

[www.konferenciaonline.org.ua](http://www.konferenciaonline.org.ua)

**Міжнародна наукова  
інтернет-конференція**

**Інформаційне суспільство:  
технологічні, економічні  
та технічні аспекти становлення**

**(випуск 44)**

**Частина 1**

ISSN 2522-932X

12 грудня 2019 р.

Тернопіль  
2019

Міжнародна наукова інтернет-конференція "Інформаційне суспільство: технологічні, економічні та технічні аспекти становлення (випуск 44)" / Збірник тез доповідей: випуск 44 (м. Тернопіль, 12 грудня 2019 р.). – Частина 1. – Тернопіль. – 2019. – 120 с.

УДК 001 (063)

ББК 72я431

ISSN 2522-932X

Збірник тез доповідей підготовлено за матеріалами Міжнародної наукової інтернет-конференції (випуск 44) від 12 грудня 2019 р.

*Збірник матеріалів науково-практичної інтернет-конференції включаються до наукометричної бази даних "РІНЦ/RSCI".*

Тексти матеріалів конференції подаються в авторській редакції. Відповідальність за точність, достовірність і зміст поданих матеріалів несуть автори.

**Наша адреса:** Оргкомітет МНІК "Конференція онлайн"  
а/с 797, м. Тернопіль 46005  
тел. моб. 068 366 0 525  
e-mail: inetkonf@ukr.net

URL Інтернет-конференції: <http://www.konferenciaonline.org.ua/>

Всі права захищені. При будь-якому використанні матеріалів конференції посилання на джерело є обов'язкове.

## Секція 1. Інформаційні системи і технології

*Безпалов Р.В.*

*Національний університет «Львівська політехніка», м. Львів  
Кафедра «Програмне забезпечення», студент - магістр*

### **ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ КЛІЄНТООРІЄНТОВАНОГО НАДАННЯ ПОСЛУГ ОПЕРАТОРАМИ МОБІЛЬНОГО ЗВ'ЯЗКУ**

Із зростанням обсягів трафіку мережі мобільного зв'язку наступного покоління повинні орієнтуватись на вимоги клієнтів щодо якості обслуговування[1].

Сьогодні все більшу частину стільникових телефонів мають більше ніж одну технологію радіодоступу із можливістю підключення на території з накладанням їх покриття. Це створює гетерогенне мережеве середовище, в якому мобільні пристрої можуть використовувати кілька мереж паралельно[2].

Ідеєю роботи є визначення рішення, яке пропонує кінцевим користувачам безшовну мобільність у середовищі технології мульти-радіодоступу. Це створює гетерогенне мережеве середовище, в якому мобільні пристрої можуть використовувати кілька мереж паралельно.

Пропонується рішення для управління мережами, що протиставляє інші пропозиції, використовуючи підхід, заснований на клієнтському додатку. Також у роботі пропонується метод, що підтримує мобільність для користувачів в гетерогенних середовищах, уникаючи проблеми надання якісних послуг по заданим вимогах. Результати включають зменшення кількості незадоволених користувачів мережі, що досягаються завдяки тому, що розроблений алгоритм використовуючи Big Data проводить аналіз замовлень від користувачів та приймає рішення відносно стану мережі, щодо надання бажаних послуг

Для надання послуг користувачеві по замовлених параметрах, потрібно виділяти користувача в певний період часу як пріоритетний (на період надання замовлених послуг). В певні періоди часу мережа може мати надмірне навантаження яке може впливати на якість надання даних послуг, розроблено алгоритм який буде забезпечувати надання даних послуг для користувача.

На рис. 1.1 представлено алгоритм роботи, що дає змогу ефективно управляти ресурсами гетерогенної мережі для надання замовлених послуг з необхідним рівнем якості сприйняття послуг.

Забезпечення замовленого QoE користувача в гетерогенній мережі досягається шляхом застосування 4-х способів управління процесом обслуговування абонентів.

1. Пошук альтернативної радіо технології безпроводного зв'язку з необхідними ресурсами для задоволення необхідного QoE.

2. Аналіз наданих ресурсів для активних сесій (які обслуговуються за стандартним рішенням та відносяться до не пріоритетних користувачів)поточної технології та мінімізація ресурсів до надання допустимого значення якості.

3. Переключення не пріоритетних користувачів на альтернативні технології, для яких плавно забезпечиться отримана якість аналогічно до наданої в поточній радіотехнології з метою вивільнення ресурсів поточної технології для пріоритетних користувачів, що використовують запропонований додаток з можливістю замовлення бажаної послуги з відповідним рівнем якості сприйняття.

4. Тимчасове відключення не пріоритетних користувачів, які використовують значну кількість ресурсів поточної технології з метою вивільнення ресурсів для пріоритетних користувачів, що використовують запропонований додаток з можливістю замовлення бажаної послуги з відповідним рівнем якості сприйняття.

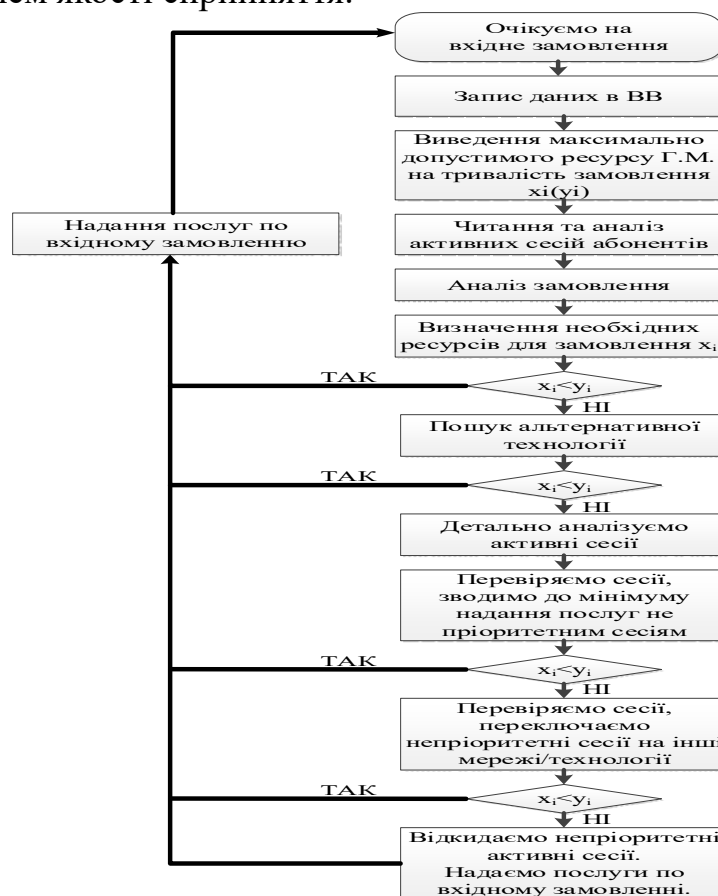


Рис 1.1 Алгоритм функціонування неоднорідної мережі з використання розробленого програмного засобу і хмарної бази даних

Робота алгоритму розпочинається із запису вхідних даних у БД. До вхідних даних належать запити на обслуговування згідно замовленої якості з допомогою розробленого мобільного додатку, а також дані про стан гетерогенної мережі (активні сесії для кожної технології).

Після запису статистичних даних переходимо до їх аналізу та порівняння з максимально допустимими значеннями для кожної з технологій. За допомогою аналізу даних, оцінюються критичні точки в мережі, та приймаються рішення про підключення пріоритетних запитів та мінімізацію наданих ресурсів не пріоритетних активних сесій, що поступають в конкретний момент часу.

У випадку завантаження гетерогенної мережі проводиться детальний аналіз NP (Network Parameters) активних сесій та запитів, що поступили [3]. Далі

обчислюються вільні ресурси в гетерогенній мережі та порівнюються із необхідною кількістю ресурсів для обслуговування вхідних запитів. Якщо є необхідна кількість ресурсів, тоді відбувається перерозподіл та балансування навантаження в гетерогенній мережі, кожному з користувачів які замовили послугу надсилаються дані з оптимальною БС, яка може його обслужити. В іншому випадку, аналізується пріоритетність активних сесій та вхідних запитів. Непріоритетні сесії та запити відкидаються та будуть опрацьовані пізніше, а пріоритетні запити обслуговуються із необхідною якістю обслуговування. Після цього через час  $\Delta t$  алгоритм виконується знову.

Даний алгоритм розглядає користувачів як пріоритетних, тих хто використовує мобільне програмне забезпечення для замовлення послуг з певними параметрами та тривалістю виконання даної послуги. Інші користувача позначаються як не пріоритетними, при сильному навантаженні на мережу та недостачі ресурсів для надання послуг пріоритетним сесіям, не пріоритетним активним сесіям може бути зведено до мінімуму надання послуг (не помітні втрати для сесії), переключення не пріоритетної активної сесії на іншу технологію, наприклад з 4G на 3G при умові мінімальний втрат для сесії чи відкидання сесії і опрацьовання пізніше.

## **1.2 Демонстрація процесу функціонування гетерогенної мобільної мережі**

Користувачі, які зробили замовлення послуги через мобільне програмне забезпечення також вказують тривалість надання даної послуги, цей параметр є важливою складовою правильного функціонування гетерогенної мережі, тому що на даний проміжок часу ( $T_i$ ) потрібно аналізувати стан мережі та приймати рішення для задовільнення якості надання послуг. На рис. 1.2 розглянуто один з варіантів функціонування гетерогенної мережі. Користувач зробив замовлення на надання послуг по заданим параметрам (вимогам), на рис. 1.2 зображено параметр  $X_i$  який відповідає за необхідну кількість ресурсів для задовільнення замовлення користувача та тривалість дії даного замовлення ( $T_i$ ). Кожна колонка на рис. 1.2 відповідає за певну технологію (2G,3G,4G), в певний момент часу кожна технологія має максимально допустиму кількість ресурсів ( $Y_{i1}, Y_{i2}, Y_{i3}$ ) та різну завантаженість на мережу відповідно.

У випадку зображеному на рис. 1.2 ми можемо спостерігати що необхідна кількість ресурсів для користувача, що зробив замовлення не підходить для використання технології 2G тому ми її автоматично відкидаємо. Далі ми можемо спостерігати що протягом замовленого проміжку часу надання послуг, дані постійно аналізуються та приймаються рішення щодо вимог даного замовлення. Ми можемо спостерігати що на певний період часу ми не можемо надати пріоритетному користувачеві використовувати технологію 4G так як вона є перезавантаженою, але в цей самий момент при аналізі визначається, що користувачеві для надання необхідних ресурсів ми можемо використати технологію 3G та при потребі коли навантаження на мережу з технологією 4G впаде, переключити користувача. У випадку якщо мережа з технологією 3G не підходила для надання необхідних ресурсів, система приймала рішення про переключення/відключення не пріоритетних користувачів для зменшення

завантаженості мережі з технологією 4G та надання необхідних ресурсів для пріоритетних користувачів. Система дає змогу надавати пріоритетним користувачам максимально допустиму кількість ресурсів по їхнім вимогам, при певних ситуаціях система аналізує дані та шукає оптимальне рішення як для пріоритетних користувачів так і для не пріоритетних.

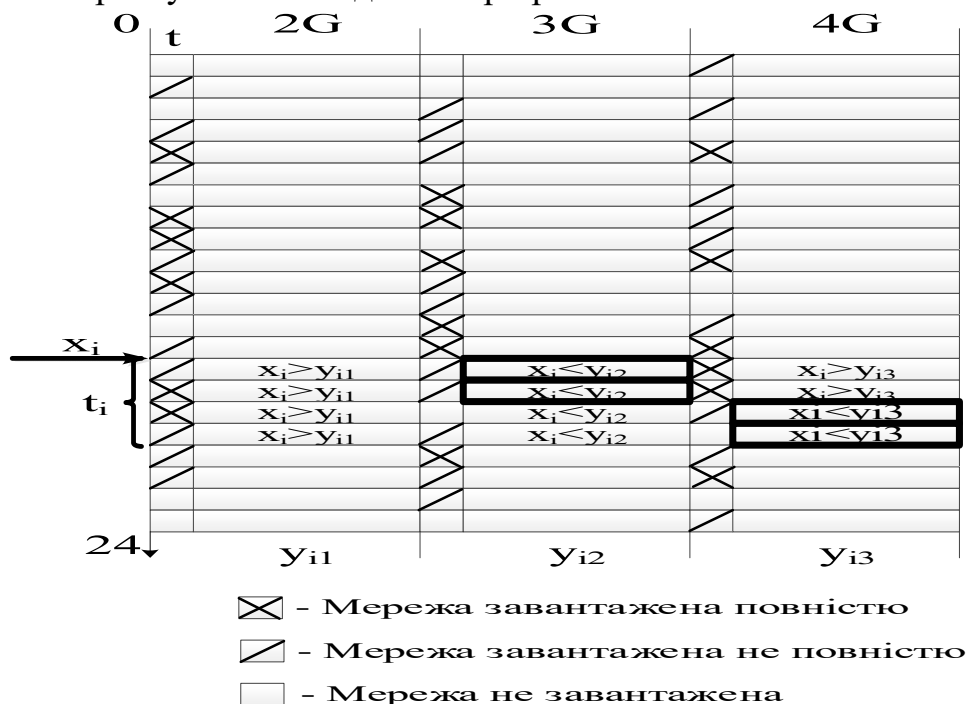


Рис. 1.2 Управління ресурсами для забезпечення замовленого QoS

Аналіз рішень, запропонованих в роботі, проводився за двома напрямками. Перше - дослідження обчислювальних можливостей реалізованих алгоритмів. Друге - порівняння реалізованих алгоритмів з традиційними з точки зору кількості клієнтів, одночасно підключених до системи.

Результати проведених експериментів представлені в табл. 1.2. Збільшення або зменшення пропускної здатності каналів вузлів не впливало на працездатність і результативність алгоритмів. Зі збільшенням обсягів ресурсів однаково збільшувалося число заявок і, як наслідок, кількість підключених плеєрів глядачів для всіх досліджуваних алгоритмів.

#### Література:

1. K. Zheng et al., "Heterogeneous Vehicular Networking: A Survey on Architecture, Challenges and Solutions," IEEE Commun. Surveys & Tutorials, vol. 17, no. 4, Fourth Quarter 2015, pp. 2377–2396.
2. G. P. Fettweis, "A 5G Wireless Communications Vision," Microwave J., Dec. 2012, pp. 24–36.
3. L. Gu et al., "Cost minimization for Big Data processing in Geo-distributed data centers," IEEE Trans. Emerging Topics in Computing, vol. 2, no. 3, Sept. 2014, pp. 314–23.

## **СУЧАСНІ АСПЕКТИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ «РОЗУМНИХ МІСТ»**

Тенденцією останнього десятиліття є розвиток розумних міст. Це зумовлено як загальносвітовими процесами урбанізації, зростанням кількості населення в містах, так і перетворенням міст на осередок сучасних інновацій та запровадження інформаційно-комунікаційних технологій в усіх сферах міського життя.

«Розумне» місто - це злагоджена система взаємопов'язаних технологій та інновацій, що використовуються для співпраці з державними органами та для отримання адміністративних послуг, у дорожньому русі та транспортній мережі, водопостачанні та енергетиці, охороні здоров'я, житлі. Будь-яке «розумне» місто має спільну мету: приносити користь його жителям та забезпечувати енергоефективність та економічність, а також дарувати суспільству найцінніший ресурс, якого катастрофічно не вистачає, – час [1].

До головних технологій розумного міста слід віднести: машинне навчання, автоматизацію та Інтернет речей. Енергозбереження та ефективність – це головні фокуси розумних міст. Технологія Smart grid може бути використана для поліпшення операцій технічного обслуговування та планування, а також для забезпечення живлення за запитом та моніторингу відключень енергії. Розумні міські ініціативи мають спрямовуватися на моніторинг та вирішення екологічних проблем, таких як зміна клімату та забруднення повітря.

Одним із передових міст у даному напрямі зараз є Барселона. Цифрові чіпи в смітєвих баках; міні-сенсори на парковках; зупинки, які містять табло з інформацією про прибуття транспорту та визначними пам'ятками. Ліхтарі, які здатні вимірювати шум, трафік, забруднення, натовпи, навіть кількість селфі, які були залиті в мережу з цієї вулиці. Реалізація такої технології відбувається шляхом використання своєрідних телекомунікаційних башт, які подають інформацію в центр управління безпеки Барселони. За словами Джорджі Альвія, керівника Cellnex, телекомунікаційної компанії, яка постачає технічне оснащення Барселони, це і є вся система охорони та безпеки міста [3].

Насправді, Україна не стала винятком у глобальному прагненні стати частиною «смарт-світу». «Розумними» прагнуть стати Львів, Дніпро, Харків, Одеса, Київ. Проте наразі існує кілька перешкод: час, фінанси, спеціалісти.

Концепція, реалізована в місті Київ, «Kyiv Smart City» зараз досить активно розвивається і станом на грудень 2018 р. вже реалізовано такі проекти: відкритий бюджет, бюджет участі, впроваджена система електронних державних закупівель (завдяки яким заощаджено 2,27 млрд. грн.), електронні петиції та система інформування киян, реєстр територіальної громади Києва, розвивається міська мережа Wi-Fi, працює контактний центр міста Києва.

Стартувала програма «Безпечне місто», в рамках якої встановлено близько 6 тис. камер системи відеоспостереження. Також запроваджено 610 тис. карток киянина, визначення прибуття транспорту, безконтактний прохід у метро, електронний запис на прийом до лікаря та до дитячого садочка [2].

Отже, концепція «розумних міст» активно розвивається в сучасному світі і Україна не є виключенням. Впровадження новітніх технологій веде до полегшення життя в містах, покращення екологічної ситуації та економії часу.

#### Література:

1. Галузі майбутнього: «розумні» міста та будинки – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://mind.ua/publications/20188390-galuzi-majbutnogo-rozumni-mista-ta-budinki>
2. Концепція «Kyiv Smart City 2020» - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.kyivsmartcity.com/concept/>
3. Definition smart city – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://internetofthingsagenda.techtarget.com/definition/smart-city>

*Бондарчук А.С., студентка*

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків  
кафедра Штучного Інтелекту*

## **PRACTICAL RESEARCHING OF CLUSTERING METHODS USING SCIKIT-LEARN PYTHON TOOLKIT**

The relevance of this topic is due to the fact that during the so-called fourth technological revolution there are more and more technologies for data processing and analysis, which require more and more computing power. Therefore, the following questions arise: “How to automate these processes?” and “How to make such implementation universal for users?”, etc.

In order to understand the role of clustering in this context, it is necessary to be familiar with the definition of cluster analysis. It is the process of splitting data into classes that are not known in advance. Moreover, it is necessary to take into account the fact that the data in the clusters should be as similar as possible, and size of the clusters - as small as possible.

Although cluster analysis has proven to be a powerful data analysis tool, it also has a number of challenges. First of all, there is the problem of substantiating the quality of the analysis results. Secondly, the problem of analyzing a large number of heterogeneous factors. Thirdly, certain distortions can occur during the reducing the original data set to a more compact one.

Scikit-learn is a very powerful tool for data analysis and machine learning, which can easily solve such issues. It helped us to solve such problems, as: the problem of priority choice of cluster centroids in the K-Means algorithm is investigated, a practical comparison of K-Means and K-Means Mini Batch algorithms. In addition, a comparative analysis of all presented algorithms in terms of both speed and quality was carried out.



All the studies are justified by excerpts from the UCI repository, which were selected by the class of the problem and the presence of a target attribute for the ability to evaluate the results.

The first studied problem was the choice of the number of clusters. The function graphs we got show that counting sums of squared distances is a proper way to choose the number of clusters with the data of the whole and real type. On the other hand, it is not recommended to use it with small (e.g. 2) expected clusters.

In the second experimental study, experiments were conducted on the K-Means and K-Means Mini Batch method. The results we got on the Iris and Wine samples slide show that the error is insignificant.

During the third experiment, all algorithms were studied all algorithms proposed by Scikit-learn toolkit and the speeds of their work were compared. The last position is always occupied by the Mean-shift algorithm. The DBSCAN algorithm demonstrates the best results. During the comparing algorithms by quality, the ratio of correctly clustered instances to the total number of instances was used. The highest results of effectiveness were demonstrated by K-Means and Mean-shift algorithms. And the lowest – by Agglomerative clustering with average linkage algorithm.

Summing up all of the above, we can draw the following conclusions. It is advisable to use the calculation of the sum of squared distances from points to centroids of clusters with a small error. To save time with minor quality losses, it is advisable to use the K-Means algorithm with Mini Batch technology. The complexity of the algorithms is fully justified. The fastest algorithms remain DBSCAN and agglomerative algorithms. The highest time costs were observed for algorithms with step complexity. OPTICS is a hundred times slower than its predecessor, but it gives more accurate results. Algorithms that require more time for clustering perform it more efficiently. The exception in this situation were the results of the K-Means Mini Batch, which at average costs showed the best results. The least scalable algorithms produced significantly worse results in quality and speed compared to the scalable algorithms.

#### Literature:

1. Borgelt, C. Prototype-based Classification and Clustering / C. Borgelt. –Magdeburg, 2005.–350 p.
2. Clustering [Електронний ресурс]. – 2007. – Режим доступу до ресурсу: <https://scikit-learn.org/stable/modules/clustering.html>.

*Ваш Ю.В., студент,  
Ужгородський національний університет, м. Ужгород  
кафедра програмного забезпечення систем*

## **ДИЗАЙН ТА ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ ІГРОВОГО РУШІЯ**

На сьогоднішній час розробка ігрових та інтерактивних програмних продуктів які використовують 3D графіку мають значну величину на ринку. Важкість розробки цих продуктів зумовлюється широким спектром знань, кожен з яких потрібно якісно покрити в програмному коді. Зазвичай для таких програмних продуктів використовують так звані ігрові рушії (Game Engines).

Ігровий рушій - програмний продукт або його частина, що надає доступ до низькорівневих функцій роботи з користувацьким вводом, рендерингом зображень, аудіо системою а також мережевим обладнанням та вміщує в собі гнучкий функціонал для маніпуляції ігровими об'єктами. На сьогоднішній час, одними з найпопулярніших ігрових рушіїв є: Unity і Unreal Engine. Вони використовуються як для комплексних так і для маленьких ігор. На початку розробки інтерактивних програмних продуктів стає питання в виборі ігрового рушія. Вибір може опиратися на такі фактори як: підтримка платформ, наявність вихідного коду, програмна мова реалізації рушія, рівень кваліфікації та досвід роботи команди, ціна за ліцензування.

Враховуючи ці фактори та потужність сьогоднішній ігрових рушіїв, розробка ігрових продуктів значно спростилася. Але час від часу, за умов специфіки окремого продукту може бути прийняте рішення розробки свого ігрового рушія або фреймворку на базі готового. Кожен ігровий рушій складається як із низькорівневих так і високорівневих систем.

Для розробки систему рендерингу зображень, можуть використовуватися різні API: OpenGL, DirectX, Vulkan, Metal. Вибір конкретного API зумовлюється кінцевою платформою продукту. Наприклад для розробки під більшість сьогоднішніх платформ можна використовувати OpenGL.

При роботі з інтерактивними графічними програмними продуктами, використовують поняття сцени. Сцена – це структура даних в якій розміщуються об'єкти в 2D та 3D просторі які логічно зв'язані між собою. Зазвичай сцена представлена у виді деревовидної структури даних. Деревовидна структура даних дає потужні можливості для оптимізації, наприклад відсікання геометрії. Відсікання геометрії проводиться за рахунок обрахунків пересічення геометрії сцени з конусом камери спостерігача. Через це об'єкти та їх дочірні вузли які не попадають в кадр не відмальовуються.

Важливою частиною сьогоднішніх ігрових рушіїв є і аудіосистема. Реалізація аудіо рушія може використовувати доступні API: DirectSound, XAudio, OpenAL, AVFoundation. Зазвичай звукові файли помічаються як ефекти та музикальні. Звукові ефекти, це короточасні компактні звукові файли які завантажуються в оперативну пам'ять через те, що використовуються багато разів за короткий проміжок часу. Звукові файли, помічені як музикальні, замість того щоб завантажуватися в оперативну пам'ять, проходять через процес стрімінга. Для цього створюється буфер фіксованої величини, в який поступово за допомогою аудіо рушія завантажуються частина аудіо файлу з жорсткого диску або іншого носія інформації.

Для реалізації фізики в інтерактивних програмах використовують як самописні системи так і доступні: Bullet3D, PhysX, Havok, ODE. Фізичний рушій дає можливість описати кожен об'єкт в сцені певними фізичними характеристиками (маса, швидкість, тертя) та помічати правила їх взаємодії (статика, кінематика, динаміка).

Мережева підсистема використовується в ігрових продуктах які містять мережевий режим. Зазвичай для реалізації цієї системи використовують сокети. На сьогоднішній час більшість ігор передають дані ігрового процесу через

UDP-протокол так як він не потребує доповненої перевірки з'єднання через що підвищує швидкість передачі даних. Важливою системою ігрового рушія є система серіалізації/десеріалізації даних. Ця система використовується для упаковки та передачі параметрів через мережу. Наприклад параметри позиції гравця, його положення в сцені в конкретний момент часу можуть сереалізуватися та передаватися по сокету на сервер.

Система для опису ігрових противників та штучного інтелекту також відноситься до підсистеми ігрового рушія. В своїй основі вона оперує структурою графу сцени в поєднанні з алгоритмами пошуку шляху: A\*, Dijkstra тощо. Також дана система описує кінцеві автомати які використовуються для зручного опису логіки поведінки та параметрів ігрових персонажів та противників.

До високорівневих частин ігрового рушія відносять системи правил взаємодії об'єктів сцени, логіку поведінки камери користувача, заготовлені шаблони поведінки ігрових персонажів тощо. Зазвичай за всі ці системи відповідає так званий фреймворк високого рівня. До одного з розповсюджених методів організації архітектури ігрових об'єктів відносять так звану ECS (Entity Component System). Суть цього підходу заключається в тому, що всі інтерактивні об'єкти сцени відносяться до класу Entity. Цей клас за допомогою композиції або агрегації вміщує в собі унікальні об'єкти які називають компонентами. Кожен компонент характеризується певною логікою й даними, та обробляються кожною підсистемою рушія незалежно. Використання такої системи надає хороші можливості до перевикористання коду та зручного прототипування кінцевого продукту так як створення ігрового об'єкту, стає схожим на конструювання. При комбінації цих компонентів можливо створити різні об'єкти сцени які з точки зору API ігрового рушія виглядають уніфіковано. Також важливою системою для фреймворку ігрового рушія є система взаємодії між ігровими об'єктами. До таких систем можна віднести систему так званої шини подій (Event Bus). Шина подій зазвичай реалізується як черга, в яку поступають повідомлення від окремих об'єктів сцени. Повідомлення описує параметри події та посилання на об'єкт який відправив повідомлення. Всі об'єкти які зацікавлені в тих чи інших подіях, під час свого створення підписуються на повідомлення про конкретні події. Не зважаючи на зручність такого підходу він може бути й неприпустимим при великих об'ємах подій та ігрових об'єктів.

Оптимізація ігрового рушія проводиться в різних підсистемах. Зазвичай комплексні рушії використовують самописні менеджери пам'яті. Також в ігрових системах проводиться дуже багато обчислень. За допомогою розпаралелення на рівні інструкцій процесору досягається додаткова швидкодія. Для таких оптимізацій використовують SIMD (Single Instruction Multiple Data) інструкції сучасних процесорів які безпосередньо описуються в математичних підсистемах рушія.

Дана доповідь демонструє, чим характеризуються різні підсистеми ігрових рушіїв, основні структури даних які використовуються в них та бібліотеки які використовують сучасні ігрові рушії для тих чи інших підсистем.

#### Література:

1. Tzilla Elrad, Omar Aldawud, Atef Bader, Aspect-Oriented Modeling: Bridging the Gap between Implementation and Design, Proceedings of the 1st ACM SIGPLAN/SIGSOFT conference on Generative Programming and Component Engineering, p.189-201, October 06-08, 2002
2. Jason Gregory, Game Engine Architecture, Second Edition, A. K. Peters, Ltd., Natick, MA, 2014
3. Alexey Bezgodov, Andrey Karsakov, Aleksandr Zagarskikh, Vladislav Karbovskii, The Framework for Rapid Graphics Application Development, Procedia Computer Science, v.51 n.C, p.2729-2733, September 2015

**Верещак О.Р.**

*Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль  
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління, магістрант*

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Розвиток сучасних мережевих технологій, досягнення в створенні оптоволоконних ліній зв'язку та надвеликих інтегральних схем привели до розробки способу транспортування інформації, що отримав назву асинхронного режиму перенесення (АТМ). Технологія АТМ стала першою технологією, яка здатна забезпечити заданий рівень якості обслуговування (QoS). Ця технологія з'явилася в середині 90-х років ХХ століття, і вона надала єдиний транспортний механізм для передачі різномірної інформації (аудіо, відео і даних) на високих і надвисоких швидкостях. Відмінними рисами цієї технології стали введення різних категорій сервісу [1, 2]:

- СBR-передача з постійною швидкістю (аудіо-та відеоінформації);
- VBR-передача із змінною швидкістю – стиснене аудіо і відео;
- АBR-передачі з доступною швидкістю (звичайні дані);
- UBR-передача з невстановленою швидкістю (найменш важливі дані).

Однією з важливих задач, що виникають при організації управління в мережах АТМ є управління трафіком і контроль перевантажень, що виникають. Тому, розробка та дослідження алгоритмів управління трафіком в мережах АТМ, що використовують прогнозуючі моделі на основі нейромережевих технологій є актуальною задачею.

Основна мета управління трафіком – це максимальне задоволення вимог користувачів (з'єднань) щодо забезпечення заданої якості передачі: середньої затримки і частки втрачених комірок та недопущення перевантажень, а в разі їх появи прийняття оперативних заходів щодо їх усунення.

При встановленні нових з'єднань повинен забезпечуватися принцип не погіршення гарантованого рівня показників сервісу (QoS) для вже встановлених з'єднань. В загальному, основні функції управління трафіком – це оптимальний розподіл (використання) комунікаційних ресурсів мережі – пропускних спроможностей каналів та буферної пам'яті комутаторів для забезпечення

гарантованої якості обслуговування користувачів при передачі різномірної інформації.

При управлінні трафіком використовуються різні алгоритми управління на основі зворотного зв'язку, що використовують спеціальні службові комірки управління – прямі FRM (forward resource management) і зворотні BRM (backward resource management). Основний недолік такої системи - це велике запізнювання в реалізації управління, оскільки загальна затримка при видачі управління на зміни джерела визначається сумарною затримкою на проходження прямої комірки FRM від джерела до адресата і зворотної комірки BRM від адресата до джерела [1, 2].

Управління QoS – нетривіальна задача, яка погано формалізується, особливо, коли необхідна конфігурація багатьох черг на кожному віддаленому комп'ютері і виконання вимог, визначених користувачем. Тому управління QoS доцільно вирішувати на основі інтелектуальних технологій.

Отже, для підвищення якості (ефективності) управління трафіком в мережах АТМ доцільно використовувати прогнозуючу модель на базі нейромережових технологій, що дозволить на основі поточної інформації про поточну швидкість передачі джерела і завантаження буферів прогнозувати раціональну швидкість передачі джерела в майбутній момент часу.

#### Література:

1. Кучерявий Е.А. Управление трафиком и качество обслуживания в сети Интернет. – СПб.: Наука и Техника, 2004. – 336 с.
2. Яновский Г.Г. Качество обслуживания в сетях IP // Вестник связи – 2008. – №1. – С. 1-116.

*Врадій Д.В., магістрант*

*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ.  
Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем*

## **СИСТЕМА СУПРОВОДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗУ ВСТУПУ СПЕЦІАЛІСТІВ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ КАДРІВ ВИЩОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ**

З року в рік постає проблема покращення якості процесу вступу до вищих навчальних закладів. Було розроблено автоматизовану систему, яка спрощує процес подання вступних заяв та перегляду змін в рейтингових списках. Дана система покриває перший та другий освітні рівні вищої освіти, тому проблема автоматизації процесу для цієї категорії вступників вирішена. Але існує ще третій освітній рівень вищої освіти, для якого не існує системи автоматизації процесу вступу. Це зумовлює актуальність розробки нових програмних засобів тому, що автоматизація процесу має на меті економію ресурсів, пришвидшення подачі та перевірки вступних заяв, недопустимість припущення помилок людського фактору.

Система може бути поділена на дві функціональні підсистеми:

- а) підсистема абітурієнта;

б) підсистема адміністратора.

Абітурієнт має змогу подавати реєстраційні заяви та переглядати рейтингові списки вступників.

Адміністратор приймає рішення у реєстрації вступника в системі, а також супроводженням картки абітурієнта після проходження вступних екзаменів. Адміністратору доступна сторінка перегляду статистики вступної компанії. На рисунку 1 зображена діаграма прецедентів системи.

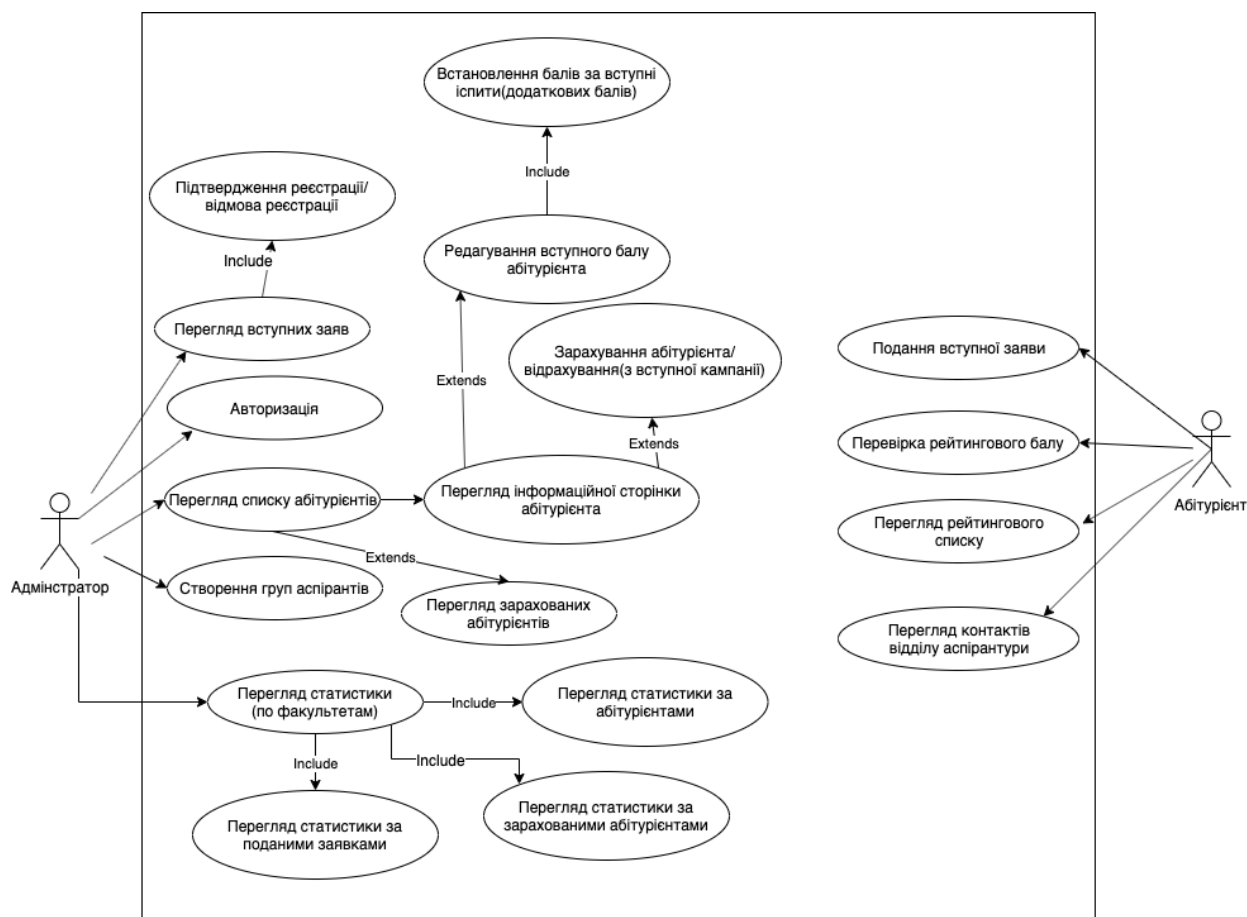


Рис. 1. Діаграма прецедентів системи

Під час розробки програмного продукту є правильний вибір засобів програмної реалізації та технологій. Це дає змогу вплинути на час розробки, якість та надійність.

Для реалізації веб-системи було використано мову програмування TypeScript та фреймворк Angular 8 [1], для мобільного додатку було використано мову програмування Kotlin [2]. Поєднання цих технологій дає змогу створити кросплатформний додаток. Це означає, що даний застосунок можна використовувати на великій кількості платформ: Android, Windows, Linux, MacOS.

Література:

1. Руководство по Angular 8 [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: <https://metanit.com/web/angular2/>
2. Руководство по языку Kotlin [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: <https://metanit.com/kotlin/tutorial/>

*Гарасимів Т.Г.,  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
Кафедра комп'ютерних систем і мереж, асистент  
Корчемлюк О.В.,  
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу  
Кафедра комп'ютерних систем і мереж, студент*

## **АЛГОРИТМИ ДЛЯ ТЕХНОЛОГІЇ АНАЛІЗУ СИСТЕМ КЛАСИФІКАЦІЇ**

Складно переоцінити важливість обробки і аналізу даних в сучасному світі. У різних областях життєдіяльності накопичується величезна кількість даних, часто представлених в складному для обробки і аналізу людиною форматі. Отже, є актуальною задача розробити технологію, що дозволяє ефективно вирішувати завдання класифікації і кластеризації. [1]

Істотною відмінністю розробленої технології є те, що вона дозволяє використовувати кілька алгоритмів, які користувачі можуть завантажувати самостійно, написавши їх на мові Python.

Також користувач може вибрати один з існуючих алгоритмів, які в системі зберігаються як *common algorithms*. [2]

Фактично, алгоритм може бути будь-яким і використовувати будь-які підходи або технології, якщо вони задовільняють вимоги. Вимоги до алгоритму:

- відповідність структурі;
- написаний на мові Python;
- має точку входу і точку виходу (не призводить до зациклення);
- використовує стандартні бібліотеки або самостійно здатний імпортувати (налаштовувати сторонні);
- націлений на рішення задачі класифікації або кластеризації;
- повинен успішно запускатися в локальному режимі.

У лістингу 1 наведено приклад коду, який можна завантажити в систему. Поточний приклад ілюструє реалізацію алгоритму випадкового лісу (з *scikit-learn*). Вимоги до алгоритмів, що завантажуються: необхідна наявність 3 функцій *train*, *test*, *classify*, що виконують відповідні завдання. Більше жодних обмежень на ці алгоритми не накладається, розробник може вибрати будь-яку модель і архітектуру, включаючи нейронні мережі та використовувати в своєму алгоритмі будь-які бібліотеки для мови Python.

### Лістинг 1 - Скрипт з алгоритмом

```
from sklearn.ensemble import RandomForestClassifier
def train (X, Y) :
    r f = RandomForestClassifier()
    rf.fit (X, Y)
    return rf
def test( model , X, Y) :
    metrics = {}
```

```

metrics[ 'mean_accuracy' ] = model . score(X, Y)
plots = None
return metrics, plots
def classify( model , features_arr ) :
res_arr_class= \[ model.predict(i) for i in feat_arr]
res_arr_proba = \[ model.predict(i) for i in feat_arr]
return res_arr_class, res_arr_proba

```

Система може вирішувати і завдання класифікації, і завдання кластеризації, але хоча завдання схожі, специфіка самих моделей, метрик і одержуваних результатів відмінні.

Література:

1. Mohammed J. Wagner M. Randomized Algorithms in Automatic Control and Data Mining. — USA, New York, 2014. — P. 640.
2. Alekh A. Sahand N. Martin J. Fast global convergence of gradient methods for high-dimensional statistical recovery. — 2012. — P. 31.

*Гілюта М.І., ст. гр. СПМ-61  
Ясній О.П., д-р. техн. наук,  
проф. каф. мат. методів в інженерії*

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

## **ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ВАНТАЖНОЇ ЛОГІСТИКИ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ГАЛУЗІ**

Становлення логістики в Україні характеризується прогресивною динамікою, про що свідчить національний індекс її ефективності (Logistics Performance Index – LPI) . Цей показник вперше було визначено у 2007 році. У 2015 році уже в'яте проведено моніторинг тенденцій і ступеня розвитку логістики серед 160 країн світу, де Україна посіла 80 місце (2,74 бали), тоді як у 2010 році вона була 102-ою у рейтингу (2,57 бали) [1].

Великий попит породжує значну кількість пропозицій на ринку вантажної логістики , з розвитком самого ринку в різних країнах не менш важливою є сфера суміжна і це є сфера інформаційних технологій. Логістика фінансує близько 15% надходжень до бюджету від виробничої сфери і забезпечує близько 40% вітчизняного ринку послуг [1]. Тому постає питання актуального та своєчасного розвитку галузі інформаційних технологій з урахуванням логістичних потреб галузі. Сфера вантажної логістики є чи не найпотужнішою з усіх доступних видів перевезення і займає левову долю ринку. Такий складний та розвинений ринок потребує виважених і стабільних програмних рішень, які змогли б виконувати функції з обробки маршрутних даних і слугувати надійною опорою для усіх учасників ринку. На сьогодні з представлених в галузі програмних продуктів є багато неякісного і застарілого програмного забезпечення, як за технічними так і часовими параметрами, тому актуальним



буде проект розробки сучасного програмного продукту з урахуванням усіх складних і часто унікальних запитів логістичних фірм, який зможе доповнити галузь, зробивши її більш ефективною, безпечною та прибутковою. Новий програмний продукт має мати такі якості як наочність, мобільність і стабільність у виконанні поставлених завдань. З можливістю доповнення маршрутних карт і визначення найбільш оптимальних шляхів вантажоперевезень.

Метою роботи є створення програмного продукту який зможе вирішити проблеми неякісного та застарілого устаткування на фірмах логістичного спрямування і підвищить ефективність їх роботи і задоволення від своєї діяльності. В подальшому це може бути виражено у накопиченні значної кількості позитивних змін в економіці країни та людей.

Список використаної літератури:

1. Logistics Performance Index. Website of World Bank. URL: <https://lpi.worldbank.org/report>
2. Pro-Consulting Аналітика ринків. Фінансовий консалтинг. URL: <http://pro-consulting.ua/>

*Глинчук Л.Я., канд. фіз.-мат. наук*

*СНУ ім. Лесі Українки, м. Луцьк*

*Кафедра прикладної математики та інформатики, старший викладач*

*Чурак О.Л., магістр*

*СНУ ім. Лесі Українки, м. Луцьк*

*Кафедра прикладної математики та інформатики*

## **ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ ТА ЇХ ОСОБЛИВОСТІ**

Одним з найважливіших напрямків розвитку сучасного суспільства є забезпечення сфери освіти теорією і практикою використання сучасних інформаційних технологій (ІТ), орієнтованих на реалізацію процесів навчання і виховання. Впровадження новітніх інформаційно технологій в Новій українській школі (НУШ) відкриває великі можливості для вдосконалення освітніх педагогічних методик.

Вивчення будь-якої дисципліни з використанням ІТ дає школярам можливість для роздумів і участі у створенні елементів уроку, створює сприятливі умови для формування особистості учня і відповідає запитам сучасного суспільства. Новітні ІКТ підвищують інтерес до уроків, активізують пізнавальну діяльність, розвивають творчий потенціал учнів.

Це дозволяє ефективно організувати групову і самостійну роботу на уроці, сприяє удосконаленню практичних умінь і навичок. Використання новітніх інформаційно-комунікаційних технологій в НУШ дозволяє активізувати процес навчання, реалізувати ідеї розвиваючого навчання, підвищити темп уроку, збільшити обсяг самостійної роботи учнів. Комп'ютер, Інтернет, сучасні аудіовізуальні засоби навчання дають можливість

максимально індивідуалізувати навчання, зробити процес навчання дослідницьким [3].

Вже стає нормою проведення навчальних занять з використанням мультимедійних презентацій, зроблених в таких програмних пакетах, як Microsoft Office PowerPoint. Однак, поряд зі звичними презентаційними технологіями (Microsoft Office PowerPoint) у сферу освіти проникають нові, так звані, інтерактивні технології, які дозволяють відійти від презентації у вигляді слайд-шоу. Нова форма подачі матеріалу за допомогою інтерактивного обладнання (інтерактивної дошки SMART Board, інтерактивного дисплею Symposium) являє собою презентацію, що створюється вчителем під час уроку – презентацію, що створюється тут і зараз [1, с. 47].

Впровадження нових технологій у сферу освіти веде за собою перехід від старої схеми репродуктивної передачі знань до нової, креативної форми навчання. Одне з головних завдань сучасної освіти – це створення стійкої мотивації у учнів до отримання знань, інша – пошук нових форм та інструментів освоєння цих знань.

Саме автоматизація різних соціально-комунікативних процесів, до яких можна віднести навчально-виховний процес в НУШ, є найперспективнішим напрямом застосування інформаційних технологій, тому що в соціальних відносинах їх використання дає найбільший ефект. Основними компонентами інформаційної технології навчання є технічні засоби (персональний комп'ютер, засоби мультимедіа та ін.), програмні засоби та організаційно-методичне забезпечення [2, с. 46].

Оскільки основою технологічного процесу навчання є отримання і перетворення інформації, то будь-яку педагогічну технологію можемо назвати інформаційною.

Отже, наскрізне застосування інформаційних технологій в освітньому процесі та управлінні закладами освіти і системою освіти має стати інструментом забезпечення успіху нової української школи.

Запровадження ІТ в освітній галузі має перейти від одноразових проєктів у системний процес, який охоплює всі види діяльності. ІТ суттєво розширять можливості педагога, оптимізують управлінські процеси, формуючи в учня важливі для нашого сторіччя технологічні компетентності.

Список використаних джерел:

1. Бонч-Бруєвич Г. Ф. Методика застосування технології SMART Board у навчальному процесі: навчальний посібник / Г. Ф.Бонч-Бруєвич, В. О. Абрамов, Т. І. Носенко. – К.:КМПУ ім. Б. Д. Грінченка, 2007. – 102 с.
2. Носенко Т. І. Використання SMART-технологій у підготовці майбутніх вчителів початкових класів : Всеукраїнська науково-практична конференція «Професійна підготовка вчителів в умовах впровадження кредитно-модульної системи», Київ, 2018. – С.45-48.
3. Нова українська школа – концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс]. – режим доступу: <https://www.kmu.gov.ua>

## **КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СТАНІВ БУРОВОЇ УСТАНОВКИ**

Для автоматизації процесу буріння існують сучасні технічні засоби контролю і управління цим. Вони дають можливість тільки контролювати основні технологічні параметри і показники процесу буріння, але вони не вирішують питання обробки технологічної інформації згідно відповідних алгоритмів. Крім реалізації оптимальних алгоритмів процесу буріння, найважливішим питанням підвищення якості робіт в бурінні свердловин є зменшення кількості ускладнень і виключення аварій за допомогою використання сучасних методів контролю. Тому, на сьогоднішній день, актуальною є розробка автоматизованої системи ідентифікації станів бурової установки.

Типова система контролю, має набір датчиків, мікропроцесор для первинної обробки отриманих даних, електричний блок з машинною пам'яттю для збору і зберігання отриманої інформації [1], телеметричний пристрій для передачі інформації у закодованому вигляді на поверхню. Обробка і відтворення отриманих даних здійснюється на поверхні за допомогою спеціальної комп'ютерної системи.

Запропонована комп'ютерна система ідентифікації станів бурової установки (рис. 1) на базі серійних апаратних засобів системи управління процесом буріння СКУБ-М2-00. Сьогодні цей комплекс вважається найсучаснішим засобом контролю основних параметрів процесу буріння нафтових і газових свердловин, який розроблено і виготовляється в Україні. Суттєвою перевагою комплексу є те, що він періодично оновлюється і модернізується. В ньому врахований багаторічний досвід проектних організацій, які займаються створенням засобів контролю технологічного процесу буріння, а також рекомендації і пропозиції експлуатуючих організацій і замовників та найбільш вдалі технічні рішення підприємств і організацій близького і далекого зарубіжжя. Комплекс відповідає вимогам, пропонованим до виробів такого призначення чинною системою стандартизації, і адаптований до кліматичних умов України [2]. Даний комплекс включає в себе апаратуру, яка передбачає використання універсальних засобів обчислювальної техніки. Це дозволяє ефективно забезпечити реалізацію алгоритмів ідентифікації станів процесу буріння свердловин без розробки спеціального обладнання.

Технологічна інформація про процес буріння і технічний стан бурової установки поступає в реальному режимі часу з системи СКУБ в систему ідентифікації станів бурової установки. Після того як система автоматично визначить в якому стані перебуває бурова установка, інформація про стан передається операторові, який приймає остаточне рішення.



Рис. 1. Комп'ютерна система ідентифікації станів бурової установки на основі системи СКУБ М2-00

Одночасно інформація про стани бурової установки і технологічна інформація процесу буріння в реальному режимі часу передаються в управління буровими роботами (УБР), де і відбувається контроль за виконанням запроєктованих режимів проведення буріння. Дані можуть поступати в УБР з усіх бурових установок. Таким чином, можна проводити оперативний контроль за процесом буріння і здійснювати ефективне управління з використанням сучасних досягнень науки.

#### Література:

1. Т. В. Гуменюк, В. Б. Кропивницька, Д. О. Ткачівський. Метод ідентифікації станів бурової установки. Вісник Хмельницького національного університету №1 - 2010 С.94-97.
2. В. Б. Кропивницька, Т. В. Гуменюк, М. С. Свирид. Комп'ютерна система визначення станів бурової установки. Збірник наукових праць "Поступ в науку". – Бучач, 2009. – С.152-156.

*Гончаренко Д.В.,  
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків  
«Комп'ютерна інженерія та управління», студент*  
*Глюза А.П.,  
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків  
«Комп'ютерна інженерія та управління», студентка*  
*Назаренко Ю.В.,  
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків  
«Комп'ютерна інженерія та управління», студентка*

## **МЕДИЦИНА ТА РОБОТОТЕХНІКА**

Уважний, завжди ввічливий, що не втомлюється навіть до кінця зміни і володіє практично необмеженим багажем знань ідеальний лікар, чи не так? Саме такими вважаються медичні роботи: невтомні, спокійні та врівноважені, які не піддаються горезвісному людському чиннику. Дехто навіть припускає, що в майбутньому машини повністю замінять людей на лікарському терені. Однак на даному етапі розвитку технологій така заміна навряд чи можлива.

Незважаючи на досягнення, які демонструють сучасні роботи в медицині, сумнівно, що в найближчому майбутньому поліклініки та лікарні торкнуться 100% роботизація. Різні види медичних роботів вже сьогодні виконують широке коло завдань, але навіть в майбутньому, коли машини стануть більш досконаліми, їм навряд чи можна буде повністю довірити прийняття важливих рішень. Здається, і складні маніпуляції, самостійно проведені робототехнічними пристроями, також будуть контролюватися людиною.

В цілому можна виділити кілька основних напрямків, за якими розвивається використання роботів в медицині. З одного боку, це звільнення від рутини, з іншого якісне поліпшення лікування та рішення нестандартних, складних завдань. Розглянемо, як роботи-помічники впливають на рівень розвитку медицини.

Як і в багатьох інших сферах, робототехніка в медицині допомагає лікарям з рішенням однотипних завдань, що віднімають багато сил і часу, але які не потребують значних розумових зусиль або прийняття рішень. До таких можна віднести реєстрацію пацієнтів, роботу з електронними картами, надання довідкової інформації. Наприклад, Nospi від Panasonic забезпечений захищеною камерою для перевезення ліків або документів, яку можна відкрити тільки ID-картою. Крім роботи в стилі «Подай - принести», на службі в лікарні чи поліклініці цей пристрій може відповідати на питання пацієнтів і відвідувачів і супроводжувати їх в потрібне місце.

Звичайно, застосування роботів в медицині доцільно і в тих випадках, де потрібно виключно тонка робота. Інтелектуальні пристрої здатні зробити лікування ефективнішим і менш травматичним для пацієнта, знизити ризик розвитку ускладнень. Одна з найбільш «роботизованих» областей медицини - хірургія. Роботи в буквальному сенсі стають руками лікарів, беручи участь в складних операціях.

Медична робототехніка може дати лікарям воістину фантастичні можливості. Особливо актуальними тут бачаться такі області, як доставка ліків безпосередньо до потрібного місця, обстеження органів «зсередини», точкове знищення вірусів і ракових клітин. Ці завдання буде вирішувати особлива група пристроїв - програмовані нанороботи, які будуть настільки малі, що зможуть вільно переміщатися всередині організму.

Медицина не стоїть на місці, з'являються нові і більш складні апарати, впроваджується робототехніка. Роботи дозволяють досягати величезної точності в різних операціях. Наприклад, стандартні хірургічні операції на серце мають на увазі великі пошкодження грудної клітини, що робить негативний вплив і погіршує процес загоєння. Роботи дозволяє оперувати з мінімальним втручанням в організм пацієнта. В результаті відновлення після операції відбувається швидше, ніж при стандартному хірургічному втручанні.

#### Література:

1. Боцко О. Медицина та робототехніка [Електронний ресурс] / О. Боцко. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <http://robotrends.ru/pub/1701/medicina-i-robototehnika>.
2. Демецька О. Робототехніка - медицині і фармації [Електронний ресурс] / О. Демецька. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://fp.com.ua/articles/robototehnika-meditsine-i-farmatsii/>.

*Гришанович Т.О., канд. фіз.-мат. наук*

*СНУ ім. Лесі Українки, м. Луцьк*

*Кафедра прикладної математики та інформатики, старший викладач*

*Джеллул А.*

*СНУ ім. Лесі Українки, м. Луцьк*

*Кафедра прикладної математики та інформатики, магістрант*

## **ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПІДТРИМКИ РОБОТИ СТОМАТОЛОГІЧНОЇ КЛІНІКИ**

Стоматологія відноситься до областей надання медичних послуг, які вимагають особливого підходу до ведення звітності та систематизації даних. З цієї причини виникає необхідність у створенні спеціалізованого програмного забезпечення саме для стоматологічних клінік. [1] Дана робота присвячена аналізу сфери роботи лікаря-стоматолога із клієнтами з метою виявлення процесів, які можуть бути автоматизовані.

Перш за все наведемо напрямки роботи стоматологічної практики, які повинні бути автоматизовані [2]:

1. Реєстрація пацієнтів. Лікар повинен мати можливість самостійно контролювати прийом пацієнтів, переглядати вхідні дані про процес лікування із мінімальними витратами часу, переглядати статистику відвідувань.

2. Підвищення ефективності роботи стоматолога. Лікар повинен мати доступ до розгорнутої інформації про клієнтів: анамнез, історію хвороби, методи лікування, призначення процедур.

3. Відслідковування процесу лікування. Лікареві повинна надаватись можливість вести статистику проведених маніпуляцій.

4. Створення власного архіву. Це та перевага, яка надає можливість накопичувати та зберігати дані по пацієнтів цілком конфіденційно.

5. Збільшення прибутку. Основний критерій ефективності медичного закладу — об'єм клієнтської бази. Далі розраховується прибуток, принесений кожним із лікарів, завантаження стоматологічних крісел, співвідношення “ціна-якість”.

Проведений аналіз предметної області та окреслення напрямів стоматологічної практики, які можуть бути автоматизовані, дозволив спроектувати та розробити програмний засіб “MyDentalClinic”, який призначений для оптимізації роботи персоналу стоматологічної клініки, скорочення часових і грошових витрат на обслуговування клієнтів. Розроблений програмний продукт має архітектуру mobile application та працює під управлінням операційної системи Android. Основне призначення “MyDentalClinic” полягає у полегшенні роботи лікаря-стоматолога з медичною документацією та веденням обліку пацієнтів і фінансів. Завдяки цьому додатку вдається економити час лікаря або ж адміністратора клініки, замінивши роботу з паперовими документами обліку на електронні. У базі даних для кожного клієнта створено власний аккаунт, де вказані контактні дані, історія відвідувань та лікувальних маніпуляцій. Також дуже корисним є можливість розсилки смс-нагадувань пацієнтам, що значно зекономить час лікаря. Крім цього додаток дозволяє вести зручну бухгалтерію, отримувати звіти за місяць і контролювати витрати матеріалів.

#### Список використаних джерел:

1. Антонова-Рафі Ю.В., Опанасюк О.М. Автоматизація процесів запису на прийом та обліку пацієнтів стоматологічної лікарні : Международная научно-практическая Интернет-конференция “Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2011”. - Режим доступу до сайту: <https://www.sworld.com.ua/index.php/technical-sciences-411/informatics-computer-science-and-automation-411/11820-411-1092?lang=ru>
2. Програма для стоматології, CRM для стоматології. Автоматизація стоматології. - Режим доступу до сайту: <http://all-biz.net/article/programma-dla-stomatologii.html>

*Гуменюк О.Ю.,  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж, студент  
Лісовенко. І.Д.,  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж, асистент*

## **СИСТЕМА АНАЛІЗУ НАДВЕЛИКИХ ДАНИХ СОЦІАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ТВІТТЕР ЗА ДОПОМОГОЮ НАЇВНОГО КЛАСИФІКАТОРА БАЙЕСА**

Протягом останніх кількох років у світі спостерігається значне зростання обсягів даних, що генеруються інформаційними системами. При цьому, також відбувається різке збільшення кількості кіберзагроз, викликаних як окремими особами, так і організованими злочинними групами. Кібер-злочинці залишають електронні сліди в своїх соціальних мережах (СМ) у вигляді взаємодій, що містяться в великих наборах даних (ВНД) [1-3], які важко аналізувати. Ці сліди часто є невидимими і вони є прихованими у ВНД у вигляді шаблонів і кореляцій. Аналіз СМ і пов'язаних з ними метаданих допомагає розібратися і вирішити різні проблеми кібербезпеки. Саме стрімким зростанням популярності СМ та появою загроз, що вони несуть, пояснюється актуальність роботи.

В роботі представлений алгоритм збору та аналізу даних із СМ Твіттер та його програмна реалізація. В якості інструменту аналізу використаний наївний класифікатор Байеса [4,5], а критерієм аналізу [5] вибране емоційне забарвлення твітів користувачів.

Зібрані з СМ Twitter дані зазвичай неформалізовані та містять багато надлишкової інформації, тому алгоритм передбачає їх попередню обробку, яка включає в себе токенизацію, нормалізацію, видалення стоп-слів та позначення частин мови.

Для вибору підмножини особливостей, які допомогли б визначити емоційне забарвлення твітів, передбачений аналіз всього облікового запису користувача з отриманням всіх його доступних властивостей. Отримані дані представлені в форматі JSON.

Тестова вибірка твітів сформувала набір даних, який пізніше використовувався як один з вхідних параметрів для Spark ML Pipeline [6] в якості тренувального набору для підготовки моделі Naive Bayes Classifier, що автоматично класифікує твіти за емоційним забарвленням.

Твіти були відфільтровані за допомогою набору ключових слів, які розглядаються як образливі. Ці ключові слова також були класифіковані на різні групи на основі їхньої упередженості.

Для оцінки ефективності класифікаційної моделі була використана перехресна валідація. Ефективність моделі оцінюється за допомогою бібліотеки `spark.ml.evaluation` [6].

Програмна реалізація додатку для збору та аналізу текстових повідомлень була здійснена в інтегрованому середовищі розробки IntelliJ Idea мовою програмування Scala із використанням фреймворку для обробки великих



наборів даних Spark. В якості сховища, для отриманих даних, була обрана одна з NoSql баз даних MongoDB. Для взаємодії з базою даних використано MongoDB Compass. Для звітності було розроблено веб-інтерфейс, що дозволяє користувачам переглядати класифіковані твіти з метаданими облікового запису, датою та часом публікації, ім'я автора, датою реєстрації автора.

#### Література:

1. Силен Д. Основы Data Science и Big Data. Python наука о данных – Питер. 2017. – 336 с.
2. Rajat Mehta. Big Data Analytics with Java: Data analysis, visualization & machine learning techniques – o'Reilly: 2017. – 418.c.
3. Richard M. Reese. Java for Data Science – Packt Publishing: 2016. – 386.c.
4. All about Naive Bayes. [Electronic resource]. – Access mode: <https://towardsdatascience.com/all-about-naive-bayes-8e13cef044cf>
5. Ryza S. Advanced Analytics with Spark: Patterns for Learning from Data. – o'Reilly. 2017. – 276 с.
6. Sourav Gulati. Apache Spark 2.x for Java Developers: Explore big data at scale using Apache Spark 2.x Java APIs – Packt Publishing. 2015. – 394.c.

*Гумінський А.М., магістрант*

*Національний технічний університет України*

*«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ.*

*Кафедра автоматизації проектування енергетичних процесів і систем*

## **СИСТЕМА СУПРОВОДЖЕННЯ ТА АНАЛІЗУ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ СПЕЦІАЛІСТІВ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ КАДРІВ ВИЩОЇ КВАЛІФІКАЦІЇ**

Існуючі на ринку програмні продукти, як правило, слабо враховують яскраво виражену галузеву специфіку ринку освіти. До того ж через брак ресурсів проекти комплексної автоматизації в ВНЗ часто гальмуються і не доводяться до кінця. Деякі ВНЗ йдуть шляхом створення власних розробок силами фахівців IT-підрозділів, що дозволяє створювати рішення, що враховують особливості бізнес-процесів конкретного закладу. Але плюси такого підходу дуже часто повністю нівелюються великою залежністю від команди програмістів. ВНЗ сьогодні працюють в умовах жорсткої конкуренції, більш того - змушені щодня підтверджувати свою затребуваність на ринку освітніх послуг і фінансову спроможність. Саме тому виникає потреба у створенні системи автоматизації управління навчальним процесом спеціалістів науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації, адже сьогодні, за стрімкого розвитку інформаційних технологій, потоки інформації, якими оперує людина, збільшуються щодня.

У зв'язку проблемою налагодження ефективного управління процесом навчання було вирішено розробити три функціональні підсистеми:

- підсистема адміністратора;
- підсистема аспіранта;
- підсистема викладача.

У системі користувач переважно займає позицію спостерігача та має можливість лише слідкувати за перебігом події, у той час коли адміністратор системи та викладачі мають право на внесення змін до інформаційної бази шляхом взаємодії з веб-додатком. На рисунку 1 зображено функціональні можливості системи.

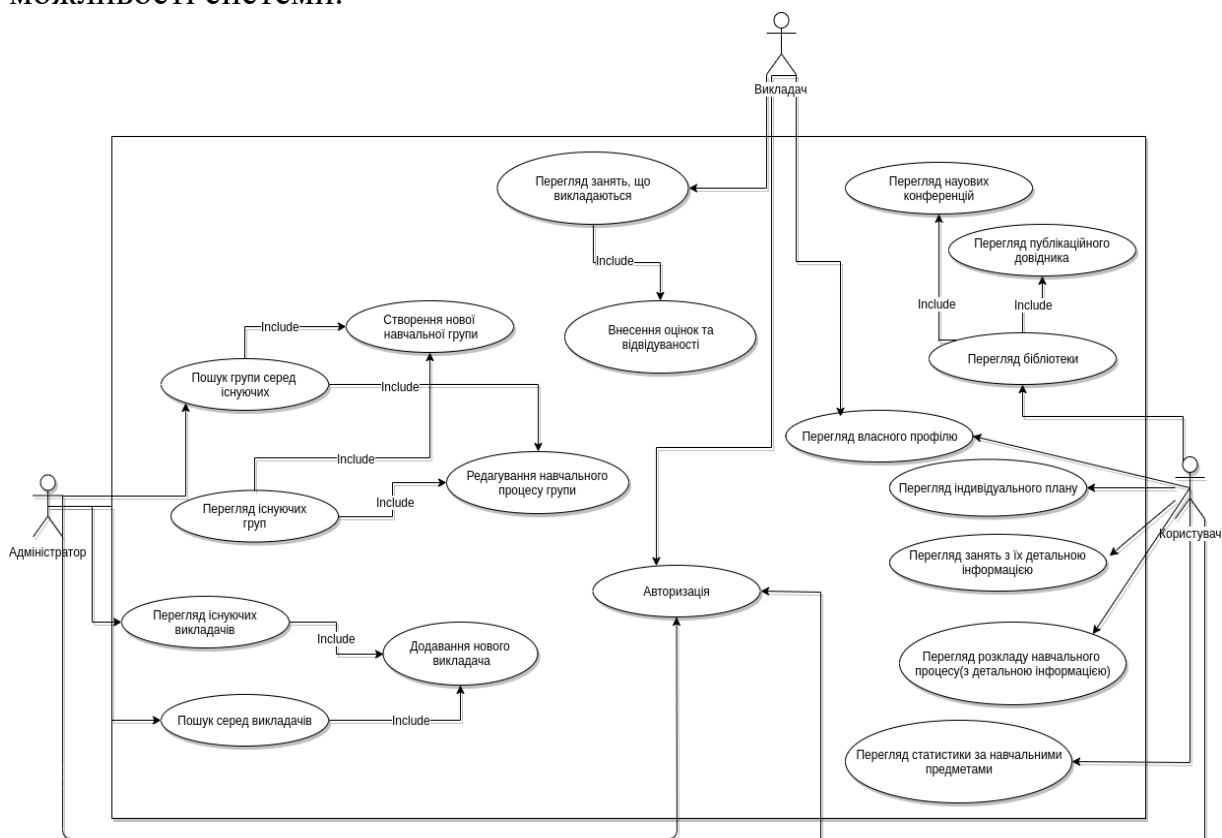


Рис. 1. Діаграма прецедентів системи

Одним з головних виборів при розробці програмного продукту є вибір програмних технологій реалізації продукту. Для реалізації Андроїд додатку було використано мову програмування Kotlin [1], для реалізації веб-додатку було використано мову TypeScript [2]. Створені веб-додаток та мобільний додаток містять сервіси та компоненти для роботи з віддаленою базою даних Firestore [3], реалізують асинхронну роботу за допомогою сучасної бібліотеки Rx [4] та реалізують такий шаблон програмування, як Dependency Injection [5].

Обрані технології реалізації є передовими та користуються великим попитом на ринку праці, програмні комплекси, що є продуктом їх використання є надійними, легко підтримуються та оновлюються.

#### Література:

1. Документація до мови Kotlin [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: <https://metanit.com/kotlin/tutorial/>
2. Документація до мови TypeScript [Електронний ресурс]. — Режим доступу до ресурсу: <https://metanit.com/web/typeScript/>

3. Документація по Firestore [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://metanit.com/firestore/>
4. Відкриваємо RxJava [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://proandroiddev.com/exploring-rxjava-in-android-e52ed7ef32e2>
5. Основні принципи ін'єкції залежностей [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://www.tutorialsteacher.com/ioc/dependency-injection>

*Данильчук Р.Л., студент Інф. - 67 МО групи  
факультету інформаційних систем, фізики та  
математики СНУ імені Лесі Українки  
Булатецька Л.В., доцент кафедри прикладної  
математики та інформатики СНУ імені Лесі  
Українки*

## **ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ ВІДДАЛЕНОГО КЕРУВАННЯ КОМП'ЮТЕРАМИ В КОМП'ЮТЕРНОМУ КЛАСІ**

**Постановка проблеми.** Сучасні шкільні комп'ютерні класи, як правило, засновані на мережі, яка об'єднує велику кількість комп'ютерів. І вчитель змушений під час уроків слідкувати за всіма комп'ютерами та допомагати учням вирішувати проблеми які виникають в ході навчального процесу. Тому для полегшення роботи вчителя, виникає необхідність в програмному засобі для віддаленого адміністрування комп'ютерів в комп'ютерному класі. [1]

Програмний засіб для віддаленого адміністрування – це програма або функції операційних систем, що дозволяють отримати віддалений доступ до комп'ютера через Інтернет або локальну комп'ютерну мережу і здійснювати управління та адміністрування віддаленого комп'ютера в реальному часі. Така програма базується на клієнт-серверній системі. У цих системах клієнтом називається будь-який процес комп'ютера, який запитує певні ресурси або сервіси від інших – серверних процесів. Сервер – це процес, який надає послуги іншому процесу (клієнту). Клієнт також називається інтерфейсним додатком, що відображає факт взаємодії кінцевого користувача з клієнтським процесом. Серверний процес реалізується серверним додатком. [2]

**Мета дослідження** – дослідити особливості використання віддаленого доступу в навчальному процесі та розробити клієнт-серверну систему для віддаленого керування комп'ютерами в комп'ютерному класі.

**Результати дослідження.** Розробка програми для віддаленого адміністрування складається з двох етапів: розробка клієнтської частини та розробка серверної частини. Серверна і клієнтська частини є незалежними одна від одної і функціонують паралельно. Відсутність жорсткої прив'язки між клієнтами та серверами обумовлює можливість ситуації, коли один сервер одночасно обробляє запити від різних клієнтів чи клієнт звертається по чергово до різних серверів. [3]

Клієнтська програма надсилає сигнали до сервера, що встановлений на віддаленому комп'ютері. Сервер в свою чергу приймає та обробляє ці сигнали.

В залежності від того який сигнал надходить на сервер виконається та чи інша команда.

**Висновки.** В ході роботи було досліджено особливості використання віддаленого доступу в навчальному процесі, розглянуто поняття клієнт-серверної системи та програмного засобу для віддаленого адміністрування, досліджено етапи розробки клієнт-серверної системи для віддаленого адміністрування. В результаті розроблено серверну частину для приймання та обробки команд, що надходять від клієнтської програми, а також розроблено клієнтську частину для надсилання команд на сервер.

Список літератури:

1. Клієнт-серверні системи [Електронний ресурс] — Режим доступу : [https://stud.com.ua/97304/informatika/kliyant\\_serverni\\_sistemi](https://stud.com.ua/97304/informatika/kliyant_serverni_sistemi).
2. Віддалене адміністрування [Електронний ресурс] — Режим доступу : [https://uk.wikipedia.org/wiki/Віддалене\\_адміністрування](https://uk.wikipedia.org/wiki/Віддалене_адміністрування).
3. Клієнт-серверна архітектура та ролі серверів [Електронний ресурс] — Режим доступу : <https://medium.com/@IvanZmerzlyi/клієнт-серверна-архітектура-та-ролі-серверів-9893d8048229>.

*Деркі А.Н., студент 6-го курсу*

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків  
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки*

## **ПЛАНЕТАРНИЙ РЕДУКТОР**

Серед усіх видів передач особливе місце посідає планетарна передача. Вони мають незначні габарити и високі кінематичні можливості. Сьогодні вони використовуються у машинобудуванні, роботах, складних технологічних системах.

Планетарні зубчасті передачі складають з себе зубчасті колеса с можливістю зміни осей. Ті ланки, що мають нерушимі вісі, являються основними ланками, інші допоміжні або сателітні. Приклад планетарного редуктора зображений на рисунку 1.



Рисунок 1 – Планетарний редуктор

З рисунку видно, що планетарна передача має в центральну шестерню, кільцеву шестерню у виді зовнішнього кільця, планетарну шестерню, що являється сателітом, а також ланка на яку фіксуються відносно вісі сателіти.

До достоїнств планетарних передач можна додати наступні пункти:

1. Невеликі габарити, які можуть бути значно менші, аніж габарити звичайних редукторів.

2. Багатопотоковість, потужність передається ланками до виходу, кількома потоками.

3. Високі кінематичні спроможності, що дає можливість редуктору працювати з постійним передаточним відношенням.

Література:

1. Козырев, В.В. Конструкции роликвинтовых передач и методика их проектирования : учеб. пособие / В.В. Козырев ; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Ред.-издат. комплекс ВлГУ, 2004. – 102 с. – ISBN 5-89368-512-1.
2. Левитский, Н.И. Теория механизмов и машин / Н.И. Левитский. – М. : Наука, 1979. – 576 с.

*Дмитрієв В.С., здобувач освітнього ступеня «Магістр»  
ВТЕІ КНТЕУ, Вінниця*

*Кафедра: Товарознавства, Туризму та Готельно-Ресторанної справи, здобувач ос  
«Магістр»*

## **КОМП'ЮТЕР ТА КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ**

Комп'ютер (від англ. computer; лат. computator — обчислювач, лат. computatrum — рахувати,) — програмно-керований пристрій для обробки інформації. За будовою, це може бути механічний або не механічний (електронний) пристрій, призначений для проведення обчислень, які можуть відбуватися дискретно або безперервно. У вузькому значенні — це електронний пристрій з можливістю програмування (раніше також називався «електронна обчислювальна машина»), який здійснює обчислення за задалегідь визначеним алгоритмом — починаючи приблизно з 1950-х років практично всі комп'ютери є саме електронними.

Назва «комп'ютер» і скорочення «ЕОМ», прийняте в українській науковій та технічній літературі, є синонімами. Термін «ЕОМ» використовується щоби показати відмінність від історичного попередника комп'ютера — механічної обчислювальної машини. У 21-му столітті словосполучення «електронна обчислювальна машина» майже витіснене з побутового вжитку. Абревіатура «ЕОМ» використовується як правовий термін в юридичних документах[джерело?], інженерами цифрової електроніки, також в історичному сенсі — для позначення комп'ютерної техніки 1940-1980-х років, і для позначення великих обчислювальних пристроїв, на відміну від персональних. Також зустрічається застарілий термін «ЦОМ» — «цифрова обчислювальна машина» на протипагу «АОМ» — «аналогова обчислювальна машина». За

допомогою обчислень комп'ютер здатний обробляти дані за певним алгоритмом. Розв'язання будь-якої задачі для комп'ютера є послідовністю обчислень.

Фізично комп'ютер може функціонувати за рахунок переміщення будь-яких механічних частин, руху електронів, фотонів, або завдяки використанню ефектів будь-яких інших фізичних явищ. Найчастіше під словом «комп'ютер» розуміють систему, побудовану з використанням електронних пристроїв як функціональних елементів.

### **Комп'ютерні системи**

Комп'ютерна система - інформаційно-технічний комплекс метою якого є обробка, збереження, ввід-вивід інформації. До складу комп'ютерної системи входять комп'ютери, принтери, сервери тощо із програмним забезпеченням. Через комп'ютерну мережу за допомогою локальної або глобальної системи передачі даних здійснюється обмін інформацією. При описуванні систем використовують технічні, організаційні, документальні, функціональні, алгоритмічні, програмні та інформаційні структури. Задачі, що розв'язуються в комп'ютерних інформаційних системах, мають ряд характерних особливостей, що впливають на технологію автоматизованої обробки даних. Комп'ютерна система має можливість інтегрувати з іншими інженерними технологіями, розширювати можливості й створювати єдине середовище для керування завдяки різноманіттю і уніфікації комп'ютерного устаткування.

### **Сфери застосування та приклади використання**

Комп'ютерні системи мають дуже велике значення у сучасному світі. Вони використовуються, практично, в усіх сферах життя суспільства, стали незамінні для сучасних менеджерів (і не тільки). Завдяки комп'ютерній системі можна вирішувати прикладні завдання в предметних галузях діяльності такі як технологічна підготовка, керування, облік, автоматизація процесів. Практичне застосування комп'ютерні системи знайшли при дистанційному навчанні. Раніше, дистанційне навчання означало заочне навчання. Зараз це засіб навчання, що використовує кейс-, ТБ-і мережеві технології навчання. Користувачам комп'ютера доступне програмне забезпечення, а саме: системні та прикладні програми (наприклад, компілятори, текстові редактори, системи управління базами даних тощо). Ці програми взаємодіють з операційною системою, яка, в свою чергу, управляє роботою комп'ютера.

### **Походження та історія комп'ютерної системи**

В 1950-х -1970-х рр для комп'ютерів створювалися перші системи. Такими комп'ютерами були: ІВМ 360/370; з вітчизняних - М-220, БЕСМ-6. Для них вирішувалися всі потрібні завдання - від розрахунку заробітної плати працівникам в організації до розрахунку траєкторій космічних ракет. Такий комп'ютер виглядав досить незграбно і громіздко і міг займати цілий великий зал. Параметри ранніх комп'ютерів були дуже скромними: швидкодія - кілька тисяч операцій в секунду, оперативна пам'ять - кілька тисяч осередків (слів). Недостатньо зручним був призначений для користувача інтерфейс (інтерактивна взаємодія з комп'ютерами була реалізована набагато пізніше, в 1960-х рр..). Тим не менш, на таких комп'ютерах вирішувалися дуже серйозні завдання оборонного та космічного призначення. Саме в комп'ютерних системах були

реалізовані всі основні методи і алгоритми, які згодом були використані для персональних, кишенькових комп'ютерів і мобільних пристроїв.

### **Операційна система**

Операційна система, скорочено ОС (англ. operating system, OS) — це базовий комплекс програм, що виконує управління апаратною складовою комп'ютера або віртуальної машини; забезпечує керування обчислювальним процесом і організовує взаємодію з користувачем. Операційна система звичайно складається з ядра операційної системи та базового набору прикладних програм.

### **Історія ОС**

Перші комп'ютери взагалі не мали ОС. На початку 1960-х вони лише комплектувались набором інструментів для розробки, планування та виконання завдань. Серед інших можна виділити системи від Remington Rand (UNIVAC) та Control Data Corporation.

До кінця 1960-х, проте, було розроблено цілий ряд операційних систем, в котрих були реалізовані всі або більшість з вищеперелічених функцій. До них можна віднести «Atlas» (Манчестерський університет), «CTTS» и «ITSS» (Массачусетський технологічний інститут (MIT)), «THE» (Технічний університет Ейндговена), «RS4000» (Оргуський університет) та інші (на той момент їх налічувалось близько сотні). Найбільш розвинуті ОС того часу, такі як «OS/360» (компанія «IBM»), «SCOPE» (компанія «CDC») та завершений вже в 1970-х роках «MULTICS» (МТІ та компанія «Bell Labs»), передбачали можливість використання багатопроцесорних системи.

Спонтанний характер розробки ОС призвів до наростання кризових явищ, пов'язаних, перш за все, зі складністю та великими розмірами розроблюваних систем. ОС погано масштабувались (простіші не використовували всіх можливостей потужних обчислювальних машин; складніші неоптимально виконувались або взагалі не виконувались на менш потужних системах) і були повністю несумісними між собою.

### **Функції операційної системи**

Головні функції:

Виконання на вимогу користувача тих елементарних (низькорівневих) дій, які є спільними для більшості програм і часто зустрічаються майже в усіх програмах (введення та виведення даних, запуск і зупинка інших програм, виділення та вивільнення додаткової пам'яті тощо).

Стандартизований доступ до периферійних пристроїв (пристрої введення-виведення).

Завантаження програм у оперативну пам'ять і їх виконання.

Керування оперативною пам'яттю (розподіл між процесами, організація віртуальної пам'яті).

Керування доступом до даних енергонезалежних носіїв (апаратний диск, оптичні диски тощо), організованим у тій чи іншій файлової системі.

Відтворення інтерфейсу користувача.

Мережеві операції, підтримка стеку мережевих протоколів.

Додаткові функції:

Паралельне або псевдопаралельне виконання задач (багатозадачність).

Розподіл ресурсів обчислювальної системи між процесами.

Організація надійних обчислень (неможливості впливу процесу на перебіг інших), оснований на розмежуванні доступу до ресурсів.

Взаємодія між процесами: обмін даними, синхронізація.

Захист самої системи, а також даних користувача і програм від дій користувача або інших програм.

Багатокористувацький режим роботи та розподілення прав доступу (автентифікація, авторизація).

### **Висновок**

Отже, з приходом комп'ютерів та їх систем в гру, людям стали швидше підкорятись різні завдання. Комп'ютери стали задіювати в багатьох галузях, починаючи зі звичайних підприємств, де від комп'ютерів вимагалось, просто обчислити заробітну плату до використання їх у обчисленні траєкторій польоту космічних кораблів!

Від дня, коли були придумані перші комп'ютерні системи, пройшло доволі багато часу. Сьогодні у нас в кишенях знаходяться міні комп'ютери, які по своїм обчислюваним можливостям, набагато перевершують найперші комп'ютерні системи. В наш час комп'ютери стали невід'ємною частиною нашого повсякденного життя, я впевнений, що за ними майбутнє!

Список використаних джерел:

1. Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології. — Київ : «Академія», 2002. — С. 704.
2. Леонтьев В.П. Новейшая энциклопедия персонального компьютера. — ОЛМА Медиа Групп, ОЛМА-ПРЕСС Образование, 2006. — С. 896.
3. Руденко В.Д., Макаруч О.М., Патланжоглу М.О. Практичний курс інформатики. — Київ : Фенікс, 1996. — С. 418.
4. Ярмуш О.В., Редько М.М. Інформатика і комп'ютерна техніка. — Київ : Вища освіта, 2006. — С. 359. Шеховцов В. А. Операційні системи К.; Видавнича група ВHV.2005. ISBN 966-552-157-8

*Дудка Г.Ю.,*

*ПВНЗ «Буковинський Університет»*

*Кафедра комп'ютерних систем і технологій*

*Деревянчук О.В.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича*

*Кафедра професійної та технологічної освіти і загальної фізики*

## **ПОШУК ОПТИМАЛЬНОЇ ПРОПОЗИЦІЇ ПО ВАРТОСТІ ТА ЧАСУ В МАРШРУТІ ПРИ ПРИДБАННІ КВИТКІВ ТРАНСПОРТНОЇ КОМПАНІЇ**

Зазвичай невеликим транспортним компаніям важко потрапити в загальнонаціональні системи оформлення бронювання квитків через високу вартість підключення до подібних систем. При цьому, навіть при підключенні цих систем, транспортна компанія не отримує доступ до клієнтської бази та має



цілий ряд технічних обмежень відносно подачі інформації про вільні місця, рейси чи транспортні засоби.

Вирішити дану проблему може використання свого, власного веб-додатку для бронювання та придбання квитків на рейси компанії. В такому випадку всі дані будуть зберігатися на сервері транспортної компанії, з'явиться можливість легкої і гнучкої зміни параметрів пошуку та придбання квитків, тощо.

Оскільки переважна більшість веб-сайтів працюють на технології PHP, важливо щоб веб-додаток, також використовував дану технологію за основу, щоб їх можна було використовувати в межах одного веб серверу з веб-сайтом транспортної компанії.

Розроблена система купівлі квитків складається з наступних модулів:

Підмодуль "Транспортні засоби" (ТЗ) являє собою довідник автобусів компанії і включає загальну інформацію, кількість посадкових місць, схему посадки.

Підмодуль "Календар маршрутів" включає можливість додавання ТЗ на певний маршрут на обрану дату і робить його доступним для бронювання.

Підмодуль "Бронювання поїздки" дозволяє бронювати поїздку з додатковими параметрами з боку адмін частини.

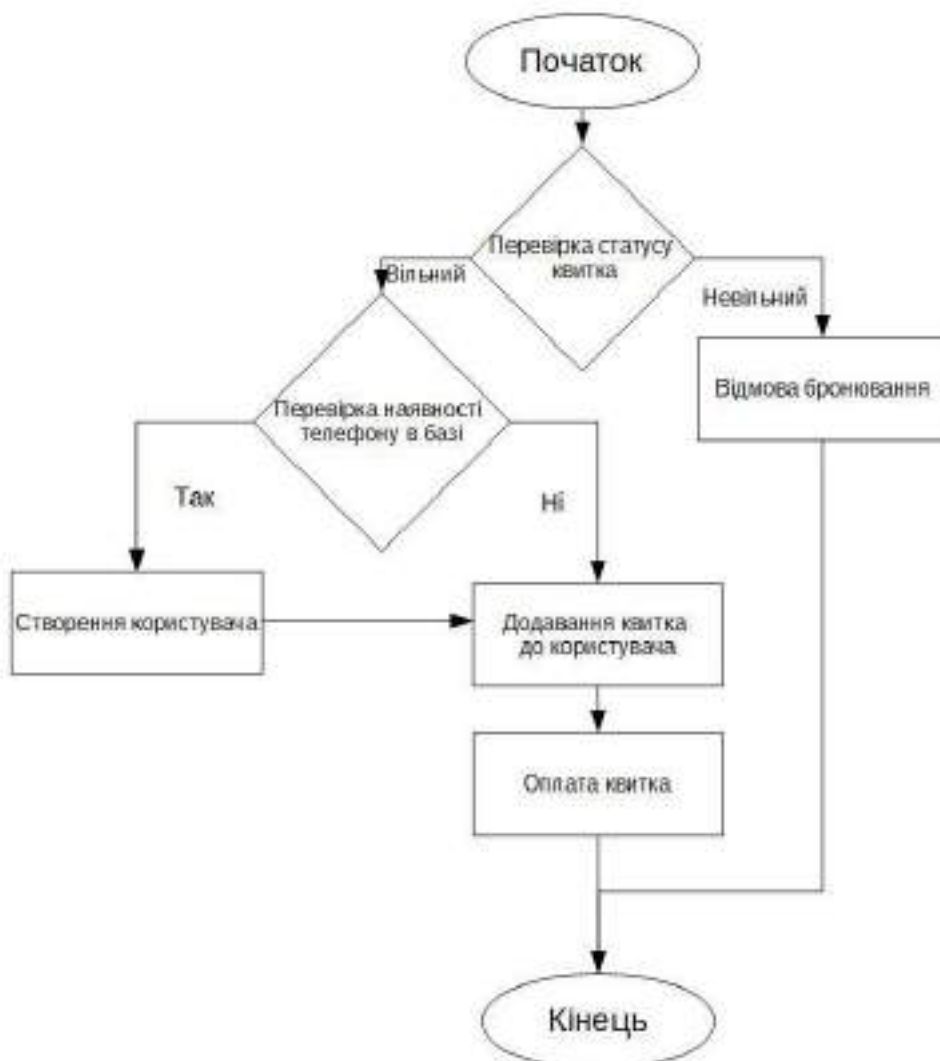


Рис. 1. Схема алгоритму купівлі квитка користувачем

Схема алгоритму купівлі квитка користувачем представлена на рис. 1.

Практична цінність отриманих в роботі результатів полягає в тому, що розроблений веб-додаток дозволяє відмовитися від зовнішніх сервісів купівлі квитків, враховуючи високу вартість їх використання. Також це позбавляє необхідності розробки окремих механізмів для зведення поточних даних компанії, до формату сервісів продажу. Використання фреймворку Laravel не потребує додаткового програмного забезпечення, оскільки використовує той же стек технологій, що й більшість CMS для інформаційних сайтів.

Література:

1. Д.А. Кустов Технология работы с приложениями в архитектуре клиент- сервер. Издательство ВГУЭС 2014 г.

*Зубик Я.С., магістрант*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м.Чернівці  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж, ІФТКН*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ТА ПРИНЦИПІВ ПРОСУВАННЯ ВЕБ-САЙТУ В ПОШУКОВИХ СИСТЕМАХ**

**Вступ.** Метою даної публікації є представлення дослідження методу просування сайту у пошукових системах, що дозволяє здійснити підняття позиції та рейтингу вашого веб-сайту, у топ пошукової системи. Метод є універсальним та може застосовуватись для любых сайтів, які створені на CMS Wordpress, та використовується для кожного веб-сайту.

**Аналіз проблеми.** При нинішньому стані, кожна конкуруюча компанія повинна мати бізнес-сайт, будь це інтернет-магазин, чи простий сайт записів та постів. Після цього існує потреба у, піднятті рейтингу, та кількості активних користувачів свого сайту, також для просування своєї продукції на сайті, тоді люди і задаються питаннями.

А що зробити, для більших продажів?

Як підняти кількість активних користувачів?

**Запропоноване технічне рішення.** Отже у моїй роботі показано приклад дослідження, що відповідає на усі вище наведені запитання, метод мого дослідження, який я запозичив та дослідив у роботі є одним з новітніх праць як вітчизняних, так і зарубіжних фахівців, який з часом удосконалювався, потрібний у випадках, коли сайт тільки створений, а компанія потребує великих продажів своєї продукції. Метод має назву SEO (Search Engine Optimization). Один з популярних методів у світі. Крім цього методу є також ефективні наприклад контекстна реклама, але це саме те для чого потрібні кошти, і бувають випадки, якщо продукція викликає популярність серед користувачів, то потрібні не малі кошти, тому що відбувається конкуренція в пошуковій системі за місце у топі. Отже я віддав перевагу дослідженню саме цього методу, SEO.

SEO у світі вважається одним з найпопулярніших методологій для просування сайту, будь то бізнес сайт, інтернет-магазин, сайт-візитка, чи щось подібне. Метою просування є підвищення позиції у пошуковій системі по

ключових запитах – по-перше, а по-друге збільшення шансу того, щоб користувач був змушений щось у вас купити, цей принцип показано на Рис 1.1. Щоб досягнути поставленої мети потрібне обов’язкове виконання таких завдань, як:

- створення активних спонукаючих текстів;
- дотримання підготовки тексту для сайтів;
- оптимізація тексту для сайту.

Можна також виділити головні функції які виконує пошукова оптимізація, наприклад:

- пошукове просування;
- підвищення популярності сайту;
- конвертація людей які відвідують сайт в покупців.

Тож якщо говорити про SEO-оптимізацію, часто під цим розумінням мають на увазі сукупність більшості факторів по просуванню сайту. Фактично SEO – це більш так звана внутрішня оптимізація, тобто все що можна робити зі сайтом, зсередини, з його кодом, контентом і так далі. А разом внутрішня та зовнішня частини сайту просування називають ранжируванням сайту. Існують внутрішні та зовнішні чинники ранжирування.

Внутрішні чинники ранжирування – це практично всі роботи, які проводяться над сайтом, серверні налаштування, а також домен. Іншими словами це можна сказати, що це головні чинники які впливають на пошукову оптимізацію сайту.

Зовнішні чинники ранжирування – це рекомендаційні посилання , які розміщуються на зовнішніх ресурсах (сайтах, додатках, в рекламі).

**Висновки.** Цей метод можна використовувати будь хто, головне дотримуватись деяких правил і все вийде, у роботі показано, що метод дійсно ефективний, і один з найкращих з усіх запропонованих, у кінці дослідження можемо побачити, що сайт дійсно знаходиться на вершині пошукової системи, по ключових запитах.



Рис. 1. Функції, мета, та задачі SEO

#### Література:

1. Scott D. WordPress for Education / D. Scott. – Birmingham: Packt Publishing Ltd, 2012. – 144 с.
2. Ресурс відкритого доступу [Електронний ресурс] // devaka.ru, SEO блог– Електронні дані – 2017 – Режим доступу : <https://devaka.ru/>, вільний доступ.
3. Ашманов И. С. Оптимизация и продвижение сайтов в поисковых системах [Текст]: учеб / И. С. Ашманов, А. П. Иванов, В: Питер, 2011. – 204 с.

*Кирилюк О.Г., магістрант, Гавриляк О.М., магістрант,  
Воробець О.І., к. ф.-м. н., доцент, Воробець Г.І., к. ф.-м. н., доцент  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж*

## **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ЧАСТОТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЕЛЕМЕНТІВ І КОМПОНЕНТ ШВИДКОДІЮЧОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ ЛОГІКИ**

**Вступ.** Базовими елементами більшості сучасних сенсорів та компонент швидкодіючої комп'ютерної логіки, наприклад інтегральних мікросхем (ІМС) ТТЛШ і КМОН типу, є в основному структури типу метал-напівпровідник (КМН) з бар'єром Шоттки, які і визначають їх частотні характеристики [1, 2]. При створенні нових типів КМН структур з новітніх напівпровідникових матеріалів, чи розробки їх нової конструкції або геометрії [3], важливим є питання встановлення параметрів їх малосигнальних еквівалентних схем, а також моделювання частотних характеристик як самих елементів, так і схем в яких вони можуть використовуватись. Основними параметрами вказаних елементів є, зокрема, величини: бар'єрної ємності КМН переходу  $C_x$ , його провідності втрат  $1/R_x$ , що шунтує ємність, послідовного опору бази  $r_б$  реальних структур (рис.1,а) [4, 5].

**Мета досліджень.** Наразі існує широкий спектр програмного забезпечення для вирішення питань моделювання і синтезу електричних схем, включаючи інформаційно-вимірювальні системи (ІВС), і дослідження їх характеристик, зокрема Matlab, Simulink, VisSim, EWB, LabView та інші. Однак більшість з них реалізовані за класичними підходами і не адаптовані для комплексного визначення специфічних параметрів окремих елементів. Тому метою даного дослідження було створення спеціалізованого програмного пакету (рис.1,в) для моделювання ІВС на основі не повністю врівноважених місткових схем (рис.1,б), а також дослідження характеристик їх елементів та перехідних процесів у модельованих структурах.

**Методика досліджень і основні результати.** Як показано в попередніх фундаментальних роботах і дослідженні [5], застосовуючи комп'ютерне імітаційне моделювання можна запропонувати методику розрахунку залежностей комплексного опору  $Z_x$ , як функції напруги розбалансу  $U_{bc}$  вимірювального містка (рис.1,б):

$$Z_x = \frac{e_2 Z_1 Z_i Z_3 - U_{bc} (Z_1 Z_2 Z_i + Z_1 Z_2 Z_3 + Z_1 Z_i Z_3)}{e_2 Z_2 Z_i + U_{bc} (Z_1 Z_2 + Z_2 Z_i + Z_3 (Z_1 + Z_2 + Z_i))} - Z_4. \quad (1)$$

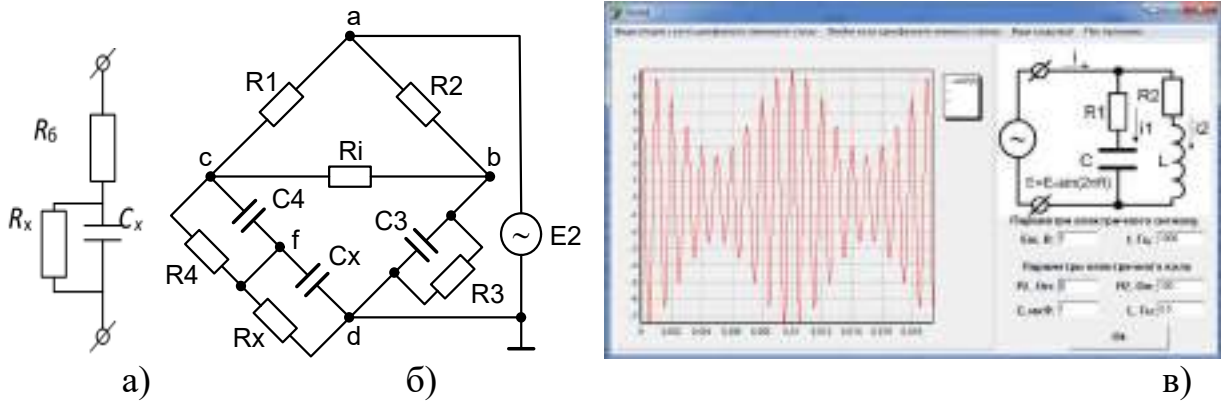


Рис.1. Засоби реалізації спеціалізованого програмного забезпечення для дослідження параметрів і частотних характеристик КМН структур: а, б) приклади еквівалентних схем відповідно КМН структури та вимірювального містка; в) типовий вигляд інтерфейсу користувача програмного забезпечення

Використовуючи для конкретних схем моделей реальні значення компонент ввімкнених у плечі моста, як наприклад показано на рис 1,б:

$$Z_1 = R_1; \quad Z_2 = R_2; \quad Z_i = R_i; \quad Z_3 = \frac{R_3}{1 + j\omega C_3 R_3}; \quad Z_4 = \frac{R_4}{1 + j\omega C_4 R_4};$$

$$Z_x = \frac{R_x}{1 + j\omega C_x R_x}; \quad (2)$$

отримаємо відповідні формули для залежностей складових компонент  $C_x = f(u_{bc}, \omega)$  та  $R_x = f(u_{bc}, \omega)$  комплексного опору  $Z_x$ :

$$C_x = \frac{(a - bU_{bc})(h + kU_{bc}) - (c - dU_{bc})(f + gU_{bc})}{\omega((a - bU_{bc})^2 + (c - dU_{bc})^2)}; \quad (3)$$

$$R_x = \frac{(a - bU_{bc})^2 + (c - dU_{bc})^2}{(a - bU_{bc})(f + gU_{bc}) + (c - dU_{bc})(h + kU_{bc})}; \quad (4)$$

де відповідні коефіцієнти визначаються за формулами:

$$a = E_2 R_i (R_1 R_3 - R_2 R_4);$$

$$b = R_1 R_i R_2 (1 - \omega^2 C_3 R_3 C_4 R_4) + R_3 R_4 (R_1 + R_2 + R_i) + R_1 R_3 (R_i + R_2) + R_2 R_4 (R_i + R_1);$$

$$c = E_2 R_3 R_i R_4 \omega (C_4 R_1 - C_3 R_2);$$

$$d = R_1 R_2 R_3 R_4 \omega (C_3 + C_4) + R_1 R_2 R_i \omega (C_3 R_3 + C_4 R_4) + R_3 R_i R_4 \omega (C_4 R_1 + C_3 R_2);$$

$$f = E_2 R_2 R_i (1 - \omega^2 C_3 R_3 C_4 R_4);$$

$$g = R_2 (R_i + R_1) (1 - \omega^2 C_3 R_3 C_4 R_4) + R_3 (R_1 + R_2 + R_i);$$

$$h = E_2 R_2 R_i \omega (C_3 R_3 + C_4 R_4);$$

$$k = \omega C_4 R_4 R_3 (R_1 + R_2 + R_i) + R_2 (R_i + R_1) \omega (C_3 R_3 + C_4 R_4).$$

Віконний інтерфейс користувача створеного програмного забезпечення (ПЗ) (рис.1,в) дозволяє налаштовувати параметри досліджуваних схем, відтворювати та аналізувати отримані залежності. Крім того передбачена

можливість моделювання і дослідження лінійних кіл, поведінки складних активних і реактивних елементів у колах змінного струму, резонансних ефектів, явищ модуляції інформаційних сигналів в аналоговому та імпульсному режимі.

З допомогою створеного ПЗ можна визначити невідомі параметри нових елементів, наприклад за результатами імітаційного моделювання і вимірів еквівалентного опору  $r_i$  досліджуваних двополюсників на кількох частотах  $\omega_i$  тестового сигналу в залежності від особливостей створеної КМН структури [5]. Для схеми на рис.1,а, при встановленій різниці потенціалів  $U_{fd}$  (рис.1,б), достатньо провести три виміри ( $i=1, 2, 3$ ) на фіксованих частотах  $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ . В результаті можна записати систему рівнянь (5) та отримати її аналітичний розв'язок відносно невідомих параметрів  $r_6, r_y, C$  у вигляді (6) [5]:

$$\begin{cases} r_{01} = r_6 + 1/(\omega_1 C + (1/r_y)); \\ r_{02} = r_6 + 1/(\omega_2 C + (1/r_y)); \\ r_{03} = r_6 + 1/(\omega_3 C + (1/r_y)); \end{cases} \quad (5) \quad \begin{cases} r_6 = (kr_{02} - rr_{03})/(k-r); \\ C = (r_{01} - r_{02}) / [(r_{02} - r_6)(r_{01} - r_6)(\omega_2 - \omega_1)]; \\ r_y = (1/(r_{01} - r_6) - \omega_1 C)^{-1}; \end{cases} \quad (6)$$

де значення  $r_{0i} = U_i/I_i$  та безрозмірні параметри  $k = (\omega_2 - \omega_1)/(\omega_3 - \omega_1)$ ;  $r = (r_{01} - r_{02})/(r_{01} - r_{03})$  потрібно обчислити з результатів моделювання чи експериментальних вимірів.

Варто зауважити, що в умовах реальних експериментів та при імітаційному моделюванні необхідно реалізувати малосигнальні режими вимірів ( $E_2$  в межах 100 мВ), щоб зменшити вплив параметрів тестового сигналу, внутрішніх чинників (наприклад генераційно-рекомбінаційних та інші процесів) і зовнішніх завад на параметри еквівалентної схеми  $r_6, r_y, C$ . Більш ґрунтовні дослідження потребують створення складніших моделей і забезпечення додаткових умов, наприклад подання постійного зміщення на структуру для селективного визначення бар'єрної  $C_{бар}$  та дифузійної  $C_{диф}$  ємності переходу [2], або розширення діапазону частот від 100 кГц до 10 МГц для розрахунків ємностей поверхневих станів  $C_{ss}$  чи тунельно-тонких діелектричних прошарків  $C_0$  в КМН [4].

**Висновки.** Створене програмне забезпечення враховує особливі умови та вимоги для комп'ютерного моделювання і досліджень швидкодіючих елементів комп'ютерної логіки на основі КМН структур, розширює можливості імітаційних експериментів та дозволяє візуалізувати отримані результати. Для розширення можливостей створеного ПЗ необхідна подальша розробка аналітичних і програмних моделей еквівалентних створюваних нових КМН структур. Реалізовані можливості для досліджень різних типів електричних кіл та процесів дозволяють ефективно використовувати створене ПЗ у навчальному процесі і лабораторному практикумі.

Література:

1. Стриха В.И., Бузанева Е.В. Физические основы надежности контактов металл-полупроводник в интегральной электронике. – М.: Радио и связь, 1987.
2. Маллер Р., Кейминс Т. Элементы интегральных схем: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989.

3. Воробець Г.І., Воропаєва С.Л., Добровольський Ю.Г., Іванущак Н.М. Алгоритм і програмне забезпечення оптимізації технічних параметрів фотодетекторів. // Науковий вісник Чернівецького університету: Збірник наук. праць. Вип. 446: Комп'ютерні системи та компоненти. – Чернівці: ЧНУ, 2009. – С.112-116.
4. Батавин В.В. и др. Измерение параметров полупроводниковых материалов и структур / В.В. Батавин, Ю.А. Концевой, Ю.В. Федорович. – М.: Радио и связь, 1985.
5. Воробець Г.І., Воробець О.І. Вимірювання параметрів елементів електричних кіл з допомогою неповністю врівноваженого моста. // Прогр. і тези доп. Всеукр. конф. молодих учених і асп. "ІЕФ-2001", 11-13 вересня 2001 р. – Ужгород: ІЕФ НАН України, 2001. – С. 96.

*Кирилюк О.Г., магістрант, Кузьмін М.Р., магістрант,  
Воробець О.І., к. ф.-м. н., доцент, Воробець Г.І., к. ф.-м. н., доцент  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ СТАТИСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МОДИФІКОВАНОГО АСИМЕТРИЧНОГО БЛОКОВОГО ШИФРУ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ У ФОРМАТАХ РІЗНОГО ТИПУ**

**Вступ.** Сучасні системи телекомунікацій і передачі даних, технології інтернету речей, мережеві мультимедійні засоби, системи моніторингу об'єктів критичної інфраструктури, технології e-health та інші інформаційні технології [1] потребують надійного захисту інформаційних потоків, які передаються локальними і глобальними мережами у вигляді файлової інформації різного типу форматів – doc, xls, bmp, jpg, mp3, mp4, rar, exe, тощо. Для захисту даних в мережах наразі використовуються як методи кодування, так і криптографії [2, 3]. До останнього часу одним з найнадійніших методів шифрування вважається асиметричний блоковий шифр RSA, про злам якого повідомлялося в [4], що підтверджує актуальність даної задачі.

**Мета досліджень.** Одним з показників надійності шифру є статистичні характеристики його псевдовипадкового ключа за близько 200 параметрами, які можна встановити, зокрема, використовуючи програмний пакет NIST STS 2.1.2. Однак, як показали попередні дослідження особливостей потокового шифрування [5], вказані параметри можуть значно відрізнятися в залежності від особливостей інформаційного наповнення файлів і в першу чергу від формату їх запису. Це зумовлено тим, що основою статистичних досліджень є визначення випадковості появи тих чи інших груп символів у цифровій послідовності. Тому метою даної роботи було дослідження впливу способу та особливостей форматування даних на статистичні параметри інформаційного шифрованого масиву, який підготовлено для передачі даних у канал зв'язку.

**Методика досліджень.** За основу методики досліджень взято підхід апробований в [5]. Суть його полягає у наступному: 1) створення програмної моделі для певного способу шифрування (рис.1,а,б); 2) формування кількох масивів, кожен з яких складається з однотипних за форматуванням і приблизно однакових за розмірами досліджуваних файлів; 3) проведення досліджень статистичних параметрів нешифрованих і шифрованих файлів кожного масиву із застосуванням пакету NIST STS 2.1.2 (рис.1,в), та їх аналіз (рис.1,г).

Особливістю створеної програмної моделі є можливість реалізації блокового шифрування файлів різної розмірності та різними типами ключів, включаючи каскадне шифрування практично з довільною розмірністю циклів вкладення та псевдовипадковим вибором ключів. Створена програмна модель дозволяє імітувати повний канал шифрування/дешифрування даних. Термін «псевдовипадковий вибір ключів» у даному випадку розуміється як фіксація загального набору різних ключів для шифрування-дешифрування даних відповідно на передаючій та приймальній стороні, хоча порядок їх застосування для одного циклу не обов'язково фіксований, і набори на стороні передавання і приймання, як правило, є різними. Для наглядної візуалізації процесів шифрування-дешифрування на рис. 1,а,б показано застосування в якості випадкового ключа файлу у вигляді деякого графічного зображення. При розмірності вибраного ключа меншій за розмірність файлу, ключ автоматично нарощується шляхом його копіювання, дописування і лінійного перетворення.

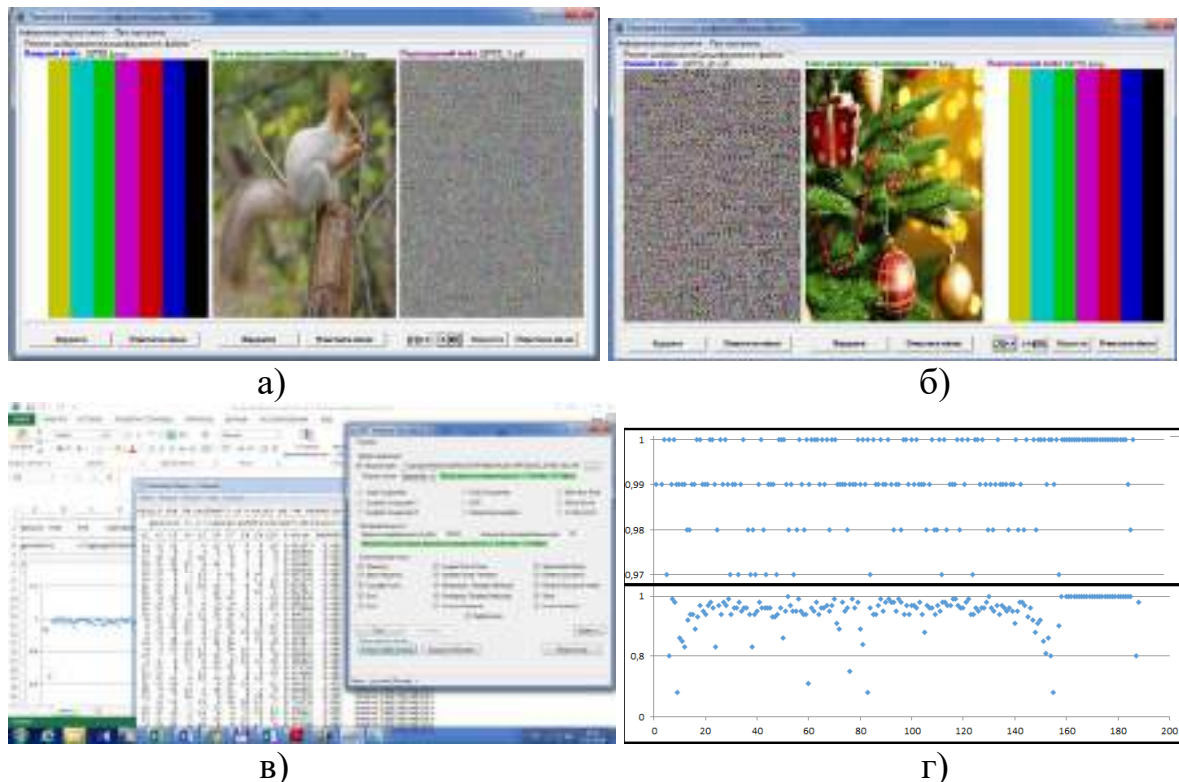


Рис.1. Приклади: функціонування програмної моделі в режимі (а) шифрування і (б) дешифрування інформації, та (в) процесу статистичної обробки параметрів коду в пакеті NIST STS 2.1.2 і (г) аналізу параметрів шифрування кодів

Достовірність результатів статистичного аналізу результатів тестування забезпечується при формуванні масивів вибірок розмірністю понад 30 тестованих файлів з довжиною цифрової послідовності понад 1Мбіт кожен. При цьому показник статистичної однорідності для тестів типу RandomExcursions повинен становити не менше 0,8, а для всіх решти – не менше 0,96.



Таблиця 1

Вибрані результати статистичного аналізу за окремими групами параметрів

Групи статистичних параметрів	Файли типу *.rar			Файли типу *.mp3			Файли типу *.mp4			Файли типу *.bmp		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
LinearComplexity	0,98	0,98	0,98	0,96	0,98	0,98	0,82	0,98	1,00	0,00	0,96	0,93
NonOverlappingTemplate	0,92	0,98	0,99	0,79	0,97	0,98	0,26	0,92	0,98	0,92	0,95	0,96
RandomExcursions	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	н/в	1,00	1,00	н/в	н/в	н/в
Serial	0,8	0,80	0,99	0	0,53	0,85	0,00	0,83	0,99	0,00	0,36	0,96

**Результати досліджень.** Статистичні характеристики аналізували за окремими групами параметрів RandomExcursions, NonOverlappingTemplate, Serial, LinearComplexity. Результати приведено в таблиці 1 для наборів (0) нешифрованих, (1) зашифрованих ключем відправника та (2) – додатково опрацьованих ключем отримувача повідомлень. Для вибраних типів файлів \*.rar, \*.mp3, \*.mp4, \*.bmp характерна різна упорядкованість на рівні форматування, тому вихідні файли (0) за досліджуваними групами параметрів значно відрізняються. Найвищими показниками неупорядкованості за комплексним параметром LinearComplexity володіють \*.rar та \*.mp3 – файли, що є природньо порівняно з файлами зображень \*.bmp та відеопотоку \*.mp4, де форматуються кадрові і стрічкові розгортки. За групою Serial структурно впорядкованими є три типи вихідних файлів: \*.mp3, \*.mp4, \*.bmp, для яких ймовірнісний показник після двох шифрувань зростає від нуля до прийнятних величин розупорядкування відповідно 0,85, 0,99, 0,96.

Найбільш вагомою за кількісним набором параметрів для усереднення є група NonOverlappingTemplate з близько 150 параметрів. Отримані величини статистики на рівні 0,96-0,99 підтверджують, що застосування каскадного кодування починаючи вже від двох циклів дозволяє забезпечити достатню захищеність трансльованої послідовності з точки зору її статистики. Аналогічно можна говорити і про комплексний параметр LinearComplexity. В той же час для приведених результатів група RandomExcursions або ідентифікується з показником 1,0, або просто не ідентифікується.

**Висновки.** Отримані результати підтверджують, що модифіковане асиметричне блокове, включаючи каскадне шифрування забезпечує достатній рівень захисту інформаційних потоків різного типу форматування даних у каналах передачі інформації. Статистичні характеристики шифрованих файлів значно залежать від типів їх форматування. Однак застосування модифікованого каскадного асиметричного кодування дозволяє вже після 2-3 циклів шифрування забезпечити достатню їх захищеність. Розроблена програмна модель є повністю функціональною і дозволяє як проводити дослідження різних методів шифрування-дешифрування, так і може бути використана в реальних каналах передачі інформації.

#### Література:

1. Ram D. Sriram. *Toward internet of everything: IoT, CPS, and SNSS* - <http://cee.umich.edu/toward-internet-everything-iot-cps-and-snss.necolas/react-native-web>: React Native for Web. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://github.com/necolas/react-native-web>.
2. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение. Изд. 2-е, испр.: Пер с англ. – М.: Издательский дом „Вильямс”, 2004. – 1104 с.
3. M.J.B. Robshaw. Stream Ciphers: RSA Laboratories Technical Report TR-701. Version 2.0, July 25, 1995. – RSA Laboratories, 100 Marine Parkway: Redwood City, CA 94065-1031. – 46 p.
4. Ученые взломали самый длинный и сложный ключ шифрования. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://bin.ua/news/interesting/it/243699-uchenye-vzломali-samyj-dlinnyj-i-slozhnyj-klyuch.html>.
5. Vorobets, H. Self - reconfigurable cryptographic coprocessor for data streaming encryption in tasks of telemetry and the Internet of Things / Vorobets, H. Vorobets, O. Horditsa, V. Tarasenko, V. Vorobets, O. // Proceedings of the 2017 IEEE 9th International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2017 Volume 2, 3 November 2017, # 8095259, Pages 1117-1120; Bucharest; Romania; 21 - 23 September 2017; DOI: 10.1109/IDAACS.2017.8095259

*Клименко Д.Р., студент магістратури*

*Квітка О.О., канд. хім. наук, доцент*

*Шахновський А.М., канд. техн. наук, доцент*

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут  
імені Ігоря Сікорського»*

*Кафедра кібернетики хіміко-технологічних процесів*

## **КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ МАШИННОГО НАВЧАННЯ**

Дана робота присвячена розробці компонентів автоматизованої системи керування якістю продукції виробництв будівельних матеріалів, зокрема, дослідженню можливостей технологій машинного навчання для ефективного контролю якості продукції в режимі реального часу.

Значна частина вітчизняних виробництв функціонує без суттєвої модернізації з часів СРСР. Стара парадигма автоматизації у промисловості передбачала (насамперед, з економічних причин) впровадження мікропроцесорних (комп'ютерних) систем автоматизації переважно на великотонажних підприємствах із значним фінансовим оборотом; на «малих» та «стратегічно неважливих» підприємствах впроваджувалися головним чином засоби локальної автоматики. Внаслідок цього в Україні на багатьох підприємствах будівельної галузі службами технічного контролю реалізується виключно якісний ручний (візуальний) контроль якості готової продукції із всіма притаманними такому виді контролю недоліками (суб'єктивність, складність накопичення «архіву перевірок», тощо).

Сьогодні фактом стало стрімке здешевлення апаратних засобів реалізації систем автоматизованого керування виробництва (принаймні, у «low-end»-сегменті ринку). Одночасно, набули широкого поширення математичні теорії та засоби програмної реалізації низки специфічних алгоритмів, що можуть бути

використані у підсистемах автоматизованої системи керування якістю продукції промислових виробництв.

Застосування класифікаторів зображень, побудованих на основі нейронних мереж, для вирішення задач контролю якості дозволяє не тільки автоматизувати процес, але й скоротити експлуатаційні витрати. Одним з процесів, де можливо і бажано впроваджувати автоматизацію, є контроль якості продукції, що здійснюється за зовнішніми критеріями. Основою такого контролю є комплексний аналіз відповідного об'єкту (продукту) – його кольору, розмірів, геометричних та інших властивостей.

В результаті проведених досліджень відповідних програмних середовищ, було обрано програмну бібліотеку Tensorflow [1], яка є відкритою та вільною і може використовуватись (в тому числі) для класифікації зображень. Ці дослідження, в яких було застосовано родину моделей MobileNets, а в якості промислового об'єкту використано тротуарну плитку, продемонстрували достатньо високу точність і швидкодію обраних моделей. Таким чином було показано придатність досліджених моделей для автоматизації процесів контролю якості на практиці.

Для дослідження можливостей застосування технологій машинного навчання в режимі реального часу були розглянуті моделі, що здатні класифікувати відразу кілька об'єктів на одному зображенні. При цьому вони повинні мати достатню швидкодію. Було використано інтерфейс Tensorflow Object Detection API [2], який дозволяє отримувати не тільки результат класифікатора, а й координати розпізнаного об'єкту на зображенні.

Дослідження полягало в порівнянні обраних моделей за точністю розпізнавання об'єктів (тротуарна плитка) та точністю класифікатора, а також – за швидкістю (кількість кадрів в секунду). Для цього обрано одну з моделей типу Faster R-CNN (Convolutional Neural Network with Region Proposal) – `faster_rcnn_inception_v2_coco` (найшвидшу) та одну з моделей типу SSD (single shot detector) – `ssd_inception_v2_coco` (найбільш точну). Різниця між ними полягає в тому, що моделі типу Faster R-CNN містять додаткову нейронну мережу (RPN – Region Proposal Network), яка збільшує точність моделі, але зменшує швидкодію [3].

Для навчання моделей було використано 460 зображень бракованої та якісної плитки з відповідними позначеннями. Проведені експерименти показали, що модель типу SSD переважає модель типу Faster R-CNN за швидкістю (20 кадрів в секунду у режимі розпізнавання потокового відео проти 5 кадрів). І хоч чисельно обчислені значення точності моделей відрізняються несуттєво (відповідно, 98,9 та 99,4), але на практиці модель `ssd_inception_v2_coco` має достатньо великі втрати в точності, як розпізнавання, так і класифікації об'єктів. Таким чином, модель `ssd_inception_v2_coco`, а також і інші моделі цього типу, не здатні забезпечити необхідну точність, що пояснюється їх архітектурою, яка жертвує точністю заради швидкодії. Проте, комбінація інтерфейсу Tensorflow Object Detection API з моделлю `faster_rcnn_inception_v2_coco`, як показали дослідження можуть бути застосовані для контролю якості продукції в режимі реального часу. Інші моделі

типу Faster R-CNN можуть також бути використані (в разі необхідності збільшення точності), але за рахунок зменшення швидкодії.

Розроблений на базі отриманих результатів програмний комплекс може бути рекомендований як універсальне рішення для підприємств, які бажають інтегрувати контроль якості продукції у автоматизовану систему керування технологічним процесом.

#### Література:

1. Klymenko D., Kvitka O. Application of machine learning for quality control in manufacturing with MobileNets models *Комп'ютерне моделювання в хімії і технологіях та системах сталого розвитку КМХТ-2019*: збірник наукових статей Сьомої міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 6-8 травня 2019 р). К, 2019. с. 100-103.
2. Jan H., Benenson R., Dollar P., Schiele B. What Makes for Effective Detection Proposals? *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*. 2016. 38(4). PP. 814–830. doi:10.1109/TPAMI.2015.2465908.
3. Cui G., Wang S., Wang Y., Liu Z., Yuan Y., Wang Q. Preceding Vehicle Detection Using Faster R-CNN Based on Speed Classification Random Anchor and Q-Square Penalty Coefficient *Electronics*. 2019. 8(9). PP. 1024–1032. doi: 10.3390/electronics8091024.

*Коваленко П.К., Петрусенко К.В., студенти  
Університет митної справи та фінансів  
Науковий керівник: Кондрус Л.Л., викладач кафедри  
комп'ютерних наук та інженерії програмного забезпечення*

## КІБЕРБЕЗПЕКА ТА КІБЕРАТАКИ В СУЧАСНОМУ СВІТІ

Ми живемо в епоху інформаційного суспільства, коли інформаційні технології та телекомунікаційні системи охоплюють усі сфери життєдіяльності людини, держави. З кожним днем ми все більше й більше використовуємо їх у своїй діяльності. Сьогодні жертвами кіберзлочинців можуть стати не лише люди, але й цілі держави. За ефективністю та наслідками застосування кіберзброю, а саме такий термін все частіше використовують вчені, можна прирівняти до зброї масового ураження. Тому кібербезпека – одна з основних проблем, що викликає занепокоєння. І чим швидше людство розвиває інформаційні технології, тим більшою є потреба в захисті інформаційно-телекомунікаційних систем. Оскільки критичні вразливості в програмному забезпеченні та автоматизованих системах викликають небезпідставні побоювання, то не дивно, що уряди та суспільство в усьому світі шукають кращих заходів і методів для захисту особистих даних інтернет-ресурсів від кіберзагроз.

Кібератака – спрямовані (навмисні) дії в кіберпросторі, які здійснюються за допомогою засобів електронних комунікацій (включаючи інформаційно-комунікаційні технології, програмні, програмно-апаратні засоби, інші технічні та технологічні засоби і обладнання) та спрямовані на досягнення однієї або сукупності таких цілей: порушення конфіденційності, цілісності, доступності електронних інформаційних ресурсів, що обробляються (передаються,

зберігаються) в комунікаційних та/або технологічних системах, отримання несанкціонованого доступу до таких ресурсів; порушення безпеки, сталого, надійного та штатного режиму функціонування комунікаційних та/або технологічних систем; використання комунікаційної системи, її ресурсів та засобів електронних комунікацій для здійснення кібератак на інші об'єкти кіберзахисту [1].

За деякими джерелами, кожні 14 секунд у світі здійснюється кібератака. Але іноді кібератаки є такими масштабними, що несуть величезні збитки не лише для компанії чи підприємства, а і для всієї країни. У липні 2017 року одне з найбільших бюро кредитних історій США Equifax виявило, що кіберзлочинці отримали доступ до номерів соціального страхування, адрес і номерів водійських прав 147,9 млн клієнтів. Крім того, в розпорядженні хакерів виявилися номери кредитних карт приблизно 209 тисяч чоловік. Офіційні представники Equifax повідомили, що хакери змогли проникнути на сервери компанії ще в травні 2017 року, але їх присутність помітили тільки 29 липня. У компанії не стали розкривати подробиць атаки. Відомо лише, що злочинці скомпрометували одне з веб-додатків на офіційному сайті.

У 2014 році в Німеччині жертвою атаки став один з металургійних заводів. Використовуючи соціальну інженерію, хакери змогли отримати доступ до комп'ютера одного співробітника, з якого вони змогли отримати доступ до внутрішньої мережі системи управління. В результаті цього стало неможливим вимкнути одну з домен, що завдало величезної шкоди підприємству.

Україна теж входить до списку країн, які за останні роки пережили серйозні кібератаки. Особливою метою кіберзлочинців є критично важливі об'єкти інфраструктури країни. Так у червні 2017 року сталась найбільша кібератака в історії країни, що заблокувала роботу тисяч українських компаній і державних органів. Головною жертвою вірусу-шифрувальника Petya. А стала Україна, де зареєстровано понад 75% всіх випадків зараження [2].

Впродовж лише одного дня комп'ютерний вірус "Ransom: Win32/Petya" атакував приватний і державний сектори економіки України, зокрема банки, аеропорти, державну залізничну компанію, телекомпанії, телекомунікаційні компанії, великі мережеві супермаркети, енергетичні компанії, державні фіскальні служби, органи державної влади і місцевого самоврядування та ін. Вірусом були вражені також приватні та державні суб'єкти інших держав [3].

Досвід останніх років показує, що загроза кібератак та навіть кібервійни є реальністю в сучасному світі. Кожного дня нас переслідують викрадення особистої інформації, даних з соціальних мереж, час від часу цілі країни страждають від потужних хакерських атак. На перший погляд може здатися, що кібератаки не можуть завдати великої шкоди та не забирають людських життів. Але іноді вони призводять до таких наслідків як вандалізм, втручання в роботу обладнань, пропаганду, збір інформації, вивід з ладу серверів та ін. Тому питання кібербезпеки є досить актуальним для сучасності.

#### Список використаної літератури:

1. Закон України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» від 5 жовтня 2017 року № 2163-VIII
2. Главной жертвой вируса-шифровальщика Petya.A стала Украина, где зарегистрировано более 75 % всех случаев заражения [Електронний ресурс].– Режим доступа : <http://itc.ua/blogs/eset-glavnoy-zhertvoy-virusashifrovalshhika-petya-a-stala-ukraina-gde-zaregistrirovanobolee-75-vseh-sluchaevzarazheniya/>
3. Від кібератаки вірусом Petya.A постраждали до 10 % комп'ютерів в Україні – Шимків [Електронний ресурс] / Новое Время. – Режим доступа : <http://nv.ua/ukr/ukraine/events/vid-kiberatakivirusom-petya-a-postrazhdali-do-10-komp-juteriv-v-ukrajini-shimkiv-1442363.html>

*Козут Є.Ю.*

*Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль  
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління, магістрант*

### **МОДЕЛЬ АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ РИЗИКІВ**

Управління ризиками в неявному вигляді є цілеспрямованим із зовнішньою формуючою підсистемою цілей і внутрішньою виконавчою.

Вирішення проблемної задачі аналізу і оцінки ризиків, повинна мати структуру кількісних даних, і базуватися на адекватних алгоритмах обробки і формування зображень динамічної ситуації відповідних цілі, з урахуванням витрат ресурсів для досягнення мети і забезпечення структурної і параметричної стійкості при дії збурюючих чинників та ресурсних конфліктів в системі управління. Синтез інформаційно інтелектуальної підсистеми управління як зворотного зв'язку базується на впорядкованій базі знань, яка повинна містити наступні інформаційно орієнтовані моделі:

- простору із заданими параметрами початкового стану на фактичних даних;
- цільової області – значення рівня потенційного розрахункового прибутку;
- траєкторії зміни, алгоритмів і оцінки параметрів траєкторії динамічного стану рівнів прибутку у залежності від зони ризику.

Важливими сторонами процедури вибору моделі управління будуть інформаційні і ресурсні аспекти рішення проблемної цільової задачі, які пропонуємо реалізувати наступним чином:

- формалізації опису структури дискретних рівнів прибутку та їх взаємозв'язків із ризиками;
- опису властивостей елементів підсистеми управління ризиками в рамках логічно правильних теорій;
- складання рівняння балансу рівнів прибутковості і динаміки їх зміни в залежності від ризику;
- визначення зв'язку між параметрами зміни витрат і параметрами прибутковості і ризику об'єкту управління.

Для подання моделей елементів систем управління, їх графічного і математичного опису з огляду рішення проблемної задачі необхідно розробити;

- рівні ієрархії об'єкту управління з метою ідентифікації процесів перетворення якості ресурсів – підвищення прибутковості;
- математичні моделі взаємодії рівнів затрат і доходу;
- алгоритми оцінки характеристик вірогідності і статистик траєкторій (спостережуваних, еталонних, прогнозних рівнів прибутковості);
- вибір еталону в процесі руху до цілі.

### Висновки

Для ухвалення коректного рішення щодо управління ризиками, необхідно сформулювати еталонну траєкторію динамічного стану на моделі об'єкту на основі оперативних планів управління. Інформація про розходження еталонної траєкторії із вимірною є основою для обчислення коефіцієнтів якості параметрів управління прибутковістю. Вони служать основою на якій формується стратегія пристосовування до існуючих умов ризику (обмежень).

### Література:

1. Домбровський З.І. - Методичні підходи щодо управління ризиками.
2. Управління підприємницьким ризиком / [за заг. ред. д.е.н. Д. А. Штефанича]. – Тернопіль : «Економічна думка», 1999. – 224 с.

*Козюра А.В., Собчук О.М.*

*Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки, м. Луцьк  
Кафедра прикладної математики та інформатики, магістр, доцент*

## ТЕХНОЛОГІЇ СТВОРЕННЯ БЛОГІВ

Написати програмний код для блогу, незалежного від платформи можна двома способами. Перший спосіб – написання коду вручну, другий – за допомогою різних фреймворків. Кожен із цих способів має як свої переваги, так і недоліки.

Створення веб-сторінок із фрагментами серверного коду — це технологія ASP, ASP.NET (ActiveServerPages), за її допомогою веб-майстер може формувати динамічно поновлювальні веб-сторінки блогу і відокремлювати функціональну частину від дизайну. ASP-сторінки можуть містити HTML-текст, змішаний зі сценаріями мов JavaScript і VBScript. У разі запиту браузером нової сторінки її виконує сервер і динамічно генерує браузер у потік HTML-тексту, який і відображається на екрані користувача. Ця технологія Microsoft набула подальшого розвитку в технологіях JSP, PHP та інших.

Технологія J2EE (Java 2 EnterpriseEdition). Ця платформа J2EE розроблена фірмою SunMicrosystems і призначена для створення надійних плат формо-незалежних Інтернет застосувань, які можна поширювати на клієнтські машини з веб-сервера. Розробка корпоративних застосувань виконується мовою Java.

Технологія JSP (Java Server Pages) — це технологія створення серверних сторінок Java в специфікації JSP як розширення JavaServlet API для генерації

динамічних веб-блогів на веб-сервері. Кросплатформа альтернативна технології ASP корпорації Microsoft.[1]

Поширеною технологією, що реалізує створення веб-блогу із фрагментів коду, яка виконується на сервері, є технологія РНР (HypertextPreprocessor), яка вбудована в HTML для швидкої побудови динамічних веб-сторінок. РНР користується значною популярністю завдяки простоті розробки застосувань і доступності для різних платформ, що не відрізняються високими вимогами до масштабованості та надійності. Саме ці переваги зумовили її широке застосування в освітньому сегменті українського Інтернету.[3]

За останні роки набули популярності й широко використовуються засоби керування інформаційним наповненням порталів (ContentManagementSystems, CMS), як засіб оперативного і своєчасного керування наповненням блогу, а також інформацією в цілому.

У більшості випадків засоби керування інформаційним наповненням здійснюють централізоване керування накопичуваними даними, відокремлюють зміст від подання (тобто від дизайну блогу чи застосування, що виступає як клієнт CMS-рішення), автоматизують життєвий цикл інформаційного наповнення різними користувачами для різних задач. На сьогодні виділяються шість основних компонентів, що входять до складу CMS засобів, — це засоби керування документами; керування інформаційним наповненням веб-блогів із мінімальним використанням послуг веб-майстра або взагалі без нього; керування даними для збереження і довгострокового архівування інформаційного наповнення; перетворення паперових документів в електронний формат; колективної роботи над документами і проектами.[3]

Таким чином, розробляючи блог вручну, ми отримуємо власний, неповторний результат проте, зрозуміло, така робота може зайняти багато часу. Використання готової платформи із різними рушіями пришвидшує результат, а широкий діапазон різноманітних модулів та плагінів у системах керування вмістом, дають змогу отримати оригінальний, багатофункціональний, динамічний блог зі всіма необхідними функціями для ефективного використання у реальних умовах.

#### Література:

1. Інькова, Н. А. Створення Web-блогів: Навчально-методичний посібник [Електронний ресурс] / Інькова Н.А., Зайцева Е.А., Кузьміна Н.В., Толстих С.Г. // Режим доступу: <http://club-edu.tambov.ru/methodic/fio/p5.doc>
2. Большаков Д. Исследование блогов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://brand-managment.narod.ru/gloss/blog2.htm>
3. Табарчук І.В. Особливості створення, налагодження та дизайну персонального освітнього блогу вчителя [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://osnova.com.ua/items/item-march-2016/>



*Коляда О.В., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» м. Київ, Україна*  
*Маркіна О.М., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» м. Київ, Україна*

## **ПРОВЕДЕННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ**

**Анотація** У теперішній час в результаті інтенсивного використання природних ресурсів, розвитку виробництва відбуваються зміни природних екологічних систем та забруднення навколишнього середовища, що визначає необхідність проведення екологічного моніторингу та геоінформаційний моніторинг. Моніторинг екологічного стану поверхні землі та водойм не є виключенням. На теперішній час екологічна безпека є найактуальнішою наукою для кожного, адже первісний стан ґрунтів, лісів та водойм це майбутнє наших нащадків та людства в цілому. Для досягнення збору інформації з земної поверхні, жорсткого контролю і створіння бази даних знімків, проєктують інформаційно-вимірювальну систему екологічного моніторингу. Недоліком роботи з інформаційно-вимірювальною системою екологічного моніторингу з по піксельною обробкою зображень є низька якість зображень з супутника.

**Ключові слова:** екологічний моніторинг, геоінформаційний.

### **Вступ**

На сьогоднішній день проблема екології є більш ніж актуальною в світі. Ми спостерігаємо, що одна із масштабних катастроф на пряму впливає на клімат даної екосистеми. Однією з таких проблем є пожежі в лісах, та вирубка лісу, це сприяє знищенню флори і фауни, зміни повітря. За допомогою космічної інформаційно-вимірювальної системи, проводиться жорсткий контроль, та моніторинг за екологією.

### **Мета роботи**

Мета роботи полягає в тому щоб, розглянути космічну інформаційно-вимірювальну систему, та провести моніторинг геоінформаційного стану під час екологічної катастрофи.

### **Матеріали і результати дослідження**

Структурна схема інформаційно-вимірювальної системи складається з трьох основних вузлів: перший - це оптичної телескопічної системи, та радарної системи (супутника); другий - це програмним забезпеченням для отримання зашифрованого масиву інформації; третій вуз – це бібліотека збережених зображень, та її аналітичним дослідженням.

Пропонуємо обрати супутник від компанії Google, хочемо зазначити, що даний супутник є цивільним і загально доступний всім. Так само компанія



Google надає свій софт (програма Google Earth) де можна досліджувати місцевість і робити її знімки, що є однозначною перевагою.[1 - 2]

### Моніторинг

Будемо проводити моніторинг лісної пожежі в Бразилії. Приблизно 22 серпня 2019р. почалася пожежа. Для прикладу розглянемо західну частину Бразилії. При застосуванні зазначеного супутника будемо спостерігати дві зони, одна після згорання лісу, друга вирубаний ліс.

Рисунок 1 – Зображення ділянки після пожежі.



Рисунок 2 – Зображення ділянки після вирубання лісу

Для того щоб оцінити масштаб катастроф, зробимо розрахунок площі. За допомогою ПО «Google Earth», знайдемо площу.

Для рис 1, площа складає  $S=33\,701\text{ м}^2$ .

Аналогічно знайдемо площу для рис 2.

Площа вирубаного лісу складає  $S=73\ 000\ \text{м}^2$ .

### **Висновок**

Космічна інформаційно-вимірювальна система являється дуже популярної та актуальна, вона охоплює широкій спектр проблематики природних катастроф та забруднення еко систем. За допомогою цієї системи можна легко відстежити будь-яку точку або поверхню земної кулі.

#### Список використаних джерел

- [1] Боїв В.М. Антропогенне забруднення навколишнього середовища і стан здоров'я населення Східного Оренбуржя, М.Н. Воляник. Оренбург: УрО РАН, 1995. 127 с
- [2] Оцінка кількості розливої нафти на акваторії Каспійського промислу «Нафтові камені» за даними багаточастотного радіолокаційного зондування, А. Г. Боев, А. Я. Матвеев.
- [3] Филиппова А.В. Мониторинг экологического состояния малых рек степного Оренбуржья (Россия) / А.В. Филиппова, А.А. Мелько, Е.В. Тютин // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2009. № 6. – С. 51-52.
- [4] <http://www.scanex.ru/data/satellites/worldview-3/>
- [5] <http://www.scanex.ru/data/satellites/kompsat-3/>

*Коцїй Н.М.*

*Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль  
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління, магістрант*

## **АЛГОРИТМИ ПАРАЛЕЛЬНОГО НАВЧАННЯ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

Під час розв'язування практичних задач науки і техніки зазвичай виникає проблема ефективної організації обчислень. Деякі з цих задач характеризуються великою розмірністю вхідних даних і тому потребують оброблення значних обсягів інформації. Тому необхідно удосконалювати вже існуючі і розробляти нові підходи до організації та використання обчислень на обчислювальних системах високої продуктивності [1].

В даний час прийнята наступна парадигма для навчання глибоких нейронних мереж. Якщо навчальна вибірка є великою, тобто розмірність навчальної вибірки набагато більша, ніж кількість параметрів мережі, що налаштовуються, то використовується метод стохастичного градієнту (SGD) з функцією активації ReLU нейронних елементів. Якщо розмірність навчальної вибірки можна порівняти з кількістю параметрів мережі, що налаштовуються, то застосовується попереднє навчання нейронної мережі на основі RBM і алгоритм зворотного поширення помилки для точного налаштування синаптичних зв'язків мережі (fine-tuning) [2, 3].

Функція активації ReLU застосовується, як правило, у всіх шарах глибокої нейронної мережі, за винятком останнього шару. У разі використання цієї функції активації для навчання глибокої нейронної мережі не обов'язково використовувати попереднє навчання шарів нейронних елементів. В такому випадку можна використовувати стандартний алгоритм зворотного поширення помилки для навчання мережі. Метод градієнтного спуску для послідовного або групового навчання, якщо використовуються групи образів невеликого розміру

(minibatch) і відбувається випадковий вибір образів з навчальної вибірки, називається методом стохастичного градієнтного спуску (stochastic gradient descent, SGD) [2, 3].

Використання розподілених систем для навчання нейронних мереж є досить складним і вимагає додаткових затрат на устаткування. В той же час можна використовувати графічні процесори Nvidia для паралельних обчислень.

На початку роботи алгоритму дані для навчання поділяються на декілька підмножин. На наступному кроці запускаються репліки (копії) моделі на кожній з цих підмножин. Моделі повідомляють про оновлення за допомогою централізованого потоку параметрів, який зберігає поточний стан усіх параметрів для моделі, які перебувають у багатьох потоках. Цей підхід асинхронний, тому що репліки моделі працюють незалежно одна від одної (рис.1).

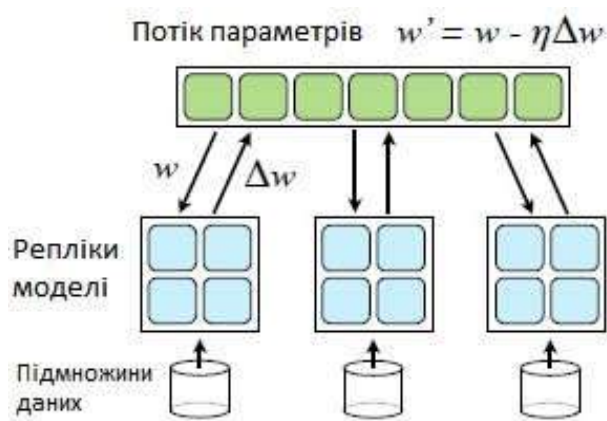


Рис.1. Підхід до паралельного навчання нейронної мережі

#### Література:

1. Боресков А. В. Параллельные вычисления на GPU. Архитектура и программная модель CUDA: Учебное пособие // А. В. Боресков и др. Предисл.: В. А. Садовничий. – Издательство Московского университета, 2012. – 336 с.
2. Головкин, В. А. От многослойных перцептронов к нейронным сетям глубокого доверия: парадигмы обучения и применение / В. А. Головкин // Лекции по нейроинформатике. – М. : НИЯУ МИФИ, 2015. – С. 47–84.
3. LeCun, Y., Bengio, Y., Hinton, G. Deep learning / Y. LeCun, Y. Bengio, G. Hinton // Nature. – 2015. – 521 (7553). – P. 436–444.

**Крижанівський Ю.В.**

*Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль  
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління, магістрант*

## **ВИЯВЛЕННЯ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ НА СУПУТНИКОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ НА ОСНОВІ ГЛИБОКОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ**

Вирішення задачі розпізнавання образів – актуальна тема області комп'ютерного зору. Фактично завдяки такій функціональності можна здійснювати аналіз фото і відеозображень в реальному часі, розміщуючи мітки на певних об'єктах і здійснюючи необхідні операції обробки.

При цьому треба відрізнити задачу виявлення об'єктів від задачі

семантичної сегментації, що полягає фактично в класифікації кожного пікселя зображення. Задачу виявлення об'єкту можна логічно розділити на дві підзадачі – локалізація об'єкту і його класифікація. Багато існуючих зараз підходів до виявлення об'єктів на зображеннях дозволяють об'єднати ці два етапи в одній нейронній мережі, яка виконує обидві задачі одночасно і формує підсумковий результат на виході (рис. 1) [1].

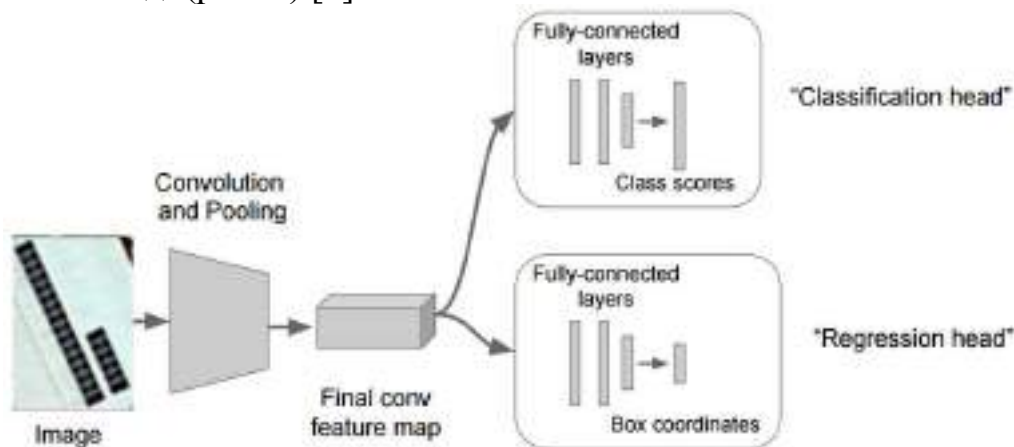


Рис. 1. Схема нейромережевої моделі, що використовується для вирішення задачі виявлення об'єктів на зображенні

В роботі вирішено дві незалежні задачі визначення наявності сонячних панелей на зображенні і їх детекції з отриманням точних координат місцезнаходження.

Для вирішення задачі виявлення сонячних панелей, в якості базової моделі використано згорткову нейронну мережу, яка складається з шести шарів. Перші три шари є згортковими і виконують виділення високорівневих ознак. Останні три шари є повнозв'язними шарами нейронних елементів, що вирішують задачу класифікації. Для усіх шарів, окрім останнього, використовується функція активації ReLU.

Для вирішення задачі класифікації сонячних панелей застосовувалася глибока нейронна мережа Faster-RCNN, що базується на класифікаторові ResNet-50. Ця модель складається з двох частин.

Перша частина – це класифікатор ResNet-50, попередньо навчений на вибірці COCO [2].

Друга частина – це детектор, який представлений згортковою нейронною мережею, що генерує координати прямокутних областей, що містять в собі об'єкти, що шукаються і мітки класу для кожної такої області.

Отже, запропоновано сукупний класифікатор об'єктів на основі глибоких згорткових нейронних мереж, що дозволило вирішити задачу виявлення та класифікації сонячних панелей на супутникових зображеннях.

Розроблено структуру сукупного класифікатора на основі глибоких згорткових нейронних мереж. Проведено навчання та тестування глибоких згорткових нейронних мереж. Отримані результати можуть застосовуватися для ефективного вирішення задачі виявлення та класифікації сонячних панелей на супутникових зображеннях.

#### Література:

1. Object Localization and detection [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://leonardoaraujosantos.gitbooks.io/artificial-intelligence/content/object\\_localization\\_and\\_detection.html](https://leonardoaraujosantos.gitbooks.io/artificial-intelligence/content/object_localization_and_detection.html).
2. Lin T. Microsoft COCO: Common Objects in Context / T. Lin, M. Maire, S. Belongie, L. Bourdev, R. Girshick, J. Hays, P. Perona, D. Ramanan, C. L. Zitnick, P. Dollár // arXiv [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://arxiv.org/pdf/1405.0312.pdf>.

*Кулібаба М.В., студент 5-го курсу  
Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків  
Кафедра інфокомунікаційної інженерії, студент 5-го курсу*

## **ХМАРНА АРХІТЕКТУРА ТА КЕРУВАННЯ**

Історія хмарних технологій почалася досить давно. До 70-х – 80-х років відносять перші ідеї, які побічно торкалися того, що згодом і стало хмарними обчисленнями. Але все-таки датою відліку сучасної історії cloud computing став 2006 рік, коли компанія Amazon, яка вже на той момент була однією з найбільших, презентувала свою інфраструктуру веб-сервісів, яка була здатна забезпечити користувачеві не лише хостинг, а й надати віддалені обчислювальні потужності клієнтові [1].

Хмарна обробка даних як концепція включає поняття:

1. інфраструктура як послуга;
2. платформа як послуга;
3. програмне забезпечення як послуга;
4. дані як послуга;
5. робоче місце як послуга;
6. інші технологічні тенденції, загальною рисою яких є впевненість, що мережа Інтернет у змозі задовільнити потреби користувачів в обробці даних.

Архітектура системи повинна базуватися на засадах високо-навантажених та відмовостійких систем. Вона повинна відповідати наступним основним вимогам:

- система повинна підтримувати горизонтальне масштабування серверів для збільшення продуктивності системи в цілому (як вузлів для зберігання даних, так і сателітів для покращення ефективності доступу до даних);
- система повинна мати можливість дублювання всіх критично важливих вузлів мережі та зберігання даних, для забезпечення відмовостійкості системи.

Система повинна використовувати стандартні рішення, що базуються на застосуванні типових протоколів та інтерфейсів взаємодії, що передбачають можливість сполучення та спільної роботи обладнання та програмного забезпечення різних виробників, а також для сполучення з інформаційними системами інших організацій [2].

Для взаємодії додатків використовуються стандарти :

- 1) HTTP;
- 2) XMPP ( Jabber )
- 3) SSL ( Secure Socket Layer ) .

Для роботи клієнтів у хмарі використовуються Web-браузери (з активним використанням технології AJAX ( Asynchronous JavaScript and XML )

На додаток до хмарних пристроїв зберігання даних і віртуальним серверам, які зазвичай об'єднують механізми, такі механізми також можуть бути частиною цієї хмарної архітектури:

- 1) Монітор аудиту. Цей механізм контролює використання пулу ресурсів для забезпечення дотримання вимог конфіденційності та регулювання, особливо коли пули містять хмарні пристрої зберігання або дані, які завантажені в пам'ять.
- 2) Монітор хмарних обчислень. Різні монітори використання хмари беруть участь у відстеженні і синхронізації часу виконання, яке потрібно об'єднаними ІТ-ресурсами та будь-якими базовими системами управління.
- 3) Гіпервізор - механізм гіпервізора відповідає за надання віртуальним серверам доступу до пулів ресурсів, крім розміщення віртуальних серверів, а іноді і самих пулів ресурсів.
- 4) Логічний мережевий периметр - периметр логічної мережі використовується для логічної організації та ізоляції пулів ресурсів.
- 5) Монітор Pay-Per-Use. Монітор з оплатою за використання збирає інформацію про використання
- 6) Система віддаленого адміністрування. Цей механізм зазвичай використовується для взаємодії з бекенда-системами і програмами, щоб забезпечити функції адміністрування пулу ресурсів через зовнішній інтерфейс.
- 7) Система управління ресурсами. Механізм системи управління ресурсами надає користувачам хмари інструменти і можливості управління дозволами для адміністрування пулів ресурсів.
- 8) Реплікація ресурсів. Цей механізм використовується для генерації нових екземплярів ІТ-ресурсів для пулів ресурсів.

Швидше за все, ми отримаємо сервіс, який остаточно перенесе всі функції комп'ютера в хмару, а у нас в руці залишиться тільки невеликий пульт для доступу в інтернет в будь-якому місці в будь-який час з невичерпними потужностями і можливостями.

#### Література:

1. Биков В. Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ / В. Ю. Биков // Інформаційні технології в освіті. – №10. – 2011. – С. 8-23.
2. Семеріков С. О. Хмарні технології навчання: витоки / О.М. Маркова, С.О. Семеріков, А.М. Стрюк // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – №2 (46). – С. 29-44. – Режим доступу до журн. : <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/1234/916#.VfFO4NLtmko>

## **ПРИЗНАЧЕННЯ ТА ЗАДАЧІ СИГНАЛІЗАЦІЇ ТА СИНХРОНІЗАЦІЇ У ІНФОКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ**

Рівень інформатизації будь-якої країни, ступінь її залучення до глобального інформаційного суспільства визначається передусім розвитком інфокомунікацій. Основу інфокомунікацій формують інформаційні мережі, які, у свою чергу, базуються на телекомунікаційних мережах. Це найскладніші й найбільш інтелектуально насичені системи.

Разом з процесом синхронізації, сигналізація є важливим і необхідним процесом при взаємодії двох АТС для встановлення з'єднання, роз'єднання і в процесі обміну різними видами сигналів. Сигналізація – розмова між станціями[1]. Класифікація систем сигналізації проводиться в залежності від ділянки з'єднання, від способу передавання. При цьому передаються лінійні, управляючі та інформаційні сигнали.

Види сигналізації:

- 1) Абонентська – на ділянці між кінцевим пристроєм абонента і комутаційною станцією;
- 2) Внутрішньостанційна – між різними функціональними вузлами і блоками всередині комутаційної станції;
- 3) Міжстанційна – між різними комутаційними станціями мережі.

Система синхронізації – це сукупність технічних засобів, що визначають початок і кінець прийнятих посилок, швидкість передачі і регулювання цієї швидкості з метою підтримки синхронного стану[2].

Для правильного підходу до питання синтезу систем синхронізації необхідно дотримуватися основних вимог, яким повинні задовольняти ці системи:

- 1) точність синхронізації – характеризує відносну величину відхилення опорного сигналу від прийнятого;
- 2) час фазування – визначається як максимальний час входження в синхронізм як при первинній неузгодженості, так і при перервах у роботі;
- 3) збереження синфазності при короткочасних перервах зв'язку;
- 4) незалежність точності синхронізації від передаваної інформації;
- 5) швидка зміна фази опорного сигналу при зміні фази прийомних посилок.

В лініях зв'язку інформація передається блоками визначеної довжини, які складаються з елементарних посилок. Частина розрядів призначена для розміщення корисної інформації, а частина – допоміжної, такої, що виконує функції фазування, захисту від помилок і т. ін.

Відповідно до цього розрізняють синхронізацію двох типів:

- 1) блоків інформації – циклову синхронізацію;
- 2) елементарних посилок – тактову.



Ці дві задачі вимагають побудови двох різних систем синхронізації. Характерна риса систем синхронізації по циклам – необхідність передачі спеціальної синхроінформації. Класифікацію систем циклової синхронізації проводять в залежності від того, яким чином ця інформація передається по каналу зв'язку[3].

В даний час бурхливий розвиток технологій передачі даних і потреб користувачів визначив перехід від телекомунікаційних мереж до інфокомунікаційних мереж та послуг.

Список використаних джерел:

1. Сигналізація й синхронізація в телекомунікаційних системах /В.І. Борщ, Є.І.Коршун, Ю.Г. Туманов, М.О.Чумак. – К.: Наук.думка, 2004. – 128 с.
2. Телекомунікаційні системи та елементи мереж /Мультимедійний підручник; за ред. Поповського В.В. – Х.: «Компанія СМІТ», 2011. – 1026 с.
3. Гольдштейн Б.С. Синхронизация в сетях связи - М.: Радио и связь, 1997.

*Лихо К.В., студент 6-го курсу*

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків  
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки*

## **РОЗРОБКА АЛГОРИТМУ КОНСЕНСУСУ В ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОМУ РЕЄСТРІ ЛОГІСТИЧНОГО ЛАНЦЮЖКА ДЛЯ PLM СИСТЕМ**

PLM-системи являють собою прикладне програмне забезпечення, за допомогою якого управління життєвим циклом продукції, що випускається виводиться на принципово інший якісний рівень.

Невід'ємною частиною PLM-систем є PDM-системи, що забезпечують управління інформацією про продукти будь-якої складності (включаючи автомобілі, ракети, кораблі, комп'ютерні мережі і т.п.).

PDM PLM системи дозволяють представити підприємство як єдиний організм, ефективно керований за допомогою нових технологій «new PLM» (Product Lifecycle Management), що в перекладі означає «нове управління життєвим циклом виробів».

В алгоритмі будуть присутні дві сутності. Нода (Node, вузол) - сервер, який належить одному з учасників системи. Зберігає в відкритому вигляді тільки ті транзакції, які належать йому. Бере участь у перевірці транзакції на валідність.

Арбітр (Arbitrator) - сервер, до якого не має доступу ні один з учасників мережі. Зберігає всі дані транзакцій у відкритому вигляді. Відповідає за організацію перевірки транзакції на валідність. Так само відповідає за перевірку історії транзакцій Нод на цілісність.

У децентралізованій системі для PLM систем необхідний алгоритм, який дозволяє обфусціровать дані, які не належать поточної ноді, так як в історії може зберігатися вразлива інформація. Алгоритм повинен мати можливість

переходити на "ручне управління" в разі, якщо транзакція не була схвалена. В такому разі, не Арбітр підписує транзакцію, а Нода, яка хоче її додати.

Алгоритм додавання транзакції в ноду запускається при отриманні нодою відповідного запиту від бекенд-сервера: спочатку Нода формує транзакцію, додаючи в неї дані, отримані з запиту бекенд-сервера. Потім Нода відправляє транзакцію Арбітру. Арбітр запитує у Ноди аналогічні транзакції та відправляє іншим Нодам транзакцію і набір даних для валідації. Ноди голосують за валідність транзакції, додаючи свої очки за або проти. Якщо відсоток очок "За" більше 51% - транзакція схвалюється. Якщо не схвалюється - система переходить на ручне управління і нода творець може підписати транзакцію і схвалити її.

Література:

1. Andreas M. Antonopoulos Mastering Bitcoin: Unlocking Digital Cryptocurrencies / Andreas M. Antonopoulos – К. : NGITS, 2014. – С. 150 – 290
2. Don Tapscott, Alex Tapscott Blockchain Revolution: How the Technology Behind Bitcoin is Changing Money, Business, and the World / Don Tapscott, Alex Tapscott Blockchain – К. : Information Systems, 2016 – С. 100 – 150.

*Маханець Б.О.*

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці  
кафедра економіко-математичного моделювання, студент

## **МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ ПОЛІТИЧНОГО РИЗИКУ НА ОБСЯГ ІНВЕСТИЦІЙ**

Українській економіці загрожує “раптова зупинка” (sudden stop) – швидке скорочення надходжень капіталу в країну виходячи з різкої зміни поточної кон’юнктури. На це вказують дослідження американського банку Goldman Sachs. Його аналітики оцінюють імовірність такого розвитку подій в 0.46, що більше, ніж навіть протягом кризи 2008–2009 років [1]. Приводом для подібного прогнозу служать зростання дефіциту бюджету та зовнішнього боргу, слабке зростання ВВП, падіння резервів Нацбанку і, як результат, відтік капіталу та зростання рівня політичного ризику. Саме тому, прогнозування обсягу інвестицій з урахуванням обсягу зовнішнього боргу і рівня політичного ризику є актуальною задачею сьогодення.

Питання політичного ризику на сьогодні стає особливо важливим в аналізі економічного потенціалу країни, її економічної безпеки та інвестиційної привабливості. Політичний ризик проявляється у формі несподіваної, обумовленої політичними міркуваннями і подіями зміни умов господарської діяльності, що створює несприятливий для підприємця фон, який може привести до підвищених витрат ресурсів і втрати прибутку.

Існує кілька методик кількісної оцінки політичного ризику. В основному це – експертні оцінки. До них належать: індекси, що обчислює Інститут Ханера

(політичний ризик тут градується за шкалою від 0 до 25 умовних одиниць), “Принц–модель” (від –125 до +125), індекси BERI (від 0 до 100) тощо.

Згідно даних методик, ступінь політичного ризику пов’язується з обсягом зовнішнього боргу, можливостями країни своєчасно його виплатити та обсягом зовнішніх (або прямих) інвестицій.

У свою чергу, активність і масштабність залучення іноземних інвестицій залежить від низки чинників, що відображають політичну стабільність у суспільстві, рівень досконалості законодавства, правову гарантію одержання доходу, а також стан економіки, соціально–економічну стабільність суспільства, ступінь розвитку виробничої і соціальної інфраструктури тощо. Тому, країни, які обрали ринкову модель розвитку, в тому числі і Україна, намагаються лібералізувати свої інвестиційні режими та застосувати інші необхідні заходи для залучення більших потоків прямих іноземних інвестицій.

Оскільки вказані показники (зовнішній борг, прямі іноземні інвестиції та політичний ризик) є одними з основних критеріїв оцінки рейтингу держави на світовому ринку, було б доцільно оцінювати їх комплексно, з урахуванням їх взаємозв’язку.

Згідно статистичних даних була побудована економетрична модель залежності обсягу прямих іноземних інвестицій від рівня політичного ризику обсягу зовнішнього боргу та ВВП для України. Дана модель має наступний вигляд:

$$FDI = -3905,24 - 96,54PR - 0,004D + 0.05GDP, \quad (1)$$

де  $PR$  – рівень політичного ризику,  $GDP$  – обсяг ВВП,  $D$  – обсяг валового зовнішнього боргу,  $FDI$  – обсяг прямих іноземних інвестицій.

Виходячи з проведених досліджень, можна стверджувати, що модель адекватна та її можна використовувати для подальшого аналізу.

Отже, зі збільшенням рівня політичного ризику на 1 надходження прямих іноземних інвестицій зменшується в середньому на 95,54 млн. дол. США. за решти інших рівних умов. Зростання обсягу валового зовнішнього боргу також веде до зменшення обсягу залучених прямих іноземних інвестицій.

Література:

1. Україне грозит “внезапная остановка”. URL: [http://economics.lb.ua/state/2013/07/24/215100\\_ukraine\\_grozit\\_vnezapnaya.html?utm\\_source=iua&utm\\_medium=link&utm\\_campaign=mainp](http://economics.lb.ua/state/2013/07/24/215100_ukraine_grozit_vnezapnaya.html?utm_source=iua&utm_medium=link&utm_campaign=mainp).

*Мельникович Р.В.*

*Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль  
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління, магістрант*

## **НЕЙРОМЕРЕЖЕВИЙ МЕТОД ПОПЕРЕДНЬОЇ ОБРОБКИ ВХІДНИХ ДАНИХ НА ОСНОВІ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

Аналіз головних компонент (РСА) [1] – один з основних способів зменшити розмірність даних, втративши мінімальний обсяг інформації. РСА полягає в ортогональному перетворенні вхідного вектора  $X$  розмірності  $n$  у

вихідний вектор  $Y$  розмірності  $p$  (рис. 1), де  $p < n$  – при цьому компоненти вектора  $Y$  є некорельованими і загальна дисперсія після перетворення залишається незмінною.



Рис. 1. Модель PCA мережі

Автоенкодер (автоасоціатор) – спеціальна архітектура нейронних мереж, що дозволяє застосовувати навчання без вчителя при використанні методу зворотного поширення помилки. Головна мета навчання автоенкодера – домогтися того, щоб вхідний вектор ознак відповідав вихідному вектору мережі.

Щоб рішення поставленої задачі було нетривіальним, топологія нейронної мережі повинна відповідати одній з наступних умов:

1. Кількість нейронів прихованого шару повинно бути менше, ніж розмірність вхідних даних. Таке обмеження дозволяє отримати стиснення даних при передачі вхідного сигналу на вихід мережі. У такому вигляді функціонування автоенкодера нагадує метод аналізу головних компонент (PCA).

2. Активація нейронів прихованого шару повинна бути розріджена. Дана вимога дозволяє отримати нетривіальні результати, навіть коли кількість нейронів прихованого шару перевищує розмірність вхідних даних.

Архітектура звичайного автоенкодера може бути ускладнена додаванням ще одного внутрішнього шару (рис. 2).

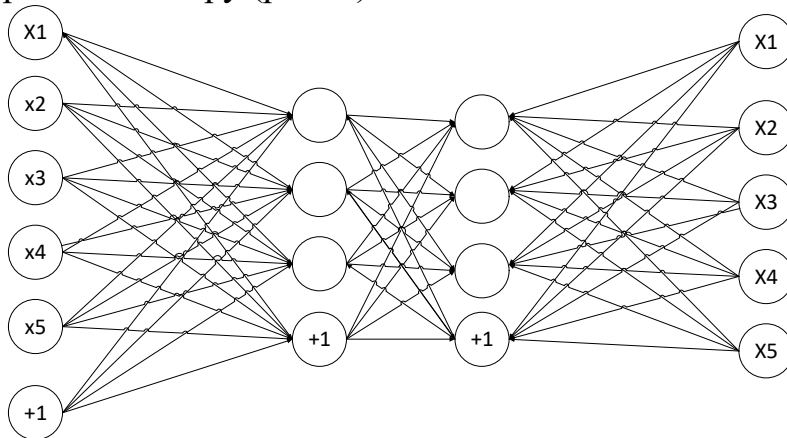


Рис. 2. Структура автоенкодера

Додавання додаткового внутрішнього шару в структуру автоенкодера дозволить після проведення навчання розділити нейронну мережу на дві підмережі. Таким чином, автоенкодер розділяється на дві підмережі, одна з яких виконує функції шифратора, а інша – функції дешифратора.

При подібному погляді на архітектуру автоенкодера класифікація образів

буде проводитися між застосуваннями шифратора і дешифратора, тобто класифікуватися будуть не безпосередньо набори текстурних ознак, а їх подання всередині автоенкодера. Після проведення процедури дешифрування будуть виходити набори вже розподілених за класами образів.

Подібна архітектура автоенкодера ускладнює будову безпосереднього класифікатора і збільшує часові та ресурсні витрати, але дозволяє більш значно зменшити розмірність векторів, що класифікуються.

Література:

1. Jolliffe I. Principal component analysis / I.T. Jolliffe. – Springer, 2010. – 516 p.

*Мицак Н.В.*

*Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль  
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління, магістрант*

## **ІНТЕГРАЦІЯ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ З БАЗАМИ ЗНАНЬ ДЛЯ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ**

В даний час до одного з найбільш активно розвиваються напрямків в області штучного інтелекту відноситься напрямок, пов'язаний з вирішенням завдань на основі методів машинного навчання [1]. Популярність методів вирішення задач на основі машинного навчання в значній мірі викликана розвитком теоретичних моделей штучних нейронних мереж та продуктивних апаратних платформ для їх реалізації. Постійно збільшується різноманіття архітектур, методів, напрямків і способів застосування штучних нейронних мереж, зокрема і глибоких нейронних мереж [2–4].

Але варто зазначити, що не всі задачі зручно вирішувати тільки за допомогою машинного навчання, так як складність сучасних задач, їх комплексність, створює необхідність інтегрувати різні підходи до вирішення задач. Часто в системах, що використовують нейромереві алгоритми, виникає необхідність в додатковому семантичному аналізі результатів роботи штучних нейронних мереж, прийнятті та виконанні рішень на підставі цього аналізу.

У зв'язку з цим виникає необхідність вироблення підходів до побудови систем, здатних використовувати як нейромереві, так і семантичні моделі, а також вміють комбінувати ці моделі. Таким чином, в рамках цієї роботи будуть використовуватися результати, отримані авторами в роботі [5], присвяченій інтеграції штучних нейронних мереж з базами знань.

Ця інтеграція може розглядатися на різних етапах побудови часткових рішень:

- навчання штучних нейронних мереж для вирішення прикладних задач розпізнавання;
- подача даних на вхід штучних нейронних мереж;
- обробка результатів роботи штучних нейронних мереж;
- прийняття рішень на підставі наявних у базі знань.

Використання розглянутого підходу до побудови систем прийняття рішення на основі інтеграції нейромережних і семантичних моделей дозволяє проектувати системи з високим рівнем інтелектуальності. Такі системи здатні не тільки прийняти або запропонувати рішення, але і надати їх обґрунтування. Однак для більш глибокої ретроспекції системи, при якій система зможе аналізувати і обґрунтовувати свою роботу не тільки при пошуку рішення, але і на етапі розпізнавання, необхідний більший рівень інтеграції, а саме реалізація нейромережевої моделі в базі знань.

#### Література:

1. J. Lin, A. Kolcz. Large-scale machine learning at twitter // Proc. ACM SIGMOD Scottsdale Arizona USA. – 2012. – P. 793-804.
2. Hinton G.E., Osindero E.S., Teh Y. A fast learning algorithm for deep belief nets // Neural Computation. – 2006. – Vol. 18. – P. 1527–1554.
3. Golovko V., Kroshchanka A., Rubanau U., Jankowski S. Learning Technique for Deep Belief Neural Networks. In: Book Neural Networks and Artificial Intelligence, Springer, Communication in Computer and Information Science. – 2014. Vol. 440. – P. 136–146.
4. Golovko V., Egor M., Brich A., Sachenko A. A Shallow Convolutional Neural Network for Accurate Handwritten Digits Classification // In: Krasnoproshin V., Ablameyko S. (eds) Pattern Recognition and Information Processing. PRIP 2016. Communications in Computer and Information Science, Springer, Cham. – 2017. – Vol. 673. – P. 77-85.
5. Golovko V.A, Golenkov V.V, Ivashenko V.P, Taberko V.V, Ivaniuk, D.S, Kroshchanka A.A, Kovalev M.V. Integration of artificial neural networks and knowledge bases. In: Open semantic technologies for designing intelligent systems (OSTIS2018): materials of the International Science and Technology Conf. Minsk, February 15-17, 2018) – Minsk: BSUIR, 2018. – P. 133–145.

*Мінько А.Ю., магістрант*

*Київський національний торговельно-економічний університет, м. Київ  
Кафедра кібернетики та системного аналізу, студентка*

## **ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА І ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ**

Інформаційні технології використовуються всюди, і багато хто вже не може уявити своє життя без них: соціальні мережі, месенджери, інтернет-магазини, онлайн-банкінг – усі ці засоби зв'язку і комунікацій ми використовуємо, і всі ці точки доступу потенційно вразливі. З розвитком технологій все складнішим стає захист особистих даних. Саме тому інформаційна безпека відіграє вкрай важливу роль в нашому житті, особливо в рамках побудови фінансових екосистем, які формують в собі значні обсяги приватної інформації про конкретних клієнтів, послуги, продукти.

Сформуємо базові принципи та основні заходи інформаційної безпеки, які повинні забезпечити – цілісність даних, конфіденційність та доступність.

Під цілісністю даних мається на увазі захист від збоїв, що ведуть до втрати інформації, а також незмінність її в процесі зберігання або передачі. Під конфіденційністю – властивість, пов'язану з тим, що ці дані не стануть доступні третім особам без згоди уповноважених осіб. Під доступністю – властивість, що

визначає можливість її отримання і подальшого використання на вимогу уповноважених осіб [1].

Для захисту інформації належним чином виділяють формальні та неформальні засоби. Формальні засоби захисту виконують захисні функції строго по заздалегідь передбаченій процедурі без участі людини (це фізичні, апаратні, програмні та специфічні засоби захисту інформації, тобто криптографічні). Неформальні засоби захисту регламентують діяльність людини (це законодавчі, організаційні та морально-етичні засоби захисту інформації). В якості основних заходів застосовують засоби шифрування інформації, включаючи використання файлових систем захисту даних.

Сучасні системи виявлення порушення інформаційної безпеки включають в себе системи віртуалізації, «пісочниці» з вбудованими системами антивірусного захисту і системи управління знаннями про кіберзагрози і вразливості. Першочергову проблему в забезпеченні інформаційної безпеки становить захист самої інформації.

Основними об'єктами захисту при забезпеченні інформаційної безпеки є:

- всі види інформаційних ресурсів – інформація, зафіксована на матеріальному носії з реквізитами, що дозволяють її ідентифікувати;
- права громадян, юридичних осіб і держави на отримання, поширення та використання інформації;
- система формування, поширення і використання інформації;
- система формування суспільної свідомості.

Захист інформації є гарантією безпеки [2]. Усі суб'єкти здатні проводити заходи щодо підвищення інформаційної безпеки і захисту інформації. Для цього застосовуються досить прості, але ефективні заходи:

- вибудовування системи розмежування критичних повноважень в бізнес-системах;
- обмеження доступу до інформаційних ресурсів, що перевищують мінімально допустимий рівень;
- адаптація традиційних заходів - підвищення якості збору оперативної інформації, моделювання загроз, підвищення відповідальності.

Таким чином, всі наведені засоби розширюють межі «безпечного периметра» і створюють умови для ефективного використання інформації.

#### Література:

1. Волошина Н. М. Поняття "безпека інформації" та "інформаційна безпека" в сучасному науковому просторі / Н. М. Волошина // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. - 2010. - № 2. - С. 53-56. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo\\_2010\\_2\\_14](http://nbuv.gov.ua/UJRN/sitsbo_2010_2_14).
2. ISO/IEC 27005:2011. Information technology - Security techniques - Information security risk management. URL: [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=56742](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=56742).

## СИСТЕМА АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ КОЛЁСНЫМ РОБОТОМ

Колёсный робот представляет собой перевернутый маятник с точкой подвеса на колесе, отклоняющейся на малые углы. Управление углом отклонения платформы позволяет превратить неустойчивую, всегда падающую платформу в устойчивую. Этот метод можно эффективно использовать в военной области для стабилизации положения ракетных установок, а также в других военных и гражданских объектах.

Маятник с точкой подвеса на колесе представлен на рис. 1. Здесь:  $O$  – точка подвеса,  $M_k$  – момент колеса,  $\psi$  – угол поворота колеса,  $r$  – радиус колеса,  $m_k$  – масса колеса,  $(x_k, y_k)$  – центр масс колеса,  $\varphi$  – угол наклона,  $(x_p, y_p)$  – центр масс робота,  $l$  – расстояние от центра масс робота до точки подвеса (центра масс колеса),  $g$  – ускорение свободного падения.

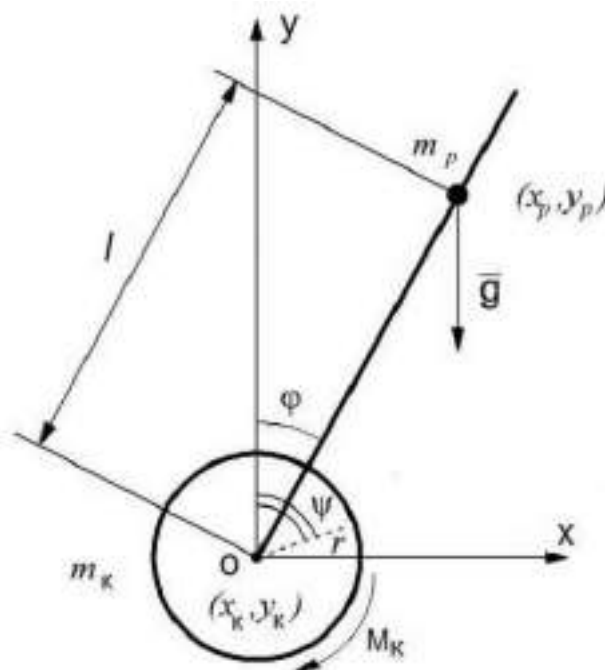


Рисунок 1 – Маятник с точкой подвеса на колесе

К формированию уравнений математической модели выбран подход, базирующийся на уравнениях Лагранжа второго рода.

Уравнение Лагранжа имеет вид:

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{dT}{dq_i} \right) - \frac{dT}{dq_i} = Q_i;$$

где  $T$  - кинетическая энергия системы;



$Q_i$  - обобщенная сила;

$q_i$  - обобщенная координата ( $\varphi$  и  $\psi$ ).

Для формирования системы автоматической стабилизации колёсным роботом выбран принцип автоматического управления по отклонению. При решении задачи синтеза применён метод логарифмических амплитудно-частотных характеристик.

В результате получено модернизированную систему автоматической стабилизации колёсным роботом с помощью корректирующих элементов, обеспечивающих требуемые запасы устойчивости и показатели качества, что продемонстрировано на рабочей установке.

Список используемых источников:

1. Кулик А. С., Дергачёв К. Ю., Пасичник С. Н., Немшилов Ю. А. Стабилизация неустойчивых состояний обратного маятника с винтовыми электроприводами. *Системи управління, навігації та зв'язку*. 2019. № 1(53). С. 81-89. DOI:10.26906/SUNZ/2019.1.081
2. Методы синтеза систем автоматической стабилизации и позиционирования: учеб. пособие / А. Е. Басова, А. С. Кулик, С. Н. Пасичник, Н. Н. Харина. – Харьков : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьков. авиац. ин-т», 2019. – 192 с.
3. Методы моделирования объектов автоматического управления: учеб. пособие / А. С. Кулик, С. Н. Пасичник. – Харьков : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьков. авиац. инт-т», 2018. – 168 с.
4. Разработки кафедры «Системы управления летательными аппаратами» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.k301.info/developments>. – 12.12.2019.

*Немшилов Ю.О., канд. техн.наук, доцент*

*Білозерський В.О., студент*

*Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського “ХАІ”, м. Харків*

*Кафедра систем управління літальними апаратами*

## **ЛАБОРАТОРНА УСТАНОВКА ДЛЯ ЗНЯТТЯ ТЯГОВИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕКТРОДВИГУНА**

Працюючи із моделями літальних апаратів нерідко доводиться мати справу із безколекторними чи колекторними електродвигунами із пропелерами, які виконують роль привідної частини та формують тягову силу моделі.

Усі види електродвигунів володіють унікальними статичними і динамічними показниками, які не описуються виробниками у магазинах чи інтернеті, але при цьому необхідні при проведенні моделювання їх роботи. Для визначення цих показників необхідно отримати експериментальні статичні та динамічні тягові характеристики електродвигуна із пропелером.

Для вирішення цього питання була розроблена лабораторна установка, яка дозволяє отримати обидві тягові характеристики електродвигуна, незалежно від моделі електродвигуна та розміру пропелера. Установка складається із компактних електричних ваг (рис. 1) та пристрою для закріплення електродвигуна.

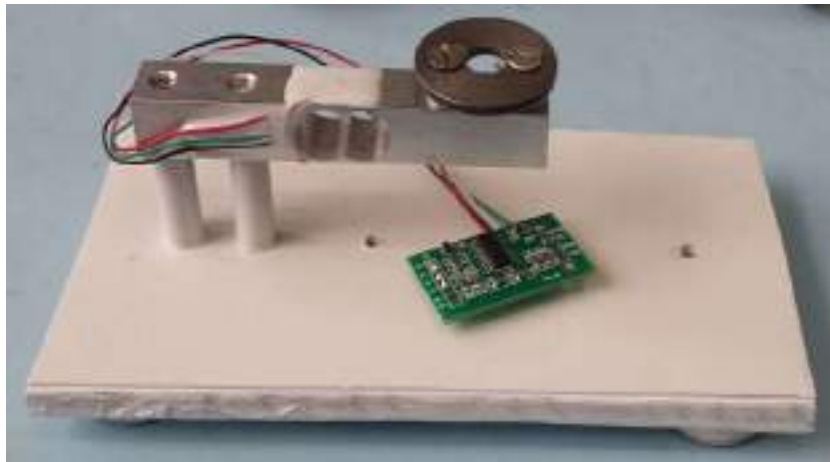


Рисунок 1 – Зовнішній вигляд електричних ваг

Ідея роботи установки полягає у тому, що на електродвигун за допомогою ноутбука подається сигнал управління, відповідно до якого формується сила тяги, яка підіймає одне із плечей пристрою, а інше плече починає надавлювати на робочу область електричних ваг.

Для автоматичної фіксації та обробки вихідного сигналу електричних ваг була розроблена спеціальна програма, яка дозволяє побудувати статичну та динамічну характеристики електродвигуна у середовищі Matlab при використанні мікроконтролера Arduino.

На рис. 2 представлені результати роботи лабораторної установки, отримані при проведенні експерименту із електродвигуном MN-1806.

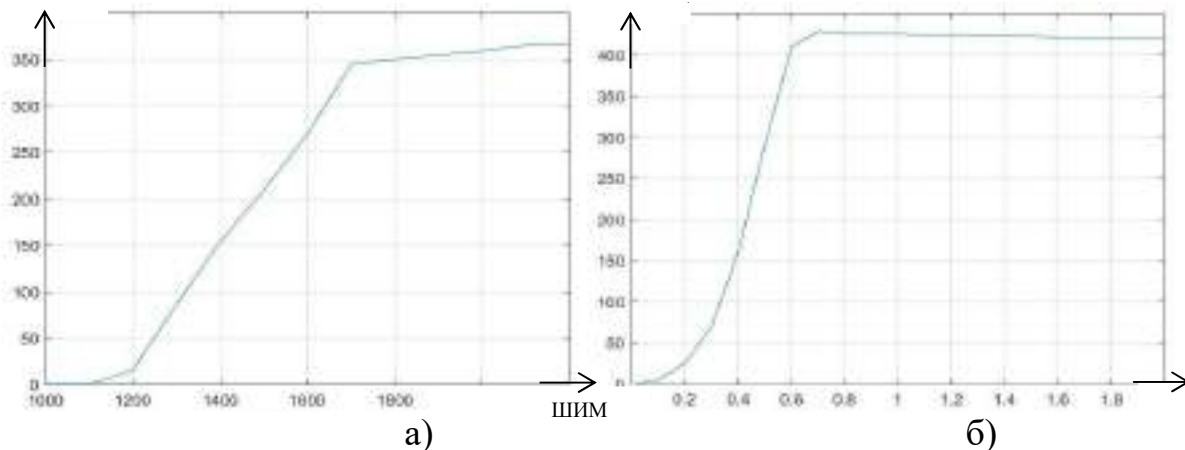


Рисунок 2 – Тягові характеристики електродвигуна MN-1806:  
а) статична; б) динамічна

Отримані статична та динамічна характеристики дозволяють визначити усі необхідні для подальшого моделювання показники електродвигуна.

#### Список використаних джерел:

1. Методи моделювання об'єктів автоматичного управління: навч. посібник / А. С. Кулик, С. Н. Пасічник. – Харків: Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», 2018. –168 с.
2. Методы синтеза систем автоматической стабилизации и позиционирования: учеб. пособие / А. Е. Басова, А. С. Кулик, С. Н. Пасичник, Н. Н. Харина. – Харьков : Нац. аерокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьков. авиац. ин-т», 2019. – 192 с.

*Немишов Ю.О., канд. тех.наук, доцент  
Сарабун М.І., студент  
НАУ ім. М.Є. Жуковського «ХАІ»,  
м.Харків Кафедра систем  
управління літальних апаратів*

## **СИСТЕМА СТАБІЛІЗАЦІЇ ПОПЕРЕЧНОЇ ОСІ СТЕНДОВОЇ МОДЕЛІ БІКОПТЕРУ**

Проектування вітчизняного прототипу літального апарату типу конвертоплан є перспективною галуззю авіаційних розробок. Їх актуальність підтверджується різноманітним спектром функціональних можливостей єдиного, діючого, американського конвертоплану V22–Osprey.

Основним моментом, в якому полягає складність проектування конвертоплану, є забезпечення стійкого режиму переходу від вертикального взльоту до горизонтального польоту і навпаки. Тому було прийнято рішення про розбиття руху літального апарату на окремі види, та їх розділене дослідження.

Для дослідження та стабілізації руху поперечної осі конвертоплану було створено стендову модель руху поперечної осі бікоптеру. Фізична модель об'єкта наведена на рисунку 1.

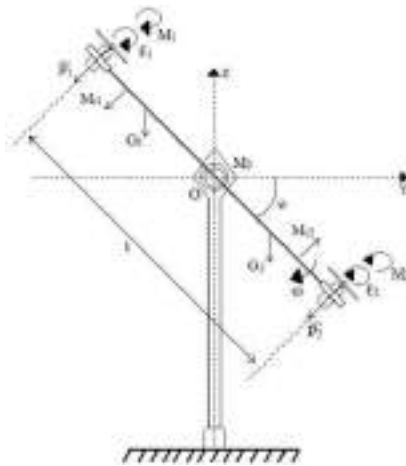


Рисунок 1 – Фізична модель об'єкта

На рисунку 1 вказано: сили і моменти, що діють на маятник: вага першого плеча  $\bar{G}_1$ ,  $\bar{G}_2$  тяги двигунів з гвинтами  $\dot{P}_1$  і  $\dot{P}_2$ , момент аеродинамічного опору  $M_c$ , статичний момент тертя на валу  $M_0$ , параметри кутового руху:

кутове положення об'єкту  $\varphi$ , кутова швидкість  $\omega$  об'єкту та частота обертів двигунів.

Для даного об'єкту управління була розроблена система автоматичної стабілізації кутового положення обертової осі. Мета розробки системи

стабілізації полягала у синтезі закону управління, який забезпечував би стійке положення поперечної осі моделі. Побудована математична модель об'єкту управління на основі рівняння Логранжа другого роду. Синтез закону управління відбувався методом ЛАФЧХ(логарифмічна амплітудно-фазо- частотна характеристика). В результаті синтезу був отриманий послідовний корегуючий пристрій, який був введений в контур управління об'єктом. Алгоритм функціонування автоматичної системи стабілізації поперечної осі бікоптера був реалізований на мікроконтролері Arduino UNO.

В результаті проведення експерименту на стендовій моделі були отримані перехідні характеристики системи, які наведені на рисунку 2.



Рисунок 2 – перехідна характеристика системи автоматичної стабілізації поперечної осі бікоптеру (реакція системи на збурювальний вплив)

Аналіз отриманих перехідних характеристик показав, що система точно відпрацьовує збурювальний вплив, стабілізація виконана успішно.

#### Література:

1. Кулик А. С., Дергачёв К. Ю., Пасичник С. Н., Немшилов Ю. А. Стабилизация неустойчивых состояний обратного маятника с винтовыми электроприводами. *Системы управления, навигации та зв'язку*. 2019. № 1(53). С. 81-89. DOI:10.26906/SUNZ/2019.1.081
2. Методы синтеза систем автоматической стабилизации и позиционирования: учеб. пособие / А. Е. Басова, А. С. Кулик, С. Н. Пасичник, Н. Н. Харина. – Харьков : Нац. аерокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьков. авиац. ин-т», 2019. – 192 с.

*Патралюк І.В., студент  
Яковлєва І.Д., к.т.н., доцент  
Лісовенко І.Д., асистент  
Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж, ІФТКН*

## **ПРОГРАМНИЙ ЗАСІБ РОЗПІЗНАВАННЯ ТА АНАЛІЗУ МУЗИКИ ДЛЯ ПЛАТФОРМИ TELEGRAM**

**Вступ.** Метою роботи є розробка кросплатформенного програмного засобу для розпізнавання та аналізу музики на базі платформи Telegram.

### **Аналіз проблеми.**

Останнім часом високої популярності набула комунікація користувачів із комп'ютерними засобами.

Високою популярністю користуються системи миттєвого обміну повідомленнями [1].

Автоматичне спілкування з користувачем ведеться за допомогою тексту або голосу. Чат-бот веде комунікацію від імені компанії або бренду з метою спростити онлайн-спілкування (надати актуальну інформацію в найбільш короткі терміни) і використовується як альтернатива переписки з живим оператором або дзвінків менеджера компанії. Такі програми розроблені на основі нейромереж та технологій машинного навчання і ведуть розмову за допомогою слухових або текстових методів.

В той же час у житті людини багато часу приділяється музиці. Тому актуальним є розробка кросплатформенного програмного засобу для розпізнавання та аналізу музики на платформі Telegram.

Даний проект буде корисним та актуальним в побутовому користуванні. Адже використання боту на платформі Telegram дозволяє обмежити використання додаткових застосунків.

**Запропоноване технічне рішення.** Створений програмний засіб здійснює розпізнавання музики та підбирає рекомендації для користувача. Алгоритм розробленої програми для розпізнавання музики зображено на (рис. 1).

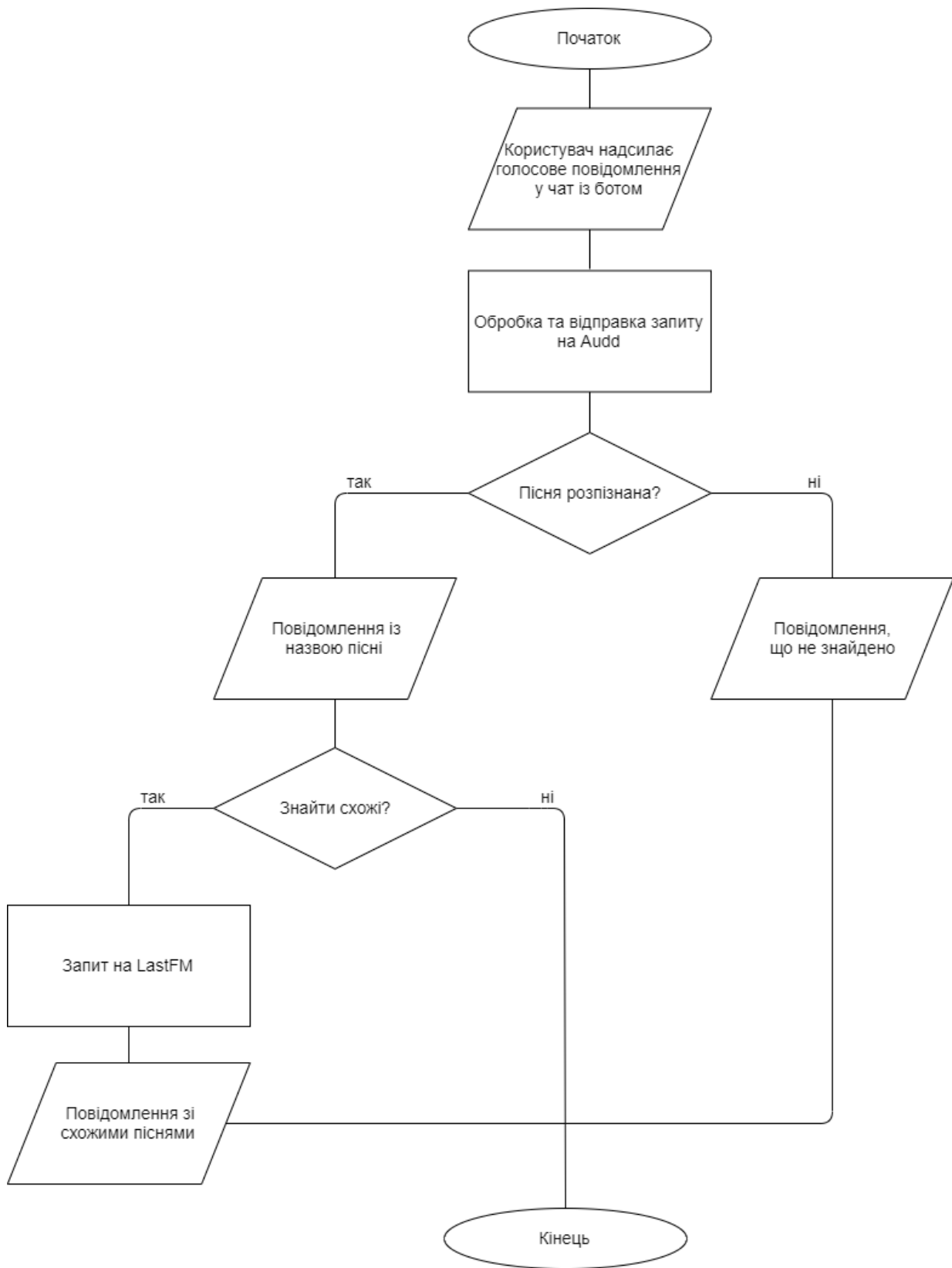


Рис. 1 Схема алгоритму програми для розпізнавання та аналізу музики

Чат-бот створений на базі платформи Telegram. Для збереження інформації було обрано Redis.

Redis — розподілене сховище пар ключ-значення, які зберігаються в оперативній пам'яті, з можливістю забезпечувати довговічність зберігання за бажанням користувача. Redis забезпечує постійне зберігання даних на диску і гарантує збереження БД у разі аварійного завершення роботи. Клієнтські бібліотеки доступні для більшості популярних мов, включаючи Perl, Python, PHP, Java, Ruby і Tcl. Для роботи з ботом використовується бібліотека `python-telegram-bot`. Вона дозволяє дуже зручно і швидко працювати з Bot Api [2]. Розпізнавання та аналіз здійснюється за допомогою API AUDD та Last FM.

**Висновки.** Створено кросплатформенний програмний засіб для розпізнавання та аналізу музики на базі платформи Telegram, що є зручним для користувача, оскільки не потрібно встановлювати додаткове програмне забезпечення для розпізнавання та аналізу музики, та забезпечено можливість зменшення кількості програмних засобів на мобільних пристроях і зменшення використання пам'яті та інтернет-трафіку.

Література:

1. Most popular global mobile messenger apps as of April 2018, based on number of monthly active users (in millions) [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.statista.com/statistics/most-popular-global-mobile-messenger-apps/>.
2. Telegram Bot API [Електронний ресурс] – режим доступу: <https://core.telegram.org/bots/api/>.

*Пеляк А.О., Луцак М.С.*

*Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль  
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління, магістрант*

## **ВИКОРИСТАННЯ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ ДЛЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД ВТОРГНЕНЬ**

Побудова штучної імунної системи для захисту інформації ґрунтується на базових принципах і механізмах біологічної імунної системи [1]. Перераховані механізми і їх взаємодія представлені на рис.1.

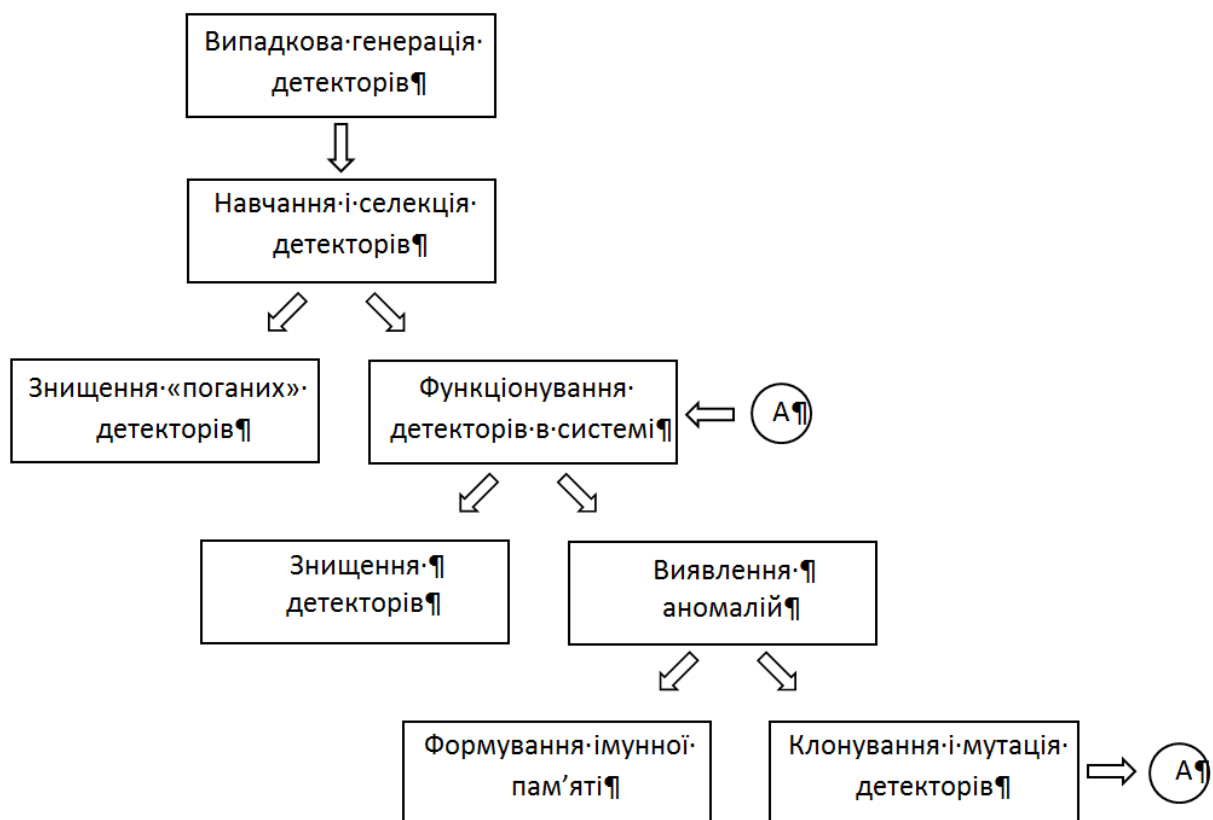


Рис. 1. Архітектура штучної імунної системи для виявлення шкідливих програм

Детальніше розглянемо формування генетичних імунних детекторів для виявлення вторгнень, яке відбувається в результаті генерації і навчання детекторів.

Генетичні алгоритми моделюють ті еволюційні процеси, які можна спостерігати в живій природі. Ідея генетичних алгоритмів полягає в створенні найбільш перспективних особин шляхом генетичних операцій: схрещування, мутації, розмноження [2]. Популяція особин представляє можливе рішення поставленої задачі. Кожна особина оцінюється мірою пристосованості до рішення поставленої задачі. Найбільш пристосовані особини отримують можливість до генерації нащадків, а невдалі особини знищуються.

Розглянемо використання генетичного алгоритму при створенні штучної імунної системи для захисту інформації від вторгнень. Оскільки інформація в комп'ютерних системах зберігається у бінарному виді, то є логічною побудова детекторів імунної системи в двійковій формі (масив з «1» і «0»).

Початковим етапом побудови штучної імунної системи є генерація імунних детекторів. Механізм генерації детекторів призначений для створення імунних детекторів, які є основними імунними елементами класифікації різноманітних структур. Для того, щоб імунні детектори мали здатність до виявлення максимальної кількості невідомих шкідливих програм, їх структури мають бути різноманітними. Для формування структурно різноманітних детекторів, при їх створенні потрібна наявність елемента випадковості. Тому механізм генерації детекторів в штучній імунній системі заснований на застосуванні випадкових процесів. Зі збільшенням кількості структурно



різноманітних детекторів підвищується ймовірність виявлення можливого комп'ютерного вірусу. На цьому етапі, сформовані детектори, аналогічні незрілим лімфоцитам біологічної імунної системи.

Елемент випадковості при генерації детекторів дозволяє генерувати різноманітні по своїй структурі бінарні детектори. Розмірність детектора може варіюватися в межах заданих значень. Вона прямим чином впливає на якість класифікації і виявлення.

Література:

1. Ройт, А. Иммунология / А. Ройт, Д. Бростофф, Д. Мейл. – М.: Мир, 2000. – 592 с.
2. Койко Р. Иммунология / Р. Койко, Д. Саншайн, Э. Бенджамин. – М.: Академия, 2008. – 365 с.

*Протас Б.Л.*

*Ужгородський національний університет, Ужгород  
Кафедра комп'ютерних мереж та систем, студент*

## **ІНТЕРАКТИВНИЙ ТУРИСТИЧНИЙ ПУТІВНИК НА БАЗІ ФРЕЙМВОРКІВ CORE ML TA VISON**

Машинне навчання – це застосування алгоритмів для автоматичного знаходження закономірностей в даних і використання їх для прийняття великої кількості однотипних рішень, для яких певний відсоток помилок є допустимим.

Теорія розпізнавання образів – розділ кібернетики, що розвиває теоретичні основи й методи класифікації та ідентифікації предметів, явищ, процесів, сигналів, ситуацій і, тому, подібних об'єктів, які характеризуються кінцевим набором деяких властивостей і ознак.

Класифікація – найбільш популярна задача машинного навчання. Вона в чомусь схожа з тим, як дитина вчиться визначати форму і розмір предметів, складаючи їх у роздільні купки.

Штучні нейронні мережі (ШНМ) – це програмна імплементація нейронних структур нашого мозку. Нейрони, які є свого роду органічними перемикачами. Вони можуть змінювати тип переданих сигналів в залежності від електричних або хімічних сигналів, які в них передаються. Нейронна мережа у людському мозку - величезна взаємопов'язана система нейронів, де сигнал, який передається одним нейроном, може передаватися у тисячі інших нейронів. Навчання відбувається через повторну активацію деяких нейронних з'єднань. Через це збільшується ймовірність виведення потрібного результату при відповідній вхідній інформації (сигналах). Такий вид навчання використовує зворотний зв'язок - при правильному результаті нейронні зв'язки, які виводять його, стають більш щільними.

Штучні нейронні мережі імітують поведінку мозку у простішому вигляді. Вони можуть бути навчені контрольованим та неконтрольованим шляхами. У контрольованій ШНМ, мережа навчається шляхом передавання відповідної вхідної інформації та прикладів вихідної інформації. Наприклад, спам-фільтр у

електронній поштовій скриньці: вхідною інформацією може бути список слів, які зазвичай містяться у спам-повідомленнях, а вихідною інформацією - класифікація для відповідного повідомлення (спам, чи не спам). Такий вид навчання додає ваги зв'язкам ШНМ, але це буде обговорено пізніше.

Нейрон імітується у ШНМ через активаційну функцію. У задачах класифікації активаційна функція повинна мати характеристику "вмикача". Іншими словами, якщо вхід більше, ніж деяке значення, то вихід повинен змінювати стан, наприклад з 0 на 1 або -1 на 1. Це імітує "включення" біологічного нейрону. У якості активаційної функції зазвичай використовують сигмоїдну функцію:

$$f(z) = \frac{1}{1 + \exp(-z)} \quad 1)$$

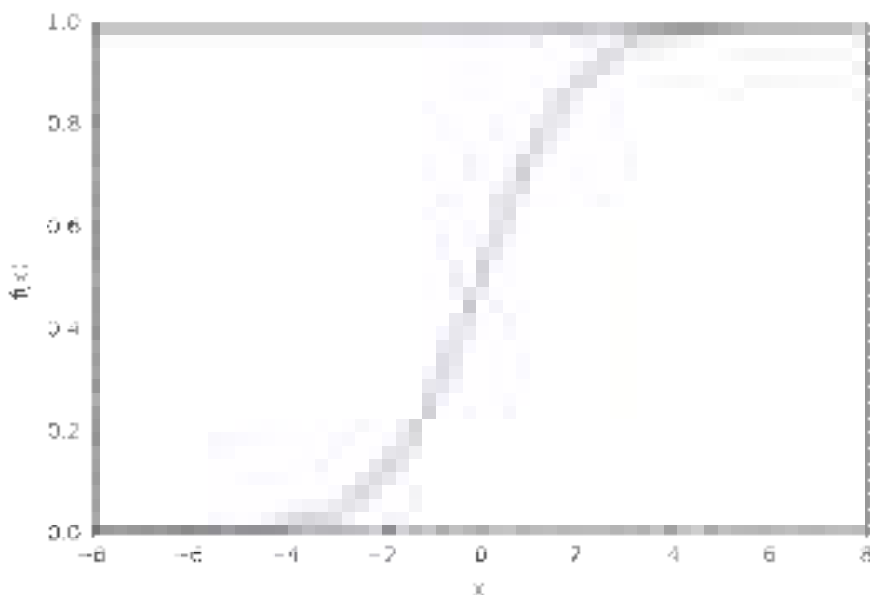


Рисунок 1.2 – Графік активаційної функції

Біологічні нейрони ієрархічно з'єднані в мережах, де вихід одних нейронів є входом для інших нейронів. Ми можемо уявити такі мережі у вигляді з'єднаних кульок з вузлами. Кожен вузол приймає зважений вхід, активує активаційну функцію для суми входів та генерує вихід.

Нейронну мережу можливо використовувати для вирішення задачі розпізнавання образів, зокрема для розпізнавання зображень будівель та інших архітектурних пам'яток в даному випадку. Важливою особливістю є той факт, що всі вектори ознак, складені по зображеннях цифр, однозначно відносяться до якого-небудь, і тільки одному, класу. Тому, можна вважати, що існує рішення задачі розділення класів в просторі ознак з нульовою ймовірністю помилки.

У більшості випадків при навчанні нейронних мереж прямого поширення з сигмоїдальними активаційними функціями для оцінки якості класифікації використовується величина [1, 2, 3].

$$H_s = \frac{1}{2} * \sum_{1,q} (y_{i,q}^{(N)} - d_{i,q})^2 \quad 2)$$

Де  $y_{i,q}^{(N)}$  - вихід  $i$ -го нейрону в вихідного шару  $N$  нейронної мережі при подачі її на виходи  $q$ -го образу;  $d_{i,q}$  - бажаний вихідний стан цього нейрону.

Сумування ведеться по всім нейронам вихідного слою і по всім навчальним прикладам. Навчання такої мережі при цьому зводиться до мінімізації (1). Але, для опису якості роботи нейронної мережі при експлуатації її в робочому стані зазвичай використовують оцінку вірогідності правильного або помилкового розпізнавання образів, які в загальному випадку в навчанні прямої участі не приймали.

Література:

1. Mastering Swift 3 / Jon Hoffman, 2016. – 392 с
2. The Science of the Neural Networking / Roger Wattenhofer - CreateSpace Independent Publishing Platform; 1 edition (January 27, 2016) - 351с.
3. Optimal Brain Damage, in Touretzky Yann LeCun, J. S. Denker, S. Solla, R. E. Howard and L. D. Jackel, David (Eds) - 541 с.
4. Advances in Neural Information Processing Systems 2 (NIPS\*89) / Morgan Kaufman, Denver, CO, 1990 - 231с.

*Самойлов В.В., бакалавр, студент  
Мелітопольський державний педагогічний університет, м. Мелітополь  
Кафедра інформатики і кібернетики, студент*

## СЕМАНТИЧНА ВЕРСТКА: ПОНЯТТЯ ТА ПРИКЛАД СЕМАНТИЧНОГО КОДУ

Семантика в HTML верстці - це відповідність тегів до інформації, яка знаходиться всередині них. Семантика коду також досягається шляхом зменшення кількості тегів. Таким чином, ми створюємо чистий, читабельний, дійсний HTML код. Така сторінка буде швидше завантажуватися і ранжуватися пошуковими системами.

Як досягти семантики коду? Це просто, головне робити все простіше і намагатися якомога більше все виносити в CSS стилі, а JS код в окремий файл. За класикою, на одній HTML сторінці повинен підключатися тільки один CSS файл і один JS файл. З приводу HTML, на кожному сайті своя ситуація. Адже кожен з них унікальний.

Основні моменти для досягнення семантики коду:

- Заголовки повинні виділятися тегамі H1, H2, H3, H4, але ніяк не B і STRONG.
- При створенні меню найкраще використовувати UL список, всередині якого лежатимуть LI елементи меню. Цим ми показуємо, що посилання

рівнозначні. Якщо є пункти другої вкладеності, відповідно створюємо всередині первинного LI елемента ще один UL список.

- Всі службові картини (іконки, стрілки, ...) повинні бути прописані в CSS коді. В HTML, тег IMG повинен використовуватися тільки для великих картинок. Великі, розтягне поняття, скажімо так, починаючи зі зображень 100 x 100 і вище.



```
1 <!DOCTYPE html>
2 <html lang="ru">
3 <head>
4   <meta charset="UTF-8">
5   <title>Document</title>
6 </head>
7 <body>
8   <header>
9     <nav>
10      <ul>
11        <li><a href="news.html"></a></li>
12        <li><a href="contacts.html"></a></li>
13        <li><a href="about.html"></a></li>
14      </ul>
15    </nav>
16  </header>
17  <main>
18    <h2>Заголовок</h2>
19    <h3>Підзаголовок</h3>
20    <h3>Підзаголовок</h3>
21    <p>Текст</p>
22    <p>Текст</p>
23    <h3>Підзаголовок</h3>
24    <p>Текст</p>
25    <p>Текст</p>
26    <h3>Підзаголовок</h3>
27    <p>Текст</p>
28    <p>Текст</p>
29    <h3>Підзаголовок</h3>
30    <h3>Підзаголовок</h3>
31    <p>Текст</p>
32    <p>Текст</p>
33    <h3>Підзаголовок</h3>
34    <p>Текст</p>
35    <p>Текст</p>
36    
37  </main>
38  <footer>
39    <video src="video.mp4"></video>
40    <audio src="audio.mp3"></audio>
41  </footer>
42 </body>
43 </html>
```

Рисунок 1 - Приклад семантичного коду

- Параграф блоку тексту створюється за допомогою P тегу, але ніяк не DIV.
- Не застосовувати атрибути STYLE всередині HTML тегу. Всі стилі виносити в окремий CSS файл. Те ж саме з приводу JavaScript.
- Дотримуватися ієрархію і логіку документа. Більш важливі елементи сторінки повинні стояти на початку HTML коду, менш в кінці. За допомогою CSS стилів і DIV блоків, цього досягти не складно, при будь-якій схемі шаблону.

І наостанок: для кращої семантики коду, необхідно видаляти непотрібні блоки DIV.

#### Література:

1. Семантична верстка [Електронний ресурс] - [https://uk.wikipedia.org/wiki/ Семантична верстка](https://uk.wikipedia.org/wiki/Семантична_верстка).
2. Семантичні елементи HTML5 [Електронний ресурс] - <https://html5book.ru/html5-semantic-elements/>.

**Скрипник В.В.**

*Національний університет «Запорізький політех», м.Запоріжжя  
Кафедра Інформаційних технологій електронних засобів, студент*

## **ПРОГРАМНО – АПАРАТНИЙ МОДУЛЬ КОНТРОЛЮ ТА АВТОМАТИЧНОЇ ОЧИСТКИ КАНАЛІЗАЦІЮ В СИСТЕМІ «РОЗУМНИЙ ДІМ»**

Одне з найбільш перспективних напрямків розвитку технологій - це Інтернет речей, а Розумний будинок - його особливо пріоритетна сфера. Можливість комплексно вирішити питання автоматизації інженерних систем, звільнення часу, який раніше витрачався на рутинні побутові процеси - все це серйозно підвищує якість життя, робить її більш упорядкованим.

Як правило, побутові стоки в приватному будинку не виводяться в централізовану каналізаційну мережу. Тому вже на етапі проектування будинку варто закласти в бюджет окрему статтю витрат під будівництво очисних споруд.

Метою роботи є створіння програмно-апаратного модуля для контролю та автоматичної очищення каналізації у системі “Розумний дім”.

Для досягнення поставленої цілі в роботі вирішено наступні задачі:

- розглянуті сучасні тенденції ведення систем «Розумний дім»;
- огляд та вибір присутніх систем очищення каналізацій;
- розробка структури системи та методів управління каналізаційною системою;
- вибір мови програмування, середовища розробки, її вивчення для реалізації продукту;
- реалізувати програмний продукт код для повноцінної роботи модуля.

Пропонується розробка програмно-апаратно модулю котролю та автоматичної очистки каналізації яка повинна мати такі параметри:

- проведення звукової індикації натиснення кнопок, повідомлення про помилки у системі та попереджень;
- проведення перевірки стану роботи магістралі;
- ведення журналу стану: загальний час роботи, кількість циклів змиву;
- можливість калібрування системи;
- можливість контролю тиску у системі;
- можливість автоматизації роботи системи змиву;
- можливість контролю «очищення чаші».

Абсолютно всі дані про помилки та інші процеси в час роботи модуля будуть заносяться в спеціальні файлі , із зазначенням дати, часу, сама помилка , що дозволяє у майбутньому провести аналіз та вдосконалити систему.

Система підтримує зв'язок по інтерфейсу RS485 протокол Modbus RTU, по якому вона може відповідати на запити о стан, помилки, та отримувати корегуючі уставки часових інтервалів та контрольних давлень.

В цілому система допомагає повністю контролювати всі процеси з контролю та автоматичного очищення каналізації.

*Сокальський С.Ю.*

*Тернопільський національний економічний університет, м. Тернопіль  
Кафедра інформаційно-обчислювальних систем і управління, магістрант*

## **РОЗМІТКА ТЕКСТОВИХ ДОКУМЕНТІВ НА ОСНОВІ ГЛИБОКИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ**

Задача виявлення об'єктів на зображеннях полягає у виділенні окремих блоків зображення, що належать деяким заздалегідь визначеним класам. Модель, що здійснює подібну операцію, приймає на вхід зображення, а на виході повертає координати і розміри прямокутних областей, що включають об'єкти, які необхідно було знайти, а також ймовірність приналежності об'єкту, що знаходиться в них, певному класу.

Існує багато методів та запропоновано багато алгоритмів вирішення задачі розпізнавання об'єктів на зображеннях, проте усі ці ідеї поступаються у точності результату, простоті та швидкодії штучним нейронним мережам. В основі сучасних глибоких нейронних мереж [1], як правило, лежать архітектури мереж згорткового типу. Їх ефективність і стрімкий розвиток обумовлено гібридним підходом до архітектурних рішень, розвитком методів навчання.

Існує дві категорії методів, що використовуються для вирішення задачі виявлення об'єктів [2]:

1. Методи з виділенням кандидатів (R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN).
2. Однопрохідні методи (one-look), до яких відносяться SSD, YOLO, YOLO9000.

Основна відмінність першої категорії від другої – те, що для методів першої категорії процес виявлення об'єктів ділиться на два чіткі етапи:

1. Локалізація регіонів-претендентів.
2. Класифікація виявлених регіонів.

Передбачається, що при здійсненні локалізації може бути виділена велика кількість регіонів, не усі з яких містять потрібні об'єкти. В цьому випадку здійснюється відсіювання таких регіонів, яке може бути виконане як класифікуючою моделлю, так і згідно з будь-якими іншими припущеннями.

В якості задачі, яку необхідно вирішити поставлено задачу виявлення об'єктів в документах, представлених зображеннями. Фактично для такого випадку задача виявлення об'єктів зводиться до задачі розмітки електронного документу з виділенням його складових частин.

Для проведення експериментів використано набір даних Doxima7000, наданий компанією CIB Software [3]. Він складається з приблизно 7000

документів німецькою мовою. Ці документи можна класифікувати на 3 основні категорії: рахунки-фактури, квитанції та візитні картки. Цей набір даних спочатку не призначався для навчання та тестування моделей нейронних мереж, тому він не включає маркування документів. Таким чином, маркування потрібно зробити вручну, виділивши відповідний блок документа і віднести його до певного заздалегідь визначеного класу.

Окрім дослідження стандартних рішень для задачі виявлення об'єктів, запропоновано оригінальний підхід [4], заснований на основі методу R-CNN і що включає два етапи обробки. На першому етапі здійснюється виділення зацікавлених регіонів методами, що показали перевагу при роботі з текстовими даними. На другому етапі – класифікація отриманих регіонів за допомогою класичної згорткової нейронної мережі.

Література:

1. LeCun, Y., Bengio, Y., Hinton, G. Deep learning, Nature. – 2015. – Vol. 521(7553). – P. 436–444.
2. R-CNN, Fast R-CNN, Faster R-CNN, YOLO – Object Detection Algorithms [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://towardsdatascience.com/r-cnn-fast-r-cnn-faster-r-cnn-yolo-object-detection-algorithms-36d53571365e>.
3. Cib software [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://cib.by>.
4. Golovko V., Kroshchanka A., Mikhno E., Komar M., Sachenko A., Bezobrazov S., Shylinska I. Deep convolutional neural network for recognizing the images of text documents CEUR-WS. – 2019. – Vol. 2386. – P. 297-306.

**Солодовник П.Е.**

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків  
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки,  
магістрант*

## **ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОДУЛЯ КЕРУВАННЯ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА МРЛУ-200-901**

Промисловий робот МРЛУ-200-901 має циклову систему автоматичного керування пневматичним приводом. Такі керуючі системи працюють за жорсткою програмою, яка складається заздалегідь і зберігається в запам'ятовувальному пристрої СК або автоматично формується в режимі навчання робота. Необхідною умовою працездатності програмних керуючих систем є незмінність умов експлуатації робота.

Тип траєкторії руху робота – дискретний. Позиціонування в крайньому положенні реалізується за допомогою механічного упору. Конкретній точці робочої зони відповідає одна комбінація з можливої кількості сполучень крайніх положень ланок маніпулятора.

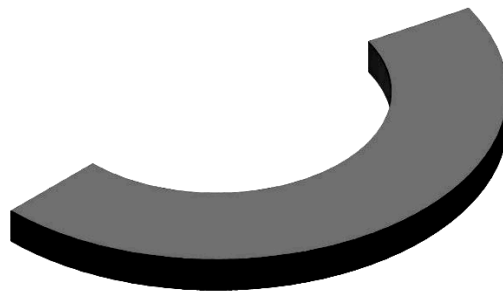
Цикл керування – розімкнутий. Сигнал керування з програми подається на привод маніпулятора. Для фіксації знаходження ланок у крайніх положеннях використовуються кінцеві вимикачі.

Алгоритм керування формується у вигляді логічної послідовності спрацьовування ланок маніпулятора. Розробляється програмне забезпечення системи керування, яке подається у вигляді макету в середовищі PROTEUS.

Технічні характеристики і розміри робота МРЛУ-200-901: вантажопідйомність 5 кг; горизонтальне переміщення руки  $200 \pm 1$  мм; вертикальне переміщення руки  $60 \pm 1$  мм; кут повороту руки  $180 \pm 1^\circ$ ; кут ротації захоплення  $180 \pm 1^\circ$ ; швидкість переміщення при тиску 0,4 МПа 0,1-0,3 м/с; точність позиціонування  $\pm 0,02$  мм; число точок позиціонування по горизонтальному, вертикальному ходу і повороту – 2; привід пневматичний; тиск пневмомережі 0,3-0,6 МПа; напруга мережі частотою  $50 \pm 0,5$  Гц 220 + 22.

Для того щоб розробити програмне забезпечення, необхідно знати не тільки технічні характеристики та принцип роботи промислового робота, а й об'єм його робочої зони (рис. 1), що визначається за співвідношенням:

$$\frac{\pi \cdot (R^2 - r^2) \cdot \alpha}{360^\circ} \cdot h = \frac{\pi \cdot (505^2 - 305^2) \cdot 180^\circ}{360^\circ} \cdot 60 = 15268140 \text{ мм}^3 = 15,3 \times 10^{-3} \text{ м}^3. \quad (1)$$



**Рис. 2 – Об'єм робочої зони робота**

Програмне забезпечення (макет) включає в себе такі елементи: мікроконтролер ATmega 16; діоди 1N5400; біполярні транзистори BD131; резистори; віртуальний порт COMPM; інтегральну мікросхему MAX232; радіальні конденсатори високої температури HITEMP100u25v та HITEMP1u100v 4; конденсатор 22 пФ; світлодіоди; реле RTD14005F; кнопки; перемикачі; акумулятор; кристал.

Додавання та розміщення елементів відбувається наступним чином. У пустій створеній програмі на боковій панелі інструментів задіюємо *component mode*, потім *pick devices*.

Для зручності пошуку, а також економії часу можна знайти потрібний елемент у рядку пошуку під словом *keywords*. Обиравши потрібний компонент, переміщуємо його на робоче поле шляхом натискання на робоче поле (рис. 2).

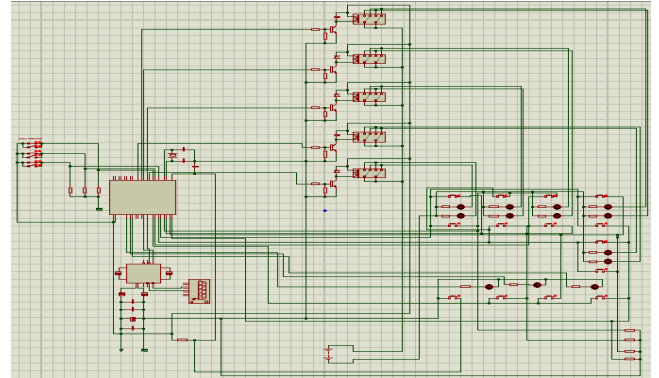
Цей алгоритм дій алгоритм реалізується для розміщення всіх інших елементів програми. Повне розміщення елементів подано на рисунку 3.

Початкове положення порту PA0-PA7 = (0). При натисканні кнопок порти PA0-PA7 працюють як тригери. У відповідності до комбінацій портів можна керувати програмою у ручному режимі.





**Рис. 2 – Розміщення елемента ATmega103 на робочу зону**



**Рис. 3 – Повне розміщення елементів**

Процес роботи портів подано в таблиці 1.

*Таблиця 1*

**Таблиця роботи портів**

ПОРТИ	PC 4	PC 5	PC 6	PC 7
PC 0	PA6(1) колона вправо	PA7(0) колона вниз		Ручний режим
PC 1	PA6(0) колона вліво	PA7(1) колона вгору		Запуск програми
PC 2	PA3(0) засунути	PA4(1) поворот вправо	PA5(1) захоплення	Виконання програми
PC 3	PA3(1) висунути	PA4(0) поворот вліво	PA5(0) захват розтиснення	Зупинка програми

Дане програмне забезпечення може використовуватися у процесі подальшого удосконалення процесу функціонування робота МРЛУ-200-901.

**Література:**

1. Іскович-Лотоцький Р. Д. Транспортно-завантажувальні пристрої: Навч. посіб. для студ. бакалавр. напрямку "Інж. механіка". Вінниц. держ. техн. ун-т. Вінниця: ВДТУ, 2000. 88 с.
2. Харченко А. О. Станки с ЧПУ и оборудование гибких производственных систем: учебное пособие. К.: ИД "Профессионал", 2004. 304 с. – ISBN 966-8556-45-3.
3. Шишмарев В. Ю. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник. М.: Академия, 2007. 368 с.

*Стелюк Б.Б., канд. тех. наук, доцент  
Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро  
Кафедра кібербезпеки та інформаційних технологій, доцент  
Олійник О.О., студент Б16-1  
Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро  
Кафедра кібербезпеки та інформаційних технологій, студент*

## **ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ЗАГРОЗ ІНФОРМАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ ОРГАНІЗАЦІЇ**

В умовах бурхливого розвитку інформаційних технологій (ІТ), коли вони стали основою для формування глобального інформаційного суспільства, у свою чергу інформаційна безпека стає життєво необхідною умовою забезпечення інтересів людини, суспільства та держави і найважливішою ланкою всієї системи національної безпеки країни.

Стан інформаційної безпеки України істотно залежить від загроз, прояв яких може завдати непоправної шкоди як державному так і комерційному секторам національної економіки.

Інформаційна безпека (ІБ) – це, як відомо, «стан захищеності інформаційного середовища суспільства, що забезпечує її формування, використання і розвиток в інтересах громадян, організацій». Основу ІБ становлять політика ІБ, законодавча, нормативно-правова та наукова база ІБ, структура органів, які здійснюють захист інформації, а також моделі, методи, та засоби, які вони для цього застосовують [1]. Напрями ІБ та етапи її формування подано на рис.1.

Зважаючи, що заходи забезпечення ІБ в організації спрямовуються головним чином на те, щоб не допустити збитків від втрати інформації, правомірно перш за все сконцентрувати увагу на визначенні загроз – сукупності умов і факторів, що створюють небезпеку життєво важливим інтересам особистості, суспільства та держави в цілому в інформаційній сфері [1].

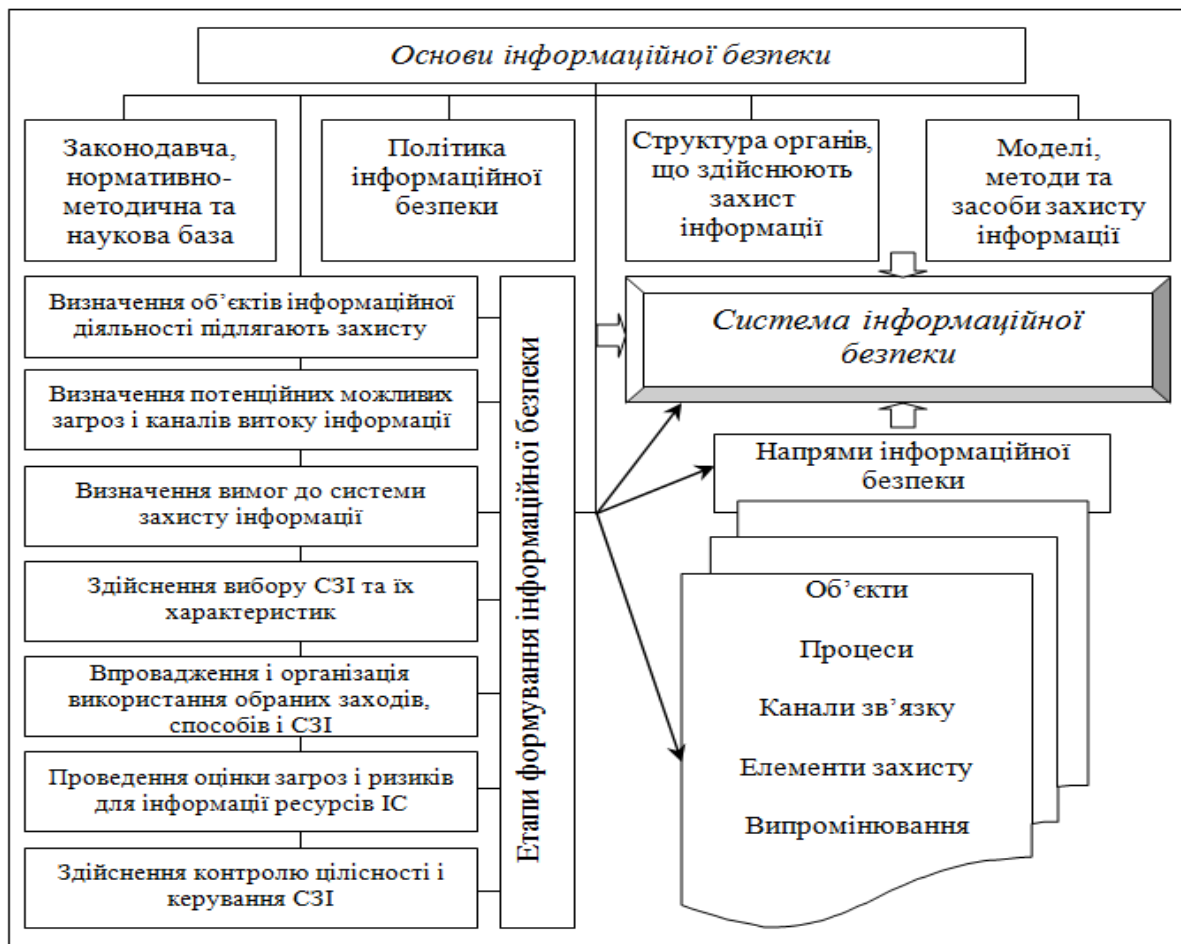


Рис. 1. Напрями та етапи формування ІБ

Передумовою появи загроз ІБ є як об'єктивні (недосконалість засобів захисту), так і суб'єктивні фактори (промислове шпигунство, карні елементи, несумлінні співробітники тощо) [1].

Природа походження загроз ІБ може бути при цьому випадковою (збої, помилки, побічні впливи тощо), або навмисною (злочинні дії соціуму) рис. 2. Засобами реалізації загроз як правило є: шкідливе та потенційно небезпечне ПЗ (computer virus; worm; trojan horse; rootkit; spyware тощо), Internet-шахрайство (phishing, carding, pharming, SMS phishing тощо), несанкціонований доступ (НСД) до ІР та ІС (hacking, deface), DoS/DDoS-атаки тощо. Системний характер впливу на ІБ великої сукупності різних обставин призводять до необхідності комплексного підходу щодо вирішення даної проблеми. Особливої уваги в цих умовах потребує оцінка загроз ІБ як необхідна складова комплексного підходу до забезпечення інформаційної безпеки організації.

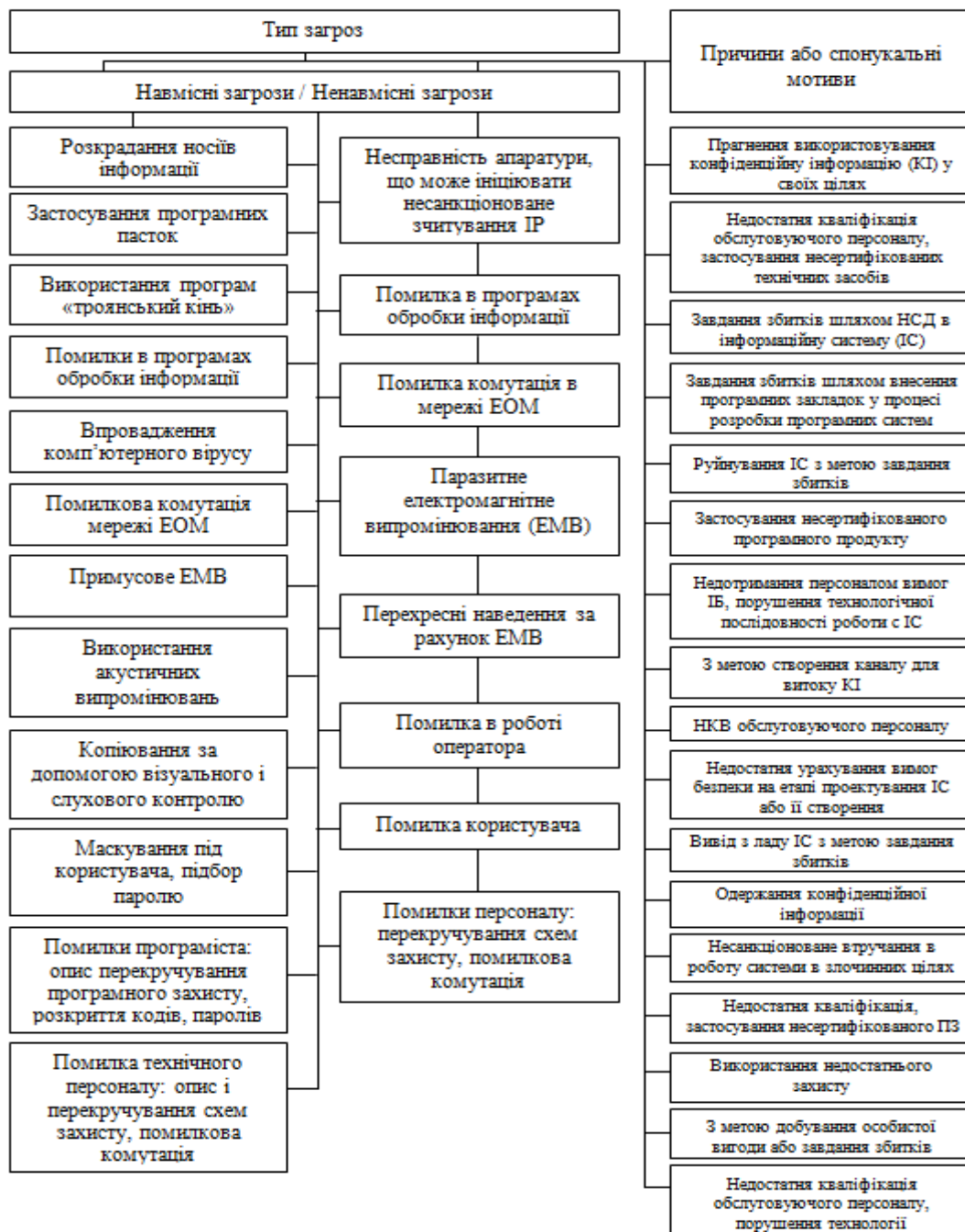


Рис. 2. Типи загроз інформаційній безпеці в інформаційних системах

При цьому головну увагу слід зосереджувати як на повному переліку загроз, так і передусім на множині актуальних внутрішніх та навмисних загроз об'єктів інформаційної діяльності.

#### Література:

1. Хмелевський Р.М. Дослідження оцінки загроз інформаційній безпеці об'єктів інформаційної діяльності [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://journals.dut.edu.ua/index.php/dataprotect/article/view/1250>.

*Тарасенко Ю.С., канд. фіз.-мат. наук, доцент  
Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро  
Кафедра кібербезпеки та інформаційних технологій, доцент  
Луценко В.В., студент Б16-1  
Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро  
Кафедра кібербезпеки та інформаційних технологій, студент  
Філіпов М.С., студент Б17-1  
Університет митної справи та фінансів, м. Дніпро  
Кафедра кібербезпеки та інформаційних технологій, студент*

## **АПРІОРНА ВРАЗЛИВІСТЬ СУЧАСНОГО ЗАХИСТУ ПЕРСОНАЛУ ТА ВДОСКОНАЛЕННЯ АНОНІМНОСТІ ЇХ РОБОТИ**

У сучасному світі не слабшає тенденція деструктивних впливів на потенційно важливі інформаційні ресурси організацій, як на державному, з точки зору, так званого, «промислового шпигунства», так і на рівні терористичних і кримінальних структур. Перш за все, це пов'язано з особливою вразливістю інфраструктури та високої професійної відповідальністю співробітників критично важливих об'єктів (КВО), від роботи яких залежить не тільки штатне функціонування цих об'єктів, але і ступінь захисту від будь-яких загроз та їх передумов, здатних викликати техногенну, екологічну або фінансову катастрофу [1].

Обсяг числа публікацій з концептуальним, організаційним, юридично-правовим, інженерно-технічним, програмно-математичним та їх комплексним аспектам забезпечення інформаційної безпеки як КВО, так і ключових систем інформаційної інфраструктури (КСІІ) не тільки підтверджує актуальність цієї теми, а й приховано припускає наявність апріорного професіоналізму персоналу і серйозного рівня їх безпосередньої захищеності.

В даний момент, фактично, за рахунок синтезу різних рівнів захисту безпосередньо як за інформаційними ресурсами, так і по задіяному персоналу, незважаючи на реалізацію різних технологій захисту, наприклад [2], від базового рівня захисту по типу: оператор-користувач → VPN / TOR / SSH-тунель → мета і до рівня (назвемо його гіпотетично квазі-ідеальним рівнем захисту), по типу: оператор-користувач → Double VPN (в різних дата-центрах, але поруч один з одним) → Віддалене робоче місце + Віртуальна машина → VPN, але однакове, як і раніше, залишається слабке місце, - так званий «людський фактор».

Саме від якості (морально-професійного рівня) задіяного кадрового складу, який забезпечує специфічні заходи, в тому числі і з прогнозування, виявлення, стримування, запобігання, захисту від інформаційних загроз та ліквідації наслідків їх прояву, а у більшості випадків від анонімності їх роботи, залежить безпечне функціонування КВО і КСІІ.

Як відомо [3,4], що системи комп'ютерного зору, що розробляються в наш час, які безперечно володіють широким позитивним спектром застосування (в тому числі і в галузі забезпечення безпеки), досягли рівня вирішення задач не тільки виявлення, але й розпізнавання фігур людей (навіть їх відстеження) в

пішохідних потоках. Пам'ятаючи, що «будь-яка медаль має і зворотний бік», задача забезпечення анонімності при захисті від несанкціонованого стеження за об'єктом спостереження (їм, в тому числі, може бути і вище згаданий професіонал з КСІП) також має право на існування і обговорення можливої протидії (тобто можливих способів захисту), в тому числі і реалізуючи їх особисту безпеку шляхом створення режиму анонімності для їх роботи. Для нашого випадку, пропонується використовувати активні та пасивні радіолокаційні методи захисту [5], які спрямовані на нівелювання, а для більшості випадків на повну нейтралізацію так званих в радіолокації «блискучих точок» об'єктів спостереження.

Дана пропозиція ґрунтується на тому факті, що існуючі методи розпізнавання образів, викладених, наприклад в [4], базуються на алгоритмі формування НОГ дескрипторів, завдяки чому «об'єкт на області зображення може бути описаний напрямком країв або розподілом градієнтів яскравості. Реалізація таких дескрипторів здійснюються розподілом зображення на зв'язані області (осередки), і підрахунком напрямків градієнтів для кожної ячейки або напрямків країв пікселів всередині. Комбінація гістограм називається дескриптором. Щоб збільшити точність – проводять нормалізацію за контрастом для локальних гістограм». Фактично алгоритм отримання кінцевого результату «нормалізації по контрасту локальних гістограм» аналогічний радіолокаційному розпізнаванню об'єктів, сформованому, при високій роздільній здатності, у вигляді будь-якого образу з конфігурацій блискучих точок, в даному випадку є аналогом градієнтів яскравості (країв пікселів).

#### Література:

1. Иванченко О.В. Концепция управления готовностью критических инфраструктур на основе применения информационных технологий / О.В. Иванченко, К.В. Смоктий, О.Д. Смоктий, В.С. Харченко // Системи та технології. –2016. – Вып.1 (55). С.5-23.
2. Мысли об идеальной анонимности / Блог компании Whoer.net, <https://habr.com/company/whoer/blog/13apr.2016.g>.
3. Поташников А.М. Методы обнаружения и отслеживания объектов в системах видеонаблюдения на основе систем компьютерного зрения // Технологии информационного общества. Сб. трудов XI Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества». М.: ООО «ИД Медиа Паблицер», 2017, С.149-151.
4. Яшина М.В., Толмачев А.А. Методы распознавания образов для оценки характеристик пешеходных потоков // Технологии информационного общества. Сборник трудов XI Международной отраслевой научно-технической конференции «Технологии информационного общества». М.: ООО «ИД Медиа Паблицер», 2017 с.466-468
5. Тарасенко Ю.С. Фізичні основи радіолокації. Дніпро: Пороги, 2011. 487 с.

*Терещенкова О.В., к.т.н, доцент  
Херсонская государственная морская академия, Херсон  
кафедра информационных технологий  
Стрелковская Л.А., старший преподаватель  
Херсонская государственная морская академия, Херсон  
кафедра информационных технологий*

## **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО НАПРАВЛЕННЫХ ЗАДАЧ СУДОВОДИТЕЛЕЙ**

Современное высшее образование существует в условиях постоянных изменений, которые касаются предметного содержания дисциплин, объема знаний, педагогических технологий и, конечно, средств обучения. Перспективным направлением решения этих проблем становится применение в образовательном процессе активных и интерактивных методов обучения. На сегодняшний день наряду с другими инновационными технологиями в учебном процессе широко используется технология имитационного моделирования. Эта технология представляет собой использование или построение модели, в которой происходит ролевое взаимодействие в условиях учебных задач, направленных на развитие знаний, умений, навыков курсантов с последующей возможностью воспроизведения этой деятельности в реальных условиях.

Преподавание профессионально направленного обучения информационным технологиям будущих судоводителей, способствующее повышению качества подготовки курсантов судоводителей, состоит в направленности курса «Информационные технологии» на профессиональную деятельность судоводителя, посредством:

- использования совокупности специально подобранных задач, обеспечивающих качественную подготовку знания компьютерных технологий как средства реализации профессионально направленного обучения;
- построение и реализация средствами MS Excel математических моделей задач спецдисциплин как средство формирования навыков моделирования и реализации поставленных профессиональных задач, являющегося важным аспектом для освоения профессиональной деятельностью.

Моделирование реальных задач пробуждает у курсантов интерес к изучению информатики. Компьютерное моделирование используется в учебном процессе для проведения экспериментов с реальными данными.

Рассмотрим пример задачи «Расчет истинной скорости и направление ветра на ходу судна», изучаемой на одной из спецдисциплин судоводителей.

Для представленной задачи на первом этапе рассматривается математическая модель влияния ветра на движение судна, выделяются критерии влияния. Затем создается блок-схема, соответствующая процессам, влияющим на движение судна, корректируется траектория с учетом влияния

ветра. В нашем случае изменяемые параметры это скорость и направление ветра, а также скорость судна.

Курсанты строят модель в MS Excel, используя практические навыки, приобретенные на предыдущих работах, а именно: создание таблицы входных данных, выбор необходимых элементов управления для изменяемых параметров, создание формул для реализации математических расчетов, построение графиков на основе полученных данных.

На законченной модели курсанты изучают процессы поведения судна при изменении параметров ветра и скорости судна. Благодаря этим результатам, курсанты учатся анализировать полученные данные и выбирать оптимальное решение для конкретной цели. Пример имитационной модели приведен на рисунке 1.

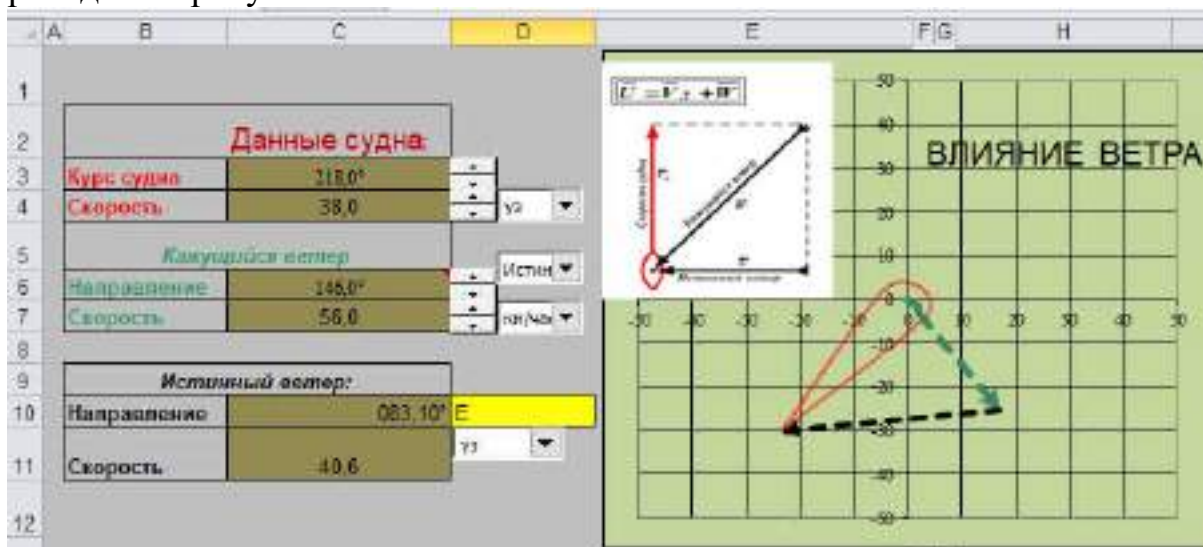


Рисунок 1. Имитационная модель

Реализация профессиональной направленности на занятиях дисциплины «Информационные технологии» обеспечивает связь общеобразовательных и профессиональных знаний будущих судоводителей, позволяет повысить качество обучения, сформировать у курсантов умения применять математические знания при решении профессиональных задач. При изучении имитационных моделей закладываются принципы развития практических навыков и профессиональных качеств с одновременной теоретической подготовкой.

#### Список литературы:

1. Богданова М. В. Особенности преподавания компьютерного моделирования в средней школе // М.В. Богданова, Е.В. Рощупкина. Молодой ученый. — 2017. — №44. — С. 152-155. — URL <https://moluch.ru/archive/178/46259/> (дата обращения: 08.12.2019).
2. Имитационное моделирование и игровые технологии; их применение в обучении [Электронный ресурс] URL: <http://metodist.edu54.ru/node/137161>.
3. Терещенкова О.В. Квест технологи с применением GOOGLE сервисов как инструмент формирования аналитической компетенции// О.В.Терещенкова, Л.А.Стрелковская. Збірник статей. — № 6/2019. — Серія: Математика.Інформаційні технології.Освіта. — Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки, м.Луцьк. —С.101-107.



## **ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО АПАРАТУ В СОЦІОЛОГІЇ**

Математичний апарат можна плідно використовувати для вирішення соціологічної проблеми. Більшість вчених використовують математику в соціології тільки для ясності і точності. Математична соціологія маловідома область, в якій можуть бути використані різні розділи математики.

Використання математики в технічних і природничих науках вважається цілком нормальним, питання викликають лише моменти, наприклад, наскільки правомірно використовувати деяку обрану математичну модель або чисельний метод при вирішенні певної інженерної задачі. З гуманітарними та соціологічними науками ситуація складніша. Однак в останні кілька десятиліть намітилося зближення математичних і гуманітарних наук, в наявності наростаюча "математизація" соціології. Але, разом з цим, мають місце нерозуміння і неприйняття математичних підходів.

Існує багато самих різних проблем, які вивчаються за допомогою математичного апарату. Процеси взаємодії і мобільності, формування коаліцій, економічні шаблони - ось лише деякі з соціологічних явищ, математичні моделі яких вже побудовані. Судячи по роботах, що з'явилися за останнє десятиліття, математика стала застосовуватися в соціології надзвичайно широко. Кілька з цих робіт: «Введення в математичну соціологію» Джеймса С. Коулмена ( «Introduction to Mathematical Sociology»), «Математичні моделі в соціальних науках» Джона Кемені і Лоурі Снелла ( «Mathematical Models in the Social Sciences»), « формальні теорії масової поведінки »Вільяма МакФі (« Formal Theories of Mass Behavior »). Діапазон математичних прийомів, що використовувалися в цих дослідженнях, так само широкий. Незважаючи на це, багато моделей досить прості, щоб їх могли освоїти люди, які володіють не більш ніж середніми математичними навичками.[2]

Велику роль зіграли наукові публікації, присвячені методам соціологічного дослідження, а також збору, обробці зберігання і використання соціологічної інформації: роботи В.Г. Андрієнкова, Е.П. Андрєєва, Ф.М. Бородкіна, Г.Г. Татарова, Г.І. Саганенко, В.Ф. Устинова та інших пропагували і роз'яснювали ті принципи, на основі яких союз соціолога і математика серйозно збагачує соціологічну науку, підвищує якість і надійність її результатів. Так, створення банків соціологічної інформації означає перехід соціології від описових методів до широкого впровадження порівняльних (повторних, панельних і т. п.) досліджень. Банк соціологічної інформації дозволяє удосконалювати методику і організацію соціологічних досліджень, підвищувати якість одержуваної інформації, на нових підставах групувати дані. Такий спосіб

зберігання і використання соціологічної інформації збагачував і доповнював систему державної статистики.[4]

На жаль, соціологи нерідко вважають, що математичні методи протистоять справжній "гуманістичній" соціології. Проблема в тому, що термін "математичний" часто прирівнюється до терміну "кількісний" і протиставляється терміну "якісний", що неправильно. У будь-якій науці потрібен певний рівень чіткості розглянутих положень, а де мова йде про досить чітко змалюваної ситуації, починається математика [1]

Приведемо декілька аргументів у користь математизації соціології. По-перше, застосування математики спонукає дослідника чітко сформулювати свої уявлення про досліджуваний об'єкт. На жаль, при цьому обумовлена складністю соціальних явищ неоднозначність відповідної конкретизації призводить до необхідності комплексного використання декількох методів, вмілого порівняння інтерпретації відповідних результатів і т.п. Це ускладнює аналіз, але дозволяє збагатити наші уявлення про реальність. Використання математичних методів дозволяє чітко витримати абстрагування від величезної кількості реальних властивостей досліджуваних об'єктів, не дасть піти в сторону від прийнятого дослідником розуміння досліджуваного явища. За допомогою математики можна отримати змістовні висновки, що не лежать "на поверхні", за рахунок розширення кола використовуваних логічних висновків. Так, навряд чи при вивченні зв'язку між ознаками без допомоги математичної статистики можливо чітко сформулювати, що таке "мати впевненість" у не випадковості відхилення спостережуваних частот від тих, які повинні мати місце при незалежності параметрів. Висновки, що не лежать "на поверхні" можуть бути отримані за рахунок можливості аналізу величезних масивів інформації, обліку величезної кількості чинників. Вказану можливість створює використання математичних методів у поєднанні з комп'ютеризацією: зазвичай аналіз даних шляхом застосування математичних методів вручну малоефективний, на відміну від програмної реалізації цих же методів [3]

Роблячи висновок можна сказати, що без застосування математичного апарату важко обійтися при вирішенні практично будь-якої соціологічної задачі. А оскільки головною метою аналізу даних є виявлення статистичних закономірностей, то з усіх гілок математики для соціолога природним чином на перше місце виходить та галузь, яка спрямована саме на пошук таких закономірностей - математична статистика

#### Література:

1. Ю.Н.Толстова – Анализ социологических данных–М.: Научный мир, 2000.- 352с.
2. <https://bookucheba.com/raznyih-stran-cotsiologiya/matematika-sotsiologii-19467.html>
3. [https://studopedia.su/15\\_60944\\_osnovnie-tseli-primeneniya-matematicheskikh-metodov-v-sotsiologii.html](https://studopedia.su/15_60944_osnovnie-tseli-primeneniya-matematicheskikh-metodov-v-sotsiologii.html)
4. Г.Н. Нурьшев, Д.С. Бразевич - Социология: Учеб. пособие. – СПб.: СПбГУНиПТ, 2010. – 292 с.

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ВИРОБНИКІВ МЕРЕЖЕВОГО УСТАТКУВАННЯ ДЛЯ Wi-Fi РОУМІНГУ**

Сучасні інфокомунікаційні мережі розвиваються не тільки в напрямку надання високошвидкісного з'єднання, але і в напрямку підтримки комфортного, стабільного з'єднання. Wi-Fi роумінг служить для забезпечення зручного доступу абонентів до мережі Internet.

Роумінг - процедура надання послуг зв'язку за межами зони покриття «домашньої» станції за рахунок ресурсів іншої, «гостьової» станції, тобто абонент виходить з однієї зони покриття в іншу зону. Wi-Fi роумінг дозволяє абоненту переміщатися по великих просторах, перемикаючись від однієї точки доступу Wi-Fi до іншої без обриву з'єднання. Перевага такого («безшовного») Wi-Fi - при зміні обслуговуючої станції не переривається SSH-сесія, не припиняється завантаження файлів і користувач не помічає зміни точки доступу.

Найпопулярніший і не витратний спосіб створення безшовного покриття - використання Wi-Fi точок з однаковим SSID. SSID - унікальний 32-х значний буквено-цифровий код для ідентифікації бездротової мережі. Він служить для запобігання підключення однієї мережі до іншої. Такий спосіб створення Wi-Fi роумінгу працює за наступним принципом: в момент, коли потужність сигналу слабшає і збільшується кількість перешкод - відбувається зменшення швидкості передачі даних. Коли швидкість падає нижче певної позначки, то підключення обривається, і якщо в зоні видимості пристрою є точка доступу з таким же SSID, то пристрій виконує підключення до даного пункту доступу. Однак у цього способу є ряд недоліків:

- 1) затримки при підключенні можуть бути в районі декількох секунд;
- 2) клієнтське обладнання приймає рішення про зміну точки доступу. Таке відключення відбувається шляхом «викидання» пристрою з мережі. Це є недоліком, оскільки пристрій буде намагатися підключитися знову до цієї мережі, ігноруючи мережу з точно таким же SSID і найкращим сигналом.

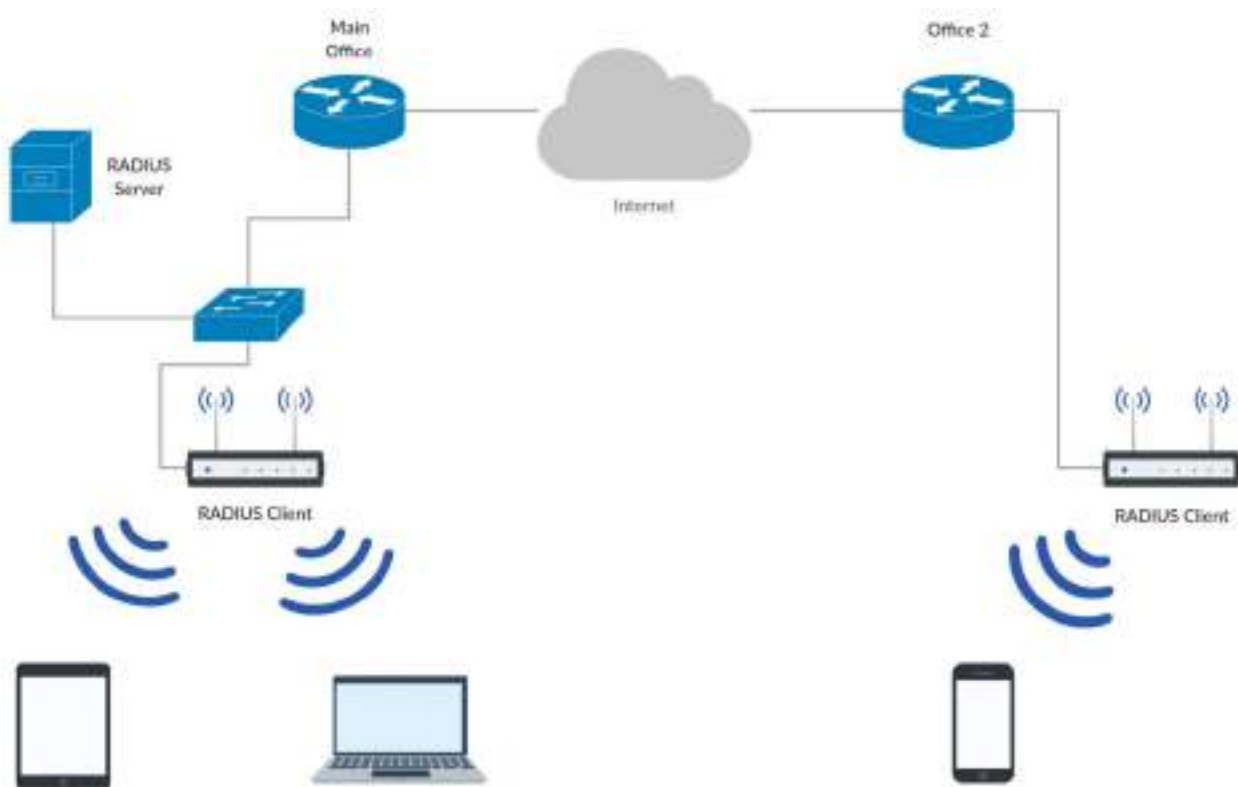


Рисунок 1 – схематичне зображення роботи Wi-Fi роумінга.

В даний час на ринку присутні три виробника мережевого устаткування, що займають лідируючі позиції - Mikrotik, Cisco і Ubiquiti.

У Cisco хороша репутація, більшість рішень побудованих на базі Cisco має виконувати свої завдання стабільно і впевнено, але є недолік - висока вартість, яка вище ніж у конкурентів.

Mikrotik має велику модельну базу, можуть надати рішення з потужними модулями зв'язку. CAPsMAN - недороге фірмове рішення компанії для забезпечення безшовного бездротового покриття на великій площині. Незаперечна перевага контролера CAPsMAN - можливість централізованого управління всіма точками доступу з одного пристрою.

Аналогічні Mikrotik можливості надає і компанія Ubiquiti - інноваційний виробник, але він має вартість більшу ніж Mikrotik за рахунок змісту власного сервера. UniFi - також готова технологія для надання безшовного швидкісного сполучення. Виробник заявляє майже необмежені можливості масштабування системи. Однак, для управління точками доступу UniFi потрібен окремий потужний маршрутизатор.

У всіх представлених виробник є готові рішення для надання клієнтам стабільного безшовного Wi-Fi з'єднання під ключ. Вибір компанії-виробника залежить лише від фінансових можливостей клієнта.

#### Література:

1. TP-Link. TP-Link Wifi Roaming [Електронний ресурс] / TP-Link. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: [https://habr.com/ru/company/tp\\_link\\_russia/blog/420857/](https://habr.com/ru/company/tp_link_russia/blog/420857/).
2. MikroTik. Online Katalog [Електронний ресурс] / MikroTik. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: [https://mikrotik.ru/katalog/katalog/complete\\_solution/wifi\\_roaming\\_5](https://mikrotik.ru/katalog/katalog/complete_solution/wifi_roaming_5).

3. Полоцкий Р. Бесшовный Wi-Fi интернет для квартиры и загородного дома [Электронный ресурс] / Роман Полоцкий. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <https://home-matic.ru/2016/11/besshovnyu-internet/>.
4. Денісов Д. Роуминг в Wi-Fi-сетях [Электронный ресурс] / Дмитро Денісов. – 2016. – Режим доступа до ресурсу: <https://nag.ru/articles/article/32594/rouming-v-wi-fi-setyah.html>.

*Шпак П.М., магістрант*

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна*

*Петрик М.Р., доктор фізико-математичних наук, професор*

## **РОЗРОБКА АВТОНОМНОГО ВІРТУАЛЬНОГО СВІТУ З ДИНАМІЧНО ПІДТРИМУВАЛЬНИМ ШТУЧНИМ ІНТЕЛЕКТОМ З ВИКОРИСТАННЯМ MVC АРХІТЕКТУРИ**

**P. M. Shpak – magistrate, M.R. Petryk – M-Ph D, Prof.**

### **DEVELOPMENT AN AUTONOMOUS VIRTUAL WORLD WITH DYNAMICALLY SUPPORTED ARTIFICIAL INTELLIGENCE USING MVC ARCHITECTURE**

Проблема штучного інтелекту в науці двадцятого століття охопила широке коло досліджень, пов'язаних зі створенням штучних аналогів інтелекту людини, моделювання окремих функцій і структур психіки, робототехнікою, впливом існуючих та потенційно можливих систем штучного інтелекту на людину та суспільство. Імплементация все нових результатів досліджень у галузях обчислювальної техніки, кібернетики, неврології, психології, лінгвістики, біотехнологій вимагає рефлексій сучасного стану проблем, трансформує прогнози на майбутнє. Як правило всеосяжне формулювання згадуваної проблеми в явному вигляді в літературі не наводиться, її можуть розуміти по різному, в залежності від контексту досліджень. Тому актуальною постає філософська рефлексія проблеми штучного інтелекту, окреслення її змісту в сучасній філософії та формування інтегральної дефініції зазначеної проблеми, що послужило б першим етапом на шляху створення загальнофілософської та теоретико-методологічної бази подальших розробок у відповідній галузі[1].

Штучний інтелект можна класифікувати як слабкий або сильний. Слабкий штучний інтелект — це система штучного інтелекту яка була розроблена і підготовлена для певного завдання. Прикладом можуть бути віртуальні особисті помічники такі як Apple Siri. Сильний штучний інтелект — це система, яка може вирішувати задачу приблизно так само як це робить людина. Коли постає незнайоме завдання, сильна система штучного інтелекту знаходить рішення без стороннього втручання[2].

Підсумовуючи даний матеріал, був зроблений висновок провести один із експериментів над штучним інтелектом. Він полягає у створенні середовища віртуальної реальності, яке буде симулювати екосистему зі своїми унікальними

жителями. Усі істоти керуватимуться штучним інтелектом та будуть взаємодіяти із середовищем та одні з одним, вони зможуть розмножуватись та рости. Дане середовище зможе показати нам великий спектр можливостей, які стають доступними при роботі зі штучним інтелектом.

#### Література:

1. Швирков О.І. Проблема штучного інтелекту і людиновимірність штучних інтелектуальних систем: дис. ... кандидата філос. Наук: 09.00.09
2. AI (artificial intelligence) — режим доступу: <https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/AI-Artificial-Intelligence>

**Шумік Н.В.**

*Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки, м. Луцьк,  
Кафедра прикладної математики та інформатики  
Глинчук Л.Я., кандидат. фізико-математичних наук  
Східноєвропейський національний університет ім. Лесі Українки, м. Луцьк,  
Кафедра прикладної математики та інформатики, старший викладач*

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ З jQuery

Веб-програмування – галузь веб-розробки і різновид дизайну, в завдання якої входить проектування користувальницьких веб-інтерфейсів для сайтів або веб-додатків. Script мова JavaScript стала єдиним засобом для програмування вікна браузера, тобто клієнтської частини усіх веб-додатків. Таким чином, усі аспекти програмування мовою JavaScript автоматично стають надзвичайно важливими і популярними в середовищі веб-програмістів. Не виключенням є і бібліотека jQuery. Як і будь-яка бібліотека, jQuery є спробою об'єднання в рамках одного файлу всіх найбільш часто вживаних програмістами ділянок коду, написаних мовою JavaScript. Відмітимо, що використання бібліотеки jQuery не є цілком обов'язковим при вирішенні абсолютно будь-якої задачі front-end програмування – усе можна зробити засобами чистого JavaScript (pure JS), тому деякі програмісти принципово не використовують jQuery. Однак, суттєва частка розробників із задоволенням користуються можливостями, що надає ця програмна система, адже при цьому досягається економія обсягів висхідного тексту скриптів, тому використання бібліотеки безперечно є досить широким, а, отже, створення навчальних курсів із її вивчення є актуальною задачею викладача предметів галузі комп'ютерних наук.

Таким чином, створюваний проект має велике практичне значення і, за умови якісної реалізації, може бути впроваджений у навчальний процес різноманітних фізичних та юридичних осіб. З точки зору структури проекту, інтерес також представляє набір функцій, що застосовані в роботі. Усі вони розміщуються у файлі index.php, який фактично являє собою основну програму проекту, і, відповідно до обраного структурного підходу до програмування складається із окремих функцій. Розглянемо докладніше їх перелік та призначення кожної. Fillsections(e) – функція, що обробляє відповідь на AJAX-

запит, пов'язаний із отриманням інформації про обрану тему, а точніше, її опис та перелік розділів, які у ній містяться; ChangedThemeSelect() – обробник процесу змінення випадального списку з темами, надсилає AJAX-запит для отримання інформації про розділи цієї теми, текстові блоки, що до них входять, зображення, гіперпосилання та тестові питання; CheckAnswer(radio) – функція перевірки, чи є відповідь на тестове запитання правильною; аргументом є ідентифікатор тієї радіокнопки із групи, що відповідає правильній відповіді, а функція перевіряє, чи вибрана (checked) ця радіо кнопка – тоді видається вітання, або ні – видається попередження.

Важливим елементом при розробці ПЗ є також набір змінних, за допомогою яких і функціонує програма. . Аналізуючи файл index.php зверху-вниз, випишемо деякі його глобальні змінні, відмічаючи мову програмування, у якій використовується та, чи інша змінна, а також даючи пояснення щодо її суті та призначення. ThemeSelected (змінна JavaScript) – обрана користувачем системи тема із курсу jQuery, яку він хоче вивчати у даний момент; \$password (змінна PHP) – містить пароль користувача, що використовується при підключенні до СУБД MySQL; \$dbName (змінна PHP) – містить назву бази даних, що використовується всією системою.

Отже, процес формування сторінки із навчальним матеріалом, що відповідає обраній темі, є досить складним і оригінальним, тому можна сказати, що розроблено новий «движок» навчальної платформи, що відрізняється простотою використовуваних елементів та, отже, доброю швидкістю роботи.

#### Література:

1. Інформаційно-аналітична система контролю та оцінювання навчальної діяльності студентів ВНЗ. // Монографія / А.А. Тимченко, Ю.В. Триус, І.В. Стеценко, Л.П. Оксамитна, В.М. Франчук, Г.О. Заспа, Д.П. Тупицький, О.В. Тьорло, І.В. Герасименко. – Черкаси: МакЛаут, 2010. – 300 с.
2. Система електронного навчання ВНЗ на базі MOODLE: Методичний посібник / Ю. В. Триус, І. В. Герасименко, В. М. Франчук // За ред. Ю. В. Триуса. – Черкаси. – 220 с.

*Щира Г.І.*

*студентка Мелітопольський державний педагогічний університет*

*ім. Б. Хмельницького*

*м.Мелітополь*

*кафедра інформатики, математики та економіки*

## **ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У СУЧАСНІЙ ШКОЛІ**

### **Сутність інтерактивного навчання**

Інтерактивні методи – це творчий, цікавий підхід до організації навчальної діяльності учнів.

Слово “інтерактив” походить від англійського слова “interact”. “Inter” – це взаємний, “act” – діяти. Інтерактивний – здатний взаємодіяти або перебувати в режимі бесіди, діалогу з будь-чим (наприклад, комп'ютером) або з будь-ким

(людиною). Сутність інтерактивного навчання полягає в активному залученні всіх учнів до процесу пізнання. [1, ст. 414 ]

Сучасне поняття інтеракція (від англ. interaction – взаємодія) виникло в 1975 році, у соціологію та соціальну психологію його запровадив німецький дослідник Ганс Фріц. У педагогічному контексті - це шлях формування творчої особистості; створення сприятливих умов для розвитку творчого потенціалу учня, його саморозкриття, самоутвердження; це спільне навчання, у якому вчитель і учні виступають партнерами. [1, ст. 414 ]

### **Структура інтерактивного уроку математики**

О.І. Пометун, Л.В. Пироженко [6, ст. 320] зазначають, що структура інтерактивного уроку зазвичай складається з 5-ти елементів:

- 1) мотивація діяльності;
- 2) оголошення, представлення теми та очікуваних навчальних результатів;
- 3) надання необхідної інформації;
- 4) інтерактивна вправа, завдання – основна частина заняття;
- 5) підбиття підсумків, оцінювання результатів уроку.

Інтерактивний урок потребує ретельної підготовки, вчитель має вирішити, яку саме з інтерактивних методів треба застосувати. Співвіднесення потребують тема та мета уроку, вікові та індивідуальні особливості учнів, ступінь їхньої підготовленості до роботи на уроці зі застосуванням інтерактивних методів навчання. Треба з'ясувати, у який спосіб будуть представлені тема інтерактивного уроку, очікувані навчальні результати, мотивація навчальної діяльності; яка додаткова література та матеріали знадобляться для проведення уроку; у який спосіб будуть відтворені комфортні умови на уроці, атмосфера співтворчості, позитивної взаємозалежності учнів, які саме вправи та завдання будуть запропоновані учням для реалізації цієї мети; у який спосіб на уроці будуть створені малі групи, якщо буде використаний цей метод навчання; у який спосіб будуть підведені підсумки уроку, проаналізована рефлексія; у який спосіб будуть контролюватися і оцінюватися досягнення учнів тощо.

### **Застосування інтерактивних методів навчання на уроках математики**

На своїх уроках я практикую сучасні методи. Саме на таких уроках учні вчаться бути демократичними, спілкуватися з іншими людьми, критично мислити, приймати продумані рішення. [6, ст. 414]

Під час розв'язування більш складних задач, на своїх уроках я користуюсь такою інтерактивною методикою, як “Мозковий штурм”, що полягає в тому, що всі учасники штурму, після чітко поставленого проблемного запитання, висувають ідеї щодо розв'язування цієї проблеми. Один учень записує на дошці всі ідеї, що пропонуються, вибираються ті, що, на думку групи допоможуть розв'язати поставлену проблему.



## Урок

### Тема «Властивості тригонометричних функцій. Побудова тригонометричних функцій» [2, ст. 128]

**Мета:** навчитися будувати графіки тригонометричних функцій методом геометричних перетворень.

**Прилади:** олівець, лінійка, картки підказки, таблиця даних тригонометричних функцій числового аргументу

#### Теоретичні відомості

Графік кожної з тригонометричних функцій досить побудувати на проміжку, що дорівнює найменшому додатному періоду, а потім його можна продовжити на всю область визначення. При побудові графіків за точками скористаємось таблицею значень тригонометричних функцій числового аргументу (табл. 1).

Табл. 1

$\alpha^\circ$	0°	30°	45°	60°	90°	120°	135°	150°	180°	210°	225°	240°	270°	300°	315°	330°	360°
$\alpha$	0	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{5\pi}{6}$	$\pi$	$\frac{7\pi}{6}$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{4\pi}{3}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{5\pi}{3}$	$\frac{7\pi}{4}$	$\frac{11\pi}{6}$	$2\pi$
$\sin \alpha$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0
$\cos \alpha$	1	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$	0	$-\frac{1}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	-1	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$	$-\frac{1}{2}$	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	1
$\operatorname{tg} \alpha$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	-	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	1	$\sqrt{3}$	-	$-\sqrt{3}$	-1	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	0
$\operatorname{ctg} \alpha$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	-1	$-\sqrt{3}$	-	$\sqrt{3}$	1	$\frac{1}{\sqrt{3}}$	0	$-\frac{1}{\sqrt{3}}$	-1	$-\sqrt{3}$	-

#### Завдання 1 [3, ст. 304 ]

На одній координатній площині побудувати графіки функцій  $y = \sin x$  ;

$$y = \sin 2x ; y = \sin \frac{1}{2}x$$

1. Заповнити таблицю значень

$\alpha$	0	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{\pi}{2}$	$\frac{3\pi}{4}$	$\pi$	$\frac{5\pi}{4}$	$\frac{3\pi}{2}$	$\frac{7\pi}{4}$	$2\pi$	$3\pi$	$4\pi$
$y = \sin x$											
$y = \sin 2x$											
$y = \sin \frac{1}{2}x$											

2. Побудувати графіки функцій (синусоїди):

Оскільки функція  $y = \sin x$  періодична з періодом  $2\pi k$ , де  $k \in \mathbf{Z}$ , тобто  $y = \sin(x + 2\pi k)$ , то для продовження графіка за межі відрізка  $[0; 2\pi]$  досить виконати побудову графіків виду  $y = \sin(x + 2\pi)$ ;

$$y = \sin(x - 2\pi);$$

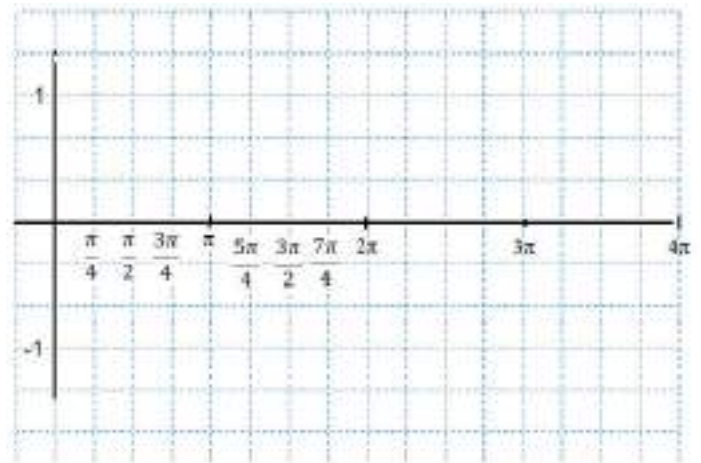
$$y = \sin(x + 4\pi) ; y = \sin(x - 4\pi); \dots$$

паралельно переносячи графік функції вліво і вправо.

3. Висновок: для графіків тригонометричних функцій виду  $y = \sin Ax$

I Якщо  $A > 1$ , графік функції стиснюють у  $A$  рази до осі  $OY$

II Якщо  $0 < A < 1$ , графік функції розтягуючи у  $A$  раз від осі  $OY$ .



Список використаних джерел:

1. Коваль Л.В., Скворцова С.О. Методика навчання математики теорія і практика: Підручник для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» 2011. – 414 с.
2. Контроль та оцінювання навчальних досягнень: метод. рек. / Бібік Н.М., Савченко О.Я, Байбара Т.М., Вашуленко М.С. та ін. 2002. – 128с.
3. Методичний посібник для вчителів /О.І. Пометун, Л.В. Пироженко, О.А. Біда та ін. — Тернопіль:Навчальна книга – Богдан, 2011. — 304 с;

*Якимець В.С., Карпенко Ю.О.*

Чернівецький національний університет ім. Ю. Федьковича, м. Чернівці  
економічний факультет, студенти

## РОЛЬ РИНКУ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕКОНОМІЦІ

Актуальність теми дослідження є очевидною, оскільки на сучасному етапі розвитку економіки відбувається значне проникнення інформаційних технологій (ІТ) у діяльність різних установ, організацій та в повсякденне життя. Проблема розвитку ринку інформаційно-комунікаційних технологій є надзвичайно актуальною в сучасних умовах як у світовому масштабі, так і в Україні. Із розвитком сфери інформаційних технологій збільшується і потреба в аналізі даної галузі, оскільки розвиток інформаційних технологій має значний вплив на всі соціально-економічні процеси.

Сучасний стан та проблеми розвитку інформаційних технологій в Україні привертають увагу багатьох вітчизняних та зарубіжних учених-економістів. Аналізу та значенню інформаційно-комунікаційних технологій присвячено чимало праць науковців, серед яких слід відзначити таких: В.Іванова, І.Ковтунік, А.Крутова, О.Михайловська та інші. Проте, дане питання не є досконало вивченим, тому потребує подальших теоретичних та практичних досліджень.

Розвиток ринку ІТ вимагає широкого впровадження нових засобів контролю над комунікаціями, які необхідні під час обміну інформацією. Для цього потрібно пришвидшувати зміну правил, норм та законів щодо використання інформації всіма сферами суспільства, підвищувати вимоги до процедур доступу до владної інформації.

На даний момент, в Україні діє Закон «Про захист інформації в інформаційно-телекомунікаційних системах», який, на жаль, не охоплює всіх проблем функціонування ринку ІТ. [2].

Не зважаючи на це, велика кількість потужних корпорацій, таких як Microsoft, Oracle, Informix, мають представництва в Україні. Значно збільшується кількість українських фірм, які займаються розробкою програмного забезпечення та наданням інформаційних послуг. Українським фірмам досить важко конкурувати з іноземними. Здебільшого за допомогою програмних продуктів українського виробництва вирішуються завдання, які пов'язані саме з українськими реаліями і не можуть бути вирішені за допомоги програм іноземного виробництва (бухгалтерські платформи, лінгвістичні програми). Кількість підприємств, які використовують інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ) станом на 2018 рік наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

**Кількість підприємств, які використовують ІКТ у своїй діяльності**

	Кількість підприємств, які використовували ІКТ	Кількість підприємств, які проводили навчання у сфері ІКТ	
		навчальні курси для фахівців	навчання для інших співробітників
<b>Усього</b>	<b>10973</b>	<b>1804</b>	<b>2025</b>
Переробна промисловість	2732	478	557
Будівництво	608	73	119
Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів	2918	470	573
Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	668	115	118
Інформація та телекомунікації	1274	293	178
Операції з нерухомим майном	546	60	76
Професійна, наукова та технічна діяльність	954	143	157
Діяльність у сфері адміністративного та	555	69	100

	Кількість підприємств, які використовували ІКТ	Кількість підприємств, які проводили навчання у сфері ІКТ	
		навчальні курси для фахівців	навчання для інших співробітників
допоміжного обслуговування			
Надання інших видів послуг	718	103	147

Джерело: складено авторами на основі [1].

Отже, український ринок ІТ має сильні сторони та низку перспектив для подальшого розвитку і Україна має всі можливості стати одним зі світових лідерів розвитку інформаційних технологій, а з іншого боку, без державного втручання розвиток ринку ІТ може дістатись критичної точки. Варто зазначити, що на даний час затримується процес прийняття рішень із боку держави, що, своєю чергою, стримує розвиток ІТ: немає умов та стимулів для інвестування в інформаційну сферу, не забезпечується належний захист інформаційних систем, що сприяє поширенню шахрайства. Саме тому необхідно посилити і покращити політику регулювання даної галузі.

Література:

1. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

*Якимчук А.В.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж, студент*

*Яковлєва І.Д.,*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, м. Чернівці  
Кафедра комп'ютерних систем та мереж, к.т.н., доцент*

## **МОДЕРНІЗОВАНИЙ АЛГОРИТМ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ОПЕРАТОРА СОБЕЛЯ**

В основі виявлення контурів покладено виявлення різких змін яскравості зображення. Основна мета виявлення різких змін яскравості зображень - фіксація важливих подій і змін світу.

Виявлення контурів відіграють важливу роль у сьогоденні, адже за допомогою алгоритмів обробки зображень не тільки зменшується кількість оброблюваних даних – а значно пришвидшується обробка зображення вцілому.

Оператор Собеля – дискретний диференціальний оператор, що обчислює наближене значення градієнта чи норми градієнта для яскравості зображення. Оператор Собеля базується на згортці зображення невеликими сепарабельними

цілочисельними фільтрами в вертикальному та горизонтальному напрямках[1-3].

Оператор використовує ядра  $3 \times 3$ , з якими згортає зображення для обчислення наближених значень часткових похідних по горизонталі та по вертикалі. Якщо  $A$  вихідне зображення, а  $G_x$  та  $G_y$  — два зображення, де кожна точка містить часткові похідні по  $x$  та по  $y$  відповідно[3]. Координата  $x$  зростає «направо», а  $y$  — «вниз». Для кожної точки зображення наближене значення градієнта обчислюється через наближені значення часткових похідних, а також напрямок градієнта.

Більшість відомих алгоритмів виділення контурів застосовують до зображення матриці чисел з значеннями  $0..255$ , цілими числами в межах одного машинного байта[4]. Потім, робиться згортка з матрицею коефіцієнтів. В роботі запропоновано припустити більш глибоке дроблення зображення, а саме «розшити» його на бінарні шари. Замість однієї матриці значень  $0..255$  розглянемо 8 матриць, того ж розміру, але зі значеннями 0 або 1. Після цього, застосуємо до отриманих бінарних матриць згортку без коефіцієнтів. Використаємо функції булевої алгебри, оскільки вхідні дані - бінарні значення.

Вважатимемо, що контур знайдений в деякому пікселі бінарного зображення в тому випадку, якщо значення яскравості цього пікселя відрізняється від значення яскравості хоча б одного з навколишніх його пікселів у вікні  $n \times n$ . Після того, як отримаємо перетворену матрицю, від координат зображення віднімаємо матричні коефіцієнти та отримаємо уже нове модернізоване зображення, до якого застосовуються обчислення:

- 1) Для кожної точки обраховуються часткові похідні
- 2) Напрямок градієнту

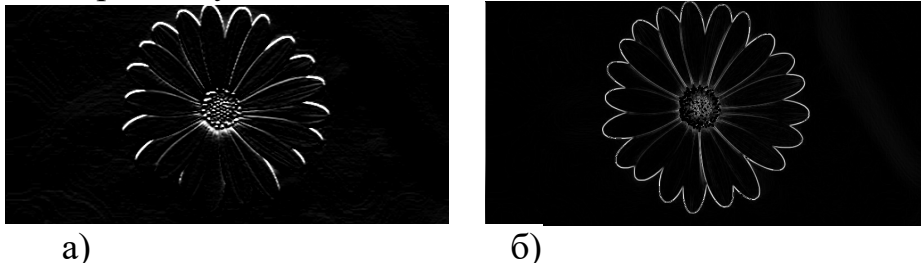


Рис.1. Результат застосування алгоритмів до зображення

а) алгоритм Собеля з напрямком «вниз» б) модернізований фільтр Собеля

Результат задіяння модифікованого алгоритму до зображення представлено на рис.1. Застосування модифіковано алгоритму Собеля дозволяє значно покращити результат отримання контурів зображення.

#### Список літератури:

1. Анисимов Б.В. Распознавание и цифровая обработка изображений – М.: Высш. школа, 1983 – 295с
2. R.M.Naralick “Statistics and Structural Approach to Texture”, Proceedings IEEE, vol. 67, No 5, 1979, pp. 786-804 Школа I.M.
3. Umbaugh, Scott E (2010). Digital image processing and analysis : human and computer vision applications with CVIPtools (вид. 2nd). Boca Raton, FL: CRC Press. ISBN 9-7814-398
4. Coutant A. The Method of Active Contours in Image Processing, Memory / A. Coutant. // Examination in Scientific Computing. – 2005.

## ГОЛОСОВЕ КЕРУВАННЯ РОЗУМНИМ БУДИНКОМ ЗА ДОПОМОГОЮ GOOGLE ASSISTANT

**Вступ.** Метою роботи є розробка голосового керування розумний будинку за допомогою Google Assistant.

### **Аналіз проблеми.**

Зараз актуальним є створення розумних будинків, особливістю якого є функціонально пов'язані між собою всі електроприлади, якими можна керувати віддалено. Ці прилади повинні під'єднуватися до комп'ютерної мережі, що дозволяє керувати ними за допомогою персонального комп'ютера (ПК), планшета чи мобільного пристрою віддалено [1].

Часто буває так, що люди, поспішаючи вийти з дому, забувають вимкнути світло, телевізор чи, навіть, праску. Тому актуальним є створення системи керування розумним будинком.

Зараз такі системи мають велику популярність серед населення. Але висока вартість та складний інтерфейс роблять її недоступною для широкого загалу населення [2].

Виходячи з цієї проблеми постає питання у створенні віддаленої системи керування, яка буде легкою у використанні і матиме низьку вартість.

**Запропоноване технічне рішення.** Подальшого розвитку набув метод реєстрації команд керування REST API, дослідження та пошуку належного веб сервера і організації роботи з Google Assistant шляхом створення програмної бібліотеки, яка працює на базі плати ESP32, спрощує використання голосового керування розумного будинку за допомогою Google Assistant, за принципом роботи тригера IFTTT. Алгоритм розробленої системи показано на рис. 1.

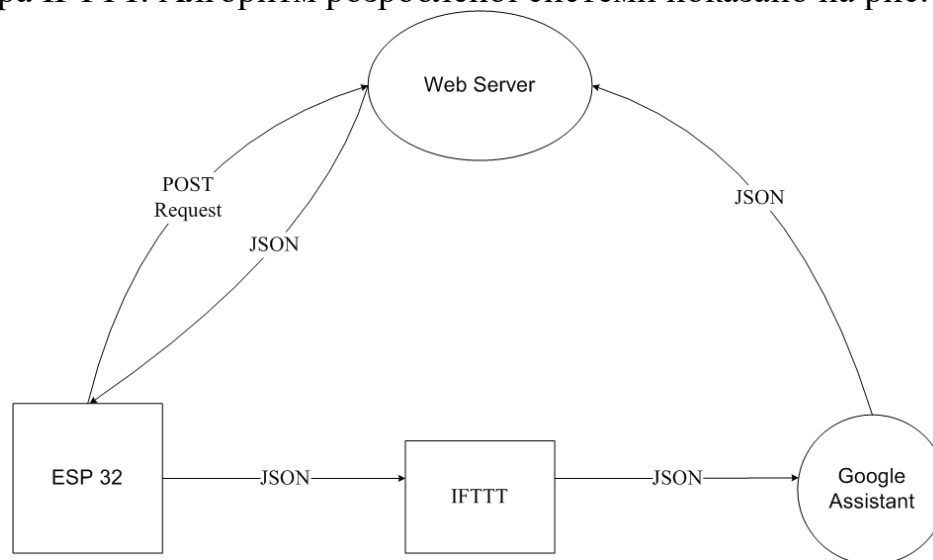


Рис. 1. Схема алгоритму передачі та обробки голосових команд.

Програмна бібліотека з плати ESP32 реєструє команди керування розумним будинком за допомогою REST API на сервісі IFTTT у форматі JSON. Після реєстрації всі команди стають доступні Google Assistant для використання. Користувач активує одну з команд голосовим запитом, після чого Google Assistant дає відповідь користувачу для виконання цієї команди. Відповідь, яка включає в себе тип активованої голосової команди та сигнал на її виконання, передається та зберігається на веб сервері. Бібліотека створює POST запити до веб серверу на перевірку наявності відповіді. Після перевірки, задана відповідь у форматі JSON надходить на плату ESP32 для виконання.

**Висновки.** Таким чином, в дипломній роботі розроблено бібліотеку для команд голосового керування за принципом роботи тригера IFTTT та передавання команд керування на безкоштовний хмарний веб сервер, яка працює на базі плати ESP32, спрощує використання голосового керування розумного будинку за допомогою Google Assistant.

Література:

1. Hopfgartner F. (ed.) Smart Information Systems: Computational Intelligence for Real-Life Applications // Springer, 2015.
2. Pethuru R. The Internet of Things / Raj Pethuru. – Munich: Apress, 2017.

*Ярема А.В., студент*

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків  
Кафедра електронних обчислювальних машин*

## **ОГЛЯД МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ПРОПУСКНОЇ ЗДАТНОСТІ МЕРЕЖІ**

Для підвищення швидкості проходження інформації (пропускної здатності) комп'ютерної мережі можливо застосувати декілька способів: підвищення пропускної здатності протоколу, сегментація мережі за допомогою спеціальних мостів та маршрутизаторів (роутери, модеми тощо), сегментація мережі за допомогою комутаторів. При розгляді пропускної здатності також варто враховувати затримки в мережі.

Сегментація мережі за допомогою мостів та маршрутизаторів може підвищити загальну пропускну здатність сегментів мережі за рахунок їх навантаження від трафіку інших сегментів тільки в тому випадку, коли міжсегментний трафік – це є незначна частина від внутрішніх сегментів, бо й мости, й маршрутизатори не мають високого рівня внутрішньої пропускної здатності. Тому цей метод не є універсальним рішенням для всіх мереж.

З початком 1990-х років трапилося дві значні події, що започаткували можливість підвищення пропускної здатності окремих сегментів комп'ютерних локальних мереж та найголовніше, що це дало можливість підвищити пропускну здатність сегментів такої значущої технології, як Ethernet.

Найперша подія – поява мостів нової ери - комутаторів, які на відміну, від традиційного, загальноприйнятого мосту мали дуже велику кількість портів та забезпечували швидку передачу інформації між портами одночасно. Ця подія

дозволила ефективніше використовувати комутатори навіть для тих мереж, де межсегментний трафік не мав різниці із внутрисегментним. В подальшому це дало змогу використовувати технології Ethernet більш стійким, бо з'явилося поєднання низької собівартості технології Ethernet з дуже високою продуктивністю мереж. Ці мережі були побудовані на базі комутаторів.

Друга подія - поява експериментальних комп'ютерних мереж, де використовувався протокол Ethernet з більш високою бітовою швидкістю передачі даних, а саме 100 Мб/с. До цього моменту тільки технологія Fiber Distributed Data Interface (FDDI) забезпечувала таку бітову швидкість, але вона була спеціально розроблена для побудування магістральних мереж та була занадто дорогою для підключення до мережі відокремлених робочих станцій чи серверів.

Затримки в мережі, на перший погляд, не повинні впливати на пропускну здатність, проте це справедливо тільки для протоколів без управління потоком. У разі, коли необхідно чекати підтвердження отримання певної порції даних, перш ніж передавати наступну порцію, затримки істотно впливають на швидкість передачі даних між парою потокових сокетів. Наприклад, супутниковий канал з пропускнуною спроможністю 10 Мбіт/с і затримкою 600 мс для пари сокетів дасть всього біля 1 Мбіт/с. Звичайно, якщо канал використовується декількома сокетами, то він може використовуватися на всі 100%. Крім того, затримки вище 250 мс помітні користувачам інтерактивних застосувань і істотно погіршують суб'єктивну якість голосового зв'язку.

#### Література:

1. Герасименко О.В. Web-сервис контроля результатов обработки данных в условиях удаленной работы через канал с ограниченной пропускной способностью / О.В. Герасименко, В.С. Язлив, В.Н. Ткачѳ // 17 Международный молодежный форум "Радиоэлектроника и молодежь в XXI веке". Сб. материалов форума. Т. 5. – Харьков: ХНУРЭ. – 2013. – С. 250-251.
2. Ткачов В.М. Хмарна система моніторингу пристроїв маршрутизації потоків даних в сенсорних мережах / В.М. Ткачов // Перша міжнародна науково-технічна конференція «Комп'ютерні та інформаційні системи і технології». Збірка наукових праць. Харків: ХНУРЕ. – 2017. – С. 32.
3. Tkachov Vitalii Quest Method for Organizing Cloud Processing of Airborne Laser Scanning Data / Tkachov Vitalii, Hunko Mykhailo // 8TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED OPTOELECTRONICS AND LASERS CAOL\*2019– Sozopol– 2019. – p. 240-246.

**Яритенко В.О.**

*Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків  
Кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та мехатроніки,  
магістрант*

## **МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ МЕМС-АКСЕЛЕРОМЕТРА**

Розробка нових мікроелектромеханічних систем (МЕМС-акселерометрів) і технологій їх виробництва тісно пов'язані між собою. Задачі розробки технологічних процесів (ТП) розв'язуються з урахуванням зростаючих вимог до



їх екологічності, ефективності та здатності інтеграції до промислових стандартів Industry 4.0 [1].

Оцінка ефективності ТП виготовлення МЕМС-акселерометра здійснюється шляхом його дослідження з використанням аналітичного (для відносно простих процесів) або імітаційного комп'ютерного моделювання. Результати моделювання дозволяють встановлювати шляхи автоматизації процесів синтезу ефективних схем ТП з урахуванням техніко-технологічної бази підприємства та визначати функціональні показники при зміні параметрів чи режимів роботи обладнання [2].

Об'єктом моделювання є процес виготовлення МЕМС-акселерометра, що включає 14 основних етапів:  $Q_1$  – вибір заготовки;  $Q_2$  – підготовка заготовки;  $Q_3$  – виготовлення корпусу;  $Q_4$  – контроль корпусу;  $Q_5$  – отримання елементів;  $Q_6$  – отримання компонентів;  $Q_7$  – складання та монтаж чутливого елемента;  $Q_8$  – контроль чутливого елемента;  $Q_9$  – кристалографія;  $Q_{10}$  – контроль кристалографії;  $Q_{11}$  – монтаж кристала в корпус;  $Q_{12}$  – з'єднання провідників з кристалом;  $Q_{13}$  – контроль з'єднання;  $Q_{14}$  – герметизація.

В результаті аналізу процесу встановлено, що процес отримання чутливого елемента (етапи  $Q_5 - Q_7$ ) включає операції, які необхідно виконувати паралельно.

Технологічний процес виготовлення МЕМС-акселерометра може бути поданий як багатофазна багатоканальна система масового обслуговування (СМО) [3].

Для подання структури ТП в нотації СМО використано три основних елементи [3]:  $I$  – джерело;  $N$  – накопичувач;  $K$  – канал. Як потоки з джерел подано:  $I_1$  – потоки заготовок для підкладки і сировини для отримання чутливого елемента (ЧЕ);  $I_2$  – потоки заготовок для корпусу і сировини для виконання етапів отримання корпусу МЕМС-акселерометра, які надходять з інтенсивностями  $\lambda_1$  і  $\lambda_2$  відповідно. Як канали обслуговування  $K_i$ ,  $i = \overline{1,14}$  подано обладнання об'єднаних етапів ТП:  $Q_1 - Q_2$  – каналом  $K_1$ ; етапи  $Q_5 - Q_6$  – каналами  $K_2 - K_{10}$ ; етап  $Q_7$  – каналом  $K_{11}$ ; етапи  $Q_8 - Q_{10}$  – каналом  $K_{12}$ ; етапи  $Q_{12} - Q_{14}$  – каналом  $K_{14}$ .

Для проведення імітаційного моделювання ТП виготовлення МЕМС-акселерометра як вихідні дані необхідно задати такі величини:

–  $t_1$  – час, необхідний на виконання операцій етапів вибору  $Q_1$  і підготовки підкладки  $Q_2$ ;

–  $t_2 - t_n$  час, необхідний на виконання операцій отримання елементів на етапі  $Q_5$ ;

–  $t_{n+1} - t_{2n}$  – час, необхідний на виконання операцій контролю отриманих елементів;

–  $t_{2n+1} - t_{2n+i}$  – час, необхідний для виконання операцій отримання компонентів на етапі  $Q_6$ ;

–  $t_{2n+i+1}$  – час, необхідний на виконання операцій складання ЧЕ на етапі  $Q_7$ ;

–  $t_{2n+i+2}$  – час, необхідний на виконання операцій контролю, отриманих ЧЕ

на етапі  $Q_8$ , а також виконання етапів  $Q_9-Q_{10}$ ;

–  $t_{2n+i+3}$  – час, необхідний для виконання операцій виготовлення корпусів на етапах  $Q_3-Q_4$ ;

–  $t_{2n+i+4}$  – час, необхідний на виконання операцій складання та монтажу акселерометра на етапах  $Q_{11}-Q_{14}$ .

На рис. 1 представлена узагальнена Q-схема ТП виготовлення MEMC-акселерометра. Наведена Q-схема ТП виготовлення MEMC-акселерометра реалізована мовою імітаційного моделювання у середовищі пакету GPSS W.

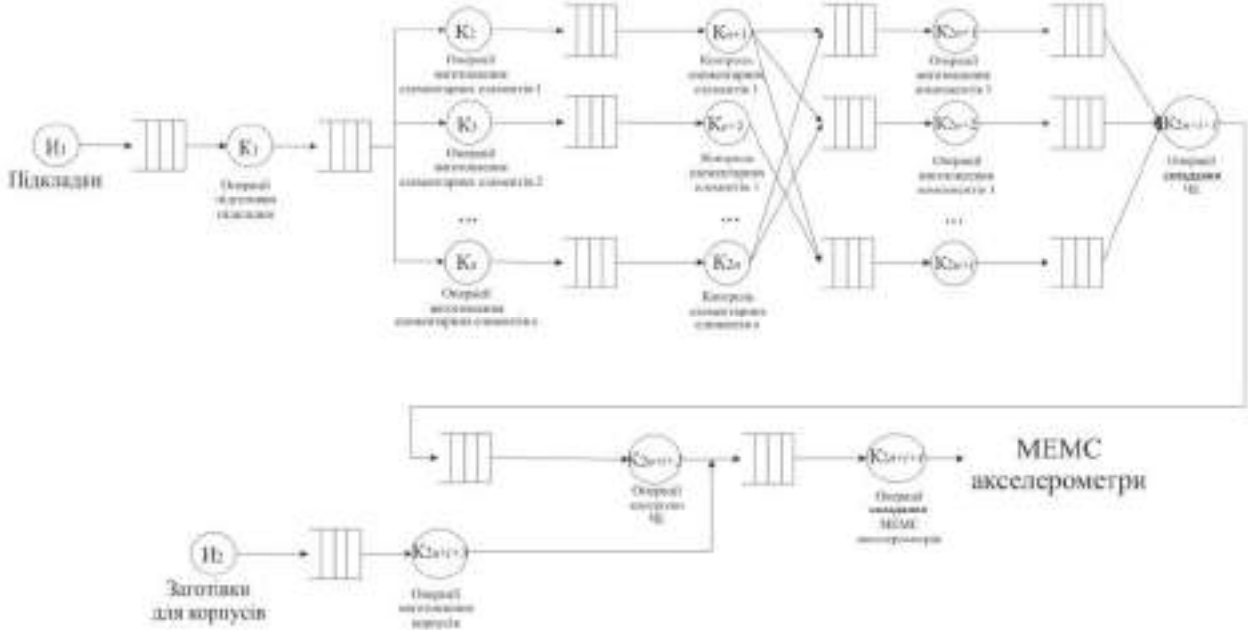


Рисунок 1 – Q-схема ТП виготовлення MEMC-акселерометра

Результати, які отримані після проведення коректно запланованих серій машинних експериментів, дозволяють отримати інформацію щодо завантаженості обладнання, місць можливого виникнення та довжин черг. Розроблена імітаційна модель може бути використана для вибору структури та параметрів обладнання технологічного процесу при його проектуванні та реінжинірингу.

#### Література:

1. Невлюдов І.Ш., Пономарьова Г.В., Бортнікова В.О. Імітаційна модель технологічного процесу виготовлення мікроелектромеханічних акселерометрів // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. Київ, 2018. № 1, Т. 29 (68), Ч. 1. С. 210-216.
2. Silicon Designs MEMS DC Accelerometer, 2015. URL: <https://www.silicondesigns.com/?lightbox=cfds>. (дата звернення: 26.11.2019).
3. Стеценко І. Моделювання систем. Черкаси: ЧДТУ, 2010. 399 с.

## **ВЕБ-ПЛАГІН ІНТЕГРАЦІЇ НОВОЇ ПОШТИ У ЕЛЕКТРОННІ МАГАЗИНИ, РОЗРОБЛЕНІ НА ПЛАТФОРМІ WOOCOMMERCE**

**Вступ.** Метою роботи є розробка універсального (для всіх е-магазинів на базі Woocommerce), багатомовного веб-плагіну інтеграції служби «Нова пошта» у систему електронної комерції Woocommerce з полями для введення даних про себе, аналіз і перевірка коректної роботи та коректного обчислення доставки товарів засобами плагіну інтеграції.

**Аналіз проблеми.** Створення веб-плагіну інтеграції Нової пошти в систему електронної комерції є актуальним завданням. Оскільки такий програмний додаток є корисним додатковим функціоналом для електронних магазинів з встановленою системою електронної комерції «Woocommerce», тому, що за замовчуванням, тобто без ніяких додаткових веб-розширень, плагін «Woocommerce» не дає можливість виконувати вибір доставки спеціальними поштовими міжнародними та українськими (Укрпошта, Нова пошта, Ін тайм) службами. Якщо ж для доставки Укрпоштою покупець вказує адрес, ПІБ та індекс, що є достатньою умовою для відправлення товару. То для нової пошти та інтайму немає достатньо інформації, а саме номера відділення. Але у випадку з Укрпоштою, покупцю не відома кінцева ціна, що є негативним фактором при покупці. Ці проблеми можна вирішити і без додаткових плагінів, а саме, в кожному індивідуальному випадку контактувати з покупцями та уточнювати адресу відділення Нової пошти чи Ін-тайму. Але це не є припустимим рішенням для великих інтернет-магазинів.

**Запропоноване технічне рішення.** Розроблений нами веб-плагін є деякою системою взаємозв'язку служби «Нова пошта» та системи електронної комерції Woocommerce. Він дає можливість адміністратору веб-сайту задати відділення відправлення, а користувачу вже на основі введеної точки відправлення вводити номер відділення. В результаті цього веб-плагін підраховує вартість доставки та сумує її до вартості покупок. Його робота базується на механізмі API та мові програмування PHP, завдяки яким виконується взаємозв'язок між сервісом Нової пошти та розробленим плагіном. Структура плагіна показана на рисунку 1. Вона складається з основного файлу (php-файлу), файлу скриптів, файлу та директорії Languages для розміщення словників.

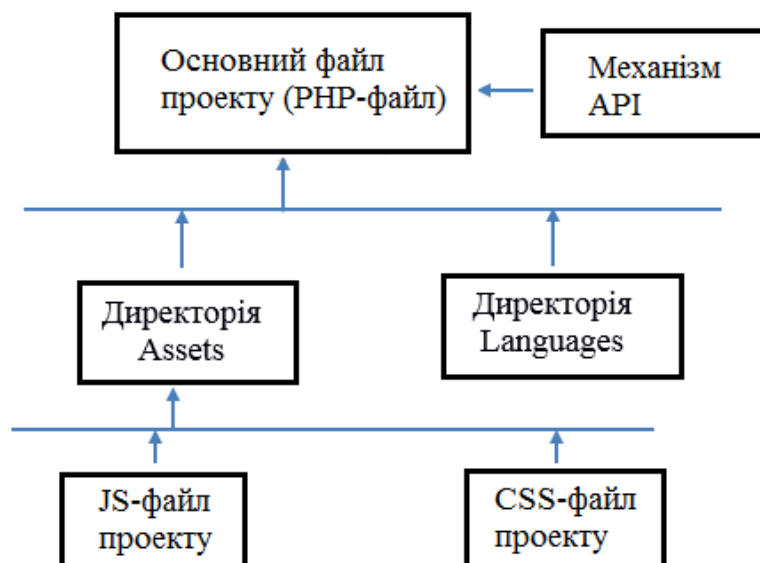


Рис 1. Структура плагіна інтеграції Нової пошти

У веб-плагіні створений механізм багатомовності, що дозволяє підключити довільну мову, для цього тільки потрібно додати відповідні словники у директорію «Languages». За замовчуванням встановлена англійська мова. Веб-плагін містить адмін- та клієнтську частину.

**Висновки.** Було проведено тестування розробленого плагіну інтеграції Нової пошти в систему електронної комерції «Woocommerce». Воно виявилось успішним. Плагін є завершеним комерційним продуктом. Його можна використовувати для будь-якого інтернет-магазину побудованому на системі електронної комерції «Woocommerce».

**Mykytas A.O.**

*Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv  
«Computer Engineering and Management», student*

**Kononenko O.M.**

*Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv  
«Computer Engineering and Management», student*

**Bratyshchenko M.R.**

*Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv  
«Computer Engineering and Management», student*

## КІБЕРНЕТИКА

Сучасне покоління є свідком стрімкого розвитку науки і техніки. Протягом останніх треста років людство пройшло шлях від найпростіших парових машин до могутніх атомних електростанцій, опанувало надзвукові швидкості польоту, поставило собі на службу енергію річок, створило величезні океанські кораблі і гігантські землерийні машини, які замінять працю десятків тисяч землекопів.

Існує велика кількість різних визначень поняття «кібернетика», проте всі вони зводяться до того, що кібернетика - це наука про загальні закономірності процесів управління і передачі інформації в різних системах. Основне поняття кібернетики зводиться до мети управління. Адже управління це завжди цілеспрямований процес, для якого і існує створена система.

Усередині самої кібернетики існує кілька основних напрямків.

- Теоретична кібернетика, подібно математиці, є, по суті, абстрактною наукою. У теоретичну кібернетику увійшли і отримали подальший розвиток такі розділи прикладної математики, як теорія інформації та теорія алгоритмів, теорія ігор, дослідження операцій та ін.

- Прикладна кібернетика, в залежності від типу досліджуваних систем управління, підрозділяється на технічну, біологічну і соціальну кібернетику.

- Технічна кібернетика - наука про управління технічними системами. Технічну кібернетику часто ототожнюють із сучасною теорією автоматичного регулювання і управління.

- Біологічна кібернетика вивчає загальні закони зберігання, передачі і переробки інформації в біологічних системах. Біологічну кібернетику підрозділяють на медичну, яка займається головним чином моделюванням захворювань і використанням моделей для діагностики, прогнозування і лікування; фізіологічну, що вивчає і моделює функції клітин і органів в нормі і патології; нейрокібернетики, в якій моделюються процеси переробки інформації в нервовій системі; психологічну, що моделює психіку на основі вивчення поведінки людини.

- Соціальна кібернетика - наука, в якій використовуються методи і засоби кібернетики з метою дослідження і організації процесів управління в соціальних системах. Необхідно, однак, враховувати, що соціальна кібернетика, яка вивчає закономірності управління суспільством в кількісному аспекті, не може стати всеосяжною наукою про управління суспільством.

Становлення і успішний розвиток будь-якого наукового напрямку пов'язані, з одного боку, з накопиченням достатньої кількості знань, на базі яких може розвиватися дана наука, з іншого - до потреб суспільства в її розвитку. Тому не випадково роздуми про кібернетику Платона і Ампера не отримали свого часу подальшого розвитку і були, по суті, забуті. Досить солідна наукова база для становлення кібернетики створювалася лише протягом ХІХ-ХХ століть, а технологічна база безпосередньо пов'язана з розвитком електроніки за період останніх 50-60 років. Досягненням кібернетики є розробка і широке використання нового методу дослідження, який отримав назву обчислювального або машинного експерименту, інакше званого математичним моделюванням. Сенс його в тому, що експерименти проводяться не з реальною фізичною моделлю досліджуваного об'єкта, а з його математичним описом, реалізованим в комп'ютері. Величезна швидкість сучасних комп'ютерів часто дозволяє моделювати процеси в більш швидкому темпі, ніж вони відбуваються насправді.

Література:

1. Кібернетика - це наука про загальні закони управління в машинах і живих організмах [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: [https://ainews.ru/2019/03/kibernetika\\_eto\\_nauka\\_ob\\_obshih\\_zakonah\\_upravleniya\\_v\\_mashinh\\_i\\_zhivyh.html](https://ainews.ru/2019/03/kibernetika_eto_nauka_ob_obshih_zakonah_upravleniya_v_mashinh_i_zhivyh.html)
2. Кібернетика та інформатика [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://infl.info/cybernetics>.

# Зміст

## Частина 1

### Секція 1. Інформаційні системи і технології

**Безпалов Р.В.**

Програмний засіб для клієнтоорієнтованого надання послуг операторами мобільного зв'язку.....3

**Бондар А.В.**

Сучасні аспекти та перспективи розвитку «розумних міст».....7

**Бондарчук А.С.**

Practical researching of clustering methods using scikit-learn python toolkit.....8

**Ваш Ю.В.**

Дизайн та технології створення ігрового рушія.....9

**Верещак О.Р.**

Прогнозування параметрів комп'ютерної мережі на основі інтелектуальних технологій.....12

**Врадій Д.В.**

Система супроводження та аналізу вступу спеціалістів науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації.....13

**Гарасимів Т.Г., Корчемлюк О.В.**

Алгоритми для технології аналізу систем класифікації.....15

**Гілюта М.І., Ясній О.П.**

Проблеми розвитку вантажної логістики та впровадження інформаційних технологій у галузі.....16

**Глинчук Л.Я., Чурак О.Л.**

Інформаційні технології в новій українській школі та їх особливості.....17

**Гоголь В.М., Гуменюк Т.В.**

Комп'ютерна система ідентифікації технологічних станів бурової установки.....19

**Гончаренко Д.В., Глюза А.П., Назаренко Ю.В.**

Медицина та робототехніка.....21

<b>Гришанович Т.О., Джеллул А.</b> Особливості проектування мобільного додатку для підтримки роботи стоматологічної клініки.....	22
<b>Гуменюк О.Ю., Лісовенко І.Д.</b> Система аналізу надвеликих даних соціальної мережі Твіттер за допомогою наївного класифікатора Байєса.....	24
<b>Гумінський А.М.</b> Система супроводження та аналізу навчального процесу спеціалістів науково-педагогічних кадрів вищої кваліфікації.....	25
<b>Данильчук Р.Л., Булатецька Л.В.</b> Проектування та розробка клієнт-серверної системи для віддаленого керування комп'ютерами в комп'ютерному класі.....	27
<b>Деркі А.Н.</b> Планетарний редуктор.....	28
<b>Дмитрієв В.С.</b> Комп'ютер та комп'ютерні системи.....	29
<b>Дудка Г.Ю., Деревянчук О.В.</b> Пошук оптимальної пропозиції по вартості та часу в маршруті при придбанні квитків транспортної компанії.....	32
<b>Зубик Я.С.</b> Дослідження методів та принципів просування веб-сайту в пошукових системах.....	34
<b>Кирилюк О.Г., Гавриляк О.М., Воробець О.І., Воробець Г.І.</b> Програмне забезпечення для моделювання і дослідження частотних властивостей елементів і компонент швидкодіючої комп'ютерної логіки.....	36
<b>Кирилюк О.Г., Кузьмін М.Р., Воробець О.І., Воробець Г.І.</b> Дослідження статистичних характеристик модифікованого асиметричного блокового шифру для захисту інформації у форматах різного типу.....	39
<b>Клименко Д.Р., Квітка О.О., Шахновський А.М.</b> Контроль якості готової продукції із застосуванням технологій машинного навчання.....	42
<b>Коваленко П.К., Петрусенко К.В.</b> Кібербезпека та кібератаки в сучасному світі.....	44



<b>Когут Є.Ю.</b> Модель аналізу та оцінки ризиків.....	46
<b>Козюра А.В., Собчук О.М.</b> Технології створення блогів.....	47
<b>Коляда О.В., Маркіна О.М.</b> Проведення геоінформаційного екологічного моніторингу.....	49
<b>Коцій Н.М.</b> Алгоритми паралельного навчання глибоких нейронних мереж.....	51
<b>Крижанівський Ю.В.</b> Виявлення та класифікації об'єктів на супутникових зображеннях на основі глибокої нейронної мережі.....	52
<b>Кулібаба М.В.</b> Хмарна архітектура та керування.....	54
<b>Кулібаба М.В.</b> Призначення та задачі сигналізації та синхронізації у інфокомунікаційних мережах.....	56
<b>Лихо К.В.</b> Розробка алгоритму консенсусу в децентралізованому реєстрі логістичного ланцюжка для PLM систем.....	57
<b>Маханець Б.О.</b> Моделювання впливу політичного ризику на обсяг інвестицій.....	58
<b>Мельникович Р.В.</b> Нейромережевий метод попередньої обробки вхідних даних на основі глибоких нейронних мереж.....	59
<b>Мицак Н.В.</b> Інтеграція штучних нейронних мереж з базами знань для побудови систем підтримки прийняття рішень.....	61
<b>Мінько А.Ю.</b> Інформаційна безпека і засоби захисту інформації.....	62
<b>Немшилов Ю.А., Лактионов Е.П.</b> Система автоматической стабилизации колёсным роботом.....	64

<b>Немшилов Ю.О., Білозерський В.О.</b> Лабораторна установка для зняття тягових характеристик електродвигуна.....	65
<b>Немшилов Ю.О., Сарабун М.І.</b> Система стабілізації поперечної осі стендової моделі бікоптеру.....	67
<b>Патралуєк І.В., Яковлєва І.Д., Лісовенко І.Д.</b> Програмний засіб розпізнавання та аналізу музики для платформи Telegram.....	69
<b>Пеляк А.О., Луцак М.С.</b> Використання генетичного алгоритму для захисту інформації від вторгнень.....	71
<b>Протас Б.Л.</b> Інтерактивний туристичний путівник на базі фреймворків Core ML та Vison.....	73
<b>Самойлов В.В.</b> Семантична верстка: поняття та приклад семантичного коду.....	75
<b>Скрипник В.В.</b> Програмно – апаратний модуль контролю та автоматичної очистки каналізацію в системі «розумний дім».....	77
<b>Сокальський С.Ю.</b> Розмітка текстових документів на основі глибоких нейронних мереж.....	78
<b>Солодовник П.Е.</b> Програмне забезпечення модуля керування промислового робота МРЛУ-200-901.....	79
<b>Стелюк Б.Б., Олійник О.О.</b> Підходи до оцінки загроз інформаційної безпеки організації.....	82
<b>Тарасенко Ю.С., Луценко В.В., Філіпов М.С.</b> Апріорна вразливість сучасного захисту персоналу та вдосконалення анонімності їх роботи.....	85
<b>Терещенкова О.В., Стрелковская Л.А.</b> Имитационное моделирование при изучении профессионально направленных задач судоводителей.....	87
<b>Фазулов Д.О., Сігова О.В.</b> Особливості застосування математичного апарату в соціології.....	89

<b>Шлома О.К., Волотка В.С.</b> Порівняльний аналіз виробників мережевого устаткування для Wi-Fi роумінгу.....	91
<b>Шпак П.М., Петрик М.Р.</b> Розробка автономного віртуального світу з динамічно підтримувальним штучним інтелектом з використанням MVC архітектури.....	93
<b>Шумік Н.В., Глинчук Л.Я.</b> Особливості програмної реалізації електронного навчального курсу з jQuery.....	94
<b>Щира Г.І.</b> Впровадження інтерактивних методів навчання на уроках математики у сучасній школі.....	95
<b>Якимець В.С., Карпенко Ю.О.</b> Роль ринку інформаційних технологій в економіці.....	98
<b>Якимчук А.В., Яковлєва І.Д.</b> Модернізований алгоритм обробки зображень з використанням оператора Собеля.....	100
<b>Яковлєва І.Д., Лісовенко І.Д., Гнідан С.П.</b> Голосове керування розумним будинком за допомогою Google Assistant.....	102
<b>Ярема А.В.</b> Огляд методів підвищення пропускної здатності мережі.....	103
<b>Яритенко В.О.</b> Моделювання технологічного процесу виготовлення MEMS-акселерометра.....	104
<b>Ясюлянець В.В.</b> Веб-плагін інтеграції нової пошти у електронні магазини, розроблені на платформі Woocommerce.....	107
<b>Муkytas А.О., Kononenko О.М., Bratyshchenko M.R.</b> Кібернетика.....	108

## *Частина 2*

### *Секція 2. Економічні науки*

<b>Бойко К.О.</b> Проблемні аспекти обліку розрахунків з підзвітними особами у іноземній валюті.....	3
<b>Войтещик Е.А., Купрейчик Д.В.</b> Профессия аудитор.....	5
<b>Войтюк О.Ю.</b> Проблеми та перспективи ринку молокопереробної продукції в Україні.....	7
<b>Голубчак І.В.</b> Щодо необхідності формування резерву сумнівних боргів.....	8
<b>Дмитрієв В.С.</b> Гроші.....	10
<b>Добривечір О.В.</b> Кіберстрахування – один із інноваційних напрямків страхування в Україні.....	13
<b>Євсєєва Ю.А., Натрошвілі С.Г.</b> Система управління маркетингом на підприємстві.....	15
<b>Єремян О.М., Головченко О.І.</b> Особливості оподаткування результатів діяльності промислових підприємств податком на прибуток.....	16
<b>Жадан П.В., Трофімова А.В.</b> Діагностика національної туристичної конкурентоспроможності.....	18
<b>Захарченко О.О.</b> Впровадження інтернет - страхування в Україні.....	20
<b>Зюзін О.С., Димченко О.В., Кравець О.М.</b> Управління корпоративною ідентичністю підприємств індустрії гостинності в сучасних умовах.....	22
<b>Караван Н.А., Іскандарова-Мала А.О.</b> Аналіз процесу амортизації.....	24

<b>Кашпрук А.В.</b> Формування системи управління знаннями підприємства.....	26
<b>Коваленко В.О.</b> Адаптація менеджера в новому колективі.....	28
<b>Кравцова А.А., Невдах С.В.</b> Управленческий учёт.....	30
<b>Кравчук А.О., Арабаджи М.К.</b> Повноваження та відповідальність аудитора при участі в інвентаризації.....	32
<b>Кульчицька Є.В.</b> Страхування стихійних лих в умовах кліматичних змін.....	35
<b>Літинська В.А., Гаванчук І.Р.</b> Розвиток кар'єри персоналу на вітчизняних підприємствах.....	39
<b>Літинська В.А., Онуфран О.В.</b> Контролінг в сучасних умовах.....	41
<b>Найдьонов В.В., Рейберг Р.Ф.</b> Заходи щодо розвитку соціального туризму в Україні.....	44
<b>Немножко А.В., Натрошвілі С.Г.</b> Управління інвестиційним проектом по здійсненню посередницької діяльності.....	46
<b>Нечипоренко Є.В., Шуляр Н.М.</b> Вплив тіньової економіки на фінансовий стан в Україні.....	47
<b>Оліщук О.Г., Белін В.С.</b> Сек'юритизація іпотечних активів: зарубіжний досвід та перспективи розвитку.....	49
<b>Паук О.Є.</b> Сучасний стан та перспективи інвестування засобів розміщення України.....	52
<b>Савва О.О.</b> Розвиток казначейської моделі обслуговування бюджетів в умовах реалізації реформи бюджетного процесу.....	54
<b>Сєдова О.О.</b> Смородина чорна – альтернативна конкурентоспроможна ягідна культура.....	56

<b>Сокол А.О., Скрипник К.О., Шуляр Н.М.</b> Розвиток інноваційних технологій управління персоналом на підприємствах у сучасних умовах.....	58
<b>Соломатіна Т.В.</b> Розвиток фінансового потенціалу аграрного сектора: стратегії зовнішньоекономічної діяльності.....	59
<b>Ткачук Г.О., Гнипа О.С.</b> Запровадження незалежного аудиту достовірності розрахунків з ПДВ.....	62
<b>Федорченко О.Є., Ракарчук А.Д.</b> Особливості функціонування системи електронного адміністрування ПДВ.....	64
<b>Царик М.І.</b> Трансдисциплінарний підхід до формування компетенцій сучасного менеджера.....	68
<b>Шукліна В.В., Позняков В.А.</b> Суб'єктивність інформаційного забезпечення концепції споживчої оцінки корисності.....	70
<b>Ярмак В.С., Радзівілл О.А.</b> Соціально-психологічні аспекти реформ в Україні на прикладі Угоди про асоціацію.....	71
<b>Яценко О.В., Бєлін В.С.</b> Функціонування місцевих бюджетів України в умовах євроінтеграційних процесів.....	73

### *Секція 3. Технічні науки*

<b>Андрощук В.В.</b> Розробка програми для стиснення зображень на основі нейромережі Кохонена.....	76
<b>Білинець Д.П., Домницька Г.В.</b> Основні методи формування громадських просторів.....	77
<b>Божко К.М.</b> Визначення послідовного внутрішнього опору фотоелектричної сонячної батареї.....	78

<b>Божко К.М., Загоржевський В.І., Чорнуха А.А.</b> Темнова вольт-фарадна характеристика фотоелектричної сонячної батареї.....	80
<b>Булавка С.С.</b> Контроль якості повітря у підобтічному просторі ракети носія.....	81
<b>Гура В.О.</b> Системи моніторингу функціонального стану головного мозку.....	84
<b>Кайнц Д.І., Шип М.П., Шушко М.М.</b> Комплексний благоустрій житлових кварталів.....	85
<b>Кіс Н.Ю., Лаба І.Б.</b> Принципи реконструкції промислових територій.....	86
<b>Копейкін С.Е.</b> Проведення вантажних операцій в морі.....	88
<b>Кроленко С.Р.</b> Проектування безконтактного активного 3Д-сканера.....	89
<b>Кулакова Т.А.</b> Проблеми озеленення в м. Вінниця.....	91
<b>Куцина І.А., Войтюк І.В.</b> Проектування вулиць і доріг в гірській місцевості.....	93
<b>Куцина І.А., Фатула А.В.</b> Методи організації безпеки руху пішоходів.....	94
<b>Лисак С.І., Рєпін В.Ю., Красніков В.Ф., Дмитрієва О.О., Федченко Н.І.</b> Визначення тягової здатності машини для розробки мерзлих ґрунтів безперервної дії.....	96
<b>Назаренко Т.А.</b> Методи моделювання елементів мікросистемної техніки.....	99
<b>Пилипенко Н.М., Прядка С.І.</b> Емпіричний аналіз взаємозв'язку конкурентоспроможності та економічної безпеки сільськогосподарського підприємства.....	101
<b>Рудик В.Я.</b> Система виконання голосових команд.....	103

<b>Сивоненко С.А.</b> Автоматизированная система помощи во время управления транспортным средством.....	105
<b>Синегуб О.О.</b> Глобальне та локальне планування шляху мобільного робота.....	107
<b>Солонінко Ю.М., Оверчук А.В.</b> Контроль дисперсності гідравлічних олів вибраними оптичними методами аналізу.....	108
<b>Чепак О.Р.</b> Система резервного копіювання інформації та синхронізації даних.....	112



**[www.konferenciaonline.org.ua](http://www.konferenciaonline.org.ua)**

***Міжнародна наукова інтернет-конференція***

**"Інформаційне суспільство: технологічні,  
економічні та  
технічні аспекти становлення"  
(випуск 44)**

***12 грудня 2019 р.***

***Частина 1***





Підписано до друку 21.12.2019  
Формат 60x84/16. Папір офсетний. Друк на дублікаторі.  
Умов.-друк. арк. 4,5. Обл.-вид. Арк 4,95.  
Тираж 100 прим.

Віддруковано ФО-П Шпак В.Б.  
Свідоцтво про державну реєстрацію № 073743  
СПП № 465644  
Тел. 097 299 38 99  
E-mail: [tooums@ukr.net](mailto:tooums@ukr.net)

