

ПОВІДОМЛЕННЯ

про утворення разової спеціалізованої вченої ради

Заклад освіти/наукова
установа

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
(ідентифікаційний код 02071240)

1. Здобувач ступеня доктора філософії

1.1. ПІБ здобувача ступеня
доктора філософії

Кириченко Оксана Леонідівна

1.2. Освітньо-наукова
програма, яку завершив
здобувач

38613 Інженерія програмного забезпечення (121 Інженерія
програмного забезпечення)

1.3. Окремі елементи
освітньо-наукової програми
забезпечуються іншим
закладом вищої освіти/
науковою установою (у тому
числі іноземним)

ні

2. Дисертація

2.1. Тема дисертації

Дослідження статистичних характеристик складних мереж
методами інтелектуального аналізу даних

2.2. Анотація дисертації

Кириченко О.Л. Дослідження статистичних характеристик складних мереж методами інтелектуального аналізу даних. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.
Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 121 – «Інженерія програмного забезпечення» – Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Чернівці, 2023.
Дисертаційна робота присвячена дослідженню статистичних характеристик складних мереж та кластерної структури веб-простору з використанням методів інтелектуального аналізу даних, зокрема розробці інформаційної технології для кластеризації даних великого розміру, які були зібрані й оброблені спеціально створеним програмним забезпеченням. Також вивчено стохастичні матриці, які завдяки особливостям своїх спектральних властивостей є основним математичним об'єктом при дослідженні кластерної структури веб-простору.
Результати роботи є підґрунтям для подальших теоретичних і практичних наукових розробок із досліджень проблематики теорії складних мереж.
Дисертація складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку використаних джерел та чотирьох додатків. У вступі обґрунтовано актуальність теми дослідження, сформульовано мету, завдання, предмет, об'єкт та методи дослідження, вказано наукову новизну, теоретичне та практичне значення отриманих результатів, подано та проаналізовано зв'язок роботи з науковими темами. Зазначено особистий внесок здобувача, а також наведено відомості про апробацію та публікації основних результатів дисертації. Описано структуру та обсяг дисертаційної роботи. Перший розділ містить ключові відомості з теорії складних мереж,

опис основних напрямів досліджень та завдання, якими займається теорія складних мереж. Тут проведено огляд та опис основних моделей (Ердоша–Рені, Уаттса–Строгаца, Барабаші–Альберт), які призвели до сьогодишнього розуміння цього напрямку. Розглянуто та проаналізовано приклади реальних складних мереж (онлайнові, наукової співпраці, WWW, цитування наукових праць, Інтернет, транспортна, різні біологічні мережі тощо) та їх особливості. Здійснено класифікацію та огляд методів однієї з важливих технік інтелектуального аналізу складних мереж – кластерного аналізу.

У другому розділі дисертаційного дослідження описано концепцію кроулінгу як одного із засобів збирання інформації, проведено огляд існуючих програмних засобів для збирання інформації у веб-просторі. Описано розроблене власне програмне забезпечення (кроулер), який сканує веб-простір, завантажує та зберігає знайдені гіперпосилання з веб-стоїнок у базу даних. Перевагою даної розробки над існуючими аналогами є наявність аналітичного модуля, який надає можливість проводити статистичний та кластерний аналіз отриманого веб-графу.

Другий розділ має прикладне значення, основним його результатом є розроблене спеціалізоване програмне забезпечення – кроулер з вбудованим аналітичним модулем для інтелектуальної обробки інформації.

Третій розділ присвячений дослідженню освітніх сегментів веб-простору (українського (edu.ua), ізраїльського (ac.il) та польського (edu.pl)), інформація про які була зібрана та оброблена за допомогою самостійно розробленої інформаційної технології, детальний опис якої проведено в пункті 3.3. Застосування даної розробки дозволило отримати статистичні характеристики та кластерну структуру вказаних вище сегментів веб-простору та здійснити порівняльний аналіз.

Для проведення кластеризації важливо знати оптимальну кількість кластерів, у розділі описано два класичних методи знаходження оптимальної кількості кластерів (метод «ліктя» та k-core decomposition), проведено порівняльний аналіз, який показав їх узгодженість щодо оптимальної кількості кластерів для кожного досліджуваного сегменту веб-простору.

Основні результати даного розділу можна підсумувати наступним чином:

для збирання та проведення статистичного і кластерного аналізу даних у складних мережах розроблено інформаційну технологію; для підмереж edu.ua, edu.pl та ac.il проведено порівняльний аналіз статистичних характеристик та їх кластерної структури ; встановлено, що всі три підмережі відповідають сучасним тенденціям розвитку глобальної мережі інтернет, володіють властивостями безмасштабних графів, причому виявилось, що український сегмент edu.ua є найменш розвиненою структурою з найменшою кількістю вузлів у кластерах.

У четвертому розділі розглянуто питання кластеризації в графі на основі матриці суміжності. Основним об'єктом дослідження даного розділу є стохастична матриця P , що задає ймовірності переходу на графі та визначається із матриці суміжності. У даному розділі детально проаналізовано спектральні властивості стохастичної матриці P із врахуванням кластерної структури графу. Основні теоретичні результати цього розділу можна описати наступним чином:

доведено факт збіжності власних значень матриці P за умов, накладених на елементи матриці суміжності A (теорема 4.3.1). Причому, накладені умови послаблені порівняно із класичними результатами, де вимагається існування скінченного другого моменту для елементів матриці суміжності; встановлений факт про асимптотичну еквівалентність спектрів матриць P та P' дозволяє використовувати стохастичну матрицю із незалежними елементами замість відповідної стохастичної матриці P , елементи якої не є незалежними (лема 4.4.1). Даний результат дозволяє користуватися класичними результатами щодо розподілу власних значень випадкових матриць та переносити дані твердження на матриці із слабко корельованими елементами; у твердженнях пункту 4.5. розглянуто частинний підхід до оцінки розподілу елементів матриці P за умови показникового розподілу елементів матриці A (лемах 4.5.1 та 4.5.2). Такий підхід дозволив розробити новий алгоритм перевірки належності елементів (вершин графу) до одного кластеру.

На основі отриманих теоретичних результатів проведено порівняльний аналіз з класичними методами кластеризації, а саме: методом «ліктя», k -core decomposition та методом силуету. У результаті проведених досліджень, побудовано критерій оцінки оптимальної кількості кластерів k_{opt} , обчислення якого ґрунтується на власних значеннях стохастичної матриці P , а саме $k_{opt} = \#\{\lambda_i(P) : \text{Re}(\lambda_i(P)) > \max_{i \neq j} |\text{Im}(\lambda_i(P))|\}$.

Використовуючи метод Монте – Карло, вдалося встановити, що у ряді випадків, запропонований спектральний метод визначення кількості кластерів дає більш точні оціночні значення кількості кластерів у графі в порівнянні з відомими методами («ліктя», k -core decomposition та методом силуету), що задається стохастичною матрицею P чи матрицею суміжності A . Крім того, запропонований новий метод є менш чутливим до наявності кластерів різної розмірності.

У висновках підсумовано основні результати дисертаційного дослідження.

У додатках подано наукові публікації, в яких відображено основні наукові результати роботи, відомості про апробацію результатів дисертації – акти та довідки про впровадження результатів роботи, діаграма основних класів кроулера та їх опис, лістинг частини коду програми.

Теоретичне значення. Результати теоретичних досліджень, а саме розвитку теорії графових досліджень, сформульовані та доведені леми і теореми, можуть використовуватися для подальших досліджень у цій галузі, а також у навчальних курсах кафедр математичних проблем управління та кібернетики та програмного забезпечення комп'ютерних систем Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (та інших ЗВО), пов'язаних з інтелектуальним аналізом даних, методичних розробках, навчальних посібниках для освітнього процесу та науково-дослідної роботи студентів аспірантів.

Практичне значення. Розроблені у дисертаційній роботі кроулер, інформаційна технологія та метод визначення оптимальної кількості кластерів можуть в подальшому використовуватися для практичного дослідження складних мереж. Запропоновані підходи до архітектури аналітичного модуля використовуються у компанії «Квант Азимут» для розробки власного програмного забезпечення

та компанії «Qlicks B.V.» – для проведення сегментації клієнтів на різні категорії, які потім ефективно використовуються для персоналізованих маркетингових кампаній і стратегій та передбачення поведінки клієнтів на основі аналізу покупок, історії пошуку або профілей в соціальних мережах.

2.3. Ключові слова дисертації модель (математична, економічна), моделювання, динаміка, інтелектуальний аналіз даних, кластеризація, k-means, інформаційна система, інформаційна технологія, інтелектуальна система, програмне забезпечення, тестування програмного забезпечення, рівні тестування програмного забезпечення, специфікація вимог до програмного забезпечення, функціональні та нефункціональні вимоги до програмного забезпечення, статистичні методи

2.4. Посилання, за яким розміщено текст дисертації <https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/8755>

2.5. Публікації здобувача, зараховані для захисту

Kyrychenko O., Ostapov S., Kanovsky I. Investigation of the certain internet domain statistical characteristics / Статистичні характеристики деяких зон інтернету та їх дослідження. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2013. Vol. 6. № 12(66). P. 91–96. (Scopus)

| | |
|---|---|
| Рік | 2013 |
| Ключові слова | clusterness coefficient, degree of node, input connections, output connections, statistical characteristics |
| DOI | 10.15587/1729-4061.2013.19698 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85043539473&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=3a0db1d1023118d792941d3c53e6ef24&sot=b&sdt=b&s=AUTHOR-NAME%28kyrychenko+AND+o.%29&sl=24&sessionSearchId=3a0db1d1023118d792941d3c53e6ef24 |

Кириченко О.Л., Малик І.В., Остапов С.Е. Стохастичні моделі в задачах штучного інтелекту. Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія фізико-математичні науки. 2021. № 2. С. 53–57.

| | |
|---|---|
| Рік | 2021 |
| Ключові слова | стохастична випадкова матриця, спектр матриці, оптимальне число кластерів |
| DOI | 10.17721/1812-5409.2021/2.7 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://bphm.knu.ua/index.php/bphm/article/view/230 |

Kyrychenko O. Information technology for statistical cluster analysis of information in complex networks. Computer Systems and Information Technologies. 2022. № 4. P. 47–51.

| | |
|---|---|
| Рік | 2022 |
| Ключові слова | optimal number of clusters, cluster centers, k-core decomposition algorithm, eigenvalues, stochastic matrix, clustering process, statistical characteristics, process of Markov |
| DOI | 10.31891/csit-2022-4-7 |
| Одноосібне авторство | так |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://csitjournal.khmnu.edu.ua/index.php/csit/article/view/187 |

Кириченко О. Особливості архітектури програмного забезпечення для збору та аналізу статистичної інформації в глобальній мережі. Information Technology: Computer Science, Software Engineering and Cyber Security. 2023. № 2. С. 107–112.

| | |
|---|--|
| Рік | 2023 |
| Ключові слова | програмне забезпечення, тестування програмного забезпечення, рівні тестування програмного забезпечення, вимоги до програмного забезпечення: функціональні характеристики (вимоги), нефункціональні характеристики (вимоги), специфікація, статистичні методи |
| DOI | 10.32782/it/2023-2-13 |
| Одноосібне авторство | так |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://journals.politehnica.dp.ua/index.php/it/article/view/457 |

3. Захист

3.1. Посилання, за яким здійснюватиметься онлайн-трансляція захисту <https://www.youtube.com/channel/UC7PNEvK5g8CET3dTxA-x0yQ>

4. Разова рада

4.1. Дата рішення Вченої ради про утворення разової ради 27.12.2023

Голова разової ради

| | |
|---|---|
| ПІБ | Григорків Василь Степанович |
| Місце роботи | Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича |
| Посада | завідувач кафедри (Основне місце роботи) |
| Факультет або інший структурний підрозділ | Економічний факультет |
| Науковий ступінь | Доктор наук, 01.05.02 Математичне моделювання та обчислювальні методи |
| Дата отримання диплома | – |

доктора філософії (кандидата наук)

ORCID 0000-0003-4866-946X

Публікації за тематикою дисертації

Григорків М.В., Григорків В.С. Моделювання двосекторної екологічної економіки з урахуванням специфіки поведінкових функцій у виробництві та споживанні. Науковий вісник Ужгородського університету. Серія "Економіка". 2022. Вип. 1(59). С. 16-21.

Рік 2022

Ключові слова модель, моделювання, динаміка, двосекторна економіка, рівняння динаміки, утилізація забруднення

DOI 10.24144/2409-6857.2022.1(59).16-21

Одноосібне авторство ні

Містить державну таємницю / службову інформацію ні

Посилання <http://visnyk-ekon.uzhnu.edu.ua/article/view/256747>

Григорків В.С., Григорків М.В. Динамічні моделі двосекторної екологічної економіки у випадку лінійних поведінкових функцій її суб'єктів. Наукові записки Національного університету «Острозька академія». Серія «Економіка». 2021. № 20 (48). Р. 141–146.

Рік 2021

Ключові слова моделювання, двосекторна економіка, динаміка, утилізація

DOI 10.25264/2311-5149-2021-20(48)-141-146

Одноосібне авторство ні

Містить державну таємницю / службову інформацію ні

Посилання <https://journals.oa.edu.ua/Economy/article/view/3144/2872>

Григорків М., Григорків В. Динамічна модель односекторної економіки з урахуванням екологічної поведінки виробників і споживачів. Вісник Чернівецького торговельно-економічного інституту. Серія «Економічні науки». 2022. Вип. 1(85). С. 79-88.

Рік 2022

Ключові слова модель, динаміка, моделювання, екологічна економіка, утилізація забруднення

DOI 10.34025/2310-8185-2022-1.85.07

Одноосібне авторство ні

Містить державну таємницю / службову інформацію ні

Посилання <http://chtei-knteu.cv.ua/herald/content/download/archive/2022/v1/7.pdf>

Рецензент

| | |
|---|---|
| ПІБ | Ушенко Юрій Олександрович |
| Місце роботи | Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича |
| Посада | Завідувач кафедри (Основне місце роботи) |
| Факультет або інший структурний підрозділ | Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук |
| Науковий ступінь | Доктор наук, 01.04.05 Оптика, лазерна фізика |
| Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук) | - |
| ORCID | 0000-0003-1767-1882 |

Публікації за тематикою дисертації

Prokipchuk O., Vysotska V., Pukach P., Lytvyn V., Uhryn D., Ushenko Yu., Zhengbing Hu. Intelligent Analysis of Ukrainian-language Tweets for Public Opinion Research based on NLP Methods and Machine Learning Technology. International Journal of Modern Education and Computer Science (IJMECS). 2023. Vol. 15, № 3. P. 70–93. (Scopus) (Q3 – <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100992407&tip=sid&clean=0>)

| | |
|---|---|
| Рік | 2023 |
| Ключові слова | agglomerative hierarchical clustering, bag of words, BERT, clustering, K-means, public opinion, similarity of clusters, stemming, TF-IDF, trend |
| DOI | 10.5815/ijmeecs.2023.03.06 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85163112946&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=7880f8d9be468dbb8e319bc25be46e07&sot=b&sdt=b&s=TITL E%28Intelligent+Analysis+of+Ukrainian-language+Tweets+for+Public+Opinion+Research+based+on+NLP+Methods+and+Machine+Learning+Technology%29&sl=137&sessionSearchId=7880f8d9be468dbb8e319bc25be46e07 |

Яцько О., Ушенко Ю., Олар О. Огляд аналізу інтелектуальних даних для програм веб-розробки. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2022. Т. 43. №1. С. 36–42.

| | |
|---|---|
| Рік | 2022 |
| Ключові слова | інтелектуальний аналіз даних, методи інтелектуального аналізу даних як бізнес-процеси, веб-розробка |
| DOI | 10.31649/1681-7893-2022-43-1-36-42 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://oeipt.vntu.edu.ua/index.php/oeipt/article/view/612 |

Довгунь А., Ушенко Ю., Олар О. Стабілізація дифузних стохастичних динамічних інформаційних систем з урахуванням зовнішніх випадкових збурень. Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. 2022. Т. 44. №2. С. 13–18.

| | |
|---|---|
| Рік | 2022 |
| Ключові слова | абсолютна стійкість, інформаційна система, автоматичне регулювання, стохастичне рівняння |
| DOI | 10.31649/1681-7893-2022-44-2-13-18 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://oeipt.vntu.edu.ua/index.php/oeipt/article/view/622 |

Рецензент

| | |
|---|---|
| ПІБ | Угрин Дмитро Ілліч |
| Місце роботи | Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича |
| Посада | доцент (Основне місце роботи) |
| Факультет або інший структурний підрозділ | Навчально-науковий інститут фізико-технічних та комп'ютерних наук |
| Науковий ступінь | Доктор наук, 05.13.06 Інформаційні технології |
| Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук) | – |
| ORCID | 0000-0003-4858-4511 |

Публікації за тематикою дисертації

Prokipchuk O., Vysotska V., Pukach P., Lytvyn V., Uhryn D., Ushenko Yu., Zhengbing Hu. Intelligent Analysis of Ukrainian-language Tweets for Public Opinion Research based on NLP Methods and Machine Learning Technology. International Journal of Modern Education and Computer Science (IJMECS). 2023. Vol. 15, № 3. P. 70–93. (Scopus) (Q3 – <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100992407&tip=sid&clean=0>)

| | |
|---|---|
| Рік | 2023 |
| Ключові слова | agglomerative hierarchical clustering, bag of words, BERT, clustering, K-means, public opinion, similarity of clusters, stemming, TF-IDF, trend |
| DOI | 10.5815/ijmecs.2023.03.06 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85163112946&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=7880f8d9be468dbb8e319bc25be46e07&sot=b&sdt=b&s=TITL E%28Intelligent+Analysis+of+Ukrainian-language+Tweets+for+Public+Opinion+Research+based+on+NLP+Methods+and+Machine+Learning+Technology%29&sl=137&sessionSearchId=7880f8d9be468dbb8e319bc25be46e07 |

Lytvyn V., Uhryn D., Ushenko Yu., Masikevych A., Bairachnyi V. The Method of Clustering Geoinformation Data for Stationary Sectoral Geoinformation Systems Using Swarm Intelligence Methods. Lecture Notes in Networks and Systems. 2023. Vol. 762 LNNS. International Conference on Reliable Systems Engineering (ICoRSE) – 2023. ICoRSE 2023. P. 541 – 553. ISSN: 23673370 (Scopus)

| | |
|---|---|
| Рік | 2023 |
| Ключові слова | clustering, industry geoinformation system, objective function, optimization methods, swarm algorithm |
| DOI | 10.1007/978-3-031-40628-7_44 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85172026874&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=94574f2a834086d27e8d77f8344d9ecc&sot=b&sdt=b&s=TITLE%28The+Method+of+Clustering+Geoinformation+Data+for+Stationary+Sectoral+Geoinformation+Systems+Using+Swarm+Intelligence+Methods%29&sl=131&sessionSearchId=94574f2a834086d27e8d77f8344d9ecc |

Uhryn D., Ushenko Yu., Lytvyn V., Zhengbing Hu, Lozynska O., Ilin V., Hostiuk A. Modelling of an Intelligent Geographic Information System for Population Migration Forecasting. International Journal of Modern Education and Computer Science. 2023.Vol. 15. № 4. P. 69-79. (Scopus) (Q3 – <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21100992407&tip=sid&clean=0>)

| | |
|---|---|
| Рік | 2023 |
| Ключові слова | decision-making, geocoding, intelligent system, migration data analysis, population migration, regression analysis |
| DOI | 10.5815/ijmecs.2023.04.06 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85166567491&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=29c5e80fa5a26a592a60e023b8e8334a&sot=b&sdt=b&s=TITLE%28Modelling+of+an+Intelligent+Geographic+Information+System+for+Population+Migration+Forecasting%29&sl=101&sessionSearchId=29c5e80fa5a26a592a60e023b8e8334a |

Офіційний опонент

| | |
|---|---|
| ПІБ | Говорущенко Тетяна Олександрівна |
| Місце роботи | Хмельницький національний університет |
| Посада | Завідувач кафедри (Основне місце роботи) |
| Факультет або інший структурний підрозділ | ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ |
| Науковий ступінь | Доктор наук, 05.13.06 Інформаційні технології |
| Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук) | – |
| ORCID | 0000-0002-7942-1857 |

Публікації за тематикою дисертації

Zasornova I., Hovorushenko T., Voichur O. Study of software testing tools according to the testing levels. Комп'ютерні системи та інформаційні технології. 2023. №1. P. 38–46.

| | |
|---|---|
| Рік | 2023 |
| Ключові слова | software, software testing, manual software testing, automated software testing, levels of software testing |
| DOI | 10.31891/csit-2023-1-5 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://csitjournal.khmnu.edu.ua/index.php/csit/article/view/209 |

Hnatchuk Ye., Hovorushchenko T., Pavlova O. Methodology for the development and application of clinical decisions support information technologies with consideration of civil-legal grounds. Radioelectronic and Computer Systems. 2023. № 1. P. 33-44 (Scopus) (Q3 – <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=21101038702&tip=sid&clean=0>)

| | |
|---|---|
| Рік | 2023 |
| Ключові слова | civil-legal grounds, clinical decision support, clinical decision support information technologies (CDSIT), information technology (IT), methodology |
| DOI | 10.32620/reks.2023.1.03 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85153378199&origin=resultslist&sort=plf-f&src=s&sid=dd811289a3b0126d70e4ae1e84daa8e9&sot=b&sdt=b&s=TITLE%28Methodology+for+the+development+and+application+of+clinical+decisions+support+information+technologies+with+consideration+of+civil-legal+grounds%29&sl=151&sessionSearchId=dd811289a3b0126d70e4ae1e84daa8e9 |

Hovorushchenko T., Medzaty D., Voichur Y., Lebiga M. Method for forecasting the level of software quality based on quality attributes. Journal of Intelligent and Fuzzy Systems. 2023. Vol. 44. Is. 3. P. 3891 – 3905 (Scopus) (Q3 – <https://www.scimagojr.com/journalsearch.php?q=23917&tip=sid&clean=0>).

| | |
|---|---|
| Рік | 2023 |
| Ключові слова | artificial neural network (ANN), Software quality, software quality attributes, software quality characteristics, software quality level |
| DOI | 10.3233/JIFS-222394 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85160906852&origin=resultslist |

Офіційний опонент

| | |
|---|---|
| ПІБ | Криворучко Олена Володимирівна |
| Місце роботи | Державний торговельно-економічний університет |
| Посада | Завідувач кафедри (Основне місце роботи) |
| Факультет або інший структурний підрозділ | Факультет інформаційних технологій |
| Науковий ступінь | Доктор наук, 05.13.22 Управління проектами і програмами |
| Дата отримання диплома доктора філософії (кандидата наук) | - |
| ORCID | 0000-0002-7661-9227 |

Публікації за тематикою дисертації

Криворучко О., Костюк Ю., Самойленко Ю. Інформаційна підсистема контролю якості продукції з використанням карт Шухарта. Управління розвитком складних систем. 2021. №47. С. 190–195.

| | |
|---|--|
| Рік | 2021 |
| Ключові слова | інформаційна система, статистичні методи, контрольні карти Шухарта, якість продукції, діагностика, прогнозування |
| DOI | 10.32347/2412-9933.2021.47.190-195 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | http://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/252912 |

Криворучко О., Костюк Ю., Цюцюра М. Ідентифікація нестационарних динамічних процесів виробництва молочної продукції. Управління розвитком складних систем. 2021. №48. С. 177–183.

| | |
|---|---|
| Рік | 2021 |
| Ключові слова | ідентифікація, інформаційно-інтелектуальна система, математична модель, показники якості, об'єкт управління, модель об'єкта |
| DOI | 10.32347/2412-9933.2021.48.177-183 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |
| Посилання | http://mdcs.knuba.edu.ua/article/view/259473 |

Криворучко О., Костюк Ю. Розробка інформаційної системи підтримки прийняття рішень на базі sysml. Інформаційні технології та суспільство. 2022. №2(4). С. 58-64.

| | |
|---|--|
| Рік | 2022 |
| Ключові слова | інформаційна система, діаграма вимог, діаграма послідовності, методологія SysML, моніторинг, прогнозування |
| DOI | 10.32689/maup.it.2022.2.8 |
| Одноосібне авторство | ні |
| Містить державну таємницю / службову інформацію | ні |

Підтвердження

Я підтверджую, що:

- я належним чином уповноважений/а закладом освіти/науковою установою на подання цього повідомлення, і за потреби надам документ, який підтверджує ці повноваження
- усі відомості, викладені у цьому повідомленні, є достовірними

Документ підписаний електронним підписом

ЯКУБОВСЬКА НАТАЛІЯ ОЛЕКСІЇВНА

28.12.2023