_n(T)$, $\kappa_p(T)$ – коефіцієнти Зеебека, електропровідності й теплопровідності термоелектричного матеріалу n -

типу й p -типу відповідно (стандартні для матеріалів на основі $Bi-Te$); $R_{r1} = 4 \text{ К/Вт}$ – тепловий контактний опір між теплопідводами й керамічними пластинами; $r_{c1} = 10^{-5} \text{ Ом}\cdot\text{см}^2$ – контактний електричний опір у гарячій частині модуля; $r_{c2} = 5\cdot 10^{-6} \text{ Ом}\cdot\text{см}^2$ – контактний електричний опір у холодній частині модуля. У розрахунках вартості виготовлення модулів урахувалися вартість матеріалів, заробітна плата і прибуток ($\sim 20\%$).

На рис. 1, 2 наведено розраховані залежності ККД і питомої вартості термоелектричного модуля від висоти віток.

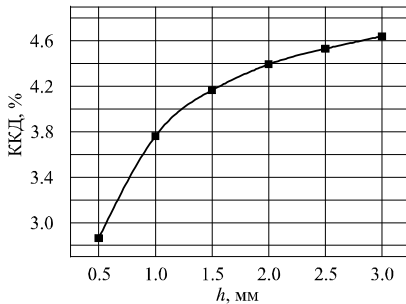


Рис. 1. Залежність ККД модуля від висоти віток

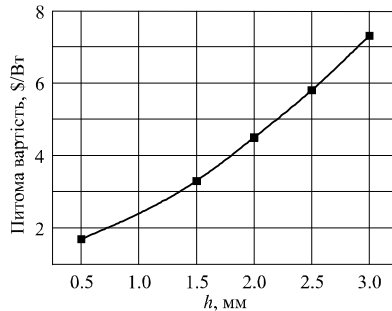


Рис. 2. Залежність питомої вартості модуля від висоти віток

Отримані результати впливу різних геометричних факторів на ККД і питому вартість модуля дають можливість зробити такі висновки. Найбільш вагомий у геометрії модуля розмір віток. Зі зменшенням їх висоти від 3 до 0.5 мм ККД зменшується від 4.6% до 2.8%. При цьому питома вартість знижується від 4.5 до 0.7 \$/Вт.

Список літератури

1. Анатычук Л.И. Термоэлементы и термоэлектрические устройства: Справочник. Киев: Наук. думка, 1979. 768 с.
2. Л.И.Анатычук Термоэлектричество. Том II. Термоэлектрические преобразователи энергии. Киев; Черновцы. 2003. 376с.
3. Бурштейн А.И. Физические основы расчета полупроводниковых термоэлектрических устройств. Москва: Физматгиз, 1962.
4. <http://comsol.com>

Моделювання лабораторних комплексів за допомогою LabVIEW

LabVIEW (Laboratory Virtual Instrument Engineering Workbench) є програмним забезпеченням, призначеним для побудови вимірювальних, контрольних та тестових систем [1]. LabVIEW часто використовується для створення лабораторних комплексів, які імітують різні фізичні процеси та дають можливість досліджувати їх у контрольованих умовах.

Одним з головних переваг LabVIEW є те, що воно має потужний графічний інтерфейс, який дозволяє користувачам з легкістю створювати програми з візуальними елементами, такими як індикатори, регулятори, графіки тощо. Це робить його ідеальним інструментом для розробки лабораторних комплексів, які можуть бути використані в навчальних закладах, наукових дослідженнях та промисловості.

LabVIEW також має багато вбудованих функцій для побудови математичних моделей та імітації фізичних процесів. Зокрема, він має бібліотеку Simulation Module, яка дозволяє користувачам моделювати різні фізичні процеси, такі як механічні, електричні та гідравлічні системи [2].

Крім того, LabVIEW може бути інтегрований з різноманітними обладнаннями, такими як DAQ-пристрої, що дозволяє зчитувати дані з реальних об'єктів та контролювати їх стан [3]. Це робить його ідеальним інструментом для створення лабораторних комплексів, які можуть імітувати різні фізичні процеси та дають можливість досліджувати їх у реальному часі.

В роботі ми продемонструємо створення лабораторного комплексу, який моделює роботу електричної мережі. Для цього було використано LabVIEW разом з DAQ-пристроєм, який зчитує дані зі симулятора електричної мережі та передає їх до програми. В програмі створено візуальний інтерфейс, який відображає стан мережі, напругу, струм

тощо (рис.1). Ця модель електричної мережі може бути використана для проведення різних експериментів та досліджень.

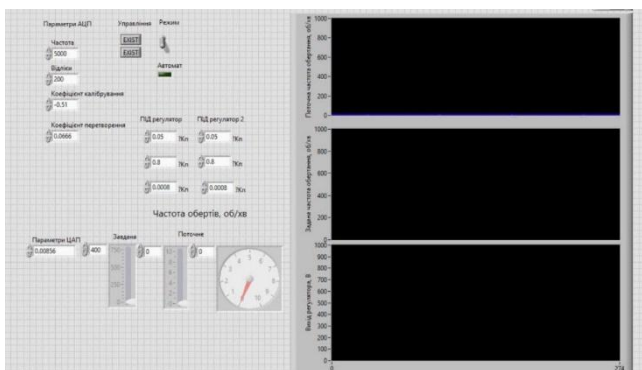


Рис.1. Моделювання роботи електричної мережі в LabVIEW

Отже, можна зробити висновок, що LabVIEW має великий потенціал для створення лабораторних комплексів та моделювання різних фізичних процесів. Використовуючи його разом з DAQ-пристроями та імітаційними моделями, можна створити різноманітні лабораторні комплекси для навчальних закладів, наукових досліджень та інших потреб. Важливо відмітити, що використання LabVIEW дозволяє створювати комплекси з великою точністю та швидкістю, що особливо важливо для досліджень в області фізики, електроніки, механіки та інших наукових дисциплін.

Список літератури

1. National Instruments Corporation. (2021). LabVIEW. Retrieved from <https://www.ni.com/en-us/shop/labview.html>
2. Bishop, R. H. (2004). LabVIEW for Everyone: Graphical Programming Made Easy and Fun (3rd ed.). Prentice Hall.
3. Hsu, C. S., & Hu, Y. C. (2012). Application of LabVIEW in the research of automatic testing and control system. Journal of Applied Sciences, 12(8), 766-771.

Олександр Чорневич, Андрій Равлюк
Науковий керівник – проф. Політанський Р.Л.

Інтеграції ArigeeX з ОКТА та Cloud Armor для захисту API від кібератак

Інтеграція ArigeeX з ОКТА та Cloud Armor може допомогти в захисті API від кібератак. ОКТА є ідентифікаційною та автентифікаційною платформою, яка дозволяє забезпечити безпеку та захист доступу до різних ресурсів. Cloud Armor - це сервіс безпеки, який забезпечує захист від DDoS-атак, SQL-ін'єкцій, ботів та інших загроз, що можуть спрямовуватися на ваші системи.

Інтеграція ArigeeX з ОКТА дозволяє забезпечити автентифікацію користувачів та керування доступом до API. ОКТА дозволяє налаштувати рівні доступу до ресурсів, залежно від ролі користувача, групи та інших параметрів. Це дозволяє забезпечити більш точний та безпечний контроль доступу до API.

Інтеграція ArigeeX з Cloud Armor дозволяє забезпечити захист від різних видів атак, що можуть спрямовуватися на ваші API. Cloud Armor забезпечує захист від DDoS-атак, SQL-ін'єкцій, ботів та інших загроз, які можуть становити ризик для вашого API. Інтеграція ArigeeX з Cloud Armor дозволяє налаштувати правила захисту, які будуть використовуватися для захисту вашого API.

Інтеграція ArigeeX з ОКТА та Cloud Armor для захисту API від кібератак має кілька загальних переваг:

1. Забезпечує надійний захист API: Інтеграція ArigeeX з ОКТА та Cloud Armor забезпечує високий рівень захисту API від потенційних кібератак, включаючи DDoS атаки, SQL ін'єкції, витік даних та інші види кіберзлочинності.
2. Поліпшує безпеку вхідного трафіку: З допомогою Cloud Armor можна налаштувати правила захисту, що дозволять блокувати небезпечний трафік, який може завдати шкоди API.
3. Забезпечує гнучкість в налаштуванні захисту: За допомогою ОКТА можна керувати правами доступу користувачів до API, а також використовувати мультифакторну аутентифікацію та

- інші рівні захисту, що дозволяє налаштовувати захист API відповідно до конкретних потреб.
4. Забезпечує масштабованість: ApigeeX може масштабуватися відповідно до зростаючих потреб обсягу трафіку та API, що забезпечує безперебійну роботу API та підвищує загальну надійність.
 5. Забезпечує високу продуктивність: ApigeeX може оптимізувати та керувати трафіком до API, що забезпечує високу продуктивність та швидку відповідь на запити.
 6. Забезпечує зручний моніторинг: ApigeeX надає інструменти моніторингу та аналізу активності користувачів API, що дозволяє швидко виявляти проблеми та відновлювати роботу API.

Узагалі, інтеграція ApigeeX з ОКТА та Cloud Armor є потужним інструментом для захисту API від кібератак та забезпечення безпеки трафіку. Вона забезпечує компанії високий рівень захисту та надійності, що дозволяє розглядати API як безпечну та зручну опцію для взаємодії з клієнтами та партнерами.

Список літератури:

1. <https://www.okta.com/integrations/apigee/>
2. <https://toolkit.okta.com/apps/generator-okta-oidc-apigee/>
3. <https://cloud.google.com/apigee/docs/api-platform/get-started/what-apigee>
4. <https://cloud.google.com/armor>
5. <https://cloud.google.com/blog/products/api-management/api-security-with-apigee-and-google-cloud-armor>
6. <https://cloud.google.com/blog/products/api-management/apigee-x-google-clouds-more-powerful-api-management-platform>

Олександр Чорнісвич, Назарій Іванишин

Наукові керівники – доц. Браїловський В.В.,
магістр Сичов Д.О.

Формування амплітудно модульованого сигналу

Передавання інформації за допомогою радіохвиль можливе за умови, коли носійні коливання характеризуються зміною того чи іншого параметра коливань під дією інформаційного (модулюючого) сигналу. У випадку аналогових систем радіозв'язку розрізняють три базові різновиди модуляції [1]: а) амплітудна (Amplitude Modulation – AM); б) частотна (Frequency Modulation – FM); в) фазова (Phase Modulation – PM).

При амплітудній модуляції однотональним, тобто гармонічним сигналом, наприклад частоти Ω , спектр модульованого сигналу містить три гармонічні складові: носійні коливання частоти ω та коливання бічних частот – верхньої ($\omega + \Omega$) та нижньої ($\omega - \Omega$). В аналітичному вираженні носійні коливання, модульовані за амплітудою модулюючим сигналом частоти Ω , мають вигляд [1]

$$U = V \cos \omega t + \frac{mV}{2} \cos(\omega + \Omega)t + \frac{mV}{2} \cos(\omega - \Omega)t, \quad (1)$$

де V – амплітуда носійних коливань в режимі мовчання; m – коефіцієнт модуляції, прямо пропорційний амплітуді модулюючого сигналу.

У випадку, коли модулюючий сигнал має більш складний спектр, кількість спектральних складових зростає пропорційно кількості складових спектра модулюючого сигналу. Спектральні складові амплітудно-модульованого сигналу, сформовані внаслідок додавання складових модулюючого сигналу Ω до носійних коливань ω , утворюють верхню бічну смугу (USB – Up Side Band). Складові амплітудно-модульованого сигналу, що сформовані внаслідок віднімання складових модулюючого сигналу Ω від носійних коливань ω , утворюють нижню бічну смугу (LSB – Low Side Band). Бічні спектральні складові амплітудно-модульованого сигналу розміщені симетрично відносно частоти носійних коливань ω . Такий радіосигнал

прийнято називати радіосигналом з двома бічними смугами. В англomовній літературі такий сигнал має назву Double Side Band або скорочено DSB.

Оскільки інформація про амплітуду модулюючого сигналу міститься в амплітуді кожного з коливань бічних частот, то енергетично вигідніше передавати в ефір тільки одну з бічних смуг. До того ж одна бічна складова займає смугу частот, в два рази вужчу, ніж DSB сигнал [2, 3].

На рис. 1 зображено схему електричну принципову формувача АМ сигналу з високою пропорційністю залежності зміни амплітуди носійних коливань від величини напруги модулюючого сигналу.

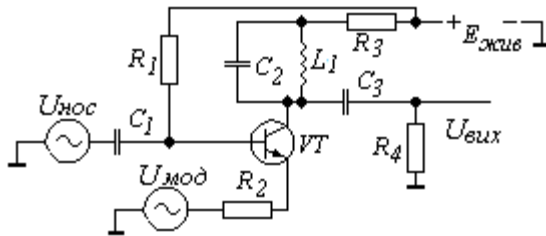


Рис. 1. Схема формувача амплітудно модульованого сигналу

У схемі модулятора на рис.1 транзистор VT, який зміщує і підсилює модульований сигнал, ввімкнений за схемою із загальним емітером. Колекторним навантаженням слугує коливальний контур C_2, L_1 . Режим роботи транзистора задається резистором R_1 , а резистор R_2 забезпечує стабілізацію положення робочої точки. Подача в емітерне коло транзистора сигналу модуляції змінює його робочу точку, а отже величину коефіцієнта підсилення. Завдяки цьому здійснюється модуляція носійних коливань.

Список літератури

1. В.В. Пахтусов. Основи побудови засобів радіозв'язку. – Київ.: ВПІ, 2004. 458 с.
2. <https://byjus.com/jee/amplitude-modulation/>
3. <https://www.javatpoint.com/amplitude-modulation>

Бездротове управління паяльною станцією через вебсторінку на ESP8266

У сучасному світі бездротові технології використовуються в усіх сферах життя, від розваг до промислових застосувань. Одним із важливих напрямків є бездротове управління різними пристроями, що використовуються в промисловості. Отже, розглянемо можливості бездротового управління паяльною станцією з використанням ESP8266 [1].

У нашій паяльній станції є два елементи, які потребують управління – паяльник і паяльний фен. Щоб забезпечити бездротове управління цими елементами вирішено використати модуль ESP8266, який буде підключений до паяльної станції за допомогою порту UART [2]. ESP8266 дозволить нам здійснювати управління за допомогою вебсторінки, на якій буде відображатися поточна температура паяльника та фену, а також елементи керування [3].

Для реалізації бездротового управління паяльною станцією на ESP8266, ми використовуємо вебсервер, який запускається на ESP8266 і дає можливість користувачеві керувати параметрами паяльника та фену через вебсторінку. Це дозволяє нам зручно відстежувати стан паяльної станції з будь-якого місця з доступом до інтернету.

Для внутрішнього управління паяльною станцією ми використовуємо мікроконтролер STM32F103 [4]. Для забезпечення комунікації між ESP8266 та STM32F103 ми використовуємо порт UART. За допомогою цього порту ESP8266 може передавати команди управління до STM32F103, який здійснюватиме відповідні дії з паяльником та феном, відповідно до вказівок, отриманих від ESP8266.

Крім управління увімкненням та вимкненням паяльника та фену, через вебсторінку на ESP8266, користувач також зможе встановити потрібні значення робочої температури. Для цього на вебсторінці буде розміщено відповідні елементи управління. Крім того, для паяльного фена буде можливість встановити швидкість потоку повітря, що теж буде здійснюватися через вебсторінку на ESP8266.

Бездротове управління паяльною станцією з використанням

ESP8266 дозволяє забезпечити зручне та швидке управління паяльником та паяльним феном, а також відстежувати поточний стан паяльної станції з будь-якого місця з доступом до інтернету. Для реалізації бездротового управління ми використовуємо вебсторінку на ESP8266 та порт UART для комунікації з мікроконтролером STM32F103, який здійснює внутрішнє управління паяльною станцією. Зручне налаштування параметрів паяльника та фену, можливість збереження налаштувань в пам'яті ESP8266, що не потребує повторного вводу параметрів кожного разу при під'єднанні до мережі, роблять бездротове управління паяльною станцією ще більш зручним та ефективним. Проте варто зазначити, що при реалізації бездротового управління паяльною станцією важливо забезпечити безпеку використання. Наприклад, необхідно забезпечити автоматичне вимкнення паяльника та фену при перевищенні заданої температури або за відсутності користувача в приміщенні. Варто забезпечити захист від несанкціонованого доступу до вебсторінки, щоб уникнути можливих кібератак.

Список літератури

1. Знайомимось з модулем ESP8266 – 2022. – URL: <https://hobbytech.com.ua/%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D0%BC%D1%81%D1%8F-%D1%81-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BB%D0%B5%D0%BC-esp8266%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%80%D0%BE%D0%B1%D0%BD%D0%B5%D0%B5/>;
2. UART – 2021. – URL: <https://www.wiki-data.uk-ua.nina.az/UART.html>;
3. Створення вебсторінок і керування ними – 2023. – URL: <https://learn.microsoft.com/uk-ua/power-apps/maker/portals/create-manage-webpages>;
4. Чіп STM32F103C8T6 STM32F103, мікроконтролер – 2022. – URL: <https://freedelivery.com.ua/elektronika-52/chipy-187/chip-stm32f103c8t6-stm32f103-mikrokontroller-3210.html>.

Вадим Шимський, Максим Королюк, Микола Іванюк
Науковий керівник – асист. Ілащук М.І.

Оптичні і електричні властивості тонких плівок CuMnO_2

Бінарні оксиди металів CuMO_2 ($M = \text{Fe}, \text{Mn}, \text{Cr}, \text{Ni}$) привертають увагу дослідників унаслідок високих значень ширини забороненої зони і коефіцієнта дифузії дірок. Композиційні і структурні зміни плівок CuMnO_2 дозволяють змінювати розташування рівня Фермі у забороненій зоні, що призводить до модуляції їх електричних властивостей [1]. Плівки CuMnO_2 володіють високим позитивним електродним потенціалом із задовільною стабільністю [2], що вказує на перспективи виготовлення якісних твердотільних гетеропереходів із $p\text{-CuMnO}_2$.

Тонкі плівки CuMnO_2 діркового типу електропровідності отримувалися методом спреї-піролізу 0.1 М водних розчинів солей $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ і $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ за співвідношення компонентів $[\text{Cu}]:[\text{Mn}] = 1:1$ при температурі піролізу $T_p = 350^\circ\text{C}$. У області довжин хвиль $\lambda > 900$ nm їх коефіцієнт пропускання становить $T \approx 22 \div 24\%$. Аналіз спектрів поглинання плівок вказує на прямі оптичні переходи. Оптична ширина забороненої зони отриманих плівок CuMnO_2 дорівнює $E_g = 1.65$ eV (рис.1).

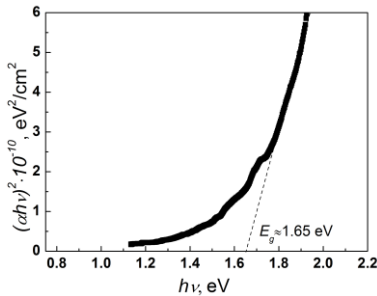


Рис.1. Спектральна залежність коефіцієнта поглинання $(\alpha h\nu)^2 = f(h\nu)$ плівок CuMnO_2

Питомий опір плівок при кімнатній температурі становить $\rho = 1.8 \text{ Ом}\cdot\text{см}$. При збільшенні температури до $122 \text{ }^\circ\text{C}$ їх питомий опір зростає до $\rho \approx 89.6 \text{ Ом}\cdot\text{см}$

Енергія активації провідності плівок CuMnO_2 $E_a = 0.5 \text{ eV}$ в інтервалі температур $287 \text{ K} < T < 293 \text{ K}$ вказує на іонізацію глибоких акцепторних рівнів у забороненій зоні. Зростання енергії активації від $E_a = 0.21 \text{ eV}$ в діапазоні $292 \text{ K} < T < 359 \text{ K}$ до $E_a = 0.27 \text{ eV}$ при $T > 359 \text{ K}$ пов'язане з активацією електропровідності крізь границі зерен.

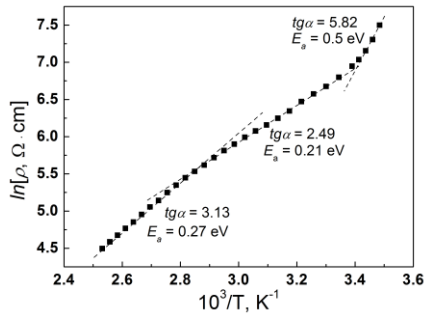


Рис.2. Температурна залежність питомого опору $\ln \rho = f(10^3/T)$ плівок CuMnO_2

Виготовлені недорогим методом спреї-піролізу тонкі плівки CuMnO_2 можуть використовуватися як фотоактивний шар у фотоперетворювачах. Для використання досліджуваних плівок як фронтального шару гетероструктур необхідне зменшення їх опору шляхом легування або шунтування фронтального шару прозорими провідними оксидами.

Список літератури

1. F. Bahmani, S.H. Kazemi, Y. Wu, L. Liu, Y. Xu, Y. Lei, CuMnO_2 -reduced graphene oxide nanocomposite as a free-standing electrode for high-performance supercapacitors, *Chemical Engineering Journal*, 375, (2019) 121966.
2. Y. Bessekhoud, M. Traria, J.P. Doumerc, CuMnO_2 , a novel hydrogen photoevolution catalyst, *Int. J. Hydrogen Energy*, 28 (2003) 43-48.

Властивості електронних станів у окремому каскаді з асиметричною подвійною ямою активної зони

Робота присвячена дослідженню властивостей стаціонарних станів електрона в наноструктурі з асиметричною подвійною активною ямою (рис. 1) як моделі окремого каскаду квантового каскадного детектора інфрачервоного діапазону.

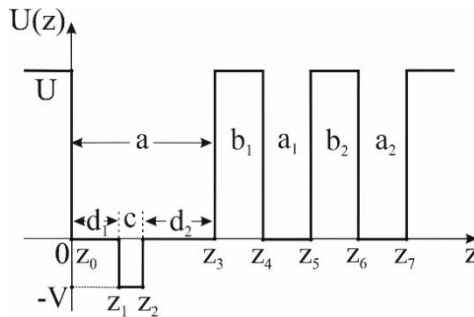


Рис. 1. Потенціальна енергія електрона в наноструктурі

Хвильові функції та енергії електронних станів отримані у моделі ефективних мас і прямокутних потенціалів як розв’язки стаціонарного одномірного рівняння Шредінгера [1]

$$\left(-\frac{\hbar^2}{2} \frac{d}{dz} \frac{1}{m(z)} \frac{d}{dz} + U(z) \right) \Psi(z) = E \Psi(z) \quad (1)$$

з урахуванням відомих з квантової механіки умов неперервності функцій та потоків їх густин ймовірностей на всіх гетеромежах структури та умови нормування.

На основі знайдених хвильових функцій $\Psi(z)$ та енергій E_n електрона розраховані сили осцилятора міжпідзонних квантових переходів

$$f_{n,n'} = \frac{2m(E_{n'} - E_n)}{\hbar^2} \left| \int_{-\infty}^{+\infty} \Psi^*(E_n, z) z \Psi(E_{n'}, z) dz \right|^2. \quad (2)$$

Аналітичний розрахунок $f_{n,n'}$ здійснювався точно, однак через громіздкість тут не приведений.

На основі розвиненої теорії досліджені властивості енергетичного спектра та хвильових функцій електрона, а також сил осциляторів у залежності від геометричних (c , d_1 , d_2) параметрів двоямної активної зони та від глибини V внутрішньої потенціальної ями за умови $a=7$ nm.

Розрахунки показали (рис. 2), що збільшення зміщення V при фіксованих геометричних параметрах, а також зростання ширини c при фіксованому V приводять до низькоенергетичного перенормування енергій всіх електронних станів. Причому швидкість зміни E_1 та E_4 найбільша, а E_2 – найменша. Енергія переходу $\Delta E_{4,1} = E_4 - E_1$ між робочими станами зі збільшенням V тільки зростає (рис. 2, б).

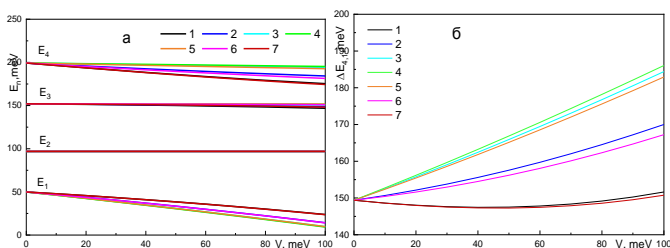


Рис. 2. Залежності (а) E_n та (б) $\Delta E_{4,1}$ від величини зміщення V отримані при $c=2$ nm та при d_1 і d_2 (вказані в nm): $d_1=0$, $d_2=5$ – крива 1; $d_1=1$, $d_2=4$ – крива 2; $d_1=2$, $d_2=3$ – крива 3; $d_1=2.5$, $d_2=2.5$ – крива 4; $d_1=3$, $d_2=2$ – крива 5; $d_1=4$, $d_2=1$ – крива 6; $d_1=5$, $d_2=0$ – крива 7

Досліджувалися також залежності енергетичного спектра від d_1 при фіксованому c та V і за умови $d_2=7d_1$. Отримані результати показали, що на залежностях $E_n(d_1)$ для двох нижніх станів ($n=1, 2$) спостерігаються мінімуми, а для двох верхніх ($n=3, 4$) – максимуми.

Список літератури

1. Ткач М.В., Сеті Ю.О., Войцехівська О.М. Квазічастинки у наносистемах. Квантові точки, дроти і плівки. Чернівці: «Книги –XXI». – 2015. – 386 с.

Налаштування параметрів цифрових відеокамер із використанням штучних нейронних мереж

Якість зображень, отриманих за допомогою цифрових відеокамер, значною мірою визначається такими їх параметрами, як яскравість, контраст, насиченість та ін. [1]. Проте параметри відеокамер за замовчуванням розраховані на певний середній рівень освітленості, тому при низькій освітленості (менше 50 люкс) зображення отримуються надто темними та низькоконтрастними, а при високій освітленості (більше 500 люкс) зчитані з камер зображення надто світлі та висококонтрастні. Визначення освітленості об'єктів сцени можна виконувати за допомогою спеціальних фоточутливих сенсорів, проте це ускладнює апаратну реалізацію системи відеоспостереження. Тому в роботі запропоновано виконувати налаштування параметрів відеокамер на основі тільки зчитаних зображень за допомогою попередньо навченої штучної нейронної мережі (ШНМ).

Налаштування параметрів відеокамер виконується програмою, розробленою на мові Python із використанням бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV. Основну увагу приділено встановленню значень параметрів «Яскравість» і «Контраст», які суттєво впливають на якість отриманих зображень. Значення параметра «Яскравість» відеокамери встановлюється функцією `set(10, Brightness)`, а значення параметра «Контраст» – функцією `set(11, Contrast)`. Значення параметра «Яскравість» відеокамери вимірюються у відносних одиницях і лежать у певному діапазоні (наприклад, у діапазоні від -16 до 14) (рис. 1). Значення параметра «Контраст» відеокамери також вимірюються у відносних одиницях і лежать у заданому діапазоні. Встановлення параметрів відеокамер виконується за допомогою ШНМ типу багат шаровий перцептрон [2]. На входи ШНМ подаються нормовані гістограми зображень, а виходами є оптимальні значення параметрів «Яскравість» та «Контраст» (які нормуються в діапазоні від 0 до 1, а найкращим вважається значення 0.5).

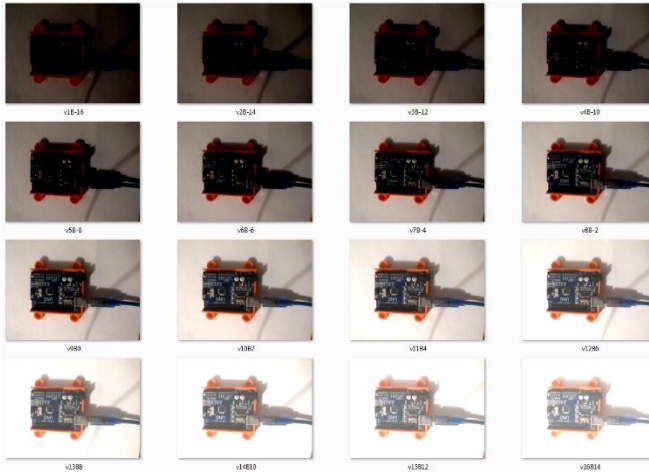


Рис. 1. Серія зображень пристрою Arduino UNO, отриманих відеокамерою A4 Tech PK-835MJ для низької освітленості об'єктів (40 люкс) при зміні значень параметра «Яскравість» від -16 до 14

У результаті навчання на навчальній вибірці зображень ШНМ видає на виході «Яскравість» значення менше 0.5 для зображень з низькою яскравістю, а значення більше 0.5 означає надто високу яскравість. Аналогічно формуються значення виходу «Контраст».

Розроблена комп'ютерна система дозволяє автоматично налаштовувати параметри «Яскравість» та «Контраст» відеокамер за допомогою навченої ШНМ. Таке налаштування параметрів доцільне при зміні умов освітлення. Параметри відеокамери програмно змінюються так, щоб виходи ШНМ були найбільш близькими до середніх значень (0.5).

Список літератури

1. Setting Camera Parameters in OpenCV/Python. URL: <https://stackoverflow.com/questions/11420748/setting-camera-parameters-in-opencv-python>
2. Субботін С. О. Нейронні мережі : теорія та практика: навч. посіб. – Житомир : Вид. О. О. Євенок, 2020. – 184 с.

Термомагнітні прилади медичного призначення

Відомо, що дія тепла/холода та імпульсного магнітного поля прискорює обмінні процеси та кровообіг у тканинах, сприяючи зменшенню болю, ліквідації запальних процесів, загоєнню ран тощо. Існує низка термоелектричних медичних приладів, які ґрунтуються на дії ефекту Пельтьє [1], в них використовується тепловий вплив на тканини людського організму. Зустрічаються нетермоелектричні апарати із впливом магнітного поля та тепла. Серед них відомий апарат термомагнітний лікувальний ГЕМОТОН [2], призначений для нагрівання та впливу магнітним полем на тканин прямої кишки пацієнта, з метою прискорення в них обмінних процесів, зменшення болю, ліквідації запальних процесів та загоєння ран. Він застосовується в лікувально-профілактичних закладах, у практиці сімейного лікаря та в домашніх умовах за рекомендацією лікаря. У домашніх умовах апарат слід застосовувати для лікування захворювань, що не супроводжуються ушкодженнями слизової оболонки.

Загальний вигляд такого приладу наведений на рис. 1.



Рис 1. Апарат термомагнітний лікувальний ГЕМОТОН [2]

На рис. 2 показано схему багатофункціонального термомагнітного медичного приладу, який працює на основі ефекту Еттінгсгаузена. Він складається з зонда (7) та блока керування (6), між якими є з'єднання

(5). Сам зонд складається з теплопровідного корпусу (1), в якому розташовано термомагнітний елемент (2) з системою електромагнітів (3). Корпус закріплено до непровідної ручки (4). На відміну від попередніх приладів, він дає можливість комплексного впливу як теплом, так і холодом, а також циклічним впливом магнітного поля.

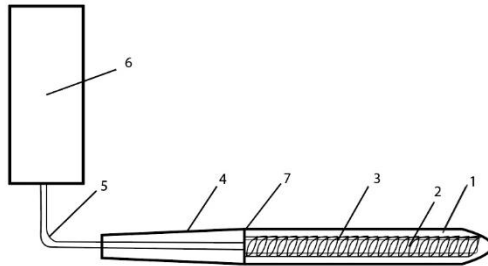


Рис 2. Схема багатofункціонального термомагнітного приладу медичного призначення: 1 – термомагнітний елемент; 2 – система електромагнітів; 3 – теплопровідний корпус; 4 – непровідна ручка; 5 – з'єднання блока керування з робочим зондом; 6 – блок керування, 7 – зонд

На відміну від вищеперерахованих приладів, цей термомагнітний прилад має ряд переваг. А саме за рахунок циліндричної форми та безпайності, сам елемент може бути розташований в активній зоні приладу, тобто можна мінімізувати величину теплової труби і приладу в цілому. Далі, змінюючи напрям струму на протилежний, можна використовувати як вплив тепла, так і холода на вражену ділянку тіла. Можна також змінювати величину магнітного поля, дія магнітного поля, в свою чергу, повинна пришвидшувати регенерацію тканин тіла людини та зменшувати больові відчуття.

Список літератури

1. Москалик І.А., Маник О.М. Про використання термоелектричного охолодження у практиці кріодеструкції. *Термоелектрика*. № 6. 2013. С. 84-92.
2. <https://veria.com.ua/p551184750-termomagnitnyj-lechebnyj-pribor.html>

Реалізація алгоритму DES для мікроконтролера ESP8266

Для перевірки роботи DES алгоритму зручно використовувати платформу, яка надає широкі можливості в напрямку створення інформаційних систем.

NodeMCU - це платформа (рис. 1), заснована на базі модуля ESP8266. Використовується для управління схемою на відстані за допомогою інтернету через Wi-Fi.



Рис. 1. Платформа NodeMCU

Важливою особливістю є відсутність користувальницької енергонезалежної пам'яті на кристалі. Програма виконується від зовнішньої SPI ПЗУ за допомогою динамічного завантаження необхідних елементів програми. Доступ до внутрішньої периферії можна отримати не з документації, а з API набору бібліотек.

Для шифрування DES приймає 64-бітовий відкритий текст і породжує 64-бітовий зашифрований текст і навпаки, отримавши 64 біти зашифрованого тексту, він видає 64 біти розшифрованого. В обох випадках для шифрування і дешифрування застосовується один і той же самий 56-бітовий ключ.

Головна функція тестування алгоритму DES:

```
void desTestMCU() {
```

Блок для задання вхідного масиву даних і ключа шифрування/дешифрування

```
byte out[8]; // вихідний інформаційний масив
```

```

byte in[] = { 0x23, 0x34, 0x6f, 0xa8, 0x88, 0x5b, 0x30, 0x8f };//
вхідний інформаційний масив
byte key[] = { 0x3b, 0x38, 0x98, 0x37, 0x15, 0x20, 0xf7, 0x5e };// ключ
для шифрування/дешифрування
// Блок відображення вхідного масиву
Serial.print("Input Data  =>");
printArray(in);
// Блок шифрування вхідного масиву і відображення шифрованого
масиву
Serial.print("Encrypt...");
encrypt(out, in, key);
printArray(out);
// Блок шифрування вхідного масиву і відображення
дешифрованого масиву
Serial.print("Decrypt...");
decrypt(out, in, key);
printArray(out);
}

```

Таблиці S-перетворень і перестановок, зсуву ключа винесені в окремих файлах, оскільки вони є константними величинами і не вимагають змін.

В основі функцій `encrypt` і `decrypt` лежать цикли, в яких реалізовано зсув ключа і шифрування даних.

Реалізовано програмний модуль для платформи NodeMCU. Тестовий додаток проводить циклічне шифрування / розшифрування вхідного масиву даних. На даному етапі додаток реалізовано на одному контролері. Для подальшого розвитку можна реалізувати зв'язок між двома мікроконтролерами з обміном шифрованою інформацією.

Список літератури

1. Data Encryption Standard (DES) : FIPS Publication 46–3. – Gaithersburg : National Institute of Standards and Technology, 1999. – 22 p.
2. DES and 3DES Encryption Library for Arduino and Raspberry Pi URL:<http://spaniakos.github.io/ArduinoDES/>

Денис Яровий, Василь Александров
Науковий керівник – асист. Грушка О.Г.

Кристалохімічні і електрофізичні властивості гетеропереходу $\text{SnS}_2/\text{CdIn}_2\text{Te}_4$

При створенні гетеропереходів важливе використання в гетеропарі таких напівпровідників, в яких міжатомні відстані однакові. Щоб перевірити, чи ця умова обов'язкова, були вибрані напівпровідники з різними кристалічними структурами: SnS_2 , яка має тригональну сингонію з параметрами решітки $a = 3.65 \text{ \AA}$, $c = 5.88 \text{ \AA}$ і CdIn_2Te_4 з тетрагональною структурою з параметрами $a = 6.205 \text{ \AA}$, $c = 12.405 \text{ \AA}$. Базовим кристалом для створення гетеропереходу використали напівпровідник CdIn_2Te_4 з шириною забороненої зони $E_g = 1.23\text{eV}$. Ця сполука має специфічну “дефектну” кристалічну будову, в катіонній підгратці якої міститься велика концентрація ($\sim 10^{21} \text{ см}^{-3}$) електронейтральних стехіометричних вакансій (СВ). Їх наявність визначається стехіометричним складом сполуки. Саме ці вакансії спричиняють важливі для практичного використання властивості, наприклад, високу радіаційну стійкість і інертність поверхні до хімічної взаємодії з атомами із атмосфери. Роль бар'єроутворюючого прозорого і провідного контакту виконувала більш широкозонна ($E_g = 2.07 \text{ eV}$) сполука SnS_2 , яка завдяки своїй шаруватій структурі легко розчеплюється на дуже тонкі до 10-20 мкм еластичні пластинки. При накладанні цих пластинок на попередньо підготовлену дзеркально гладку поверхню кристала CdIn_2Te_4 завдяки адгезії, створюється оптичний контакт, який за міцністю наближений до об'ємної міцності міжатомних зв'язків. Завдяки унікальним властивостям поверхонь обох матеріалів, як показує дослід, одержується міцний і різкий гетероперехід $\text{SnS}_2/\text{CdIn}_2\text{Te}_4$, незважаючи на те, що їх параметри кристалічних структур різні. Результати вимірів вольт-амперних і

вольт-фарадних характеристик підтверджують, що узгодження кристалографічних параметрів необов'язкове. Залежність струму I від прикладеної напруги при $U < U_k$ (U_k – контактна різниця потенціалів) підкоряється залежності $I \sim \exp(eU/kT)$, при логарифмуванні якої одержується пряма $\ln I \sim (eU/kT)$ з кутовим коефіцієнтом рівним одиниці, що характерно для струмів, зумовлених дифузією носіїв заряду без їх рекомбінації через відсутність станів на переході.

В більшості напівпровідників атоми і молекули, які потрапляють на їх поверхню із зовнішнього середовища, утворюють рекомбінаційні центри. Завдяки цим центрам створюється рекомбінаційний струм, який дає свій внесок в струмоперенесення через перехід. У даному випадку кристалам CdIn_2Te_4 притаманна інертність їхньої поверхні до адсорбції атомів із атмосфери, що зумовлює низьку концентрацію рекомбінаційних центрів. Ця властивість пов'язана з відсутністю розірваних зв'язків на поверхні цього кристала, в якому міститься $\sim 10^{21} \text{ см}^{-3}$ електронейтральних СВ. Як наслідок цього – відсутній внесок рекомбінаційної складової в загальний струм через гетероперехід.

Вольт-фарадні характеристики демонструють, що бар'єрна ємність C нелінійно залежить від напруги зміщення $U_{зв}$ при зворотному напрямку, але, будуючи залежності $C^{-2} = f(U_{зв})$ при різних значеннях частоти ω , одержуються прямі лінії, що є підтвердженням того, що гетероперехід $\text{SnS}_2/\text{CdIn}_2\text{Te}_4$ різкий.

Отже, характеристики гетеропереходів залежать не тільки від властивостей контактуючих напівпровідників, але й стану їх поверхні. У зв'язку з цим напівпровідники із стехіометричними вакансіями мають перевагу.

Зміст

1. Александров В., Байрамов М. Сучасні технології друку на пакуваннях.....	3
2. Алтухов І. Обробка даних та підготовка документів для системи зовнішнього ЕДО.....	5
3. Андрецуляк П., Турик М. Безпека ключових вузлів зв'язку з інтернетом IoT пристроїв.....	7
4. Андрійчук Д., Бурченко І. Аналіз технології побудови та оптимізації комплексної системи захисту інформації типового об'єкту інформаційної діяльності.....	9
5. Андроник О. Використання методів проектування на гурткових заняттях з трудового навчання та технологій.....	11
6. Антонюк С., Калиненко В. Особливості забезпечення захисту аудіовізуального контенту.....	13
7. Антоняк М. Дистанційне вимірювання товщини плівок	15
8. Антошук, Крот О. Проблеми захисту інформації в ізольованих системах.....	17
9. Арійчук В. MeshEditor: Програма для редагування та відображення 3D-об'єктів.....	19
10. Бабюк Д. Парсер температури і вологості на мікроконтролері ESP8266.....	21
11. Балаць А. Комплексна система контролю автотранспорту за допомогою GPS-моніторингу та відеоспостереження.....	23
12. Баранець Іван. Впровадження енергоефективної системи електропостачання житлового кварталу в м.Львів.....	25
13. Бахтін В. Створення і захист LAN підприємства на прикладі ПП «Bakhtin».....	27
14. Берездецький Д., Зверінський Р. Концепція інформаційної безпеки в інформаційно-телекомунікаційній системі банківської установи.....	29

15. Берник О., Гришук Н. Розвиток методів детермінованого хаосу та їх використання для передавання інформації.....	31
16. Богусевич С. Дослідження методів розширення динамічного діапазону первинного перетворювача.....	33
17. Божик Д. Технологія розробки електронного видання художньої літератури для розміщення в електронній бібліотеці.....	35
18. Бойчук В. Алгоритми обробки та аналізу вимірювань термоелектричного медичного тепломіра.....	37
19. Бойчук Д. Чисельний аналіз механізму роботи термоелектричного осушувача повітря.....	39
20. Бонтуш Б.Перспективи розвитку PON.....	41
21. Борта Сергій, Буга Володимир. Фоточутливі структури на основі Au-CdTe:Li.....	43
22. Братівник А., Заньковський О. Розробка додатка віддаленого керування системою на кристалі Cyclone 5.....	45
23. Братко О. Розробка системи управління корпоративної мережі підприємства.....	47
24. Бровчук О., Хопта О. Роль UX/UI дизайну в розробці продуктів та навички роботи з програмним забезпеченням Figma та Photoshop.....	49
25. Бужора В. Проектування розробка технології та виготовлення установки для шліфування та заточки ріжучого інструменту.....	51
26. Вакар В. Аналіз використання штучного інтелекту в мультимедійних виданнях.....	53
27. Васьковський В. Особливості поєднання художнього та технічного конструювання на уроках трудового навчання і технологій.....	55

28. Ватаманюк А. Вплив візуалізації та верстання на сприйняття інформації читачем. Психологічні аспекти функціонування тексту.....	57
29. Ватаманюк Р. Термоелектричні мікрохолодильники для аплікації та мініінвазивної реконструктивної хірургії.	59
30. Ватрич Д. Енергоєфективний інвертор.....	61
31. Вегера Ю. Трансивер LORA Ra-02 на платформі Arduino UNO.....	63
32. Вензовська Е. Створення сайту-візитки, розробка логотипу та дизайну для будівельної компанії.....	65
33. Вигнан С. Переваги Web3 та Near Protocol у розробці сучасних вебдодатків.....	67
34. Виговський А. Проектування мобільного додатку розпізнавання обличчя на базі Face Recognition	69
35. Виноградник Андрій, Глобак Сергій. Забезпечення надійності системи електропостачання птахофабрики.....	71
36. Віксіч І-М., Маковей П. Проблеми оцінки ризиків інформаційної безпеки.....	73
37. Волович В. Вплив електричного поля на спектр і хвильові функції електронів та дірок в напівсферичних квантових точках типу II.	75
38. Воловідник О. Розробка мережевої інфраструктури в проєктах «розумний дім».....	77
39. Воробель Р. Холодильні термоелементи в магнітному полі.....	79
40. Гаврилов С. Експериментальне дослідження змінення величин фізико-механічних характеристик різних порід деревини.....	81
41. Герасименко Р. Етика вебтрекінгу: баланс конфіденційності користувачів і бізнес-потреб.....	83
42. Герман О. Інтелектуальні системи на базі технології M2M.....	85

43. Глушаниця Олександр, Васишин Іван, Близнюк Віталій. Структура плівок $Pb(Zr_xTi_{1-x})O_3$ та функціональні елементи сегнетоелектрик – Si на їх основі.....	87
44. Гончаренко Денис, Заведія Сергій, Тимофійчук Никита. Моделювання автономної сонячної електростанції.....	89
45. Гончарук С. Вплив магнітного поля на розподіл носіїв заряду в квантових точках другого типу.....	91
46. Городенський С. Про розробку візуальних новел за допомогою графічних редакторів.....	93
47. Гостюк А. Інформаційна система інтелектуального аналізу міграції населення.....	95
48. Граб Б. Конструювання та виготовлення діючої установки стрічкової пили для обробки різанням деревних та металевих матеріалів.....	97
49. Гудзяк Д. Метод віддаленої орієнтації об'єкта.....	99
50. Гусар М. Використання модулів LoRa в безпілотних літальних апаратах.....	101
51. Дем'янчук І. Проект Floresta.....	103
52. Демид В. Розпізнавання тексту з використанням Deep Learning.....	105
53. Дерда І. Додаток для автовизначення страв, генерації рецепта та списку покупок.....	107
54. Дерев'яно Є. Кутниковий тригранний інтерферометр	109
55. Джумара В., Громосяк Ю. Сучасні технології оздоблення пакувань.....	111
56. Дмитро Довганюк, Віталій Данишенко, Тетяна Кобивник. Розрахунок розриву зон напівпровідникового гетеропереходу методом функціоналу густини.....	113
57. Добрянський А., Норко Д. Огляд сучасних методів оцифрування стародруків.....	115
58. Довган Е., Безменов А. Безпровідна передача енергії на основі багатопозиційних систем випромінювачів.....	117

59. Долішняк О., Коржан Р. Аудит систем безпеки бездротових мереж.....	119
60. Дорош М. Визначення нулів амплітуди спектральних компонент поліхроматичного поля методом інверсного хромоскопа.....	121
61. Дутчак С. Теоретичні моделі хімічного зв'язку в низькосиметричних кристалах Cd-Sb-Bi.....	123
62. Душинський В., Світайло В. Захист від несанкціонованого доступу до налаштувань RouterOS.....	125
63. Душак Б. Реалізація 3-D ігри у жанрі Шутер.....	127
64. Запаранюк С. Блок використання дальнього світла фар як денних ходових вогнів.....	129
65. Зацерковний О. Стратегія вебконтенту: методи планування та створення ефективного вебконтенту.....	131
66. Заяц Р. Створення інтерактивних посібників як різновиду електронних та мультимедійних видань	133
67. Івоняк Р. Гіротропні генераторні елементи.....	135
68. Ізвак Я. Метод експрес визначення параметрів уніполярних анізотропних термоелектричних матеріалів.....	137
69. Ісанчук В. Матеріали для термомагнітних приймачів та прилади на їх основі.....	139
70. Кавчук Х. Формування частотно модульованого сигналу	141
71. Калінський О. Гурток з робототехніки як засіб професійної орієнтації учнівської молоді.....	143
72. Караван І. Кібербезпека як фундаментальна проблема розробки систем транспортного засобу.....	145
73. Кас'янчук О. Вплив центральної донорної домішки на енергетичний спектр електрона у напівпровідниковій наноструктурі квантова точка – квантове кільце.....	147

74. Касьянчук А, Крушельницький О. Перспективні напрямки інтеграції технологій штучного інтелекту в безпілотних літальних апаратах.....	149
75. Катеринко В., Лизун Ю. Тест на проникнення веб-сайту: методологія та практична реалізація для забезпечення безпеки даних.....	151
76. Катеринюк І. Організація безшовного WiFi роумінга в корпоративних мережах.....	153
77. Кирстя А., Галіцький І. Хаотичне шифрування зображень з використанням інформаційної ентропії.....	155
78. Кифяк Денис. Електричні характеристики гетероструктур ZnO:Al/ZnSe/p-CdTe.....	157
79. Кіріяк Т. Термоелектричні сушарки побутового призначення.....	159
80. Кіщук В., Липчук В. Аналіз ризиків безпеки при побудові систем захистумереж розповсюдження аудіовізуального контенту.....	161
81. Клапашук І. Експериментальне дослідження ПЕМВ накопичувача HDD із SATA-інтерфейсом.....	163
82. Клейман М. Електронний сервіс "Туристичний агрегатор" з використанням інтелектуального аналізу.....	165
83. Княгніцький В. Побудова вебсервісу із застосуванням методів машинного навчання.....	167
84. Кобля О. Програмно-апаратна реалізація системи обміну даними з використанням протоколу UART.....	169
85. Коваль Майя. Розрахунок вартості та періоду окупності мережевої сонячної електростанції для підприємства в м.Чернівці.....	171
86. Коваль С. Аналіз ринку проксі 4G/LTE в Україні та перспективи розвитку.....	173
87. Коваль Ю. Реалізація методу проблемного навчання при вивченні властивостей рідини в шкільному курсі фізики.....	175

88. Ковальський Юрій. Проектування сонячної електростанції потужністю 30 кВт для приватного товариства "Хлібопекарня" м. Снятин.....	177
89. Кодряну О. Інтелектуальний портал аналізу курсу та прогнозування товарних грошей	179
90. Козловський А., Лютик В. Особливості побудови блокових симетричних шифрів з керованими підстановками..	181
91. Колесник Я. Кутова орієнтація телекомунікаційної антени віддаленого об'єкта.....	183
92. Колотило К. Апаратно-програмні засоби для побудови тривимірних моделей об'єктів методом фотограмметрії.....	185
93. Кольгофер Р. Стеганографічний прихований канал захисту інформації.....	187
94. Константинова К. Вплив настільних ігор на людини в цифрову епоху.....	189
95. Корабчівський М., Луківський П. Сингулярне мультиплексування каналів у FSO-системі	191
96. Коржос О. Формування умінь професійної самоорганізації в майбутніх учителів технологій.....	193
97. Костащук С. Мобільний додаток для автоматизації діяльності сервісу технічного обслуговування автомобілів....	195
98. Костащук С. Розробка програмного забезпечення для підвищення продуктивності і поліпшення менеджменту роботи для лікарів.....	197
99. Крук В. Дослідження впливу УФ випромінювання на фоточутливий біополімер методом матричного методу Мюллера	199
100. Кузик В. Система передбачення катастрофічних геологічних явищ на основі аналізу геоморфологічних даних.....	201
101. Кулеш О. Застосування термоелектричних модулів у бджільництві.....	203

102. Кучерявий О. Розробка програмно-апаратного комплексу для дослідження QoS мережі.....	205
103. Кушнір В., Благой С. Проектування кросплатформних електронних видань.....	207
104. Литвинюк Л. Дослідження та аналіз сучасних методів і засобів захисту хмарних обчислень.....	209
105. Литвинюк М. Порівняльні характеристики ТЕДЖ із напівпровідниковими і металевими термопарами.....	211
106. Лук'ян М. Розробка вебсайту напряму соціальної мережі, в якій користувачі поширюють особисте зібрання фільмів.....	213
107. Лучик О. Науково-навчальний комплекс «Інструментально-демонстраційні засоби криптоаналітичних алгоритмів».....	215
108. Любимцева О. Формування поліхроматичної крайової дислокації як складової поліхроматичного азимутально (радіально) поляризованого поліхроматичного пучка.....	217
109. Мазар Ю. Термоелектричні пристрої для конвекційного сушіння рослинної сировини.....	219
110. Мазуркевич В. Контактні опори до термоелектричних матеріалів на основі Ві – Те.....	221
111. Маковійчук А. Сучасні підходи до синтезу мовлення із застосуванням штучного інтелекту.....	223
112. Маковійчук Г. Розподілена обробка даних на базі блокчейну в медичній галузі.....	225
113. Максимович М. Виявлення моделей персонажів гри на основі алгоритму YOLO v7.....	227
114. Маніліч Д., Семенюк О. Метод шифрування зображень на основі хаосу та нечіткої логіки.....	229
115. Маркін О. Дослідження властивостей станів електрона у двокаскадній відкритій наноструктурі у підході S-матриці	231
116. Мартенчук Артем, Жинжер Олександр. Генератор на асинхронному двигуні з короткозамкнутим ротором.....	233

117. Марчук І. Розробка корпоративної інформаційної мережі з управлінням і контролем доступу до різних типів ресурсів.....	235
118. Меленко Д. Сповіщувач «Повітряна тривога» на мікроконтролері ESP8266.....	237
119. Мельницький І. Національно-патріотичне виховання на уроках трудового навчання та технологій.....	239
120. Миндреску С. Термоелемент з розвиненим бічним теплообміном.....	241
121. Миронюк І., Урсу Є. Аналіз загроз безпеці даних у мережах LoRaWAN.....	243
122. Мірка Сергій, Синюк Андрій. Механізми протікання струму в гетероструктурі p-Cu ₂ O/CdS/n-Si.....	245
123. Мовченко Павло, Максимчук Олексій. Модуль на основі ATmega328 для інтелектуального контролю теплоакумулятора електричної опалювальної системи.....	247
124. Мотовелець Євгеній, Дьомін Данило. Вплив буферного шару ZnS на електричні властивості ізотопних гетероструктур ZnO:Al/ZnS/n-CdTe.....	249
125. Мотовилець Ю. Побудова тривимірних моделей об'єктів для системи доповненої реальності.....	251
126. Неборак М. Використання растрових комп'ютерних редакторів на уроках трудового навчання та технологій.....	253
127. Никифoryк А. Плагін для захисту користувацьких даних у веб-браузерах.....	255
128. Обжелянський Г. Реверс-інжиніринг і захист від нього (на прикладі мобільних Android-додатків).....	257
129. Олар Д. Тенденції веброзробки та майбутні напрямки: вивчення нових технологій і найкращих практик.....	259
130. Олексюк І. Методи захисту при віддаленому доступі в корпоративному сегменті.....	261
131. Олійник С. Комп'ютерне моделювання систем теплообміну в термоелектриці.....	263

132. Ольшевський М. Створення веб додатку із використанням фреймворку Laravel по збору та обробці інформації з пристрою методом BigData	265
133. Опріш О. Формування проектно-технологічної компетентності на уроках трудового навчання.....	267
134. Осіпов В. Проектно-технологічна діяльність учнів на уроках технологій з використанням методики гуртка "3D-моделювання".....	269
135. Павчук С. Інформаційна система визначення доступності лікарських засобів.....	271
136. Палагнюк Д. Застосування логічного аналізатора для вивчення інтерфейсу І ² С інформаційно-виміральної системи.....	273
137. Пархоменко Є., Пулберь О. Проблеми безпеки у використанні хмарних технологій для автоматизації організацій.....	275
138. Перегінчук О. Застосування інженерних та технічних навичок у розширенні лабораторної бази кафедри.....	277
139. Петрешен М. Аналіз перспективних напрямків розвитку для ВАТ «Укртелеком».....	279
140. Петрушко Д. Основні принципи та методи викладання робототехніки на уроках технологій.....	281
141. Піддубний О. Особливості і значення розв'язування задач на загальний розгляд фізичних явищ чи процесів у шкільному курсі фізики.....	283
142. Пітик В. Квантовий оптичний зв'язок.....	285
143. Пліхтяк Владислав. Вплив товщини плівки графіту на електричні властивості гетеропереходів типу діодів Шотткі графіт/n-Si.....	287
144. Порубаний О. Проникний генераторний термоелемент для транспортних засобів.....	289
145. Прокоп'юк А. Строга дифузійна теорія контактного опору.....	291

146. Пукальський В., Івасюк В. Акустична система вимірювання вологості.....	293
147. Радуляк Олександр, Радуляк Олег Розробка оригіналу макету електронного путівника.....	295
148. Роговський М., Сенко І. Технології виготовлення розумних паковань «smart packaging».....	297
149. Романіка О. Дистанційне навчання з використанням сучасних веб-ресурсів як елемент організації освітнього процесу з кібербезпеки у закладах вищої освіти.....	299
150. Романюк Б. Симуляція руху рідин за допомогою SPH алгоритму на GPU.....	301
151. Росоха О. Властивості спектра фононних мод у тришаровій комбінованій наноструктурі GaN/AlN/Al _x Ga _{1-x} N..	303
152. Ростоцький М. Основні технології паралельного програмування на графічних процесорах.....	305
153. Рошук В. Пеленгатор на основі антенної решітки.....	307
154. Руснак Р. Автоматизований контролер “розумної” кавоварки.....	309
155. Рябой С. Металодетектор із дискримінацією металів.....	311
156. Савін Є. Цифрові давачі вологості. Гігрометри точки роси.....	313
157. Савчинський В. Використання SDR-технології у комплексних системах захисту об’єктів.....	315
158. Севергін А. Вебпродуктивність і взаємодія з користувачем: баланс швидкості та візуального дизайну.....	317
159. Семенюк В. Методи факторизації рекомендаційних матриць у задачах колаборативної фільтрації.....	319
160. Сердулець В. Дослідження похибки промислових лічильників в реальних умовах експлуатації.....	321
161. Серман В. Калібрування цифрової камери.....	323
162. Сісюк Р. Розвиток творчих здібностей учнів середніх класів засобами ігрових технологій.....	325

163. Сичов Д., Григоряк В. RC- генератор з фазозсувною ланкою.....	327
164. Скрипничук Адріан. Фотоприймачі на структурах Ni – α -ZnS.....	329
165. Слепенюк М. Комплекс автоматичного контролю мікроклімату теплиці.....	331
166. Сліпковський В. Система охорони та спостереження на багаторівневому об'єкті.....	333
167. Слободян О., Скібінський Д. Соціальна мережа для створення та пошуку визначних місць та створення подій.....	335
168. Сокульський В. Сфери застосування штучного інтелекту.....	337
169. Сталашук В. Біометрична система безпеки на Arduino.....	339
170. Старчук Б. Сервіс визначення допустимої кількості опромінення ультрафіолетовими бактерицидними опромінювачами.....	341
171. Степаник Д. Теоретичні моделі хімічного зв'язку в потрійних системах Cd-Sb-Zn.....	343
172. Стеф'юк В. Проникні термоелементи охолодження із сегментних матеріалів.....	345
173. Струтинський Д. Комп'ютерне моделювання теплового та електричного полів у термоелектричних перетворювачах енергії.....	347
174. Сушинський С., Качуровський Б. Аналіз механізмів забезпечення безпеки маршрутизаторів на базі Linux.....	349
175. Танасійчук В. Актуальність мікропроцесорів у сучасному цифровому світі.....	351
176. Тараненко В. Стільниковий зв'язок.....	353
177. Тарнавський Д. Розрахунок ЦРРЛ на ділянці м. Чернівці – с. Кам'яна на Буковині.....	355

178. Тиводар Т., Фесюк А. Розробка генератора ПВП бітів із застосуванням нечіткої логіки та комбінації з двох одновимірних хаотичних відображень.....	357
179. Тимчук В., Глігор Е. Застосування можливостей нейронних мереж в створенні дизайну.....	359
180. Тінко Е. Комп'ютерне моделювання термоелектричного генератора для передпускового нагрівника для транспортних засобів великої потужності.....	361
181. Томка Андрій, Ткачук Дмитро. Вплив режиму напilenня на електрофізичні властивості діодів Шотткі графен/n-Si.....	363
182. Трисирука Я. Спектральні властивості двокаскадного основного елемента нанофотодетектора далекого інфрачервоного діапазону.....	365
183. Труфін Б. Перспективи розвитку мікрокалориметрії.....	367
184. Уласійчук С. Теоретичні моделі хімічного зв'язку Pb-Bi-Te.....	369
185. Федик М. Автоматизована система кафедрального документообігу.....	371
186. Федів В. Конфігурація мосту Wi-Fi.....	373
187. Фесів В. Кутниковий рефрактометр.....	375
188. Флорескул М. SEO оптимізація вебсайту кафедри.....	377
189. Хажіу М. Термоелектричне кондиціонування спецодягу.....	379
190. Харітон І. Потенціал віртуальної реальності для електронних та друкованих видань: можливості та виклики...381	
191. Чев'юк А. Прилад для комплексного визначення теплового потоку, температури та шумів організму людини...383	
192. Чередюк Р. Порівняння методів розпаралелювання на прикладі алгоритму швидкого перетворення Фур'є.....	385
193. Черкез М. Проникний сегментний генераторний термоелемент.	387

194. Черней І. Оптимізація термоелектричних перетворювачів на основі Ві-Те.....	389
195. Черниш А. Моделювання лабораторних комплексів за допомогою LabVIEW.....	391
196. Чорневич О., Равлюк А. Інтеграції ArigeeX з ОКТА та Cloud Armor для захисту АРІ від кібератак.....	393
197. Чорнієвич О., Іванишин Н. Формування амплітудно модульованого сигналу.....	395
198. Шербанюк В. Бездротове управління паяльною станцією через вебсторінку на ESP8266.....	397
199. Шимський Вадим, Королюк Максим, Іванюк Микола. Оптичні і електричні властивості тонких плівок $CuMnO_2$	399
200. Штефанеса І. Властивості електронних станів у окремому каскаді з асиметричною подвійною ямою активної зони.....	401
201. Яковенко О. Налаштування параметрів цифрових відеокамер із використанням штучних нейронних мереж.....	403
202. Янчук О. Термомагнітні прилади медичного призначення.....	405
203. Ярмистий І. Реалізація алгоритму DES для мікроконтролера ESP8266.....	407
204. Яровий Денис, Александров Василь. Кристалохімічні і електрофізичні властивості гетеропереходу $SnS_2/CdIn_2Te_4$	409