

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ**

МАТЕРІАЛИ

VIII НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ,
СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ»**



9–10 грудня 2020 року

**ТЕРНОПІЛЬ
2020**

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Лупенко Сергій Анатолійович – докт. техн. наук, професор.

Співголови: Марущак Павло Орестовиц – проректор з наукової роботи, докт. техн. наук, професор.

Баран Ігор Олегович – канд. техн. наук, доцент, декан факультету ФІС.

Науковий секретар: Семенишин Галина Мирославівна – старший викладач.

Члени: докт. фіз.-мат. наук, професор В. Кривень; докт. техн. наук, професор М. Приймак; канд. техн. наук, доцент, Г. Осухівська; докт. техн. наук, професор М. Карпінський; канд. пед. наук, доцент Ж. Баб'як; докт. фіз.-мат. наук, професор М. Петрик; канд. техн. наук, доцент Н. Загородна.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова: Скоренький Юрій Любомирович – канд. техн. наук, доцент.

Члени: канд. екон. наук, доцент І. Струтинська; канд. техн. наук, доцент Я. Кінах; асистент М. Стадник; асистент Н. Шаблій; ст. викладач Л. Джиджора.

Матеріали VIII науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, (Тернопіль, 9 – 19 грудня 2020р.). – Тернопіль: Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2020. – 196 с.

Адреса оргкомітету: ТНТУ ім. І. Пулюя, м. Тернопіль, вул. Руська, 56, 46001, тел. (0352) 52-41-33, факс (0352) 254983.

E-mail: conffis2020@gmail.com

Редагування, оформлення, верстка: Семенишин Г.М.

СЕКЦІЇ КОНФЕРЕНЦІЇ, ЯКІ ПРЕДСТВЛЕНІ В ЗБІРНИКУ

- Математичне моделювання;
- Інформаційні системи та технології;
- Комп'ютерні системи та мережі;
- Програмна інженерія та моделювання складних розподілених систем;
- Новітні фізико-технічні та освітні технології.

В збірнику надруковано тези доповідей VIII науково-технічної конференції «Інформаційні моделі, системи та технології» (Тернопіль, 9–10 грудня 2020 р.) за такими науковими напрямками: математичне моделювання; інформаційні системи та технології; комп'ютерні системи та мережі; програмна інженерія та моделювання складних розподілених систем; новітні фізико-технічні та освітні технології.

Розрахований на науковців, викладачів та студентів вузів.

За зміст тез та дотримання норм академічної доброчесності відповідальність несе автор.

СЕКЦІЯ 1. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

УДК 004.021

Р.А. Буцій¹, С.А. Лупенко² докт. техн. наук, проф.

(¹Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору, Україна)

(²Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДЛЯ ЗАДАЧ ОПРАЦЮВАННЯ СИГНАЛІВ НЕЙРОІНТЕРФЕЙСНИХ СИСТЕМ

UDC 004.021

R.A. Butsiy, S.A. Lupenko Dr., Prof.

ANALYSIS OF METHODS FOR TASKS OF PROCESSING SIGNALS FOR NEUROINTERFEISE SYSTEMS

Застосування різних методів опрацювання сигналів в нейроінтерфейсних системах може дати багато цікавих і корисних результатів, наприклад – зменшення часу потрібного, щоб розпізнати вибір оператора, без зниження точності отриманого сигналу, що дозволяє в свою чергу, збільшити продуктивність нейроінтерфейсної системи в цілому. Опрацювання сигналу в такій системі можна розділити на п'ять етапів: збір сигналів, попереднє опрацювання сигналів, оцінювання характеристик, класифікація сигналів та комп'ютерна взаємодія [1]. Отримання сигналів головного мозку можна здійснювати за допомогою різних неінвазивних методів, таких як електроенцефалографія (ЕЕГ), функціональна магнітно-резонансна томографія, ближня інфрачервона спектроскопія та магнітна енцефалографія. Не секрет, що ЕЕГ є найбільш дешевшим та доступнішим з методів.

Після отримання сигналу одним з методів, потрібно провести попереднє опрацювання сигналу, щоб очистити його від шумів та артефактів. Цей етап ще називають попереднє посилення сигналу [1]. Артефактами можуть бути моргання та рухи очей, серцебиття. Вилучення артефактів можна здійснити за допомогою: Common Average Referencing (CAR), аналізу незалежних компонент, Common Spatial Patterns (CSP), метод головних компонент, Surface Laplacian (SL), Common Spatio-Spatial Patterns (CSSP), сингулярного розкладу матриці тощо. Після етапу посилення сигналу потрібно виділити основні характеристики з мозкових сигналів. Для цього використовують моделі адаптивних параметрів авторегресії (AAR), білінійної AAR, багатовимірної AAR, швидкого перетворення Фур'є, генетичних алгоритми, Вейвлет-перетворення, розкладання хвильових пакетів тощо. Вилучивши потрібні характеристики сигналу за допомогою моделі, потрібно класифікувати сигнал за різними класами, скориставшись класифікаторами: лінійні класифікатори, нелінійні баєсівські класифікатори, класифікатори найближчих сусідів, нейронні мережі тощо.

Отже, чітке представлення в опрацюванні сигналів на кожному з етапів є важливим аспектом у розробці нейроінтерфейсів. Наведена вище інформація може стати в нагоді щодо пошуку найкращого методу для проведення експериментів з такою технологією. Вже зараз, застосовуючи різні методи опрацювання сигналів, дослідникам вдалося розробити моделі для анімації предметів, виявлення людських емоцій, ігор на основі думок тощо [2].

Література.

1. Kameswara Rao T. An Exploration of Brain Computer Interface and Its Recent Trends / T. Kameswara Rao, M. Rajya Lakshmi, Dr. T. V. Prasad. // Int. J. of Advanced Research in Artificial Intelligence, Vol. 1, Issue 8, 2012 – P. 17–22.
2. Rajya Lakshmi M. Survey on EEG Signal Processing Methods / M. Rajya Lakshmi, Dr. T. V. Prasad, Dr. V. Chandra Prakash. // Int. J. of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering, Vol. 4, Issue 1, 2014 – P. 84–91.

УДК 621.376.9

Д.С. Вівчар, І.Ю. Дедів, к.т.н., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ДЕЛЬТА-МОДУЛЯЦІЇ ДЛЯ КОДУВАННЯ СИГНАЛІВ

UDC 621.376.9

D.S. Vivchar, I.Yu. Dediv, Ph.D., Assoc. Prof.

APPLICATION OF THE DELTA-MODULATION METHOD FOR SIGNAL CODING

Метою усіх систем зв'язку є передавання сигналів з одного пункту в інший по каналу зв'язку, яким може бути відкритий простір, а передавання виконується шляхом випромінювання електромагнітних хвиль, в часово-частотних змінах яких міститиметься корисна інформація, яка підлягає передачі. Також передавання може проводитись по провідниковим лініям зв'язку, де передаватиметься сигнал, який являтиме собою певним чином закодоване повідомлення. Такі способи передавання зустрічаються в телефонії, радіозв'язку, телебаченні, супутниковому зв'язку, телеметричних системах. Також кодування виконується і для оптимального використання смуги пропускання каналів зв'язку, оскільки часто спектри сигналів, які необхідно передати, мають вузьку ширину спектру, а передача декількох таких сигналів по одному каналу зв'язку без додаткових перетворень цих сигналів стає неможливою, оскільки після накладання таких сигналів їх стало б складно або неможливо розділити на приймальній стороні. Також важливим питанням в області телекомунікацій є передавання даних з мінімальним спотворенням їх інформаційного вмісту. З іншої сторони для збільшення пропускну здатності каналів передачі даних та швидкості такої передачі важливим є проведення оптимальної з точки зору збереження корисної інформації компресії таких сигналів.

Для вирішення описаних проблем застосовують різні типи модуляції, такі, як амплітудна модуляція, кутова модуляція (частотна та фазова), амплітудно-імпульсна модуляція, фазо-імпульсна модуляція, широтно-імпульсна модуляція тощо. При цьому, метою модуляції є перетворення (кодування) вихідних сигналів у зручну для передачі форму або для обмеження доступу до даних, які передаються. У випадку використання згаданих видів модуляції для передачі використовується певний сигнал (наприклад гармонічний), параметри якого (амплітуда, частота, фаза) змінюються відповідно до повідомлення, яке необхідно передати. Однак, розмір даних, які підлягають передачі залишається великим, що впливає на швидкість та якість передачі.

В роботі проводиться дослідження різних методів дельта-модуляції для кодування сигналів з метою компресії переданої ними інформації. Під дельта-модуляцією в загальному випадку розуміють метод кодування, при якому власне кодуванню підлягає похибка кодування, тобто різниця між вихідним кодованим сигналом та результатом кодування. Власне дельта-модуляція є одним із типів імпульсно-кодової модуляції з тою відмінністю, що по каналу зв'язку передається сигнал похибки. Також технічна реалізація методу дельта-модуляції є більш простою в порівнянні із іншими методами імпульсно-кодової модуляції. Однак, недоліком методу є те, що на ділянках сигналу, на яких присутні швидкі зміни, пристій, який реалізує цей метод модуляції, не встигає відслідковувати зміни рівня сигналу, що призводить до спотворень декодованого сигналу. Однак, для вирішення цієї проблеми можливим є використання методу дельта-модуляції зі змінною крутизною, яка полягає в адаптації величини кроку порівняння сигналів та обчислення сигналу похибки.

УДК 621.391

**В.М. Влащук, Б.І. Яворський, докт. техн. наук, професор, В.В. Лесів,
А.С. Марценюк**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

МЕТОД АДАПТИВНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ СКЛАДНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ

UDC 621.391

V.M. Vlashchuk, B.I. Yavorskyi, Dr., Prof., V.V. Lesiv, A.S. Marcenjuk

ADAPTIVE FILTERING METHOD OF DIGITAL PROCESSING OF COMPLEX RADAR SIGNALS

Традиційна радіолокація базується на використанні вузькосмугових сигналів. Для таких сигналів існують усталені методи генерації, випромінювання, прийому і обробки. В умовах сучасності постійно зростають вимоги до показників ефективності та надійності радіолокаційних систем. Особлива увага приділяється підвищенню інформативності, скритності і захисту від навмисних і ненавмисних перешкод. Класичні вузькосмугові радіолокаційні станції досягли своєї межі за даними параметрами. Виникає необхідність переходу до сигналів з більш широкою смугою спектра, що дозволяє поліпшити інформативність, скритність і захищеність систем.

Одним з можливих рішень на даний момент є застосування в системах надширокосмугових сигналів. Використання НШС сигналів в радіолокації дозволяє домогтися кращих результатів у вирішенні таких основних завдань, як виявлення і розпізнавання цілей, побудова їх радіолокаційних зображень, в порівнянні з системами, які застосовують традиційні вузькосмугові коливання. Надширокосмугові радіолокаційні системи характеризуються високою роздільною і проникаючу здатність.

Однак радіолокаційне спостереження за допомогою НШС сигналів значно відрізняється від аналогічного процесу при використанні вузькосмугових сигналів. Для надширокосмугової радіолокації в більшості випадків стає недоцільним застосування теорії, яку використовують для роботи з сигналами в традиційних вузькосмугових системах. Зокрема, своєрідного підходу вимагає рішення задачі з приймання та обробки НШС сигналів.

Робота зі надширокосмуговими сигналами в радіолокаційних системах дозволяє отримати наступні переваги в порівнянні з застосуванням вузькосмугових сигналів:

Збільшується роздільна здатність і точність вимірювання відстаней до цілей; Стає можливим вести спостереження в умовах сильних завад, виявляти цілі з малою ЕПР на невеликій висоті або на поверхні суші або моря.

Зонduючий сигнал, який приймається несе інформацію не тільки про об'єкт в цілому, але і про кожного з його елементів окремо. Для коротких імпульсів ціль спостереження стає протяжним об'єктом. Тому при радіолокаційному спостереженні з використанням НШС сигналів говорять про портрет цілі – складної послідовності імпульсів, відбитих від окремих елементів цілі. Параметри даної послідовності залежить від геометрії цілі і імпульсних характеристик окремих її елементів.

Також інше трактування отримує ЕПР цілі. Ефективна площа розсіювання при спостереженні за допомогою НШС сигналів стає залежною від часу і ця залежність змінюється при зміні ракурсу.

НШС РЛС забезпечують електромагнітну сумісність з вузькосмуговими РЛС. При спільній роботі надширокосмугового радару зі звичайним вузькосмуговим локатором в смугу частот приймача останнього потрапить лише невелика частина енергії сигналу НШС радару. Постійна часу вхідної ланки вузькосмугового приймального пристрою, буде набагато більше тривалості імпульсу НШС радару. За час дії надкороткого імпульсу завада, що виникає від нього в приймачі вузькосмугового локатора, не встигне досягти помітної величини.

Перехід до використання НШС сигналів тягне за собою ряд особливостей при застосуванні традиційних вузькосмугових методів генерації, випромінювання, прийому і обробки.

Для генерації надширокосмугових сигналів використовуються методи ударного збудження антен або широкосмугових електронних приладів.

При прийомі НШС сигналів поширені два підходи: стробоскопічний метод, що виробляє масштабно-часове перетворення сигналу, і метод прямого перетворення, що обробляє сигнали в реальному масштабі часу, але вимагає для реалізації вкрай швидкодіючих широкосмугових елементів.

На відміну від вузькосмугових сигналів, у яких в ході різних перетворень (додавання, віднімання, диференціювання, інтегрування) змінюється лише амплітуда і фаза, для НШС сигналів характерна зміна не тільки цих параметрів, але ще і форми. Сигнал має занадто складну структуру, і кожен об'єкт при спостереженні з використанням НШС сигналів характеризується своїм радіолокаційним портретом. Тому стає недоцільним застосування традиційних способів обробки сигналу в РЛС за допомогою детектування і узгодженої фільтрації, так як при цьому спотворюється основна інформаційна частина НШС сигналу – його форма. Потрібне створення нових методів обробки, які максимізують співвідношення сигнал/шум.

Література.

1. Иммореев И.Я. Возможности и особенности сверхширокополосных систем // Прикладная электроника. – Харьков., 2002 г. – т. 1, № 2. – С. 122 – 140.
2. Ипатов, В.П. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения. – М.: Техносфера, 2007. – 488 с.
3. Козлов Н. И., Логвин А.И., Сарычев В.А., Поляризация радиоволн. Поляризационная структура радиолокационных сигналов. – М.: Радиотехника, 2005. - 704 с.
4. Комп'ютерне моделювання інформаційно-аналітичних систем: Додонов О.Г., Коваль О.В., Глоба Л.С., Бойко Ю.Д. Київ: ІПРІ НАН України. 2017. 239 с.
5. Концептуальные аспекты организации IoT сетей в Украине: Уривський Л.О., Осипчук С.О. Наукоемні технології в інфокомунікаціях: обробка, захист та передача інформації: монографія / під загальною редакцією В.М. Безрука, В.В. Бранніка. Харків: ФОП Бровін О.В., 2018, 328 с. (сс. 89-112).
6. Радзиевский, В.Г. Обработка сверхширокополосных сигналов и помех / В.Г. Радзиевский, П.А. Трифонов. – М.: Радиотехника, 2009. – 288 с.
7. Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов: учебник для вузов. 2-е изд. – Спб.: Питер, 2006. – 608 с.
8. Смит, Стивен, Цифровая обработка сигналов. Практическое руководство для инженеров и научных работников, пер. с англ. А.Ю. Линовича, С.В. Витязева, И.С. Гусинского. – М.: Додэка – XXI, 2012. - 720 с.

УДК 621.71

Л.М. Данильченко, канд. техн. наук, доц.; П.А. Дудар

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

КІНЦЕВО-ЕЛЕМЕНТНЕ МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ РІЗАННЯ

UDC 621.71

L.M. Danylchenko, Ph.D., Assoc. Prof.; P.A. Dudar

FINITE-ELEMENT SIMULATION OF THE CUTTING PROCESSES

Серед різноманітних інструментів математичного моделювання важливе місце посідає метод кінцевих елементів. Його використання для моделювання процесів різання дозволяє вирішити задачі оптимізації пластичного деформування, оцінити його динаміку, спрогнозувати залишкові напруження обробленої поверхні тощо.

Найбільш вивченим видом різання є прямокутне вільне різання з утворенням безперервної зливної стружки. Математичні залежності, отримані для прямокутного вільного різання, поширюються на більшість відомих способів металооброблення.

На теперішній використовуються такі підходи до опису руху деформованого суцільного середовища – Лагранжа, Ейлера і об'єднаний підхід Лагранжа-Ейлера.

У підході Лагранжа матеріальні частинки жорстко пов'язані з вузлами сітки. З матеріальними частками пов'язані невідомі, які визначаються в процесі розв'язку: перш за все, є переміщення і швидкості матеріальних частинок, напруження і деформації в них. Застосування підходу Лагранжа для розв'язку задач моделювання різання вимагає обов'язкового застосування алгоритмів стружкоутворення, критеріями яких можуть бути критичні значення напружень, деформацій, енергії деформації [1].

В підході Ейлера матеріальні частинки не пов'язані з вузлами сітки, що дозволяє матеріалу текти крізь сітку. Невідомі, якими є швидкості руху середовища, напруження і деформації, пов'язані з вузлами сітки. Це дозволяє використовувати більш рідкі сітки, що значно скорочує час вирішення завдання. Підхід Ейлера не вимагає застосування критерію стружкоутворення – різання моделюється як процес пластичної деформації, а, отже, напружено-деформований стан в зоні різання описується некоректно.

Розбіжність підходів Лагранжа і Ейлера полягає в тому, що у першому випадку спостерігають за кожною індивідуальною частиною суцільного середовища, яка рухається, а в другому – за кожною точкою простору, в якому рухається суцільне середовище. З точки зору кінцево-елементного формулювання завдання, розбіжності підходів Лагранжа і Ейлера добре помітні в поведінці вузлів сітки. У сітці Ейлера координати вузлів фіксовані, тобто вузли збігаються з точками простору, матеріальні точки проникають крізь кордони елемента. У сітці Лагранжа вузли рухаються разом з частинами деформованого середовища, вузлові траєкторії збігаються з матеріальними траєкторіями точок середовища і обміну матеріалом між елементами не відбувається.

Підхід Лагранжа-Ейлера поєднує у собі обидва розглянуті підходи. Основна ідея цього підходу полягає в завданні переміщення вузлів так, щоб об'єднати переваги кінцево-елементних сіток Лагранжа і Ейлера. При цьому переміщення вузлів сітки може бути запрограмовано довільно і не пов'язано з переміщенням середовища.

Література.

1. Данильченко Л.М., Дудар П.А. Моделювання процесів стружкоутворення при різанні // Л.М. Данильченко, П.А. Дудар // Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів ТНТУ ім. І. Пулюя “Актуальні задачі сучасних технологій” 25-26 листопада 2020 р. - Тернопіль: ТНТУ, 2020.

УДК 621.71

Л.М. Данильченко, канд. техн. наук, доц.; Д.Л. Радик, канд. техн. наук, доц.
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ТЕРТЯ В ОБОРОБЛЕННІ ТИСКОМ

UDC 621.71

L.M. Danylchenko, Ph.D., Assoc. Prof.; D.L. Radyk, Ph.D., Assoc. Prof.

ANALYSIS OF FRICTION MATHEMATICAL MODELS IN METAL FORMING

Математичні моделі, які застосовуються для визначення сил тертя в сучасних процесах оброблення металів тиском, можна поділити на три групи, що: 1) містять в якості аргументу будь-який фізичний фактор (контактний тиск, межу плинності деформованого матеріалу, в'язкість мастила тощо); 2) описують розподіл сил тертя в зоні контакту та містять за аргумент координату точки на поверхні контакту; 3) визначають усереднену питому силу тертя з урахуванням зміни осередження деформації. З точки зору фізики законами тертя є лише формули першої групи. Найбільш відомим і широко застосовуваним є закон Амонтона-Кулона $\tau_T = \mu \cdot \tau_N$, який визначає прямопропорційну залежність між дотичним напруженням τ_T і нормальним тиском τ_N за умови постійного коефіцієнту тертя μ . Фізичний зміст цієї залежності полягає в тому, що фактична площа контактних поверхонь зростає зі збільшенням нормального тиску.

Друга група найповніше характеризує силову взаємодію поверхонь металу та інструменту в тангенційній площині. Векторне поле сил тертя можна отримати, побудувавши в кожній точці контактної поверхні сили тертя з урахуванням напрямку її дії. Залежно від схеми деформації та особливостей перебігу металу на поверхні контакту векторне поле сил тертя може бути простим або складним. Найпростіше осеметричне векторне поле має місце при осадженні циліндричного тіла. Також просте векторне поле існує під час волочіння, пресування й поверхневого пластичного деформування [1]. У процесах прокатування за наявності двох зон осередку деформації та поперечної течії металу (розширення), при об'ємному та листовому штампуванні деталей складної форми, а також при обробленні тиском дискретних матеріалів, векторне поле сил тертя є складним. При осадженні й прокатуванні на поверхні контакту можуть існувати дві області: зона ковзання й зона гальмування (прилипання, склеювання, зчеплення). Визначення умов виникнення й розмірів зони гальмування є важливою умовою правильної побудови і аналізу розподілу сил тертя на поверхні контакту інструменту та заготовки. Зона гальмування утворюється на всій контактній поверхні, якщо робота сил тертя ковзання перевищує роботу внутрішніх зрушень. Чинники, які ускладнюють поверхневе ковзання й полегшують внутрішні зрушення, сприяють збільшенню зони гальмування. У процесах волочіння і пресування з огляду на примусову течію металу через порожнину в інструменті має місце суцільне ковзання на всій поверхні контакту.

До третьої групи належать емпіричні залежності для визначення величини коефіцієнта тертя для конкретних операцій оброблення тиском.

Представлені математичні моделі тертя забезпечують адекватний опис контактної взаємодії робочих поверхонь інструменту й заготовки, мають важливе значення для теорії і практики, можуть успішно застосовуватись для аналізу й оптимізації процесів прокатування, пресування, волочіння, кування, об'ємного та листового штампування.

Література.

1. Данильченко Л.М., Радик Д.Л. Дослідження методів зміцнення деталей поверхневим пластичним деформуванням // Л.М. Данильченко, Д.Л. Радик // Збірник тез доповідей ХХ наукової конференції Тернопільського національного технічного університету ім. І. Пулюя 17-18 травня 2017 р. - Тернопіль: ТНТУ, 2017. – С. 21.

УДК 69.003.13

Л.М. Мельник, д.е.н., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ БУДІВЕЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ

UDC 69.003.13

L.M. Melnyk, Dr., Assoc. Prof.

THE FEATURES OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT OF A BUILDING ORGANIZATION

Одним з найважливіших напрямків розвитку національної економіки України є будівельна галузь. На даний час в управлінні будівельною організацією активно розвивається використання інноваційних засобів аналізу технологічних і виробничих процесів, в рамках якого прийнято представляти основні організаційні напрямки в вигляді сукупності бізнес-процесів, що вимагають структуризації. Дослідження показали, що 62% будівельних організацій вважають за необхідне регламентувати внутрішні бізнес-процеси з метою підвищення ефективності функціонування і швидкості прийняття управлінських рішень в реалізації будівельних проектів.

Встановлено, що стримуючими факторами в раціоналізації управління в будівельних організаціях є: відсутність загальноприйнятої структури бізнес-процесів управління; невизначеність обліку зв'язків між їх елементами; значний спектр показників процесів будівництва, які є слабо структурованими і вимірюються у різних метричних системах; суб'єктивність керівника.

На основі аналізу виявлено, що для будівельних організацій характерними є складні моделі бізнес-процесів і, відтак, побудовані на їх основі інформаційні системи підтримки прийняття рішень в будівельній галузі не зорієнтовані безпосередньо на користувачів – експертів і керівників. Це зумовлює необхідність побудови моделі взаємозалежності рівня економічної ефективності управлінських рішень та стану бізнес-процесів будівельної організації, яку формалізовано можна представити у вигляді: $V = \{BP, SR, m, U\}$, де BP – множина бізнес-процесів будівельної організації: I – операційні, II – підтримуючі, III – управлінські; SR – множина складових економічної ефективності управлінських рішень: 1 – приріст прибутку, 2 – обсяги виробництва і реалізації будівельної продукції, 3 – зміна термінів окупності капіталовкладень; m – множина тісноти (міцності) зв'язків між бізнес-процесами і складовими економічної ефективності управлінських рішень; U – множина експертів.

На основі формалізованої моделі будемо матрицю парних порівнянь E шляхом визначення ваги зв'язків для елементу m методом експертного опитування:

$$E = \begin{pmatrix} & BP_I & BP_{II} & BP_{III} \\ SR_1 & m_{11} & m_{12} & m_{13} \\ SR_2 & m_{21} & m_{22} & m_{23} \\ SR_3 & m_{31} & m_{32} & m_{33} \end{pmatrix}.$$

Цілком очевидним є те, що таке подання взаємозалежності на основі єдиного інтегрального показника досліджуваних даних є значно спрощеним, бо показує цю взаємозалежність за ідеальних умов і певною мірою спотворює реальне відображення стану результативних і результуючих даних. Таким чином неможливо однозначно передбачити можливі комбінації рівня усіх даних, що слід аналізувати для виявлення реального стану діяльності підприємства та вжиття заходів щодо підвищення економічної ефективності управлінських рішень. Для цього при обчисленні матриці парних порівнянь бізнес-процесів BP_k , складових економічної ефективності SE_k вважаємо за необхідне формувати субматрицю парних порівнянь EW , що складається із векторів пріоритетів матриці E й відображає безпосередній зв'язок або вплив між BP - і SE -елементами.

УДК 621.391

С.В. Новосад, Б.І. Яворський, докт. техн. наук, професор, В.В. Лесів, А.С. Марценюк

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

МЕТОД АДАПТИВНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ СКЛАДНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ

UDC 621.391

S.V. Novosad, B.I. Yavorskyi, Dr., Prof., V.V. Lesiv, A.S. Marcenjuk

ADAPTIVE FILTERING METHOD OF DIGITAL PROCESSING OF COMPLEX RADAR SIGNALS

Зростання функціональної складності сучасних антено-фідерних пристроїв АФП призвело до того, що системний підхід стає все більш необхідним методом дослідження. З теорії системних досліджень відомо, що результуюча поведінка системи може виявитися неоптимальним внаслідок взаємодії між її окремими частинами, навіть якщо кожен її елемент (підсистема) має оптимальні конструктивні або функціональні характеристики. До підсистем в даному випадку відносять деякі самостійно функціонуючі частини системи. Вузькоспеціальний підхід в аналізі систем часто призводить до неправильної оцінки технічної і економічної ефективності і перевитрати ресурсів. Отже, завдання синтезу антени повинна містити комплексність підходу до класів розв'язуваних завдань, що виникають в процесі проектування.

До антени, як до одного з найбільш важливих компонентів будь-якої системи радіозв'язку, пред'являються високі вимоги до функціональних параметрів (показників призначення) і стійкості в умовах впливу факторів навколишнього середовища. Основоположним етапом проектування антен є проведення електродинамічних розрахунків і експериментальних досліджень. В межах значень параметрів, дестабілізуючих зовнішніх факторів антена повинна зберігати свою працездатність з можливістю часткового погіршення своїх просторових і імпедансних характеристик. У цьому випадку особлива увага при проектуванні приділяється механічним характеристикам конструкції антени.

Застосування електродинамічного моделювання та моделювання механічних процесів на етапі проектування дозволяє аналізувати варіанти проектних рішень, визначати працездатність і приймати рішення щодо раціонального зміни складу і структури АФП.

На практиці для дослідження механічних та електродинамічних процесів при розробці антен застосовуються чисельні методи математичного моделювання, засновані на дискретизації області, яку займає конструкція. Методи, які застосовують, що використовують дво- і тривимірну дискретизацію, дозволяють використовувати єдиний підхід до формалізації геометричної моделі. Це дозволяє об'єднати електродинамічну модель з моделлю механічної системи.

Об'єднані механічні та електродинамічні моделі пропонується називати комплексними математичними моделями.

Загальна задача синтезу математичних моделей антен, як в теоретичному, так і в практичному плані, буде полягати у взаємному вирішенні двох нерозривно пов'язаних між собою в рамках проектування приватних завдань:

- розробка нових конструкцій антен, що забезпечують максимальне значення коефіцієнту підсилення антени в необхідній ширині смуги пропускання, мінімальне значення коефіцієнта стоячої хвилі по напрузі (КСХН) і необхідні характеристики спрямованості;
- розробка нових конструкцій антен, що забезпечують високий ступінь фізичного захисту від зовнішніх факторів, що впливають.

При вирішенні задач проектування антен в більшості випадків вдаються до класичного підходу, орієнтуючи роботу в роздільному послідовному режимі. У цьому випадку контроль кількох різних груп факторів і обмежень в пошуках оптимального рішення здійснюється на різних етапах проектування (розробка структурної і принципової схем, конструювання, розробка технологічного процесу).

На основі описаних комплексних математичних моделей АФП розроблена технологія моделювання антенних систем. Пропонована технологія моделювання антенних систем радіозв'язку на основі комплексних антенних моделей являє собою сукупність процесів з використанням чисельних методів і комп'ютерних технологій для вирішення задач аналізу і проектування антен, і антенних систем. Розроблена технологія ґрунтується на наступних базових етапах моделювання:

1. Постановка завдання:
 - визначення (формулювання) мети моделювання.
2. Формалізація завдання:
 - побудова концептуальної моделі (укрупненої схеми моделює алгоритму);
 - підготовка вихідних даних.
3. Розробка комп'ютерної моделі:
 - розробка математичної моделі;
 - вибір методу моделювання;
 - вибір засобів моделювання;
 - розробка програмного забезпечення.
4. Комп'ютерний експеримент:
 - перевірка адекватності і коректування моделі;
 - планування машинних експериментів;
 - моделювання на обчислювальному комплексі.
5. Аналіз результатів моделювання.

Література.

1. Антенны и устройства СВЧ. Проектирование фазированных антенных решеток: учеб. пособие для вузов / Под ред. Д.И. Воскресенского. – 4-е изд., доп. и перераб. – М.: Радиотехника, 2012. – 744 с.: ил.
2. Аронов, В.Ю. Использование комбинированных методов электродинамического анализа для решения задач обеспечения электромагнитной совместимости, информационной и электромагнитной безопасности / В.Ю. Аронов [и др.] // Радиотехника. – 2016. – № 4. – С. 64-68.
3. Баженов, В.А. Численные методы в механике / В.А. Баженов, А.Ф. Дашенко, В.Ф. Оробей, Н.Г. Сурьянинов. – Одесса: Стандартъ, 2004. – 564 с.: ил.
4. Бондарь, Е.В. Методика проектирования малогабаритных ДКМВ антенно-фидерных устройств / Е.В. Бондарь, Л.С. Казанский, В.В. Юдин // Вестник СОНИИР. – 2008. – № 3(21). – С. 23-27.
5. Ротхаммель, К. Энциклопедия современных антенн: пер. с нем. / К. Ротхаммель, А. Кришке. – М.: ДМК Пресс, 2010. – 416 с.: ил.

УДК 656.078

Кривий Р.М., Баран П.В.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ

UDC 656.078

Kryvuj R., Baran P.

TRANSPORT SERVICES MARKET RESEARCH

В Україні приріст обсягу перевезень вантажів за 2019 рік до 2018р. становив +29,7%, або +55,5 млн тонн. У 2019 році, за офіційними даними, було перевезено понад 1800 млн пасажирів, при цьому, відомо, до 80% ринку пасажирських автомобільних перевезень перебуває в тіні [1, 2, 3]. Ліцензовані автоперевізники, які приймають участь в конкурсах з одержання ліцензій на маршрути, не перевищують 30% від загальної кількості автоперевізників [2, 3, 5]. Функціонування і розвиток в Україні товарного і транспортного ринків як наслідок діяльності підприємств: транспортно – експедиційних, комерційно-посередницьких, перевізників, ін. комплексно детермінують тренди ринку транспортних послуг як об'єкту дослідження динаміки та структури вантажопотоків [1–5]. За оцінкою Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, протягом 2019 року динаміка змін у транспортній галузі була позитивною завдяки стабільному зростанню вантажо та пасажирообороту.

У 2015–2019 рр. спостерігалось коливання попиту на вантажні автомобільні перевезення, обсяги виконаної роботи змінювалися [1–3]. В [1, 3, 4] доведено, що структура парку вантажних автомобілів українських підприємств, зокрема працюючих на внутрішніх перевезеннях, суттєво не змінилася та не відповідає попиту – більшість вантажівок є морально застарілими. Встановлено що вантажопідйомність до 90% вантажівок становить 1,5–10 т., структура парку автомобільного транспорту в Україні така, що близько 70% вантажних автомобілів експлуатуються понад 10 р., що призводить до збільшення витрат на перевезення [1–3]. У 2015 р. – 2019рр., до 50% сумарного пробігу вантажного автотранспорту склав пробіг з вантажем, за структурою експортно – імпорتنих та транзитних операцій, частка автотранспорту 12%, залізничного 56,2%, трубопровідного 29,9%. У порівнянні з 2010–2015р. частка автоперевезень зросла на 5%, залізничних на 6% [1–5].

Споживчий, оптовий, та ринок логістики в Україні мають близькі тренди розвитку, визначено, що вони є збалансованими, ринок логістичних послуг та вантажних і пасажирських перевезень має стійку тенденцію розвитку при об'єктивному зниженні темпів росту.

В теперішніх умовах вимагається проведення інноваційної модернізації без винятків в усіх галузях народного господарства, економічний вплив транспортної галузі. В Україні приріст обсягу перевезень вантажів за 2019 рік до 2018р. становив +29,7%, або +55,5 млн тонн. У 2019 році, за офіційними даними, було перевезено понад 1800 млн пасажирів, при цьому, відомо, до 80% ринку пасажирських автомобільних перевезень перебуває в тіні [1, 2]. Функціонування і розвиток в Україні товарного і транспортного ринків як наслідок діяльності підприємств: транспортно-експедиційних, комерційно-посередницьких, перевізників, ін.

Література.

1. Міністерство економіки України [Електрон. ресурс]: <https://www.me.gov.ua>
2. Маяк М.М. Особливості розвитку ринку вантажних і пасажирських перевезень/ Маяк М.М., Матвіїшин А.Й. та ін. // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. - ЛНТУ. Луцьк, 2020. - № 2(15). - с. 64-72.

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ВІТРОГЕНЕРАТОРОМ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНО- ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

UDC 519.21:537

P. Nimtsiv, student, V. Nykytyuk, Ph.D

MATHEMATICAL MODEL FOR FORECASTING ELECTRICITY GENERATION BY A WIND TURBINE FOR A COMPUTER INFORMATION SYSTEM

Ефективне планування виробництва енергії є важливою функцією енергетичних компаній, особливо в області прогнозування. Прогнозування енергії вітру є дуже важливим як для електромереж, так і для ринку електроенергії. У зв'язку з розвитком економічного механізму в Україні, спрямованого на заохочення генерації електроенергії відновлювальними джерелами енергії, попит їх встановлення збільшується. Для господарств різних розмірів, у процесі вибору вітрогенератора для локального встановлення постає питання часу окупності даної установки а також доцільність її встановлення. Відповіді на ці питання можна отримати спрогнозувавши генерацію електроенергії вітрогенератором.

Моделі прогнозування генерації базуються на прогнозування енергії вітру. Прогнозування енергії вітру можна розділити на дві загальні групи: перша група базується на аналізі архівів записів поведінки вітру, а друга група використовує прогнозовані значення на основі моделі чисельного прогнозування погоди, як вхідних даних. Останні роки використовуються підходи до (використання) навчання штучного інтелекту для прогнозування. Гібридні методи можуть включати використання обох цих складових.

Прогнозування відбувається для вибраного вітрогенератора, на основі його графіка залежності потужності від швидкості вітру, а також наперед визначеній геолокації, для якої взяті дані записів швидкостей вітру. На рис. 1, наведено приклад розрахунку прогнозованого виробітку електроенергії на день, на основі даних погоди на 11 серпня 2020 та 2019 року для вітрогенератора Оніпко за формулою 1.

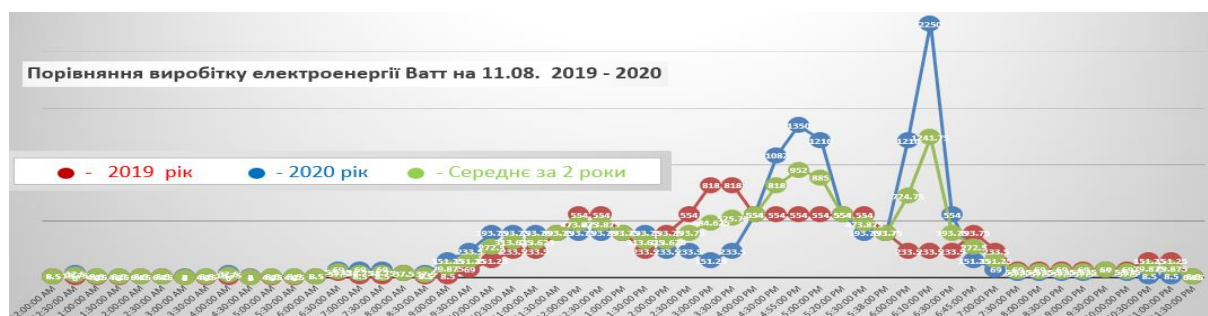


Рисунок 1 – розрахунок прогнозованого виробітку електроенергії

$$P_{\text{ген.}} = \sum F\left(\frac{V+V_1}{2}\right) * 0,5 \quad (1)$$

де $P_{\text{ген.}}$ – генерована енергія, V, V_1 – швидкість вітру, F – функція генерованої енергії.

Виконавши цю процедуру для двох років і вирахувавши середнє значення згенерованої електроенергії, отримується прогнозоване значення виробітку вибраним вітрогенератором для вибраної геолокації. Виконавши дану процедуру на часовому масштабі в один рік з архівними даними погоди, можна отримати результат сумарної згенерованої електроенергії за рік, та проаналізувати доцільність встановлення вітрогенератора.

Ю.О. Охман, М.О. Бондючний, І.Ю. Дедів, к.т.н., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

МЕТОД ФІЛЬТРАЦІЇ АНАЛОГОВИХ СИГНАЛІВ ІЗ НИЗЬКИМ СПІВВІДНОШЕННЯМ СИГНАЛ/ШУМ

UDC 621.372.852.15

Yu.O. Okhman, M.O. Bondyuchnyy, I.Yu. Dediv, Ph.D., Assoc. Prof.

METHOD OF FILTRATION OF ANALOG SIGNALS WITH LOW SIGNAL/NOISE RATIO

Під фільтром в радіотехніці розуміють пристрій для виділення бажаних компонентів спектру корисного сигналу або послаблення небажаних компонентів. Сама ж процедура такого виділення чи послаблення називається фільтрацією. При цьому розглядають поняття сигналу, як носія інформації чи даних, та завади або шуму, як спотворюючого фактора. Важливими в області радіотехнічних та телекомунікаційних систем зв'язку є взаємопов'язані питання фільтрації зашумлених сигналів та оптимального виявлення сигналів на фоні завад.

При цьому важливим є питання вибору типу фільтра та розрахунку або експериментального підбору його параметрів для оптимального виявлення сигналів чи їх фільтрації. При цьому якість проведеної фільтрації залежатиме від типу суміші сигналу та завади. Так, можливими є наступні варіанти таких сумішей:

- адитивна суміш

$$y(t)=x(t)+n(t),$$

- мультиплікативна суміш

$$y(t)=x(t)\cdot n(t),$$

- адитивно-мультиплікативна суміш

$$y(t)=(x(t)+n(t))\cdot s(t),$$

де: $y(t)$ – суміш корисного сигналу та шуму, $x(t)$ – корисний сигнал, $n(t)$, $s(t)$ – шум.

Простим в плані розуміння та технічної реалізації у випадку адитивної суміші корисного сигналу та шуму із низьким співвідношенням сигнал/шум є метод фільтрації, який полягає в оцінюванні параметрів шуму та відніманні їх від такої суміші в спектральній області. Цей метод називається методом спектрального віднімання (spectral subtraction). В цьому випадку проводиться оцінювання спектральних компонентів ділянки суміші сигналу та шуму, на якій з ймовірністю 1 відсутні складові корисного сигналу. Далше від спектрів ділянок суміші сигналу та шуму віднімаються отримані попередньо компоненти спектру шуму. Графічно суть методу наведена на рис. 1.

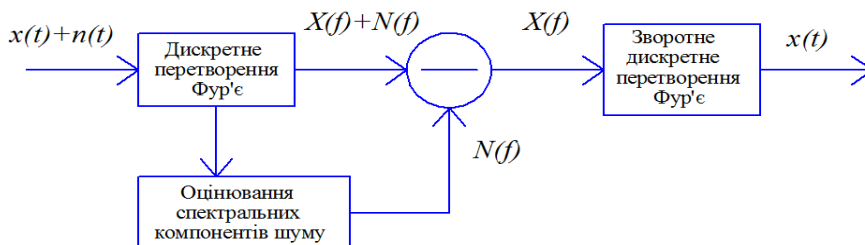


Рисунок 1. Ілюстрація методу спектрального віднімання

Застосування методу спектрального віднімання до опрацювання адитивної суміші корисного сигналу та шуму дасть можливість ефективного виділення корисного сигналу і у випадках, коли співвідношення сигнал/шум є низьким.

УДК 21474

Паньків В.Р. к.т.н, Nwaoyibo Donatus Junior, магістр

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МОДЕЛЮВАННЯ ТОВЩИНИ СТРУЖКИ ПРИ ФРЕЗЕРУВАННІ

UDC 21474

Pankiv V.R Ph.D., Nwaoyibo Donatus Junior, MSc

MODELING OF CHIPBOARD THICKNESS DURING MILLING

Товщина стружки, що зрізується ріжучим інструментом – одна з найважливіших характеристик процесу обробки. Товщина стружки – це товщина недеформованого матеріалу, яка вимірюється під прямим кутом до ріжучої кромки і тісно пов'язана із зусиллями, які впливають на інструмент і заготовку. Занадто велика товщина стружки стає причиною викришування і поломки ріжучої кромки. Недостатня товщина стружки призводить до швидкого зносу інструменту. Часто при призначенні режимів різання ми недооцінюємо важливість товщини стружки, і тому навантажуюмо ріжучий інструмент, що негативно позначається на продуктивності і стійкості.

Для розуміння практичної важливості товщини стружки використовуються математичні моделі. Першими моделями були прості рівняння для визначення товщини стружки, що утворюється під час безперервної токарного оброблення. Моделі визначення товщини стружки для переривчастого процесу фрезерування враховують численні змінні і при цьому дають все більш точні результати.

При токарній обробці утворюється стружка постійної товщини, в той час як при фрезеруванні товщина стружки постійно змінюється. Щоб спростити розуміння товщини стружки, що утворюється в процесі фрезерування, близько сорок років тому дослідники в області металообробки розробили концепцію середньої товщини стружки. Їх модель математично відтворює зразок стружки постійної середньої товщини. Завдяки моделі середньої товщини стружки вдалося краще зрозуміти процес фрезерування і ефективніше керувати ним.

Рівняння середньої товщини стружки враховує радіальний контакт фрези із заготовкою, подачу на зуб, геометрію ріжучого інструменту і кут в плані. Висока подача на зуб дає більш товсту стружку, низька – більш тонку. Кут в плані фрези безпосередньо впливає на товщину стружки. Чим менший кут в плані, тим тонше стружка.

Модель середньої товщини стружки спрощує складну ситуацію. Її можна використовувати для оцінки стійкості інструменту з похибкою $\pm 15\%$. Такого рівня точності досить для розрахунку потужності і моменту, а також для багатьох операцій обробки. Однак, якщо згідно з технічними вимогами необхідна велика точність або якщо виконується фрезерування важкооброблюваних матеріалів, слід застосовувати модель, що враховує додаткові чинники.

Модель еквівалентної товщини стружки враховує додатковий фактор часу, протягом якого кромка взаємодіє з матеріалом, – це ключова відмінність від моделі середньої товщини стружки. Цей фактор важливий, так як час контакту ріжучої кромки з матеріалом змінюється в залежності від ставлення ширини фрезерування до діаметру. При цьому товщина стружки також змінюється. Модель еквівалентної товщини стружки також враховує вплив радіуса вершини інструменту на товщину стружки.

Розрахунок товщини стружки допомагає уникнути проблем, що виникають, коли стружка різної товщини. Коли радіальний контакт збільшується, необхідно зменшити швидкість подачі, щоб забезпечити рівномірну товщину стружки. Це допомагає уникнути перевищення максимальної товщини, а, отже, скорочення стійкості інструменту і поломки фрези.

УДК 314.628

А.В. Фот, В.І. Ясків, канд. техн. наук, доцент, А.С. Марценюк

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

КАНАЛ ПЕРЕДАЧІ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА БАЗІ РАДІО ТА ЛАЗЕРНОЇ ТЕХНОЛОГІЙ

UDC 314.628

A.V. Fot, V.I. Yaskiv, PhD, Assoc. Prof., A.S. Marcenjuk

TRANSMISSION CHANNEL MULTIMEDIA INFORMATION BASED ON RADIO AND LASER TECHNOLOGIES

Широкопasmові бездротові мережі і канали зв'язку стали в даний час одним з основних напрямків розвитку телекомунікаційної індустрії.

В даний час розглядають два основні варіанти побудови змішаних систем зв'язку, в яких основною лінією передачі даних є атмосферний лазерний канал. Перший підхід полягає у використанні резервного радіоканалу з частотою в діапазоні 2.3-6.4 ГГц. Зазвичай такий резервний канал працює на основі технології Wi-Fi. Оскільки пристрої Wi-Fi дуже широко поширені на ринку, вони досить дешеві, а, отже, вартість змішаної системи в цілому зростає зовсім мало в порівнянні з системою АОЛС. Іншою перевагою такого резервного каналу є байдужість до погодних умов, що надзвичайно важливо для резервного каналу, тому що дозволяє значно збільшити надійність змішаного каналу в цілому. Однак оскільки такий резервний канал використовує відносно невисоку носійну частоту, то радіоканал має набагато меншу пропускну здатність, в порівнянні з атмосферним лазерним каналом. Таким чином, перший підхід дозволяє досягти операторського класу надійності, але зі зниженням пропускну здатності при переході на резервний канал. Основна проблема, що виникає в таких змішаних системах, полягає у виборі оптимального алгоритму перемикавання між основним каналом зв'язку і резервним.

У другому підході в якості резервного каналу пропонується використовувати радіоканал в міліметровому діапазоні. Це дозволяє досягти пропускну здатності для резервного каналу порівнянних з основним каналом, тобто з атмосферним лазерним каналом. У той же час високочастотний радіоканал також схильний до впливу несприятливих погодних умов, в основному дощу. Однак, як вже зазначалося вище, туман викликає зовсім незначне згасання в такому радіоканалі.

Несприятливі погодні умови, такі як сніг, туман і т.д. можуть значно знизити ефективний діапазон роботи лазерних атмосферних каналів зв'язку. У той же час функціонування радіоканалу IEEE 802.11 практично не залежить від погодних умов, а на продуктивність каналу міліметрового діапазону радіохвиль не робить вплив туман. Саме така взаємодоповнююча поведінка лазерних і широкопasmових радіоканалів і дозволила висунути концепцію змішаних систем операторського класу, які надійно функціонують в будь-яких погодних умовах.

Третій варіант пропонує механізм перемикавання, що дозволяє збільшити корисне використання пропускну здатності каналів, застосовуючи механізм розподілу навантаження, коли обидва канали доступні. Крім того, якщо лінія не доступна, то механізм продовжує стежити за каналом, до тих пір, поки зв'язок не відновиться. У більшості робіт, наприклад, механізм перемикавання ґрунтується на порівнянні рівня отриманого сигналу з граничним значенням. Однак, як видно, такий механізм перемикавання володіє великою кількістю недоліків, тому пропонується альтернативні способи перемикавання.

Модель змішаного каналу являє собою однолінійну систему масового обслуговування з двома можливими швидкостями обслуговування і обмеженим часом їх використання.

Вхідний потік заявок в систему – стаціонарний пуасонівський з параметром λ . Число місць для очікування необмежене.

При використанні k -ої швидкості (k -го режиму) час обслуговування заявки розподілено експоненціально з параметром μ_k , $k = 1, 2$. При цьому вважається, що $\mu_1 > \mu_2$. Час використання k -ої швидкості обмежена і характеризується абсолютно неперервною випадковою величиною ξ до, має щільність гіперекспоненціального розподілу другого порядку $F_k(t) = p_k \gamma_1^k e^{-\gamma_1^k t} + (1 - p_k) \gamma_2^k e^{-\gamma_2^k t}$, параметри якого визначені.

Якщо час першого режиму завершується (ОАК стає недоступним), поточне обслуговування заявки (передача пакету) переривається, і система переходить на другий режим роботи (використання радіоканалу). Відразу після переходу на другий режим обслуговування пакетів не проводиться. Система повинна почекати Q_2 , і якщо за цей час другий режим роботи не завершився $\xi_2 > Q_2$, то після завершення часу Q_2 починається обслуговування заявки (передача пакету) на другій швидкості (по радіоканалу). При цьому припускається, що заявка, обслуговування якої по оптичному каналу було перервано, обслуговується заново.

Після закінчення часу роботи другого режиму (коли ОАК канал знову стає доступним) система, продовжуючи обслуговувати заявки в другому режимі, спостерігає доступність оптичного каналу за часом. І якщо ОАК доступний протягом певного часу, то після закінчення цього часу система переходить на перший режим роботи (оптичний канал). При цьому заявка, в ході обслуговування якої відбулася зміна режиму, обслуговується заново на новій швидкості. Час, який повинен перевищити період доступності ОАК, визначається кожного разу, коли ОАК стає доступним, з експоненціального розподілу з параметром Q_1 .

Література.

1. Mykhailo Ilchenko, Leonid Uryvsky, Larysa Globa(Eds.) Lecture Notes in Electrical Engineering, volume 560, 2019, Pages XIV, 299.
2. Досягнення в телекомунікаціях 2019 за наук. ред. М.Ю. Ільченка, С.О. Кравчука: монографія.-Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019.- 336 с.
3. Методи та засоби забезпечення пропускну здатності та безпеки інфокомунікаційних систем в умовах динамічного середовища Л.О. Уривський: Забезпечення функціональної безпеки критичних інформаційно-керуючих систем: Харченко В.С., Яковлев С.В. та ін. Монографія. – Харків: Константа, 2019. – 272 с.
4. Концептуальные аспекты организации IoT сетей в Украине: Уривський Л.О., Осипчук С.О. Наукоємні технології в інфокомунікаціях: обробка, захист та передача інформації: монографія / під загальною редакцією В.М. Безрука, В.В. Бранніка. Харків: ФОП Бровін О.В., 2018, 328 с. (сс. 89-112).
5. Комп'ютерне моделювання інформаційно-аналітичних систем: Додонов О.Г., Коваль О.В., Глоба Л.С., Бойко Ю.Д. Київ: ІПРІ НАН України. 2017. 239 с.

УДК 539.3

Н. Гащин к.т.н., Г. Семенишин, Н. Крива

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОХОЛОДЖЕННЯ ДИСКА ПРИ ПОСАДЦІ НА ВАЛ

UDC 539.3

N. Hashchyn Ph.D, H. Semenyshyn, N. Kryva

DISC COOLING ON THE SHAFT

Досліджено напружено-деформований стан диска в процесі вільного охолодження після посадки його на круглий вал. Проведено дослідження впливу фізико-механічних властивостей матеріалу диска на величину напружень в області диска і в кінцевому результаті на працездатність з'єднання.

Розглянемо кільцевий диск товщиною $2h$ з радіусами внутрішнього та зовнішнього контурів R_1 і R_2 , який після необхідного нагрівання охолоджується. Після нагріву диска і посадки його на вал відбувається процес охолодження диска, який викликає зміну його напружено-деформованого стану, що приводить до зменшення внутрішнього радіуса, а значить і до стискання вала диском, тобто відбувається процес посадки з натягом. Потрібно знайти зміну температури, переміщень та напружень в процесі охолодження диска та оцінити працездатність з'єднання.

Температура T при охолодженні задовольняє рівнянню теплопровідності

$$\frac{\partial^2 T}{\partial r^2} + \frac{\partial T}{r \partial r} - m^2 T - \frac{1}{a} \dot{T} = 0,$$

та граничним умовам конвективного теплообміну на краях диска

Напружено-деформований стан описується:

- рівнянням рівноваги

$$\frac{\partial \sigma_{11}}{\partial r} + \frac{\sigma_{11} - \sigma_{22}}{r} = 0,$$

- геометричними співвідношеннями

$$\varepsilon_{11} = \frac{\partial u}{\partial r}, \quad \varepsilon_{22} = \frac{u}{r},$$

- фізичними залежностями для в'язкопружного матеріалу моделі Максвелла

$$\dot{\varepsilon}_{11} = \frac{1}{2G} \left(\dot{\sigma}_{11} + \tau_n^{-1} \sigma_{11} - \left[\frac{1}{3} \left(1 - \frac{2G}{3K} \right) (\dot{\sigma}_{11} + \dot{\sigma}_{22}) + \frac{\tau_n^{-1}}{3} (\sigma_{11} + \sigma_{22}) - 2G\alpha_T \dot{T} \right] \right),$$

$$\dot{\varepsilon}_{22} = \frac{1}{2G} \left(\dot{\sigma}_{22} + \tau_n^{-1} \sigma_{22} - \left[\frac{1}{3} \left(1 - \frac{2G}{3K} \right) (\dot{\sigma}_{11} + \dot{\sigma}_{22}) + \frac{\tau_n^{-1}}{3} (\sigma_{11} + \sigma_{22}) - 2G\alpha_T \dot{T} \right] \right),$$

і повинен задовольняти відповідним граничним і початковим умовам.

Розв'язок рівняння теплопровідності при граничних і початковій умові будемо шукати методом розділення змінних, записавши його у формі

$$T = C_2 \left[NJ(v_j, r) + Y_0(v_j, r) \right] e^{-a\lambda_j^2 t}$$

Найбільш напруженим місцем з'єднання є циліндрична поверхня кільцевого диска при $r = R_1$, де еквівалентні напруження визначаються виразом $\sigma_{екв} = \sigma_{22} - \sigma_{11} \leq \sigma_T$

Проведені розрахунки показують, що пресове з'єднання, утворене шляхом нагріву диска, забезпечує передачу значного крутного моменту і осьової сили, які необхідні для надійної роботи турбінних коліс газокompресорного обладнання.

УДК 621.87

Ю.Гладьо к.т.н., Б.Хоміцький

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

СТАБІЛІЗАЦІЯ ШВИДКОСТІ ПЕРЕМІЩЕННЯ ВАНТАЖУ РОЛИКОВИМ КОНВЕЄРОМ

UDC 621.87

Yu. Hlado Ph.D, B. Khomitsky

STABILIZATION OF LOAD SPEED ON ROLLER CONVEYOR

Роликовий конвеєр відноситься до гравітаційних транспортних систем, де вантаж скочується під дією власної ваги. Головною рушійною силою транспортування в ньому є сила земного тяжіння. Проте звичайні роликові конвеєри мають суттєві недоліки, одним із яких є нестабільність руху вантажу при його переміщенні, що призводить до занадто швидкого скочування при великому куті нахилу, або до накопичення нерухомого вантажу при відносно малому куті. Метою даної роботи є визначення напрямків підвищення експлуатаційних показників роботи роликових конвеєрів.

Для усунення вказаних недоліків запропоновано використовувати конвеєр із привідними роликами, які встановлені через певний проміжок (1 .. 4 порожні непривідні ролики). Вантаж, рухаючись по привідним роликам, стабілізує свою швидкість за рахунок взаємодії рухомого вантажу із привідним роликом.

Можливі три різних стадії руху вантажу по роликовому конвеєру із привідними роликами – рух вантажу з певною початковою швидкістю по звичайних роликах до моменту дотику вантажу із привідним роликом, рух вантажу по привідному ролику із швидкістю, яка не рівна коловій швидкості обертання ролика, при цьому відбувається пригальмовування або розгін вантажу до моменту вирівнювання швидкостей та рух вантажу по привідному ролику без проковзування (швидкості рівні).

Для опису руху вантажу по конвеєру з привідними роликами створено математичну модель, у якій враховані силові параметри та прийняті певні припущення.

На вантаж діють – сила ваги, реакція полотна конвеєра, сила тертя (опору) з боку непривідних роликів, привідна (гальмуюча) сила з боку привідного ролика. Для спрощення аналізу прийнято такі припущення – швидкість всіх привідних роликів однакова і стабільна, на вантаж одочасно діє не більше 1 привідного ролика та кілька непривідних, тобто вантаж одночасно дотикається не менше, ніж до 2 роликів, поверхня вантажу є плоскою.

Утворена математична модель є багатомасовою із змінною структурою, що визначається конфігурацією в кожен момент часу. Розв'язок отримано у аналітичному вигляді з припасуванням початкових (кінцевих) умов.

Як показує аналіз розв'язку математичної моделі при різних кутах нахилу конвеєра наявність привідних роликів суттєво стабілізує швидкість вантажу. Занадто малий кут нахилу призводить до гальмування вантажу, проте наступний привідний ролик розганяє вантаж до потрібної швидкості. При великому куті процес зворотній – вантаж гальмується до необхідної швидкості. Кількість привідних роликів конвеєра вибирається мінімально можливою з економічних міркувань для забезпечення надійного процесу транспортування. Наявність привідних роликів дає можливість транспортування різних вантажів з відмінними масогобаритними характеристиками та різними коефіцієнтами тертя без необхідності переналаштовування полотна конвеєра.

Для вибору кількості привідних роликів необхідно розрахувати параметри руху при декількох значеннях кількості і обрати той варіант, коли коливання швидкості вантажу не перевищать допустимого значення.

УДК 621.833.6

М.С. Михайлишин, В.М. Михайлишин, П.Д. Стухляк, В.М. Каретін,
А.М. Курко

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ КІНЕМАТИКИ І ДИНАМІКИ ДЕБАЛАНСУ ІНЕРЦІЙНОГО МОДУЛЯ

UDC 621.833.6

М. Mykhailyshyn, V. Mykhailyshyn, P. Stukhlyak, V. Karetin, A. Kurko

STUDY OF THE KINEMATICS AND DYNAMICS OF THE UNBALANCE OF THE INERTIAL MODULE

Для теоретичного дослідження впливу кінематичних характеристик дебаланса на силові параметри інерційного модуля складено розрахункову схему інерційного модуля (рис. 1.), де $OC = OO_1 = r$ – висота початкових конусів сателіта і опорного колеса вихідної ланки; $KC = h$ – відстань від площини основи початкового конуса сателіта до дебаланса; $KM = \rho$ – радіус центру маси дебаланса відносно осі сателіта; $AO = l$ – відстань від центральної осі Ax до вершин початкових конусів конічних коліс.

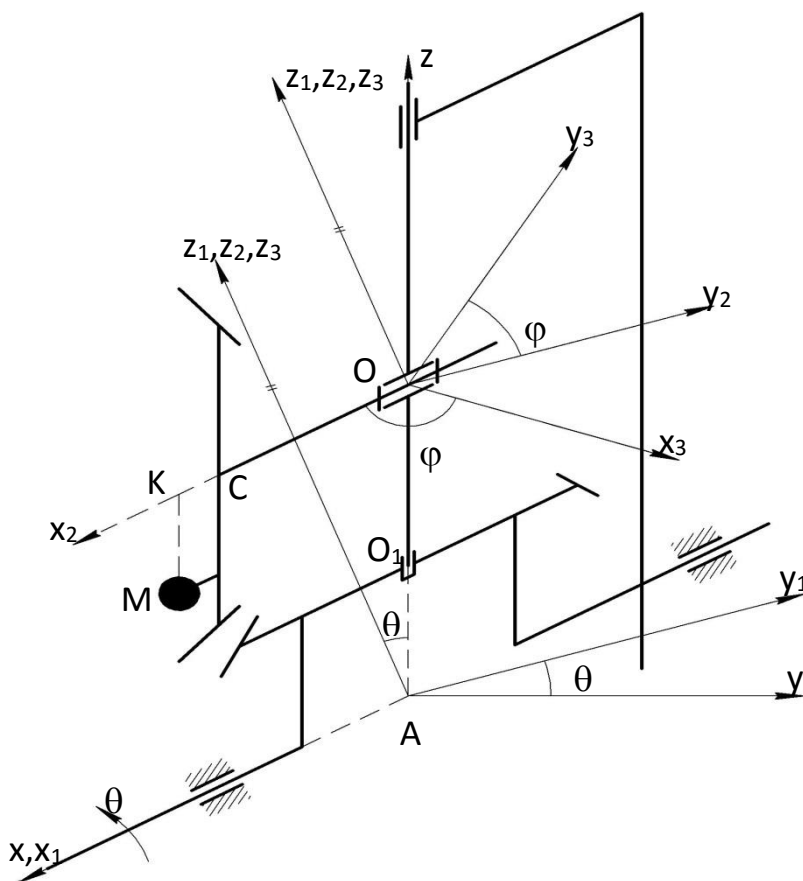


Рисунок 1. Розрахункова схема інерційного модуля

Для визначення координат дебаланса введено нерухому систему координат $Axyz$ так, що вісь Ax співпадає з центральною віссю механізму. Рухома система координат $Ax_1y_1z_1$ зв'язана з інерційним модулем так, що осі Ax та Ax_1 суміщені, а з віссю Az_1 суміщена вісь початкового

конуса опорного колеса вихідної ланки. Система координат $Ox_2y_2z_2$ утворена перенесенням системи $Ax_1y_1z_1$ вздовж осі z_1 на відстань l так, що початок O співпадає з вершинами початкових конусів конічних коліс, а вісь x_2 паралельна до осей Ax та Ax_1 . Система координат $Ox_3y_3z_3$ введена так, що початок O співпадає з вершинами конічних коліс, а площина Ox_3y_3 суміщена з площиною Ox_2y_2 . В початковий момент часу площини xAz , xAz_1 , x_2Oz_2 і x_3Az_3 суміщені (рис. 1.).

В довільній момент часу t вісь конічного колеса повернулася на кут $\varphi = \omega t$ навколо осі z_3 . Координати дебалансу відносно осей $Ox_3y_3z_3$ стануть рівними:

$$\begin{aligned}x_3 &= r + h; \\y_3 &= -\rho \sin \varphi; \\z_3 &= r - \rho \cos \varphi;\end{aligned}$$

Для визначення координат дебалансу в довільний момент часу у системі координат $Ox_2y_2z_2$ необхідно скласти матрицю $A_{2,3}$ направляючих косинусів між осями $Ox_3y_3z_3$ і $Ox_2y_2z_2$:

$$A_{2,3} = \begin{pmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi & 0 \\ \sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Отже координати дебаланса в системі координат $Ox_2y_2z_2$ будуть:

$$\begin{pmatrix} x_2 \\ y_2 \\ z_2 \end{pmatrix} = A_{2,3} \cdot \begin{pmatrix} x_3 \\ y_3 \\ z_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \varphi & -\sin \varphi & 0 \\ \sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} r + h \\ -\rho \sin \varphi \\ r - \rho \cos \varphi \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (r + h) \cos \varphi + \rho \sin^2 \varphi \\ (r + h) \sin \varphi - \rho \sin \varphi \cos \varphi \\ r - \rho \cos \varphi \end{pmatrix}.$$

Координати дебаланса в системі координат $Ax_1y_1z_1$ такі:

$$x_1 = x_2; \quad y_1 = y_2; \quad z_1 = l + z_2;$$

Аналогічно, вводячи використовуючи матрицю направляючих косинусів $A_{0,1}$, знайдемо координати дебалансу в нерухомій системі координат:

$$\begin{cases} x = (r + h) \cos \varphi + \rho \sin^2 \varphi \\ y = (r + h - \rho \cos \varphi) \sin \varphi \cos \theta + (r + l - \rho \cos \varphi) \sin \theta; \\ z = -(r + h - \rho \cos \varphi) \sin \varphi \sin \theta + (r + l - \rho \cos \varphi) \cos \theta; \end{cases}$$

Покладаючи $\varphi = \omega t$; $\theta = \omega_1 t$ можемо знайти проекції швидкості та прискорення дебаланса на осі нерухомої системи координат. Для проекцій прискорень отримаємо:

$$\begin{aligned}\ddot{x} &= -\omega^2 \cos \omega t (r + h - 2\rho \cos \omega t) - 2\rho \omega^2 \sin^2 \omega t; \\ \ddot{y} &= C \cos \omega t \sin \omega t \cos \omega_1 t + 2\rho \omega \omega_1 \sin \omega_1 t \cos 2\omega t - (r + l) \omega_1^2 \sin \omega_1 t + A \cos \omega t \sin \omega_1 t + B \sin \omega t \cos \omega_1 t; \\ \ddot{z} &= -C \cos \omega t \sin \omega t \sin \omega_1 t + 2\rho \omega \omega_1 \cos \omega_1 t \cos 2\omega t - (r + l) \omega_1^2 \cos \omega_1 t + A \cos \omega t \cos \omega_1 t - B \sin \omega t \sin \omega_1 t.\end{aligned}$$

Отримані формули дозволяють визначити моменти сил інерції дебаланса відносно нерухомої осі Ax , які приводять в рух інерційний модуль.

СЕКЦІЯ 2. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 004.89

Р.В. Бас, ст. гр. СТм-61

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В TELEGRAM BOT З АВТОМАТИЗАЦІЄЮ ЙОГО ФУНКЦІЙ

UDC 004.89

R.V. Bas st. gr. STm-61

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TELEGRAM BOT WITH AUTOMATION OF ITS FUNCTIONS

Основними факторами, які впливають на впровадження інформаційних систем, є потреби організацій та користувачів, а також наявність відповідних засобів для їх формування. Найсуттєвіше на розвиток інформаційних систем вплинули досягнення в галузі комп'ютерної техніки та телекомунікаційних мереж.

Дана розробка – автоматизована, це означає, що деякі функції, алгоритми здійснюються автоматично, а деякі – людиною. Причини, що спонукають організації впроваджувати інформаційні системи, з одного боку обумовлюються прагненням збільшити продуктивність повсякденних робіт чи усунути їх повторне проведення, а з іншого боку бажанням підвищити ефективність управління діяльністю організації за рахунок прийняття оптимальних та раціональних управлінських рішень.

Великий взаємозв'язок Telegram бот має з таким поняттям, як штучний інтелект, тому що він оперує із знаннями, а що найголовніше вміє навчатися. Штучний інтелект включає в себе розмовні системи, інтелектуальні програми та основні технології. Очікується, що розмовні системи будуть надзвичайно цінними і допоможуть домогтися значних поліпшень в індивідуальних взаємодіях і досвіді клієнтів. Інтелектуальні програми мають потенціал для перетворення всього, починаючи від характеру роботи і того, як ведеться бізнес, і закінчуючи тим, як використовується вільний час. Технології безпеки включають біометрію для аутентифікації. Використання біометрії у взаємодії з клієнтами і споживачами не тільки допомагає підвищити безпеку взаємодій, транзакцій і аутентифікації, але і сприяє розвитку автоматизованої взаємодії з клієнтами. Цифровий бізнес вимагає постійної оцінки ризиків і довіри, а також використання цих оцінок для миттєвого прийняття рішень в області безпеки.

Теперішній вид програми не остаточний, тому що його будуть удосконалювати люди-експерти, в залежності від змін в потребах і зміні можливостей, як самого Telegram, так і інформаційних систем, можливо виходу нових розумних пристроїв, як наприклад розумні окуляри і т.д. В цьому сенсі можна піти набагато далі і досягнути небувалих висот .

Література.

1. What is Artificial Intelligence? [Електронний ресурс] -- URL <https://builtin.com/artificial-intelligence>
2. A. M. Turing, Computing Machinery and Intelligence [Електронний ресурс] URL <https://www.csee.umbc.edu/courses/471/papers/turing.pdf>
3. Pathfinding Demystified (Part I): Generic Search Algorithm [Електронний ресурс]- URL <https://www.gabrielgambetta.com/generic-search.html>

УДК 004.89

Р.В. Бас, ст. гр. СТм-61

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РОЗРОБКА І РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ TELEGRAM BOT

UDC 004.89

R.V. Bas st. gr. STm-61

DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF THE TELEGRAM BOT PROJECT

Майже кожна людина стикається у своєму житті з ботами, які в даний час заповнили весь інтернет простір. Велика кількість людей скажуть, що це велика проблема сучасного інтернету, але насправді це є його головним двигуном прогресу, спрощення виробництва, правильного та швидкодіючого функціонування сайтів, програм і т.д. Telegram боти слугують для спрощення пошуку певної інформації, для зручності зв'язку покупця і продавця, для розсилки, та багато різних інших функцій, котрі працюють для кожного з нас.

Темою наукової роботи являється розробка і дослідження ефективності бота, котрий повинен помагати кожному жителю, або туристу, який відвідує місто Золочів. Головною метою є автоматизація процесів, зручний, зрозумілий і ефективний дизайн меню, та ефективність боту, тобто його розповсюдження і реклама. Дана розробка вирішує одну із головних проблем: втрату часу на пошук певної інформації, на неефективних і застарілих сайтах, які мають безпосереднє відношення до міста Золочів. Головні задачі, які потребують вирішення є наступні:

1) Наповненість бота і зрозумілість, тобто в ньому повинно бути багато інформації, але водночас, він повинен бути простим у доступі, тобто ефективним.

2) Правдивість і вчасна зміна інформації, або можливість стягнення інформації з різних сайтів в онлайн режимі, як наприклад метеорологічних даних, або розкладу автобусів.

3) Розповсюдженість бота. Головним питанням буде, чи можливо в невеликому містечку, за допомогою інтернету розповсюдити, прорекламувати Telegram бот і яку ефективність буде нести ця реклама.

Література.

1. Radziwill N. Evaluating Quality of Chatbots and Intelligent Conversational Agents [Електронний ресурс] / N. Radziwill, M. Benton. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1704/1704.04579.pdf>.
2. Скороход В. Визначення засобів розробки чат-бота «помічник абітурієнта» для сучасних месенджерів [Електронний ресурс] / Володимир Скороход. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://phm.kspu.kr.ua/nauka/konferentsii/fizyka-tekhnologii-navchannia/99-2017/komp-iuterni-nauky-ta-informatsiini-tekhnologii/1118-vyznachennya-zasobivrozrobky-chat-bota-pomichnyk-abituriyenta-dlya-suchasnykh-mesendzheriv.html>.
3. Most popular global mobile messenger apps [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.statista.com/statistics/258749/most-popular-global-mobile-messenger-apps/>.

УДК 621.86

Т. Бойко, О. Лукавий, П. Федорів

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПОДАЧЕЮ ПОЛОТНА ОФСЕТНОЇ ДРУКАРСЬКОЇ МАШИНИ

UDC 621.86

T. Bojko, O. Lukavyj, P. Fedoriv

DEVELOPMENT OF AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR THE CANVAS SUPPLY ON OFFSET PRINTING MACHINE

У даний час домінуючим способом друку є офсетний друк. Офсетним способом друку сьогодні виробляється весь спектр друкарської продукції високої якості: від окремого проспекту до дорогого каталогу. Сучасне друкарське обладнання вимагає оснащення автоматичними системами управління та контролю процесу друку, які забезпечують високу якість і швидкість друку.

Передумовою для будь якого якісного друку є регулювання ходу полотна та реєстрація позиції його руху. Майже при кожній зміні рулонів, кінець первинного та початок наступного полотна зустрічаються в зміщеному вигляді. Це може спонукати до виникнення неточності в подальшому процесі друку. Автоматизація управління ходу полотна ґрунтується на принципі простого регулювального контуру.

Фактичне значення полотна пропонується реєструвати безконтактно за допомогою сенсора. Залежно від завдання і властивостей матеріалу це може бути інфрачервоний, ультразвукової або лінійний сенсор. Цифровий, оптоелектронний давач кольорових ліній працює з білим світлом і може точно впізнавати надруковані контрасти і кольорові лінії. Залежно від завдання, можливий вибір давача з відбиваючим освітленням або пропущеного світла через полотно. На вбудованому чипі CCD з аналізом RGB кожен піксель відбиваного світла реєструється, аналізується наступним процесором і у вигляді значення істинної позиції подається на шину CAN. Прогалини в лініях або колірних контрастах не викликають збій роботи. При відсутності референтної прикмети сенсор не видає істинного значення позиції. Автоматичний регулятор освітленості постійно контролює чистоту лінзи і повідомляє про забруднення на регулятор. У середині діапазону вимірювання ± 10 мм давач визначає положення кромки або лінії з точністю 0,05 мм. Завади від друкованих маркувань або написів можливо дифрагментувати за допомогою обмеження поля зору.

Регулятор порівнює фактичне значення полотна із заданим і подає відповідний сигнал коригування на виконавчий елемент. Виконавчий елемент виробляє коригування ходу полотна. В залежності від застосування виконавчим елементом можн виступати поворотна рама, поворотний штовхаючий вал або лінійний привід протягування полотна.

Для друкарської машини пропонується використовувати модуль дискретного вводу/виводу, який призначений для управління з мережі RS-232 вбудованими дискретними виконавчими елементами, використовуваними для підключення виконавчих механізмів і збору даних із дискретних входів модуля з передачею їх в мережу. Вбудовані вихідні елементи можуть працювати в режимі ШІМ, дискретні входи можуть працювати в режимі лічильників імпульсів частотою до 1 кГц. МК110 працює в мережі RS-232 за протоколами ModBus-RTU, ModBus-ASCII, DCON.

Забезпечивши автоматичний контроль та регулювання подачі полотна на офсетній друкарській машині, забезпечується постійна рівномірний рух полотна та автоматичне налагодження машини при встановленні нового рулона. В результаті покращується якість та продуктивність роботи друкарської машини.

УДК 004

О.М.Бойко

(Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя)

РОЗРОБКА МЕТОДОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД АТАК СОЦІАЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

UDC 004

O. M Boiko

DEVELOPMENT OF METHODOLOGY FOR INFORMATION PROTECTION AGAINST SOCIAL ENGINEERING ATTACKS

Ключові слова: інформаційна безпека, соціальна інженерія, захист інформації.

"Соціальна інженерія" (social engineering) – це набір різних психологічних методик і шахрайських прийомів, метою яких є отримання конфіденційної інформації про особу обманним шляхом. Конфіденційна інформація – це логіни / паролі, особисті дані, компромат, номери банківських карт і все, що може принести фінансові або репутаційні втрати. Саме поняття прийшло до нас зі сфери хакинга. Хакер – це людина, яка шукає уразливості в комп'ютерних системах, по-іншому говорять – «зламає». Яке відношення, здавалося б, до цього має соціальна інженерія? Все дуже просто. В один момент часу хакери усвідомили, що головна вразливість в будь-якій системі – це людина, а не машина. Людина, точно також, як і комп'ютер, працює за певними законами. Використовуючи накопичений людством досвід в психології, маніпуляціях і механізми впливу, хакери стали «зламувати людей». Я ще це називаю "brain hack". Різниця вразливостей людей та ПК колосальна: комп'ютер може мати декілька основних недоліків в захисті системи DDos атака, відкриті порти, вразливий антивірус, поганий захист мережі до якого можна підключитися через WiFi і т. д., коли ж людину варто зустріти і, навіть, базовими навичками психології віднайти її вразливості, які і надалі можна використовувати в власних цілях. Основною метою задля захищення всієї інформації в межах однієї організації, корпорації чи держави є кваліфіковані працівники, які досконало володіють та використовують методологію захищення знань та вмінь обробки даних. Наскільки б мережа була не захищена та ізольована від зовнішніх та внутрішніх атак ключовою ланкою доступу інформації є та залишається людина.

У магістерській роботі ми розглядаємо усі види атак соціальної інженерії, та методи боротьби і захисту проти них. Розглянемо актуальну методологію захисту для працівників які володіють будь-якою інформацією якій необхідна захист та конфіденційність.

Корпоративна мережа має вразливості, які призводять до пошкодження цілісності та втрати інформації. Отож ми розглянемо як зберегти інформацію від зловмисників шляхом навчання персоналу боротьби з атаками соціальної інженерії.

Література.

1. Кузнецов М.М., Симдянов И.И. Социальная инженерия и социальные хакеры. Москва, «Вильямс» 2014. – 366 с

УДК 004.9:069

О.А. Багрий, студентка 6-го курсу; Т.А. Липак, студент 3-го курсу
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОГО ОБЛІКУ МУЗЕЙНИХ ПРЕДМЕТІВ

UDC 004.9:069

O.A. Bahrii, 6rd year student; T.A. Lypak, 3rd year student

SOFTWARE FOR ELECTRONIC ACCOUNTING OF MUSEUM ITEMS

Важливим напрямом музейної науково-фондової діяльності є каталогізація фондів та створення науково-фондового паспорта музейних предметів. Зважаючи на трудомісткість традиційного паперового обліку та незручності в доступі до інформації для дослідників, нагальним для музеїв постає питання електронного обліку фондів. Тож інформатизація обліку музейних фондів є вимогою часу.

Тривалий час в Україні не було законодавчо закріплених норм ведення цифрового обліку музейних фондів, проте в 2016 р. запроваджено Порядок обліку музейних предметів в електронній формі [1]. Цей документ рекомендує приватним музеям та зобов'язує державні і комунальні музеї організувати облік музейних предметів та наслідувати загальні правила використання електронних облікових даних.

Музеї мають кілька шляхів отримання ПЗ для проведення обліку своїх фондів [2].

Перший шлях – це вибір однієї з готових систем, що широко представлені на ринку програмного забезпечення і вже широко застосовуються великими вітчизняними музеями. Це такі російські розробки як «Каміс», «Ніка», АС «Музей». До їх переваг можна віднести професійність розробки та наявність подальшої технічної підтримки, а до недоліків – неможливість адаптації до наявної інформаційної системи музею, необхідність перелаштування до українських вимог та вагомі фінансові витрати.

Другий шлях – можливість скористатися безкоштовним вільно розповсюджуваним ПЗ, проте використання іноземних розробок створює ряд незручностей для вітчизняних музеїв, пов'язаних з адаптацією такого ПЗ. Запровадження єдиної державної системи обліку музейної інформації, яка б надала уніфікований доступ до загальнодержавного музейного фонду, розв'язало б цю проблему, проте на сьогодні немає такого програмного продукту.

Третій шлях – це розробка власної АІС обліку на замовлення. Проте цей варіант може виявитися занадто дороговартісним для державних та комунальних музеїв.

І, нарешті, четвертий шлях – це розробка, впровадження і супровід потрібного ПЗ власними силами. Цей підхід вимагає наявності відповідних кваліфікованих кадрів в музеї та ризик недостатньої якості розробки ІС музею, проте перевагами є дешевизна, повний контроль створення системи, підлаштування під існуючу ІС тощо.

Прикладом реалізації такого підходу є розробка в Харківському історичному музеї інформаційної системи опису та обліку музейних предметів «Кліо» [2].

Література.

1. Порядок обліку музейних предметів в електронній формі (<https://ips.ligazakon.net/document/RE29608?an=4&scop=40&fcop=50>).
2. І. Шевцов. Безкоштовне програмне забезпечення для обліку музейних фондів: 3 нотатки із власного досвіду (<http://prostir.museum/ua/post/32135>).

УДК 004.6

Вацлавська В., Приндота Н. – ст.гр.СА-61

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МАСШТАБНІ КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ – «РОЗУМНІ» МІСТА

UDC 004.6

Vatslavsk V., Pryndota N.

LARGE-SCALE CYBERPHYSICAL SYSTEMS – «SMART» CITIES

Термін “кіберфізична система” (КФС) запропонований Національним науковим фондом (National Science Foundation, NSF), означає інтеграцію обчислень у фізичному процесі. Головною характеристикою КФС є щільна взаємодія між обчислювальними і фізичними процесами, іншими словами, кіберфізична система – це комплексна система з обчислювальних і фізичних елементів, яка постійно отримує дані з навколишнього середовища і використовує їх для подальшої оптимізації процесів управління.

До кіберфізичних систем можна віднести розумні мережі електропостачання, системи управління розумним транспортом, автоматизовані системи управління (АСУ) у виробництві і сільському господарстві, а також медичне обладнання.

Можливість «зробити життя людей краще і простіше» за допомогою цих систем відмінно можна проілюструвати на прикладі «розумних» міст. Сінгапур вже неодноразово визнавався найрозумнішим з «розумних» міст на планеті, причому його уряд не зупиняється і вважає, що працює над проектом «розумної нації». Цілий ряд стартапів спільно створює рішення для Сінгапуру, які стосуються практично всіх сфер життя городян – від охорони правопорядку і автоматичної фіксації порушень до управління транспортною системою і енергоресурсами, водопостачання та охорони здоров'я. І це дає свої результати, наприклад, одна тільки система управління транспортними потоками здатна заощадити сінгапурським водіям десятки тисяч годин на рік.

КФС, які є рушійною силою інновацій, охоплюють безліч різних дисциплін. Співпраця різних галузей може зробити їх важливою виробничою силою. Крім того, для КФС потрібні висококваліфіковані кадри, тому необхідні співробітництво і взаємодію галузей і університетів. І нарешті, КФС мають величезний потенціал для зміни і вдосконалення кожного аспекту життя людей, допомагаючи вирішувати критично важливі для нашого суспільства проблеми і перевершуючи сучасні розподілені системи в плані безпеки, продуктивності, ефективності, надійності, зручності використання і за багатьма іншими показниками.

Розумне місто завдяки КФС ґрунтується на інтелектуальному обміні інформацією, що відбувається між великою кількістю його різних підсистем. Цілями впровадження інтелектуальних цифрових технологій в рамках концепції «Розумне місто» є: підвищення якості життя населення; підвищення конкурентоспроможності підприємств міста; підвищення ефективності системи управління в місті; підвищення безпеки та комфортності життя на території розумного міста.

Література.

1. Edward A. Lee and Sanjit A. Seshia. Introduction to Embedded Systems // A Cyber-Physical Systems Approach Second Edition, MIT Press

УДК 004.326

¹Головко О.–ст.гр.СА-61, ¹Мацюк А.–ст.гр.КА-31, ²Яскілка О.–ст.гр.КН-321

(¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

(²Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя)

ВИКОРИСТАННЯ СМАРТФОНІВ ТА НОСИМИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗМІН ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС COVID-19

UDC 004.326

Holovko O., Matsiuk A., Yaskilka O.

USING SMARTPHONES AND WEARABLE DEVICES TO MONITOR BEHAVIORAL CHANGES DURING COVID-19

Ключові слова: МОБІЛЬНЕ ЗДОРОВ'Я; COVID-19; ПОВЕДІНКОВИЙ МОНІТОРИНГ; СМАРТФОНИ; НОСИМІ ПРИСТРОЇ; МОБІЛЬНІСТЬ; ПЛАТФОРМА МОНІТОРИНГУ ЗДОРОВ'Я

Key words: MOBILE HEALTH; COVID-19; BEHAVIORAL MONITORING; SMARTPHONES; WEARABLE DEVICES; MOBILITY; HEALTH MONITORING PLATFORM

11 березня 2020 року Всесвітня організація охорони здоров'я оголосила про спалах вірусу SARS-CoV-2, який переріс у пандемію. Цей новий коронавірус викликає гостре респіраторне захворювання (COVID-19), про яке вперше було повідомлено у місті Ухань, провінція Хубей, Китай [1]. Станом на 1 листопада 2020 року кількість випадків зараження зросло до 45 мільйонів людей і поширилося на 213 країн. COVID-19 може бути смертельним із оцінкою 1% випадків летальності, і цей рівень зростає для дорослих та людей з проблемами зі здоров'ям [5]. Спалах COVID-19 є причиною безпрецедентного навантаження на системи охорони здоров'я країн і призводить до значних економічних втрат та можливої глобальної рецесії [6].

Високоєфективного лікування поки не існує, а вакцини лише на етапі ресстрації. Широко прийнятою стратегією боротьби з коронавірусом є використання нефармацевтичних втручань, таких як соціальне дистанціювання та повна ізоляція, для контролю за розповсюдженням вірусу та послаблення тиску на функціонування системи охорони здоров'я [2]. Нефармацевтичні втручання впроваджені у багатьох країнах, включаючи Китай, Італію, Іспанію, Великобританію та Нідерланди. Такі заходи значно зменшують кількість нових підтверджених випадків захворювання [4].

Виникає необхідність об'єктивного та кількісного способу моніторингу поведінки населення для оцінки впливу та реакції на такі заходи щодо обмеження поширення вірусу. Крім того, потрібно відстежувати потенційні наслідки хвороби, зокрема у зимові місяці, коли заходи соціального дистанціювання пом'якшуються. Розуміння потенційних сезонних стрибків COVID-19 вимагає глибокої обізнаності ефектів різних нефармацевтичних втручань, а в подальшому ефективного використання отриманої інформації.

Доступність широкодіагностичних мобільних мереж 3G та 4G, смартфонів та носимих датчиків дозволяє відбирати набір даних із високою точністю і якістю в режимі реального часу від великої кількості учасників та значно полегшує віддалений контроль поведінки [3]. Використовуючи модулі датчиків у смартфонах, такі як мережеве та GPS-відстеження місцезнаходження та фітнес-пристрої, які дають змогу визначати кількість кроків та частоту серцевих скорочень, можна отримати доступ до даних про мобільність та здоров'я населення.

Для управління даними, зібраними з різних датчиків та мобільних пристроїв, були розроблені такі платформи, як віддалена оцінка захворювань та рецидивів (RADAR) – база [7], мобільна платформа охорони здоров'я. Ця платформа була використана для віддаленого моніторингу в різних випадках використання, включаючи захворювання центральної нервової системи (великий депресивний розлад [MDD], епілепсія та розсіяний склероз [MS]) в рамках

ініціативи інноваційних лікарських засобів (IMI2) RADAR Central Nervous System – програма системи (CNS).

Досліджено корисність базової платформи RADAR як набір інструментів для тестування ефекту та реакції нефармацевтичних препаратів, спрямованих на обмеження розповсюдження інфекційних захворювань, таких як COVID-19, шляхом використання даних учасників, зібраних з листопада 2017 року, як частина поточних досліджень RADAR-CNS. Зокрема, створено засоби вимірювання мобільності (проксі для фізичного дистанціювання), використання телефону (проксі віртуальної соціальності) та фізіологічні вимірювання (частота серцевих скорочень та сну). Особливості змін порівняні з базовою лінією, проведено спільний аналіз цих особливостей, щоб надати цілісне уявлення та інтерпретувати ці зміни поведінки під час COVID-19.

RADAR, платформа збору даних, що вільно розгортається, використовує дані з пристроїв та мобільних технологій, може бути використана для швидкої кількісної оцінки та надання цілісного уявлення про зміни поведінки у відповідь на втручання в галузі охорони здоров'я в результаті інфекційних спалахів, таких як COVID-19. RADAR може бути дієвим підходом до впровадження системи раннього попередження та пасивної оцінки місцевої реакції суспільства на втручання в епідемії та пандемії, і може допомогти країнам вийти з ізоляції.

Література.

1. Bai Y, Yao L, Wei T, Tian F, Jin D, Chen L, et al. Presumed asymptomatic carrier transmission of COVID-19. *JAMA* 2020 Feb 21:1406-1407
2. Lau H, Khosrawipour V, Kocbach P, Mikolajczyk A, Schubert J, Bania J, et al. The positive impact of lockdown in Wuhan on containing the COVID-19 outbreak in China. *J Travel Med* 2020 May 18;27(3)
3. Pandian P, Mohanavelu K, Safeer K, Kotresh T, Shakunthala D, Gopal P, et al. Smart Vest: wearable multi-parameter remote physiological monitoring system. *Med Eng Phys* 2015 May
4. Lau H, Khosrawipour V, Kocbach P, Mikolajczyk A, Schubert J, Bania J, et al. The positive impact of lockdown in Wuhan on containing the COVID-19 outbreak in China. *J Travel Med* 2020 May 18
5. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. *Lancet* 2020 Feb;395(10223):497-506.
6. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and important lessons from the coronavirus disease 2019 (COVID-19) outbreak in China: summary of a report of 72 314 cases from the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA* 2020 Feb 24:A.
7. Ranjan Y, Rashid Z, Stewart C, Conde P, Begale M, Verbeeck D, Hyve, RADAR-CNS Consortium. RADAR-Base: open source mobile health platform for collecting, monitoring, and analyzing data using sensors, wearables, and mobile devices. *JMIR mHealth uHealth* 2019 Aug 01

УДК 004.272.3

канд. техн. наук, доц Луцків А. М, Голубовський М. П.

(Тернопільський національний технічний університет ім. Івана Пулюя, Україна)

ПРОБЛЕМИ, ЯКІ ВИНИКАЮТЬ ПРИ РОЗГОРТАННІ ІНФРАСТРУКТУР ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ

UDC 004.272.3

Ph.D., Assoc. Prof Lutskiv A, Holubovskyi M.

PROBLEMS THAT ARISE DURING DEPLOYMENT OF BIG DATA PROCESSING INFRASTRUCTURES

Використання традиційних, ручних способів розгортання, налаштування та підтримки інфраструктури для опрацювання великих даних вимагає великих затрат часу та значної кількості фахівців. Спочатку здійснюється конфігурація апаратного забезпечення – обчислювальних ресурсів та мережі для їх взаємодії. Наступними кроками є встановлення та налаштування операційних систем, програм та бібліотек від яких залежить робота додатків. Тільки після виконання усіх етапів підготовки спеціалісти виконують встановлення компонентів комплексу для опрацювання великих даних. Оскільки, до виконання таких завдань використовується ручний підхід, це спричиняє виникнення певних проблем та наслідків.

Першою проблемою є швидкість створення та підготовки до роботи такої інфраструктури. Також проблемою є непостійність при конфігуруванні ресурсів, виникнення розбіжностей при ручному конфігуруванні, зокрема, при роботі команди спеціалістів. Традиційний підхід не надає можливості здійснювати тестування перед внесенням змін у конфігурацію, перегляду історії змін та зручної командної роботи.

Для вирішення описаних проблем ефективним рішенням є використання підходу опису інфраструктури у вигляді коду. Такий спосіб створення та керування обчислювальними ресурсами передбачає їх опис у вигляді програмного коду, на відміну від ручного редагування конфігураційних файлів чи використання інтерактивних інструментів. Така інфраструктура може охоплювати фізичні сервери, віртуальні машини, а також пов'язані з ними ресурси і програмні компоненти. Таким чином, при використанні підходу “інфраструктура як код” можемо використовувати практики притаманні типовій розробці ПЗ. До переваг, які надає використання даного підходу відноситься швидкість створення, послідовність конфігурування, підзвітність описаної системи. Швидкість роботи досягається завдяки можливості створити всю потрібну інфраструктуру, використовуючи лише одну команду над конфігураційним файлом. Такий файл може використовуватися для створення ідентичних ізольованих систем та надає змогу легко проводити тестування перед внесенням змін. Вже описані елементи такої інфраструктури можуть бути повторно використані при роботі над іншими проектами. Підхід дозволяє уникнути непослідовності, помилок пов'язаних з людським фактором, оскільки, єдиним джерелом для внесення змін є конфігураційні файли, виключається необхідність внесення ручних змін. Перевагою також є наявність звітності про те, які зміни, коли і ким були внесені. Таку конфігурацію можна зберігати у системі контролю версій. Використання підходу документує стан інфраструктури, дає змогу мати задокументований стан того, як вона налаштована у поточний момент часу.

Література.

1. Morris K. Infrastructure as Code: Managing Servers in the Cloud / Kief Morris. – Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2016. – 362 с.

ЗАЛЕЖНІСТЬ ЄМНОСТІ ВІД ПЕРЕМІЩЕННЯ З ВРАХУВАННЯМ
НЕОДНОРІДНОСТІ СТАТИЧНОГО ПОЛЯ

UDC 621.326

V.M. Holovaty, D.O. Derkach, R.A. Mediukh, T.S. Dubyniak Ph.D, Assoc.Prof.

DEPENDENCE OF CAPACITY ON MOVEMENT TAKING INTO ACCOUNT
STATIC FIELD INHOMOGENEITIES

Чутливим елементом ємнісного датчика переміщення є одна з його обкладок, що переміщається під дією вимірювального штока. Вирази для ємності таких ємнісних перетворювачів можуть бути отримані із слідуєчих співвідношень.

Під дією вимірювального штока, з яким жорстко з'єднана одна з обкладинок конденсатора, остання переміщується і змінює зазор між ними, а значить і ємність перетворювача. Енергія даного конденсатора буде обчислюватись за формулою:

$$W = \frac{q^2}{2c} \quad (1)$$

де W – енергія даного зарядженого конденсатора, Дж; q – заряд на обкладках конденсатора, Кн; c – ємність конденсатора, Ф.

З іншої сторони енергія цього конденсатора може обчислюватись за формулою:

$$W = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 E^2 V}{2} \quad (2)$$

де ε – діелектрична проникність середовища між обкладинками; ε_0 – електрична стала, $\varepsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12}$ Ф/м; E – напруженість V – об'єм простору між обкладинками, м³.

В усіх випадках електростатичне поле по краях конденсатора розсіюється і значить, що поле по краях є неоднорідним, а з цього слідує що напруженість поля по краях обкладок також зменшується у напрямку країв.

Виходячи з цього запишемо формулу енергії конденсатора враховуючи розсіювання поля по краям обкладок:

$$W = \frac{\varepsilon\varepsilon_0}{2} \left(\frac{1}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0} \cdot \frac{q}{x^2} \right)^2 \pi(R-x)^2 x + \frac{\varepsilon\varepsilon_0}{2} \int_{R-x}^R \left(\frac{qx}{4\pi\varepsilon\varepsilon_0 r^3} \right)^2 x \cdot 2\pi r dr ;$$

$$W = \frac{q^2}{32\pi\varepsilon\varepsilon_0} \cdot \frac{(R-x)^2}{x^3} + \frac{q^2}{32\pi\varepsilon\varepsilon_0} \int_{R-x}^R \frac{2x^3}{r^5} dr ; W = \frac{q^2}{32\pi\varepsilon\varepsilon_0} \left(\frac{(R-x)^2}{x^3} - \left(\frac{x^3}{2r^4} \Big|_{R-x}^R \right) \right) ; \quad (3)$$

$$W = \frac{q^2}{32\pi\varepsilon\varepsilon_0} \left(\frac{(R-x)^2}{x^3} + \frac{x^3}{2(R-x)^4} - \frac{x^3}{2R^4} \right) ;$$

де c – ємність конденсатора, Ф; ε – діелектрична проникність середовища між обкладинками; ε_0 – електрична стала, $\varepsilon_0 = 8,86 \cdot 10^{-12}$ Ф/м; R – радіус обкладок конденсатора, м; x – відстань між обкладками, м.

Тепер, прирівнявши формули (1) і (3) між собою і провівши певні перестановки ми дістанемо загальну формулу залежності ємності ємнісного перетворювача від переміщення штоку, з врахуванням розсіювання статичного поля по краях обкладок:

$$\frac{q^2}{2c} = \frac{q^2}{32\pi\epsilon\epsilon_0} \left(\frac{(R-x)^2}{x^3} + \frac{x^3}{2(R-x)^4} - \frac{x^3}{2R^4} \right); C = \frac{16\pi\epsilon\epsilon_0}{\frac{(R-x)^2}{x^3} + \frac{x^3}{2(R-x)^4} - \frac{x^3}{2R^4}} \quad (4)$$

Формула (4) є кінцевою формулою для обчислення ємності ємнісного перетворювача з врахуванням неоднорідності статичного поля по краях обкладок.

Залежність ємності від переміщення з врахуванням неоднорідності статичного поля від переміщення показана на рис. 1

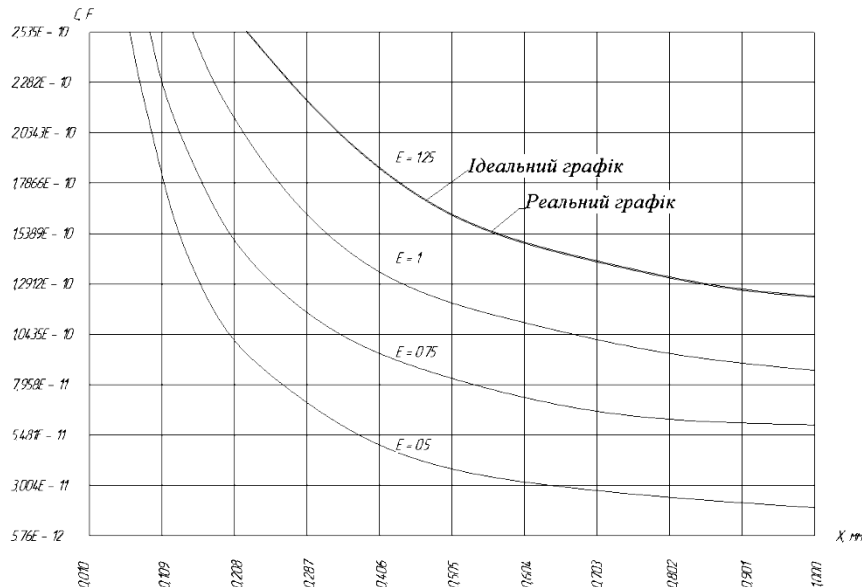


Рисунок 1. Залежність ємності від переміщення з врахуванням неоднорідності статичного поля від переміщення

Результати обрахунків:

E	x	Ci	Cp	DC
0.50	0.010	1.01E-10	1.01E-10	2.32E-20
0.50	0.109	3.59E-11	3.59E-11	5.22E-19
0.50	0.208	2.18E-11	2.18E-11	2.34E-18
0.50	0.307	1.57E-11	1.57E-11	6.34E-18
0.50	0.406	1.22E-11	1.22E-11	1.34E-17
0.50	0.505	1.00E-11	1.00E-11	2.45E-17
0.50	0.604	8.49E-12	8.49E-12	4.04E-17
0.50	0.703	7.37E-12	7.37E-12	6.22E-17
0.50	0.802	6.51E-12	6.51E-12	9.08E-17
0.50	0.901	6.15E-12	6.15E-12	1.08E-16
0.50	1.000	5.54E-12	5.54E-12	1.49E-16
0.75	0.010	1.52E-10	1.52E-10	3.48E-20
0.75	0.109	5.38E-11	5.38E-11	7.83E-19
0.75	0.208	3.27E-11	3.27E-11	3.51E-18
0.75	0.307	2.35E-11	2.35E-11	9.51E-18
0.75	0.406	1.83E-11	1.83E-11	2.01E-17
0.75	0.505	1.50E-11	1.50E-11	3.67E-17
0.75	0.604	1.27E-11	1.27E-11	6.06E-17
0.75	0.703	1.11E-11	1.11E-11	9.33E-17
0.75	0.802	9.76E-12	9.76E-12	1.36E-16
0.75	0.901	9.22E-12	9.22E-12	1.62E-16
0.75	1.000	8.30E-12	8.30E-12	2.23E-16

E	x	Ci	Cp	DC
1.00	0.010	2.02E-10	2.02E-10	4.64E-20
1.00	0.109	7.18E-11	7.18E-11	1.04E-18
1.00	0.208	4.36E-11	4.36E-11	4.67E-18
1.00	0.307	3.13E-11	3.13E-11	1.27E-17
1.00	0.406	2.45E-11	2.45E-11	2.68E-17
1.00	0.505	2.01E-11	2.01E-11	4.89E-17
1.00	0.604	1.70E-11	1.70E-11	8.08E-17
1.00	0.703	1.47E-11	1.47E-11	1.24E-16
1.00	0.802	1.30E-11	1.30E-11	1.82E-16
1.00	0.901	1.23E-11	1.23E-11	2.16E-16
1.00	1.000	1.11E-11	1.11E-11	2.97E-16
1.25	0.010	2.53E-10	2.53E-10	5.80E-20
1.25	0.109	8.97E-11	8.97E-11	1.31E-18
1.25	0.208	5.45E-11	5.45E-11	5.84E-18
1.25	0.307	3.92E-11	3.92E-11	1.58E-17
1.25	0.406	3.06E-11	3.06E-11	3.35E-17
1.25	0.505	2.51E-11	2.51E-11	6.12E-17
1.25	0.604	2.12E-11	2.12E-11	1.01E-16
1.25	0.703	1.84E-11	1.84E-11	1.56E-16
1.25	0.802	1.63E-11	1.63E-11	2.27E-16
1.25	0.901	1.54E-11	1.54E-11	2.70E-16
1.25	1.000	1.38E-11	1.38E-11	3.72E-16

Висновок: з виведеної формули після обрахунків видно, що вплив неоднорідності статичного поля по краях обкладки конденсатора незначний $\pm 1\%$.

Література.

1. Колкер Я.Д. Математический анализ точности механической обработки деталей. - Киев: Техніка, 1976. - 200 с.
2. Електричні вимірювання електричних та неелектричних величин / Під ред. Е.С. Поліщука.-К.:Вища школа,1978. - 352 с.

S-МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

S-MODELS FOR THE INFORMATION SYSTEMS RELIABILITY ESTIMATION

Запропонована S-модель для оцінки надійності відображає систему диференціальних рівнянь, побудовану за графом стану досліджуваної інформаційної системи засобами MATLAB SIMULINK. Вихідними параметрами є усереднені значення часу безвідмовної роботи та часу простою кожної із підсистем – величин, отримуваних в результаті статистичного опрацювання результатів спостережень протягом деякого періоду. Дану систему можна представити S – моделлю, зображеною на рис. 2.

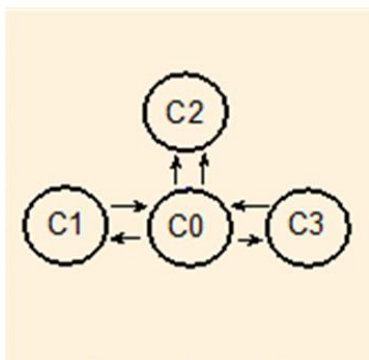


Рисунок 1. Граф станів інформаційної системи

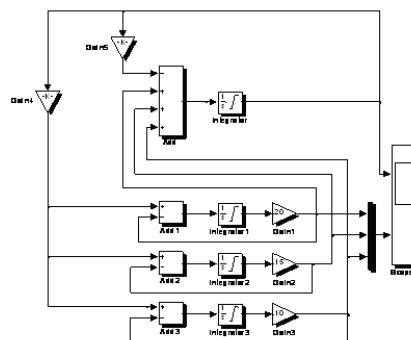


Рисунок 2. S-модель ІС, представлена графом станів на рис. 1

Приведене диференціальне рівняння, сформоване для інформаційної системи, у якій взаємодію підсистем можна відобразити графом станів, показаним на рис. 1.

$$\frac{dP_0}{dt} = -3\mu \frac{dP_0}{dt} + \lambda_1 \frac{dP_1}{dt} + \lambda_1 \frac{dP_2}{dt} + \lambda_1 \frac{dP_3}{dt}$$

S-модель (рис. 1) для оцінки надійності інформаційної системи (рис. 2) дозволяє прогнозувати тривалість безвідмовного функціонування (P_0) системи, імовірності збоїв в окремих підсистемах (P_1, P_2, P_3) а також часові інтервали між завчасними профілактичними оглядами для запобігання аварійних зупинок. Структура моделі легко піддається модифікації при зміні конфігурації досліджуваної системи.

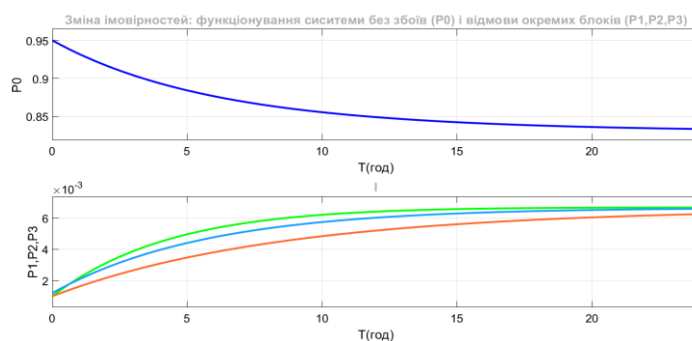


Рисунок 3. Зміна імовірності функціонування системи без збоїв (P_0) та зміна імовірностей відмови окремих підсистем (P_1, P_2, P_3) в залежності від часу експлуатації

УДК 004.67

Медвецька Р., Дюмін Д., Копчак А.–ст.гр СНд-2

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

КЛЮЧОВІ ЕЛЕМЕНТИ РОЗУМНОГО МІСТА

UDC 004.67

Medvetska R., Diumin D., Kopchak A.

KEY ELEMENTS OF A SMART CITY

Аналіз наукових джерел та порівняння визначень розумного міста, що використовуються різними авторами та організаціями, дозволяє виявити пріоритетні основні елементи для кожної з концепцій, а також порівняти, які елементи та за яких обставин важливіші для інших.

На думку автора [1], в розумному місті в основному є 2 основні елементи – ІКТ та розумні громадяни



Рисунок 1. Взаємозв'язок елементів у розумному місті

Існує три основні елементи концепції розумного міста, без яких сам термін, можливо, навіть не існував би. Перш за все – це інформаційні технології, які з 1990 року розглядаються як ключовий елемент розумних міст.

Другий важливий елемент розумного міста – це розумні громадяни. Зазначимо, що на початку становлення концепції розумного міста, окрім застосування інформаційних і комунікаційних технологій, жоден вплив громадян не передбачався. Хоча останні роки все більше уваги приділяється впливу людини. Запорукою успішного розумного міста є, перш за все, розумні громадяни.

Третім елементом, який є суттєвим фактором впливу на термінологію розумних міст є взаємозв'язок елементів, або іншими словами – співпраця між різними органами (муніципалітет, бізнес, асоціації, організації, університети, громадяни тощо).

Така характеристика розумного міста визначає успішну співпрацю, спілкування, взаєморозуміння та зв'язок між різними елементами.

Розумне місто розглядається не лише як теоретична концепція, яка включає інтелект та вдале управління, що створює конкурентоспроможність, стійкість та взаємозв'язок елементів. Розумне місто не існувало б як таке без вкладу суспільства. Хоча на даний момент не існує спільної згоди, що саме являють собою ці компоненти, без успішної співпраці яких розумне місто не працює.

Література.

1. Gibson D.V., Kozmetsky G., Smilor R.W. The Technopolis Phenomenon: Smart Cities, Fast Systems, Global Networks. Rowman & Littlefield, New York, 1992, ISBN: 9780847677580.
2. Дуда О. М., Кунанець Н. Е., Мацюк О. В., Пасічник В. В. Концепт «розумне місто» та інформаційні технології BigData // Матеріали V науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології“, Тернопіль, 2018. – С. 30

**ПРОБЛЕМА АНАЛІЗУ ПОВІДОМЛЕНЬ З МЕТОЮ ВИЯВЛЕННЯ
ЕКСТРЕМІСТСЬКОЇ ІНФОРМАЦІЇ В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ**

UDC 004.912

Zhavruk R.**THE PROBLEM OF ANALYSIS OF MESSAGES FOR THE PURPOSE OF
DETECTING EXTREMISTIC INFORMATION ON THE INTERNET**

Метою дослідження є розробка програмного забезпечення, яке за допомогою методів кластеризації текстової інформації буде аналізувати публічні канали новин, видавничі канали та коментарі користувачів для виявлення повідомлень, що несуть терористичні загрози. Питання аналізу текстової інформації на природній мові було розглянуто в роботах [1–7]. Метод класифікації документів за допомогою нейронних мереж, що самонастроюються використовувався у роботі [8]. У роботі [9] метод k-середніх був застосований до кластеризації в задачах розпізнавання повітряних об'єктів в умовах неповних і недостовірних даних. В ході роботи були проаналізовані методи кластеризації текстової інформації, які можуть бути використані для вирішення проблеми аналізу публічних текстових повідомлень з метою виявлення терористичних загроз. В результаті дослідження та порівняння переваг та недоліків методів кластеризації було вирішено використовувати метод карт Кохонена (SOM) для розробки програмного рішення. Подальші дослідження будуть присвячені розробці програмного забезпечення для аналізу публічних текстових повідомлень за допомогою методу SOM.

Література.

1. B. O. Bliznyuk, L. V. Vasiliev, I. D. Strelnikov, D. S. Tkachuk. Modern methods of natural language processing. Bulletin of Kharkiv National University named after V. N. Karazin, 2017.
2. A.Yu. Perevalova. The use of clustering method for information resource classification. Siberian State Aerospace University named after academician M. F. Reshetnev, 2013.
3. Адуенко А. А., Кузьмин А. А., Стрижов В. В. Выбор признаков и оптимизация метрики при кластеризации коллекции документов //Известия Тульского государственного университета. Естественные науки. – 2012. – №. 3.
4. Milos Ilic, Petar Spalevic, Mladen Veinovic. Suffix Tree Clustering – Data mining algorithm. Faculty of Technical Science Kosovska Mitrovica, University of Pristina-temporally seated in Kosovska Mitrovica Faculty of Informatics and Computing, Singidunum University, Belgrade, 2014.
5. Пархоменко П. А., Григорьев А. А., Астраханцев Н. А. Обзор и экспериментальное сравнение методов кластеризации текстов //Труды Института системного программирования РАН. – 2017. – Т. 29. – №. 2.
6. Чугаинов К. В. Методы тематической кластеризации новостных статей //Научно-практические исследования. – 2017. – №. 2. – С. 295-298.
7. Han H., Jung H., Eom H., Yeom H.Y. Scatter-Gather-Merge: An Efficient Star-join Query Processing Algorithm for Data-parallel Frameworks. Cluster Computing, 2011.
8. Андреев А. М., Березкин Д. В., Козлов И. А. Подход к автоматизированному мониторингу тем на основе обнаружения событий в потоке текстовых документов //Информационно-измерительные и управляющие системы. – 2017. – Т. 15. – №. 3. – С. 49-60.
9. Antropov V. V.. Application of k-means and g-means clustering algorithms in objects recognition. St. Petersburg Mining University, 2017

УДК 614.4

Ю.Іваночко, Д. Михалик, канд. фіз.-мат. наук, доц.

(Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя, Україна)

РОЗРОБКА РЕСУРСУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ ЗАХВОРЮВАННЯ ІНФЕКЦІЙНИМИ ХВОРОБАМИ ТА ПРОФІЛАКТИКА ЇХ ПОШИРЕННЯ В УМОВАХ ПЕВНОЇ МІСЦЕВОСТІ

UDC 614.4

Y. Ivanochko, D. Mykhalyk, Ph.D, Assoc. Prof

DEVELOPMENT OF RESOURCES FOR FORECASTING THE PROBABILITY OF INFECTIOUS DISEASES AND PREVENTION OF THEIR SPREAD IN THE CONDITIONS OF A CERTAIN PLACE

Бурхливий розвиток медичної сфери у останній час, після пандемії Covid-19 є головною причиною формування запиту у сфері технічних засобів та комунікацій для створення відповідних програмних рішень і формування у суспільстві чіткого розуміння всієї важливості та актуальності побудови і діяльності ресурсу прогнозування захворюваності в умовах території та особистих чинників життєдіяльності людини [2].

Наразі Інститутом медицини праці ім. Ю.І. Кундієва НАМН України розроблена «Стратегія реформування та розвитку медицини праці в Україні до 2022 року». Стратегія розглянута і схвалена Бюро відділення Профілактичної і теоретичної медицини НАМН України. Ця робота дещо випереджає час, бо попередньо має бути прийнята «Концепція відродження медицини праці в Україні», проект якої, за дорученням КМУ на адресу МОЗ, розроблено нашим Інститутом іще у 2016 р. і від імені МОЗ подано на громадське обговорення. [1]

Враховуючи, що медичні установи через деякий час однозначно будуть інформатизовані та оцифровані, дають надію на те, що наша розробка, може стати частиною великої платформи, електронного порталу медицини, де користувач зможе знайти відповіді. Звичайно дана платформа не може замінити лікаря, але зменшити навантаження на медпрацівників досить реально.

Відповідно до вищесказаного, автоматизована система розробляється своєчасно, що дасть користувачам доступ до профілактичних та інформаційних заходів безпеки на території проживання чи перебування, оскільки, різні регіони України мають різний рівень шкідливих чинників, які викликають захворювання того чи іншого роду, а критерії життєдіяльності людини, хоч є особистісними, але не менш важливими.

Таким чином, впровадження електронного ресурсу для прогнозування ймовірності захворювання інфекційними хворобами та профілактика їх поширення в умовах певної місцевості на даний момент є вкрай актуальною та своєчасним рішенням в умовах епідеміологічної ситуації в країні. Даний продукт можливий для використання у туристичній, медичній, освітній та інформаційній сферах.

Література.

1. В. І. Чернюк, директор Інституту медицини праці імені Ю.І. Кундієва НАМН України, член-кор. НАМН України, професор, доктор медичних наук «Умови праці, стан здоров'я та медичного обслуговування працюючого населення України». [https://imtuik.org.ua/upload-files/covid 19/chernjuk/umovy_praci_vi_chernjuk.pdf](https://imtuik.org.ua/upload-files/covid%2019/chernjuk/umovy_praci_vi_chernjuk.pdf).
2. Державна служба статистики України. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.

УДК 004.89

О. В. Кареліна, Б. М. Липа, Р. Б. Марко, О. В. Покидко
(Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя)

ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ КІБЕРБЕЗПЕКИ

UDC 004.89

O. V. Karelina, B. M. Lypa, R. B. Marko, O. V. Pokydko

APPLICATION OF DEEP LEARNING MODELS TO SOLVE CYBERSECURITY PROBLEMS

Моделі глибокого навчання – це моделі штучного інтелекту на базі нейронних мереж. Штучна нейронна мережа відтворює на комп'ютері роботу людського мозку за допомогою шарів нейронів. Машинне навчання – це навчання комп'ютерної нейромережі на великій кількості даних, а не згідно визначених правил. Технологія набула популярності, оскільки сучасні комп'ютери мають достатньо обчислювальних потужностей для опрацювання великих даних.

Якщо власних обчислювальних ресурсів забракне для машинного навчання, можна скористатись сервісом Google Colaboratory, що дає змогу писати й виконувати код Python у веб-переглядачі.

Машинне навчання застосовується для розв'язання задач кібербезпеки, пов'язаних з опрацюванням та аналізом великих обсягів даних: виявлення аномальних подій, підозрілої поведінки, цільових об'єктів у великому масиві даних тощо.

Нами розв'язане завдання пошуку цільової інформації (номерів кредитних карток, логінів, паролів, адрес електронної пошти тощо) у текстових масивах – парсингу сайтів, витоках корпоративних файлів та ін. Для програмної реалізації обрано мову Python через наявність спеціалізованих бібліотек опрацювання природної мови Tensorflow, Keras, NLTK.

Значним досягненням у галузі штучного інтелекту є розробка потужних моделей, які пройшли навчання на величезних обсягах даних. Для задач опрацювання мови такою моделлю є BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) [1]. BERT опубліковано у 2018 р. фахівцями машинного навчання із Google і використовується для розуміння пошукових запитів. Навчалась модель BERT на Вікіпедії та бібліотеці книг, що містить 800 мільйонів слів.

Щоб використати модель BERT для розв'язання дещо інших задач опрацювання мови, потрібно редагувати кілька нейронних шарів. Дослідники штучного інтелекту за два роки з появи моделі BERT адаптували її для різних задач. Ми скористались бібліотекою DeepPavlov [2], моделлю для класифікації текстів. В результаті із заданого масиву тексту наша модель виокремлює цільову інформацію.

Література.

1. Rani Horev. BERT Explained: State of the art language model for NLP. URL: <https://towardsdatascience.com/bert-explained-state-of-the-art-language-model-for-nlp-f8b21a9b6270> Last accessed: 30.11.2020.
2. DeepPavlov. An open source conversational AI framework. URL: <https://deeppavlov.ai/> Last accessed: 30.11.2020.

БЕЗПЕКОВА МОДЕЛЬ В ERP – СИСТЕМІ DYNAMICS AX

UDC 004.056.3

Karpeshko A.

SECURITY MODEL IN ERP SYSTEM DYNAMICS AX

В наш час робота великого підприємства неможлива без використання ERP – систем, котрі допомагають автоматизувати завдання обліку та контролю різноманітних ресурсів та процесів на підприємстві. Починаючи від автоматичного створення документації на покупку чи продаж, завершуючи обліком відпусток у персоналу використання ефективних й сучасних ERP – систем значно спрощує виконання всіх вищеперелічених завдань та мінімізує затрати часу на документування всіх процесів підприємства.

ERP – система (з англ. Enterprise Resource Planning System) – система планування ресурсів підприємства або корпоративна інформаційна система яка, призначена для автоматизації обліку і управління. Як правило, ERP-системи будуються за модульним принципом і в тому або іншому ступені охоплюють усі ключові процеси діяльності компанії. Також можна сказати що, ERP-система є методологією ефективного планування і управління усіма ресурсами підприємства, які потрібні для здійснення продажів, виробництва, закупівлі і обліку при виконанні замовлень клієнтів в сферах виробництва і надання послуг. З усіх наявних ERP – систем, саме Dynamics AX є всесвітнім лідером ринку ERP – систем й оскільки містить найбільш широкий спектр інструментів для автоматизації великих виробництв, дозволяє розширювати її стандартний функціонал створюючи окремі системні модулі або змінюючи вбудований функціонал [2].

При дослідженні задачі створення додаткового та розширеного функціоналу виникає питання про розмежування доступу до різноманітних модулів та об'єктів, так як проблема є породженою тим, що існує велика кількість користувачів з різноманітними правами доступу до важливої інформації та доступними функціональностями. Ігнорування налаштувань моделі безпеки може призвести до надзвичайно великих збитків для компанії, як матеріальних так й репутаційних. Одна з найбільш поширених помилок при розробці нових модулів системи – надання невірних привілеїв до об'єктів системи [1]. Це може спричинити як витік конфіденційних даних за межі підприємства, так й витік даних в середині підприємства.

Для гарантування захисту даних у системі, Microsoft Dynamics пропонує модель безпеки, засновану на суворому розподілі ролей. Це означає, що це не окремі користувачі, які мають певний рівень доступу до даних, а швидше ролі безпеки. Це економить час адміністраторам, яким згодом не потрібно керувати доступом для кожного окремого користувача. Користувачі отримують доступ лише до рівня інформації, необхідної для своєї робочої діяльності. Це досягається за допомогою категоризації ролей користувача, розробленої відповідно до структури вашого бізнесу.

Усі користувачі повинні бути призначені щонайменше для однієї ролі захисту (у разі необхідності їх може бути більше однієї), і, якщо є потреба, команди можуть бути призначені власниками певних записів чи організацій, тим самим забезпечуючи всім членам команди однаковий рівень доступу. Рольова модель безпеки є ієрархічною. З одного боку, існує ієрархія ролей, що означає, що деякі з них (звані "дочірніми ролями") можуть бути безпосередньо пов'язані з іншими (називаються "батьківські ролі").

Завдяки Dynamics 365 Finance and Operations, ролі безпеки, необхідні для виконання будь-якого завдання, можна було визначити лише за допомогою набору інструментів розвитку безпеки, який вимагав встановлення системними адміністраторами. Тепер вони можуть

використовувати вбудований інструмент діагностики безпеки, який визначає всі ролі, обов'язки та привілеї, необхідні для виконання певного завдання [3].

Кожна роль має набір покладених на неї обов'язків. Обов'язки відображають бізнес-процеси, характерні для кожної компанії, які призначаються адміністратором. Один обов'язок може відповідати більш ніж одній ролі. Коли пов'язані обов'язки покладаються на окремі ролі, вони "відокремлюються". Розподіл обов'язків допомагає компанії слідувати нормативним вимогам, таким як міжнародні стандарти фінансової звітності, серед інших, специфічні для кожної компанії, галузі та місця розташування.

Модель безпеки дає можливість гнучкого розмежування доступу до даних серед персоналу підприємства. Знання тонкощів роботи моделі безпеки здатне покращити загальну роботу ERP – системи, а також унеможливити ризики втрати інформації, її спотворення чи знищення, що в свою чергу сприяє підвищенню ефективності підприємства.

Література.

1. Acuna E. Workflow Essentials: Dynamics 365 for Finance and Operations [Електронний ресурс] / Esteban Acuna – Режим доступу до ресурсу: <https://global.hitachi-solutions.com/blog/workflow-essentials-dynamics-365-finance-and-operations>.
2. An overview of the different modules of Microsoft Dynamics 365 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://gestisoft.com/en-ca/an-overview-of-the-different-modules-of-microsoft-dynamics-365/>.
3. Security role in D365 Finance and operation [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.cloudfronts.com/create-security-role-in-d365-finance-and-operation>.

УДК 004.67

О.В. Левенець

(Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя)

РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

UDC 004.67

O.V. Levenets

DEVELOPMENT OF METHODS FOR INCREASING THE SECURITY LEVEL OF THE INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM

Актуальність проблеми підвищення захищеності інформаційно-комунікаційних систем зростає зі швидкістю, пропорційною збільшенню обсягів та важливості даних, що зберігаються в інформаційних системах. А на сьогодні в Україні це дані про здоров'я, освіту, господарську та фінансову діяльність, державні документи тощо. Кожні 8 років обсяг цифрових даних у світі збільшується вдсятеро. За оцінками Forbes, світовий обсяг даних до 2025 р. становитиме 175 зеттабайтів.

Огляд публікацій із захисту інформації виявив, що поняття «захищеність інформаційної системи» належить до базових. Можливо тому більшість вчених не вважають за потрібне його досліджувати та сприймають як інтуїтивно зрозуміле. Зазначають [1], що захищеність – це одна із характеристик якості, що найскладніше формалізується, призначення і функції якої тісно пов'язані з особливостями функціональної придатності інформаційної системи. Захищеністю інформаційно-комунікаційної системи ми вважаємо її здатність забезпечувати цілісність, конфіденційність та доступність інформації, виявляти зловмисні втручання та не допускати їх впливу на інформацію.

У магістерській роботі ми розглядаємо інформаційно-комунікаційну систему, захист якої можливий з використанням різноманітного програмного забезпечення та апаратного обладнання, профіль захищеності обирається адміністратором мережі з урахуванням обмеженого кошторису щодо їх придбання та експлуатації.

Корпоративна мережа має вразливості, що можуть призвести до порушення цілісності, конфіденційності та доступності інформації, внаслідок чого організації завдається матеріальна шкода зловмисником. Вважатимемо, що загрози корпоративній мережі відомі (із статистичних даних та бібліотек атак CAPEC, ISACA, OWASP Top Ten та ін.).

Визначено та засобами математичного апарату теорії ігор вирішено завдання вибору профілю захищеності інформаційно-комунікаційної системи: при заданому векторі загроз обрати оптимальну комбінацію засобів захисту корпоративної мережі від локальних та мережних загроз за критерієм мінімізації потенційних збитків від атак при обмеженому бюджеті організації.

Література.

1. Калиберда Е. А., Рыбкин А. А. Анализ уязвимостей по степени их влияния на защищённость и качество структурно-сложных информационных систем / Вестник Омского университета, 2014, № 2, С. 130–135.

УДК 004.6

¹Маркович А.Р. – ст.гр.СНм-61, ¹Ланевич Т.В., – ст.гр.СТм-61,

¹Озеранець О.П. – ст.гр. СНм-61, ²Яскілка О.–ст.гр.КН-321

(¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

(²Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя)

РОЗУМНІ МІСТА: ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ЗМІНИ В ЕКОНОМІЦІ ТА СУСПІЛЬСТВІ

UDC 004.6

Markovych A., Lanevych T., Ozeranets O., Yaskilka O.

SMART CITIES: TRANSFORMATIONAL CHANGES IN THE ECONOMY AND SOCIETY

Світ стикається зі зростаючою урбанізацією, великі міста одночасно стають магнітом для талантів і рушійною силою економічного зростання. У той же час міста стикаються з постійними соціальними викликами: безробіття і злочинність, потреба в енергоефективності тощо.

Інформаційні технології впроваджується в містах протягом багатьох років. Проте темпи, з якими відбувається ця зміна, швидко зростають, оскільки руйнівні цифрові технології мають потенціал для вирішення великих проблем. Як наслідок, міські райони перетворюються на «розумні міста». У цій трансформації, руйнівні технології є лише одним з факторів. Другий компонент розумних міст – це дані, життєва сила інтелектуальних рішень. Завдання полягає в тому, щоб використовувати дані для створення інтелектуальних рішень, які задовольняють реальні потреби міських користувачів і сприймаються ними як значущі. Їх інтуїтивний дизайн змушує їх бути прийнятими природним чином, що призводить до змін поведінки, які є тривалими. Зрештою, розумні рішення – це все про людську поведінку.

Нарешті, третій наріжний камінь розумних міст – це розумні люди. Зосередження уваги на працевлаштуванні та перемозі у «війні з талантами» є життєво важливим для сталого економічного зростання.

Розумні міста існують на стику інформаційних і комунікаційних технологій, інновацій та міського середовища. Вони є захоплюючим місцем для роботи та життя, середовищем для вирошування нових ідей.

В розумних містах успішно вирішуються сучасні проблеми, такі як кліматичні зміни та дефіцит ресурсів, а також забезпечують зростання якості життя міського населення та зростання економічного потенціалу міста.

Це перетворення з традиційного міста в «розумне місто» відбувається не просто так. Успіх залежить від якості прийнятих рішень і від того, як ці рішення виконуються.

Література.

1. Lim C. Smart cities with big data: Reference models, challenges, and considerations / C. Lim, K. Kwang-Jae, Maglio. P. P. // Cities. – 2018.
2. Smart Cities: How rapid advances in technology are reshaping our economy and society [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://www2.deloitte.com/tr/en/pages/public-sector/articles/smart-cities.html#>.
3. Дуда О., Мацюк О., Пасічник В., Кунанець Н. Концепт «розумне місто» та інформаційні технології BigData/ Матеріали V науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології “-2018,ТНТУ, С. 30.

УДК 004.6

¹Ланевич Т.В., – ст.гр.СТМ-61, ¹Маркович А.Р. – ст.гр.СНМ-61,

¹Озеранець О.П. – ст.гр. СНМ-61, ²Яскілка О.–ст.гр.КН-321

(¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

(²Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя)

ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я

UDC 004.6

Lanevych T., Markovych A., Ozeranets O., Yaskilka O.

USING ICT TO IMPROVE HEALTHCARE

Розглянемо декілька інноваційних змін в медицині, які б значно полегшили життя, як пацієнтів, так і медичного персоналу.

Кількісна самооцінка – інновації в технології сенсорних давачів, вбудованих в мобільні пристрої, приносять доступ до самостійного відстеження. Люди починають генерувати свої власні дані про свій фізичний стан. Це забезпечує тенденцію до «кількісного я», коли люди збирають дані про себе з чотирма цілями: самовідкриття, самопізнання, самосвідомість і самовдосконалення. Ця тенденція дозволяє людям більш активно брати участь в отриманні і збереженні здоров'я. Все частіше «Охорона здоров'я» фокусується на збереженні здоров'я, а не на лікуванні хвороб.

Розширення можливостей пацієнтів – інформація про хвороби та методи лікування стає широко доступною в Інтернеті, дозволяючи пацієнтам спеціалізуватися на власних захворюваннях. Пацієнти отримують онлайн-доступ до своїх електронних медичних карток, які ведуть постачальники медичних послуг. Як наслідок, з'явиться група пацієнтів, які захочуть взяти під свій контроль процес надання медичної допомоги. З іншого боку, існує також група пацієнтів, яка не в змозі впоратися з усією цією інформацією і вибором, що породжує потребу в нових ролях, таких як «особистий організатор здоров'я».

Цифрові платформи з'єднують попит і пропозицію – нинішня система охорони здоров'я не дуже прозора, і різні ланки в цьому ланцюжку погано з'єднуються. В даний час процес зосереджений навколо постачальника медичних послуг. Існує необхідність стати центром, щоб встановити плавну «подорож клієнта» через процес охорони здоров'я. Цифрові платформи дозволяють по-новому об'єднати попит і пропозицію (як це зробили Airbnb і Uber на своїх ринках).

Персоналізація лікування за допомогою «великих даних» – інновації в медичних технологіях, такі як секвенування ДНК, викликають експоненціальне збільшення співвідношення ціни/продуктивності. Як наслідок, ці методи будуть застосовуватися набагато частіше. У поєднанні з іншими передовими методами медичної візуалізації та аналізу, стає доступним величезна кількість даних про пацієнтів. Розширена аналітика буде застосовуватися до цих «великих даних» для визначення персоналізованого плану лікування для кожного окремого пацієнта.

Штучний інтелект підтримує лікаря – обсяг даних про пацієнтів і наукових знань збільшується до рівня, який вже не може бути зрозумілий або оброблений людиною без допомоги технологій. Все частіше штучний інтелект і когнітивні обчислення будуть застосовуватися для надання допомоги лікарю в інтерпретації медичних даних для встановлення правильного діагнозу і визначення найбільш ефективного лікування.

Від установ до мереж (розділення) – у минулому великі установи були необхідні для ефективного надання медичної допомоги. Нові технології дозволяють «роз'єднати» окремі ланки охорони здоров'я. Все частіше медичне обслуговування буде надаватися мережами більш дрібних суб'єктів, а не великими установами. Це також вплине на місце, в якому буде надаватися медична допомога, яка стане більш децентралізованою.

3D-друк – використання 3D-друку зруйнує тип медичного обслуговування, який використовує протезування та імпланти, зробивши можливою повну персоналізацію. Крім того, 3D-друк може бути використаний хірургами, які практикують складну процедуру на реальній моделі пацієнта (наприклад, серце головного мозку).

Робототехніка в лікуванні та догляді – у частині охорони здоров'я, пов'язаній із лікуванням, вдосконалену робототехніку можна використовувати для вузькоспеціалізованих завдань, які роботи можуть виконувати краще, ніж люди. Зовсім інший тип застосування робототехніки є частиною «турботливої охорони здоров'я». У цьому сегменті роботи будуть використовуватися для підтримки людей вдома, дозволяючи їм залишатися у своєму оточенні якомога довше.

Страховання та фінансування – традиційно солідарність між людьми ґрунтувалася на відсутності інформації про ризик захворіти, що призвело до створення страхової системи, в якій ризики поширюються на все населення. Проте нові технології дозволяють набагато краще зрозуміти індивідуальні ризики, що потенційно створює нову парадигму в медичному страхуванні та солідарності.

Література.

1. Su K. Smart City and the Applications / K. Su, J. Li, H. Fu. // International Conference on Electronics, Communications and Control (ICECC). – 2011.
2. Smart Cities: How rapid advances in technology are reshaping our economy and society [Електронний ресурс]. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/public-sector/deloitte-nl-ps-smart-cities-report.pdf>.
3. O. Duda, O. Matsiuk, M. Karpinski, N. Veretennikova, N. Kunanets, and V. Pasichnyk, "Information Technologies of Internet Devices and BigData in the “Smart Cities” Projects", in Proc. 13 Intern Scientific and Techn. Conf. on Computer Science and Information Technologies (CSIT), vol. 2, Lviv, 2018, pp. 72-75. ISBN: 978-1-5386-6465-0.
4. Pasichnyk V, et al (2018) Telecommunication Infrastructures for Telemedicine in Smart Cities. IDDM 2018 Informatics & Data-Driven Medicine, vol. 2255, pp 256–266
5. Duda O, Kunanets N, Matsiuk O, Pasichnyk V (2018) Cloud-based IT Infrastructure for “Smart City” Projects. In: Dependable IoT for Human and Industry: Modeling, Architecting, Implementation. River Publishers, pp 389–410
6. S.V.Dzubin, S.V.Martsenko, A.V.Matsiuk, M.V.Pryimak: The choice and substantiation of the mathematical model of electro-retinogram in the form of linear stochastic process. Computing, 6 (3), 95-99 (2007)
7. Дуда О. М., Кунанець Н. Е., Мацюк О. В., Пасічник В. В. Системні комплекси інформаційних технологій у проектах «Розумне місто» // Системний аналіз та інформаційні технології: матеріали 18-ї Міжнародної науково-технічної конференції SAIT 2016 / Київ: ННК «ПСА», 2016. – С. 215 – 216.
8. Дуда О. М., Кунанець Н. Е., Мацюк О. В., Пасічник В. В. Концепт «розумне місто» та інформаційні технології BigData // Матеріали V науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології“, Тернопіль, 2018. – С. 30.

УДК 621.771

І.В. Коноваленко, канд. техн. наук, доц.; П.О. Марущак, докт. техн. наук, проф.; М.М. Дзих; М.Т. Турчин; Ю.І. Рожицький; О.В. Саць
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

АВТОМАТИЗОВАНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ МЕТАЛЕВИХ ПОВЕРХОНЬ З ДЕФЕКТАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ ДЕФЕКТОМЕТРІЇ

UDC 621.771

**I.V. Konovalenko, PhD, Assoc. Prof.; P.O. Maruschak, DSc., Prof.; M.M. Dzikh;
M.T. Turchyn; Yu.I. Rozhitskyi; O.V. Sats**

AUTOMATED ASSESSMENT OF THE CONDITION OF METAL SURFACES WITH DEFECTS USING COMPUTERIZED DEFECTOMETRY

Листовий прокат є одним з основних видів продукції чорної металургії. Його широко використовуються для виготовлення металоконструкцій. Разом з тим є певні технологічні резерви вдосконалення його виробництва, оскільки значна частина готового прокату мають поверхневі дефекти. Одна частина дефектів прокату визначається вихідної заготовки. Інша – пов'язана із особливостями хімічного складу сталей. Третя – з недоліками роботи прокатного обладнання, налаштуванням стану, калібрування, зношеністю. Порушення технології лиття та прокатування інколи комбінуються та посилюють дефектність прокату. У зв'язку з цим, науковий і практичний інтерес представляє встановлення кількісного зв'язку між дефектністю поверхні листових заготовок і технологічними факторами процесу прокатування смуг автоматизованими методами. Встановлення такої залежності дозволить розробити раціональні технологічні режими.

Розроблено та досліджено на тестовому масиві даних класифікатор для розпізнавання пошкоджень типу подряпин та потертостей на металевих поверхнях. Класифікатор побудовано на основі глибокої згорткової нейронної мережі ResNet152. Натренована модель дозволяє з високою точністю розпізнавати на зображеннях наявність дефектів. Усереднена бінарна точність класифікації на тестових даних для всіх зображень (включаючи бездефектні) становить 96.5%. Досліджено, що ансамбль найкраще визначає пошкодження третього класу та неушкоджені поверхні. Модель виявляє більше 86% зображень з дефектами, забезпечуючи при цьому високу влучність – майже 93%.

Дослідження показало, що головну частку помилок складають false positives – 13.9% від зображень з дефектами. При цьому найчастіше модель робить помилки у випадку значної візуальної схожості поверхневих артефактів та дефектів.

Досліджено поля активації нейронів у згорткових шарах моделі. Виявлено, що карти ознак, які при цьому формуються, добре відображують особливості положення, розміру і форми шуканих об'єктів. Показано, що активовано саме ті ділянки згорткових шарів, які відповідають місцям початкового зображення, на яких міститься дефект. Таким чином, модель при виявленні дефектів фокусується саме на їх особливостях. Це дозволяє припустити, що на основі запропонованих моделей нейронних мереж можна побудувати засіб для семантичної сегментації.

УДК 004.67

Медвецька Р., Дюмін Д, Копчак А.–ст.гр СНд-2

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПЛАТФОРМИ, ЯК АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ РОЗУМНЕ МІСТО

UDC 004.67

Medvetska R., Diumin D., Kopchak A.

PLATFORMS AS THE ARCHITECTURE OF THE SMART CITY SYSTEM

У галузі дослідження інформаційних систем та в галузі медіа-досліджень поняття платформи позначає архітектуру, як це можна побачити, зокрема, у Plantin (2016), Bygstad and D'Silva (2015) [1]. Існує ще один потік досліджень на платформах, який використовує архітектурне визначення в різній мірі для позначення платформи. Однак цей потік також орієнтований на динаміку ринку, яка стосується платформ, і згодом не розглядає платформи як просто архітектуру, а архітектура, а також динаміка ринку та структури, що стосуються платформ. Цей потік можна зустріти в працях Tan B., Pan S. L., Lu X., & Huang L. та Tiwana A. [2].

Почнемо з опису архітектури платформи, оскільки це спільне між двома потоками досліджень.

Концептуально платформа складається з трьох елементів:

- основні компоненти, які є стабільними та мало мінливими;
- додаткові компоненти, які є дуже мінливими та нестабільними;
- інтерфейси між ядром та додатковими компонентами, що забезпечують модульність між ними.

Основні компоненти розроблені та підтримуються таким чином, щоб забезпечити підтримку функціональності доповнюючих компонентів. Зв'язок між ними відбувається через чітко визначені інтерфейси, за допомогою яких додаткові компоненти можуть використовувати можливості основних компонентів. Основними перевагами цієї архітектури є багаторазове використання функціональних можливостей основних компонентів та усунення ускладнень від додаткових компонентів [3].

Основні компоненти дуже стабільні і мають велику ступінь складності. Додаткові компоненти дуже нестабільні і постійно змінюються, але з невеликим ступенем складності. Інтерфейси чітко визначені і забезпечують зв'язок між двома групами компонентів, дозволяючи додатковим компонентам використовувати можливості в ядрі.

Література.

1. Bygstad, B., & D'Silva, F. (2015). Government as a platform: a historical and architectural analysis. Paper presented at the Norsk konferanse for organisasjoners bruk av IT, Høgskolen i Ålesund, Ålesund. Norway.
2. Tan, B., Pan, S. L., Lu, X., & Huang, L. (2015). The Role of IS Capabilities in the Development of Multi-Sided Platforms: The Digital Ecosystem Strategy of Alibaba. com. *Journal of the Association for Information Systems*, 16 (4), 248. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/jais/vol16/iss4/2>.
3. Tiwana, A. (2013). *Platform ecosystems: aligning architecture, governance, and strategy*: Newnes.

УДК 004.67

Мозиль В. – ст.гр.СА-61, Мацюк А. – ст.гр.КА-31

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РОЗУМНЕ ПАРКУВАННЯ І ТРАНСПОРТНИЙ РУХ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ ІоТ

UDC 004.67

Mozyl V., Matsiuk A.

SMART PARKING AND VEHICULAR TRAFFIC BASED ON IoT CONCEPT

Розумне місто стає «розумнішим», ніж у минулому внаслідок використання сучасних інформаційних і комунікаційних технологій.

Для забезпечення простоти доступу всі існуючі речі повинні бути пов'язані з Інтернетом. Причиною цього є те, що розумні міста використовують сенсорні мережі та підключення інтелектуальних приладів до Інтернету, є важливим для віддаленого контролю за їх поведінням.

Інформація про дорожній рух – це істотне джерело даних у розумних містах. Мешканці можуть використовувати інформацію про рух автомобільних транспортних засобів для визначення часу прибуття в місця призначення. Необхідно здійснювати моніторинг заторів у розумному місті міським ІоТ.

Зазначимо, що системи моніторингу трафіку на основі відеокамер уже доступні у багатьох містах, для забезпечення більшої кількості інформації їм потрібна потужніша комунікаційна інфраструктура.

Моніторинг руху використовує зондування, GPS (встановлені на сучасних транспортних засобах), давачі якості повітря та акустичні давачі уздовж доріг. Ця інформація є важливою для органів влади, громадян для дисциплінування руху та планування найкращого способу дістатися до офісу чи торгового центру.

Завдяки розумній парковці простежується час приїзду та від'їзду різних автомобілів в межах міста. Стоянки повинні бути сплановані таким чином, щоб врахувати кількість транспортних засобів у кожному районі міста.

Крім того, нові місця для паркування повинні бути встановлені там, де більше автомобілів. Ця послуга працює на основі давачів дорожнього руху та інтелектуальних дисплеїв, які допомагають водіям знайти місце паркування та вибрати найкращий маршрут до місця паркування. Деякі переваги цієї послуги – швидкий пошук парковки зменшує кількість викидів CO₂ від автомобілів, менші затори руху. Система паркування може бути інтегрована у міську інфраструктуру ІоТ. Крім того, за допомогою таких технологій зв'язку, як RFID та NFC, можна здійснити електронну перевірку дозволів на паркування та дозволяти пропонувати кращі послуги громадянам.

Література.

1. O. Duda, N. Kunanets, O. Matsiuk, and V. Pasichnyk, "Information-Communication Technologies of IoT in the "Smart Cities" Projects", CEUR Workshop Proceedings, vol. 2105, pp. 317-330, 2018.
2. O. Duda, N. Kunanets, O. Matsiuk, and V. Pasichnyk, "Cloud-based IT Infrastructure for "Smart City" Projects", in Dependable IoT for Human and Industry: Modeling, Architecting, Implementation. River Publishers, pp. 389-410, 2018.

УДК 004.67

¹Мозиль В.–ст.гр.СА-61, ¹Мацюк А.–ст.гр.КА-31, ²Яскілка О.–ст.гр.КН-321

(¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

(²Технічний коледж ТНТУ імені Івана Пулюя)

ОГЛЯД МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ «SYMPTOM TRACKER»

UDC 004.67

Mozyl V., Matsiuk A., Yaskilka O.

A REVIEW OF THE MOBILE APPLICATION «SYMPTOM TRACKER»

Швидкий темп пандемії коронавірусної хвороби (COVID-19), спричинений важким гострим респіраторним синдромом коронавірус 2 (SARS-CoV-2), представляє виклики для надійного збору даних про масштаби захворювання населення для подолання епідемії. Створено консорціум пандемічної епідеміології COronavirus (COPE), щоб об'єднати вчених з досвідом досліджень великих даних та епідеміології для розробки дослідження симптомів COVID, раніше відомого як мобільний застосунок COVID Symptom Tracker. Цей застосунок, який пропонує дані про фактори ризику, прогнозні симптоми, клінічні результати та географічні точки доступу, був запущений у Великобританії 24 березня 2020 року та США 29 березня 2020 року та набрав понад 2,8 мільйонів користувачів станом на 2 травня 2020 рік. Їх ініціатива пропонує концепцію перероблення існуючих підходів для забезпечення швидкого масштабування епідеміологічного збору та аналізу даних, що є критичним для реагування на дані, пов'язані з цими завданням охорони здоров'я.

Близько у 2 мільйонів користувачів (включаючи медичних працівників) з усієї Великобританії та Сполучених Штатів Автори досліджувалися симптоми COVID (раніше відомого як COVID Symptom Tracker). Поширеність комбінацій симптомів (три або більше), включаючи втому та кашель з подальшим діареєю, лихоманкою та / або аносмією, передбачає позитивну перевірку тесту на SARS-CoV-2.

Дослідження симптомів COVID дозволяє самостійно звітувати про дані, пов'язані з впливом COVID-19 та інфекціями. При першому використанні програма запитує місце розташування, вік та основні фактори ризику для здоров'я. Щодня здійснюється запит на оновлення про тимчасові симптоми, відвідування медичної допомоги та результати тестування COVID-19.

Людям без явних симптомів також рекомендується використовувати застосунок. За допомогою нових оновлень програмного забезпечення застосунок може додавати або змінювати питання в режимі реального часу, щоб перевіряти виникаючі гіпотези щодо симптомів та методів лікування COVID-19. Зокрема, учасники, які беруть участь у постійних епідеміологічних дослідженнях, клінічних випробуваннях, можуть надати усвідомлену згоду на посилення даних опитувань, зібраних через застосунок, до їх наявних даних досліджень в медичних закладах. Спеціальний модуль також надається медичним працівникам для визначення інтенсивності та типу їх безпосереднього досвіду догляду за пацієнтами, наявності та використання засобів індивідуального захисту, стресу та тривоги, пов'язаних з роботою.

Література.

1. O. Matsyuk, O. Duda, A. Rzhеuskyi, N. Kunanets, V. Pasichnyk Multidimensional Representation of COVID-19 Data Using OLAP Information Technology in Proc. 15th Intern. Conference on Computer sciences and Information technologies" (CSIT 2020), Lviv, 2020, pp. 277-280. ISBN 978-1-5386-6463-6.
2. O. Matsyuk, O. Kramar, Y. Drohobytskiy, Y. Skorenkyy, O. Rokitskyi, N. Kunanets, V. Pasichnyk Augmented Reality-assisted Cyber-Physical Systems of Smart University Campus in Proc. 15th Intern. Conference on Computer sciences and Information technologies" (CSIT 2020), Lviv, 2020, pp. 309-314. ISBN 978-1-5386-6463-6.

УДК 004:528

П. В. Німців, студент групи САМ-61, В. В. Никитюк, канд. техн. наук – Ph.D
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНФОРМАЦІЙНІ СЕРВІСИ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИБОРУ ГЕОЛОКАЦІЇ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ВІТРОГЕНЕРАТОРІВ

UDC 004:528

P. Nimtsiv, student, V. Nykytyuk, Ph.D

INFORMATION SERVICES AND SOFTWARE FOR GEOLOCATION SELECTION FOR INSTALLATION OF WIND TURBINES

У будь-якій дискусії про проблему глобального потепління – відновлювана енергія, як правило, очолює список змін які світ може здійснити, щоб уникнути найгірших наслідків підвищення температури. Це тому, що відновлювані джерела енергії, такі як сонячна енергія та вітер, не виділяють вуглекислий газ та інші парникові гази, що сприяють глобальному потеплінню [1].

Розвиток даного виду отримання енергії створює робочі місця, робить електромережі більш стійкими, розширює доступ до енергії в країнах, що розвиваються, і допомагає знизити рахунки за енергію. Всі ці фактори сприяли поширенню відновлюваної енергетики за останні роки, коли вітер та сонячна енергія встановили нові рекорди з виробництва електроенергії [2].

Хоча і декотрим людям може не подобатись, як виглядають вітрові турбіни на горизонті і як вони звучать, але використання енергії вітру для генерації електроенергії та ціни на неї у світі що знижуються, виявляються занадто цінним ресурсом, який не можна залишити без уваги. Хоча більша частина енергії вітру надходить від турбін що розташовані у прибережній зоні, в останні п'ять років з'являються проекти розташування котрих знаходиться суто на морі. Інша проблема вітрогенераторів полягає в тому, що вони становлять небезпеку для птахів і кажанів, щорічно гинуть сотні тисяч, через зіткнення із лопастями вітрогенераторів. Також коливання, спричинені обертанням лопастей вітрогенератора, створюють шум, що є негативним фактором як для людини, так і для природи. Його наслідками є втрата середовища проживання для тварин.

Для вибору геолокації розташування вітрогенератора, сьогодні можна скористатись онлайн сервісами карт вітрів світу, котрі в режимі онлайн надають можливість перегляду даних швидкості вітру на певній території. Приклад швидкостей вітру із онлайн сервісу Windy [3], станом на перше листопада на території Тернопільської області.

Дані є найважливішими при виборі геолокації для встановлення вітрогенератора. Аналогом онлайн сервісу Windy є сервіс Earth Nullschool. Окрім швидкостей вітру, ці сервіси надають таку інформацію, як погоду, температуру і вологість, хвилі та океанічні течії, забруднення, насиченість вуглекислого газу в повітрі і інші. Відмінність між ними полягає в можливостях що демонструються в сервісі, а також що в Windy зображено геополітичний поділ та можливість отримання погодних даних на конкретну геолокацію зміни висоти заміру швидкості, в обох сервісах.

Література.

1. Evans, Annette; Strezov, Vladimir; Evans, Tim (June 2009). "Assessment of sustainability indicators for renewable energy technologies". *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 13 (5): 1082–1088.
2. "МНІ Vestas Launches World's First* 10 Megawatt Wind Turbine". 26 September 2018.
3. Онлайн карти вітрів [Електронний ресурс] // Windy.com – Режим доступу до ресурсу: <https://www.windy.com/?49.270,25.922,8>.

ПРИСТРІЙ РОЗПІЗНАВАННЯ ГОЛОСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЛИБИННИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

UDC 004.75

O.P. Ozeranets

VOICE INFORMATION RECOGNITION DEVICE USING DEEP NEURAL NETWORKS

Сучасні інформаційні технології бурхливо розвиваються у всіх аспектах та напрямках, охоплюючи і системи розпізнавання мови, зокрема, системи голосового керування різноманітними процесами як на виробництві, так і в побуті. Їх становлення та експлуатація супроводжуються розв'язанням низки теоретичних та практичних проблем, пов'язаних із спектральним аналізом сигналів, подавленням шуму, забезпеченням відповідного енергетичного рівня, конфіденційності, тощо. Власне недостатній рівень робочих та безпекових параметрів може негативно впливати на ринковий попит на системи такого класу. Середньостатистичні дані щодо динаміки впровадження голосових систем в різних галузях та тенденції у їх розвитку протягом останнього десятиріччя проілюстровані на рис. 1.

Розглянуто особливості проектування пристрою опрацювання голосової інформації з використанням глибоких нейронних мереж (ГНМ), який володіє достатніми параметрами сприйняття і обробки мови при прийнятних затратах на розробку та виготовлення а також відрізняється доброю інтегрованістю до існуючих інформаційних систем.

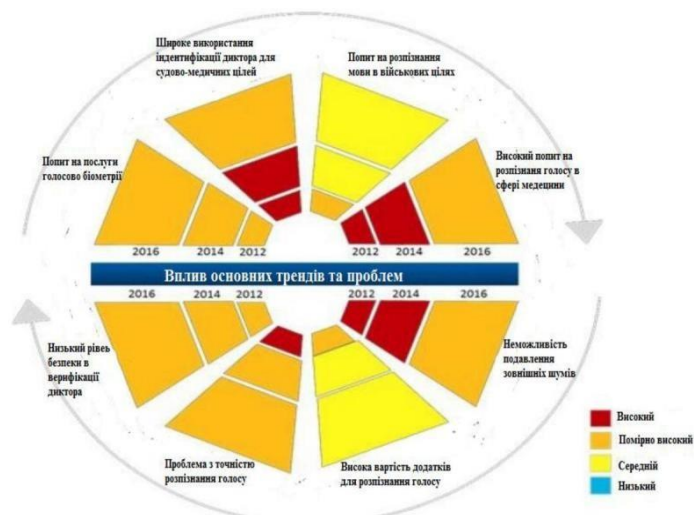


Рисунок 1. Динаміка використання систем для розпізнавання голосу протягом останнього десятиріччя.

Література

1. Перспективи на ринку систем голосового управління. Хабрахарбр. 2016. Режим доступу до ресурсу: <https://habrahabr.ru/post/232613/>.
2. Квитко М.В. Распознавание речи с помощью глубоких рекуррентных нейронных сетей. IASA 2016 р. 223 с. Режим доступу: http://sait.kpi.ua/media/filer_public/73/32/7332a68e-e93b-4c57-a3c8-66f11ee074cd/sait2016ebook.pdf.

UDC 004.912

Ocheretnyi V.O.

(Ternopil Ivan Puluj National Technical University)

RESULTS OF THE STATISTICAL TEST SECURITY HASH ALGORITHMS CANDIDATES COMPETITION FOR SELECTING STANDARD HASH ALGORITHM SHA-3

УДК 004.912

Очеретний В.О.

РЕЗУЛЬТАТИ СТАТИСТИЧНОГО ТЕСТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ГЕШ- АЛГОРИТМІВ КОНКУРСУ КАНДИДАТІВ ЗА ВИБІР СТАНДАРТНОГО ГЕШ-АЛГОРИТМУ SHA-3

One of the prospective directions of development of the theory and methods providing the integrity and authenticity of information are the cryptographic checksums. Methods of forming the cryptographic checksums can be divided into two classes: those based on symmetric cryptographic transformation (message authentication code (MAC code)) and hash functions using single-ended transformations (digital signatures) with the use the secret keys. Such functions can be applied immediately as a cryptographic checksum, and in other transformations. For example, for generating a digital signature requires an effective function of displaying messages of a small fixed length (hash value, hash code, or simply hash). Those functions are called hash functions [1–3].

Proceeding from the general theoretical assumptions of the theory of secret systems, potentially persistent are systems in which the characters cryptograms were not statistically dependent on the character of the plaintext. For the estimate these relationships using statistical tests. Several years ago, the hash algorithm SHA-1 has been compromised, and a prospect for the SHA-2 is also very vague because of its close resemblance with the SHA-1. Therefore, the Institute of NIST in November 2007 announced the contest among cryptographers to design a new hash algorithm [2]. The main demands made by the National Institute of Standards and Technology (NIST) to the algorithms candidates provide for the establishment class of hash functions potentially persistent to attacks aimed at SHA-2 and also maintaining or increasing the efficiency of hashing in comparison with the SHA-2 [1]. Algorithm winner of the SHA-3 must support the output block size 224, 256, 384 and 512 bits. Using digest hash codes of length 160-bit is not allowed because of the possibility of finding collisions brute-force attack (exhaustive search of all variants). During the competition remain the same requirements as for the previous hash functions: the maximum size of the input value, the amount of output value, collisional resistance, resistance to finding the preimage and second preimage stream mode calculations, "one pass" [1]. Algorithms for computing functions for different sizes of blocks should be identical and have a minimum of differences in implementation. Use completely different sets of algorithms for four fixed values of the length of the output is not allowed [1]. The studies confirmed resistance hashing algorithms Blake and Grostl to known attacks cryptanalyst, and algorithms finalists JH, Keccak, Skein may be exposed to threats, which reduces their cryptographic strength. Promising avenue for further research is to evaluate the properties of algorithms for collision finalists for the selection of a standard hash algorithm SHA-3.

Literature sources.

1. Status Report on the First Round of the SHA-3 Cryptographic Hash Algorithm Competition Andrew Regenscheid, Ray Perlner, Shu-jen Chang, John Kelsey, Mridul Nandi, Souradyuti Paul. URL: www.nist.gov/index.html.
2. Finalists hash algorithms, SHA-3. URL: <http://habrahabr.ru/blogs/crypto/109946>. 3. Hash function. Requirements to the hash function. URL: <http://www.scriu.com/14/27/24244176976.php>.

УДК 004.6

Папірняк В.І., – ст.гр.СТм-61.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ СПОРТИВНОГО СКАУТИНГУ

UDC 004.6

Papirniak V.

INFORMATION TECHNOLOGY OF INTELLECTUAL ANALYSIS DATAS FOR SPORT SCOUTING

Стрімкий науково-технічний прогрес і інформатизація провідних країн світового співтовариства відіграють важливу роль в глобальних перетвореннях усіх сфер життя людства. Інформаційні технології дозволяють управляти інформацією за допомогою засобів обчислювальної техніки, до яких відносять комп'ютери і програмне забезпечення, пристрої і системи зв'язку. Аспекти впровадження сучасних інформаційних технологій в галузі фізичної культури і спорту досліджуються багатьма фахівцями, адже їх використання дозволяє ефективно здійснювати збір, обробку та передачу інформації, якісно змінити методи і організаційні форми підготовки висококваліфікованих спортсменів, тренерів та суддів і фахівців фізичного виховання та спорту.

Визначено, що основні напрямки використання інформаційних технологій в фізичній культурі і спорті пов'язані з розвитком особистості і підвищенням якості життя людини в умовах сучасного інформаційного товариства, а також з ускладненням і вдосконаленням всіх рівнів тренувального процесу. Наразі комп'ютерні та інформаційні технології (ІТ) використовуються як засіб навчання і організації інтелектуального дозвілля; для біомеханічного аналізу техніки руху спортсменів, створення моделей тренувальних і змагальних ситуацій і засіб автоматизації процесів обробки результатів змагань і наукових досліджень; для інформаційно-методичного забезпечення та управління навчально-виховним процесом в навчальних закладах, спортивних установах і організаціях; при організації моніторингу фізичного стану та здоров'я тих, хто займається; як засіб автоматизації процесів контролю, комп'ютерного тестування фізичного, функціонального, розумового і психологічного станів тих, хто займається і корекції результатів навчально-тренувальної діяльності; в рекламній, пропагандистській та підприємницької діяльності в сфері спорту.

Застосування комп'ютерної техніки здатне значно підвищити продуктивність праці учасників педагогічної діяльності за рахунок високоякісної передачі навчального матеріалу, концентрації уваги на вузлових моментах навчального матеріалу, і водночас зменшити непродуктивні втрати сил та часу на пошук, обробку, сприймання і засвоєння інформації.

Предметом досліджень в працях Г.Р.Генерук та Л.В.Денисово є впровадження інноваційних освітніх технологій, а саме використання комп'ютерних навчальних тренажерів, з метою підвищення якості підготовки фахівців з фізичного виховання і спорту. Проблемам тестового контролю у системі оцінки знань студентів інститутів фізичної культури присвячена робота М. А. Ісаченко. Дослідження О. Г. Черевичко присвячене психодіагностиці студентів, вивченню властивостей пам'яті та уваги, як складових когнітивних функцій та впливу цих властивостей на формування рівня працездатності та ефективності виконуваної роботи, підготовки до майбутньої професії за допомогою комп'ютерних технологій.

Аналіз сучасного програмного забезпечення, пов'язаного з питаннями технічної підготовки спортсменів проведений в роботі Р. Ф. Ахметова, Т. Б. Кутек, дозволив зробити авторам висновок, що інтегруючим показником всіх відомих систем виступає можливість проводити аналіз, знаходити найбільш ефективні варіанти рухових дій і визначати помилки в технічній підготовленості у спортсменів різного рівня кваліфікації.

Аналіз науково-методичної літератури довів доцільність впровадження сучасних інформаційних технологій у галузі фізичної культури і спорту, але незважаючи на велику кількість напрямів їх застосування і публікацій, ці розробки досі не отримали широкого застосування. Перспективи подальших досліджень полягають у систематизації даних про використання сучасних інформаційних технологій в наукових дослідженнях з фізичної культури і спорту.

Література.

1. Ахметов Р. Ф. "Сучасні тенденції використання інформаційних технологій у технічній підготовці спортсменів" / Р. Ф. Ахметов, Т. Б. Кутек // Вісник Черніг. держ. пед. ун-ту. – 2011. – № 86. – С. 15–18.
2. Генсерук Г. Р. Підготовка майбутніх учителів фізичної культури до застосування інформаційних технологій у професійній діяльності : Автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Г. Р. Генсерук. – Терноп. нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. – Т., 2005. – 20 с.
3. Денисова Л. В. Гіпермедійне інформаційне середовище навчання як засіб професійної підготовки фахівців з фізичного виховання і спорту : автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.04 / Л. В. Денисова. – Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – К., 2010. – 22 с.
4. Ісаченко М. А. Тестовий контроль в системі оцінки знань студентів інститутів фізичної культури і спорту / М. А. Ісаченко // Молода спортивна наука України : Зб. наук. праць з галузі фізичної культури та спорту. Т. 5. – Львів : Нвф «Українські технології», 2007. – С. 258–259.
5. Ладика П. Сучасні комп'ютерні технології у фізичному вихованні і спорті [Текст] / П. Ладика, В. Бучок // Актуальні аспекти фізичного виховання, спорту і здоров'я людини / ТНПУ ім. В. Гнатюка. – Т. : Вектор, 2013. – С. 128–134.
6. Черевичко О. Г. Функції пам'яті та уваги у студентів навчального відділення плавання НТУУ «КПІ» [Текст] / О. Г. Черевичко // Молодий вчений. – 2016. – № 3. – С. 122–125.

УДК 004.6

Папірняк В.І., – ст.гр.СТМ-61.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ WYSCOUT ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ В ЗАДАЧАХ СПОРТИВНОГО СКАУТИНГУ

UDC 004.6

Papirniak V.

USING PLATFORME WYSCOUT FOR DATA ANALISYS IN SPORTS SCOUTING PROBLEMS

Wyscout – це італійська компанія, яка підтримує розвідку футболу, аналіз матчів та динаміку трансферів. Компанія була заснована в Генуї, Італія, в 2004 році і вона знаходиться в К'яварі з січня 2008 року. Вони забезпечують відеоаналіз інструмент і цифрові бази даних щодо характеристик і матчів для тренерів, команд і гравців, що займаються футбольного бізнесом. Мета полягає в тому, щоб дозволити їм детально переглянути велику кількість спортсменів про окремі виступи, схеми гри та тактичну стратегію.

Платформа Wyscout – це база даних, що містить інформацію про футболістів. Він був опублікований в Інтернеті в березні 2008 року під назвою "Wiscout", і ця версія отримала назву 0.1. Платформа складалася з веб-сайту, де можна було замовити DVD-диски через Express Courier та переглянути статистику футболіста як зріст, вагу тощо. У грудні 2008 року компанія почала надавати окремі веб-сторінки в форматі HTML із вбудованим онлайн-програвачем відео для потокової передачі. Футбольні матчі за запитом їх клієнтів (Wiscout 0,2). Wiscout Platform 0.3 був випущений і доступний з Google Chrome у лютому 2009 року, була можливість дивитися трансляції футбольних матчів на онлайн-платформі, на початку була доступна невелика кількість ігор. Застосування комп'ютерної техніки здатне значно підвищити продуктивність праці учасників педагогічної діяльності за рахунок високоякісної передачі навчального матеріалу, концентрації уваги на вузлових моментах навчального матеріалу, і водночас зменшити непродуктивні втрати сил та часу на пошук, обробку, сприймання і засвоєння інформації.

Навесні 2009 року компанія випустила платформу Wiscout 1.0 за допомогою індивідуальних телевізійних приставок, і можна було отримати доступ до відеобаз даних через HDTV. Навесні 2010 року назву продукту було змінено на платформу Wyscout. Він був опублікований в Інтернеті як веб-сайт 5 березня 2010 р. Графічний інтерфейс цієї версії сильно відрізнявся від попереднього, на домашній сторінці відображалися прапори всіх країн, а в підменю - списки всіх ліг, команд та команд гравців обраної країни. Форум Wyscout – це B2B-подія, де футбольні агенти, футбольні клуби та агентства гравців взаємодіють; це принципово працює як центр зв'язку між ними. Форум Wyscout, як правило, проводиться у виконавчих апартаментах футбольних стадіонів або готелів глобальних міст, таких як Лондон, Ріо-де-Жанейро, Абу-Дабі, Барселона, Москва та Мілан. Перший Форум Wyscout відбувся навесні 2011 року. Станом на квітень 2014 року Форум Wyscout було дев'ять видань. Протягом 2012–2013 років як *The Guardian*, так і *The Independent* писали про те, що Платформа Wyscout витрчала гарні слова стосовно розмірів її бази даних. *The Guardian* також високо оцінила можливість виявити потенційних кваліфікованих футболістів за допомогою Інтернету платформа.

Література.

1. Вікіпедія “Wyscout - Футбольні професійні відео та платформа даних”.
2. "Хадл поглинає Wyscout, щоб підкріпити футбольну позицію " www.sportindustry.biz.
3. Скаутинг потрапляє у сміливий новий світ, коли клуби активізують пошук талантів". *The Guardian*.

УДК 004.912

Піх В.В.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ БЛОКОВО-СИМЕТРИЧНОГО ШИФРУВАННЯ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МІНІ-ВЕРСІЙ

UDC 004.912

Pikh V.V.

EVALUATION OF EFFICIENCY OF BLOCK-SYMMETRIC ENCRYPTION ALGORITHMS BASED ON THE USE OF MINI-VERSIONS

Блоково-симетричні шифри (БСШ) опрацьовують інформацію блоками певної довжини, при цьому для шифрування і розшифрування застосовується один і той же криптографічний ключ. Разом з високою швидкістю перетворень і простотою практичної реалізації симетричні криптоалгоритми дозволяють забезпечувати високу стійкість до різних методів криптографічного аналізу. Під ефективністю проектування БСШ розуміється комплексна оцінка алгоритму БСШ, що відображає обґрунтованість і оптимальність вибраних конструкцій для вирішення завдання проектування БСШ, тобто мінімізації апаратних “витрат”, необхідних для забезпечення стійкості алгоритму до атак криптоаналізу [1–3]. Отже, алгоритм може вважатися ефективним, якщо рівень захисту від відомих криптоаналітичних атак може бути досягнутий ціною істотно менших апаратних витрат.

Отримані результати в ході дослідження спрощених версій БСШ для оцінки доказової безпеки повномасштабних моделей шифрів до атак диференціального і лінійного криптоаналізу на основі збільшення розміру входу в шифр підтверджують можливість їх використання. Адекватність результатів оцінки властивостей спрощеної моделі БСШ залежить від вибору коефіцієнта масштабування, який визначає властивості своїх прототипів повних шифрів. Вибір значення коефіцієнта повинен бути пропорційний максимальному ресурсу обчислювальних засобів, що використовуються для проведення досліджень. Для кожного блокового симетричного шифру (з числа відомих ітеративних БСШ) існує цілком визначене число циклів, після якого шифр набуває властивостей випадкової підстановки. Подальше нарощування числа циклів не впливає на підсумкові диференціальні і лінійні властивості шифру. Разом з тим, для збереження всіх властивостей прототипів в спрощених моделях необхідною умовою їх адекватності є використання mini-S-box з основними показниками ефективності нелінійних вузлів заміन (збалансованість, нелінійність, автокореляція) на рівні даних показників повномасштабних шифрів.

Література.

1. Oliynykov R. V. Results of Ukrainian national public cryptographic competition / R. V. Oliynykov, I. O. Gorbenko, V. A. Dolgov, V. B. Ruzhentsev // Tatra Mt. Math. Publ. 47. – 2010. – pp. 99–113.
2. Горбенко, И. Д. Новая идеология оценки стойкости блочных симметричных шифров к атакам дифференциального и линейного криптоанализа / И.Д. Горбенко, В.И. Долгов, И.В. Лисицкая, Р.В. Олейников // Прикладная радиоэлектроника. – 2010. – Т. 9. № 3. – С. 212–320.
3. Лисицкая И. В. Экспериментальные данные по определению динамических показателей прихода блочных симметричных шифров к состоянию случайности / И.В. Лисицкая, К.Е. Лисицкий, М.Ю. Родинко, И.А. Головкин, И.И. Жариков, М.А. Корниенко, М.В. Кулеба // Радиоэлектроника, информатика, управління. – 2017. – № 1. – С. 129 – 141.

УДК 004.6

М.С. Плескачевський

(Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя)

РОЗРОБКА МОДЕЛІ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ WIFI МЕРЕЖІ

UDC 004.6

M.S. Pleskachevsky

DEVELOPMENT OF A MODEL OF WI FI NETWORK INFORMATION PROTECTION

З недавніх пір людина і комп'ютер стали просто нерозлучні. Спочатку комп'ютери були кожний по собі, потім їх об'єднали в локальну мережу, потім – у глобальну. Об'єднання окремо вартих комп'ютерів у групи дозволило досягти небачених висот як у технологічному плані, так і у свідомості людини. Існують різні типи й способи побудови комп'ютерних мереж. Однак в останні роки усе перспективніше стають мережі, побудовані за допомогою радіотехнологій, що дозволяють придбати максимальну мобільність і незалежність. В даний час очевидно, що бездротові мережі практично знаходяться поза конкуренцією по оперативності розгортання, мобільності, ціні і широті можливих додатків, у багатьох випадках будучи єдиним економічно виправданим рішенням.

Wi-Fi (від англ. Wireless Fidelity – бездротова надійність, по аналогії з Hi-Fi) – стандарт на приладі Wireless LAN, розроблений консорціумом Wi-Fi Alliance на базі стандартів IEEE 802.11. «Wi-Fi» – торговельна марка «Wi-Fi Alliance».

Підключення бездротових систем зв'язку на даний момент не потребує ліцензії, якщо вони не несуть комерційного призначення та знаходяться всередині приміщення. Характеристики дозволених передавачів: антена з коефіцієнтом підсилення до 6 Дб і потужністю сигналу до 500 мВт на частотах 2,4000-2,4835 ГГц, згідно з рішенням № 914 "Про затвердження Переліку радіоелектронних засобів та випромінювальних пристроїв, для експлуатації яких не потрібні дозволи на експлуатацію" Національної комісії з питань регулювання зв'язку України від 06 вересня 2007.

У магістерській роботі ми розглянемо побудову та реалізації комплексного підходу для забезпечення надійного механізму захисту інформації в безпроводній Wi-Fi мережі. Виконано огляд архітектури комп'ютерної мережі стандарту IEEE 802.11 та топологій бездротових мереж. Проаналізовано основні елементи процесу доступу до середовища стандарту. Здійснено огляд алгоритмів аутентифікації в безпроводних мережах, сформульовано основні цілі та завдання аудиту комп'ютерної мережі, описано засоби проведення та методику аудиту мережі, досліджено сервіси захисту RADIUS і TACACS+. Практично досліджено модель проведення аудиту захищеності безпроводних мереж, запропоновано профіль захисту для мереж стандарту 802.11, описано логічні зв'язки в структурі механізмів захисту. Досліджено використання технологій захисту передачі даних та доступу до мережі Wi-Fi. Описано процеси встановлення та налаштування сервера контролю безпечного доступу, а також конфігурування точки доступу Wi-Fi для аутентифікації через сервер.

Література.

1. Рошан П., Лієри Д. Основы построения беспроводных локальных сетей стандарта 802.11. – М.: Вильямс, 2004. – 304 с

УДК 004.6

Приндота Н., Вацлавська В. – студенти групи САМ-61.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПЕРЕВАГИ ТА ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ КОНЦЕПЦІЇ BIG DATA У СИСТЕМІ SMART CITY

UDC 004.6

Pryndota N. Vatslavska V.

ADVANTAGES AND PROBLEMS OF USING THE BIG DATA CONCEPT IN THE SMART CITY SYSTEM

В теперішній час все більше і більше міст впроваджують систему Smart City в надії отримати переваги в економічному, екологічному та соціальному плані. Як один з способів для досягнення цього вони розглядають можливості що стають реальними завдяки правильній аналітиці великих даних у проектах розумного міста.

Для того, щоб реалізувати застосунки з використанням технології Big Data нам потрібно побудувати належну інфраструктуру інформаційних та комунікаційних технологій (ІКТ). Поруч з невинним розвитком технологій виникають і досить багато проблем які пов'язані з розробкою та реалізацією застосунків, що використовують великі дані для розумних міст. Розумні міста вважаються дуже динамічним середовищем що розвивається, тому нам важливо по можливості уникати або принаймні зменшити ці проблеми, пов'язані з розробкою нових застосунків. Існують також суперечки щодо визначення, використання та переваг великих даних для розумних міст. Вони стосуються доступних інструментів великих даних, аналітики в режимі реального часу, точності, подання, вартості та доступності. Такі проблеми можуть вплинути на продуктивність програм та служб інтелектуального міста, що спираються на великі дані.

До основних проблем використання можна віднести те що:

- дані генеруються з різних джерел та у різних форматах.
- обмін даними та інформацією між різними міськими відділами не завжди є легким, оскільки кожен департамент має власне сховище інформації і не хоче ділитись нею, бо вона може бути конфіденційною.
- існує низка проблем, пов'язаних з якістю даних.
- проблеми безпеки та конфіденційності – це одні з основних проблем при використанні великих даних у розумному місті.
- вартість – це делікатна тема, яка стосується способів, якими державні органи можуть впливати на людей, коли вони використовують ІКТ-рішення.
- люди впливали та впливають на розумні застосунки.

Існують прикладні програми для розумних міст, які використовують великі дані. Крім того, різні програми мають різні вимоги до використання даних. Наприклад, управління дорожнім рухом вимагає негайних реакцій програми для контролю дорожнього руху в режимі реального часу; в той час, як програми екологічної стійкості можуть впоратись із затримкою реагування, оскільки рішення, як правило, приймаються протягом тривалого періоду часу. Тому передача, виявлення, аналіз, прийняття рішень та відповіді у реальному часі є проблемою; однак ступінь його важливості залежить від застосування. Більше того, як реагувати в режимі реального часу, в значній мірі залежить від того, наскільки добре ми вирішуємо проблеми.

УДК 004.056.3

Ревнюк О. – ст. гр. СБм-61

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РОЗРОБКА СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПАРОЛЯМИ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ

UDC 004.056.3

Revnuik O.

DEVELOPMENT OF A SPECIALIZED PASSWORD MANAGEMENT SYSTEM WITH THE PURPOSE OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF ENTERPRISES'S FUNCTIONING AND SECURITY

Для нікого не є секретом те, що інтернет та цифрові технології стають невід'ємною частиною нашого життя. Пандемія COVID-19 лише прискорила темпи переходу у віртуальний простір. Сьогодні все від покупок до навчання, від виписки рецептів до перевірки документів, що посвідчують особу, відбувається в мобільних додатках або ж у веб-браузері. Це призвело до збільшення кількості користувачів електронних ресурсів і, як наслідок, збільшення кількості логінів та паролів необхідних для запам'ятовування. Велика кількість людей задля спрощення запам'ятовування використовують дуже слабкі паролі та повторюють їх на різних веб-сайтах. Дуже часто можна зіткнутись із ситуацією, де в паролі містяться різні асоціативні дані: дата народження, особисті дані, назва вулиці, кличка домашнього улюбленця тощо. Але найгіршими є випадки, в яких люди вводять один і той же пароль на різноманітних ресурсах. Адже, якщо хоча б один із цих облікових записів скомпрометований, то вже не має значення, наскільки надійним був пароль – хакери зможуть легко використовувати його, щоб потрапити в інші облікові записи. Основна причина використання однакових даних для входу – складність запам'ятовування різноманітних комбінацій.[1]

Менеджер паролів – безпечна, автоматизована та повністю цифрова заміна маленького блокнота з записами секретних даних для входу.[2] Основною задачею програмного забезпечення є безпечно керування даними для доступу в облікові записи. Окрім цього, наявність прогресивного генератора ключів, забезпечить використання сильного пароля для безлічі ресурсів. Проте, однією з типових загроз для такого виду програм є можливість викрадення бази даних зловмисниками. Великою проблемою в такому випадку стає зберігання паролів в базі даних у відкритому вигляді. Найкращий варіант виходу з цієї ситуації - використання криптографічних хеш-функцій. В такому випадку в базі даних зберігається не сам пароль, а його хеш. Щоразу при введенні паролю, система обчислює його хеш і порівнює зі збереженим хешом в базі даних. Цей підхід дозволяє безпечно використовувати паролі, проте у випадку, якщо людина забула пароль, то маючи хеш-функцію від паролю, не зможе його відновити. Двостороннє шифрування є одним з оптимальних підходів для вирішення проблеми безпечного зберігання паролів.[3] Зашифрувати пароль можливо двома шляхами:

1. Шифрування за допомогою ключа, що знаходиться в базі даних. Це метод стандартний та зручний для користувача. Тому що ключ для розшифрування вводити не потрібно.
2. Шифрування за допомогою особистого ключа. Безпечний метод.

Другий метод унеможливує викрадення пароля. Адже, навіть викравши базу даних, зловмисник не зможе розшифрувати дані без ключа.

Існує багато стандартних програмних продуктів для організації безпечного зберігання паролів. Dashlane, Onesafe, LastPass та інші менеджери паролей, які мають зручний функціонал для зберігання даних. Правда, деякі з них часто нехтують правилами безпеки особистих даних. Будь яка людина, яка опиниться біля монітору з відкритою програмою, зможе побачити паролі користувача. Причиною того є те, що паролі виводяться з бази даних в відкритому вигляді.

Аналіз відомих програмних продуктів, які можна використовувати для зберігання паролів, показав, що, не зважаючи на незначні відмінності, програмні рішення є доволі стандартними і не пристосованими для потреб управління паролями бізнесу. Дослідження потреб бізнесу показало, що більшість існуючих організацій потребують менеджери паролів з можливістю розподілу ролей та доступів до інформації. Зокрема, працівники окремого відділу повинні мати доступ до спільної інформації.

Розробка програмного забезпечення, яке дає можливість не тільки розподіляти зашифровані паролі організації між користувачами – але й якісно захищати від впливу сторонніх чинників – основна ідея роботи. Система буде корисною, як для власного користування, так і для організацій. Користувач зможе зберігати доступи до ресурсів в трьох виглядах:

1. Особистому
2. Категорійному
3. Організаційному

Власник організації має можливість створювати підрозділи та здійснювати керування користувачами. Можливість визначення ролей працівників спростить систему управління бізнесом. Два методи шифрування забезпечують ще більш якісну систему захисту від зловмисників, а простота використання та відсутність перевантаженого функціоналу допоможе освоїтись в системі користувачам з різними навичками роботи з ПК.

Розробка менеджера паролів, пристосованого до вимог бізнесу, покращить інформаційну безпеку організації та пришвидшить роботу працівників тих чи інших відділів.

Література.

1. Andrew C. C. Why You Need a Password Manager. Yes, You. [Електронний ресурс] / Cunningham Clifton Andrew // Wirecutter. – 2019. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.nytimes.com/wirecutter/blog/why-you-need-a-password-manager-yes-you/>.
2. What is a password manager? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.ncsc.gov.uk/collection/top-tips-for-staying-secure-online/password-managers>.
3. 5 Benefits of using a password manager [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://blog.envisionitsolutions.com/5-benefits-of-using-a-password-manager>.

СИНТЕЗ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ В СКЛОВАРНІЙ ПЕЧІ

UDC 681.518

V.B. Savkiv, Ph.D., Assoc. Prof., R.I. Mykhailyshyn, Ph.D., M.A. Goy, Ja.W. Rylnyk

SYNTHESIS OF AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL SYSTEM IN GLASS FURNACE

Функціональна схема системи автоматичного регулювання температури в скловарній печі представлена на рис. 1. Функціональні елементи системи: підсилювач, ПІД-регулятор, нелінійний динамічний коректор, нагрівач, давач температури, піч.



Рисунок 1. Функціональна схема САР

Необхідне значення регульованої величини виробляється в задаючому пристрої, що входить в склад регулятора і є частиною вимірюючого пристрою. Підсилюючий пристрій підсилює сигнал похибки до величини УПД(t), яка є достатньою для управління виконавчим пристроєм. Підсилення сигналу похибки відбувається за рахунок енергії зовнішнього джерела. Виконавчий пристрій виробляє управляючу дію U(t), яка за допомогою регулюючого органу впливає на об'єкт управління з метою зведення до нуля значення сигналу розузгодження.

Структурна схема САР температури в скловарній печі представлена на рис. 2.

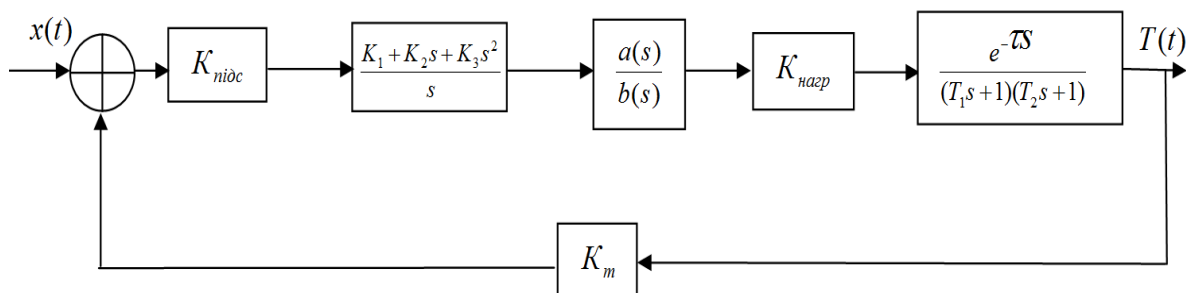


Рисунок 2. Структурна схема САР

Підсилюючий пристрій являє собою пропорційну ланку, ПІД-регулятор – пропорційно-диференціально-інтегруючу ланку, а нелінійний диференціюючий коректор – інтегро-диференціюючу ланку. Характеристика нагрівача в загальному випадку є нелінійною, але з метою спрощення її лінеаризують. Піч є аперіодичною ланкою другого порядку із запізненням. Запізнення вводиться тому, що передача тепла від нагрівача до скломаси не відбувається миттєво.

УДК 681.518

**В.Б. Савків, канд. тех. наук, доц., Р.І. Михайлишин, канд. тех. наук,
М.І. Куйдан, О.В. Сидорик**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

АНАЛІЗ СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧОЇ СИСТЕМИ ДІЛЯНКИ ГАЗОПРОВОДУ

UDC 681.518

**V.B. Savkiv, Ph.D., Assoc. Prof., R.I. Mykhailyshyn, Ph.D., M.I. Kuidan,
O.V. Sydoryk**

ANALYSIS OF THE STRUCTURAL SCHEME OF THE INFORMATION AND MANAGEMENT SYSTEM OF THE GAS PIPELINE SECTION

Завдяки інтенсивному розвитку технологій передачі й обробки інформації постають нові вимоги до сучасних АСУ транспортування газу, зокрема: можливість інтегрування в багаторівневі інформаційні системи; подальше скорочення часу на збір і обробку технологічної інформації; оперативне виявлення аварійних ситуацій; керування технологічними об'єктами у реальному масштабі часу.

Комплекс управління ділянкою магістрального газопроводу має наступні рівні збору й обробки інформації (рис. 1): рівень лінійно-виробничого керування (верхній рівень); технологічний рівень (нижній рівень).

Верхній рівень комплексу включає наступні компоненти: автоматизовані робочі місця диспетчерів на базі персональних комп'ютерів (пункти управління); пристрої збору, обробки і збереження технологічної інформації з виділеної групи контрольованих пунктів (КП) зі складу нижнього рівня комплексу (концентратори інформації). Нижній рівень комплексу складається з n -ої кількості контрольованих пунктів, територіально розподілених відповідно до розташування технологічних об'єктів (компресорних станцій КС).

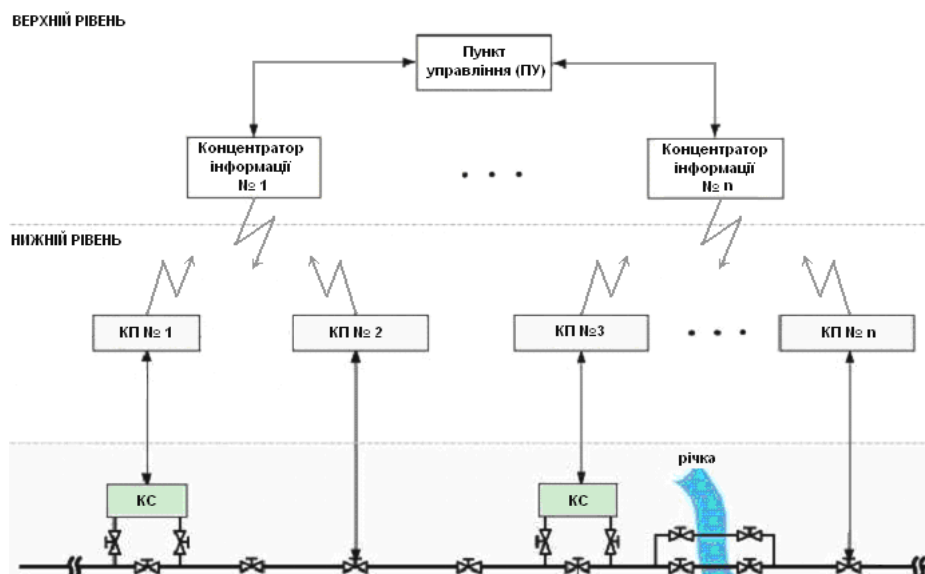


Рисунок 1. Структурна схема комплексу управління ділянкою газопроводу

Завдяки прийнятому блочно-модульному принципу побудови апаратних засобів КП і відкритій архітектурі, структура комплексу дозволяє максимально оптимізувати такі експлуатаційні характеристики, як нарощуваність, ремонтоздатність і стійкість до мінливих умов зовнішнього технологічного середовища.

УДК 004.93'12

Я.В. Литвиненко, док. техн. наук, А.С. Свєтлов

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПРИНЦИПИ РОБОТИ ТА СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

UDC 004.93'12

I.V. Lytvynenko Dr, A.S. Svietlov

PRINCIPLES OF OPERATION AND SCOPE OF IMAGE RECOGNITION SYSTEMS

Поняття «розпізнавання зображень» використовується для опису набору алгоритмів та технологій, які намагаються аналізувати зображення і знаходити набір деяких властивостей та ознак, щоб потім застосувати їх для виконання різноманітних завдань, таких як автоматична класифікація зображень за різними категоріями, та розумінням, де і які об'єкти присутні на зображенні і т.д.

Існує широке коло завдань, в яких зображення розглядаються як джерело інформації, на основі якої необхідно винести деяке рішення. Основою для вирішення таких завдань є застосування систем розпізнавання та ідентифікації зображень.

Комп'ютери можуть використовувати технології машинного зору в поєднанні з камерою та програмним забезпеченням для штучного інтелекту та ефективного розпізнавання зображень.

В результаті проведених досліджень, було виявлено декілька ключових областей використання таких систем, а саме:

- Маркетинг.

Розпізнавання зображень дозволяє збирати думки споживачів та відстежувати згадування брендів у соцмережах. Застосовується для контекстної реклами, цифрового маркетингу, Intelligent Signage і Digital Signage.

- Медицина

Існують спеціальні медичні програми, які використовують розпізнавання зображень для виявлення різноманітних захворювань та порушень. Вони аналізують знімки і порівнюють їх з базою даних, помічаючи ті речі, які пропускають навіть досвідчені лікарі.

- Відеоаналітика

У світі встановлюється все більше камер: на дорогах для реєстрації руху автомобілів або в громадських місцях для відстеження потоків людей і детектування аномалій (наприклад, залишені речі, нелегальні дії). Розпізнавання зображень дозволяє аналізувати величезний потік інформації.

- Розпізнавання зображень у виробництві

Застосовується для підрахунку об'єктів на конвеєрі, зчитування серійних номерів або пошук поверхневих дефектів.

- Аналіз супутникових знімків

Зараз накопичено величезний масив супутникових знімків. Використовуючи ці дані, можна: покращувати карти, виявляти лісові пожежі і вирішувати інші проблеми, які видно з супутника.

Таким чином, створення систем розпізнавання та ідентифікації зображень є актуальним та перспективним напрямком розвитку інформаційних технологій.

Література.

1. Nanonets. A Complete Guide To Image Recognition. 2019. Режим доступу до ресурсу: <https://nanonets.com/image-recognition>.

УДК 004.31

Сивуля В.В. – ст.гр.СНм-61; Матійчук Л.П. – к.е.н., доцент

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОСОБЛИВОСТІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСОРІВ INTEL ТА ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ

UDC004.31

Syvulia V.; Matiychuk L. Ph.D., Assoc. Prof.

ENERGY EFFICIENCY FEATURES OF THE INTEL PROCESSORS AND THEIR IMPACT ON PERFORMANCE

За останні роки кількість процесів енергоефективності в процесорах Intel значно зросла. Сучасні процесори підтримують одноядерні P-стани (PCP) [1], Uncore Frequency Scaling (UFS) [1], турбочастоти, ядра та пакети C-станів [2], T-стану [3], обмеження потужності, зміщення енергоефективності (EPB). Хоча ці функції значно покращили пропорційність енергії, вони також мають великий вплив на продуктивність процесора. Це можна побачити при порівнянні заданої конфігурації системи для результатів, представлених для SPECpower_ssj [4], із результатами, поданими до тестів, пов'язаних з продуктивністю, таких як SPEC CPU2017. Хоч попередні результати отримали більшу пропорцію енергії протягом останнього десятиліття, останні часто вимикають енергозберігаючі механізми для підвищення продуктивності. Крім того, нові архітектурні особливості, що підвищують продуктивність, також впливають на споживання енергії. Одним із прикладів є введення AVX2 та FMA в процесори Intel Haswell. Деякі навантаження, що використовують ці функції, збільшують споживання енергії порівняно з тепловою розрахунковою потужністю (TDP) на номінальній частоті.

Ці функції пов'язані з енергоспоживанням, охоплюють великий проектний простір із суперечливими цілями оптимізації продуктивності, обмеження потужності та енергоефективності. Користувачі не звертають уваги на наслідки цих механізмів, якими зазвичай керує апаратне забезпечення, прошивка та операційна система. Тому вони використовують свої системи, сподіваючись, що застосовані настройки відповідатимуть їх призначенню. Високопродуктивні обчислення (HPC) мають конкретні вимоги, оскільки одне неправильно налаштоване ядро в програмі може призвести до мільйонів ядер, що очікують. Отже, детальний аналіз та розуміння наслідків енергозберігаючих механізмів є ключовим для кожної оцінки та оптимізації продуктивності та енергоефективності.

Література.

1. D. Hackenberg, R. Schöne, T. Ilsche, D. Molka, J. Schuchart, and R. Geyer, "An Energy Efficiency Feature Survey of the Intel Haswell Processor," in IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium Workshop (IPDPSW), 2015, DOI: 10.1109/IPDPSW.2015.70.
2. R. Schöne, D. Molka, and M. Werner, "Wake-up Latencies for Processor Idle States on Current x86 Processors," Computer Science – Research and Development, 2014, DOI: 10.1007/s00450-014-0270-z.
2. R. Schöne, T. Ilsche, M. Bielert, D. Molka, and D. Hackenberg, "Software Controlled Clock Modulation for Energy Efficiency Optimization on Intel Processors," in Proceedings of the 4th International Workshop on Energy Efficient Supercomputing (E2SC), 2016, DOI: 10.1109/E2SC.2016.15.
3. K. Lange, "Identifying Shades of Green: The SPECpower Benchmarks," Computer, 2009, DOI: 10.1109/MC.2009.84.

УДК 004.31

Сивуля В.В. – ст.гр.СНм-61; Матійчук Л.П. – к.е.н., доцент
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МЕХАНІЗМИ ОБМЕЖЕННЯ ПОТУЖНОСТІ

UDC 004.31

Syvulia V.; Matiychuk L. Ph.D., Assoc. Prof.

POWER LIMITING MECHANISMS

Firestarter [1] – це повносистемний стрес-тест, який націлений на високе енергоспоживання пам'яті, процесора та прискорювачів графічного процесора. Щоб пристосуватись до архітектури Skylake, представлено інструкції AVX-512 для Firestarter, додано 512-бітові інструкції широкої трансляції та змінено параметри доступу до пам'яті. Для порівняння використовується Linpack та стрес-тест mprime1. Для всіх трьох робочих навантажень порівнюється частота основного циклу та споживання електроенергії змінного струму, а також їхні зміни в порівнянні з повним виконанням, і все це було записано з lo2s [2].

Linpack складається з змінних фаз обчислень та синхронізації [1]. Стабільне пікове споживання енергії досягається лише на етапах обчислення, тоді як споживання енергії під час синхронізації зменшується до <430 Вт. Кожного разу, коли починається фаза обчислень, спостерігається стрибок до 665 Вт. Під час обчислювальних фаз споживання енергії в середньому становить 620 Вт з деяким шумом від 573 Вт до 664 Вт з вимірними інтервалами 50 мс. Ефективні частоти ядра варіюються між потоками та часом в межах обчислювальних фаз від 2,6 ГГц до 3,2 ГГц, залишаючись стабільними на рівні 3,7 ГГц протягом фаз синхронізації.

Firestarter виконує постійне навантаження, що призводить до великого енергоспоживання та низької частоти ядра. Спостерігається збільшення споживання енергії з 625 Вт до 629 Вт протягом перших 7 хвилин, ймовірно, спричинене вирівнюванням температури. Пізніше потужність залишається від 627 Вт до 631 Вт, тоді як частота різниться між двома пакетами на рівні 2,55 ГГц / 2,67 ГГц. Firestarter не досягає середнього рівня потужності mprime, але запускає значно нижчу частоту. Firestarter слід розширити для використання як AVX-512, так і 256-бітового AVX.

Механізми енергоефективності суттєво впливають на стрес-тести процесорів. Firestarter використовує потужність пакета для основних частот 2,4 ГГц або вище. Залежно від основної частоти, наявні бюджети зміщуються до неточних. Mprime досягає заданого TDP на більш високих частотах, близько номінальних 3,0 ГГц. Навіть якщо частота нечітких частот фіксується за допомогою MSR 0x620, а специфікації дозволяють натомість знизити частоти ядра: досягнуто обмеження потужності, процесор знижує частоту. На процесорах Haswell-EP відключення турбомеханізму під час обмежених робочих навантажень може збільшити частоти ядра. Згідно з вимірами на платформі Skylake-SP, цей ефект виникає при запиті частоти нижче від 2,9 ГГц.

Література.

1. D. Hackenberg, R. Oldenburg, D. Molka, and R. Schöne, "Introducing Firestarter: A processor stress test utility," in International Green Computing Conference (IGCC), 2013, DOI: <http://dx.doi.org/10.1109/IGCC.2013.6604507>.
2. T. Ilsche, R. Schöne, M. Bielert, A. Gocht, and D. Hackenberg, "lo2s – Multi-core System and Application Performance Analysis for Linux," in IEEE International Conference on Cluster Computing (CLUSTER), 2017, DOI: 10.1109/CLUSTER.2017.116.

УДК 004.31

Сивуля В.В. – ст.гр.СНм-61; Матійчук Л.П. – к.е.н., доцент

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

УПРАВЛІННЯ ЖИВЛЕННЯМ ТА КОНТРОЛЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСОРА SKYLAKE

UDC 004.31

Syvulia V.; Matiychuk L. Ph.D., Assoc. Prof.

POWER MANAGEMENT AND ENERGY EFFICIENCY CONTROL OF THE SKYLAKE PROCESSOR

Управління живленням Skylake було сконструйовано та розроблено для забезпечення динамічного діапазону потужності серед процесорів Intel – невеликі системи з пасивним охолодженням 4,5 Вт та високопродуктивні комп'ютери до 95 Вт.

Skylake представив революційне управління живленням, який називається Intel Speed Shift [1]. ОС традиційно відповідають за управління продуктивністю та енергією, контролюючи напругу та частоту процесора через P-стани. Коли коефіцієнт завантаження процесора високий, операційна система (ОС) припускає, що потрібна висока продуктивність, і наказує центральному процесору працювати в високоефективному P-стані. Коли коефіцієнт використання низький, ОС наказує центральному процесору працювати в низькопродуктивному, більш енергоефективному P-стані, економлячи енергію, не впливаючи на продуктивність. Завдяки Intel Speed Shift [1] центральний процесор несе відповідальність за потужність, продуктивність та енергоефективність. Автономний алгоритм управління замінює вибір P-стану і досягає на 14% покращення в порівнянні з попереднім поколінням видимих для користувача тестів сценаріїв.

Часто користувач бажає втратити продуктивність для зниження енергоспоживання для досягнення більш тривалого терміну служби батареї, зменшення шуму вентилятора або зниження температури. Користувацькими уподобаннями керують інтерфейси ОС, які визначають декілька політик, таких як збалансована та енергоефективна.

Споживання енергії як функція частоти має змінний загальний мінімум PMost Efficient (Pe). Прошивка обчислює цю точку кожні мілісекунди, використовуючи алгоритм, який називається Energy Aware Race to Halt (EARtH) [2]. Алгоритм оптимізації енергії використовує P-стан, який обчислюється з використанням алгоритму на основі попиту, описаного раніше, та виконує оптимізацію енергії в двох різних регіонах.

Якщо коефіцієнт використання низький і немає необхідності запускати процесор у високоефективному стані, буде обрано найменший можливий Pstate. Очевидно, що запуск нижче, ніж Pe, є неоптимальним, оскільки це призводить до збільшення споживання енергії. Якщо автономний алгоритм або ОС вимагає P-стану, нижчого від Pe, частота стискається до Pe і слідує за Pe, коли вона змінюється з характеристиками робочого навантаження.

Якщо необхідна продуктивність, P-стан збільшується за рахунок енергоефективності. ОС може дати підказку, скільки енергії треба витратити на продуктивність. Skylake обрав для оптимізації добре відому Energy * Delay, або EDa [2]. ОС забезпечує алгоритми управління живленням, щоб відповідати або перевищувати EDa. Це не тільки економить електроенергію, але й економить мізерний бюджет Turbo для підвищення частоти вище номінальної частоти для фаз, пов'язаних з обчисленнями.

Література.

1. E. Rotem, "Intel Architecture, Code Name Skylake Deep Dive: A New Architecture to Manage Power Performance and Energy Efficiency," Intel Developer Forum, 2015.
2. E. Rotem et al., "Energy Aware Race to Halt: A Down to EARtH Approach for Platform Energy Management," IEEE Computer Architecture Letters, vol. 13, no. 1, 2014, pp. 25–28.

УДК 004:02

А.М. Слободяник

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ВЕБ-ПЛАТФОРМА ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ІЗ РЕАЛІЗАЦІЄЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ

UDC 004:02

A. Slobodyanyk

WEB PLATFORM FOR SOLVING PROBLEMS WITH SALE OF AGRICULTURAL PRODUCTS

Із появою коронавірусу, карантинні обмеження стали випробуванням на стійкість і міцність для всієї економіки країни, і сфери агропромислового комплексу в тому числі.

Це дозволило проблемам краще проявитися і це привернуло увагу до моментів які слід було вдосконалити: порушення логістики, паніка серед покупців і стрибки цін [1].

Тому як один із способів щоб вирішити або спростити вирішення цих проблем пропонується веб-платформа Market Place.

Market Place – це місце де люди і організації сфери агропромислового комплексу зможуть публікувати оголошення, тим самим значно вдосконалять і прискорять процес реалізації сільськогосподарської продукції. У даному веб-сервісі, на відміну від сучасних рішень, основною ідеєю є розділити оголошення на категорії: “Куплю” і “Продам”. Саме таке розділення дозволить покрити весь ринок торгівлі і оголошень. І значно прискорить сам процес взаємодії компаній, людей і організацій у даній сфері.

До прикладу, фермер, зареєструвавшись у Market Place сервісі, зможе створити оголошення на продаж картоплі чи моркви яку вирощує, і згодом обрати серед тих хто відповів на оголошення, найкращого покупця котрий запропонував найвигіднішу ціну. Також може створити оголошення на купівлю, і йому як фермеру потрібні добрива, створивши “Куплю” оголошення для добрив, це зекономить багато часу не шукаючи людей, номерів телефонів і оголошень у газетах не тративши свій дорогоцінний час і зайнятися своїми справами пов’язаними з фермою, або з сім’єю, що теж дуже важливо. Через певний період часу і зайшовши у веб-сервіс зможе обрати серед запропонованих ті добрива, які потрібно і по найкращій ціні.

Для створення даної веб-платформи буде використовування стек сучасних і на сьогоднішній день найпопулярніших технологій:

1. ASP.NET Core MVC із .NET Core 3.1 (2019 р.) [2] із використанням Razor сторінок [3]. Це вільне та відкрите програмне забезпечення для реалізації веб застосунків, розроблена компанією Microsoft;

2. HTML, CSS, JavaScript і бібліотеки JQuery, Bootstrap [4]. Даний перелік технологій із Razor сторінками буде забезпечувати реалізацію UI (User Interface), тобто зовнішній вигляд веб-сторінок сервісу.

Література.

1. Вплив COVID-19 та карантинних обмежень на економіку України. // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://surl.li/gtnp>.
2. Overview of ASP.NET Core MVC // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/mvc/overview?view=aspnetcore-5.0>.
3. Introduction to Razor Pages in ASP.NET Core // [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/razor-pages/?view=aspnetcore-5.0&tabs=visual-studio>.
4. Bootstrap // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://getbootstrap.com>.

ФОРМАТИ ТА НАБОРИ ВІДКРИТИХ ДАНИХ**FORMATS AND SETS OF THE OPEN DATA**

Публічна інформація у формі відкритих даних – це дані, які будь-хто може вільно використовувати й поширювати. Дані, розміщені на офіційних державних порталах, опубліковані в текстовому (txt, rtf, pdf та ін.), графічному (gif, tiff, jpg та ін.), архівному (zip, 7z та ін.) форматі є незручними для аналізу, тому оприлюднення даних відбуватися в структурованих машиночитаних форматах (csv, xml, json тощо).

Для того щоб класифікація відкритих даних стала зручною та зрозумілою Т.Бернерс-Лі розробив п'ятизіркову модель відкритості даних, згідно з якою ступінь відкритості даних зростає від першої зірки до п'ятої залежно від формату представлення даних: одна зірка – не обов'язково вимога машинного читання даних; дві зірки – додається вимога до машиночитання даних; три зірки – додається вимога до відкритих форматів; чотири зірки – додається вимога до форматів, щоб вони задовольняли відкриті стандарти RDF; п'ять зірок – присвоюються даним, представленим за моделлю RDF і включеним у світову хмару пов'язаних відкритих даних.

Відкриті дані надаються у вигляді наборів даних (dataset), які оприлюднюються в мережі Інтернет на Єдиному державному веб-порталі відкритих даних та офіційних сайтах установ. Під набором даних звичайно розуміють організовану колекцію даних (data). Набір даних являє собою електронний документ (e-document, е-документ), який містить відкриті дані та складається із структурованої сукупності однорідних значень (записів), включає поля даних та метадані про них. Головною вимогою структурованої сукупності є однорідність значень, яка полягає у збіганні типів усіх значень, які розташовані у одному стовпчику.

Можна виділити такі характерні складові набору даних: заголовок документа, до якого входять дані розпорядника інформації, назва документу та дата, на яку складався документ тощо; структура набору даних у вигляді параметрів таблиці; безпосередньо набір даних. Набори даних згруповані в каталог. Каталог даних подібний до бібліотечного каталогу, який описує доступні книги та їх розташування. Але записи даних містять зібрані дані з різних галузей та регіонів, міністерств, державних установ і підрозділів, що включається у загальнодержавні записи метаданих. Серед цих даних є статичні та динамічні дані. Тож статичні дані оновлюються лише за наявності змін або після визначеного циклу, а динамічні потребують постійного оновлення. В ідеалі ці дані надаються у відкритому форматі, який можна прочитати за допомогою різних мов програмування.

У доповіді буде розглянуто формати відкритих даних та структуру наборів відкритих даних. Основною метою презентації наборів відкритих даних є створення їх додаткової вартості у вигляді інформаційних продуктів.

Література.

1. Ю. Б. Пігарев. Електронне урядування та електронна демократія / Ю. Б. Пігарев // Частина 11: Доступ до публічної інформації – 2017. – С. 34–55
2. Карпенко О. В. Цифрове врядування: імперативи реалізації в Україні / О. В. Карпенко // Актуальні проблеми державного управління : зб. наук. пр. ОРІДУ НАДУ. – 2017. – Вип. 3 (71). – С. 57–61

УДК 004.056.5

М.М. Фершлядин – гр. СБмз-61.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БІЗНЕС ПРОЦЕСАХ

UDC 004.056.5

M. Fershliadyn

SECURITY OF CLOUD TECHNOLOGIES USAGE IN BUSINESS PROCESSES

В сучасному світі хмарні технології відіграють одну з важливих ролей для бізнесу. Вони допомагають забезпечити неперервність бізнес-процесів. За допомогою хмар організації можуть значно скоротити витрати на побудову центрів обробки даних, розробку мереж передачі даних, вирішення проблем безпеки забезпечення надійності, доступності та захищеності інформації, оскільки ці витрати поглинаються провайдером хмарних послуг, а компанія сплачує лише за оренду необхідних ресурсів. За допомогою хмарних технологій забезпечується швидка можливість реагування на збільшення попиту на обчислювальні потужності інформаційних мереж та систем. [1]

Згідно з документом IEEE1 [2], який був опублікований у 2008 році, термін “Хмарні обчислення” висвітлюється, як парадигма, в рамках якої дані у мережі постійно зберігаються на серверах і тимчасово кешуються на клієнтській стороні (ноутбуках, смартфонах, персональних комп'ютерах). Хмари бувають 4 типів: публічні, приватні, громадські(спільні) та гібридні. Вони у свою чергу дають можливість обрати потрібну модель для забезпечення необхідних процесів.

У звіті [3], представленому Центром дослідження економіки і бізнесу (CEBR) йдеться про те, що економіка європейських країн буде отримувати додатково 177,3 млрд. євро щорічно завдяки хмарним обчисленням. Під час свого дослідження CEBR підсумував, що використання хмарних обчислень стане важливим фактором економічного росту, конкурентоспроможності і створення нових підприємств.

Отже, хмарні обчислення – це один з основних сучасних засобів для забезпечення максимальної ефективності ведення бізнесу, які допомагають компаніям нарощувати свою перевагу, досягати значної економії витрат, що, в свою чергу, сприяє швидкій окупності інвестицій і ефективного перерозподілу ресурсів та економічному підйому підприємства.

Але хмарні обчислення, як і всі технології, мають також свої мінуси. Основним значним недоліком у хмарних технологіях є ризики, пов'язані з безпекою. Оскільки, хмарні технології передбачають передачу своїх даних для обробки, зберігання, то виникає питання в захищеності цих технологій. Актуальною задачею є аналіз порівняльний аналіз декількох хмарних сервісів на предмет їхньої надійності, безпеки, та конфіденційності даних з метою вибору найкращого для ведення бізнес-процесів.

Література.

1. A history of cloud computing [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.computerweekly.com/feature/A-history-of-cloud-computing>.
2. “IEEE COMPUTER SOCIETY DIGITAL LIBRARY” (англ.). [Електронний ресурс]: Режим доступу: <https://www.computer.org/csdl/magazine/ic/2008/05/mic2008050096/13rRUwhpBHv>.
3. Centre for Economics and Business Research [Електронний ресурс] // Режим доступу: <https://www.cebr.com/>.

УДК 621.86

¹П. Федорів, ²І. Федорів*

(¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

(²Технічний коледж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЖЕКЦІЙНИХ ПРИВОДІВ МЕХАНІЧНИХ ЗАХОПЛЮВАЧІВ

UDC621.86

Petro Fedoriv, Ihor Fedoriv

INVESTIGATION OF EJECTION DRIVES OF MECHANICAL GRIPERS

В автоматизованих роботизованих системах для створення силових зусиль затискачів найчастіше застосовують різноманітні конструкції пневматичних приводів. Одним з перспективних видів пневмопривода є струменевий привід, який володіє високими динамічними характеристиками і простотою конструкції.

Проектування захоплюючого пристрою виконується згідно відомих методик і включає такі етапи: визначення зусиль затиску, які необхідні для утримування заготовки в ЗП; визначення сил привода.

Умова притягання поршня до торця струменевого силового елемента визначається величиною аеродинамічного ефекту присмоктування, що складається з суми результуючої сили тиску F_1 , присмоктуючого зусилля F_2 від розрідження, що виникає у наслідок інжекції на торці тарілки радіусом r_0 , за винятком реактивної сили R_{cmp} струменя стиснутого повітря, що витікає з кільцевої щілини, і сили тертя штока в направляючих $F_{тр}$:

$$F_{np} = F_1 + F_2 - R_{cmp} - F_{тр}.$$

Визначення оптимального радіуса тарілки виконується як $r = V_0 r_0 \sqrt{\frac{\rho_a}{0,01 P_a}}$.

Графічна розрахункова залежність оптимального радіуса від величини кінчної щілини при робочих тисках 2, 3, 4, 5 атм представлена на рис. 1.

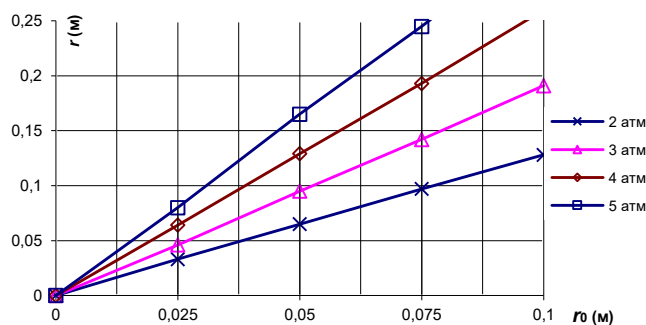


Рисунок 1. Залежність оптимального радіуса r від розмірів кінчної щілини

Література.

1. Колпашников С. Н., Методы расчета характеристик схватов роботов. Промышленные роботы на погрузочно-разгрузочных работах/ С. Н. Колпашников, И. Б. Челпанов.- Л.: Изд-во ЛДНТП, 1984. – с. 52—56.
2. Проць Я., Савків В., Федорів П. Струменеві захоплюючі пристрої промислових роботів // Вісник Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя. – 1998. – том 3, число 1. – С. 44-48

УДК 004.912

Фіголь В.Я.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ТОКЕНІЗАЦІЇ АКТИВІВ У ЕЛЕКТРОНОМУ НАВЧАННІ

UDC 004.912

Fihol V.

THE PROBLEM OF USING BLOCKCHANE TECHNOLOGY FOR TOKENIZATION OF ASSETS IN E-LEARNING

Загальновідомим є той факт, що інноваційні концепції електронного навчання підняли ІТ-технології на нові рівні розвитку та відкрили нові можливості для електронного навчання. Є багато прикладів ІТ-технологій, які сприяли новим або вдосконаленим парадигмам та стилям навчання, таким як соціальні мережі, мобільні пристрої, доповнена та віртуальна реальність, MOOC та розподілені обчислення. В останній час з'явилася дослідження [1-3] в яких обговорюють, як концепції та технології блокчейну можуть застосовуватися не тільки в криптовалюти, але і в електронних навчальних та освітніх процесах із суттєвим впливом, наприклад децентралізація ресурсів, відкрите навчання, токенізація електронного навчання, достовірність та безпека інформації та ресурсів. В робота пропонується програмне забезпечення для токенізації активів електронного навчання на основі поєднання технологій блокчейн та архітектури, заснованої на мікросервісах. В роботі розглянуто та проаналізовано основні концепції та механізми, що лежать в основі технології блокчейн. Виконано порівняння основних концепцій та характеристик мікросервісів, що розглядаються як схожий архітектурний шаблон. Blockchain покладається на існуючі алгоритми (такі як криптографія) та розподілені обчислень, що дає можливість створювати нові концепції, такі як розподілені реєстри та смарт-контракти. Аналогічно, мікросервіси базуються на сервісно-орієнтованій архітектурі (SOA) та інтерфейсах прикладного програмування (API). Мікросервіси представляють новий архітектурний шаблон, який може змінити традиційний спосіб розробки програмного забезпечення, що базувався на архітектурі "монолітних додатків". Використання SOA приводить до справжньої модульності за допомогою композиції автономних програмних компонентів (мікросервісів), що мають чітко визначену функціональність. Використання автономних програмних компонентів підвищить надійність дій інших мікросервісів або додатків. В роботі пропонується архітектура програмного забезпечення, що використовує блокчейн [4], смарт-контракт [5] та мікросервіси для підтримки відкритих навчальних спільнот, унікальної ідентифікації користувачів та їх активів на основі токенів, безпечного зберігання та пошуку ресурсів.

Література.

1. Bartolome A., 2017. Blockchain in education. Introduction and critical review of the state of the art. 2 Bauer, A. D., Penz, B., Juho, M., Manal, A., 2019. Improvement of an Existing Microservices Architecture for an E-learning Platform in STEM Education. 3 Chen, G., Xu, B., Lu, M. Exploring blockchain technology and its potential applications for education. Smart Learning Environments 5, 1/2018. 4. Blockcerts, 2016. Blockcerts. The open standard for blockchain credentials. <https://www.blockcerts.org/>. 5. Blockchain website, <https://blockchaindemo.io>.

ОГЛЯД МОДЕЛЕЙ РОЗУМНИХ МІСТ

OVERVIEW OF MODELS OF SMART CITIES

Концепція розумного міста сформувалася на початку 2000-х років направлена в першу чергу на розвиток технологій та інфраструктури. Розумні міста представляють широкий мультидисциплінарний та багатовимірний [1] напрямок досліджень. Тому існує кілька різних дослідницьких підходів до розуміння та аналізу розумних міст.

В роботі [2] запропоновано кілька моделей розумних міст, які мали на меті зобразити складну будову розумного міста. Розумні міста зазвичай сприймаються як система систем (SoS) [1] Кожна система представляє групу послуг, що стосуються певної сфери інтересів. Типова структура розумних міст включає системи, що стосуються таких сфер: уряд та освіта, охорона здоров'я, будівлі, мобільність, інфраструктура, технології та енергетика.

Хоча ці моделі дали нам важливу інформацію, вони не забезпечують тої складності, як ми вважаємо необхідною.

В роботі [3] описано такі слабкі сторони у моделях:

- моделі, які намагаються надати цілісне уявлення про будову розумного міста, часто розглядають ІТ лише як частину розумного міста. З нашої точки зору, ІТ – дуже важлива частина розумного міста. Тому структура рівнів сервісів розумного міста з ІТ як основний рівень підтримки та створення всіх інших послуг;

- багато моделей описують ізольовану частину послуг. Однак вони припускають, що всі служби використовують одну і ту ж інфраструктуру.

- режими, які заглиблюються в більш глибокі подробиці, часто більше стурбовані детальною специфікою електротехнічної інфраструктури, інфраструктури інтелектуальної мережі або самої інтелектуальної мережі.

- вважаємо, що важливо мати складний та структурований огляд послуг у межах розумного міста. ІТ – це необхідний крок до вирішення питання, де ми знаходимося і куди рухаємося. Не знайшов жодного відповідного структурованого огляду.

Тому нами пропонується структуру розумного міста, яка відповідає вищезазначеним вимогам. Ця структура розумного міста надає багат шаровий погляд на послуги розумного міста. На основі дослідження, виділимо 8 основних областей: міське планування; громадське освітлення; енергія; мобільність; навколишнє середовище; надзвичайна ситуація; електронне здоров'я; електронне урядування.

Література.

1. Litman, T. Smart Transportation Economic Stimulation. – Victoria Transport Policy Institute, 2009. URL: http://www.vtpi.org/econ_stim.pdf.
2. Mapping Smart Cities in the EU [Study]. – European Union: European Parliament, 2014. URL: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET\(2014\)507480_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/etudes/join/2014/507480/IPOL-ITRE_ET(2014)507480_EN.pdf).
3. Дуда О. М., Кунанець Н. Е., Мацюк О. В., Пасічник В. В. Концепт «розумне місто» та інформаційні технології BigData // Матеріали V науково-технічної конференції „Інформаційні моделі, системи та технології“, Тернопіль, 2018. – С. 30.

УДК 004.67

Шипула О., Корнута О., Охрімчук Б. – ст. гр. СТ-61,

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

АНАЛІЗ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ СТАНДАРТІВ ДЛЯ РОЗУМНИХ МІСТ В УКРАЇНІ

UDC 004.67

Shypula O., Kornuta O., Okhrimchuk B.

ANALYSIS AND RECOMMENDATIONS FOR THE USE OF STANDARDS FOR REASONABLE CITIES IN UKRAINE

У зв'язку зі зростаючою складністю та важливими проблемами, з якими місто зіткнеться у майбутньому, потреба у спільних рішеннях (стандартах та керівництві) та здатності ефективніше ділитися найкращими практиками лише зростатиме.

Україна сприяє економічному зростанню та робить міста більш життєздатними, покращуючи рівень життя, використовуючи сучасні інформаційні технології. Стандарти посилюють це бачення, оскільки воно приносить відчуття безпеки та призводить до більшого економічного зростання. Важливо усвідомити те, що сьогодні стандартизовані не тільки продукція, але й процеси та послуги. Також багато міжнародних організацій із встановлення стандартів, а також національні органи з встановлення стандартів багатьох країн визначили, що вони розуміють під «розумним містом».

Що стосується прийняття міжнародних стандартів або розробки національних стандартів відповідно до цих глобальних стандартів, то Україні необхідно розглянути глобальні зусилля для створення стандартів розумних міст для розробки інтероперабельних стандартів, оскільки вони забезпечують керівництво, загальну мову, рамки та технічні характеристики сприяння плануванню, управлінню та розвитку міста.

Дотримання глобально прийнятих стандартів або вироблення національних стандартів відповідно до них допоможе Україні розробити визначення, щоб забезпечити чіткість думки та однаковість у поглядах на різні верстви суспільства.

Реалізація проекту шляхом сертифікації стандартів ISO для стійких громад, міст та захищених мереж та систем, які будуть розвиватися в індійському місті в майбутньому. Для цього також потрібна обізнаність зацікавлених сторін щодо стандарту, використання та застосування.

Аналогічно, прийняття стандартів МСТ-Т вимагає від України розробити рамки для додатків IoT, які можуть бути встановлені в майбутніх розумних містах, зрозуміти його використання та ризики для розробки стандарту відповідно до необхідності плавної сумісності застосованих програм IoT та наборів даних. у міських підсистемах.

З іншого боку, прийняття цих міжнародних стандартів також має ряд недоліків, що може перешкоджати зусиллям України прийняти таку основу для міст. Наприклад:

- Стандарти розумних міст широко охоплюють показники щодо розумної міської інфраструктури та не відповідають іншим відповідним стандартам, що стосуються міських послуг. Це відображає відсутність інтегрованого процесу стандартизації та частково розвинутого домену для стандартів розумних міст у всьому світі.

- Відсутність узгодженості показників для розумних міст – це ще одне питання, з яким може зіткнутися Україна, оскільки не існує прийнятої методології для оцінювання міст як розумних. Відсутність стандартизації за показниками може створити невизначеність для міст, які прагнуть вибрати правильний шлях до «розумного міста».

- Крім того, недостатня увага була приділена конфіденційності, безпеці, стабільності та стійкості проблем. Там немає ніякої ясності щодо придатності нормативно-правової бази для забезпечення конфіденційності громадян і даних в певному соціальному і геополітичному контексті.

УДК 004.65

І.І. Яремцьо

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

АНАЛІЗ СХОВИЩ ДАНИХ ТА СУБД ДЛЯ РОБОТИ З ЧАСОВИМИ РЯДАМИ

UDC004.65

I.I. Yaremtso

ANALYSIS DATA WAREHOUSE AND DBMS TO WORK WITH TIME SERIES

Для аналізу обмежимося вбудованими СУБД та сховищами типу «ключ-значення». Вся інформація бралася з офіційної документації.

LevelDB. Це сховище «ключ-значення» від Google. Переваги: ключі та значення представляються довільним набором байт; дані зберігаються у відсортованому до ключа вигляді; розробнику надається можливість перевизначити функцію порівняння, щоб задати потрібний порядок сортування; простий інтерфейс для базових операцій – Put (key, value), Get (key), Delete (key); кілька операції можна виконати як одну (batch); можливість зробити знімок БД; стиснення даних через Snappy (бібліотеку для компресії даних від Google); підтримка обходу ітератором в прямому і зворотному порядку. Обмеження: не підтримує реляційну модель даних, індекси і мову SQL; тільки один процес може мати доступ до БД в певний момент часу.

HyperLevelDB. Це форк LevelDB, в якому були збережені всі її переваги і покращено багатопотокову взаємодію з БД. LevelDB влаштована таким чином, що в певний момент часу тільки один потік може щось записувати в БД, а якщо таких потоків декілька, то для їх синхронізації використовується м'ютекс (семафор) і запис проводиться за принципом черги (FIFO – first in, first out – першим увійшов, першим вийшов): доступ до БД отримує потік, що знаходиться в «голові» черги, а всі інші чекають. Це гарантує, що одночасна робота цих потоків з БД буде безпечна і цілісність даних не порушиться. HyperLevelDB дозволяє всім потокам одночасно записувати дані в БД, тим самим роблячи паралельну роботу більш ефективною, а синхронізація досягається за рахунок іншого механізму.

BangDB. Сховище «ключ-значення», котре може перебувати і в оперативній пам'яті, і на диску. Основна перевага – висока продуктивність при багатопотоковій роботі. Дана БД підтримує ACID-транзакції і використовує компоненти, з допомогою яких досягається оптимізація ресурсів, що гарантує високу продуктивність і низьку затримку. BangDB реалізує свій буферний кеш, систему управління буфером, механізм управління пам'яттю і т.д., також має багатий API, який крім стандартних CRUD-операцій забезпечує гнучкий інтерфейс запитів (з використанням B-дерев). Дане сховище може бути серверним або вбудованим.

Sophia. Сучасне сховище «ключ-значення» з підтримкою транзакцій, яке може розташовуватися як в оперативній пам'яті, так і на диску. Розроблене для забезпечення його оптимальної роботи без деградації в часі і гарантує складність порядку $O(1)$ в найгіршому для операцій читання і запису. Переваги: підтримка ACID-транзакцій; управління паралельним доступом за допомогою багатoversійності; оптимістичне блокування; стиснення даних; простий інтерфейс; не має зовнішніх залежностей.

SQLite. Відкрита вбудована реляційна СУБД. Переваги: вбудована (звернення до БД відбувається не за рахунок клієнт-серверної взаємодії, а як виклик бібліотечної функції, що збільшує продуктивність); БД є одним файлом; підтримка ACID-транзакцій; підтримка багатопотокового читання; підтримка динамічно типізованих типів даних; підтримка SQL. Недоліки: відсутність призначеного для користувача управління; бідні можливості додаткового налаштування.

УДК 004.056

І.В. Ярошук – ст. гр. СБм-61, Ю.Л. Скоренький к.ф.-м.н., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РИЗИК-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДЛЯ РОЗРОБКИ БЕЗПЕЧНИХ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ НА БАЗІ ARDUINO

UDC 004.056

I. Yaroshchuk, Dr. Yu. Skorenkyu

(Ternopil Ivan Puluj National Technical University)

RISK-ORIENTED APPROACH FOR DEVELOPING SECURE ARDUINO-BASED CYBERPHYSICAL SYSTEMS

Ключові слова: інформаційна безпека, кіберфізичні системи, оцінка ризиків, Arduino.

Key words: informational security, cyberphysical systems, risk assessment, Arduino.

В Україні та світі масово розвиваються системи IoT, з ними розробляється величезна кількість кіберфізичних систем. Під терміном кіберфізичні системи слід розуміти сукупність обчислювальних та фізичних складових, які спроектовані та взаємодіють між собою як єдина система, що може адаптуватись до змін фізичного середовища [1]. Ці системи проникли майже у всі сфери життєдіяльності людини, де надають нові функціональні можливості, що покращують якість життя та технологічні процеси в різних сферах.

Arduino є однією з найпопулярніших фізично-програмних платформ [1, 2] і являє собою невеликий електронний пристрій на друкованій платі, який дає змогу керувати великою множиною датчиків, електродвигунами, освітленням а також забезпечує можливість передачі та отримання інформації. Платформа Arduino це готовий електронний блок [2, 3] для якого доступне спеціалізоване програмне забезпечення. Мікроконтролери Arduino завдяки своїй доступності, практичності та великій множині сфер застосування можна легко використовувати для розробки КФС.

При розробці кожної системи, в тому числі кіберфізичної, потрібно враховувати всі ризики і загрози, які можуть виникнути після введення системи в експлуатацію. Ризики для безпеки спричинені взаємодією між середовищем та КФС, всередині КФС і між КФС та авторизованими користувачами. Оцінка та управління ризиками зосереджені на виявленні вразливих місць в системі та оцінці можливих збитків.

На основі зробленого аналізу можна стверджувати, що основні ризики для КФС спричинені вразливістю платформи, мережі, програмного та апаратного забезпечення, а також технічними вразливістю та вразливістю управління. Формалізацію якісної оцінки доцільно проводити, спираючись на досвід експертів, тоді як кількісна оцінка має бути побудована на аналізі об'єктивних числових даних.

В доповіді виділено та охарактеризовано методології оцінки ризику для забезпечення безпечної розробки кіберфізичних систем.

Література.

1. Alur R. Principles of Cyber-Physical Systems. MIT Press, 2015. - 464 p.
2. Ziemann V. A. Hands-On Course in Sensors Using the Arduino and Raspberry Pi. Boca Raton: CRC Press, 2018. - 258 p.
3. Гаврілов Д. В., Осадчук О. В., Звягін О. С. Основи комп'ютерного проектування та моделювання РЕА. Лабораторний практикум. Частина 1 – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 99 с.

UDC УДК 004.4

Д.Р. Яценко, Н.С. Луцик докт. філос.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОЦЕСОРНИХ ЗАПЛАТОК НА ШВИДКОДІЮ КОМП'ЮТЕРА

UDC 004.4

D.R. Yatsenko, N.S. Lutsyk Ph.D.

RESEARCH OF INFLUENCE OF PROCESSOR SECURITY PATCH ON COMPUTER SPEED

Дослідження впливу використання різних версій систем захисту, вбудованих у BIOS і Windows, та загалом залежність від їх увімкнення чи примусового вимкнення проводилось за допомогою набору тестових програм. Цей набір порівню складається із засобів синтетичного, тобто робочого тестування, а саме: Cinebench R20 та X265. Також були присутні ігрові застосунки, з вбудованими тестами, на основі гри, а саме: World of Tanks Encore та FarCry 5.

Тести проводились у 2 етапи кожен, за виключенням тестування старих версій, так як там не було засобів захисту від тестованих вразливостей типу Meltdown та Spectre. Тестування проходило спочатку із увімкненими заплатами на конкретній системі, без змін, із вимкненими всіма можливими фоновими процесами, потім із вимкненими заплатами. Наступним етапом було таке ж тестування, але в оновленій системі, з найновішими версіями та оновленнями. Тому під кінець тестування було 3 набори даних, перший прогін із початковими значеннями, другий прогін із оновленою системою, та третій прогін із системою з старими версіями.

Отже після отримання усіх необхідних даних, можна побачити наступне, що синтетичні тестові програми, які у даному дослідженні представлено Cinebench R20 та X265, майже не отримують ніяких змін, при оновленні чи відкаті до старих версій. Тобто беручи до уваги наприклад результат у Cinebench R20 при багатоядерному тесті, ми отримуємо результати у першому прогоні 2930 тестових балів, другому 2944, а у третьому 2910, то ми отримуємо коливання приблизно у 1 відсоток. Також результати у X265 у тестах із вимкненими та увімкненими заплатами не мають явного виграшу, в жодну із сторін. Але є цікавий результат, у ігрових застосунках, якщо порівнювати із старими версіями BIOS, та без оновлень Windows, то видно значний приріст продуктивності, у версіях де уже наявні процесорні заправки. Якщо ж взяти до уваги отримані результати у початковому прогоні, та після оновлення, то можна зауважити суттєвий приріст продуктивності у тестах FarCry 5, а саме в рідкісних, дуже рідкісних і мінімальних значеннях при увімкнених заплатах та рідкісних і дуже рідкісних при вимкнених заплатах. Саме значення мінімальної кількості кадрів є гіршим, але в межах комфортних 60 кадрів. Хоча у тестах в World of Tanks Encore, параметри дуже рідкісних кадрів і є менші, ніж при початкових тестах, але вони все ще в межах комфортних 60.

Тому, якщо потрібно вибрати, які версії BIOS чи Windows, із вимкненими чи увімкненими заплатами для робочих програм, то напевне різниці немає, але якщо ж подивитись із сторони ігрових застосунків, то це звичайно останні оновлення та увімкнені заправки. Так як не значна втрата продуктивності, дозволяє отримати повний захист від вразливостей сімейства Meltdown/Spectre. Варто зазначити, що оновлення дають свого роду зменшення втрат швидкодії при застосованих засобах захисту, завдяки пришвидщенню системи в деяких випадках в цілому.

ТИПИ КЛОНІВ КОДУ ТА МЕТОДИ ЇХ ПОШУКУ

UDC 004.415.5

V.V. GAC

TYPES OF CODE CLONES AND METHODS OF THEIR SEARCH

У роботі [1] розглядається три типи клонів коду і п'ять основних підходів до їх пошуку. Кожен підхід має свої переваги і обмеження. Залежно від розв'язуваної задачі і вимог, що пред'являються, вибирається конкретний підхід пошуку клонів коду, який дозволяє вирішити задачу оптимальним чином. Існують комбіновані методи пошуку клонів коду, що складаються у використанні різних підходів на різних фазах пошуку.

За визначенням фрагментом коду називається довільна послідовність рядків. Клони коду типів T_1, T_2, T_3 визначаються наступним чином (рисунок 1):

T_1 . Фрагменти коду, які можуть відрізнятися тільки пробілами, коментарями і форматуванням коду;

T_2 . Всі клони типу T_1 , а також фрагменти коду, які можуть також відрізнятися: іменами змінних; типами змінних; значеннями змінних і констант;

T_3 . Всі клони типу T_2 , а також фрагменти коду, в яких можуть бути додані або видалені інструкції та змінні.

Ступінь схожості фрагментів коду F_1 і F_2 обернено пропорційна кількості операцій редагування фрагмента F_1 (перейменування змінних, видалення, додавання і зміна інструкцій), щоб вийшов фрагмент F_2 .

Для пошуку клонів коду використовується п'ять основних підходів [2]: текстовий, лексичний, синтаксичний, семантичний і метричний. Розроблено також інструменти пошуку клонів, в яких застосовуються комбінації декількох підходів.

Оригінальний код	Клон типу T_1
<pre>void sumF(int n, float *F){ float sum = 0.0; for (int i = 0; i<n; i++){ sum = sum + F[i]; } }</pre>	<pre>void sumF(int n, float *F){ float sum = 0.0; //Ком for (int i = 0; i<n; i++){ _____ sum = sum + F[i]; } }</pre>
Клон типу T_2	Клон типу T_3
<pre>void sumI(int n, <u>int</u> *F){ <u>int</u> sum = <u>0</u>; //Ком for (int i = 0; i<n; i++){ _____ sum = sum + F[i]; } }</pre>	<pre>void prodI(int n, <u>int</u> *F){ <u>int</u> <u>prod</u> = <u>1</u>; //Ком for (int i = 0; i<n; i++){ _____ <u>prod</u> = <u>prod</u> * F[i]; } }</pre>

Рисунок 1.1. Приклади трьох типів клонів коду

АРХІТЕКТУРА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ СИСТЕМИ ДЛЯ ПОШУКУ КЛОНІВ КОДУ ПРОГРАМ

ARCHITECTURE AND FUNCTIONALITY OF THE SYSTEM FOR SEARCHING PROGRAM CODE CLONES

Для побудови інструменту пошуку клонів коду програм в якості бази обраний LLVM. LLVM є компіляторною інфраструктурою з відкритим вихідним кодом на мові C++. В рамках цього проекту представлений інструментарій для розробки ПЗ. LLVM (рисунок 1) містить статичний компілятор, компоувальник, віртуальну машину і JIT-компілятор, які працюють над єдиним внутрішнім представлення програми (біткод). Біткод може бути представлений трьома різними формами: у текстовому вигляді; у вигляді структур даних в оперативній пам'яті; в подвійному вигляді. Інфраструктура LLVM дає можливість зберегти біт код в проміжних об'єктних файлах для подальшої оптимізації, в тому числі динамічної. Усі надані LLVM можливості по обробці внутрішнього представлення (в тому числі різні аналізи, перетворення і т.д.) можуть бути застосовні до біткоду.

Тому компіляторна інфраструктура LLVM є зручною платформою для семантичного аналізу програми. Використовуючи аналізи LLVM з біткода, можна отримати інформацію про потік даних і про потік управління. З біткода також можна отримати інформацію про номери рядків вихідного коду, з якого він був побудований, якщо є налагоджувальна інформація (при компіляції дана опція «-gddb»). Основними особливостями LLVM є: реалізація на C++; модульна і розширювана архітектура; статичний компілятор з можливістю динамічної компіляції біткода.

Для LLVM є кілька компіляторів переднього плану: C, C++, Objective-C (Clang, GCC / dragonegg).

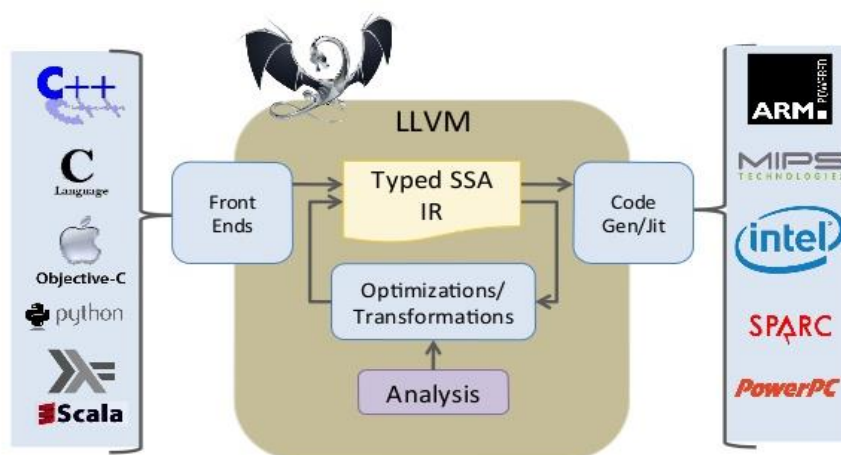


Рисунок 3.1. Структура LLVM (Low Level Virtual Machine)

Генерація ГЗП проекту проводиться на основі біткода під час компіляції проекту. Пошук клонів коду проводиться окремо. Для цього реалізований окремий інструмент, який на вхід отримує директорію з ГЗП графами і здійснює пошук клонів. Він також містить систему автоматичної генерації клонів коду, для аналізу і поліпшення розроблених алгоритмів. Реалізований інструмент підтримує паралельну обробку для багатоядерних систем. Одночасно можуть бути оброблені кілька параграфів для визначення клонів коду.

УДК 004.03

Б. Гнатків, докт.наук соц.комун., проф. Н. Кунанець
(Національний університет «Львівська політехніка»)

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ КОНЦЕПЦІЇ "РОЗУМНЕ МІСТО"

UDC 004.03

V. Hnatkiv, Dr., Prof. N. Kunanets

INFORMATION SYSTEM FOR PROVIDING FUNCTIONAL POSSIBILITIES OF THE "SMART CITY" CONCEPT

Стрімкий розвиток «розумних міст» спричинив появу нових теорій, методів, підходів, технічних засобів та поглядів на розвиток і впровадження інтелектуальної роботи міста. Відбувається реалізація нових ідей та сервісів, які допомагають забезпечити ефективну життєдіяльність міст, серед яких нові підходи до планування, взаємодії з населенням, навчання, впровадження нових систем управління, інноваційні інформаційно-технічні засоби, ресурси та сервіси, які допомагають покращити комунікацію між населенням та органами управління містом, зробити багато речей комфортнішими та швидшими.

Мета і задачі дослідження. Мета даної роботи полягає у розробці веб-сервісу, в якому реалізовані сервіси притаманні «розумним містам», він дозволить значно покращити комунікацію між мешканцями і органами міського врядування, домогтися спрощення взаємодії і підвищення комфорту громадян, за рахунок інформаційних технологій і перенесення вирішення адміністративних питань в онлайн. Такий сервіс також має консолідувати весь стандартний функціонал таких систем, такий як: можливість авторизації, перегляд новин чи пропозицій, запис на прийом до чиновника, відсилання скарг комунальним службам.

Основними задачами є: вивчення архітектури реалізованих систем і процесів їх роботи; визначення основних вимог до системи і опрацювання параметрів; аналіз варіантів використання; проектування системи; реалізація програмного продукту.

Об'єктом дослідження є процес використання системи різними користувачами, допомога їм в комунікації з органами влади, та розвитком міста з допомогою громади.

Практична реалізація результатів досліджень. Розроблено веб-частину системи для взаємодії з сервісами «розумного міста» з можливістю створювати новин та публікувати пропозиції щодо покращення життя міста, відсилати скарги та питання в комунальні служби в режимі онлайн, а також записуватись на прийом до чиновників в онлайн режимі.

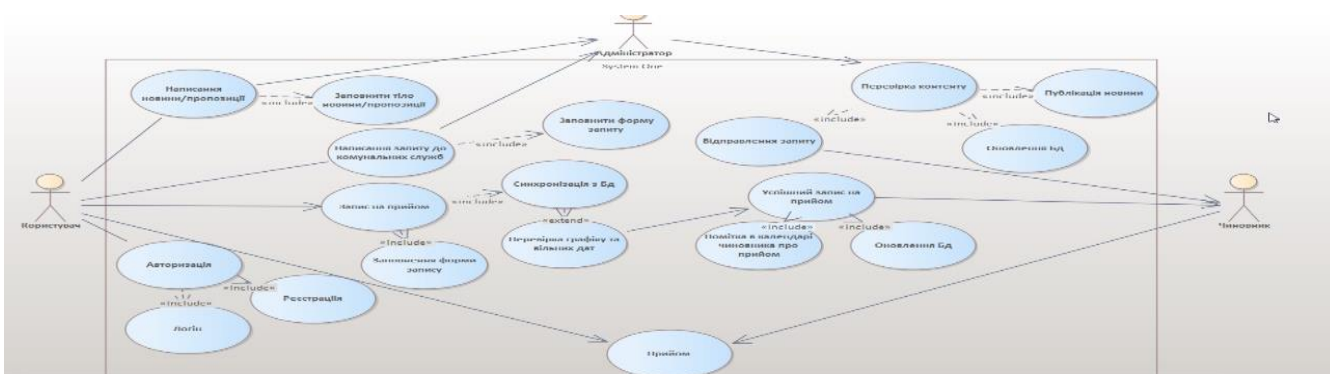


Рисунок 1. Діаграма варіантів використання інформаційної системи

В даній роботі було створено інформаційну систему для взаємодії з сервісами «Розумне місто», покликану розширити можливості жителів міста та адміністрації, збільшити якість проживання в місті та покращити можливість діалогу між чиновником і мешканцем міста.

УДК 004.03

Д. Манько, докт.наук соц.комун., проф. Н. Кунанець
(Національний університет «Львівська політехніка»)

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ГОЛОСУВАННЯ З КРИПТОГРАФІЧНИМ ЗАХИСТОМ ДАНИХ

UDC 004.03

D. Manko, Dr., Prof. N. Kunanets

ELECTRONIC VOTING INFORMATION SYSTEM WITH CRYPTOGRAPHIC DATA PROTECTION

Ратифікація у 2014 році Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом стала поштовхом до розвитку електронного урядування та електронної демократії в Україні. Значеним нормативно-правовим актом визначено, зокрема, важливість впровадження елементів електронного голосування, аналізу особливостей розроблення елементів якого присвячена дана робота. Серед типів електронного голосування варто виділити дві групи: дистанційне та безпосереднє. Запропонована інформаційна система призначена реалізовувати технології першої групи – Інтернет-голосування та голосування реалізоване із допомогою мобільних пристроїв.

До переваг функціонування інформаційної системи електронного голосування належать в першу чергу такі:

- зменшення тривалості підрахунку голосів;
- заощадження бюджетних коштів, які могли б бути використані на необхідні цілі;
- мінімізація можливих важелів тиску на виборців під час волевиявлення;
- захист від свідомого підроблення документів та умисної фальсифікації результатів голосування;
- суттєве зростання рівня залученості громадян до виборчої кампанії (насамперед – молоді);
- можливість здійснення виборів в умовах нестабільної політичної та соціальної ситуації (Східна Україна тощо);
- забезпечення найзручніших умов для голосування виборців; можливість волевиявлення у будь-якій частині світу;
- можливість використання інформаційних систем та програмного забезпечення для інших суспільних сфер.

Водночас, слід звернути увагу і на потенційні ризики та ймовірні недоліки використання ІС електронного голосування:

- вразливість комп'ютерних систем до різного роду атак (вірусні, хакерські тощо);
- недовіра чи упереджене ставлення значної частини населення до інформаційних технологій реалізації електронного голосування;
- унеможливлення отримання доказів про скоєні правопорушення у випадку підозр фальсифікації та, як результат, дієво оскаржити виявлені правопорушення;
- необхідність залучення значних коштів на етапі впровадження інформаційних технологій;
- відсутність доступу до мережі Інтернет для чималої частки населення країни;
- цілковита відсутність навиків чи низький рівень комп'ютерної грамотності певних категорій громадян (людей похилого віку тощо).

Щодо виборчої системи в Україні, то питання впровадження електронного голосування залишається дискусійним.

УДК 004.03

П. Місюрка, докт.наук соц.комун., проф. Н. Кунанець

(Національного університету «Львівська політехніка»)

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОЗВІЛЛЯ З ВРАХУВАННЯМ ЕТНІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕГІОНУ

UDC 004.03

P. Misyurka, Dr., Prof. N. Kunanets

INFORMATION SYSTEM OF LEISURE ORGANIZATION TAKING INTO ACCOUNT THE ETHNIC PECULIARITIES OF THE REGION

Актуальність теми. Відпочинок, дозвілля, розваги, як і праця, є основними складовими життя людини. Сфера відпочинку складається із різноманітних видів життєдіяльності суб'єкта, бо вподобання щодо організації дозвілля залежить від бажань та інтересів самої людини.

Активний розвиток інформаційних систем, сприяє туристам в отриманні інформації про регіон певної країни, її традиції, цікаві факти з історії, а також спланувати свій відпочинок з урахуванням усіх цих особливостей. За допомогою таких систем люди, які багато подорожують, можуть вирішувати велику кількість питань щодо організації подорожі, такі як: пошук країни для подорожі, бронювання квитків для авіарейсів та місць у готелях, можливість використання геоінформаційні технології для комфортного подорожування. Виконання та формування необхідних для цього умов і є основною метою розроблення інформаційної системи в галузі розваг.

Мета дослідження – розробити інформаційну систему планування дозвілля з врахуванням етнічних особливостей регіону подорожі.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі задачі:

- 1) здійснити аналіз інформаційних систем аналогів, описати сучасний стан предметної області та проаналізувати наукові джерела, які релевантні темі дослідження;
- 2) використовуючи системний аналіз, побудувати дерево цілей та ієрархію процесів, а також конкретизувати функціонування інформаційної системи, тобто побудувати DF діаграми та зробити їхню декомпозицію;
- 3) описати та обрати засоби для розв'язання поставленої задачі, проаналізувати технічні характеристики обраних засобів;
- 4) відобразити необхідну інформацію про етнічну особливість регіону;

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості користувачів використовувати розроблену інформаційну систему для перегляду особливостей і традицій певного регіону, а також планувати свій відпочинок з подальшою можливістю бронювання квитків на культурні заходи.

Функціонал інформаційної системи для організації дозвілля повинен виконувати наступні завдання: надання інформації про певний регіон країни – повний огляд традицій та особливостей одного з місць, яке обирає користувач; можливість бронювати – для туриста, який подорожує, тобто мати можливість переглядати і бронювати квитки для відвідування культурного заходу, проїзду будь – яким транспортним засобом, місця для проживання в готелі; інформування про розважальні заклади та заклади харчування – це економить час на пошук місця для відпочинку після прибуття у країну.

Перед початком розроблення інформаційної системи для планування дозвілля проведено детальне дослідження сфери застосування інформаційного продукту і базуючись на цьому обрано технології та засоби для вирішення завдання щодо планування подорожі, надання даних про етнічні особливості певного регіону країни.

УДК 004.03

С. Сем'янчук, канд. техн. наук, доц. Т. Шестакевич, докт. наук соц. комун., проф. Н. Кунанець

(Національний університет «Львівська політехніка»)

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА СУПРОВОДУ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ

UDC 004.03

S. Semyanchuk, Ph.D., Assoc. Prof T. Shestakevich, Dr.; Prof. N. Kunanets

INFORMATION SYSTEM OF SOCIAL PROJECT SUPPORT

Впродовж останніх років все більшої популяризації набувають соціальні проекти, які інтенсивно розвиваються в напрямках охорони здоров'я, освіти, культури та екології. Проте, у соціальній галузі успішна реалізація проекту наштовхується на ряд проблем. На IT ринку існує чимало програмних продуктів, які частково вирішують задачі супроводу соціальних проектів. Проте немає застосунку, який дозволяв би швидко, якісно і зручно створювати проекти.

Мета дослідження полягає у створенні інформаційної системи, яка полегшить реалізацію та супровід соціальних проектів в Україні, згуртує людей для виконання певної мети та дозволить проаналізувати актуальні соціальні проблеми в Україні.

Основними задачами є: збір інформації з наукових джерел та інших ресурсів щодо реалізації соціальних проектів, порівняння існуючих систем для вирішення поставленої мети, визначення їх недоліків і переваг; проведення системного аналізу, зокрема побудову дерева цілей та концепцію функціонування розроблюваної системи; вибір програмних засобів для реалізації даної системи; проектування і практична реалізація інформаційної системи супроводу соціальних проектів з описом програмного продукту та створенням інструкції користувача.

Об'єкт дослідження – це процес моніторингу соціальних проектів, який включає в себе етапи: створення, пошуку необхідних ресурсів, реалізації програмних продуктів. *Предмет дослідження* – це інформаційна система супроводу соціальних проектів, яка дає можливість впровадження мікропроектів.

Практична реалізація результатів досліджень. Інформаційна система супроводу соціальних проектів є веб-орієнтованою системою, тому для вирішення поставленої задачі було використано тільки ті засоби реалізації і інструменти, що є найбільш раціональними і популярними. Інформаційна система супроводу соціальних проектів розробляється на базі «клієнт-серверної» архітектури, з трьома рівнями. Структура бази даних розробленого програмного засобу складається з таких сутностей і їх атрибутів (Рис. 1):



Рисунок 1. Схема представлення бази даних

Основний функціонал полягає у супроводі проектних дій, пошуку ресурсів і генерування відгуків, його реалізація базується на перевизначенні методів стандартних Django Generic Views. Інформаційна система супроводу соціальних проектів є функціонально повною, може виконувати задачі і мати практичне застосування.

УДК 004.03

А. Юськевич, докт. наук соц. комун., проф. Н. Кунанець
(Національний університет «Львівська політехніка»)

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

UDC 004.03

A. Yuskevich, Dr.; Prof. N. Kunanets

TERRITORIAL COMMUNITY DEVELOPMENT INFORMATION SYSTEM

Щодня сотні тисяч автомобілістів України пересуваються на своїх автомобілях. І мета поїздки різноманітна по роботі, по сімейним справам, тощо. Але чинник, що їх усіх об'єднує, це дуже поганий стан доріг, через який страждає як і стан автомобілів, так і здоров'я та нерви їх власників.

Автомобільні шляхи України перебувають у поганому стані. В світовому рейтингу якості доріг, що складався експертами Всесвітнього економічного форуму в 2018 році, Україна опинилась на 130 місці з 137 країн. Стан доріг, гірший ніж в Україні, відзначено в декількох слаборозвинутих країнах, таких як Конго, Мадагаскарі, Гвінеї, Гаїті, Ємені та Парагваї. Роботи на переважній протяжності доріг України, особливо між селами, районними центрами останній раз проводились за часів СРСР. З того часу стан доріг значно погіршився, дороги покриті численними тріщинками, вибоїнами, а місцями асфальт пошкоджений в такій мірі, що потребує капітального ремонту.

Мета роботи полягає в аналізі актуальності та основного функціоналу інформаційної системи розвитку територіальних громад.

Одним з етапів розвитку територіальних громад передбачено ремонт доріг. Кожна об'єднана громада точно визначає стан дороги на її території, та планує пріоритетність ремонтних робіт. Поряд з цим, постає потреба обліку доріг та моніторингу їх стану. Стрімкий розвиток інформаційних технологій дозволив замінити облік, що проводився вручну в журналах, зошитах та визначення пріоритетів щодо потреб першочергово ремонтування доріг, оскільки це займало багато часу, зусиль, людей, коштів. Такий стан речей згенерував потребу створення єдиної інформаційної системи, яка б забезпечувала облік доріг усіх об'єднаних територіальних громад, моніторинг їх стану, та формування рекомендацій пріоритетності ремонту. Також, на відміну від традиційних технологій - інформаційна система надає можливість членам територіальних громад спостерігати за станом доріг та за процесами їх ремонтування. Оскільки територіальних громад стає все більше, а реформа децентралізації активно розвивається і розвиватиметься, а стан доріг незадовільний, то дана інформаційна система набуває все більшої актуальності.

Інформаційна система забезпечує облік доріг на території громади, моніторинг їх стану, сприяє регулярному оновленню інформацію про дороги, генеруванню рекомендацій пріоритетності процедур своєчасного ремонту.

Практичне значення одержаних результатів. Інформаційна система розвитку територіальних громад надаватиме змогу користувачам:

- додавати та редагувати дані про стан доріг між населеними пунктами.
- зберігати відомості про дороги, що належать територіальній громаді, та формувати параметри пошуку.
- отримувати рекомендації щодо пріоритетності ремонту певних доріг.

Для забезпечення успішної роботи інформаційної системи розроблені програмне забезпечення та використано комплекс засобів опрацювання інформації: засоби опрацювання, аналізу та виведення інформації; засоби для зберігання інформації; засоби передавання повідомлень та певних даних; засоби, що збирають та фіксують інформацію.

УДК 004.62

Ваник А.Г., Гніздюх В.Г., Ясчник О.П., Маєвський Т.О.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

АНАЛІТИЧНЕ ОПРАЦЮВАННЯ ВІДОМОСТЕЙ ЩОДО COVID-19

UDC 004.62

Vanyk A.H., Hnizdiukh V.H., Yaiechnyk O.P., Maievskiy T.O.

ANALYTICAL PROCESSING OF COVID-19 INFORMATION

Глобальна пандемія Covid-19 вимагає комплексної та глобальної реакції всіх світових та національних медичних організацій та установ, що функціонують в галузі охорони здоров'я. Covid-19 спричинив загострення проблем в галузі охорони здоров'я та виявив необхідність безперешкодного, швидкого та своєчасного обміну даними щодо глобальних пандемій та підвищив вимоги щодо оперативного реагування [1]. Оскільки COVID-19 швидко поширився по всьому світу, ефективне використання моделей прогнозування може відіграти визначну роль для допомоги в управлінні ресурсами охорони здоров'я та плануванні профілактичних заходів.

Алгоритми та методи аналітичного опрацювання даних – це добре відомі інструменти та засоби для розроблення прогнозних моделей та практичного аналізу даних. З їх використанням можна видобувати приховану або неявно подану корисну інформацію з наборів та колекцій необроблених даних [2]. Видобуті знання та відомості щодо глобальної пандемії COVID-19 можуть бути використані не тільки в галузі охорони здоров'я а й у різних сферах. На даний час в галузі охорони здоров'я створено та продовжується накопичення великої кількості даних щодо COVID-19, включаючи дані про пацієнтів, супутні захворювання та діагнози.

В інтелектуальному аналізі відомостей щодо COVID-19, виділяють дві категорії завдань. Перша категорія – це описові завдання, що стосуються загальних властивостей даних про COVID-19. Друга категорія – це передбачувальні (прогнозні) завдання, основною метою яких є побудова моделей, що можуть оцінити відображення корисних знань від інформаційних входів до виходів за допомогою навчальної вибірки даних. Навчені моделі можуть бути використані для прогнозування результатів для наборів вхідних відомостей щодо COVID-19. У порівнянні з традиційним статистичним аналізом, методи, що відносяться до другої категорії будуть більш гнучкими та ефективними в задачах дослідницького аналізу [3].

Це лише початок наукових досліджень щодо аналітичного опрацювання відомостей, зібраних про COVID-19 з різнотипових джерел. Незважаючи на те, що сформовані на даний час прогнозні моделі не дуже точні [2], вони можуть бути корисними для побудови точних моделей на основі більшої агрегації даних щодо COVID-19. Відставання у прогнозуванні може бути наслідком неоднозначності захворюваності в різних країнах. Подальші дослідження потребують поглибленого аналізу доступних наукових джерел.

Література.

1. Radanliev, Petar, David De Roure, and Rob Walton. "Data mining and analysis of scientific research data records on Covid-19 mortality, immunity, and vaccine development-In the first wave of the Covid-19 pandemic." *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* 14.5 (2020): 1121-1132.
2. Ayyoubzadeh, Seyed Mohammad, et al. "Predicting COVID-19 incidence through analysis of google trends data in iran: data mining and deep learning pilot study." *JMIR Public Health and Surveillance* 6.2 (2020): e18828.
3. Sherstinsky, Alex. "Fundamentals of recurrent neural network (rnn) and long short-term memory (lstm) network." *Physica D: Nonlinear Phenomena* 404 (2020): 132306.

УДК 004.67

Ваник А.Г., Притоцький О.О., Яєчник О.П., Маєвський Т.О.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ВИКОРИСТАННЯ ІОТ-ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВІДБОРУ БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19

UDC 004.67

Vanyk A.H., Prytotskyi O.O., Yaiechnyk O.P., Maievskyi T.O.

USE OF IOT DEVICES FOR BIOMEDICAL DATA SELECTION IN A COVID-19 PANDEMIC

Повідомляється, що в світі до завершення 2020 року буде підключено понад 50 мільярдів пристроїв з використанням засобів радіозв'язу [1]. На їх основі формуються IoT-мережі давачів, мобільних пристроїв, радіоідентифікаційних міток та виконавчих пристроїв, котрі запрограмовані на збирання даних із середовища користувача. IoT-мережі ефективно використовуються у багатьох галузях, зокрема в системі охорони здоров'я, управлінні процесами постачання енергоносіїв та комунальних послуг, розумних будинках, безпекових системах та сільському господарстві. Функціональні можливості IoT-пристроїв при комплексному використанні з «розумними» інформаційними технологіями суттєво розширюють можливості надання високоякісних та своєчасних послуг в умовах глобальної пандемії COVID-19. Послуги сформовані на базі IoT-пристроїв із залученням смартфонів стали інноваційною мережевою парадигмою яка консолідує розподілені послуги та фізичні об'єкти.

В роботі [2] подано опис системи виявлення та моніторингу COVID-19 у режимі реального часу. Запропонована авторами система використовує інформаційно-технологічний концепт Інтернету речей (IoT) для відбору відомостей щодо симптомів COVID-19, раннього виявлення підозр захворювання, моніторингу реакції на лікування інфікованих громадян, постлікувального спостереження пацієнтів та розширення розуміння природи захворювання. В [3] Ндіає описує вплив глобальної пандемії COVID-19, на розвиток інформаційних та комунікаційних технологій, зокрема IoT. Він розглядає внесок IoT та пов'язаних з ними сенсорних технологій у процеси відстеження вірусів та пом'якшення наслідків. В публікації розглядаються супутні проблеми розгортання апаратного забезпечення давачів в умовах швидко поширюваної пандемії. Сінх [4] досліджує загальне застосування IoT, пропонуючи перспективну дорожню карту для подолання пандемії COVID-19. Автор аналізує дванадцять програм для IoT-пристроїв.

Очікується, що світові потрібно буде боротися з пандемією COVID-19 з використанням обережних заходів, поки не буде розроблена дієва вакцина. Тому формування ефективних інформаційно-технологічних систем для відбору біомедичних даних з використанням IoT-пристроїв в умовах пандемії COVID-19 є актуальним напрямком досліджень та потребує детальнішого опрацювання.

Література.

1. Kolhar, Manjur, et al. "A three layered decentralized IoT biometric architecture for city lockdown during COVID-19 outbreak." *IEEE Access* 8 (2020): 163608-163617.
2. Otoom, Mwaffaq, et al. "An IoT-based framework for early identification and monitoring of COVID-19 cases." *Biomedical Signal Processing and Control* 62 (2020): 102149.
3. Ndiaye, Musa, et al. "IoT in the Wake of COVID-19: A Survey on Contributions, Challenges and Evolution." *IEEE Access* 8 (2020): 186821-186839.
4. Singh, Ravi Pratap, et al. "Internet of things (IoT) applications to fight against COVID-19 pandemic." *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews* (2020).

УДК 004.03

I. Дурибаба, докт.наук соц.комун., проф. Н. Кунанець
(Національний університет «Львівська політехніка»)

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО КОНСУЛЬТУВАННЯ ТА ОНЛАЙН ЗАПИСУ ДЕРМАТОЛОГІЧНОГО ЦЕНТРУ

UDC 004.03

I. Durybaba, Prof. N. Kunanets

THE INFORMATION SYSTEM FOR REMOTE CONSULTATION AND ONLINE RECORDING OF THE DERMATOLOGICAL CENTRE

Під впливом розвитку технологій та все більш ширшого їх застосування у галузях життєдіяльності суспільства, вагому роль у сучасному житті відіграють інформаційні технології, які дуже швидко набирають темпів у розвитку і проникають практично у всі аспекти життя людей, що забезпечує новий рівень надання послуг та виникнення нових стандартів у різних сферах.

Мета і задачі дослідження. Основним результатом є програмний продукт у вигляді веб-ресурсу дистанційного консультування та онлайн запису на прийом до лікарів дерматологічного центру. Дана система має на меті налагодження процедури консультування пацієнтів з лікарями для аналізу проблем та знаходження шляхів їх усунення. Веб-ресурс має відповідати вимогам інформаційних систем даного типу та включати увесь потрібний функціонал.

Основними задачами є: аналіз відповідних систем і алгоритмів їхньої роботи; визначення чітких вимог до системи, що розробляється; визначення функціональних можливостей для оцінювання стану здоров'я, що базуватимуться на пройдених оглядах та процедурах; аналіз скарг та проблем у пацієнта; аналіз варіантів використання системи; розроблення структури проекту; створення продукту та представлення у вигляді веб-сайту.

Об'єктом дослідження є: процеси експлуатації системи дистанційного консультування та онлайн запису на прийом у дерматологічний центр пацієнтів. Виявлення та усунення проблем, які наявні у пацієнта, надання пацієнту відповідної якісної допомоги за рахунок підбору потрібних заходів та засобів позбавлення негараздів із здоров'ям.

Практична реалізація результатів досліджень. В результаті виконаної роботи отримано програмний продукт у вигляді веб-сайту (рис. 1) системи дистанційного консультування та онлайн запису на прийом у дерматологічний центр з можливістю проведення аналізу стану пацієнта та надання йому консультації для вирішення проблем та реалізації онлайн-запису на прийом у фахівця чи процедури. Дана система має здатність впровадження як нова самостійна система або як оновлення наявних сервісів.

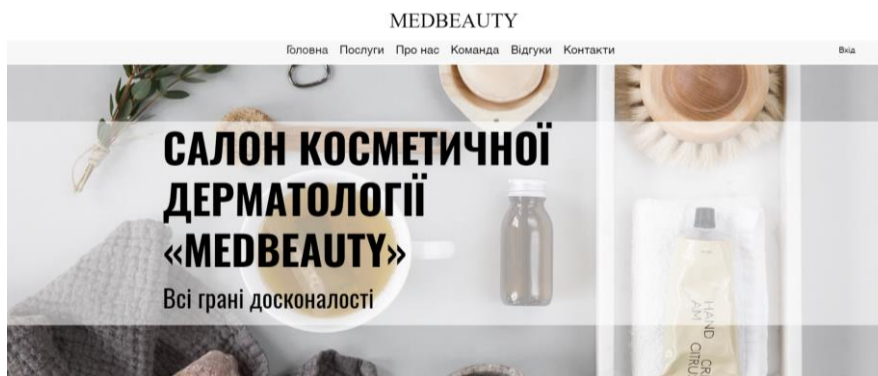


Рисунок 1. Головна сторінка розробленої інформаційної системи

УДК 004.03

Я. Ватаг, канд. техн. наук, доц. А. Василюк, докт. наук соц. комун., проф. Н. Кунанець
(Національний університет «Львівська політехніка»)

СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ З ВИБОРУ РОЗВАЖАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ МІСТА ЛЬВОВА

UDC 004.03

J. Vatag, Ph.D., Assoc. Prof A. Vasyliuk, Dr.; Prof. N. Kunanets

CREATION OF A SYSTEM OF PROVIDING RECOMMENDATIONS FOR THE CHOICE OF ENTERTAINMENT FACILITIES OF THE CITY OF LVIV

Інформаційні технології стрімко розвиваються і закріплюються у всіх галузях людської діяльності, що призводить до потреби застосування різноманітних рішень та програмних засобів для закріплення позицій на ринку та збільшення конкурентоспроможності. Особливо помітними дані тенденції є у сферах обслуговування, туризму та розваг. Проаналізувавши наявні на ринку сервіси та системи, можна зробити висновок, що користувачі цінують свій час та функціональність рішень.

Сучасний ринок туристичних послуг потребує нових підходів та засобів для збереження та покращення конкурентної спроможності та закріплення позицій. Так, розвиток інформаційних технологій відкрив нові методи ведення туристичного бізнесу та дозволив значно розширити вплив на аудиторію клієнтів. Так, набули поширення веб-сайти компаній, медійна реклама, спеціалізовані портали та ін. Дослідження даного фрагменту ринку та розроблення власного рішення є актуальними. Функціональним призначенням запропонованої системи є надання можливості у рамках одного засобу виконувати комплекс дій, що передбачають отримання рекомендацій з вибору розважальних закладів. Рекомендації формуватимуться завдяки збору інформації про користувача, аналізу дій у системі. Також передбачається реалізація засобів для оцінювання розважальних закладів, на основі чого формуватиметься загальний рейтинг. Передбачено надання стислої інформації про кожний заклад, а саме його назви, адреси, опису, часу початку та завершення роботи, середньої оцінка та кількості отриманих оцінок за весь час. Окрім текстової інформації передбачено можливість завантаження зображень. Для зручного відображення відомостей про заклади передбачено можливість їхнього фільтрування та сортування. Забезпечено користувачів можливістю виконувати пошук відомостей про заклади за ключовими словами у назві чи описі закладу. У особистому кабінеті передбачено можливість додавання власного зображення та внесення додаткової інформації. Розроблювана система подана у вигляді веб-застосунку із використанням технології ASP.NET Core. Після завершення процесу розгортання системи користувач має змогу перейти до використання застосунку за допомогою веб-браузера.

Результатом дослідження є реалізація засобу для надання рекомендацій з вибору розважальних закладів міста Львів. Дане рішення здатне позитивно впливати на оцінку закладу, оскільки з'явиться можливість масової оцінки їх діяльності і, як наслідок, стане можливим реагування на можливі проблеми та їх усунення. Для користувачів системи з'явиться можливість отримувати корисні поради щодо вибору закладів для проведення часу, а також стануть доступними інструменти, які дозволять висловлювати свою думку про розважальні заклади шляхом їх оцінювання, що сприятиме інтегруванню думок клієнтів у життя міста та дозволить користувачеві своєю оцінкою як підтримати улюблені заклади, так і вказати на певні недоліки у їх діяльності.

УДК 004.9

Крашівський А.І. магістрант

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ NODE.JS ТА MONGODB НА ПРИКЛАДІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ HR-ПРОЦЕСІВ

UDC 004.9

Krashivskyi A.

WEB SYSTEM DEVELOPMENT USING NODE.JS AND MONGODB ON EXAMPLES OF HR-PROCESS AUTOMATION SYSTEM

I. Постановка проблеми

Дана робота присвячена процесу проектування, розробки та розгортання на віддаленому сервері веб-додатку для автоматизації HR-процесів з використанням фреймворку Angular.js, платформи Node.js і системою управління базами даних MongoDB. Цей додаток повинен зберігати інформацію про людські ресурси, освіту всіх співробітників, їх останній досвід, відвідуваність, управління відпустками та поточне управління проектами. В рамках даної системи повинна бути реалізована адміністративна панель для управління всією інформацією про працівників. Система міститиме статистичні дані про ставку найманих працівників з різних установ та середню плинність працівників з різних установ. Особлива увага приділена огляду принципів роботи, основних можливостей і переваг використаних інструментів і технологій.

II. Мета роботи

Метою дослідження є розробка інформаційної системи автоматизації HR-процесів на базі Node.js та MongoDB.

III. Вибір програмних інструментів для реалізації системи

Для вирішення поставлених завдань було вирішено створити SPA (Single Page Application – вебсайт або веб-сайт, що використовує єдиний HTML-документ як оболочку для всіх веб-сайтів та організує взаємодію з користувачем за допомогою динамічно завантаженого HTML, CSS, JavaScript без перезагрузки всієї сторінки) [1]. Для створення сучасних SPA на стороні клієнта існує багато фреймворків, одним з яких є Angular.js, ми його використовуємо для клієнтської частини нашого додатку, надає більші можливості для реалізації складних веб-додатків. Основними можливостями є зв'язування даних моделей та презентації, розбиття додатків на модулі, підтримка шаблонів, функції для зручної роботи з promise, http-запитами.

Клієнт додатку на етапі розробки представляє сукупність розділених CSS, HTML, JS-файлів, щоб мати можливість використовувати їх усі разом необхідна система збору фронтенда, ми будемо використовувати Webpack, за допомогою його ми зможемо зібрати всі js-файли в одному бандлі, використовуємо css препроцесори, такі як Sass, і так вже у нас з'являється можливість для модульного розбиття html і підключення його в js функцією require().

Для написання серверної логіки використовується Node.js – програмна платформа, заснована на движку V8 (транслятор JavaScript в машинний код). Node.js надає можливість JavaScript взаємодіяти з пристроями вводу-виводу через свій API (написаний на C++), підключити інші зовнішні бібліотеки, написані на різних мовах, забезпечують виклики до них із JavaScript-коду [2]. Також Node.js розміщується разом із пакетним менеджером NPM за допомогою якого ви можете швидко отримати доступ до модулів під різні потреби. Використовуючи NPM можна зручно керувати всіма зовнішніми залежностями додатків, надаючи можливість автоматичного завантаження їх у каталог node_modules у папку проекту за допомогою команд npm install.

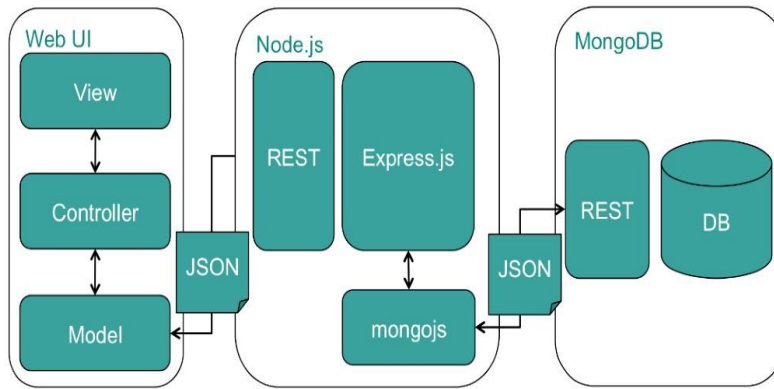


Рисунок 1. Архітектура системи

Серед переваг Node.js можна виділити асинхронність, неблокуючий ввід-вивід, можливість написання ізоморфних додатків, використовуючи один код на клієнтах і на серверах. Також нам потрібна база даних, вибір здійснено на користь MongoDB – документована база даних NoSQL даних, яка зберігає інформацію в документах JSON. У порівнянні з реляційними базами дані документованих БД мають перевагу в швидкості роботи та менше займають пам'яті. Для аутентифікації користувачів буде використовуватися концепція JWT (JSON Web Token). Для спілкування між клієнтами та сервером ми будемо використовувати REST - це стиль архітектури програмного забезпечення, при якому сервер не зберігає стан клієнта, а також кожен запит від клієнта до сервера містить у собі вичерпну інформацію про бажаний доступ до сервера. Дії над даними завданнями виконуються за допомогою методів: GET (отримати), PUT (додати, замінити), POST (додати, змінити, видалити), DELETE (видалити). Таким чином, дії CRUD (Create-Read-Update-Delete) можуть виконуватися як з усіма 4-ма методами, так і лише за допомогою GET і POST. Використання методології REST забезпечує переваги за рахунок простоти, масштабованості, надійності та продуктивності сервісів.

IV. Реалізація системи

Для підтримки масштабованості, зручності внесення змін і збереження чіткої логічної структури всіх модулів клієнтської частини нашого додатку дуже важливо правильно вибрати метод розбиття файлів на директорії і піддиректорії (див. рис. 2).

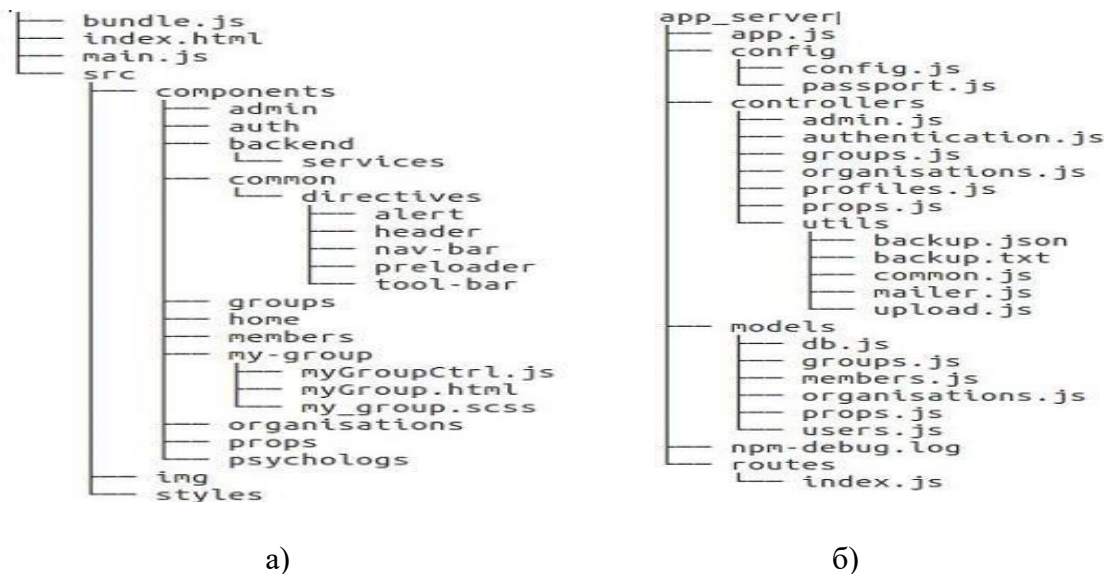


Рисунок 2. Структура каталогу файлів клієнтської частини (а) та серверної частини (б) системи

Для того щоб розгорнути нашу систему в інтернеті було вирішено скористатися безкоштовними функціями хмарної інтернет-платформи Heroku, яка крім Node.js підтримує також мови Java, Ruby, Scala, PHP та інші.

Програми, що працюють на Heroku, використовують також DNS-сервер Heroku(зазвичай додатки мають доменне ім'я виду «імя_додатку.herokuapp.com»). Для кожного додатку виділяється кілька незалежних віртуальних процесів, які називаються «dynos». Вони розподілені по спеціальній віртуальній сітці («dynos grid»), яка складається з декількох серверів. Крім цього є зручна можливість налаштувати автоскладання додатку з git-репозиторію [2]. В результаті розроблена система була успішно розміщена і тепер доступна по домену. Система планується до практичного використання в одній з ІТ компаній міста Тернопіль для управління HR процесами.

Висновок

В рамках проведеного дослідження реалізована веб-система управління HR-процесами з використанням сучасних інформаційних технологій. Здійснено апробацію системи на прикладі автоматизації основних HR бізнес процесів водній з провідних компаній Тернополя.

Література.

1. Міковскі Майкл, Пауелл Джош. Розробка односторінкових веб-додатків // ДМК Пресс,2014. 512 с.
2. Lambert M. Surhone, Mariam T. Tennoe, and Susan F. Henssonow. 2010. Node.js. Betascript Publishing, Beau Bassin, MUS.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТЕГANOГРАФІЧНИХ АЛГОРИТМІВ ПРИХОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ЗОБРАЖЕННЯХ

COMPARATIVE ANALYSIS OF STEGANOGRAPHIC ALGORITHMS FOR HIDE INFORMATION IN IMAGES

Стеганографія – наука про методи захисту інформації шляхом приховування факту її існування в певному середовищі. Приховування факту існування таємного повідомлення завжди видавалося доцільним для його захисту, а наявність різних технічних, хімічних, фізичних і психологічних методів такого приховування забезпечувало можливість його реалізації.

Стеганографічна система або стегосистема – це сукупність засобів та методів, що використовуються для забезпечення прихованого каналу передачі даних^[3]. Основними елементами узагальненої стеганографічної системи зображено на рис. 1.



Рисунок 1. Елементи узагальненої стеганографічної системи

Контейнер – будь-яка інформація, призначена для приховування таємних повідомлень^[1]. Порожній контейнер – контейнер без вбудованого повідомлення. Заповнений контейнер або стегоконтейнер – контейнер, що містить вбудовану інформацію^[2]. Вбудоване (приховане або секретне) повідомлення – повідомлення, яке вбудоване в контейнер. Стегоключ або просто ключ – секретний ключ, необхідний для приховування інформації^[3].

При приховуванні даних у нерухомих зображеннях можливі такі методи:

- приховування даних у просторовій області;
- приховування даних в частотній області;
- розширення спектру.

Приховування даних у просторовій області може здійснюватися за допомогою наступних методів:

- метод заміни найменш значущого біта;
- метод псевдовипадкового інтервалу;
- метод псевдовипадкової перестановки;
- метод блокового приховування;
- метод заміни палітри;
- метод квантування зображення;

- метод Кутгера-Джордана-Боссена;
- метод Дармстедтера-Делейгла-Квісквотера-Макка.

Приховування даних в частотній області можливе при використанні таких методів:

- метод відносної заміни величин коефіцієнтів дискретно косинусного перетворення;
- метод Бенгама-Мемона-Ео-Юнга;
- метод Хсу і Ву;
- метод Фрідріха.

Оскільки, існує значна кількість стеганографічних методів приховування інформації у зображеннях, тому необхідно дослідити переваги та недоліки кожного з них, з метою ідентифікації доцільності застосування того чи іншого методу в конкретній ситуації та умовах.

Для виконання порівняльного аналізу стеганографічних методів приховування інформації у зображеннях було обрано наступні критерії:

- стійкість системи до модифікації контейнера;
- ефективність для стеганоаналізу;
- максимальний об'єм приховуваних даних.

Стеганографічні методи приховування інформації в зображеннях є доцільними при забезпеченні обмеженого доступу до інформації та її захисту. Розуміння того чи іншого методу, його переваги аз певних умов застосування сприятиме досягненню надійного рівня безпеки та захисту.

Література

1. Кузнецов О. О. К89 Стеганографія: навчальний посібник / О. О. Кузнецов, С. П. Євсєєв, О. Г. Король. - Х.: Вид. ХНЕУ, 2011. - 232с. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bit.ly/3mq3s6c>.
2. Конахович Г.Ф. Комп'ютерна стеганографія. Теорія і практика / Г.Ф. Конахович, А. Ю. Пузиренко. - Київ: МК-Пресс, 2006. – 288с.
3. О. В. Генне, ТОВ "Конфідент" журнал "Захист інформації. Конфідент", № 3, 2000.

УДК 004.03

**А. Ринков, канд. ф-м. наук, доц. Л. Демків, докт.наук соц.комун.,
проф. Н. Кунанець**
(Національний університет «Львівська політехніка»)

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ГЕНЕРАЦІЇ УМОВНИХ ЗНАКІВ У СТАНДАРТІ APP-6D

UDC 004.03

A. Rinkov, Ph.D., Assoc. Prof A. L. Demkiv, Dr.; Prof. N. Kunanets

INTELLIGENT INFORMATION SYSTEM FOR GENERATION OF SYMBOLS IN THE APP-6D STANDARD

Актуальність теми. При споживанні тієї чи іншої послуги як сервісу, а не як встановленого у себе програмного забезпечення, ми вже в цей момент, як правило, стаємо споживачами SaaS.

Мета роботи полягає у створенні програмного забезпечення, яке буде генерувати умовні тактичні знаки відповідно до стандарту APP-6D. У Стандарті умовних знаків наведено модульні блоки для стандартизації складання умовних військових символів. *Об'єктом дослідження* є генератор умовних тактичних військових символів. *Предметом дослідження* є програмне забезпечення для генерування умовних знаків у стандарті APP-6D.

Методи збереження даних. Практично будь-яке високоякісне програмне забезпечення має використовувати певні ресурси. Ресурсом є будь-які невиконані дані, які логічно розгортаються разом з додатком. Ресурси можуть бути відображеними в додатку у вигляді повідомлень про помилки або як частина інтерфейсу користувача. У нелокалізованих додатках файли ресурсів можна використовувати як сховище для даних додатка, особливо для рядків, які в іншому випадку було б необхідно жорстко ставити в кількох місцях у вихідному коді. Найчастіше ресурси створюються у вигляді текстових (txt) або XML-файлів (.resx), а для їх компіляції в двійковій RESOURCES-файли використовується Resgen.exe.

Розроблення програмного забезпечення, яке буде використовуватись, як генератор умовних тактичних знаків у стандарті APP-6D; не дивлячись на простоту, містить у собі ряд складнощів, вирішення яких можна розділити на кілька рівнів. Перший – розроблення прикладної програми. Створюючи програму з графічним інтерфейсом користувача, як правило необхідно використовувати лише готові компоненти з вже запрограмованими властивостями. Зовнішня різниця між властивостями і полями в цьому випадку не дуже заважає, оскільки мова йде про використання вже налагоджених бібліотек. Багато властивостей візуальних компонентів не фігурують в тій частині продукту, яку потрібно програмувати вручну. Значення властивостей вікон, кнопок і інших елементів інтерфейсу задані в режимі діалогу з візуальною системою. Другий рівень – розроблення візуальних компонентів. У цьому випадку створюється власна система класів. У цій ситуації, коли властивості застосовуються не тільки для візуальних елементів, відсутність різниці між викликом підпрограм (get і set) від звернення до поля, може послужити поганою службою, погіршуючи можливості розуміння програми. По тексту програми вже не можна зрозуміти, чи зводиться дія до зміни або до отримання значення поля, або воно пов'язане з виконанням інших операцій. Таким чином, розроблено інформаційну систему, що здійснює систематизацію, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань в області створення програмного забезпечення для генерації умовних знаків згідно стандарту APP-6D.

УДК 004.326

Головко О. – ст. гр.СА-61, Станько А.А. – аспірант

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ТЕЛЕМЕДИЦИНА В ЕПОХУ COVID-19

UDC 004.326

Holovko O., Stanko A.

TELEMEDICINE IN THE COVID-19 ERA

Ключові слова: ТЕЛЕКОНСУЛЬТАЦІЇ, ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я, ІНФОРМАЦІЙНІ ТА КОМУНІКАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ, ТЕЛЕМЕДИЦИНА

Key words: TELECONSULTATION, HEALTHCARE, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY, TELEMEDICINE

Відомо, що COVID-19 поширюється аерозольними краплями. Щоб уникнути безпосереднього контакту, не перешкоджаючи наданню медичних послуг, телемедицину, яка зараз є частиною цифрових систем охорони здоров'я різних країн, слід застосовувати більш ефективно. За винятком гострих випадків, хронічними захворюваннями та наступними візитами можна керувати за допомогою телемедицини. Таким чином, зменшуються зайві відвідування медичних закладів, забезпечуючи лікування важкохворих. Всесвітня організація охорони здоров'я (ВООЗ) розглядає телемедицину як спосіб надання медичної допомоги, коли відстань є критичним фактором.

Для обміну актуальною інформацією важливо використовувати усі можливості інформаційних та комунікаційних технологій. Під час пандемії COVID-19 велика кількість законів та обмежень було переглянуто, а нові можливості постійно вивчаються. Застосування телемедицини розпочинається у сферах, які колись вважались потенційно небезпечними для використання в охороні здоров'я; однак відсутність єдиного законодавства щодо інтеграції телемедицини у охорону здоров'я є значним викликом при його тривалому застосуванні в умовах пандемії [1].

Щоб бути ефективними, медичні працівники повинні мати необхідну освіту, ліцензію та професійний потенціал для надання медичних послуг використовуючи телемедицину. З метою розширення сфери правова площина використання телемедицини зазнала змін, правила які стосуються вимог щодо встановлення відносин між пацієнтом та постачальником стають менш суворими. Закони про тестування прямого доступу дозволили лабораторіям робити діагностичні тести після телеконсультації з лікарем. Адміністрація США з питань боротьби з наркотиками дозволила призначати контрольовані речовини за допомогою телеконсультацій в аудіовізуальному режимі двостороннього зв'язку в режимі реального часу [2]. Проте за таких обставин важко вести записи, забезпечувати конфіденційність. Такі платформи, як Messenger, Video Chat, Google Video та Skype, використовувались відповідно до нових регуляторних можливостей в телемедицині [3].

Телемедицина може використовуватись для попереднього відбору пацієнтів які мають потрапити до лікарні. Цей процес проводиться у два етапи, спочатку телефонне опитування потенційних випадків захворювання на COVID-19 або можливих контактів з хворими, після чого проводиться відбір в офісі, який визначає випадки, що були в інкубаційному періоді під час телефонного відбору та мали симптоми до візиту в офіс.

Хронічні захворювання, такі як цукровий діабет, гіпертонія та імунодефіцитні захворювання, можуть бути під контролем телемедицини без збільшення ризику ускладнень. Телемедицина зменшує вартість наступних візитів, і не впливає на лікування хронічних захворювань у порівнянні з відвідуваннями медичних закладів.

Викладання медицини переважно було перенесено на онлайн-формати за допомогою інтерактивних семінарів, групових дискусій та практикування клінічних навичок [4]. Студенти

можуть виконувати клінічні завдання за допомогою навчених медичних працівників, тим самим повільно замінюючи роль викладача як наставника у віртуальному середовищі. Онлайн-курс хірургічного втручання може проводитись там, де студентам можна надати телемода. Незважаючи на те, що операції можна демонструвати в прямому ефірі та можливі дискусії між учасниками в різних місцях, безпосередня взаємодія пацієнта, клінічне обстеження та виявлення фізичних ознак неможливі на віртуальній платформі. Крім того, при проведенні онлайн-практичного іспиту відсутня повна оцінка компетентності.

Емпатію під час спілкування з постачальником та пацієнтом, що підвищує відповідність пацієнта та довіру до нього, важко довести до телемедицини в епоху COVID-19. Основною причиною є ефект дезінгібування через Інтернет [5]. Це стан, коли людина психологічно відключається від свого фактичного буття, коли вона не стикається одна з одною. Існує три можливі способи посилити емпатію під час телеконсультацій. По-перше, це активне прослуховування та надання пацієнту можливості вести розмову. Другий – це подальше спостереження після призначення через текстові повідомлення та електронні листи, щоб пацієнт не почувався забутим. Третій – персоналізувати спілкування за допомогою психографічної сегментації. З точки зору психології, пацієнти самостійно вдосконалюють спілкування та лікування під час використання телемедицини.

Однак телемедицина у галузі охорони здоров'я не позбавлена обмежень. Недобросовісні особи можуть представляти справжніх пацієнтів. Під час відеоконсультацій існує можливість зловживання приватним життям пацієнтів. При асинхронному спілкуванні, такому як електронна пошта, відповідь затримується. Виписування ліків у телекомунікаціях може спричинити помилки. В одному з опитувань охорони здоров'я було зазначено, що вимоги щодо відшкодування та ліцензування є серйозними проблемами [6]. Також будь-яке порушення технології може призвести до втрати конфіденційності пацієнта.

При стратегічному використанні ТМ може бути потужним інструментом для навчання та надання медичної допомоги в умовах пандемії. Для того, щоб використовувати його в повному обсязі, потрібно вирішити юридичні питання. Для кращого результату необхідна подальша підготовка медичних працівників.

Література.

1. Smith, Anthony C., et al. "Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19)." *Journal of telemedicine and telecare* (2020): 1357633X20916567.
3. American Society of Plastic Surgeons. Informed consent:telemedicine[Internet]. 2020. <https://www.plasticsurgery.org/documents/medical-professionals/Telemedicine-Informed-Consent.pdf>.
4. Pool MM, Saul HC. HIPAA waivers and compliance in COVID-19 pandemic [Internet]. 2020 March 17. Available from: <https://www.agg.com/news-insights/publications/hipaa-waivers-and-compliance-in-covid-19-pandemic/>.
5. Mukundan Jr, Srinivasan, et al. "Trial telemedicine system for supporting medical students on elective in the developing world." *Academic radiology* 10.7 (2003): 794-797.
6. Terry, Christopher, and Jeff Cain. "The emerging issue of digital empathy." *American journal of pharmaceutical education* 80.4 (2016).
7. Kumar, Praveen, Farhanul Huda, and Somprakas Basu. "Telemedicine in the COVID-19 era: the new normal." *European Surgery* (2020): 1-2.
8. Lactman NM, Rosen DL, Chmielewski MR, Beaver NA. 2017 Telemedicine & Digital Health Survey [Internet]. 2017 Nov 15.

АЛГОРИТМ АСИНХРОНОГО АНАЛІЗУ ЦИКЛІЧНИХ КОЛИВАНЬ КОТИРУВАНЬ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

UDC 004.415.5

O. YAREMCHUK

ALGORITHM OF ASYNCHRONOUS ANALYSIS OF CYCLIC OSCILLATIONS OF SECURITIES QUOTATIONS

З плином часу в економічних системах змінюються як якісні характеристики, що відображають відносини між людьми в ході виробництва, розподілу і обміну благ, так і кількісні - обсяги виробництва і зайнятості, завантаження виробничих потужностей, рівень цін, прибуток, процентна ставка, грошова маса і швидкість обігу грошей. Причому в міру накопичення цих змін сили, що надавали їм імпульс розвитку, зменшуються, і економічна система починає рух в зворотному напрямку. Тому розвиток економічних процесів носить циклічний характер: зростання обов'язково супроводжується спадом, за яким слідує відновлення і нове зростання.

Причинами економічних циклів можуть служити не тільки внутрішні (оновлення основних виробничих фондів, коливання сукупних витрат, споживання та інвестиції, державна економічна політика), а й зовнішні чинники (війни, революції, великі відкриття і винаходи, демографічні процеси). Вплив цих факторів на економічну систему залежить від її внутрішньої структури, від здатності пристосовуватися до змін. Таким чином, економічний цикл - результат взаємодії внутрішніх процесів саморозвитку, властивих економічній системі, і зовнішніх імпульсів, що лежать за її межами.

Дане положення відноситься і до ринку цінних паперів, ціни на якому роблять коливання в залежності від відносної сили продавців і покупців цінних паперів, фази макроекономічного циклу та інших факторів. Проблема циклічності завжди привертала увагу вчених і досі є однією з найбільш суперечливих і маловивчених проблем.

Головними характеристиками циклу вважаються амплітуда, період і фаза (рисунок 1). У циклічному аналізі прийнято вимірювати довжину циклів між нижніми точками. Можна вимірювати відстань між вершинами, однак параметри, отримані таким способом, вважаються нестабільними і, відповідно, не такими надійними. Амплітуда вимірює висоту хвилі і виражається в грошових одиницях або пунктах. Період хвилі вимірює час, що проходить між нижніми точками. Фазою прийнято називати тимчасове положення точки хвилі. Оскільки завжди в один і той же час розвиваються кілька циклів одночасно, фазовий аналіз дозволяє виявляти відносини між циклами різної протяжності, а також визначати час проходження циклу через нижню точку.

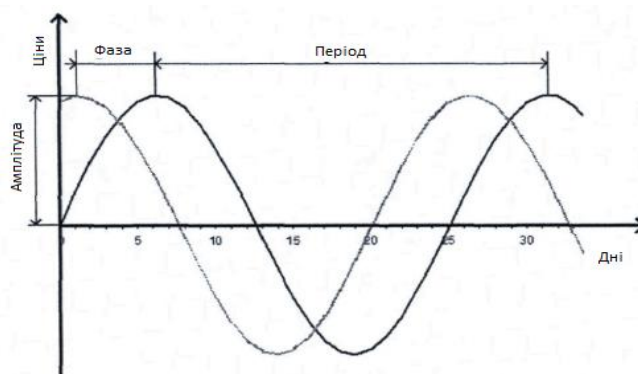


Рисунок 1. Основні характеристики циклу

МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ТОРГІВЕЛЬНИХ ІНДИКАТОРІВ ПОРТФЕЛІВ ЦІННИХ ПАПЕРІВ

UDC 004.415.5

О. ЯРЕМЧУК

METHODS AND MODELS OF TRADING INDICATORS OF SECURITIES PORTFOLIO

Аналіз інвестиційних якостей цінних паперів можна здійснювати з двох сторін: аналізуючи їх ринкову вартість і аналізуючи їх внутрішню вартість. У першому випадку досліджують ринкову кон'юнктуру цінних паперів, динаміку їх курсів. У другому випадку вивчається фінансово-економічний стан емітента, галузі, до якої належить цінний папір, а також суспільний попит. Тому історично сформувалося два основних методологічних підходи аналізу ринку цінних паперів – технічний метод і фундаментальний метод.

У своїй діяльності брокери і дилери найчастіше використовують технічний аналіз. Оскільки брокери і дилери виступають в якості посередників, то технічний аналіз застосовується ними для вироблення рекомендацій своїм клієнтам, тобто при консультативному обслуговуванні. Дилер, крім того, розміщує власні фінансові ресурси на ринку, тому технічний аналіз використовується ним також для ефективного управління портфелем власних коштів.

Технічний аналіз – це дослідження динаміки ринку, найчастіше за допомогою графіків, з метою прогнозування майбутнього напрямку руху цін. Якщо ціна акції в найближчому майбутньому зміниться, то цього передуватимуть характерні ознаки, виявити які можна за допомогою аналізу історії зміни цін.

В даний час, коли переважна частина фондових бірж стали електронними, брокери і дилери пропонують своїм клієнтам використовувати системи інтернет-трейдингу, що дозволяють здійснювати купівля і продаж цінних паперів за допомогою мережі Інтернет. Існує велика кількість систем інтернет-трейдингу: частина з них створені незалежними розробниками. Хоча всі системи інтернет-трейдингу виконують одні й ті ж завдання (виставлення заявок, передача торгових даних та ін.), все ж вони розрізняються по наявності додаткових функцій і налаштувань, швидкості виконання заявок, зручності інтерфейсу та інших параметрах. Загальна схема роботи системи інтернет-трейдингу представлена на рисунку 1.

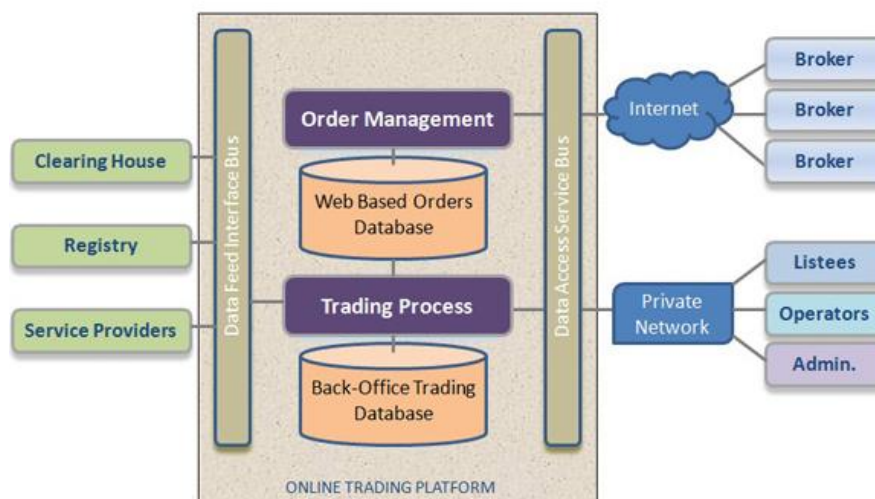


Рисунок 1. Архітектура системи Інтернет-трейдингу

СЕКЦІЯ 3. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ

УДК 004.932.4

В.О. Бурмістр, Г.М. Осухівська канд. техн. наук, доцент

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕННЯ РЕКВІЗИТІВ БАНКІВСЬКИХ КАРТ ДЛЯ ЇХ ОПТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ

UDC 004.932.4

V.O. Burmistr, H.M. Osukhivska Ph.D, Assoc. Prof.

IMPROVING THE IMAGE QUALITY OF BANK CARD DETAILS FOR THEIR OPTICAL RECOGNITION

Покращення якості розпізнавання зображень для різних задач все ще залишається актуальним завданням на сьогоднішній день. При використанні програмного забезпечення для оптичного розпізнавання реквізитів банківських карт [1] важливим є якість вхідного зображення. Оскільки символи на картках мають далеко не ідеальний вигляд, а подальше отримання необхідної інформації залежить від точності вхідних даних, тому пропонується здійснювати попередню обробку зображення.

Алгоритмів обробки зображення з метою покращення якості розпізнавання символів є велика кількість [2], але, враховуючи специфіку нанесення реквізитів на банківських картках, існуючі методи розпізнавання не зовсім підходять. Для попередньої обробки зображення реквізитів банківських карт запропоновано використати медіанний фільтр, метод згортки для збільшення різкості, масштабування, додавання відтінків сірого та бінаризацію. На основі розробленого методу створено програмне забезпечення у вигляді класу на мові C#, який може бути вбудований у інші програмні продукти для покращення якості зображення.

Для перевірки ефективності запропонованого методу проведено порівняння якості розпізнавання реквізитів банківських карт з використанням програмного забезпечення з відкритим кодом Tesseract OCR та Tesseract OCR із попередньою обробкою запропонованим методом. Отримані результати зведені в таблицю.

Точне значення	Tesseract OCR		Tesseract OCR з попередньою обробкою	
	Результат	Кількість помилок	Результат	Кількість помилок
5168 7553 3763 5284	5168 75 3763 5284	2	5168 7553 3763 5284	0
5168 7553 0621 0689	5168 7553 0621 0689	0	5168 7553 0621 0689	0
5168 7553 4097 1833	-	Не розпізнано	5168 7553 4097 1833	0
5168 7555 1455 0934	-	Не розпізнано	5168 7555 455 0934	1
4149 4978 2769 4540	4149 4978 2769 4540	0	4149 4978 2769 4540	0
4149 4978 7045 7399	-	Не розпізнано	4349 4978 7043 7399	2
5168 7573 1471 1062	5168 7573 1471 1062	0	5168 7573 1471 1062	0
4874 1200 2153 9632	4874 1200 2153	4	4874 1290 2153 9132	2
4790 9601 2166 2333	-	Не розпізнано	4190 9301 2133 2333	3
5211 5373 0518 6731	5211 5373	8	5211 5373 0518 6731	0

Проаналізувавши отримані результати, можна зробити висновок про покращення якості розпізнавання реквізитів банківських карт після використання Tesseract OCR із попередньою обробкою запропонованим методом.

Література.

1. В.О. Бурмістр, Г.М. Осухівська. Технології розпізнавання реквізитів банківських карт / Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль, 25–26 листопада 2020. Т. II. С.8.
2. Improve OCR Accuracy With Advanced Image Preprocessing. URL: <https://docparser.com/blog/improve-ocr-accuracy/>.

ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ INTERNET OF THINGS

UDC 681.518.5

P. Vasylyshyn, A. Redchuk, A. Palamar

INFORMATION AND MEASURING SYSTEM FOR MONITORING THE CONDITION OF VEHICLES USING INTERNET OF THINGS TECHNOLOGY

Системи дистанційного контролю стану транспортних засобів (ТЗ) на сьогоднішній день стають все більш затребуваними. Функціонал існуючих систем, як правило, обмежується отриманням інформації про траєкторію та швидкість пересування ТЗ, контролем за рівнем витрат пального. Однак, все більшій актуальності набуває задача дистанційного моніторингу технічного стану транспортних засобів для попередження появи різного роду несправностей.

Метою даної роботи є розроблення системи для дистанційного збору, накопичення та передачі даних про стан та технічні параметри транспортних засобів до диспетчерського центру в режимі реального часу.

Для досягнення поставленої мети у роботі запропоновано використати технологію Internet of Things. Це дасть змогу значно збільшити можливості щодо збору, розподілу і аналізу даних в режимі реального часу. Система моніторингу (рис. 1) складається з диспетчерського центру (ДЦ), блоку моніторингу (БМ) та сенсорів для контролю параметрів ТЗ. Інформацію про технічний стан пропонується збирати підключившись по шині CAN до бортового комп'ютера транспортного засобу, а також за допомогою додаткових сенсорів. БМ забезпечує збір інформації від датчиків, здійснює періодичне архівування отриманої інформації, передає отримані дані до диспетчерського центру в режимі реального часу, використовуючи мережу мобільних операторів з використанням технології LTE. Крім того, технічний стан транспортних засобів можна контролювати зі смартфона чи ноутбука, отримуючи доступ до віддаленого сервера з застосуванням хмарних технологій. ДЦ являє собою комп'ютер з спеціалізованим програмним забезпеченням для накопичення інформації в базі даних та її відображення у зручному для користувача вигляді.

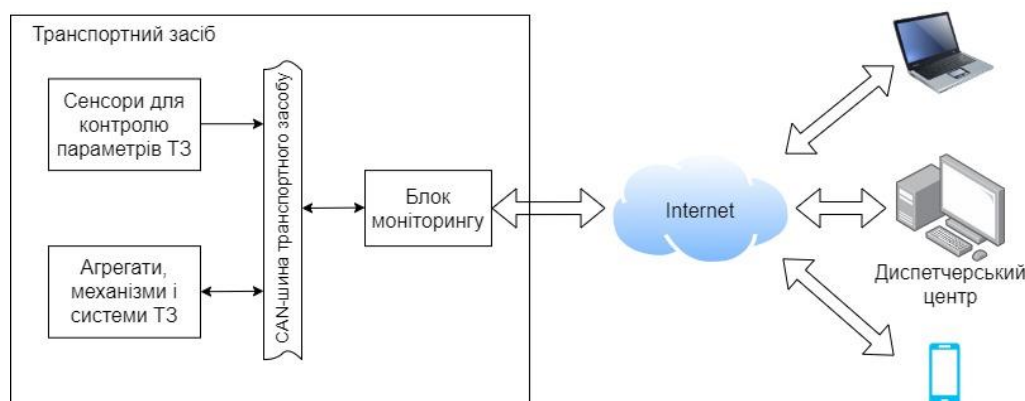


Рисунок 1. Функціональна схема системи для контролю стану транспортних засобів

Впровадження запропонованої системи дозволить контролювати технічний стан транспортних засобів в режимі реального часу, що дасть змогу вчасно здійснювати ремонтні та профілактичні роботи, запобігаючи виникненню аварійних ситуацій.

УДК 004.94

А.М. Луцків, канд. техн. наук, доцент, М.В. Ващук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ГРАМАТИКА ПЕРЕТВОРЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ МЕРЕЖІ ПЕТРІ У ПРОГРАМНИЙ КОД МОВИ C++

UDC 004.94

A.M. Lutskiv PhD., Assoc. Prof., M.V. Vashschuk

GRAMMAR OF PETRI NETWORK MODEL PARAMETERS TRANSFORMATION IN C ++

Мережі Петрі можуть застосовуватись для того, щоб забезпечити ефективність моделювання паралельних асинхронних процесів, які протікають у динамічних комп'ютерних системах та здійснити алгоритмічний опис об'єкту. Мережі Петрі, з точки зору їх імплементації, поділяють на три основні класи, що відрізняються між собою принципами організації позицій та переходів у мережі.

До цих трьох класів входять:

– безпечні МП – мережі, у вершинах (позиціях) яких при виконанні переходу(ів) може бути відсутня або наявна лише одна мітка;

– обмежені МП – мережі, в яких у вершинах міститься цілочисельне значення міток, а дуги, у вигляді цілих чисел, визначають кількісний їх розподіл у мережі після того, як вони пройшли через переходи (перехід спрацював);

– Е-мережі Петрі – тип мереж, де переходи можуть належати до кількох наперед визначених видів, і спрацювання яких відбувається лише за наявності визначеної кількості міток у мережі, а складні макропереходи здатні до зміни своєї структури.

Для реалізації граматики трансляції мереж Петрі обрано одну з найбільш використовуваних мов програмування – C++, яка є лідером у застосуванні у сфері системного програмування.

Для представлення структури будь-якої програми за допомогою мови високого рівня програмування можна представити у вигляді сукупності блоків:

<заголовок програми>

<ініціалізація вхідних даних>

<оголошення необхідних об'єктів>

<змінні>

<масиви>

<структури>

<функції>

<ініціалізація початковими значеннями>

<блок операторів (тіло програми)>

<оператори завершення роботи програми>

Правила, які визначені граматикою трансляції, повинні передбачати операції заповнення відповідних блоків коду програми.

Початковий символ граматики визначає запис заголовку програми і оператора завершення:

$S \rightarrow \text{void main } () \{ \text{ <лексема> } \}$

$\text{ <лексема> } \rightarrow \text{ <P> | <T> | <A> | <M_0> | <G_0> | <t_i> }$

$\text{ <P> } \rightarrow \text{ int } N_p = P.\text{atr}$

Ініціалізація змінної N_p (кількість позицій) та ініціалізація значення атрибуту $P.\text{atr}$.

$\text{ <P> } \rightarrow \text{ int } \text{masM} [P.\text{atr}]$

Ініціалізація масиву masM для зберігання даних розмітки розмірністю $P.\text{atr}$.

$\text{ <T> } \rightarrow \text{ int } N_t = T.\text{atr}$

Ініціалізація змінної Nt (кількість переходів) і присвоєння їй значення атрибута $T.atr$.

$\langle A \rangle \rightarrow \text{int } Na = A.atr$

Ініціалізація змінної Na (розмірність вектора комірок пам'яті) і присвоєння їй значення атрибута $A.atr$.

$\langle A \rangle \rightarrow \text{int } masA [A.atr] [P.atr]$

Ініціалізація двовимірного масиву $masA$ для зберігання значень векторів комірок пам'яті мережі розмірністю $P.atr$.

$\langle M_0 \rangle \rightarrow \{ masM [N.atr]=1 \mid \langle M_0 \rangle \}_{N \in P}$

Заповнення початковими значеннями масиву поточної розмітки, значення $masM [i]=1$ характеризує наявність мітки в позиції p_i .

$\langle G_0 \rangle \rightarrow \{ masA [A.atr] [P.atr]=N.atr \mid \langle G_0 \rangle \}_{N \in P, ai \in P}$

Заповнення початковими значеннями масиву стану векторів комірок пам'яті у відповідності до значень $N.atr$.

$\langle t_i \rangle \rightarrow \text{func}_t T.atr () \{$

$\langle \text{затримка спрацювання переходу} \rangle$

$\langle \text{перевірка умови} \rangle$

$\langle \text{переміщення міток} \rangle$

$\langle \text{перетворення вектора пам'яті} \rangle \}$

Ініціалізація функції $\text{func}_t \langle i \rangle$, що визначає повний набір правил функціонування переходу t_i .

$\langle t_i \rangle \rightarrow \text{struct}_t T.atr () \{$

$\text{int } \langle X \rangle$ // початкові позиції переходу

$\text{int } \langle Y \rangle$ // вихідні позиції переходу

$\text{int } \langle TR \rangle$ // затримка спрацювання переходу

$\text{struct}_R \langle r_i \rangle () \{$

$\text{int } \langle RI \rangle$ // умова спрацювання переходу

$\text{int } \langle PM \rangle$ // видалити мітку з

$\text{int } \langle AM \rangle \}$ // додати мітку в

$\text{struct}_{RO} \langle \rho_i \rangle () \{$

$\text{int } \langle ROI \rangle$ // правило перетворення атрибутів мітки

$\text{int } \langle C1 \rangle$ // ліва частина правила

$\text{int } \langle C2 \rangle \}$ // права частина правила

Ініціалізація структури $\text{struct}_t \langle i \rangle$, значення полів якої містять дані повного опису переходу t_i .

$\langle t_i \rangle \rightarrow \text{if } \langle \text{умова спрацювання переходу} \rangle \text{ then } \text{func}_t T.atr$

Заповнення $\langle \text{тіла програми} \rangle$. Стрічка коду описує виклик на виконання функції $\text{func}_t \langle i \rangle$ при істинності умови спрацювання переходу t_i .

Реалізація моделі формального опису в конкретному програмному чи програмно-апаратному середовищі є невід'ємною частиною процесу створення динамічних комп'ютерних систем.

УДК 004.75

Верницький І. Р. студент

(Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя)

РЕАЛІЗАЦІЯ СИНХРОНІЗАЦІЇ ТА УЗГОДЖЕННЯ ДАНИХ У БРАУЗЕРНІЙ ГРІ

UDC 004.75

Vernytskyi I. R. Student

IMPLEMENTING DATA SYNCHRONIZATION AND RECONCILIATION IN A BROWSER GAME

В сучасному світі комп'ютерні ігри займають важливу роль у житті багатьох людей. Суть комп'ютерних ігор – отримання задоволення від процесу. Такий ефект досягається завдяки простій схемі – за певну дію, чи послідовність дій гравцю видається винагорода. В більшості ігор цей алгоритм складніший – дія повинна бути правильною, вчасною, комбінуватись з рядом інших, або навіть усе разом. В цій концепції швидкий відгук ігрового стану на дії гравця грає дуже велику роль. Деякі із жанрів ігор буквально зав'язані на правильному, а головне – вчасному натисканні клавіш. Будь то від погано оптимізованого ігрового процесу, чи великого пінгу до сервера, затримка може стати критичним чинником в таких іграх, та перетворити задоволення в цілий ряд негативних емоцій. Адже це руйнує основну концепцію – гравець зробив все правильно та вчасно, але через затримку не отримав нагороди. І якщо оптимізувавши ігровий код доволі просто досягнути непомітної для людського ока затримки – в випадку з пінгом в онлайн іграх ця задача стає в рази складнішою. Адже час проходження пакету від клієнта до сервера зазвичай не залежить від розробника. І поки сервер отримає дані про дію гравця – ця дія може бути уже не актуальною. Рішенням цієї проблеми є прогнозування та узгодження. Після дії гравця клієнт гри одразу відображає її, прогножуючи поведінку ігрового стану. Паралельно клієнт відправляє дані про дію, свою реакцію, та часову мітку на сервер. Сервер тримає в пам'яті декілька десятків останніх ігрових станів. За допомогою часової мітки він визначає під час якого із станів дія була здійснена, повертається до нього, та перевіряє правильність реакції клієнта. Проводиться перерахунок усіх ігрових циклів від моменту натискання гравцем клавіші до актуального на даний момент стану. Після цього сервер відправляє часову мітку, та актуальні дані усім підключеним клієнтам. Отримавши дані, опираючись на часову мітку, та ігрову логіку, клієнти розраховують актуальний ігровий стан, та з використанням інтерполяції переходять в нього.

Таким чином клієнт може майже миттєво реагувати на дії гравця, сервер не втрачає можливості перевіряти інформацію, а на інші клієнти відображають найбільш актуальний ігровий стан. Особливо ефективно такий алгоритм показує себе в іграх, де дії гравця породжують інерційні зміни в ігрових станах, наприклад – клік по ігровому полю генерує шлях, по якому рухається персонаж до точки кліку. В такому випадку, хоч початок руху персонажа на різних клієнтах все ж відбудеться із затримкою – основна частина шляху, та прибуття в кінцеву точку будуть практично синхронними. Для браузерних ігор однією із проблем такого рішення є відсутність однієї часової шкали для всіх пристроїв. На кожному пристрої, включаючи сервер, час зазвичай відрізняється. Ця різниця може коливатись від декількох мілісекунд до декількох секунд. Таким чином часова мітка, створена клієнтом, буде не актуальною. Для вирішення цієї проблеми на початку ігрового процесу потрібно синхронізувати годинники. Сервер відправляє низку пінг-понг запитів, а клієнт до кожного з них додає часову мітку отримання. Різниця часу визначається як усереднене значення усіх різниць часу між клієнтом і сервером з вирахуванням половини величини пінгу кожного запиту.

Література.

1. Стаття What Every Programmer Needs To Know About Game Networking. URL: https://gafferongames.com/post/what_every_programmer_needs_to_know_about_game_networking/.
2. Стаття On-line игры: взаимодействие с сервером <https://gamedev.ru/code/articles/?id=4255>
3. Стаття NTP. URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/NTP>.

УДК 004.031.6

С.А. Лупенко, док. техн. наук, В.С. Вівчарик

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ВІДДАЛЕНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

UDC 004.031.6

S.A. Lupenko Dr, V.S. Vivcharyk

USING METHODS AND TOOLS OF REMOTE ENGINEERING TO DESIGN COMPUTER SYSTEMS

В наш час Інтернет технології набули великого поширення та зросла доволі не слабо кількість віддалених лабораторій, а також хмарні сервіси розповсюдились це все призводить до розвитку та запровадження різнотипних засобів віддаленої інженерії для різноманітних задач. Застосування технологій віддаленої інженерії дозволяє підвищити рівень автоматизації проектувальних робіт шляхом:

- автоматизації процесу вибору апаратно-програмної платформи на основі рекомендаційних методів;
- ефективної розробки програмного забезпечення ВС на основі методології повторного використання;
- швидкого прототипування проекрованої системи на основі віддаленого експерименту.

Реалізація технологій віддаленої інженерії передбачає створення віддаленого серверу, на якому встановлене все необхідне програмне забезпечення та підключене обладнання для виконання проектних процедур при АП. Доступ до серверу забезпечується через мережу Інтернет з використанням будь-якого браузеру та електронного пристрою (персональний комп'ютер, ноутбук, телефон). Запровадження технологій саме віддаленої інженерії дає змогу знизити матеріальні витрати на проектування, так як дає можливість користуватись обладнанням та програмним забезпеченням разом без його покупки та налаштування, зокрема і обслуговування. Це зменшує витрати на проектування і собівартість продукції, що проектується.

Завдяки віддаленій інженерії проектувальник може:

- 1) отримувати та аналізувати інформацію про специфікації готових апаратно-програмних платформ;
- 2) виконувати вибір готових апаратно-програмних рішень;
- 3) виконувати розробку та верифікацію програмного забезпечення;
- 4) виконувати інтеграцію апаратного та програмного забезпечення ВС;
- 5) виконувати дослідження прототипу проекрованої системи;
- 6) спостерігати проведення віддаленого експерименту на реальному обладнанні за допомогою веб-камери.

Функціональність ВС розподіляється між апаратними і програмними складовими.

Інформаційна підсистема віддаленої лабораторії надає доступ до типових рішень (сценарії проведення віддалених експериментів, схеми підключення сенсорів та актуаторів, фрагменти програмного коду) для обраної апаратно-програмної платформи.

Швидке прототипування та дослідження прототипу ВС на основі обраної платформи за допомогою віддаленої лабораторії передбачає завантаження відлагодженої програми до контролеру обраної платформи та проведення віддаленого експерименту у відповідності з обраним сценарієм.

Якщо результати дослідження прототипу задовільні, виконується завершення роботи з віддаленою лабораторією. У випадку отримання незадовільних результатів, в залежності від ступеня невідповідності результатів прототипування вимогам до проекрованої ВС, розробник може повернутися на етап визначення вимог, де він може корегувати їх, або до списку рекомендацій, з метою обрання іншої рекомендованої платформи, або ж до корегування програми та повторного дослідження прототипу ВС.

УДК 004.773

Віглінський О.Ю., магістр другого року навчання кафедри програмної інженерії

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНТЕГРАЦІЯ МЕСЕНДЖЕРІВ В СЕРЕДОВИЩЕ ATUTOR. ЕКСПОРТ ПОВІДОМЛЕНЬ

UDC 004.773

Vihlinskyi O., second year of the master's degree in Software Engineering Department

INTEGRATION OF MESSENGERS INTO THE ATUTOR ENVIRONMENT. EXPORT MESSAGES

Згідно з інформаційною сторінкою сайту дистанційного навчання Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя [1] сайт розроблений на базі системи управління навчанням (LMS) ATutor для роботи з студентами та керування курсами і навчальними матеріалами. Як вказано у документації ATutor [2] система має вбудований модуль поштової скриньки для обміну повідомленнями, але він не є надто функціональним та не відповідає сучасним вимогам якісного навчання студентів. Саме тому мета і завдання дипломної роботи розробити та інтегрувати у існуюче середовище дистанційного навчання зручний, багатофункціональний і надійний спосіб обміну повідомленнями між студентами, викладачами та користувачами електронного навчання загалом.

Розширення функціоналу дистанційного навчання можливе завдяки модульній архітектурі системи управління навчанням Atutor. Отже, бажаний кінцевий результат розробки це окремий модуль месенджера з можливістю імпорту повідомлень, який можна буде налаштувати та інтегрувати у середовище Atutor. Можливість імпорту повідомлень дасть змогу не втратити вже досягнутого прогресу ведення діалогів та імпортувати ці діалоги з інших сервісів та месенджерів, в тому числі і вже існуючої на дистанційному навчанні скриньки повідомлень. Також, в подальшому, можна буде експортувати повідомлення месенджера в найпоширеніших форматах та використовувати їх у інших месенджерах, де наявний імпорт повідомлень, що дасть змогу використовувати набуті результати комунікації поза межами розроблюваного месенджера.

Потреба замінити стару поштову скриньку на новий месенджер виникла вже давно, так як недоліки застарілої поштової скриньки дистанційного навчання очевидні а її використання сприймається студентами як «крайній випадок», коли інші варіанти комунікації недоступні або немає контактів реципієнта. Основними перевагами використання зручнішого і якіснішого способу комунікації між користувачами є:

- підвищення продуктивності студентів;
- швидкий обмін інформацією та розсилка навчального матеріалу і важливих повідомлень;
- доступне навчання;
- зворотній зв'язок з викладачами.

Важливість покращення якості і доступності дистанційного навчання важко переоцінити так як воно є надзвичайно важливим інструментом навчання під час надзвичайних ситуацій, карантину, навчанню на канікулах, а також заочному та самостійному вивченні матеріалу.

Література.

1. Інформаційна сторінка сайту дистанційного навчання Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Режим доступу до ресурсу: <https://dl.tntu.edu.ua/about.php>.
2. Документація системи управління навчанням ATutor. Режим доступу до ресурсу: <https://atutor.github.io/atutor/features.html>.

УДК 004.94

К.А. Гайдар-Цимбал, Г.М. Осухівська канд. техн. наук, доцент

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

3D МОДЕЛЮВАННЯ ЛАБОРАТОРІЙ КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ

UDC 004.94

К.А. Haidar-Tsymbal, H.M. Osukhivska Ph.D, Assoc. Prof.

3D SIMULATION OF LABORATORIES OF THE DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS

Технології 3D-моделювання на сьогоднішній день розвиваються швидкими темпами й активно впроваджуються практично у всі галузі людської діяльності. Віртуальні 3D екскурсії створюють широкі перспективи для використання та мають ряд переваг, а також можуть бути одним із методів реклами для освітніх закладів, оскільки сприяють їх популяризації, підвищують зацікавленість абітурієнтів майбутньою спеціальністю та мотивують до подальшого навчання. Саме тому, створення 3D моделей лабораторій кафедри комп'ютерних систем та мереж Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя є досить актуальним завданням, оскільки дозволить усім бажаючим «відвідати» лабораторії, в яких навчаються майбутні комп'ютерні інженери.

Для створення 3D моделей лабораторій кафедри комп'ютерних систем та мереж використано програмний засіб з відкритим вихідним кодом Blender, моделювання здійснено на основі примітивів у 3Ds Max, Фінальна частина роботи виконана в ігровому рушії Unity3D.

Результати 3D моделювання лабораторії моделювання інформаційних систем та цифрової обробки сигналів (корпус № 1, аудиторія 603) та лабораторії програмного забезпечення комп'ютерних систем та мереж (корпус № 1, аудиторія 606) зображені на рисунках 1, 2 відповідно.



Рисунок 1



Рисунок 2

Використання технологій віртуальної та доповненої реальності для ознайомлення з лабораторіями кафедри комп'ютерних систем та мереж будуть присвячені наступні роботи.

УДК 004:372.8

Б.С. Гамулець, І.М. Литвиненко, М.І. Поп, С.В. Смерека

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ВЛАСНОГО ШАБЛОНУ ДЛЯ WORDPRESS

UDC 004:372.8

B. Hamulets, I. Lytvynenko, M. Pop, S. Smereka

ASPECTS OF CREATING YOUR OWN TEMPLATE FOR WORDPRESS

За допомогою інструментів для створення та стилізації тексту та додавання іншого вмісту, наприклад зображень, основний редактор повідомлень дозволяє користувачам призначати категорії для різних типів вмісту або типів публікацій. За допомогою спеціальних шаблонів публікацій також можна створити шаблон допису в блозі WordPress для вмісту, створеного окремими авторами, або додати виразний вигляд до вибраних публікацій для кращої видимості.

Але за допомогою спеціальних шаблонів тем для окремих дописів у блогах та типів дописів ви можете налаштувати макет і вміст цих різних видів дописів. Це дозволяє швидко та послідовно додавати всі елементи до певного виду публікації та полегшувати читачам розпізнавання та читання цих різних типів публікацій. Наприклад, веб-сайт, присвячений здоров'ю та здоров'ю, може мати бажання мати окремі типи публікацій для таких категорій, як „рецепти” та „тренування”, або для попередження читачів про пропонований вміст. Створення різних шаблонів для цих різних цілей може спростити додавання відповідного вмісту, не відтворюючи формат кожного разу.

Перспектива створення власних шаблонів дописів у блозі може бути страшною, якщо у вас немає досвіду роботи з файлами WordPress та кодом, який їх створює. Зараз, поряд із «традиційним» методом модифікації або додавання коду у файлах теми WordPress, доступні низка плагінів та конструкторів сторінок. Ці інструменти дозволяють новим користувачам створювати власні шаблони публікацій та сторінок із легкістю перетягування. Ось короткий опис цих трьох методів для створення власних шаблонів публікацій, які допоможуть вам створити успішний блог WordPress.

Якщо ви знаєте, як обійти основні файли WordPress на своєму сайті, ви можете розробляти окремі власні шаблони публікацій для всіх типів публікацій з нуля або вносячи зміни до існуючого шаблону публікацій на вашому сайті в дочірній темі, створеній з основних файлів тем WordPress.

Створення абсолютно нового шаблону з нуля просто вимагає відкриття текстового редактора на вашому комп'ютері та встановлення PHP-коду, який визначатиме зовнішній вигляд та вміст вашого шаблону. Щойно файл шаблону буде завершено, його можна завантажити через FTP або Менеджер файлів на cPanel сайту.

Нові шаблони публікацій також можна створити, змінивши існуючий шаблон у папці тем вашого сайту. Щоб створювати власні публікації таким чином, переконайтеся, що ви працюєте з дочірньою темою, створеною з основної теми WordPress вашого сайту. Відкрийте новий файл і дайте йому ім'я, наприклад «новий шаблон» із розширенням PHP, як у: «new-template.php».

Література.

1. URL: <http://elib.hduht.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/751/1/47.pdf>.
2. URL: <https://www.bluehost.com/blog/how-to-create-a-wordpress-post-template>.

УДК 004.4

О.П. Ясній., докт. техн. наук, проф., В.І. Карплюк

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ЗАХИСТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА АПАРАТНОМУ ТА ПРОГРАМНОМУ РІВНЯХ

UDC 004.4

O.P. Yasniy, Dr. Sc., Prof., V.I. Karplyuk

SOFTWARE PROTECTION AT HARDWARE AND SOFTWARE LEVELS

Перевагами захисту на програмному рівні є: гнучкість, порівняно низька вартість, сумісність із уже готовими системами. Однак великий недолік такого підходу – обмежена міцність. Із вдосконаленням існуючих та розвитком нових потужних методів, котрі дозволяють обійти безпеку додатків, фахівцям доводиться винаходити нові методики захисту своїх програмних продуктів. Враховуючи збільшення об'ємів віртуальної та накопичувальної пам'яті, а також беззаперечного приросту потужності процесорів, розробки методів захисту зі сторони програмістів та атак зі сторони реверс інженерів значно пришвидшилися.

Локальні конфіденційні дані, а також програмне забезпечення можна захистити за допомогою зашифрованої аутентифікації. При кожному запуску додатку здійснюватиметься захищена ідентифікація користувача, а усі необхідні для поточної робочої сесії блоки коду розшифровуватимуться у режимі реального часу обчислювальними ресурсами кінцевого користувача. Однак така методика захисту зможе гарантувати абсолютну безпеку лише в тому випадку, коли процеси шифрування та дешифрування виконуватимуться на окремому криптографічному співпроцесорі або спеціальному зовнішньому обладнанні. У такому випадку зловмисник не зможе отримати унікальний алгоритм шифрування та витягнути необхідний йому ключ дешифрування, оскільки доступними будуть тільки передбачені функції вводу та результати виводу (в якості реакції програмного продукту). Очевидно, що далеко не всі кінцеві клієнти зможуть забезпечити своє середовище такими апаратними модулями, тому ефективність такої методики низька. Аутентифікація стикається з подібними проблемами захисту.

Апаратними засобами, котрі дозволяють розв'язати таких задачі, можуть бути смарт-картки, які відіграють роль носія ключа доступу до продукту, а також виконуватимуть процеси шифрування/дешифрування. Проте такий підхід також не є популярним, оскільки такі апаратні додатки часто зазнають фізичних пошкоджень і потребують заміни зі сторони виробника. Також трапляються зловживання, пов'язані із вигаданим пошкодженням/втратою таких засобів, а для їх заміни виробнику потрібно виготовити та передати новий.

Отже, недоліками апаратних методів захисту є: неминуче підвищення вартості, несумісність із певними видами уже готових систем, модернізація, складність передачі, технічне обслуговування. Якщо хоча б один з апаратних засобів зламають зловмисники, заміні підлягатимуть усі, а саме тому гнучкість апаратних пристроїв низька у порівнянні з програмними підходами. Тому програмні механізми захисту можна доповнити апаратно та платформно незалежними методами обфускації, що забезпечить їх гнучкість та результативність.

УДК 004.031.6

С.А. Лупенко, док. техн. наук, І.М. Кивацький

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ТЕХНОЛОГІЇ ГОЛОСОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ З ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИМ ВІРТУАЛЬНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ

UDC 004.031.6

S.A. Lupenko, Dr, I.M. Kyvatskyi

VOICE INTERACTION TECHNOLOGIES WITH A WEB-ORIENTED VIRTUAL ENVIRONMENT

Голосова взаємодія з веб-орієнтованими середовищами призначена для введення команд в середовище за допомогою голосу, і середовище дає змогу отримувати інформацію не тільки в текстовому представленні, але і звуковому. Можливість реалізації голосової взаємодії в веб-орієнтованих віртуальних середовищах (браузерах) дає технологія WebSpeechApi.

Доступ до розпізнавання мовлення забезпечується через SpeechRecognition інтерфейс, котрий в свою чергу забезпечує можливість розпізнавати текст з вхідного аудіо потоку і надавати відповіді. Скориставшись конструктором інтерфейсу є змога створити новий SpeechRecognition-об'єкт, у якого є ряд подій для виявлення початку мовлення через мікрофон пристрою. SpeechGrammar-інтерфейс надає контейнер для певного набору граматик, котрі будуть використовувати відповідний програмний додаток. Граматика визначається за допомогою JSpeech Grammar Format (JSGF).

Використання синтезу мови здійснюється за допомогою SpeechSynthesis інтерфейсу, компонент text-to-speech дозволяє веб-додаткам прочитати свій текстовий контент. У SpeechSynthesisVoice-об'єктах є різні типи голосу, і різним частинам тексту можна призначати SpeechSynthesisUtterance-об'єкти.

Недоліком методу з веб-орієнтованими середовищами є проблема сумісності з старими браузерами. Це зумовлено тим, що API Інтернет-браузерів не є стандартизовано, і такі браузери як Chrome та Firefox підтримують більш сучасні технології, які дозволяють зробити веб-сайт більш доступним.

Література.

1. Heydon Pickering. Inclusive Design Patterns – London : 2017. – 543 p.
2. Laura Kalbag. Accessibility For Everyone – Paris : A Book Apart 2017 – 231 p.
3. Hello Geri. Color Accessibility Workflows – Chicago : A Book Apart 2017 – 132 p.

УДК 004.7

О.С. Коваленко

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПОБУДОВА КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ НА ОСНОВІ ТОПОЛОГІЇ MESH

UDC 004.7

O.S. Kovalenko

CONSTRUCTION OF A COMPUTER NETWORK BASED ON MESH TOPOLOGY

Mesh мережі (бездротові мережі) відіграють сьогодні важливу роль в житті людини. Вони заповнюють все більше ніш в нашому житті і використовуються, насамперед, для доступу в Internet, а також для передачі звуку та відео з камер і мікрофонів, метео-даних для прогнозування погоди, активно застосовується в системах безпеки, платіжних терміналах, банкоматах. В даній доповіді буде описано, як побудувати мережу на основі топології Mesh.

Насправді, бездротові мережі мають досить багато переваг порівняно зі звичайною мережею. А саме: побудова мережі без кабелів, стійкість до втрат окремих елементів. Також однією з переваг є те, що вузли мережі можна побудувати недорого [1].

Була поставлена задача побудувати мережу в невеличкому селі під Тернополем. Нажаль, в даному селищі немає провайдера. Тому організувати звичайну мережу ми не зможемо. Але є вихід завдяки Mesh мережі. Mesh мережа (бездротова мережа) – це топологія комп'ютерної мережі, в котрій кожен вузол виконує роль комутатора та передає дані по мережі [2].

Для побудови мережі було обрано діаграмний тип мережі з магістраллю. Завдяки цьому можна уникнути сповільнення зв'язку, коли область мережі буде занадто великою. Для того, щоб зв'язок був максимально стабільний, уникаємо природні (дерева, рослини) та електронні (мікрохвильова піч, тощо) перешкоди. Планування бездротової мережі було зроблено на основі стандартів IEEE 802.11 b/g. В даних стандартах є лише 3 смуги, що не перекиваються. Це канали 1, 6 і 11. Було зроблено два типи вузлів: “нормальний” та магістральний. “Нормальна” мережа працюватиме на каналі 6, а магістраль на каналі 11. Цей поділ на два канали забезпечить, щоб дві мережі не перешкоджали одне одній. Менше перешкод призведе до кращої роботи. Далі плануємо розподіл IP-адрес між бездротовою, локальною мережами та точками доступу. [2] Вся мережа буде побудована на маршрутизаторах Linksys WRT54GL та направлених антенах. Саме маршрутизатори Linksys WRT54GL найбільш підходять для побудови mesh мережі. Все це налаштовується на програмному забезпеченні Freifunk та DD-WRT. Freifunk – прошивка для маршрутизатора, що дає змогу створити вільну радіомережу, яка складається з самокеровани локальних комп'ютерних мереж. DD-WRT – прошивка, яка дозволяє якісно налаштувати направлені антени.

Дана розробка дозволяє побудувати велику бездротову мережу без кабелів та іншого додаткового обладнання, яке притаманне звичайній мережі. Мережа на основі топології Mesh не є дорогою по обладнанню та налаштуванню, тому є доволі доступною. Завдяки їй ми зможемо дати людям можливість вільно користуватися мережею Internet там, де інтернету не було ніколи. Я вважаю, що завдяки цій розробці люди зможуть подолати проблему мережевого зв'язку.

Література

1. Аналіз роботи Mesh технологій. URL: http://www.dut.edu.ua/uploads/p_421_42783021.pdf.
2. Mesh сеть. URL: https://wifi-solutions.ru/mesh_seti/.

УДК 004.4

В.М. Леськів, Н.С. Луцик докт. філос.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ТЕХНОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОГО АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ ПАЦІЄНТА

UDC 004.4

V.M. Leskiv, N.S. Lutsyk Ph.D.

TECHNOLOGIES FOR COMPUTER ANALYSIS AND VISUALIZATION OF PATIENT BIOMEDICAL DATA

Актуальність теми

Питання збереження, догляду і покращення здоров'я людини завжди було, є і буде актуальним серед всіх медичних закладів не тільки України, а й усього світу, особливо, у наш час, коли кількість хворих від різних вірусів є неймовірно великою. Тому процес структуризації і відображення біомедичних даних пацієнта буде завжди актуальним в медичній галузі.

Переваги реалізації медичної інформаційної системи, як Веб додатку

Оскільки, весь світ проходить процес діджиталізації, що являє собою розміщення всієї необхідної особистої інформації в мережі Інтернет, важливо, щоб кожна людина мала до неї постійний, безпечний і, головне, зручний доступ. Розробка системи, як окремого Веб-додатку дозволяє дотримуватися усіх необхідних критерій, адже для того, щоб отримати необхідні дані, не потрібно стаціонарного комп'ютера з окремо встановленою прикладною програмою, достатньо лише смартфона з доступом до мережі Інтернет.

Особливості використання RIA веб-додатків

Особливістю використання RIA веб-додатків є те що вони використовують доступні ресурси браузера клієнта, щоб взаємодіяти із користувачем, що дозволяє досягти наступних переваг:

- Зручний інтерфейс
- Інтерактивність
- Збалансованість клієнт-сервера
- Асинхронна комунікація

Враховуючи всі ці аспекти, використання RIA є досить обумовленим в процесі побудови медичної інформаційної системи, оскільки дозволяє вирішити ряд важливих питань, які потрібні для коректної роботи системи і забезпечити зручний і швидкий процес отримання результатів, навіть, з зовнішніх машин, наприклад, калькулятора.

Стандарт HL7, як основний елемент обміну, управління та інтеграції електронної медичної інформації

Використання стандарту HL7 дозволяє досягнути усіх необхідних для нормального функціонування медичної системи результатів. Оскільки, його ступінь стандартизації є досить великим – це дозволяє поєднувати його вже з існуючими місцевими системи стандартів та його місцевими варіаціями. Застосування HL7 стандарту дозволяє обмінюватись необхідною інформацією між системами, які функціонують на самому широкому спектрі технічних засобів і мов програмування.

Головна мета застосування даного стандарту – це забезпечення єдиного стандарту сумісності, щоб покращити постачання медичного піклування, оптимізацію робочого процесу, зменшити невизначеність і підвищити передачу знань між усіма зацікавленими сторонами, у тому числі медичних працівників, державних установ, спільноти постачальників, пацієнтів

УДК 65.012.45

І.М. Литвиненко, Ю.Я. Кондришин, В.Р. Мандзій, І.М. Телішко
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ШКОЛОЮ: ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ШКІЛЬНОЇ ПРАКТИКИ

UDC 65.012.45

I. Lytvynenko, Yu. Kondryshyn, V. Mandzii, I. Telishko

SCHOOL MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM: AN EFFECTIVE TOOL FOR IMPROVING SCHOOL PRACTICE

Сучасні технологічні досягнення вплинули на суспільство, зробивши великий стрибок. Кожна інформаційно-технологічна реформа – це маленький крок до прогресу та прогресу людства.

Розвиток інформаційних технологій також впливає на освітні організації. Таким чином, впровадження технологій у школах може зменшити використання паперу та перевести більшу частину шкільної офісної роботи в електронний формат.

Таким чином, школи повинні використовувати системи інформаційного управління інформації для підвищення ефективності адміністративних послуг. Тим більше впровадження таких систем забезпечить дозволить провести комплексний аналіз проблемних місць в навчанні та процесах адміністрування, визначити ефективно, де є проблеми з успішністю, засвоєнням матеріалу, тощо. Це дозволить забезпечити більш якісний процес керування навчальним закладом та скоротити час для виконання певного виду робіт.

Інформаційна система управління школою – це система або процес, що забезпечує інформацію, необхідну для ефективного управління школою. Вони забезпечують об'єктивну систему реєстрації та агрегування інформації та підтримують стратегічні цілі та напрямки діяльності установи. Адміністративні процеси та офіційні процедури в школі можуть бути спрощені за допомогою інформаційних систем управління.

Шкільні записи, інформація про всіх учнів, вчителів та інших працівників школи можуть ефективно вестись за допомогою інформаційних систем управління школою. У подібних рядках графік та графік відвідування учнів та вчителів можуть вестись відповідно до графіку та системи управління відвідуваністю. Крім того, інформаційні системи управління можуть ефективно підтримувати дані, що стосуються експертизи, фінансових питань; управління об'єктами та активами установ.

Підводячи підсумок, інформаційні системи управління школою не тільки полегшують діловодство, але й забезпечують ефективне функціонування шкіл. Це робить можливим більш ефективний спосіб зберігання та розповсюдження інформації. Тому усвідомлення важливості інформаційних систем управління в школах та їх успішне впровадження є необхідністю. Існує гостра потреба у використанні таких систем для якісного вдосконалення поширених навчальних практик. Ключові слова: інформаційні технології, інформаційна система управління школою.

Література.

1. Manju Gehlawat. School Management Information System: An Effective Tool for Augumenting the School Practices // New Frontiers in Education: International Journal of Education & Research, 2014/06/01, vol. 47, P. 57-64.
2. Хриков Є.М. Управління навчальним закладом: Навч. посіб. – К.: Знання, 2006. – 365 с.

ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ДЛЯ КИТАЙСЬКОЇ ОБРАЗНОЇ МЕДИЦИНИ

UDC 00482 – 004.89

Dr., Prof. ¹S.A. Lupenko, Ph.D., Assoc. Prof. ²A.B. Horkunenko, Ph.D. student¹I.V.Kateryniuk, Ph.D. student ¹D.P.Landiak

EXPERT SYSTEM FOR CHINESE IMAGE MEDICINE

Розробка експертної системи (ЕС) для китайської образної медицини (КОМ) є важливим етапом вирішення неформалізованих задач інтегративної наукової медицини, яке сформоване згідно зі стратегією Всесвітньої організації охорони здоров'я в сфері народної медицини, а також програми наукових досліджень КОМ [1].

Центральною складовою ЕС КОМ є діагностична та терапевтична онтології які включають в себе наступні під-онтології: нозологічну, топологічну, онтологію методів діагностики, шкал та метрик та онтологію методів впливу, які у сукупності описують діагноз та лікування пацієнта. На рисунку 1 представлена узагальнена архітектура експертної системи підтримки прийняття діагностичних та терапевтичних рішень в області КОМ та фрагмент діагностичної онтології КОМ. Для організації знань семантичного простору КОМ використано аксіоматико-дедуктивну стратегію [2].

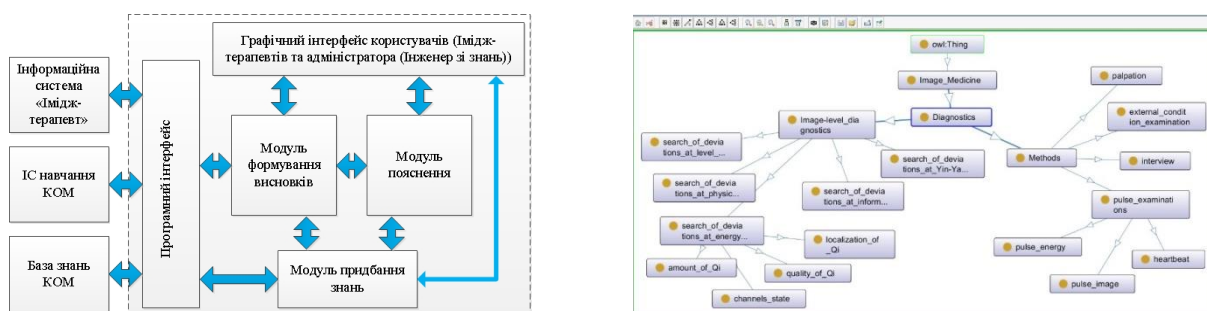


Рисунок 1. Узагальнена архітектура експертної системи підтримки прийняття діагностичних та терапевтичних рішень в області КОМ та фрагмент діагностичної онтології КОМ

База знань, у відповідності зі структурною схемою ЕС, виконує підбір певної множини правил із множини чітких та нечітких параметрів пацієнта згідно яких видається рішення про схему лікування.

Побудова дерева рішень ЕС зумовлена послідовністю питань, що задаються лікарем при вирішенні проблеми підбору лікування. Програма здійснює перехід від питання до питання до тих пір, поки не буде знайдено рішення або вичерпані можливі переходи.

Література.

1. Onto-oriented expert system for supporting diagnostic and therapeutic decisions in the field of Chinese image medicine / S. Lupenko, X. Mingtang, O. Orobchuk, A. Horkunenko // IEEE 2019 14th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies, 17-20 September. – Lviv, 2019. – Vol. 3. – p. 210–213.
2. Горкуненко А. Б. Онтоорієнтовна експертна система для китайської образної медицини / А. Б. Горкуненко, С.А. Лупенко // Матеріали XX наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя, Тернопіль, 17–18 травня 2017 р. Тернопіль: ТНТУ ім. І. Пулюя, 2017. – С. 74.

УДК 611.12

П.А. Ониськів, д.т.н., проф. Я.В. Литвиненко

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОРТАТИВНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ КАРДІОМОНІТОРИНГУ

UDC 611.12

P. Onyskiv, Dr., Prof. I. Lytvynenko

COMPARATIVE ANALYSIS OF PORTABLE DEVICES FOR CARDIOMONITORING

На сьогоднішній день великою проблемою є захворювання серцево-судинної системи і зокрема, серця. Такі захворювання виникають внаслідок малої та недостатньої рухливості людей, пов'язаної з сидячим характером їх роботи. Також не менш важливою проблемою є необхідність у створенні приладів для контролю та моніторингу діяльності серця. Такі пристрої, наприклад, дозволяють слідкувати за ритмом серця і тим самим контролювати стан досліджуваного, зокрема, виявляти перебуває особа в стані сну чи бадьорості. Це питання актуальне особливо для водіїв-далекобійників, які їздять у тривалі рейси.

Дана доповідь присвячена загальному аналізу пристроїв для кардіомоніторингу.

На сьогоднішній день існують такі розробки пристроїв для аналізу серцевого ритму:

- Квант-кардіо – це розробка російських вчених з підприємства “Квант” та вчених з Південного федерального університету. Даний пристрій дозволяє вести цілодобовий моніторинг електрокардіограми з набором додаткових параметрів. Пристрій в реальному часі фіксує діяльність серця, паралельно з контролем фізичної діяльності людини та розташуванням її у просторі. Всі дані отримані з пристрою в онлайн режимі передаються на сервери відповідних лікарень, де можуть бути переглянуті мед. персоналом для подальшої діагностики та призначення лікування.

- Revelin – це пристрій розроблений Ізраїльською компанією “Medronic”, яка займається розробкою кардіологічних пристроїв. Такий пристрій зчитує показники діяльності серця під час сну і передає дані прямо в лікарню, де вони аналізуються і при необхідності пацієнту надається допомога. Сам пристрій імплантується в тіло пацієнта і має розмір 4 см на 0,5 мм.

- Actenzo – це розумний браслет з можливістю моніторингу ЕКГ. Як і інші розумні браслети він може виконувати різні функції, такі як: заміри температури організму, пульсу; аналіз варіабельності серцевого ритму; аналіз стадії сну; та має здатність повідомляти власника про відхилення від норми серцевого ритму. Таким чином даний пристрій добре підійде для короткотривалого моніторингу стану серцевого ритму, при занятті спортом, або їзді за кермом.

Портативні пристрої які мають зв'язок з серверами лікарень є ефективними, тому, що дозволяють проводити вимірювання серцевого ритму безпосередньо під час звичайної діяльності людини, що в умовах лікарень досить важко організувати. Завдяки портативності пристрої такого типу все більше використовуються і активно розвиваються.

Недоліками даних пристроїв є те, що вони повинні бути постійно в режимі онлайн доступу до інтернету і будь-які проблеми з доступом роблять неможливим отримання актуальних результатів.

Література.

1. Хемелтон Д. Онови ЕКГ «Джон Хемелтон». 2006 – 324 С.

АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОЇ СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМИ РЕЖИМАМИ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»

SOFTWARE ARCHITECTURE OF MANAGEMENT TEMPERATURE SYSTEM IN SMART HOUSE

В загальному випадку, при проектуванні архітектури програмного забезпечення можна скористатися кількома підходами: об'єктно-орієнтований, функціональний, компонентний, потоків даних та ін. У випадку проектування системи управління температурними режимами пропонується скористатися представленням програмних компонентів у вигляді функцій, які розподілені за шарами Фаулера. На рис. 1 наведено архітектуру програмної складової системи керування температурою.

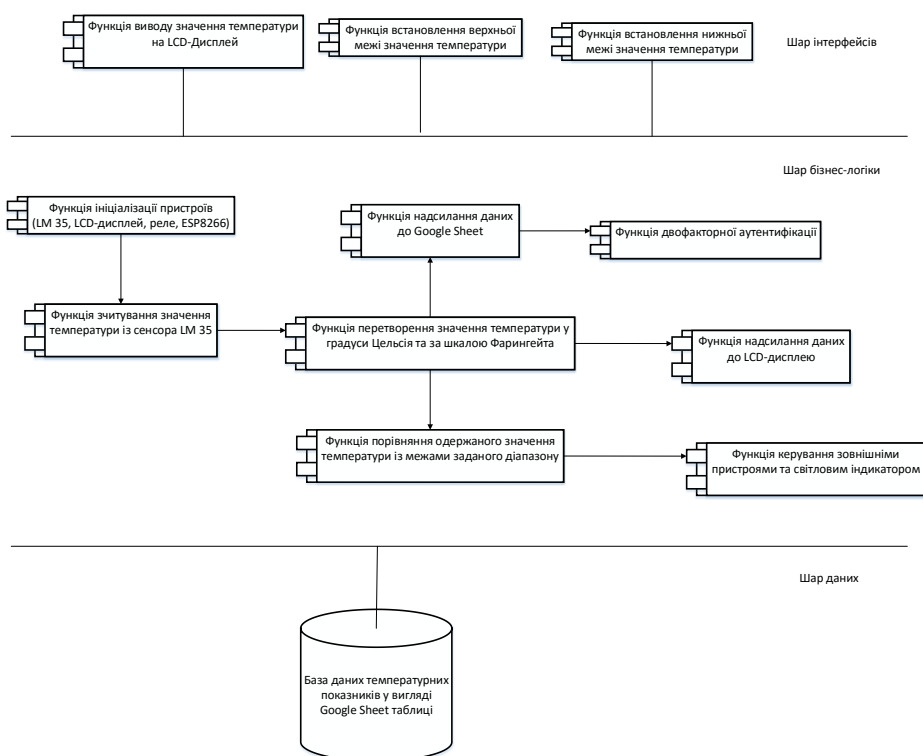


Рисунок 1. Архітектура програмного забезпечення системи управління температурними режимами «розумного будинку»

Для зберігання та накопичення даних про температурні показники приміщення, а також моменти часу і поточні значення температури повітря навколишнього середовища при включенні та виключенні ефекторів використовується функція надсилання даних у Google Sheet. Виклик даної функції породжує звернення до функції двофакторної авторизації, що дає змогу забезпечити високу надійність та захищеність при надсиланні даних в cloud.

УДК 004.051

Т. Полобюк, канд. техн. наук

(Інститут технічної теплофізики НАН України)

СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ФЛУКТУАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ POWERGRAPH

UDC 004.051

T. Polobyuk, Ph.D

STATISTICAL ANALYSIS OF FLUCTUATIONS IN SIGNALS USING THE POWERGRAPH SOFTWARE

В основу систем шумової діагностики покладено аналіз флуктуаційних сигналів різної природи. Для реалізації таких систем використовуються системи збору й обробки даних, як загального призначення так і спеціалізовані. Системи діагностики побудовані на базі персонального комп'ютера (ПК) є апаратно-програмним комплексом, до базових елементів якого відносяться сенсори, підсилювачі, АЦП, ПК. Реєстрація і обробка виконуються за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення. Одним з універсальних серійних програмних продуктів є «PowerGraph» [1], що здійснює підтримку широкого спектру пристроїв збору даних. PowerGraph дозволяє реалізувати окрім реєстрації сигналів великий набір операцій візуалізації, печаті, редагування, обробки і аналізу отриманих даних. Для флуктуаційних сигналів окрім кореляційно-спектральної обробки необхідно застосовувати статистичний аналіз [2]. Метою роботи є розгляд можливостей статистичного аналізу даних в PowerGraph.

PowerGraph містить вбудовані процедури статистичної обробки даних, серед яких основні такі: розмір статистичної вибірки, середнє арифметичне і квадратичне значення вибірки, дисперсія, значення стандартної помилки середнього, мода, медіана і ін. Є також процедури нормалізації і стандартизації. PowerGraph містить інструменти аналізу за допомогою гістограми розподілу значень сигналу. В даному продукті є генератори псевдовипадкових чисел з рівномірним розподілом значень і з гаусівським.

В роботі на тестових прикладах перевірені «стандартні» процедури оцінки числових характеристик. Оскільки вбудовані функції обчислення моментів і кумулянтів вище другого порядку в PowerGraph відсутні, розроблені засобами цього програмного забезпечення слідує алгоритми оцінки статистичних даних: початкових і центральних моментів по 7-ий порядок, кумулянтів по четвертий порядок, коефіцієнтів асиметрії та ексцесу. Досліджено вбудований генератор псевдовипадкових значень з рівномірним розподілом величин.

Аналіз гістограм вибірок з рівномірним розподілом показав, що мінімальний об'єм вибірки повинен бути не менше 500 відліків, прийнятним для відображення характерних особливостей вигляд гістограми буде за об'єму вибірки більше 3000 відліків. У разі вибору кількості стовпців діаграми більше двох при будь-якому об'ємі вибірки крайні значення (перший і останній стовпці) матимуть меншу вірогідність, ніж інші.

Перевірено гіпотезу про рівномірність закону псевдовипадкових чисел генератора GenRandom за критерієм Пірсона. Для вибірки об'ємом 3000 відліків підстав для відхилення гіпотези нема.

Література.

1. www.powergraph.ru.
2. Інформаційне забезпечення моніторингу об'єктів теплоенергетики: Монографія / В. П. Бабак, С. В. Бабак, В. С. Березун та ін.; Інститут технічної теплофізики НАН України; за ред. В. П. Бабака. – Київ, 2015. – 513 с.

УДК 004.021

В.М. Семенчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОСТРІВНОЇ МОДЕЛІ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ

UDC 004.021

V.M. Semenchuk

PECULIARITIES OF USING THE ISLAND MODEL OF GENETIC ALGORITHMS

Острівна модель [9] є найпоширенішою моделлю паралельного генетичного алгоритму (ГА). Популяція, яка містить дуже велике число особин, повинна розбиватися на підпопуляції однакового розміру. Для опрацювання окремої популяції застосовується окремий процесор із використанням одного з різновидів непаралельного ГА. Зрідка, наприклад, через кожні п'ять-шість поколінь, підпопуляції будуть обмінюватися кількома особинами. Нехай виконуються 16 незалежних ГА, використовуючи підпопуляції з 100 особин у кожній. Якщо міграції немає, то відбувається 16 незалежних пошуків вирішення. Всі пошуки ведуться на різних початкових популяціях і сходяться до певних особин. Генетичний дрейф схильний приводити підпопуляції до різних домінуючих особин. Це пояснюється тим, що, число островів, які беруть домінуючих «втікачів» з острова є скінченною (2–5 островів), хоча обмін особинами є однобічним. Власне тому у великій популяції з'являються групи островів, які мають різні домінуючі особини. Для прикладу, справжній розв'язок знаходиться лише на одному з островів, а кілька помилкових домінант будуть інших островах. В цьому випадку при міграції кількість помилкових особин на всіх островах зростає (для кожного острова міграції будуть проходити з двох островів та більше), ГА правильний розв'язок буде зруйновано. Таким чином в маленькій популяції при проходженні генетичного дрейфу ймовірна поява неправильних домінуючих особин і може відбутися сходження алгоритму до помилкового оптимуму. За час міграції підпопуляції обмінюються своїм генетичним матеріалом. При частому мігруванні багатьох особин генетичний матеріал змішується. Таким чином локальні відмінності між островами усуваються. Фактично дуже рідкісні міграції не унеможливають на маленьких популяціях передчасну збіжність алгоритму. В розглянутій моделі міграції з кожного окремого острова можуть проходити лише на визначену відстань: 2–5 кістяків в залежності від кількості популяцій. Як наслідок, кожен острів виявляється практично ізольованим. Слід зауважити, що в такій моделі взаємоміграції виключені, отже, не виникатимуть колізії.

Основна перевага острівної моделі ГА – при її використанні, є можливість проводити моделювання різних варіантів способів відбору та формування нового покоління або в різних популяціях використовуватимуться різні варіанти операторів ГА.

Для паралельного виконання ГА можна використати вбудовані функції MATLAB для розпаралелення. Всі вони входять в панель інструментів Parallel Computing Toolbox. Вона дозволяє використовувати два підходи для вирішення паралельних завдань. Перший базується на процедурі відправлення завдання `jodmanager` (Планувальнику), в `m`-файлі (інструкціях) якого наведено команди для виконання робочими процесами. Окрім стандартних команд середовища, у `m`-файлі для взаємодії між робочими процесами можна застосовувати функції MPI. Другий підхід базується на режимі `rmode`. При його використанні відразу з командного вікна MATLAB отримується можливість звернення до процесів, перегляд їх локальних змінних, обмін даними між ними.

Література.

1. Darrell Whitley, Soraya Rana, and Robert B. Heckendorn. The island model genetic algorithm: On separability, population size and convergence // Journal of Computing and Information Technology. 7:33–47, 1998.

УДК 004.89

В.В. Яцишин, канд. техн. наук, доцент, В. Ю. Степчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ТРЕЙДИНГОВА ПЛАТФОРМА ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ АНАЛІЗУ МАРКЕТИНГОВИХ ДАНИХ

UDC 004.89

V.V. Yatsyshyn PhD, Assoc. Prof., V.Yu. Stepchuk

TRADING PLATFORM AS AN EFFICIENT TOOL OF MARKETING DATA ANALYSIS

Торгівля на фондовому ринку в наші дні стала менш трудомісткою, оскільки кожен клієнт може торгувати самостійно без допомоги брокера за допомогою онлайн-торгівлі.

Трејдинггова платформа представляє собою програмне забезпечення, що використовується для торгівлі: відкриття, закриття та управління ринковими позиціями через фінансового посередника, такого як інтернет-брокер. Інтернет-торгові платформи часто пропонуються брокерами або безкоштовно, або за дисконтною ставкою в обмін на ведення фінансового рахунку та/або здійснення певної кількості угод на місяць. Найкращі торгові платформи пропонують поєднання надійних функцій та низьких комісій. Існує два типи торгових платформ: проп-платформи та комерційні платформи. Як випливає з назви, комерційні платформи орієнтовані на денних торговців та роздрібних інвесторів. Вони характеризуються простотою використання та набором корисних функцій, таких як стрічки новин та діаграми, для освіти та досліджень інвесторів. З іншого боку, опорні платформи - це персоналізовані платформи, розроблені великими брокерськими компаніями відповідно до їхніх конкретних вимог та стилю торгівлі.

Трейдери використовують безліч різних торгових платформ залежно від їхнього стилю торгівлі та обсягу. Вирішуючи питання між торговими платформами, трейдери та інвестори повинні враховувати як відповідні збори, так і доступні функції. Денні трейдери та інші короткотермінові трейдери можуть вимагати таких функцій, як котирування рівня 2 та глибинні графіки маркет-мейкерів, щоб допомогти у прийнятті рішень, тоді як торговцям опціонами можуть знадобитися інструменти, спеціально розроблені для візуалізації стратегій опціонів.

Збори є ще одним важливим фактором при виборі торгових платформ. Наприклад, трейдери, які використовують скальпінг, як торгову стратегію, тягнуться до платформ з низькими комісіями. Взагалі, нижчі збори завжди переважають, але можливі компроміси. Наприклад, низькі збори можуть бути не вигідними, якщо вони означають меншу кількість функцій та інформаційних досліджень.

Деякі торгові платформи можуть бути агностичними щодо конкретного посередника або брокера, тоді як інші торгові платформи доступні лише під час роботи з певним посередником або брокером. Як результат, інвестори також повинні враховувати репутацію посередника або брокера перед тим, як взяти участь у певній торговій платформі для здійснення торгів та управління своїми рахунками.

Нарешті, торгові платформи можуть мати конкретні вимоги для того, щоб претендувати на їх використання. Наприклад, денні торгові платформи можуть вимагати, щоб трейдери мали на своїх рахунках власний капітал не менше 25 000 доларів США і були затверджені для маржинальної торгівлі, тоді як опціонні платформи можуть вимагати схвалення для торгівлі різними типами опціонів, перш ніж мати змогу використовувати торгову платформу.

УДК 004.415.5

А.О. Волоха; Л.П. Дмитроца, к.т.н

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ СЕРВЕРАМИ В ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ СИСТЕМАХ

UDC 004.415.5

A. Volokha, L. Dmytrotsa, Ph.D

RESULTS OF MONITORING AND AUTOMATION OF SERVER CONTROL IN HIGHLY LOADED SYSTEMS

Щодня створюється величезна кількість файлів журналів під час роботи серверів в компаніях, об'єм яких може сягати від декількох гігабайтів до сотень гігабайтів в день. Данні файли дуже великі та непридатні для аналізу людиною на наявність проблем чи аномалій. Стек Elastic, далі ELK, покращив чотири області:

1. Повторення розслідувань. Автоматизуючи виявлення нових випадків відомих проблем, було зменшено кількість дубльованих досліджень, тим самим підвищено ефективність діагностики. Це здійснюється шляхом створення запитів Elasticsearch, які визначають конкретну проблему та подання їх у інформаційну панель Kibana. Інформаційна панель, що показує випадки, що відбулися за останні 24 години відображається на великому екрані перед інженером підтримки. Таким чином, призначена особа може одним поглядом знати, що сталася відома проблема, і за допомогою повідомленої мітки часу, пов'яже це з проблемою, що нещодавно повідомлялася.

2. Висока мінливість. Навіть якщо ELK не може безпосередньо допомогти контролювати велику мінливість кількості виготовлених квитків, це ефективно допомагає швидко ідентифікувати квитки у відставанні: як тільки проблема виявляється за допомогою elasticsearch пошукового запиту, запит виконується з пошуком екземплярів за попередні тижні або місяці. Тоді екземпляри можуть бути пов'язані зі старою, не дослідженою проблемою, про яку повідомлялося, за часом виникнення та опису.

3. Управління журналами. ELK забезпечує швидкий та універсальний спосіб пошуку та фільтрації журналів, завдяки підтримці Lucene API від Elasticsearch та зручному інтерфейсу користувача, наданому Kibana. Поточна архітектура дозволяє нам виконувати швидкі пошуки та фільтри протягом 6 місяців журналів, еквівалентних 6 ТБ, включаючи реплікацію. Однією з переваг цього є отримання за лічені секунди відповіді на запитання типу «Скільки разів ця проблема траплялася за останні місяці?»

4. Відсутність статистики та тенденційної інформації. У Kібані було створено кілька інформаційних панелей, які надають корисну інформацію: чітке уявлення про те, наскільки стабільною була попередній день, скільки спостережень було виконано, яке обладнання було використано; показує кількість журналів, вироблених програмними компонентами. Ненормальна кількість журналів, вироблених компонентом, є гарним показником проблеми. Він також відображає, скільки сигналів тривало в певні години.

Очікується в перспективі підключити стек ELK до Hadoop, Spark та інших рішень для великих даних для повного використання інформації, що міститься в журналах програмного забезпечення, для масштабованості та аналізу тенденцій, а також для характеристики бажаної та небажаної поведінки програмного забезпечення.

Література.

1. Gormley, C. and Tong, Z., [Elasticsearch: The Definitive Guide], " O'Reilly Media, Inc." (2015).
2. Avarias, J. A., Lopez, J. S., Maureira, C., Sommer, H., and Chiozzi, G., "Introducing high performance distributed logging service for acs," Proc. SPIE 7740, 77403G–77403G–10 (2010).

3. Bagnasco, S., Berzano, D., Guarise, A., Lusso, S., Masera, M., and Vallero, S., “Towards monitoring-as-a- service for scientific computing cloud applications using the elasticsearch ecosystem,” in [Journal of Physics: Conference Series], 664(2), 022040, IOP Publishing (2015).
4. RFC 5424 The Syslog Protocol [Електронний ресурс] / Internet Engineering Task Force, March 2009. URL: <https://tools.ietf.org/html/rfc5424>
5. Adiscon LogAnalyzer - syslog web viewer, analysis and reporting tool [Електронний ресурс] / Adiscon GmbH. URL: <http://loganalyzer.adiscon.com>
6. MonitorWare Knowledge Base [Електронний ресурс] / Adiscon GmbH. URL: <http://kb.monitorware.com/>
7. Операційна аналітика, управління журналами, управління додатками, забезпечення безпеки підприємства та відповідності вимогам | Splunk [Електронний ресурс] / Splunk Inc. URL: http://www.splunk.com/ru_ru
8. IBM BigInsights for Apache Hadoop [Електронний ресурс] / IBM Corporation. URL: <http://www-03.ibm.com/software/products/ru/ibm-biginsights-for-apache-hadoop>
9. Welcome to Apache™ Hadoop®! [Електронний ресурс] / The Apache Software Foundation, останнє оновлення 13.02.2016 10: 31: 55. URL: <http://hadoop.apache.org/>
10. Fluentd | Open Source Data Collector [Електронний ресурс] / Fluentd Project, Treasure Data, Inc. URL: <http://www.fluentd.org/>

УДК: 000.41

В.В. Шмагай

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ

UDC: 000.41

V. Shmahai

ANALYSIS OF PROJECT MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

На сьогоднішній день роль сучасних інформаційних технологій продовжує невпинно зростати. Характерною є загальна орієнтація технологій на врахуванні тенденцій розвитку ринку, посилення конкуренції для отримання максимальної користі від їх використання.

Впровадження сучасних інформаційних систем в галузі управління проектами MS Project, Trello, Jira, Бітрікс24 та інших, підвищує ефективність відповідних управлінських рішень. На кожному етапі управління проектами зростає рівень впровадження спеціалізованого прикладного програмного забезпечення. Інформаційні технології допомагають вирішити проблеми, пов'язані із зростанням складності розроблених підходів для отримання прибутків від конкретної діяльності, збільшення вимог до термінів та якості виконання робіт.

При впровадженні сучасних інформаційних технологій компанії мають змогу успішно керувати проектами, налагоджувати зв'язок між учасниками проекту, знаходити та оперативно реагувати на відхилення, складати звітність на усіх етапах проекту а також здійснювати оперативний та довгостроковий контроль.

Інформаційні технології дозволяють координувати відразу декілька проектів, що виконуються паралельно і незалежно один від одного, але можуть використовувати загальні ресурси. Ці технології вдало справляються з такими задачами:

- Опис складу та характеристик робіт;
- Робота над прибутками та витратами проектів;
- Розподіл ресурсів;
- Складання розкладу робіт із виділенням термінів їх виконання;
- Виявлення критичних операцій та резервів часу;
- Розрахунок загального бюджету;
- Розрахунок необхідності у матеріалах та ресурсах;
- Розрахунок та аналіз ризиків від впровадження проектів;
- Розрахунок успішності робіт;
- Ведення обліку та контролю за виконанням кожного етапу проектів;
- Складання звітності;
- Передача отриманого досвіду.

Менеджери та команда проекту за допомогою застосування спеціалізованого програмного забезпечення значно підвищують рівень ефективності, обґрунтованості та швидкості прийняття управлінських рішень.

Моєю розробкою в сфері управління проектами є система, веб-сайт для заповнення проектної документації, а саме резюме проекту, що дозволяє зробити перший крок в ініціації проектів. Зараз є мало інструментів які саме допомагають автоматизувати роботу з проектною документацією, тому ця система є актуальною в даній сфері.

Література.

1. Матеріали для обговорення "Використання сучасних інформаційних технологій управління проектами". // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.researchgate.net/publication/318600116_Vikoristanna_sucasnih_informacijnih_tehnologij_upravlinna_proektami.

УДК 004.89

В. Яцишин, А. Сеньків

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

«МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ АВТОМОБІЛІВ ПРИ КЕРУВАННІ АВТОМАТИЧНИМ ШЛАГБАУМОМ»

UDC 004.89

Yatsyshyn V.V. PhD., Assoc. Prof., Senkiv A.V.

METHODS AND TOOLS OF INTELLIGENT AUTHENTICATION OF CAR LICENSE PLATES AT AUTOMATIC BARRIER CONTROL

На даний момент наше життя важко уявити без вже здобутого рівня комп'ютеризації навколишнього середовища. З розвитком технологій людство спромоглося автоматизувати чимало процесів які ще зовсім нещодавно потребували безпосереднього втручання людини. Інформаційні технології переслідують нас усюди – від купівлі проїзного квитка у транспорті до використання окулярів доповненої реальності у важкій промисловості.

Однією з таких технологій є так званий комп'ютерний зір. Комп'ютерне бачення являє собою теорію та технологію створення комп'ютерних систем що отримують будь яку інформацію у вигляді зображень. Це можуть бути зображення з відеокамер, або навіть трьохвимірне зображення образів, предметів чи тексту.

Наприклад, розпізнавання автомобільних номерних знаків є досить вузькою, але дуже важливою галуззю у наш час. В даний час системи автоматичного розпізнавання автомобільних номерів потрібні в самих різних галузях. Подібні системи дозволяють контролювати наявність автомобілів в зоні обслуговування, визначати час обслуговування автомобілів клієнтів, кількість вільних місць на парковці, фіксувати час перебування автомобіля в конкретній зоні, організовувати автоматичний в'їзд і виїзд автомобілів і т.д.

Розпізнавання образів є однією з фундаментальних проблем теорії інтелектуальних систем. З іншого боку, задача розпізнавання образів має величезне практичне значення. Замість терміна «розпізнавання» часто вживається інший – «класифікація».

Ці два терміни у багатьох випадках розглядаються як синоніми, але не є повністю взаємозамінюваними. Кожен з них має свої сфери застосування, і інтерпретація обох термінів часто залежить від специфіки конкретної задачі. Теорія розпізнавання образів – розділ кібернетики, що розвиває теоретичні основи й методи класифікації і ідентифікації предметів, явищ, процесів, сигналів, ситуацій і т. п. об'єктів, які характеризуються скінченним набором деяких властивостей і ознак.

Такі задачі вирішуються досить часто, наприклад, при переході або проїзді вулиці за сигналами світлофора.

Автоматичне розпізнавання автомобільних номерних знаків – це здатність автоматично виділяти символи номерного знаку автомобіля з зображення з камер відеоспостереження для подальшої обробки системою безпеки. Системи автоматичного розпізнавання автомобільних номерів, як правило, використовуються для контролю в'їзду, виїзду автотранспорту з території підприємств, парковок, контролю потоку автомобільного трафіку.

Усі транспортні засоби мають унікальний ідентифікаційний номер як основний розпізнавальний знак. Ідентифікаційний номер транспортного засобу фактично – його реєстраційний номер, що дає законне право на участь у дорожньому русі. Проблема ідентифікації автомобіля за реєстраційним номерним знаком – це важливий аспект контролю і забезпечення безпеки дорожнього руху.

В даний час в світі на дорогах знаходиться понад півмільярда автомобілів. Всі ці транспортні засоби мають унікальний ідентифікаційний номер в якості основного розпізнавального знаку. Ідентифікаційний номер транспортного засобу фактично є

реєстраційним номером, що дає законне право на участь у дорожньому русі. Проблема ідентифікації автомобіля за реєстраційним номерним знаком є важливим аспектом контролю і забезпечення безпеки дорожнього руху.

Коли йдеться про систему автоматичного розпізнання номерів (License Plate Recognition, LPR), мається на увазі програмний або апаратно-програмний комплекс, який реалізує алгоритми автоматичного розпізнавання номерних знаків для реєстрації подій, пов'язаних з переміщенням автомобілів, тобто для автоматизації введення даних і їх подальшої обробки.

Строго кажучи, LPR-система – це пристрій, який реєструє проїзд транспортного засобу, зчитує його реєстраційний номер і виводить його в ASCII-систему обробки даних.

Python – потужна і проста для вивчення мова програмування. Він дозволяє використовувати ефективні високо рівневі структури даних і пропонує простий, але ефективний підхід до об'єктно-орієнтованого програмування. Поєднання витонченого синтаксису, динамічної типізації в інтерпретованій мові робить Python ідеальною мовою для написання сценаріїв та прискореної розробки додатків в різних сферах і на більшості платформ.

На сьогоднішній день Python є основним інструментом для роботи у сфері машинного навчання. Для Python створено велику кількість бібліотек, більшість з яких має відкритий вихідний код. Хоча, на сьогоднішній день також існує велика кількість середовищ для існуючих популярних бібліотек, що дозволяє запускати та використовувати алгоритми машинного навчання практично на будь-якій платформі.

УДК 004.658.3

М.І. Тимчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ORACLE GOLDENGATE ДЛЯ РОЗРОБКИ ВІДМОВОСТІЙКОЇ АРХІТЕКТУРИ БАЗ ДАНИХ

UDC 004.658.3

M.I. Timchuk

PECULIARITIES OF USING THE ORACLE GOLDEN GATE TO DEVELOP A FAULT-TOLERANT DATABASE ARCHITECTURE

Для створення надійної і доступної БД можна використовувати два дуже різні підходи: усунення помилок (запобігання виникнення помилок по конструкції); відмовостійкості. (використання надмірності, щоб уникнути збоїв через несправності). Усунення помилок – це процес важкий і практично неможливий у великих і складних БД. Це робить відмовостійкість єдиною реалістичною альтернативою. Для забезпечення відмовостійкості необхідно використати таке середовище розробки, яке підтримує високу доступність і максимальний захист даних, продуктивність, зниження витрат на розгортання, управління і підтримку проекту.

Усім цим вимогам найкраще відповідає Oracle GoldenGate (OGG). OGG – це: проміжний продукт, призначений для роботи в гетерогенному середовищі з різними СУБД; переміщення тільки зафіксованих даних між різними платформами, що дозволяє використовувати мінімальну затримку; можливість переміщення змін по мережі TCP/IP, не вимагаючи наперед встановленого Oracle Net; використання власної системи файлів контрольних точок для підтримки цілісності транзакцій і без використання концепції мультиплексування, такої як в БД Oracle; швидке переміщення даних в резервну БД, яка може підтримувати аварійне відновлення.

OGG має модульну архітектуру, яка забезпечує гнучкість для вилучення і реплікування обраних записів даних, транзакційних змін і змін на мові опису структури даних DDL в різних топологіях/ Завдяки такій гнучкості, а також можливості фільтрації, перетворення і призначеної для користувача обробки, OGG підтримує багаточисельні бізнес-вимоги, в тому числі: відмовостійкість бізнесу і висока доступність; первинне завантаження і міграція БД; інтеграція даних; підтримка прийняття рішень в корпоративних сховищах даних. OGG постійно синхронізує систему резервних БД в режимі реального часу, щоб в разі потреби миттєво переключитися на резервну систему. Вторинна система відкрита для використання «тільки для читання» так само, як і «для запису». Також надається перемикання потоку даних із запасних БД (standby) на вихідну відразу ж після перемикання з режиму очікування в основний. Будь-які дані, які обробляються на запасній БД (Standby) в режимі очікування під час збоїв, переміщуються на вихідну БД як тільки остання стає доступною. Максимальна гнучкість, надійність і продуктивність досягається за рахунок конфігурації, зібраної з нез'язаних модулів, яка і є архітектурою OGG. Така архітектура розбиває процес переносу даних на чотири простих, і в той же час ефективних, етапи: Capture (Захоплення); Route (Маршрутизація); Transform (Перетворення); Delivery (Доставка).

На сайті підтримки Oracle опубліковані скрипти, які допомагають перевірити можливість реплікації схеми або БД, а також знайти можливі проблемні об'єкти. Конфлікти можуть виникати різні: унікальності; зміни; видалення. Бажано уникати виникнення конфліктом наступними способами: конфігурувати sequence з діапазонами, що не пересікаються; жорстко рознести користувачів з різних БД, наприклад, за регіонами; знижувати затримку в реплікації.

УДК 004.89

В.В. Яцишин, канд. техн. наук, доцент, В.Ю. Степчук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ТРЕНДИ ТА ЇХ РОЛЬ В АНАЛІЗІ МАРКЕТИНГОВИХ ДАНИХ

UDC 004.89

V.V. Yatsyshyn PhD, Assoc. Prof., V.Yu. Stepchuk

TRENDS AND THEIR ROLE IN THE ANALYSIS OF MARKETING DATA

Основне правило технічного аналізу стверджує, що «ціни рухаються в тенденції». Незважаючи на те, що рух цін на акції може виглядати випадковим, це фундаментальне припущення означає, що ціни, як правило, відповідають коротко-, середньо- та довгостроковим тенденціям.

Ми можемо визначити три основних цінових тренди: висхідний тренд, спадний тренд і торгівля, яка називається боковим трендом. Коли ринок нерішучий, ми можемо очікувати, що він торгуватиме набік. Коли на ринку рухаються якісь позитивні новини, ми можемо спостерігати тенденцію до зростання. І навпаки, у разі появи негативних новин на ринку, ціна повертається назад і починає спадний тренд.

Якщо ви щасливий трейдер трендів (або достатньо розумний), щоб помітити тенденцію, що формується, безпосередньо у її вибої, ви зможете перейти до висхідного або спадного тренду і спробувати здійснити вигідну торгівлю.

Незважаючи на всі зусилля регуляторів, ціночутлива інформація надходить на ринок досить повільно. По-перше, це стає відомим інсайдерам, потім воно поширюється серед їхнього найближчого оточення, а потім надалі – до фінансових експертів, аналітиків та великих інвесторів. Зрештою, справа доходить до звичайних торговців.

Фінансові та політичні новини часто змушують ціну йти вгору або вниз. Однак розповсюдження інформації вимагає часу. Реакція ринку також може зайняти багато часу. Це відкриває шлях до зрілості тенденції.

Реальні люди стоять за ціновим рухом. Здатність ідентифікувати ринкову тенденцію має вирішальне значення, коли справа стосується торгівлі. Помітити тренд на самому початку може бути корисним для трейдерів.

Хоча технічні показники тенденцій показують нам поточну ефективність ринку без мети передбачити майбутні ринкові тенденції, вони є ідеальними інструментами для того, щоб зрозуміти ефективність ринку та проаналізувати його ціновий рух.

Незважаючи на те, що найкращі брокери надають широкий спектр технічних показників, чотири найпопулярніші показники включають:

a. Ковзні середні. Вони дозволяють зобразити загальний потік тенденції. Ковзаючі середні забезпечують тренд-трейдерів чітким баченням, чи варто купувати чи продавати певні акції.

b. Тенденційні показники групи Боллінджера вимірюють волатильність коливань цін на ринку. Коли ринок стає нестабільним, відстань між смугами стає більш широкою – і навпаки у випадку низької волатильності.

c. Показник MACD. За допомогою MACD трейдер тренд може оцінити коливання цін протягом двох різних періодів.

d. OBV (On Balance Volume) – показник тренду, який вимірює об'ємний потік ринку для визначення напрямку тренду.

Трейдери трендів можуть використовувати комбінацію різних показників для створення власних тренд-стратегій торгівлі.

УДК 1.24

І.А.Чорняк, студент гр.СІм-61

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОПТИМІЗАЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ БЕЗДРОТОВОЇ МЕРЕЖІ LTE В СЕРЕДОВИЩІ «FORSK ATOLL»

UDC 1.24

I.A. Chorniak, student

OPTIMIZATION AND MODELING LTE WIRELESS NETWORK IN «FORSK ATOLL»

Правильне планування безпроводної комерційної мережі не тільки задовільняє потреби клієнтів, а й економить значні ресурси та впливає на час окупності. Актуальність оптимізації мережі зростає в разі із дозволом в Україні на запуск LTE-стандарту у «низькому» діапазонному ресурсі – 900 МГц. Правильність моделювання та подальше встановлення обладнання даного частотного діапазону, здатне економити великі фінансові ресурси компаній та сприяти швидкому забезпеченню сіл та доріг швидкісним інтернетом.

Для радіопланування обрано програмне забезпечення “Forsk Atoll”, яке набуло значної популярності серед мобільних операторів всього світу.

ПЗ «Forsk Atoll» дозволяє працювати з сервером БД як в connected mode так і в disconnected. Завдяки цьому інженеру немає необхідності бути постійно підключеним до БД. Він може продовжувати працювати в дорозі, від'їждженні чи вдома. А по поверненню синхронізувати з основною БД. Підтримка широкого типу RDBMS: Access, MySQL, Oracle. Додаткові безкоштовні розширення дозволяють налаштувати роботу для декількох користувачів одночасно, завантажувати і давати права доступу тільки на певні дані, зберігати історію змін, імпортувати статистику та інші дані з OSS. Можливості з розрахунку карт покриття в масштабах цілого міста, регіону або країни в рамках одного проекту. Не потрібні сторонні модулі і зшивання декількох карт покриття. Підтримка моделювання ICIC (inter cell interference coordination), PRACH планування для LTE. Широкі можливості по кастомізації і автоматизації рутинних операцій. ПЗ надає можливість, за рахунок використання макросів на VBA і додаткових модулів на C ++, власноруч розширювати функціонал планувальника. Також, середовище підтримує використання одночасно декількох карт від різних вендорів, які до того ж, можна завантажувати просто додавши посилання в файл-конфігуратор. Atoll ACP дозволить виконувати оптимізацію мережі з урахуванням санітарних зон. Також дозволяє виконувати оптимізацію в 3D з урахуванням поверхового indoor покриття.

Література.

1. Platzer A. Logical Foundations of Cyber-Physical Systems. Springer, Cham, 2018. 659 p. ISBN 978-3-319-63587-3.
2. Перри Ли. Архитектура интернета вещей. ДМК-Пресс, 2019. 456 с. ISBN 978-5-97060-672-8.
3. Одарченко Р.С., Абакумова А.О., Дика Н.В. Дослідження вимог до стільникових мереж нового покоління та можливості їх розгортання в Україні. Проблеми інформатизації та управління. 2016. № 2 (54). С. 52–59.

ПЕРЕВАГИ КОМПОНЕНТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

BENEFITS OF COMPONENT-ORIENTED PROGRAMMING

Ігрова індустрія – один з найскладніших сегментів у галузі інформаційних технологій, оскільки, окрім високого технічного рівня підготовки розробника, вимагає також знань у галузі психології, ергономіки, фізіологічних особливостей різних вікових категорій.

Великі за розміром і/або нестандартні за логікою ігрові додатки характеризуються досить складною архітектурою, що обумовлено характеристиками предметної області. Оскільки, предметна область, в переважній більшості, є досить обширною, то відповідно описується складними сутностями, представленими у вигляді класів та взаємодії між ними. Якщо намагатися розробляти ігри, використовуючи стандартний ООП підхід, то виникає необхідність внесення постійних змін у код, що породжує збільшення тривалості розробки і відповідно її вартість.

Проблема криється в наслідуванні (проблема «тендітних» базових класів – ситуація, коли змінити реалізацію типу-предка неможливо, не порушивши коректність функціонування типів-нащадків). При пошуку розв'язання цієї проблеми запропоновано скористатися компонентно-орієнтованим підходом (КОП).

Компонентно-орієнтоване програмування – одна з парадигм програмування, що виникла як свого роду дисципліна, тобто набір певних обмежень, що накладаються на механізм об'єктно-орієнтованого програмування (ООП). Компонентно-орієнтоване програмування усуває проблему безконтрольного застосування ООП, що раніше призводило до виникнення проблем з надійністю великих програмних комплексів.

Якщо коротко, суть КОП наступна: є певний клас-контейнер, а також клас-компонент, який можна додати в клас-контейнер. Об'єкт складається з контейнера і компонентів в цьому контейнері.

Компоненти трохи нагадують інтерфейси. Але інтерфейси дозволяють тільки виділити у класів загальну сигнатуру функцій і властивостей, а компоненти дозволяють винести загальну реалізацію класів окремо.

В ООП підході об'єкт визначається, як екземпляр класу. У КОП підході об'єкт визначається компонентами, з яких він складається. Не важливо, що це за об'єкт. Важливо, що у нього є і що він вмiє робити.

КОП спрощує повторне використання написаного коду – використання одного компонента в різних об'єктах. Також з різних комбінацій вже існуючих компонентів, можна зібрати новий тип об'єкту.

Для прикладу, візьмемо об'єкт «персонаж». З точки зору ООП – він був би один великий класом, можливо, наслідуваним від якогось іншого класу. З точки зору КОП – це набір компонентів, що складають об'єкт «персонаж». Наприклад:

- характеристики персонажа – компонент «Stats»;
- управління персонажем «CharacterController»;
- анімація персонажа – «CharacterAnimationController»;
- обробник зіткнень – «CharacterCollisionHandler».

Не варто відмовлятися від наслідування в іграх. Наслідування компонентів цілком нормальна практика. Та й в деяких ситуаціях, це буде більш правильним. Але, якщо видно, що буде кілька рівнів успадкування класів для опису об'єктів, то краще використовувати компоненти. На рис. 1 наведено архітектуру при використанні ОПП.

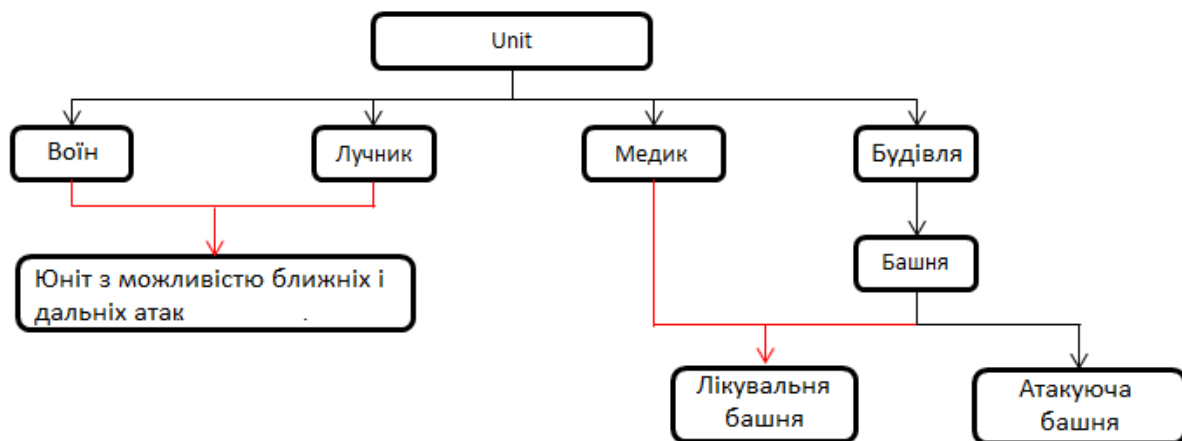


Рисунок 1. Представлення архітектури з використанням ООП підходу

При використанні КОП підходу (рис. 2) архітектура буде відрізняються від тієї, яка показана на рис. 1.

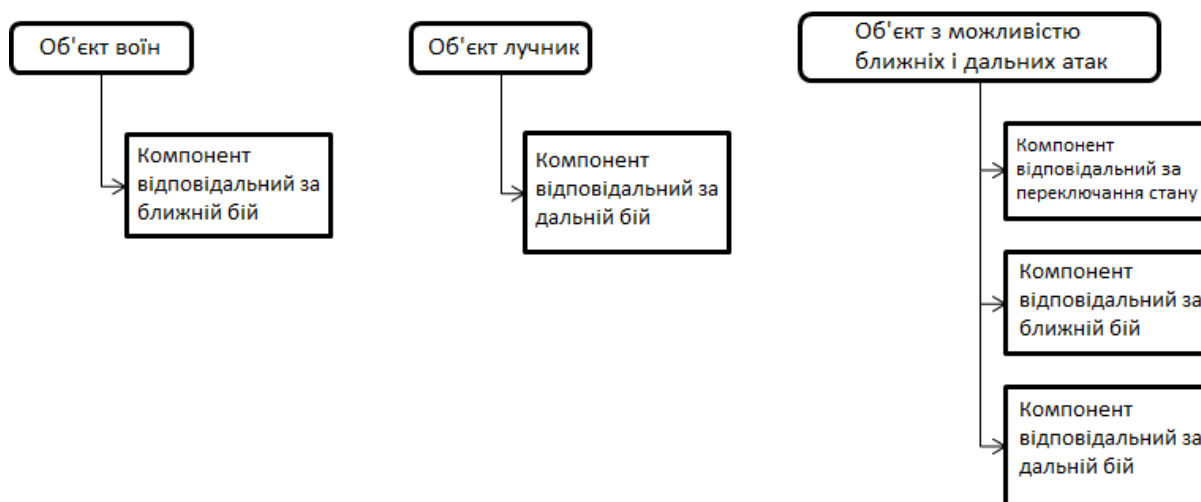


Рисунок 2. Архітектура при використанні компонентно-орієнтованого підходу

Окрім цього, перевагою компонентно-орієнтованого підходу є те, що в подальшому компоненти можуть використовуватись при побудові інших систем. Тому доцільним є використання КОП при проектуванні та імплементації ігрових додатків.

СТРУКТУРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВИХ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ

UDC 621.395

Y. Z. Leshchyshyn, Ph.D., I.V. Mis'ka

STRUCTURAL MODELING OF DIGITAL COMMUNICATION CHANNELS

При створенні цифрових засобів зв'язку для вбудованих комп'ютерних систем, необхідно виконати їх моделювання та оцінку пропускної здатності, достовірності, завадостійкості та інших критеріїв ефективності зв'язку.

Моделювання цифрових каналів зв'язку є складною задачею, оскільки потребує значних обсягів математичних розрахунків для кожного процесу перетворення сигналів (модуляція, фільтрація, демодуляція і т.д.). Таких процесів перетворення сигналів у сучасних каналах зв'язку може бути до кількох десятків із складним математичним апаратом і багатьма параметрами, які потребують підбору або налаштування. Причому кожен процес перетворення сигналу може мати десятки варіантів виконання (модуляція – амплітудна, частотна, фазова) і т.п. Все це суттєво ускладнює імітаційне моделювання, зміну структури або параметрів цифрових каналів зв'язку.

Однак сучасні програмні засоби вирішують цю проблему шляхом структурного і структурно-параметричного моделювання. Тобто кожен процес перетворення сигналу має свою команду – підпрограму із набором вхідних або вихідних параметрів, так це реалізовано в програмі Matlab в модулі Communication Toolbox. Або як в Matlab Simulink, коли кожен процес перетворення сигналу представлено у вигляді “чорного ящика” із входами і виходами які мають визначені функції, а параметри “чорного ящика” можна змінювати відповідно до потреб моделювання. Саме з такою метою використано готову модель Bluetooth з сайту www.mathworks.com (рис. 1).

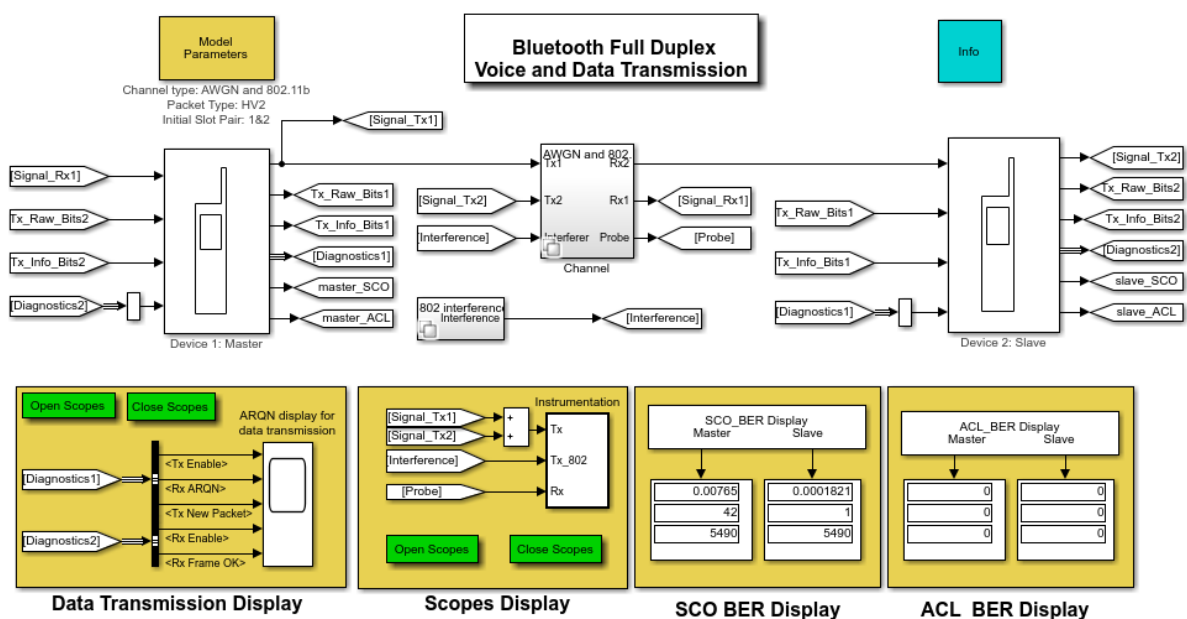


Рисунок 1. Модель каналу зв'язку Bluetooth

Такі структурно параметричні моделі легко перебудовувати та модифікувати згідно потреб імітаційного моделювання, визначати критерії ефективності цифрових каналів зв'язку, які використовуються у вбудованих комп'ютерних системах.

УДК 621.395

Ю.З. Лещишин к.т.н., І.В. Міська, Т.О. Назаревич

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

СТВОРЕННЯ ВБУДОВАНИХ СИСТЕМ НА БАЗІ СТРУКТУРНО - ПАРАМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ЦИФРОВИХ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ

UDC 621.395

Y.Z. Leshchyn, Ph.D., I.V. Mis'ka

EMBEDED SYSTEMS CREATION ON THE BASIS OF STRUCTURAL - PARAMETRIC MODELS OF DIGITAL COMMUNICATION CHANNELS

Побудова цифрових засобів зв'язку для вбудованих комп'ютерних систем, передбачає їх моделювання та оцінку параметрів ефективності зв'язку [1, 2]. Однак це є складною задачею, оскільки потребує значних обсягів математичних розрахунків для кожного процесу перетворення сигналів. Таких процесів перетворення сигналів у сучасних каналах зв'язку може бути до кількох десятків із складним математичним апаратом і багатьма параметрами, які потребують підбору або налаштування. Причому кожен процес перетворення сигналу може мати десятки варіантів виконання (модуляція — амплітудна, частотна, фазова) і т.п. Все це суттєво ускладнює імітаційне моделювання, зміну структури або параметрів цифрових каналів зв'язку.

В програмі Matlab вирішують цю проблему шляхом структурно-параметричного моделювання, коли кожному процесу перетворення сигналу відповідає підпрограма із набором вхідних або вихідних параметрів. Таким чином організовано Communication Toolbox. Створені підпрограми в Matlab можна додати до Simulink, в якій кожен процес перетворення сигналу представлено у вигляді “чорного ящика” із входами і виходами які мають визначені функції, а параметри “чорного ящика” можна змінювати відповідно до потреб моделювання. Таким чином можна створювати нові функціональні модулі в Matlab і використовувати їх при моделюванні в Simulink.

Отримані структури цифрових каналів зв'язку можна перевіряти у складі вбудованих систем із підключенням до тестових плат STM32 Discovery використовуючи спеціальний додаток STM32 Embedded Target, що входить в пакет Matlab.

Таке структурно параметричне моделювання засобами Matlab легко модифікувати згідно задач моделювання, оцінити параметри ефективності цифрових каналів зв'язку та випробувати в складі вбудованих комп'ютерних системах використовуючи тестові плати STM32 Discovery.

Література.

1. Лещишин Ю. З. Розробка системи зв'язку як інтегрованого елемента роботизованих систем / Ю.З. Лещишин, Н.Р. Романишин, В.В. Наконечний, А.О. Паламарчук // Проблеми створення, розвитку та застосування високотехнологічних систем спеціального призначення з урахуванням досвіду антитерористичної операції. Збірник тез доповідей XXI Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Житомир, 2016. – С. 102.
2. Лещишин Ю.З. Моделювання методів симетричного шифрування в цифрових системах зв'язку / Ю.З. Лещишин, М.І. Бойко // Актуальні задачі сучасних технологій. Збірник тез доповідей VI Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів. – Тернопіль, 2017. – С. 202.

УДК 004.031.43

Р. Поліщук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА РОБОТИ З БАЗАМИ ДАНИХ В ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА

UDC 004.031.43

R. Polishchuk

INFORMATION SYSTEM OF WORK WITH DATABASES IN OPTIMIZATION OF WORK OF THE ENTERPRISE

Найактуальнішою проблемою сьогодення, ще з давніх часів є продаж валютних послуг різного типу, замовлення товарів чи послуг, цінних металів чи просто керування ставками на валютному ринку. Відповідно, на сьогоднішній день практично кожна комерційна організація має власний веб-сайт за допомогою якого вона продає або рекламує певний товар чи послуги. Відповідно, сучасний рівень розвитку апаратних і програмних засобів уможливило повсюдне ведення баз даних оперативної інформації на різних рівнях управління. Проблеми з обробкою інформації у базах даних вимагають адаптації традиційних інструментів в діагностичних моделях інформаційних систем, які будуть ефективно виділяти частину цієї інформації з великих обсягів [1].

Сучасні інформаційні технології є методами й засобами для збору, зберігання, обробки й одержання інформації на основі сучасних засобів обчислювальної техніки. Складовими частинами будь-якої інформаційної системи є бази даних і застосунки для обробки даних. Незважаючи на досягнення в області систем обробки надвеликих БД, залишається ряд проблем, які вимагають додаткових наукових досліджень – подальший розвиток алгоритмів обробки великих масивів даних за допомогою розподілених інформаційних систем (РІС); розробку нових підходів для створення високопродуктивних архітектур, орієнтованих на роботу в системах БД (СБД) і здатних забезпечити масштабованість системи, відмовостійкість і високу доступність даних при збереженні або збільшенні вартості [2, с. 32].

Однією з проблем, яку вказують для класичних реляційних баз даних (БД), є проблеми при роботі з даними дуже великого обсягу або проектами з високим навантаженням. Основна мета підходу – розширити можливості БД там, де SQL недостатньо гнучкий, і не витіснити його там, де він справляється зі своїми завданнями [3, с. 320].

В нашому дослідженні проаналізовано метод паралельного опрацювання надвеликих баз даних з використання колоночних індексів та описано методику розпаралелення великих потоків даних. Серед вимог під розробки програмного забезпечення по створенню інформаційної системи для роботи з великими масивами даних в торговельній організації можна назвати такі: воно виконується на підставі технічного завдання на базі ліцензійного загального програмного забезпечення (з використанням ліцензійних засобів розробки), документація до програмного забезпечення повинна мати опис процедур ведення обліку, резервного копіювання та відновлення інформації.

Завдяки використанню спроектованої інформаційної системи роботи з великими масивами даних паралельною обробкою даних на досліджуваному підприємстві вдалось оптимізувати шляхи обміну інформацією між відділами.

УДК 004.031.43

Р. Поліщук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана ПулюяФФ)

СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ БАЗИ ДАНИХ

UDC 004.031.43

R. Polishchuk

CREATION OF INFORMATION SYSTEM OF DATABASE PROCESSING

Система підтримки прийняття рішень в інтернет-ресурсах, що використовуються в інтернет-комерції у сучасному розумінні – це механізм розвитку бізнесу, в який входить деяка частина інформаційної системи керівника, велика система зовнішніх зв'язків підприємства, а також інформаційні та маркетингові процеси розвитку виробництва. У СППР використовуються останні досягнення в галузі інформаційних технологій, такі як:

- OLAP-технології;
- сховища даних (СД);
- вітрини даних;
- добування знань;
- генетичні алгоритми;
- нейромережі;
- інтернет-технології тощо.

Ідея, покладена в основу технології СД, полягає в тому, що виконувати оперативний аналіз безпосередньо на базі оперативних інформаційних систем неефективно. Замість цього всі необхідні для аналізу дані видобуваються з декількох традиційних баз даних (переважно реляційних), перетворюються і потім поміщаються (або занурюються) в одне джерело даних – СД.

Сучасні інформаційні системи (ІС) швидкісної обробки бази даних під час доступу до СД, завдяки наявності доступу до Інтернету ґрунтуються на активному використуванні комп'ютерів з паралельною обробкою даних. Паралельна обробка запитів (Parallel Data Query, PDQ) – це технологія, яка дозволяє розподілити обробку одного складного запиту на кілька процесорів, мобілізувати для його виконання максимально доступні системні ресурси, у багато разів скорочуючи час отримання результату.

Досліджено алгоритмічне забезпечення інформаційної системи швидкісної обробки бази даних. У алгоритмі функціонування вказаної системи передбачено кілька рівнів. Перший рівень складають алгоритми, реалізовані на основі: операційної системи мікроконтролера; драйверів;

Другий рівень алгоритмів вирішує задачі, пов'язані з організацією бази даних, розташованої в центральному блоці системи. Третій рівень алгоритмів містить функції графічних інтерфейсів користувача системи. Така група алгоритмів реалізує формування запитів з бази даних системи. Четвертий рівень відображає реалізацію алгоритмів самонавчання системи - настройки діагностичних параметрів функціонування системи. П'ятий рівень визначає алгоритми функціонування і синхронізації роботи всієї системи як єдиного інформаційного комплексу.

УДК 004.031.6

Ю.З. Лещишин, канд. техн. наук, О.В. Чепис, В.В. Наконечний
(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ПІД РЕГУЛЯТОРА

UDC 004.031.6

Y.Z. Leshchyshyn, Ph.D., O.V. Chepys, V.V. Nakonechnyy

PARAMETER OPTIMIZATION ALGORITHM OF PID CONTROLLER

Правильне налаштування і оптимізація параметрів ПІД регулятора комп'ютерної системи (КС) забезпечує стабільність роботи двигуна пілотажної моделі літака та забезпечує стійкість системи під час виконання елементів пілотажу [1, 2].

Існує велика кількість методів за якими можна проводити налаштування параметрів ПІД регулятора. Відмінність полягає в визначенні методу аналізу та коефіцієнтів використовуваних при налаштуванні параметрів.

Визначивши кращий метод для налаштування параметрів ПІД регулятора виникає питання про автоматичне налаштування забезпечивши можливість використання для різних моделей літаків незалежно від типу конструкції та розмірів. Автоматизація цього процесу допоможе досягти універсальності КС та розширить користувацькі можливості, забезпечить зменшення кількості часу та зусиль при налаштуванні параметрів ПІД регулятора.

Розроблений метод передбачає попереднє налаштування параметрів ПІД регулятора для конкретної системи, точне налаштування відбувається в автоматичному режимі при виконанні елементів пілотажу в режимі автоналаштування. Таке налаштування параметрів ПІД регулятора забезпечить точність роботи КС при виконанні літаком маневрів.

Автоматичне налаштування відбувається в процесі польоту при виконанні певного елемента пілотажу та складається з трьох ітерацій для налаштування кожного параметру ПІД регулятора окремо.

В першій ітерації відбувається оптимізація пропорційного коефіцієнту, в другій – інтегрального, в третій – диференційного.

При здійсненні елемента пілотажу аналізуються дані, що характеризують криву регулювання, відповідно до отриманого результату за допомогою методу наближення коригуємо відповідний коефіцієнт. При повторенні уточнюємо коефіцієнти, при виникненні ситуації коли попереднє налаштування показує кращі результати, поточне налаштування скидається до попередньої ітерації.

Автоматичне налаштування коефіцієнтів ПІД регулятора дає змогу точнішого їх визначення, забезпечивши надійну роботу двигуна моделі літака, що допомагає досягти кращого та чіткого виконання елементів пілотажу.

Література.

1. Лещишин Ю. З. Вбудована система підтримання швидкості пілотажних моделей літаків / Ю. З. Лещишин, О. В. Чепис, В. В. Наконечний // Актуальні задачі сучасних технологій. Збірник тез доповідей ІХ Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів. Том II. – Тернопіль, 2020. – С. 37.
2. Лещишин Ю. З. Розробка системи зв'язку як інтегрованого елемента роботизованих систем / Ю. З. Лещишин, Н.Р. Романишин, В. В. Наконечний, А.О. Паламарчук// Проблеми створення, розвитку та застосування високотехнологічних систем спеціального призначення з урахуванням досвіду антитерористичної операції. Збірник тез доповідей XXI Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Житомир, 2016. – С. 102.

СЕКЦІЯ 4. ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ

УДК 004.42:

С.Ф. Дячук, Б.Я. Борівець

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

КРОС-ПЛАТФОРМНА РОЗРОБКА МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ XAMARIN

UDC 004.42:

Dyachuk S.F., Borivets B.Y.

CROSS PLATFORM DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS USING XAMARIN

Ключові слова: мобільний додаток, .NET FRAMEWORK, XAMARIN, кросплатформна розробка.

Key words: mobile application, .NET FRAMEWORK, XAMARIN, CROSS-PLATFORM DEVELOPMENT.

Крос-платформна розробка, за визначенням – така, що забезпечує виконання одного і того ж скомпільованого коду на різних процесорах або платформах. Дві найпопулярніші мобільні операційні системи – Android та iOS використовують різне як апаратне, так і програмне забезпечення, програмування додатків для Android здійснюється мовою програмування Java або Kotlin, iOS у свою чергу – Objective C або Swift. Використовуючи нативні мови та бібліотеки, потрібно двічі писати аналогічний функціонал, щоб він мав змогу виконуватись на обох платформах.

Xamarin – платформа для створення додатків з відкритим кодом, що дозволяє створити додатки з спільним кодом, які можна буде запускати на обох платформах [1].

Xamarin передбачає два різних підходи у створенні мобільних аплікацій:

- Xamarin Native – спільним шаром є бізнес-логіка програми (як от отримання даних з сервера чи бази даних, калькуляції, збереження налаштувань, використання сповіщень). Представлення користувача (інтерфейс) виконується нативними засобами, що дозволяє створити індивідуальний та унікальний дизайн, анімації як при створенні нативного додатку. Для доступу до нативних засобів використовуються Xamarin.iOS та Xamarin.Android бібліотеки.

- Xamarin Forms – спільним шаром є не лише бізнес логіка, а й користувацький інтерфейс. Такий підхід дозволяє використати загальні засоби й елементи, що доступні для обох платформ, як от списки, поля вводу, посилання, галерея, нотифікації та описати інтерфейс мовою XAML. Даний підхід застосовується для надзвичайно швидкого створення додатків та дозволяє перевикористати код для обох платформ.

Для програмування на платформі Xamarin використовується .NET Framework та мова програмування C# [2]. Це дозволяє перевикористати існуючий код, створений для десктопного додатку або веб-сайту ASP.NET.

Підсумовуючи, Xamarin значно спрощує та пришвидшує розробку мобільних додатків, не вимагає знання багатьох мов програмування і деталей реалізації різних мобільних платформ.

Література.

1. Hermes D. Xamarin Mobile Application Development: Cross-Platform C# and Xamarin.Forms Fundamentals / Dan Hermes., 2015. – 432 с.
2. Jeffrey R. CLR via C#. NY. 2012. С. 896.

УДК 004.7

Бумбик О.В., – ст.гр.СПм-61

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РОЛЬ РОЗРОБКИ КЛІЄНТСЬКОГО МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ В ПРОСУВАННІ БІЗНЕСУ

UDC 004.7

Bumbyk O.

THE ROLE OF MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT TO A BUSINESS GROWTH

Починаючи з 2017 року світ увійшов у «мобільну» еру. Саме з того часу кількість користувачів мобільних пристроїв перевищила кількість користувачів персональних комп'ютерів на планеті. Велика частина з сервісів, яким користуються люди по всьому світу мають власні, призначені для конкретної цілі, мобільні додатки – від кар'ярні до салону краси. Такий підхід дозволяє компанії здійснювати меркетинг так ефективно, як ніколи раніше.

Статистика ж показує, що середньостатистична людина проводить більше двох годин у день за мобільним пристроєм. І бути в полі зору потенційних клієнтів для компанії, сервісу чи бізнесу стає дуже важливо. Мобільні додатки працюють в півтора рази ефективніше, ніж веб-сайт. Вони зберігають локальні дані на пристрої, що дозволяє швидше видавати інформацію користувачеві. А за потреби навіть користуватися сервісом за відсутності інтернет-з'єднання.

Додатки служать багатьма функціями: надають інформацію, ціни, форми для бронювань, пошукові запити, облікові записи, месенджери, стрічки новин та багато іншого. Одна з найбільших переваг мобільного додатку в тому, що інформація, яка повинна бути спожита користувачами, знаходиться від них в одне натиснення пальцем. А завдяки можливості надсилати сповіщення компанія може легко прорекламувати продукти та сервіси, що можуть бути корисними.

Адаптований зміст справляє позитивний вплив на задоволення користувачів системою. Прикладом може стати комунікація мовою, зрозумілою кожній окремій людині. Персоналізація може базуватися на інтересах користувачів, їх поведінці, культурі та іншому. І саме мобільні додатки допомагають догодити смаку кожного клієнта. Визначення вподобань, яке здійснюється на початку користування буде служити для надання кастомізованого контенту.

Одним із ефективних рішень є діджиталізація програми лояльності. Наприклад, замість того, щоб дотримуватися звичної накопичувальної системи, варто надати користувачам можливість досягати винагороди через мобільний додаток. Як результат – значно більша конверсія та ріст користувацької бази.

Додатки надають миттєвий доступ до інформації в один «клік». Дозволяють споживати контент швидко, завдяки збереженню віртуальних даних, які також можуть бути доступними «офлайн». Частина ж додатків, такі, як банкінг, роздрібна торгівля, фінанси, ігри та новини, працюють в обох режимах: «онлайн» та «офлайн». Таким чином завантаження статті чи мобільної гри може проводитися за відсутності інтернет-зв'язку. Можливість роботи в двох режимах – фундаментальна відмінність між додатком та веб-сайтом.

Великою перевагою є використання сенсорів мобільного пристрою, як от камери, QR-код сканерів чи BAR-код сканерів, NFC для здійснення оплати, GPS для роботи з картами, акселерометр, гірометр і компас, чому, в свою чергу, можна знайти безліч застосувань.

Пуш-сповіщення, що забезпечують миттєве донесення інформації до клієнтів – серйозна причина, чому бізнес повинен розглянути розробку додатку. Сповіщення бувають двох типів: ті, що можуть бути отриманими лише, коли додаток відкрито і ті, що отримуються девайсом безумовно. Це допомагає просувати продукти та сервіси, регулярно збільшуючи продажі та дохід. Крім того, у користувача завжди є можливість поділитися фото з друзями, щоб розповісти про свої покупки, що теж здійснює позитивний вплив на загальну прибутковість.

Мобільний додаток служить чудовим засобом для популяризації бренду. У бізнесу з'являються можливості втілити будь-які ідеї. Бренд може стати шокуючим, стильним, функціональним, чи інформативним. Чим частіше клієнти використовують комп'ютерну систему, тим раніше вони скористаються сервісом чи придбають продукт певної компанії.

Незалежно від того, який саме продукт рекламується, але потенційні покупці повинні мати легкий спосіб, щоб знайти його. Функціональність діалогів, зворотного зв'язку може значно покращити ефективність комунікації бізнесу з клієнтом. Наприклад, замість дзвінків у ресторан для бронювання столу, потенційний відвідувач може здійснити бажане всього у декілька «кліків» через платформу. Результати багатьох досліджень та метрик показують, що клієнти надають перевагу комунікації через текстовий формат, аніж через дзвінок по телефону. Впровадження додатку забезпечує скорочення загальних витрат на маркетинг та водночас збільшення притоку нової аудиторії.

Важливо зрозуміти, що навіть у сьогодення лише невелика кількість малих бізнесів мають у наявності власну систему, що в свою чергу дозволяє зробити свій власний сервіс унікальним, виключним та подолати компанії-конкуренти. Бізнес втрачає можливість вплинути на користувачів, через велику кількість інформаційного шуму, що оточує: реклама, банери, фласери, email-маркетинг, тому так важливо забезпечити щирий та прямий зв'язок з клієнтами та отримати вірних споживачів того чи іншого продукту або сервісу.

Отже, мобільні додатки надають можливість бізнесу бути набагато ближчим до власних споживачів та мають потенціал стати невід'ємним компонентом будь-якого бізнесу вже у найближчому майбутньому.

Література.

1. Як створити бізнес з нуля. Пам'ятка для початківців [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.epravda.com.ua/publications/2018/08/17/639697/>
2. Розробка мобільних додатків від А до Я: повний гайд [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dan-it.com.ua/uk/rozrobka-mobilnih-dodatktiv-vid-a-do-ja-povnij-gajd/>
3. 14 порад для тих, хто планує розпочати розробку власного мобільного додатку [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.mobilemarketing.com.ua/2016/10/06/14-porad-dlya-tix-xto-planuye-rozpochati-rozrobku-vlasnogo-mobilnogo-dodatku/>
4. Розробка веб-додатків, мобільних додатків та порталів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://ittell.com.ua/informacijni-texnologiyi/rozrobka-mobilnih-dodatktiv/>

УДК 001.18

Гавура Р.В., Бойко І.В., к.ф.-м.н., доцент

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РОЗВИТОК ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З КОНСТРУЮВАННЯ ДОКУМЕНТІВ В ЮРИДИЧНІЙ СФЕРІ

UDC 001.18

Navura R.V., Boyko I.V., Ph.D., Assoc. Prof

RISE OF DOCUMENT ASSEMBLY SOFTWARE IN LEGAL FIELD

Протягом століть, юридичні фірми працювали під бізнес моделлю, де юридичні працівники проводять більшість часу свого робочого дня над трудомісткими завданнями, такими як огляд і складання контрактів і інших юридичних документів. Враховуючи що технологічний розвиток продовжує рухатись вперед кожен день, юридичні фірми починають розглядати можливості з використання цих технологій в свою користь. Щоб залишатись конкурентоспроможними та отримувати дохід, фірми повинні знаходити шляхи для спрощення процесів, зменшення використання застарілих технік, і покращення ефективності. Один з найлегших методів досягнення цих цілей є впровадження процесу автоматизації конструювання документів. Суть дослідження полягає у дослідженні принципів та переваг роботи програмного забезпечення з автоматизації конструювання документів.

Процес автоматизації документів є простим і ефективним. Він використовує існуючі юридичні документи фірми – включаючи контракти, договори про покупки, документи планування, ліцензії, та інші документи, для генерації автоматизованих шаблонів, які можна використовувати для створення нових юридичних документів.

Існує багато переваг автоматизації документів, далі розглянемо ключові переваги.

Підвищення ефективності. Пройшли дні болючого формування контрактів для працівників, договорів про нерозголошення та інших документів з нуля. Використовуючи автоматизацію документів, можна створювати велику кількість юридичних документів за частину часу яка б пішла на створення їх вручну.

Збільшення доходів. Враховуючи те, що автоматизація документів зменшує час, який витрачається на створення документів, юридичні працівники отримують вільний час який можна потратити на інші завдання. І більше число клієнтів автоматично переводиться в більший дохід для фірми.

Знижена ймовірність помилок. Коли юридичному працівнику потрібно створити новий документ з нуля, або копіювати щось з існуючих джерел – це підвищує ймовірність виникнення помилок в новому документі. Автоматизація документів прибирає ці недоліки, створюючи шаблони документів які є точними і постійними.

Збереження «Ноу-хау» фірми. Багато знань може бути втрачено коли юридичний працівник покидає фірму. Але автоматизація документів може це виправити, оскільки вона по суті служить безперервним сховищем знань фірми – не кажучи вже про те, що це може допомогти пришвидшити приєднання нових юристів у фірму.

Підвищена задоволеність клієнтів. На краще чи гірше, швидкість доставки – це те, що клієнти все частіше очікують і вимагають. Можливість швидко виготовити замовлені юридичні документи покращує рівень задоволеності та утримання клієнтів.

Залучення нових клієнтів. Сучасні клієнти є підкованими в технологічному плані і очікують багато чого – і автоматизація документів може задовольнити ці очікування. Наприклад, деякі фірми створюють інтернет-портали, куди потенційні клієнти можуть приходити та створювати різноманітні контракти, використовуючи програмне забезпечення фірми для автоматизації документів. Ці потенційні клієнти не тільки отримують юридичні документи, які їм потрібні прямо зараз, але вони також частіше звертаються до фірми, коли у них з'являться додаткові юридичні потреби в майбутньому.

Описаний вище тип програмного забезпечення підпадає під RPA категорію. В даний час RPA – це найбільш швидкозростаюча корпоративна технологія за версією Gartner. RPA також є стрижнем гіперавтоматизації, стратегічною тенденцією № 1 на 2020 рік. Роботизована автоматизація процесів (RPA) – це технологія, яка дозволяє організаціям використовувати програмних роботів для автоматичного виконання конкретних завдань. Програмне забезпечення RPA використовує поєднання інтеграцій, передових технологій та когнітивних процесів. RPA може бути використаний для імітації або наслідування вибраних завдань у рамках загального бізнесу чи ІТ-процесу. Сюди можуть входити маніпулювання даними, передача даних різним програмам та з них, активація відповідей або виконання транзакцій. Роботи можуть працювати через один або кілька програмних додатків.

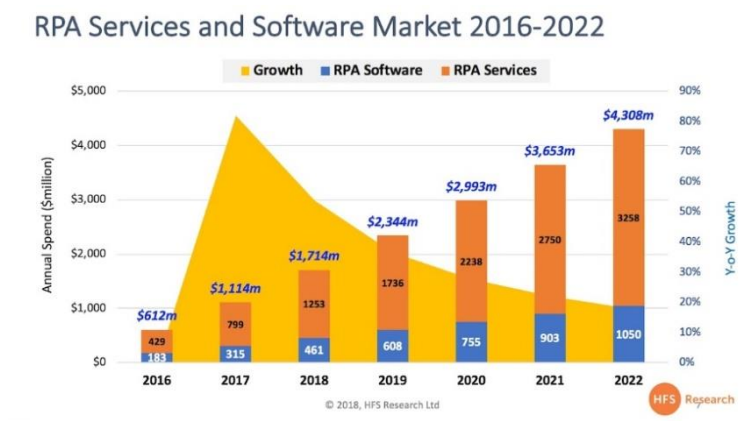


Рисунок 1. Тенденція росту RPA маркету

На рисунку 1 чітко відображаються етапи росту RPA маркету з 2016 року, також врахована проєкція на 2022 рік.

Висновок: в дослідженні було проаналізовано основні переваги програмного забезпечення з автоматизації документів для юридичного бізнесу. Сучасний юридичний ринок як ніколи переповнений і конкурентоспроможний, і юридичні фірми повинні знайти способи диференціювати свої послуги та підходи від послуг своїх конкурентів. Автоматизація документів забезпечує значні переваги для юристів та їх клієнтів – допомагаючи фірмі бути більш цілеспрямованою та стратегічною.

Література.

1. Стаття Marc Lauristen «Current Frontiers in Legal Drafting Systems». Режим доступу: <https://static1.squarespace.com/static/571acb59e707ebff3074f461/t/5946f1e39de4bb69d253380c/1497821669156/CurrentFrontiers.pdf>
2. Aurelien Geron Hands-On Machine Learning: книжка, O'Reilly, 2017. 203 с.
3. Стаття Marc Lauristen «Reinventing Reinvention». Режим доступу: <https://static1.squarespace.com/static/571acb59e707ebff3074f461/t/5946f7fedb29d652c27d1867/1497823230912/Reinventing.pdf>
4. Стаття «Robotic Process Automation (RPA) Market Analysis». Режим доступу: <https://www.globenewswire.com/news-release/2020/05/29/2040784/0/en/Robotic-Process-Automation-RPA-Market-to-Reach-6-81-Billion-by-2026-Increasing-Investment-in-Cloud-Integration-Will-Bode-Well-for-Market-Growth-says-Fortune-Business-Insights.html>

УДК 004.63

д.т.н., проф. О.А. Пастух, А. Гарасівка

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

НЕОБХІДНІСТЬ РЕЗЕРВНОГО КОПІЮВАННЯ ДАНИХ В ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ

UDC 004.63

Ph.D., prof. O. A. Pastukh, A. Harasivka

THE NEED TO BACK UP DATA IN EVERYDAY LIFE

Інформаційні технології здавна зайняли велику і важливу нішу обробки інформації. Адаже комп'ютер може виконувати дуже складні задачі, за доволі короткий проміжок часу. В результаті будь-якої роботи, в будь-якій сфері необхідно зберігати якісь результати. Результат роботи комп'ютера – дані – обчислені, завантажені чи просто збережені зазвичай становлять велику цінність для їх власників. На сьогодні, персональні чи робочі дані людей – одна з найбільших цінностей роботи за комп'ютером. Адаже в результаті їх видалення, втрати чи викрадення можуть привести до сумних наслідків: безсонні ночі переписування документів, провалені терміни виконання робіт чи завдань, завалений диплом, втрата бухгалтерської звітності чи важливих, унікальних креслень.

Запобігти сумним наслідкам втрати даних з комп'ютера можуть резервні копії даних – бекапи (англ. backup). Дані – результат роботи користувача чи комп'ютера, які обчислені, завантажені чи збережені на накопичувач комп'ютера.

Створення і підтримка резервних копій або повне дублювання дозволяють також проводити необхідне технічне обслуговування комп'ютерів та серверів, без ризику втратити чи пошкодити користувацькі дані.

Є кілька типів резервного копіювання:

Повне – коли копіюються важливі файли.

Диференціальне – копіюється тільки частина даних яка була змінена з останнього часу.

Набагато ефективнішим можна назвати диференціальне копіювання, адже продуктивніше, оскільки часу на копіювання при ньому йде куди менше, та й місця економиться в сховищі неабияк багато, проте в нього є певні обмеження і воно не завжди можливе. Наприклад робота з великими (>10 ГБ) файлами буде обмежена дуже повільним механізмом обчислення хеш-сум для порівняння стану файлів. Та й відновити файли буде складніше, якщо щось сталося: для відновлення потрібен не один архів, а всі можливі редакції змінених файлів.

Також важливим питанням є періодичність з якою виконувати резервне копіювання, а також скільки робити копій і на що дублювати дані. Відповідь досить очевидна: чим важливіше інформація, тим частіше і тим на більшу кількість носіїв копіювати. Так само пропорційно повинна зростати і надійність сховищ даних.

Якщо інформація надзвичайно важлива, то робити резервні копії потрібно щодня і на два-три пристрої. В ідеальному випадку ці пристрої будуть зберігатися в різних місцях. І в такому випадку в якості сховищ краще всього використовувати SSD-диски (твердотільні накопичувачі) і USB-накопичувачі з великим об'ємом пам'яті.

Вартість твердотільного накопичувача досі бажає кращого – на разі середня вартість накопичувача на MLC пам'яті за гігабайт становить біля 7 грн. Мінімально коштують накопичувачі з QLC пам'яттю – біля 3 грн за гігабайт. Зате, в порівнянні з жорстким диском даним не будуть страшні ні магнітні поля, ні прямий фізичний вплив (молотком, звичайно, бити не варто, але падіння на підлогу вони цілком здатні витримати) У випадку з флешкою, однак, слід пам'ятати, що якщо інформацію потрібно часто перезаписувати, то такий носій незабаром прийде в непридатність.

Досі найпопулярнішим пристроєм для резервного копіювання є жорсткий диск. Вони використовують перевірені роками технології, мають доволі великий об'єм і є відносно бюджетними – досі їхня вартість тримається біля 1 грн за гігабайт.

Також, за наявності хорошого з'єднання можна використовувати хмарні сховища. Зберігання резервних копій даних в хмарному сховищі буде важливим компонентом інформаційних систем, в яких надзвичайну чи високу цінність мають саме користувацькі чи робочі дані. Адже хмарні провайдери потурбуються за вас і за сервер, і за його живлення, і за цілодобову доступність а також ще це все продублює – на випадок відімкнення цілого дата-центру.

Якщо інформація не настільки важлива, або ж фінансові можливості не дозволяють придбати зазначені вище носії, то можна використовувати диски (CD, DVD або Blu-ray (останні – найбільш об'ємні)). Це у багато разів дешевше, але також і у багато разів менш безпечно: крихкість таких дисків усім відома.

Сучасне здешевлення виробництва комп'ютерних комплектуючих дозволяють придбати накопичувачі по мінімальній ціні. Тому не потрібно лінуватися або чекати біди, а зразу – після збереження нових даних потрібно задумуватися про механізми їх резервного копіювання.

УДК 004.422.81, 004.81

М. Дранівський

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РОЗРОБКА CMS ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ

UDC 004.422.81, 004.81

M. Dranivskyi

DEVELOPMENT OF E-COMMERCE CMS

Із ускладненням епідеміологічної ситуації у світі, відбувся значний розвиток інформаційних технологій, галузь електронної комерції набула широкої популярності, а кількість, профільність і функціональна повнота платформ електронної комерції зростає в десятки разів.

Онлайн торгівля відкрила нові можливості для бізнесу та дозволила, дотримуючись карантинних заходів, надалі проводити підприємницьку діяльність – розширювати ринок збуту товарів, забезпечити просування торгових марок, перекласти зобов'язання щодо доставки товарів на транспортні компанії, збільшити оборот товарів.

При розробці засобів електронної комерції на сьогодні доцільним є використання відповідних платформ CMS (Content Management System), що дозволяють забезпечити реалізацію базових бізнес-процесів з можливістю адаптації під конкретного замовника.

E-commerce CMS – комплексне програмне забезпечення, що використовується для організації та забезпечення процесу створення, управління і редагування контенту сайту.

Системи електронної комерції використовуються також в якості систем бухгалтерського обліку, збору аналітичних даних та статистики, сховищ для збору документів, мультимедійного контенту та інших комерційних інструментів.

Втім, план реалізації проектів такого характеру завжди можна умовно класифікувати на наступні етапи:

Підготовчі роботи – аналіз бізнес-процесів підприємства, дослідження цільової аудиторії, формалізація бізнес-процесів, консультування за результатами аналізу.

Формування концепції e-commerce CMS – аналіз і складання вимог до продуктивності сервісу, підбір засобів розробки CMS-платформи, обґрунтування рішень з точки зору споживача і розробника.

Розробка e-commerce CMS – початкова стадія розробки, уточнення технічного завдання, функціональне і тестування навантаження CMS-платформи. Для розробки CMS «з нуля» використовуються різні технології і мови веб-програмування. Зокрема, це може бути PHP, MYSQL, JavaScript, AJAX, PERL, ASP.NET, Oracle, Postgree, XML, XSL, XSLT тощо. Вибір програмних засобів для створення CMS здійснюється виходячи з особливостей поставлених перед CMS завдань.

Розширення CMS-платформи за рахунок сторонніх сервісів – підключення шлюзів платіжних систем, соціальних сервісів, сервісів маркетингових і аналітичних сервісів, підключення SEO-сервісів, інтеграція CMS-платформи з SAP, 1C, IBM і іншими внутрішніми сервісами підприємства.

УДК 004.41

В.С. Дударчук, Г.Б. Цуприк, канд. техн. наук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПРИВЕДЕННЯ ПОТОКІВ ДАНИХ ДО ЄДИНОГО ФОРМАТУ

UDC 004.41

V.S. Dudarchuk, H.B. Tsupryk, Ph.D.

DEVELOPMENT OF SINGLE FORMAT SYSTEM FOR DATA FLOWS

Актуальність теми зумовлена тим, що обраний напрям дослідження, з фінансової точки зору, є одним із найнестабільніших в світі. В один момент можна стати як фінансово успішним так і, вже за короткий час, втратити все. Саме тому архіважливою задачею є вчасне реагування на будь-які, навіть на перший погляд несуттєві, зміни, які дуже швидко можуть набути лавино-подібного характеру і добре, якщо в позитивну сторону, оскільки якщо таке стається – вплинути на ситуацію достатньо важко і залишається лише очікувати хоча б її мінімальної стабілізації. В цьому питанні не можна покладатись на долю, а варта підійти з наукової точки зору, наприклад, використавши відомий математичний апарат – математичну модель.

Одним із важливих понять, без розуміння якого неможлива постановка задачі є поняття тренду – це направленість руху ціни активу, яка сформується в рамках певного часового проміжку. Досить часто за синонім даного поняття використовують термін «тенденція», який можна означити як найбільш ймовірний напрямок руху ціни в перспективі, який визначається її попереднім і поточним станом. В обидвох варіантах найважливішим (ключовим) аспектом прогнозування, як цінних рухів так і торгівлі в цілому, є поняття цілеспрямованості метою якої є, в кінцевому результаті, отримання прибутку, числове значення якого формується на корегуванні чи зміні вартості активу в наперед обраному напрямку.

Представлено спеціалізовану комп'ютерну систему, робота якої передбачає певний визначений алгоритм виявлення тренду ринку і, залежно від його тенденції, прийняття відповідного рішення та здійснення відповідного втручання.

Завданням будь-якої спеціалізованої комп'ютерної системи є робота з коректною математичною моделлю, в якій максимально враховано всі критерії, які можуть суттєво чи навіть критично впливати на тенденцію ринку в цілому (це і комерція безпосередньо, і робота фондового ринку, і біржева активність в цілому). Вдало складений алгоритм, в свою чергу, дасть змогу співставити реально існуючі параметри та коректно визначити ті, що можуть позитивно вплинути на проведення фінансових операцій та уникнути кроків які б, в свою чергу, негативно впливали на кінцевий результат.

При виборі мови розробки було враховано доцільність використання об'єктно-орієнтованого підходу, вибір якого зумовлено потребою опису абстрактних конструкцій на основі предметної області та подальшої реалізації взаємодії між ними. Такий підхід набув популярності в силу того, що дозволяє не отримувати інформацію в цілому, а працювати за принципом чорного ящика: подані входні дані – «чорна скринька» – результат.

Таким чином цілком обґрунтованим є рішення реалізації з використанням сучасних інформаційних технологій – на платформі .Net 4.0 та мові програмування C#.

Література.

1. Stephen Schach (2004). Classical and Object-Oriented Software Engineering. 6/e, WCB McGraw Hill, New York, 2004.
2. Основні поняття про тренд. URL: <https://like-to-trade.ru/trend/>.

УДК 004.032.24

С.С. Заверуха

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ БАГАТОПОТОКОВОГО ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ПРИШВИДШЕННЯ ПОБУДОВИ МАТРИЦІ ПОДІБНОСТЕЙ N-ВИМІРНИХ ВЕКТОРІВ

UDC 004.032.24

S.S. Zaverukha

USING MULTITHREADED PROGRAMMING TO ACCELERATE THE CONSTRUCTION OF A MATRIX OF SIMILARITIES OF N-DIMENSIONAL VECTORS

Починаючи з кінця 90-х років ХХ століття в зв'язку з необхідністю підвищення ефективності виконання операцій обчислювальною технікою для вирішення завдань в різних сферах набуває популярності парадигма мультипотокowego програмування. Під мультипотокком розуміється можливість програмного забезпечення підтримувати виконання кількох потоків одночасно.

При розробці програмного забезпечення часто виникає проблема вибору інструменту розробки. Одним з можливих рішень даної проблеми є використання мови програмування Java та бібліотеки (паketу) Concurrency, що дозволяє будувати власний застосунок використовуючи всю потужність багатоядерних систем. Попри це, мультипотоккове програмування є доволі складним процесом що має низку проблем, такі як: велика складність, непередбачуваність швидкості виділення потоку, ресурсний голод, стан гонки чи взаємне блокування потоків.

Можливими варіантами виходу з проблеми є використання атомарних типів, синхронізація методів, модифікатора volatile, заміна змінних (mutable) об'єктів на не змінні (immutable). Особливу увагу необхідно звернути на використання незмінних об'єктів, даний підхід є ефективним рішенням у випадку створення малих об'єктів, проте при створенні великих об'єктів це надзвичайно сильно завантажує підсистему пам'яті спочатку при створенні а потім при видаленні.

Основною метою даного дослідження є поліпшення архаїчного методу ієрархічної кластеризації, що складається з таких кроків: 1) пошук матриці відповідності та 2) попарне об'єднання вузлів в агломератному підході.

Завдання пошуку матриці відповідності векторів є доволі простим але затратним по часу при виконанні в одному потоці, однак його можна виконати швидко та безпечно з допомогою бібліотеки concurrency.

Паралельне програмування скорочує час виконання розпаралеленої частини, проте пришвидшення не приймає лінійної залежності від кількості виділених потоків. Виділення та запуск нового процесу забирає певний період машинного часу, окрім цього потокам необхідна синхронізація та програмний бар'єр для зберігання цілісності логіки.

Отже, використання паралельного програмування є ефективним при розробці додатків що обробляють великі масиви даних, проте вони накладають певні обмеження та складності.

Література:

1. Goetz, Brian; Joshua Bloch; Joseph Bowbeer; Doug Lea; David Holmes; Tim Peierls (2006). Java Concurrency in Practice. Addison Wesley. - 384 p.
2. Witten, Ian H. (2011). Data Mining - Practical Machine Learning Tools and Techniques with JAVA Implementations. Elsevier. - 416 p.

УДК 004.4

Б. Зашко ст. гр. СПм-61

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ASP.NET CORE ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБ-СЕРВЕРУ

UDC 004.4

B. Zashko

ADVANTAGES OF USING ASP.NET CORE TECHNOLOGY FOR WEB- SERVER CREATION

Веб-сервер – це сервер, що приймає HTTP-запити від клієнтів, зазвичай веб-браузерів, видає їм HTTP-відповіді, зазвичай разом з HTML-сторінкою, зображенням, файлом, медіа-потоком або іншими даними. Веб-сервер – одна із основ Всесвітньої павутини. Веб-сервером називають як програмне забезпечення, що виконує функції веб-сервера, так і комп'ютер, на якому це програмне забезпечення працює. [1]

Платформа ASP.NET Core представляє собою технологію від компанії Microsoft, призначену для створення різного роду веб-додатків: від невеликих веб-сайтів до великих веб-порталів і веб-сервісів. З одного боку, ASP.NET Core є продовженням розвитку платформи ASP.NET, але з іншого боку, це не просто черговий реліз. Вихід ASP.NET Core фактично означає революцію всієї платформи, її якісну зміну.

Для обробки запитів тепер використовується новий конвеєр HTTP, який заснований на компонентах Katana і специфікації OWIN. Також його модульність дозволяє легко додати власні компоненти.

Фреймворк тепер має свій легкий контейнер для впровадження залежностей і більше немає необхідності застосовувати сторонні контейнери (такі як Autofac, Ninject). Хоча при бажанні їх також можна продовжувати використовувати.

Завдяки модульності фреймворка всі необхідні компоненти веб-додатку можуть завантажуватися як окремі модулі через пакетний менеджер Nuget. Крім того, на відміну від попередніх версій платформи, немає необхідності використовувати бібліотеку System.Web.dll.

ASP.NET Core може працювати поверх крос-платформного середовища .NET Core, яка може бути розгорнута на основних популярних операційних системах: Windows, Mac OS, Linux. І, таким чином, за допомогою ASP.NET Core можна створювати крос-платформні додатки. Хоча Windows як середовище для розробки і розгортання програми досі преважує, але тепер вже не є обов'язковим використання тільки цієї операційної системи - є можливість запускати веб-додатки не тільки на ОС Windows, але і на Linux і Mac OS. Для розгортання веб-додатку можна використовувати традиційний IIS, або крос-платформний веб-сервер Kestrel.

ASP.NET Core тепер повністю є opensource-фреймворком. Всі вихідні файли фреймворку доступні на GitHub. [2]

Через вищезгадані переваги, технологія ASP.NET Core надає розробнику потужний інструментарій для роботи по створенню, розгортанню і підтримці гнучкого, повнофункціонального і крос-платформного веб-серверу.

Література.

1. Веб сервер [Електронний ресурс] // Hostings.info. URL: <https://ru.hostings.info/terms/web-server.html>.
2. Введение в ASP.NET Core. ASP.NET Core – новая эпоха в развитии ASP.NET [Електронний ресурс] // Metanit. – 2019. URL: <https://metanit.com/sharp/aspnet5/1.1.php>.

АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ ПЛАГІАТУ ЛЕКСЕМ

ANALYSIS OF PLAGIARISM SEARCH ALGORITHMS

Щоб виявити плагіат, важливо мати широкі знання про його можливі форми та типи, а також існування різних засобів та систем для його виявлення. Плагіат може мати місце у статті чи будь-якому текстовому виданні. З роками було запроваджено чимало інструментів та прийомів для виявлення плагіату. У цій доповіді буде висвітлено кілька перспективних методів виявлення плагіату та проаналізовано складність цих алгоритмів.

1. Плагіат у сучасному суспільстві

Завдяки цифровій ері, обсяг цифрових ресурсів у Всесвітній павутині збільшується. При швидкому зростанні цих ресурсів, можливість порушення авторських прав та плагіат також зростають. Щоб вирішити цю проблему дослідники почали працювати над виявленням плагіату між різними мовами з 1990 р. Це було новаторським методом виявлення копій у цифрових документах^[1].

2. Виявлення плагіату

Плагіат може відбуватися між двома однаковими або двома різними мовами. На основі мовної однорідності або неоднорідності текстових документів, що порівнюються, виявлення плагіату можна розділити на два основних типи^[4].

1. Виявлення одномовного плагіату: цей тип виявлення стосується однорідних текстів плагіату, наприклад, українська-українська. Більшість методів виявлення відносяться до цієї категорії^[2].

2. Виявлення міжмовного плагіату: цей підхід виявлення може виконуватись у неоднорідних текстах плагіату, українська-англійська. Є лише невелика кількість способів розпізнавання даного плагіату через труднощі у пошуку близькості між двома текстовими сегментами для різних мов.

2.1. Знаходження подібності для порівняння документів або сегментів тексту

Щоб виявити плагіат, нам слід виміряти подібність між двома документами. Для цього більшість дослідників використовують наступні два типи метрик подібності^[3].

1. Показник подібності рядків (String Similarity Metric): це метрика, яка вимірює відстань між двома текстовими рядками для приблизної відповідності рядків.

2. Метрика векторної схожості (Vector Similarity or Cosine similarity Metric): коефіцієнт подібності двох не нульових векторів у предгільбертовому просторі, який обчислюється як косинус кута між ними.

2.2. Методи виявлення плагіату

Виявлення плагіату в текстовому документі, з високою точністю, є складним завданням. Два десятиліття дослідники повідомляють про велику кількість методів для вирішення цього завдання. Деякі відомі методи будуть висвітлені далі.

1. Відстань Левенштейна (Levenshtein distance): у теорії інформації і комп'ютерній лінгвістиці міра відмінності двох послідовностей символів (рядків). Обчислюється як мінімальна кількість операцій вставки, видалення і заміни, необхідних для перетворення одної послідовності в іншу.

2. Відстань Джаро-Вінклера (Jaro-Winkler distance): є рядковою метрикою, що вимірює відстань редагування між двома послідовностями. Це варіант, запропонований у 1990 р. Вільямом Е. Вінклером з метрики відстані Джаро

3. Пошук найдовшої спільної підпоследовності (longest common subsequence, LCS) це завдання пошуку последовності, яка є підпоследовністю кількох последовностей. Часто завдання визначається як пошук всіх найбільших спільних підпоследовностей.

4. N-грама (N-gram) це последовність з n елементів. З семантичної точки зору, це може бути последовність звуків, складів, слів або букв. На практиці частіше зустрічається N-грами як ряд слів, стійкі словосполучення називають колокацію. Последовність з двох последовних елементів часто називають біграм, последовність з трьох елементів називається триграма. Не менш чотирьох і вище елементів позначаються як N-грами, N замінюється на кількість последовних елементів.

5. Міра Жаккара (Jaccard index) це бінарна міра подібності, запропонована Полем Жаккаром в 1901 році. Запропонований метод здобув поширення і нині використовується для оцінки подібності скінченних множин, в інформатиці, для пошуку подібних документів, плагіату

Висновок.

В даній роботі було розглянуто методи виявлення та класифікації плагіату. На основі отриманих даних, було зроблено висновок на рахунок складності деяких алгоритмів пошуку збігів та плагіату в текстах. Було розроблено таблицю для візуалізації отриманих результатів дослідження.

Таблиця 1. Порівняння результатів

Назва алгоритму	Тип виміру	Чи нормалізований	Складність
Levenshtein	distance	ні	$O(m * n)^1$
Jaro–Winkler	similarity distance	так	$O(m * n)$
LCS	distance	ні	$O(m * n)^{1,2}$
N-gram	distance	так	$O(m * n)$
Jaccard index	similarity distance	так	$O(m + n)$

- де m і n – довжина порівнювальних лексем.

Література.

1. Чиркин Е.С. Системы автоматизированной проверки на неправомерные заимствования // Вестник ТГУ. – 2013. – №12. – С. 164-171.
2. Петренко В.С. Поняття плагіату [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.cj.nuova.od.ua/archive/14/29.pdf>.
3. Закон України “Про авторське право і суміжні права” [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3792-12>.
2. Зеленков Ю.Г, Сегалович И.В. Сравнительный анализ методов определения нечетких дубликатов для Web-документов [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://rcdl2007.pereslavl.ru/papers/paper_65_v1.pdf

УДК 004.42

Н.М. Захарків, А.І. Леськів

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ЗАДАЧІ НЕПЕРЕРВНИХ ПРОЦЕСІВ ІНТЕГРАЦІЇ ТА РОЗГОРТАННЯ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

UDC 004.42

N.M. Zakharkiv, A.I. Leskiv

PROBLEMS OF CONTINUOUS INTEGRATION AND DEPLOYMENT IN SOFTWARE DEVELOPMENT

Процеси неперервної інтеграції та розгортання в інженерії процесів розробки програмного забезпечення позначаються як CI/CD. При чому «CI» завжди означає «Неперервна інтеграція», яка фактично є автоматичним процесом в розробці програмного забезпечення (ПЗ). Успішне впровадження процесу CI означає негайне долучення нового програмного коду до спільного репозиторію, що керований системою контролю версій (СКВ). Таке рішення доречно використовувати, коли при розробці програмного продукту головна вітка репозиторію має багато відгалужень (бранчів), що спричиняє конфлікти при запису змін у репозиторій та з'єднанні віток коду.

«CD» у позначенні CI/CD має значення або неперервної доставки, або неперервного розгортання. Ці терміни взаємопов'язані та часто використовуються один замість іншого. Але різниця все ж є. Неперервна доставка як правило означає, що зміни. Зроблені розробником, автоматично будуть пропущені через автотести та при успішному їх проходженні будуть завантажені у репозиторій (наприклад, GitHub, GitLab чи інша СКВ). Після цього ці зміни можуть бути розгорнуті на робоче середовище. Автоматизація цього процесу покликана вирішити задачу видимості виконаної роботи розробниками та комунікацію між ними та командою, що забезпечує бізнесову сторону проекту. Таким чином досягається мінімізація затрат людського ресурсу на розгортання нового коду.

Неперервне розгортання (інше значення «CD») означає автоматичну побудову нового програмного коду з репозиторію та, відповідно, оновлення версії робочого програмного додатка. В цьому випадку такий процес розвантажує команду, що відповідає за розгортання внесених змін.

Таким чином процес CI/CD можна зобразити, як показано на рис. 1.

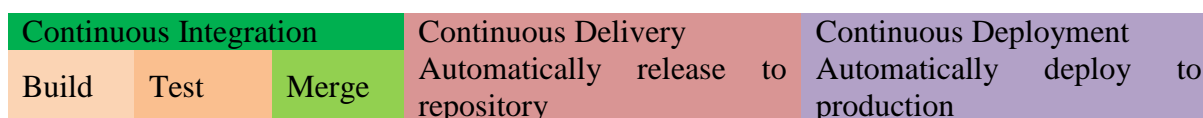


Рисунок 1. Послідовність (зліва направо) процесів CI/CD

Таким чином, не поглиблюючись в нюанси термінології, можна стверджувати, що CI/CD – це процес, який часто показують у вигляді конвеєра, та котрий на високому рівні автоматизує процес розробки ПЗ та дозволяє контролювати його. Типовим є поступове впровадження цих процесів у компаніях. Як правило, спочатку вводять процес CI для автоматизації добавлення нових змін у репозиторій. Потім виконується автоматизація процесів розгортання внесених змін. Типовим при цьому є використання хмарних сервісів.

УДК 004.42

К.В. Івашко студент

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

РОЗРОБКА МЕТОДІВ АВТОМАТИЗОВАНОЇ РОБОТИ З МАСИВАМИ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PHP

UDC 004.42

K.V. Ivashko student

DEVELOPMENT OF METHODS FOR AUTOMATED WORK WITH DATA ARRAYS USING THE PROGRAMMING LANGUAGE PHP

Процес розробки back-end будь-якого веб-додатка на мові програмування PHP ніколи не обходиться без використання масивів. А розробка методів автоматизованої роботи з масивами даних є важливою для будь-якого веб-розробника. Наприклад, потрібно написати програму, яка буде обчислювати середнє арифметичне число продажів за місяць або за рік. Для цього нам потрібно знати число продажів за кожен день місяця і, відповідно, деє ці дані зберігати. Можна оголосити 30 змінних, або 356. В підсумку буде отримано дуже багато рядків коду. Далі потрібно написати формулу, яка буде вважати середнє арифметичне. Для цього потрібно скласти всі змінні і поділити суму на число днів. Сама формула вийде також громіздкою. При цьому, оголошуючи таке велике число змінних, а потім підставляючи все це в формулу не дивно припуститися помилки і результат буде некоректним. Також проблемою може стати середнє арифметичне не за 30 днів, а, наприклад, за півтора місяці. Потрібно змінювати весь код. Використовуючи масив можна значно полегшити роботу. Використовуючи відповідні функції, та методи які автоматизують роботу, можна дізнатися число елементів масиву, суму елементів масиву. Також можна зберігати всі дані про продажі в одному типі даних – масиві, і при цьому не потрібно буде створювати величезну кількість змінних.

PHP масиви – це структури даних, які зберігають один або кілька однакових значень в одному значенні. Три різних типи масивів, в яких кожне значення масиву доступне за допомогою ідентифікатора – індекса. Числовий масив – масив з числовим індексом. Значення зберігаються і доступні лінійним чином. Асоціативний масив – масив з рядками в якості індексу. Він зберігає значення елементів в поєднанні з ключовими значеннями, а не строгим лінійним порядком індексу. Багатовимірний масив. Доступ до масиву, який містить один або кілька масивів і значень, здійснюється з використанням декількох індексів.

Методом автоматизованої роботи з масивами може бути, наприклад, фільтр в інтернет-магазині. Створюється функція-фільтр, яка витягує дані з масиву. Самі елементи масиву це товари. Функція фільтрує товари і повертає новий масив. Наприклад, товари з акційною ціною.

На даний момент майже всі веб-додатки використовують масиви для зберігання даних. Тому знання методів значно полегшить роботу програміста з великою кількістю даних. А написання методів автоматизованої роботи дозволить вирішити складні завдання, поставлені перед розробником.

Література.

1. Масиви в PHP. [Електронний ресурс] - <https://website-create.ru/massivy-v-php/>.
2. Робота з масивами в PHP. [Електронний ресурс] - <https://webformyself.com/php-massivy/>.
3. Типи масивів [Електронний ресурс] - <http://php.adamharvey.name/manual/ /language.types.array.php>.
4. Девід Скляр. Вивчаємо PHP 7: підручник / Девід Скляр. – 2012. – 452 с.

УДК 004.056.55

Я.І. Кінах¹, канд. техн. наук, доц., І.В. Бойко¹, канд. фіз.-мат. наук, доц., С.В. Маловічко² канд. мистецтвознавства, асистент., Б.О. Водяний² канд. мистецтвознавства, доц.

(¹Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

(²Тернопільський національний педагогічний університет імені В. Гнатюка, Україна)

ПРОГРАМНІ СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ МУЗИЧНОГО КОНТЕНТУ

UDC 004.056.55

I.I. Kinakh, Ph.D, Assoc. Prof., I.V. Boyko, Ph.D, Assoc. Prof., S.V. Malovichko Ph.D, Assoc. Prof., assistant, B.O. Vodyanyj Ph.D, Assoc. Prof.

SOFTWARE SYSTEMS FOR MUSIC CONTENT GENERATION

Розробка програмних систем для генерації музичного контенту базується на основі аналізу музичних інформаційних потоків та алгоритмах штучного інтелекту. Для створення нового потоку доцільно визначити алгебру семплів шляхом відбору елементів на основі використання частотного аналізу, що дозволить забезпечити тональність потоку, лад, інтервали. Важливою є генерація часових інтервалів та зміни амплітуди потоку [1]. Ітерації включатимемо в потік, як найбільш вживані скінченні алгебраїчні підгрупи. Ін'єктивні відображення забезпечать коректність нескінченного музичного потоку.

Для внесення ознаки оригінальності запрограмованого музичного потоку доцільно скористатися лінійним конгруентним генератором псевдовипадкових послідовностей [3]. Його налаштування повинні збігатися з тональністю, інтервалами [2]. Дослідження показали, що для потоку з інтервалом $1/8$ модуль генератора рівний 64 відносні одиниці. Для напруженості сприйняття в даному інтервалі достатньо внести 2% невизначеності із множини семплів максимальної частоти. Семплів низької частоти 17% для цього ж інтервалу.

На практиці за генерацією музичного потоку можна спостерігати в режимі реального часу на низці платформ, зокрема, стрімінгового сервісу www.mubert.com. Поток можна керувати через інтерфейс платформи. Для створення власного стилю достатньо визначитись із алгеброю семплів, тональністю, ладом, інтервалами шляхом вибору фрагменту музичного твору та подальшим копіюванням його треку на платформу. Алгоритми обробки даних із використанням штучного інтелекту створять новий нескінченний музичний потік. Після чого необхідно провести мастерінг, його дозволяють зробити низка сервісів. Такі треки доцільно використовувати для інтерактивних програм, сайтів та інших.

Таким чином отримала подальший розвиток програмна система генерації оригінального музичного потоку, що дозволить підвищити рівень продуктивності створення треків. Розвиток таких програмних систем стимулює розробників розвивати алгоритми генерації псевдовипадкових чисел, створювати нові множини якісних семплів, програмувати алгебраїчні відображення, інтерфейси для керування спеціалізованим програмним забезпеченням.

Література.

1. Claus Weihs, Uwe Ligges, and Katrin Sommer Analysis of Music Time Series / SFB 475, Graduiertenkolleg "Statistische Modellbildung" Fachbereich Statistik, Universit at Dortmund Vogelpothsweg 87, 44221 Dortmund, Germany weihs@statistik.uni-dortmund.de.
2. Davy, M., Godsill, S.J.: Bayesian Harmonic Models for Musical Pitch Estimation and Analysis. Technical Report 431, Cambridge University Engineering Department, 2002.
3. Юдін О.К. Кодування в інформаційно-комунікаційних мережах: Монографія. К.:НАУ, 2007.308 с.

УДК 004.41

Ю.П. Купреєв, О.А. Пастух, д.т.н., проф.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОЇ ВЕБ-ВЕРСІЇ ДЛЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

UDC 004.41

Yu.P. Kupreyev, O.A. Pastukh, Dr., Prof.

DEVELOPMENT A MOBILE WEB VERSION FOR THE SYSTEM OF REMOTE TRAINING

Вже ні в кого не викличе подиву чи сумнів той факт, що сучасні реалії все більше і більше заставляють нас всіх не просто замислюватись, а й переходити з реального світу у віртуальний. В умовах не прогнозованої пандемії та карантинних обмежень, з метою збереження життя та здоров'я, людство сьогодні змушене не лише розважатись, а й комунікувати, влаштовуватись на роботу та працювати, здійснювати якісь побутові речі, покупки, консультуватись і навіть подекуди лікуватись лише віддалено. І сьогодні, як ніколи, на піку популярності сучасні інформаційні технології, оскільки саме вони використовуються не лише для підвищення ефективності діяльності, а й, без перебільшення, є можливістю взагалі вести будь-яку діяльність і залишитися в галузі у ці складні часи. Таким чином сьогодні вже самостійно формує задачі зі своїми вимогами та потребами. І зрозуміло, що осторонь не може залишитися жодна з галузей. Не виключенням є і освітній процес, як у закладах середньої освіти так і у спеціальних та вищих навчальних закладах.

Зрозуміло, що охопити роботою всі напрямки є неможливо та й не потрібно. Тому виокремлено окремих актуальний напрямок – вдосконалення системи дистанційного навчання через використання найпрогресивніших сучасних інформаційних технологій.

Напевно не варта нагадувати про достатньо очевидні проблеми дистанційного навчання. Це і недостатнє матеріально-технічне оснащення, очевидні проблеми у сімей, де є по декілька дітей і на всіх не вистачає техніки, та й зовсім тривіальні причини: проблеми в провайдера, технічні негаразди, тимчасова відсутність живлення в мережі та подібне, все це означає, що далеко не всі користувачі мають доступ до комп'ютерів та стаціонарного Інтернету. Але оскільки сьогодні все ж таки більшість учасників освітнього процесу змушені навчатись та виконувати вимоги освітнього процесу дистанційно і в більшості з дому, запропоновано продукт, який дасть змогу без будь-яких змін та втрат на ідентичній версії працювати і з мобільного пристрою.

Таким чином, запропонована система дасть можливість бути повноцінним учасником освітнього процесу використовуючи мобільні пристрої, зокрема, Android, оптимізувавши мобільну версію системи та використавши спеціальний додаток. Це дозволить будь-якому зареєстрованому користувачу дізнаватись все що стосується навчального процесу в цілому, обраного курсу зокрема, користуватись потрібною навігацією, користуватись скриньками та файлообмінником, складати модульні та підсумкові контролі, тобто дізнаватись всю корисну інформацію на екранах своїх пристосувань.

Література.

1. Майер, Рето Android 4. Программирование приложений для планшетных компьютеров и смартфонов. М.: Эксмо, 2013. 816 с.
2. Мартин, К. Соломон Oracle. Программирование на языке Java / Мартин К. Соломон, Нирва Мориссо-Леруа, Джули Басу. М.: ЛОРИ, 2010. 512 с.

УДК 004.41

В.М. Казмірчук, Г.Б. Цуприк, канд. техн. наук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ДАНИХ

UDC 004.41

V.M.Kazmirchuk, H.B.Tsupryk, Ph.D.

DEVELOPMENT OF AUTOMATED INFORMATION DATA PROCESSING SYSTEMS

В силу обставин, ми стали сучасниками такого періоду існування людства, коли віддалений доступ до інформації – це, без перебільшення, можливість зберегти життя та здоров'я, отримати освіту, знайти роботу та працювати, можливість спілкуватися, вирішувати найрізноманітніші побутові питання, здійснювати покупки продуктів та товарів першої, тай не тільки, необхідності. І якщо раніше, згідно статистичних даних фонду «Суспільна думка», активність аудиторії в Україні у всесвітній мережі на добу складала близько 67%, то сьогодні реалії такі, що цей відсоток значно виріс.

Надзвичайно важливим, в наш час, питанням є можливість доступу до інформації, адже беззаперечна істина якою є твердження про те, що хто володіє інформацією, той володіє і світом, стала як ніколи актуальною. Однак тут не все так просто. Проблема в тому, що сучасний світ переповнений інформацією. Реальність сьогодення така, що людина з раннього дитинства занурюється в інформаційне середовище як за допомогою мережі інтернет, так і при використанні сучасних інформаційних, комп'ютерних і телекомунікаційних технологій. При чому, віковий ценз знизився вже до рівня, коли користуватись джерелом може будь-хто, не зважаючи навіть на вміння читати і писати, оскільки вже давно існує голосовий пошук. Все це стало невід'ємною частиною повсякденного життя, що дозволяє оперативно, через інформаційні канали, отримати довідкову, наукову або розважальну інформацію з будь-якого куточку світу. Інформація стала однією з основних складових життєвого простору, так само як і інтернет, як соціальна та комунікативна сфера, став невід'ємною частиною повсякденного життя не лише фахівця, але і звичайного людини, без прив'язки до віку.

Таким чином, все більш актуального значення набуває, для сучасної людини, інформаційна культура, а проблема грамотного і оперативного пошуку, обробки, зберігання та передачі інформації стає все більш актуальною. Але не потрібно забувати, що в умовах жорстких обмежень проблеми виникають не лише у звичайних людей, але й у сферах, які забезпечують життєдіяльність суспільства не лише напряму, а й тих хто сплачує податки, які дадуть нам змогу пережити цей складний час. Отже, проблема повного переведення діяльності в віртуальне середовище, в якому питання роботи з великими об'ємами даних та інформаційного пошуку виходить на перший план, а власне пошук інформації в безмежному інформаційному полі є одним з основних процесів, який дасть змогу тим, хто швидко зреагує, зберегти всій бізнес та рівень життя.

Для реалізації системи опрацювання даних запропоновано комплексний підхід з використанням, при врахуванні специфіки діяльності, сучасних інформаційних технологій, технічних та програмно-математичних засобів вирішення класу означених проблем, стратегій, механізмів і методик.

Література.

1. About the Java Technology [Електронний ресурс] / Oracle. – URL: <http://docs.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html>.

УДК 004.4

В.О. Козачок, ст. гр. СПм-61

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ВИКОРИСТАННЯ ГЛИБОКОГО МАШИННОГО НАВЧАННЯ У РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ ПРОГНОЗУВАННЯ

UDC 004.4

V.O. Kozachok

THE USE OF DEEP MACHINE LEARNING IN SOLVING FORECASTING PROBLEMS

Машинне навчання – великий підрозділ штучного інтелекту, що вивчає методи побудови алгоритмів, здатних навчатися.

Штучний інтелект розвивається за допомогою алгоритмів прогресивного навчання і формує дані для подальшого використання. Він самостійно знаходить структуру та закономірності у даних та опрацьовує їх. Можливості такого навчання – безмежні з точки зору використання машин для вирішення широкого спектру задач. Моделі швидко адаптуються при отриманні нових даних, що поступово призводить до повного виключення помилок у реалізації певного автоматизованого процесу. Глибокий і ретельний аналіз дозволяє врахувати всі потенційні ризики, формує прогнози і попередження, виключає прийняття хибних рішень [1].

Для машинного навчання використовують різні технології та алгоритми. Все більше уваги почали приділяти штучним нейронним мережам, які, за визначенням, є системою з'єднаних і взаємодіючих між собою штучних нейронів, виконаних на основі порівняно простих процесорів. Кожен процесор штучних нейронних мереж періодично отримує сигнали від одних процесорів (або від сенсорів, або від інших джерел сигналів) і періодично посилає сигнали іншим процесорам. Всі разом ці прості процесори, з'єднані в мережу, здатні вирішувати досить складні завдання.

Глибоке навчання, як правило, чудово підходить для роботи з імовірнісними прогнозами за своєю природою. Причини цього, однак, не мають нічого спільного з проблемами ланцюга поставок. Алгоритми глибокого навчання добре підходять для імовірнісної / байєсівської оптимізації за допомогою таких метрик, як перехресна ентропія, оскільки такі метрики забезпечують великі значення градієнта, які добре поєднуються зі стохастичним градієнтним спуском, саме таким алгоритмом, що робить можливим глибоке навчання [2].

Підсумовуючи, глибоке машинне навчання може бути застосоване для багатьох задач з визначення закономірностей неструктурованих даних, таких як зображення, звук, відео чи текст. Методи глибокого машинного навчання можуть суттєво допомогти у створенні комп'ютерних систем, які виконують задачі, звично пов'язані з людським інтелектом.

Література.

1. Штучний інтелект(ШІ): Що це таке і чому це так важливо? URL: <https://www.everest.ua/ai-platform/analytics/shtuchnij-intelekt-ai-shho-ce-take-i-chomu-ce-v/>.
2. Deep learning vs. machine learning in Azure Machine Learning. URL: <https://docs.microsoft.com/en-gb/azure/machine-learning/concept-deep-learning-vs-machine-learning> – Назва з екрану.

АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ УПРАВЛІННЯ МЕТРИКАМИ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ТЕХНОЛОГІЙ FRONT END РОЗРОБКИ

THE ALGORITHM OF SOFTWARE OF METRICS MANAGEMENT IN EVALUATING FRONT END DEVELOPMENT

Програмний засіб управління метриками якості призначений для полегшення, оптимізації, та швидкого оцінювання технологій розробки інтерактивних інтерфейсів користувача шляхом вибору відповідних метрик.

Реалізація програмного засобу передбачає розробку його алгоритму, який дає змогу обирати для кожного атрибуту метрику, що визначена для вимірювання тієї чи іншої характеристики моделі якості. На рис. 1 наведено алгоритм роботи розробленого програмного засобу.

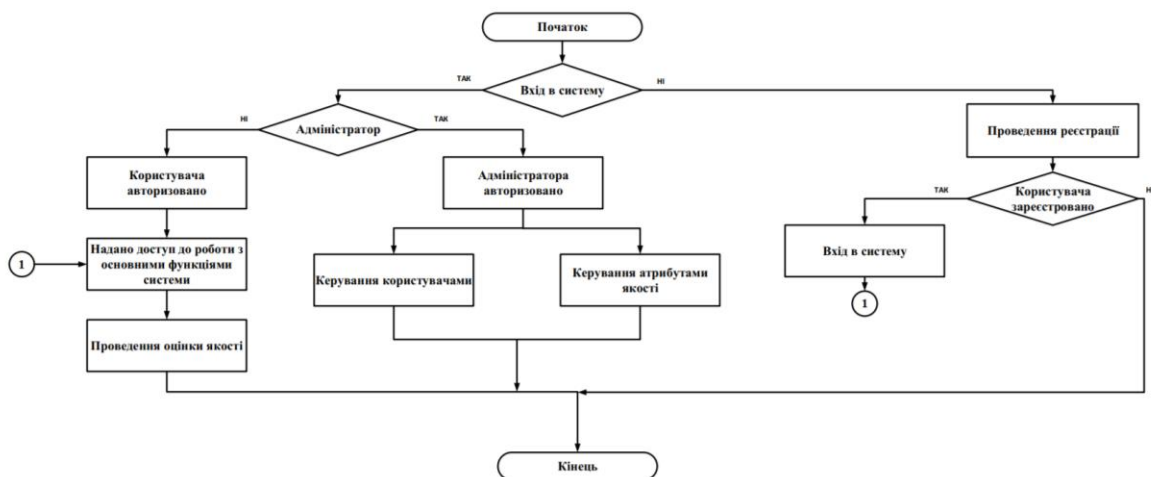


Рисунок 1. Алгоритм роботи програмного забезпечення управління метриками якості при оцінюванні якості технологій front end розробки

Розробивши алгоритм системи слід виконати наступні кроки:

- встановити середовище розробки програмного забезпечення WebStorm;
- встановити і налаштувати СКБД MongoDB;
- створити новий проект під назвою QMetrics;
- створити файл з набором необхідних пакетів для розробки ПЗ package.json;
- за допомогою команди npm install встановити усі необхідні файли;
- створити директорію для клієнтської частини client та додати в корінь цієї директорії інші необхідні директорії, які необхідні на клієнтській частині;
- створити директорію для серверної частини server.

У результаті імплементації запропонованого алгоритму з використанням наведених вище технологій, реалізовано програмний засіб, який забезпечує гнучкість вибору технологій front end розробки при проектуванні різних програмних продуктів.

УДК 004.9

Н.М. Кушнір, Г.В. Сапожник канд. істор. наук

(Західноукраїнський національний університет, Україна)

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ СОНЯЧНОЮ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЄЮ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ

UDC 004.9

N.M. Kushnir, H.V. Sapozhnyk Ph.D

AUTOMATED LOW POWER SOLAR POWER CONTROL SYSTEM

Що години на землю надходить достатньо енергії сонячного світла, щоб задовольнити світові потреби в енергії протягом цілого року. У сьогоднішнім поколінні ми потребуємо електроенергію щогодини. Ця сонячна енергія генерується за програмами, такими як промислові, комерційні, та житлові. Вона легко консервує енергію, що витягується під прямими сонячними променями.

Основною перевагою сонячної енергії перед іншими звичайними генераторами є те, що сонячне світло може бути безпосередньо перетворюється на сонячну енергію з використанням найменших фотоелектричних (PV) сонячних елементів. Проведено велику кількість досліджень діяльність із поєднання енергетичного процесу Сонця шляхом розробки сонячних елементів / панелей / модулів з високою перетворюючою формою [1].

Найбільшими перевагами сонячної енергії є те, що вона є доступною для простих людей і доступна у великих кількостях порівняно з нею ціни різних видів викопного палива та масел за останні десять років. Більше того, сонячна енергія вимагає значно меншої робочої сили витрати порівняно із звичайною технологією виробництва енергії.

Кількість енергії у вигляді тепла та випромінювання називається сонячною енергією (представлено на рис. 1.1). Це сяєє світло і тепло від сонця природне джерело енергії, що використовує цілий ряд постійно змінюваних та розвиваються таких технологій, як сонячна теплова енергія, сонячна енергія архітектура, сонячне опалення, електростанція розплавленої солі та штучний фотосинтез. Доступна велика величина сонячної енергії робить дуже привабливим джерелом електроенергії. 30% (приблизно) сонячної радіації повертається в космос, а решта поглинається океаном, хмар і наземних мас.

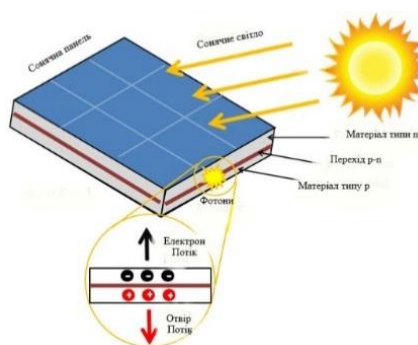


Рисунок 1.1. Внутрішня реакція сонячної енергії

Сонячна енергетика використовує поновлюване джерело енергії і у майбутньому, може стати екологічно чистою, тобто такою, що не виробляє шкідливих відходів [3].

Існують два способи перетворення сонячної енергії: фототермічний і фотоелектричний. У першому, теплоносій нагрівається в сонячному колекторі до високої температури і використовується для гарячого водопостачання або опалення приміщень. У другому, пряме

перетворення сонячного випромінювання в електричний струм за допомогою напівпровідникових фотоелементів – сонячних батарей [2].

Фотоелементи перетворюють сонячне світло на електрику постійного струму (постійного струму). Контролер заряду працює як контроль потужності від сонячної панелі, яка повернулася назад до сонячної панелі, дізнатися причину пошкодження панелі [2]. Акумуляторна система діє як накопичувач електроенергії, яка використовується, коли сонячного світла немає доступний (тобто нічний). Від цієї системи підключений до інвертора для перетворення постійного струму (постійного струму) в змінний струм (змінного струму).



Рисунок 1.2. Робота сонячної енергії

Отже, сонячні електростанції використовують теплову енергію сонця, яка є великою, доступною, періодичною, але при цьому дешевою. Ця теплова енергія додатково трансформується в електричну за допомогою фотоелектричних панелей – це один із типів сонячних електростанцій.

Література.

1. Сонячна енергетика. URL: https://pidruchniki.com/1579122737970/ekologiya/sonyachna_energetika (дата звернення 11.10.2020).
2. Енергозбереження в Україні [Електронний ресурс]: монографія / Д. В. Зеркалов. – Електрон. дані – URL: <http://zerkalov.org/files/ezu-mz.pdf#4> (дата звернення 11.10.2020).
3. Develop battery management systems with Simulink [Electronic resource]: Available at URL: <https://www.mathworks.com/discovery/battery-management-system.html> (дата звернення 11.10.2020)

УДК 004.891.3: 004.4

Р. Левицький

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ВПРОВАДЖЕННЯ BDD МЕТОДОЛОГІЇ В ІТ ПРОЕКТИ

UDC 004.891.3: 004.4

R. Levytskyi

ADOPTING BDD METHODOLOGY IN IT PROJECT

Поведінкова розробка (BDD) – це процес розробки програмного забезпечення, який спрямований на вирішення проблеми реалізації невизначених вимог. Він призваний використовувати доменні знання бізнесу та професіоналів із забезпечення якості, щоб розробники створювали правильне програмне забезпечення.

У якийсь момент організація вирішує, що потрібно пришвидшити релізи і швидше вийти на ринок. Тож вона переходить до Agile методології для досягнення цих цілей. Це може бути ще не повноцінний Agile, але команда працює по спринтах із частими релізами.

Однак, оскільки системи контролю якості намагаються йти в ногу з розробкою, тестування часто стає вузьким місцем при переході до Agile. У відповідь на це, команди вбудовують тестування в процес розробки, що полегшує запобігання лишнім валідаціям, які можуть загрожувати приросту продуктивності, отриманого шляхом переходу на Agile методологію.

На даному етапі не тільки пришвидшується розробка, але й забезпечується якість програмного забезпечення завдяки постійним практикам тестування. Але звідки команда може знати, що процес побудований правильно? Звичайно, це може працювати, але чи це те, що хоче або потребує клієнт?

Призначення BDD якраз і полягає у забезпеченні чіткого визначення та правильного виконання вимог до керівництва роботою з розробки.

Згідно з підходом BDD, під час написання визначення кроку, розробник повинен написати код, щоб визначити операцію, яку слід виконати, коли виконується тестовий крок, який відповідає визначенню.

Деякі засоби автоматизації тестів можуть зменшити технічні бар'єри на шляху впровадження BDD, дозволяючи розробникам автоматизованих тестів писати файли з тестовими кроками з більш простим синтаксисом, ніж Java, .NET або іншу мову програмування. Ці ж інструменти дозволяють в подальшому виконувати визначені кроки як автоматизовані тести, а також надавати звіти про їх виконання в зручному для сприйняття вигляді.

Прикладом такого засобу автоматизації може слугувати реалізація BDD підходу на мові Java, який має назву Cucumber. Даний фреймворк дозволяє записувати тестові кроки англійською, або однією з багатьох інших доступних мов, та асоціювати ці кроки з написаними на мові Java методами, які реалізують ці кроки.

Наприклад, визначення кроку може посилатися на окремий тест, який викликає REST API. Визначення другого кроку може стосуватися іншого тесту, який перевіряє дані відповіді з іншого REST API. Визначення третього кроку може стосуватися тесту, який виконує запит до бази даних і перевіряє дані у наборі результатів.

Як результат, засоби автоматизації тестування забезпечують тестувальникам більше контролю. Їхня впевненість у повноті написаного тестового покриття також зростає. Використовуючи зріле, повністю функціональне рішення для наскрізного тестування, можна легко розпочати автоматизацію тестування, підтримку тестів та природну інтеграцію в існуючий робочий процес CI/CD. На більш високому рівні це дозволяє організації використовувати менше технічних ресурсів для впровадження BDD, тим самим звільняючи ресурси для власне розробки програмного забезпечення.

УДК 004.4

Макар Н.М., – ст.гр.СПм-61

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНСТРУМЕНТИ CRM-СИСТЕМИ

UDC 004.4

Makar N.M.

CRM SYSTEM TOOLS

Подорож покупця змінювалась протягом багатьох років і ведення бізнесу сьогодні стало як ніколи складним. Власники бізнесу та продавці повинні підтримувати зв'язок зі своїми клієнтами, стежити за перспективами, визначати можливості продажу та перехресного продажу, а також ініціювати програми утримання клієнтів, забезпечуючи при цьому, щоб дохід компанії продовжував зростати. Для отримання високого результату необхідно докласти неабияких зусиль, щоби чи то програмний, чи (аналоговий) продукт потрапив у поле зору цільової аудиторії, для цього компанії витрачають великі кошти, аби «прощупати» нішу та зрозуміти, що саме необхідно потенційним покупцям. Таргетологи і маркетологи усього світу борються за увагу покупця. Для того, щоб краще розуміти своїх покупців/клієнтів необхідно бути ближче до них, розуміти, що їм подобається, чим вони захоплюються. Для того, щоб бізнес приносив неабиякі плоди необхідно створити прозору статистичну структуру, яка допоможе віднайти правильний шлях.

CRM-система – це ефективний інструмент для автоматизації бізнес процесів: взаємодії з клієнтами та менеджменту замовлень. Управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM) часто називають процесом, стратегією або програмним забезпеченням / технологією, що дозволяє організаціям управляти відносинами зі своїми клієнтами та постачальниками. CRM-система займається менеджментом тих напрямків, які бажає менеджети бізнес. При потребі є можливість під'єднання сторонніх сервісів, які мають відповідне API для роботи з ними.

Розглянемо декілька функцій CRM-системи, які допоможуть прозоро працювати з бізнес процесами.

Статистика – дисципліна, яка займається збиранням, організацією, аналізом, інтерпретацією та представленням даних. Статистика відображає дані про прибуток за певний період, дані про найактивніших клієнтів, про найпопулярніші торгові позиції та про рекламні компанії із Facebook ads і тд. Завдяки цим даним можна проводити якісний ретаргетинг, надавати знижки постійним клієнтам, та створювати привабливі, для ЦА, рекламні компанії у Facebook ads.

Звітність та аналітика – ця функція підсумовує ефективність продажів на одній інформаційній панелі. Можна налаштувати або створити нові типи звітів відповідно до вимог та експортувати їх у різні формати.

Менеджмент замовлень, до якого відноситься створення замовлень, які були зроблені не за допомогою сайту, зміна статусу, надсилання замовлень на затвердження, відправлення в друк, оплата. Це дозволить пришвидшити та прокласифікувати роботу. Завдяки цій функціональній можливості можна легко здійснювати управління замовленням та бачити прогрес його виконання.

Управління контактами – вся необхідна інформація, пов'язана з контактами замовника, такими як ім'я, адреса електронної пошти, номер телефону, деталі роботи, попередні замовлення тощо, повинна бути легкодоступною та модифікованою.

Управління електронною поштою – можна інтегрувати свою електронну пошту в CRM, щоб не довелось переходити між кількома вкладками, щоб надіслати електронне повідомлення.

За допомогою функції управління електронною поштою можна надсилати електронні листи безпосередньо з інтерфейсу CRM, позначати статус потенційного клієнта, згадувати зауваження та розставляти електронним листам пріоритети. Таким чином, не пропустивши жодного з потенційних клієнтів.

Література.

1. Менеджмент замовлень [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://um.co.ua/9/9-4/9-47341.html>
2. Основи статистики та аналізу даних [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://socialdata.org.ua/manual4/>
3. What Is Customer Relationship Management (CRM)? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.martechadvisor.com/articles/crm/what-is-customer-relationship-management-crm/>
4. CRM-системи – що це таке і в чому їхня користь для бізнесу? [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://lemarbet.com/ua/razvitie-internet-magazina/crm-sistemy/>

УДК 004.415

А.І. Вовк, Н.-П. Б.Оберванюк

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОЇ АРХІТЕКТУРИ ДЛЯ AJILE-ПРОЄКТІВ

UDC 004.415

A.I. Vovk, N.-P.V. Obervaniuk

PROBLEMS OF SOFTWARE ARCHITECTURE DESIGN FOR AJILE- PROJECTS

Сучасні технології програмування (гнучке та екстремальне програмування, технологія SCRUM та інші) по суті є ітераційними. При виконанні поточної ітерації можуть вноситися зміни у вимоги або обмеження, що потребуватиме внесення відповідних змін у розділи проекту, в тому числі і в розділ архітектури. Вибір варіанта архітектури здійснюється з множини альтернатив, які конструюються на основі функціональних вимог із стандартних компонентів (патернів). Для підвищення обґрунтованості прийнятих рішень та автоматизації процесу використовуються методи оптимізації та багатокритеріального вибору[1]. Для оцінювання альтернатив по окремих критеріях якості найбільш ефективним є метод аналізу ієрархій (МАІ) або його модифікований варіант. В цих методах відносна оцінка альтернатив визначається з використанням експертної інформації, і при включенні в розгляд нових альтернатив потрібно повторно проводити експертне оцінювання та розрахунки ваг альтернатив. Для оцінювання та вибору архітектури по множині критеріїв, як правило, використовують лінійну згортку [2].

Для вирішення цієї задачі можна також застосувати нелінійну скалярну згортку, в якій реалізований принцип «далі від обмежень». Однак, тут теж виникає проблема збіжності до оптимуму процедури симплекс-планування при визначенні ваг критеріїв якості. Для уникнення перерахованих проблем бажано побудувати цільову функцію для вибору архітектури в аналітичному вигляді, структура і параметри якої визначалися б об'єктивно, на основі експерименту, а не постулювалися.

Пропонується для побудови цільової функції вибору архітектури використати МГУА в поєднанні з МАІ. В цьому методі, для вибору моделі цільової функції генеруються різні структури моделей в обраному класі. Селекція моделей і прийняття рішення про завершення процесу відбувається за значенням критерію, обчисленого на послідовності експертних значень цільової функції, які визначаються методом аналізу ієрархій. Оскільки експертам необхідно визначати оцінки альтернатив по сукупності критеріїв якості, то критерій неузгодженості матриці парних порівнянь може перевищувати допустиме значення і отримані оцінки виявляться некоректними. Тому пропонується використовувати модифікований метод аналізу ієрархій, в якому ваги альтернатив визначаються з умови мінімізації неузгодженості матриці парних порівнянь.

Література.

1. Kharchenko, A.; Halay, I.; Bodnarchuk, I. Multicriteria architecture choice of software system under design and reengineering. 2016 XIth International Scientific and Technical Conference Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). Anais. In: CSIT. Lviv, Ukraine: IEEE, 4–8, set. 2016.
2. Bodnarchuk, Ihor, et al. Adaptive Method for Assessment and Selection of Software Architecture in Flexible Techniques of Design. In: 2018 IEEE 13th International Scientific and Technical Conference on Computer Sciences and Information Technologies (CSIT). IEEE, 2018. p. 292–297.

УДК 004.41

О.Ю. Оліферчук, Г.Б. Цуприк, канд. техн. наук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЇ МОДУЛІВ: “КАФЕДРА” ТА “ДОКУМЕНТООБІГ”З ВИКОРИСТАННЯМ “.NET FRAMEWORK”

UDC 004.41

О.У. Oliferchuk, H.B. Tsupryk, Ph.D.

IMPLEMENTATION OF THE .NET FRAMEWORK AND INTERACTION BETWEEN MODULES “ACADEMIC DEPARTMENT” “DOCUMENT MANAGEMENT”

Сучасний розвиток суспільства потребує вдосконалення управління процесом виробництва через використання інформаційних технологій. Сьогодні саме впровадження електронного документообігу є одним з основних засобів безпечного підвищення ефективності, економічності, якості та розширення складу послуг, що надаються. Актуальність теми зумовлена тим, що паперовий документообіг вже не є ефективним при опрацюванні інформації, в зв'язку з чим особлива увага приділяється питанням впровадження електронного документообігу, розробка якого здійснюється при використанні новітніх інформаційних технологій.

В результаті аналізу ринку зроблено висновок про те що доступні аналоги, які будуть покривати всі вимоги та враховувати специфіку програмної системи під конкретного замовника, відсутні. Тому було розроблено систему, яка буде корисною не лише для працівників кафедр університету при формуванні наказів та подальшого їх затвердження, а й для всіх підрозділів, діяльність яких залежить в першу чергу від безпечного, якісного, коректно працюючого електронного документообігу. Оскільки розробка проводилась з врахуванням гнучкості розширення, в перспективі це дасть можливість автоматизації більшої кількості процесів електронного документообігу.

Заплановано, що розробка буде працювати, як окремий субмодуль, модуля “Документообіг” ТНТУ та дозволить покрити всі поставлені в технічному завданні вимоги. Систему розроблено з врахуванням сучасних інформаційних технологій, а саме: написано мовою програмування C# .NET Framework та технології “Latex”. Заявлені інструменти є оптимальними для вирішення поставленого завдання, зокрема через простоту використання та наявність необхідних API методів.

Передбачається, що завершена та протестована система буде розміщена на локальному сервері університету (модуль “Документообіг”, вкладка “Кафедра”) та доступна для використання через веб-клієнт всім хто задіяний при формуванні електронних наказів та подальшому їх супроводі.

Література.

1. Документація .NET Framework [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/framework>.
2. Нормативна база ТНТУ [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://docs.tntu.edu.ua>.
3. Закон України “Про електронні документи та електронний документообіг” [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-15#Text>.

УДК 631.234

Д.В. Ониськів, доц., І.В. Коноваленко

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КЛІМАТИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ ТЕПЛИЦІ

UDC 631.234

D. Onyskiw, Assoc. Prof., I. Konovalenko

DEVELOPMENT AND RESEARCH AUTOMATED CONTROL SYSTEMS OF CLIMATIC PARAMETERS GREENHOUSES

Застосування малооб'ємних технологій круглорічного виробництва овочів є одним з перспективних напрямів збільшення їх врожайності та підвищення економічної ефективності виробництва сільськогосподарських культур.

Першим етапом розвитку технології вирощування є використання автоматичних систем крапельного дощового поливу, що дозволяє значно підняти врожайність овочевої продукції. Наступними кроками розвитку даного процесу є впровадження і використання систем автоматичного управління мікрокліматом виробничих приміщень. У складі таких систем і комплексів передбачають використання можливості зрошення і контролю температурно-вологісних параметрів всередині виробничого приміщення. Ці параметри повинні бути максимально наближені до фізіологічних потреб вирощуваних овочевих культур. Таким чином, для отримання високого врожаю в виробничому тепличному приміщенні необхідно створити оптимальні умови протікання процесу фотосинтезу. Сутність процесу полягає в утворенні

органічних речовин з вуглекислоти та води з використанням світлової енергії. Значущими чинниками, що мають прямий вплив на цей процес є: температурні параметри навколишнього середовища, вологість повітря і вміст в його складі CO_2 , а також освітленість.

Маючи можливість визначити вплив різних чинників на процес вирощування овочевої продукції постає питання про розробку систем контролю стану параметрів мікроклімату в теплиці. Для цього необхідно застосування апаратно-програмних комплексів автоматичного управління технологічними параметрами виробництва продукції.

Технічні рішення по автоматизації технологічних процесів зазвичай є типовими. Завданням таких систем і комплексів є забезпечення ефективності управління і надійності роботи технологічного обладнання. До складу технічних засобів систем автоматизації необхідно включати наступні компоненти: автоматичні регулятори; засоби автоматичного контролю; засоби сигналізації; системи оптимізації.

Узагальнена архітектура автоматизованого комплексу підтримки параметрів мікроклімату в теплиці, представлена на рис. 1.

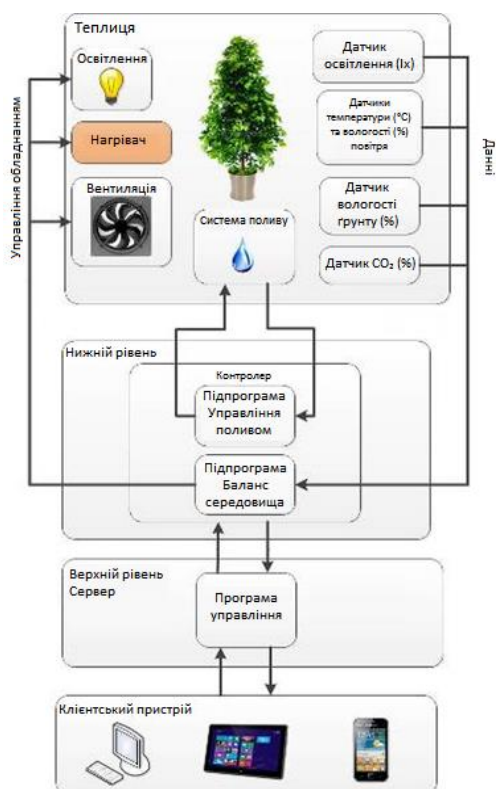


Рисунок 1. Узагальнена архітектура

ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ ВТОРГНЕНЬ У РОБОТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

COMPARATIVE RESEARCH OF INTRUSION DETECTION SYSTEMS AND INTRUSION PREVENTION SYSTEMS OPERATION IN INFORMATION SYSTEMS

На сьогодні системи виявлення (Intrusion Detection Systems – IDS) та запобігання вторгнень (Intrusion Prevention Systems – IPS) є невід’ємними складовими для впровадження засобів та заходів безпеки у будь-яку інформаційну систему [1,2]. Використання цих систем ґрунтується на способі реакції на атаку [3]. Не завжди потрібно мати докладні відомості про вторгнення, іноді досить отримати сповіщення про нього.

IDS моніторить мережу на предмет можливих небезпек. При виявленні проблеми IDS сповіщає адміністратора про це. Існує декілька типів IDS та декілька методів виявлення вторгнень. Типи IDS:

1. Мережева система виявлення вторгнень (Network IDS – NIDS) відслідковує вхідні та вихідні пакети даних по всій мережі чи в частині її вузлів.
2. Система виявлення вторгнень на хості (HostIDS – HIDS) відслідковує лише один з вузлів інформаційної системи (комп’ютер чи пристрій).

Методи виявлення вторгнень:

1. На основі сигнатур. Робота таких IDS базується на наперед складеному спискові відомих програмних загроз та властивих їм поведінкових проявів.
2. На основі аномалій. Робота цієї системи базується на моделі нормальної поведінки інформаційної системи та сповіщенні адміністратора про відхилення від моделі нормальної поведінки.

Системи запобігання вторгнень (IPS) використовуються для автоматизації реакції системи на загрози інформаційної безпеки. Тому розглядають такі типи IPS:

1. Мережеві (Network) IPS (NIPS) на основі сигнатур небезпек.
2. Аналізатори поведінки мережі (NBA) виявляють аномалії в роботі мережі. Тому вони вимагають початкової фази навчання.

Література.

1. Olexander Shmatko, Svitlana Balakireva, Andrii Vlasov, Nataliya Zagorodna, Olha Korol // Development of methodological foundations for designing a classifier of threats to cyberphysical systems. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2020. Vol. 3. Issue 9 (105), pp. 6–19.
2. А. М. Стефанів, Н. В. Загородна, Р.О. Козак // Класифікація методів виявлення фішингу в інтерактивних мультимедійних виданнях. VIII Міжнародна науково-технічна конференція молодих учених та студентів "АКТУАЛЬНІ ЗАДАЧІ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ" (27–28 листопада 2019 року). р. 69.
3. Serhii Yevseiev, Volodymyr Aleksiyev, Svitlana Balakireva, Yevhen Peleshok, Oleksandr Milov, Oleksii Petrov, Olena Rayevnyeva, Bogdan Tomashevsky, Ivan Tyshyk, Olexander Shmatko // Development of a Methodology for Building an Information Security System in the Corporate Research and Education System in the Context of University Autonomy. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2020. Vol. 3. Issue 9 (105), pp. 49–63.

УДК 004.4

Б.І. Бережний УДК 004.4

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ЯК ПЕРЕКЛАСТИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИН НА ПЛАТФОРМІ MAGENTO 2 НА УКРАЇНСЬКУ МОВУ?

UDC 004.4

B.I. Bereznyi

HOW TO TRANSLATE AN ONLINE STORE ON THE MAGENTO 2 PLATFORM INTO UKRAINIAN?

Ключові слова: Magento 2, переклад, інтернет-магазин.

Весь контент у Magento 2 можна розділити на два види: статичний та динамічний. До статичного можна віднести системні файли, розширення, теми та інші. Даний контент практично не змінюється, тому для нього існує багато готових мовних пакетів. Отже найлегшим методом перекладу в даному випадку є скачування та встановлення готових словників.

Для перекладу динамічного контенту знадобиться більше часу, так як він є унікальним, та змінювати його потрібно в декількох місцях.

Прикладом динамічного контенту можуть служити:

- Продукти;
- CMS сторінки та блоки;
- Віджети;
- Сторонні розширення.

Більшість динамічного контенту перекладається в адмін панелі сайту, але є дані, які неможливо змінити шляхом редагування інформації в адмін панелі. Саме тому існують декілька методів для перекладу контенту, кожен з яких підходить в тій чи іншій ситуації.

Якщо вам необхідно перекласти cms block, продукт чи будь-яку іншу інформацію, яка створена та має можливість редагування безпосередньо з адмін-панелі, все що потрібно це переключитись на відповідне store view у випадку з продуктом або створити cms block з тим же ідентифікатором як і в блока для якого створюється переклад, після чого обрати потрібне store view та змінити контент.

Щоб додати переклад для статичних файлів можна скористатись словником перекладу. Це файл (.csv) із значеннями, які відокремлені комами, який має щонайменше два стовпці: базову фразу англійською (en_US) та переклад цієї фрази іншою мовою.

Приклад перекладу з англійської (en_US) на українську (uk-UA):

"Add to Cart", "Купити",
"Add to Compare", "Порівняти",
"Sign In", "Увійти", Magento_Customer

Magento має інструмент для перекладу тексту під назвою Translate Inline, він дозволяє здійснювати переклад безпосередньо в браузері. Коли ви включите інструмент Translate Inline, на сторінці сайту біля слів, які доступні для перекладу будуть з'являтися іконки у вигляді словника. Щоб перевести потрібне слово, натисніть на іконку словника, після чого у спливаючому вікні введіть свій варіант перекладу. Оновіть сторінку, щоб побачити новий переклад.

Саме за допомогою використання вище наведених методів можна додати будь-яку мову для інтернет-магазину на платформі Magento 2.

УДК 004.41

В.В. Залізник, Г.Б. Цуприк, канд. техн. наук

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

РОЗРОБКА СУЧАСНОГО ON-LINE СЕРВІСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ВЕБ-ПРОГРАМУВАННЯ

UDC 004.41

V.V. Zalisnyak, H.B. Tsupryk, Ph.D.

DEVELOPMENT OF MODERN ON-LINE SERVICE WITH USE OF THE WEB-TECHNOLOGIES

В загальному про користувачів будь-якого програмного продукту, навіть побутового рівня, вже не говорячи про користувачів, які спеціалізуються в даному напрямку, сьогодні вже можна сказати, що це люди з базовими знаннями та навиками, яких важко здивувати якимось додатковими ефектами при оформленні, форматуванні тексту чи графічного представлення. Що ж тоді вже говорити про представництва в всесвітній мережі організацій малого чи середнього (не говорячи вже про великий) бізнесу, яке повинне бути не просто формальністю, а ефективним інструментом реалізації підвищення показників успішного ведення діяльності, основним і зрозумілим критерієм оцінки якого є чистий прибуток за мінімальний строк. Варто також зазначити і те, що тенденційно вимоги та очікування суттєво змінюються. Користувачі стають все більш вибагливими і за свої гроші прагнуть отримати все більше та більше можливостей, від найпростіших, так званих базових (зворотній зв'язок, можливість, розсилання, пошук по сайту й багато чого іншого), до спеціалізованих, відповідно до специфіки діяльності. І в принципі це логічно, адже саме для цього і існує веб-програмування в одному з його напрямків – створення веб-сайтів.

Однак, при використанні простого html досягнути цього не просто, оскільки html обмежується, як мова, лише розміткою, вважається інструментом для створення гіперпосилань, вставки зображень, можливо таблиць та подібне. Основним же, і вважаю, що найважливішим завданням веб-програмування є створення та реалізація інтерактивних компонентів, що є ефективно та обґрунтовано вимогами сьогодення.

Для реалізації ідеї, з можливістю врахування специфіки діяльності конкретного підприємства з метою його гідного представлення та популяризації серед бізнес-партнерів та підвищення конкурентоспроможності у всьому світі, використано серверну мову програмування Hypertext Preprocessor (PHP), як скриптову та призначену безпосередньо для генерування HTML-сторінок на стороні сервера, яка має простий синтаксис, характеризується високою швидкістю та підтримується зі сторони більшості хостингів. І вже тоді PHP інтерпретується веб-сервером в HTML-код, який вже напряму передається у браузер.

Здавалося б – тема не нова, адже існує велика кількість такого типу продуктів. Однак, слід зазначити, що кожен з них є новим, унікальним та відповідає цілям свого замовника, адже всі вони враховують його потреби, вимоги та специфіку і реалізується з використанням найсучасніших, на час розробки, інформаційних технологій. Також беззаперечним є й той факт, що успішність і затребуваність продукту і є критеріями оцінки його ефективності. Отже, актуальність теми є беззаперечною та на часі.

Література.

1. Переваги PHP [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://php.su/php/opport?>
2. Новини та релізи PHP [Електронний ресурс] – Режим доступу: URL: <https://habr.com/ru/post/522042/>.

УДК 004.056.55

С.Ф. Дячук, канд. техн. наук, доц., В.О. Малярський, магістрант,

Я.І. Кінах, канд. техн. наук, доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ WEB-СИСТЕМ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ КЕРУВАННЯ КОНТЕНТОМ

UDC 004.056.55

S.F. Dyachuk, Ph.D, Assoc. Prof., V.O. Malyarsky, undergraduate,

I.I. Kinakh, Ph.D, Assoc. Prof.

DESIGN OF SOFTWARE WEB-SYSTEMS USING CONTENT MANAGEMENT TOOLS

Враховуючи сучасні тенденції, можна чітко зрозуміти, що проектування та дизайн Веб-сайтів залежить від потреб та вподобань споживачів та клієнтів для яких вони створюються. Головною метою створення сторінки компанії є надання інформації про неї та про її послуги. Саме тому на сучасних сайтах практично немає нічого зайвого і все виконано у стилі мінімалізму.

Теперішнім користувачам не до вподоби, коли тяжко знайти потрібну їм інформацію серед великої кількості додаткових пропозицій або ж складного функціоналу сторінки. А це спричинить невдоволення та втрату коштів замовника. Тому сучасні сторінки повинні відповідати критерію User Friendly, тобто простими, швидкими, та зрозумілими у використанні. Для створення таких сайтів зараз існує низка засобів та технологій [1].

Класичне проектування за допомогою HTML, CSS та JavaScript постійно розвивається та вдосконалюється за рахунок нових версій мови HTML з новими тегами, що забезпечують швидшу розробку розмітки, а також нових фреймворків JavaScript, таких як Angular.js, React.js, Vue.js, тощо. Їх використання забезпечує розширення можливостей додання зручного функціоналу, пришвидшення роботи сайту та його взаємодії з базами даних чи різними додатковими API. Також є програми, які допомагають генерувати код для створення сайтів. Серед таких програм є такі що одразу візуалізують написаний код - Adobe DreamWeaver, Microsoft FrontPage і такі що після генерації дозволяють редагувати код та автоматизувати його написання: Adobe HomeSites, HotDog, AceHTML [2].

Існують різні типи веб-фреймворків: Request-based, Component-based, Hybrid, Meta та RIA-based. Найпопулярнішими є Request-based, що безпосередньо обробляють вхідні запити та Component-based, які вбудовують обробку запитів всередині стандартних компонентів і самостійно стежать за станом. Більшість фреймворків працюють за схемою Модель-Вигляд-Контролер (MVC). Така структура допомагає розбити систему на самостійні блоки та спрощує контроль над ними [2].

Отже, сучасні засоби проектування веб-сайтів дозволяють створювати раціональні за дизайном та функціональністю сторінки, що задовольняє вимоги більшості користувачів. Тому розвиток методології та удосконалення інструментів проектування Web-систем на основі використання засобів програмного керування контентом є гостро актуальною задачею.

Література.

1. Юдін О.К. Кодування в інформаційно-комунікаційних мережах: – Монографія. - К.:НАУ, 2007.-308с.
2. Методи розробки Web-сайтів – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/tz5103voinovakateryna/metodi-rozrobki-web-sajtiv>.

УДК 004.41

Н.А. Куцик, М.Р. Петрик, докт. фіз.-мат. наук, проф

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ СТАТИСТИКИ

UDC 004.41

N.A. Kutsyk, M.R. Petryk, Dr., Prof.

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM OF ANALYSIS OF STATISTICS

Гаджети в умовах сьогодення. До цієї фрази вже навіть важко щось додати, адже це вже не просто стильно та сучасно, це засіб безпечного та успішного існування, в наших реаліях, як населення так і бізнесу в цілому. Сьогодні це швидкий доступ до всієї інформації, простий спосіб доповнення бази даних новою інформацією, інструмент для надійного зберігання історії всіх дій за різний період, швидке і точне формування списків, визначення та порівняння вартості товарів, записна книжка, можливість простого, надійного та швидкого пошуку, засіб для збереження інформації, автоматичного формування звітів, ведення статистики тощо.

У більшості успішних компаній, якщо не у всіх, існують додатки що є альтернативною версією веб-сайту. Такі продукти надають можливості ПК-версії в повному або частковому об'ємі. Як приклад можна навести фінансові операції в он-лайн режимі, замовлення і покупки, ознайомлення з контентом ресурсу, спілкування з потрібним спеціалістом або технічна підтримка. Мобільні розробки популярні в e-commerce сфері, направлені на швидкі, в режимі реального часу, конверсії з мобільного. Актуальним є розвиток додатків для банків, які постійно додають функції до свого продукту; стартапів, в основі яких нова послуга, технологія або гра, тощо.

Таким чином використання смартфонів вже давно і надійно увійшло в наше життя, при цьому 9 з 10 мобільних пристроїв працюють на платформі Android. Попит на цю систему високий завдяки простоті і універсальності для різних девайсів і це не лише мобільні телефони, це і планшети і навіть смарт-годинники, тобто ті гаджети, які активно витісняють навіть «громіздкі» ноутбуки, не говорячи вже про стаціонарні комп'ютери, оскільки є зручнішими та не обмежують мобільності.

Звичайно сьогодні на ринку існує велика кількість непоганих рішень за допомогою яких є можливість створювати програми на різних мовах програмування, а вже після цього успішно, не без допомоги спеціалізованих конвертаторів, перетворювати код в додатки Android. Однак, можливо це і менш затратний та простіший шлях, проте не завжди таке рішення є виправданим та єдино вірним, оскільки коректність роботи таких програмних продуктів та їх відповідність реальному технічному завданню замовника чи користувачів викликають багато запитань. Саме тому було прийняте рішення обрати для написання мову програмування, яку прийнято вважати «рідною» для Android за допомогою якою розроблено інформаційну систему, яка б допомогла конкретному замовнику, тобто мала б реальне впровадження через зручність, з метою підвищення конкурентоспроможності, ефективності та зниження затратності, а також підвищення рівня економічних показників.

Після аналізу предметної області, визначення основних функцій і проблем вирішено розробити інформаційну систему, в якій використано операційну систему Android, інтегровану в ОС реляційної БД SQLite, та стандартні засоби для створення простого і зрозумілого користувацького інтерфейсу. При цьому архітектура програмного додатку розроблена з врахуванням побажань замовника та користувачів.

Література.

1. Інструменти для Android [Електронний ресурс] / Oracle. – URL: <https://developer.android.com/studio>.

УДК 004.853

Дубчак А.О., д.т.н., проф. Литвиненко Я.В.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ПАТТЕРНИ ТА ПРИНЦИПИ. ПАНАЦЕЯ ЧИ ПРОБЛЕМА

UDC 004.853

Dubchak A.O., Dr., Prof. Lytvynenko I.V.

PATTERNS AND PRINCIPLES. PANACEA OR PROBLEM

Розробка програмних продуктів передбачає проектування систем, які дозволяють розширюватись та замінити її елементи з мінімальними затратами часу та ресурсів. Конкуренція на ринку програмних продуктів зумовлює потребу у використанні певних шаблонів, або паттернів. Проте, ці шаблонні рішення можуть створювати більше проблем, ніж вирішувати.

Дана доповідь присвячена проблемі використання паттернів та принципів у розробці програм.

Одне із перших відомих видань, які сформувавши принципи розробки програмних продуктів були описані в так званих GoF принципах[1]. Дані принципи описують загальні структури, які використовуються на різних архітектурних рівнях, що дозволяють розширювати та змінювати програму без значних зусиль. Багато загальноприйнятих підходів були об'єднані у даних принципах, наприклад принцип «проксі». Даний шаблон проектування говорить про сутність, яка може з'єднувати дві інші сутності, коли вони не мають прямого сполучення.

Іншим важливим набором шаблонів є так званий «SOLID»[2]. Це набір із п'яти принципів, які описують і деталізують принципи побудови високорівневої архітектури програм, а також легко проектується на сутності об'єктно-орієнтованого програмування у вигляді класів. Ці принципи є доволі простими та говорять про особливості та властивості елементів системи для її правильного проектування. Наприклад, перший принцип говорить про «Single Responsibility», або про «Єдине призначення». Він говорить про те, що кожна сутність в програмному продукті має виконувати лише одну задачу. Наприклад, якщо ми проектуємо умовну структуру університету, і виділяємо різні ролі, то варто наділяти конкретними задачами різні сутності. Коли нам потрібно описати ролі бухгалтера, викладача та студента, не варто створювати одну сутність по типу «персона», та наділяти її методами калькуляції заробітної плати, викладання лекцій та перевірка лабораторних робіт, та відвідування лекцій та виконання лабораторних робіт. Ці сутності варто розділяти на 3 конкретні ролі, які мають лише необхідний функціонал.

Зчасту, дані принципи ігноруються розробниками-початківцями, а також принципи та паттерни дуже рідко включаються у навчальні програми та курси.

Підсумовуючи, існує багато загальноприйнятих паттернів та принципів, та критичним є питання їх популяризація в середовищі розробників. В даній доповіді детально розглянуті основні ідеї шаблонної розробки та підсумовано питання їх вивчення та використання.

Література.

1. Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented / E.Gamma, R. Helm, R. Johnson, J. Vlissides., 1994. – 416 с. – (1st edition). – (ISBN-13 : 978-0201633610).
2. Martin R. Clean Architecture: A Craftsman's Guide to Software Structure and Design (Robert C. Martin Series) / Robert Martin., 2017. – 432 с. – (1st). – (ISBN-13 : 978-0134494166).

УДК 004.8

Р.М. Карабін, Я.В. Литвиненко, д-р. техн. наук, проф.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОГЛЯД БІБЛІОТЕК МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ МОВИ PYTHON

UDC 004.8

Karabin R.M., Dr., Prof. Lytvynenko I.V.

REVIEW OF MACHINE LEARNING LIBRARIES FOR PYTHON LANGUAGE

Для вирішення прикладних задач машинного навчання найчастіше використовують мову програмування Python. Ця мова має декілька переваг. Вона досить проста у вивченні та, як правило, основною перевагою Python є широкий спектр бібліотек. Бібліотеки є наборами підпрограм і функцій, написаних цією мовою. Хороший комплект бібліотек може полегшити здійснення складних завдань без необхідності написання багатьох рядків коду.

Дана доповідь присвячена огляду бібліотек мови програмування Python, які широко використовуються в машинному навчанні.

Scikit-learn (для роботи з класичними алгоритмами машинного навчання) це одна з найпопулярніших бібліотек машинного навчання. Вона підтримує багато контрольованих і неконтрольованих алгоритмів навчання для задач кластеризації, регресії, класифікації, методу опорних векторів, лінійної та логістичної регресії та десятків інших.

Tensorflow (для глибокого навчання). Бібліотека використовує систему багаторівневих вузлів, яка дозволяє вам швидко налаштовувати, навчати та розгортати штучні нейронні мережі з великими наборами даних [1].

Theano це ще одна хороша бібліотека Python для алгоритму числового розрахунку. Вона реалізує комплексні матричні мультиплікації, швидкі методи згортки з множенням, вицелюванням, методи регресії та всю backend-логіку роботи нейронних мереж [2].

CUDA – набір бібліотек, реалізований компанією NVidia, спеціально для швидкого і ефективного обчислення на її відеокартах.

Pandas - це бібліотека мовою Python, створена для аналізу та обробки даних. Має відкритий вихідний код і підтримується розробниками Anaconda. Ця бібліотека добре підходить для структурованих (табличних) даних [3].

Matplotlib – стандартна бібліотека яку використовують для створення графіків, різноманітних діаграм, від гістограм і діаграм розсіювання до графіків з не-декартовими координатами.

Seaborn будує графіки на основі Matplotlib, проте Seaborn бібліотека вищого рівня, а значить, з її допомогою простіше генерувати певні види графіків, такі як, тимчасові ряди, теплові карти, скрипкові графіки.

В даній роботі були описані декілька базових популярних бібліотек Python для машинного навчання. Саме ці бібліотеки є рекомендованими для людини, яка вперше займається машинним навчанням, оскільки для них доступна зрозуміла і чітка документація.

Література.

1. Бібліотеки Python, необхідні для машинного навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://techrocks.ru/2018/10/05/python-libraries-for-machine-learning/>.
2. Сучасні бібліотеки машинного навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://travelscode.com/suchasni-biblioteki-mashinnogo-navchannya/>.
3. Робота з даними по-новому: Pandas замість SQL [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://tproger.ru/translations/rewrite-sql-queries-in-pandas/>

**СТАНДАРТИЗАЦІЯ: СТАНДАРТИ ІНТЕРНЕТУ
РЕЧЕЙ ТА РОЗУМНИХ МІСТ****STANDARDIZATION: STANDARTS IOT AND SMART CITIES**

Поява світової системи стандартизації є доволі молодою, адже саме в 1946 році була створена Міжнародна організація зі стандартизації або ISO. Власне, технологічні міжнародні комітети типу IEEE ще молодші. Однак, незважаючи на свою відносну молодість, стандарти і сам процес стандартизації стали основними факторами, що сприяють світовому розвитку, глобалізації ринків і виробництва, багато в чому визначаючи успіхи тих чи інших починань у бізнесі та навіть у політиці.

Сьогодні стандартизується все те, що буде застосовано в масовому порядку і колегіально, для того, щоб у всіх учасників процесів були однакові поняття і значення характеристик із того чи іншого предмету. Як це зазвичай відбувалося раніше? Спочатку з'являлися стандарти компаній або об'єднань, далі за умови їхнього комерційного успіху, вони ставали національними, а згодом за участю представників різних країн, що входять в міжнародні організації зі стандартизації – міжнародними. Існують, звичайно, й інші шляхи поширення стандартів. Наприклад, локалізація стандартів однієї держави для іншої або включення однієї країни в дорожню карту підготовки цих документів іншою країною. І в XXI столітті, коли необхідність прийняття нових правил технічного порядку або стандартів часто визначає успіх тих чи конкретних економічних рішень, такі альтернативні способи прийняття стандартів застосовуються все частіше. Зазвичай і в першому і в другому випадку все визначається успішністю застосування стандарту або його «популярністю». Далі прийняті міжнародні стандарти локалізуються в країні з посиланнями на міжнародну нумерацію. Так, зрештою, здійснюється передача випробуваних рішень і створюються умови міжнародного поділу праці.

Серед найбільших і найпопулярніших стандартів та організацій можна виділити:

- World Wide Web Consortium, W3C) – організація, яка розробляє та впроваджує технологічні стандарти для Всесвітньої павутини.
- OGC (Open Geospatial Consortium відкритий геоінформаційний консорціум) – це міжнародна організація з розробки стандартів в галузі геоінформаційних сервісів. До вересня 2004 року консорціум називався Open GIS Consortium, заснований в 1994 році.
- DICOM (англ. Digital Imaging and Communications in Medicine) – галузевий стандарт, який використовують для створення, зберігання, передачі та візуалізації медичних зображень і документів обстежених пацієнтів.
- CDISC (англ. The Clinical Data Interchange Standards Consortium) – це організація, що займається розробкою стандартів у галузі медичної інформації. Основна мета – розробка електронної карти пацієнта, яка за необхідності може бути прочитана в будь-якому лікувальному закладі світу.
- «OASIS (англ. Organization for the Advancement of Structured Information Standards) – глобальний консорціум, що займається розробкою, конвергенцією та прийняттям промислових стандартів електронної комерції в рамках міжнародного інформаційного співтовариства» [1].

Цей консорціум є лідером за кількістю виданих стандартів, що належать до веб-служб. Крім цього він займається стандартизацією у сфері безпеки, електронної комерції; також розглядає громадський сектор і ринки вузькоспеціальної продукції. У OASIS входить понад 5000 учасників, що представляють понад 600 різних організацій з 100 країн світу.

- **OMG** (англ. Object Management Group) – консорціум (робоча група), що займається розробкою і просуванням об'єктно-орієнтованих технологій та стандартів. Це некомерційне об'єднання, яке розробляє стандарти для створення інтероперабельних, тобто незалежних від платформи, додатків на рівні підприємства. З консорціумом співпрацює близько 800 організацій серед яких найбільші виробники програмного забезпечення [2].

Більш вузький **DICOM** фактично прийнятий як міжнародний стандарт (ISO standard 12052: 2006 «Health informatics – Digital imaging and communication in medicine (DICOM) including workflow and data management») виробниками апаратів рентгенології, так і лікарями.

CDISC починав свою роботу в США і з 2000 року працює в Європейському союзі, з 2001 року – Японії, з 2008 – Китаї, з 2009 року – Південній Кореї. **CDISC** давно вже акредитований в ISO і з його участю готуються міжнародні стандарти, в основі яких лежать стандарти **CDISC**.

Аналогічна історія з **W3C** і **OGC** – вони давно мають угоди не тільки з ISO, але й з IEEE, IEC, а їхні стандарти стають основою міжнародних. Принципово важлива спільна робота **OGC** з європейським законодавцем мод з тривимірних моделей – **Inspire** [3]. Моделі оформляються у вигляді детально описаних законодавчих вимог Європейського співтовариства. Ніхто не може спроектувати, побудувати і експлуатувати практично жоден об'єкт у Європі без урахування цих вимог. Важливо ще й те, що всі ці організації пов'язані між собою робочими угодами та, за необхідності, можуть сконцентрувати свої ресурси в обраному напрямку.

Перший у світі стандарт на **Smart City (PAS 181)** опублікований в 2014 році, і в наступному році він був доповнений і розвинений низкою додаткових стандартів. Трохи пізніше, але теж в 2014 році, ISO виклав свій стандарт **Smart City 37120**. Треба пам'ятати що це різні стандарти! Практично – це ціла множина стандартів. Стандарт ISO говорить про те, як вимірювати рівень міського сервісу і якості життя жителів, і в тому ж 2014 році він став стандартом Великобританії **BS ISO 37120: 2014** року, перетворившись на один з діючих стандартів підтримки Розумного міста. Стандарт **PAS 181** призначений для практичного планування розвитку міст Великобританії, і поряд з іншими стандартами з цієї теми, він став основою для бурхливого розвитку цього напрямку у Великобританії, доповнений при цьому потужною організаційною підтримкою Уряду під назвою **CATAPULT**.

Також доволі непроста ситуація зі стандартами для інтернету речей. Міжнародні організації стандартизації не можуть працювати в цьому напрямку, оскільки немає жодного національного стандарту для IoT. Тому у квітні 2015 року **NIST** офіційно заявив, що IoT не можуть бути визначені. Це пов'язано з надзвичайно бурхливим розвитком застосувань у медицині, енергетиці, транспорті тощо. Сьогодні IoT застосовується в найрізноманітніших сферах людської діяльності, починаючи від морських платформ, закінчуючи медичними програмами та авіацією.

Література.

1. **OASIS** [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/OASIS>
2. **OMG** [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: https://ru.wikipedia.org/wiki/Object_Management_Group
3. **Open Standards and INSPIRE - OGC Portal** [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.opengeospatial.org/pressroom/marketreport/inspire>

СЕКЦІЯ 5. НОВІТНІ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ТА ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

УДК 378. 147

Бартошевський Р.В -ст. гр. ЕТ-21

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ. ЗАСТОСУВАННЯ КЕЙС-МЕТОДУ ДЛЯ ЗАОХОЧЕННЯ СТУДЕНТІВ ДО НАВЧАННЯ

UDC 378. 147

Bartoshevskiy R. V.

MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AND METHODS. APPLICATION OF THE CASE METHOD TO ENCOURAGE STUDENTS TO STUDY

Ключові слова: нові освітні технології, кейс-метод.

Key words: new educational technologies, case method.

Гуманістична спрямованість сучасної освіти полягає в постановці мети – розвинути людину, її особистісні якості, адже розвиток людини визначає розвиток суспільства. На сьогоднішній день актуальним є створення нових освітніх технологій, які мають сприяти загальному розвитку особистості, формуванню її світоглядної культури, індивідуального досвіду, творчості. Впровадження нових технологій в навчальний процес завжди вважалося прогресивним кроком і підвищувало мотивацію навчання. Сьогодні до інноваційних технологій можна віднести і використання комп'ютерних моделюючих систем, і впровадження ситуаційних, так званих «кейсових» технологій, і вирішення фахових задач за допомогою комплексного використання знань із загальноосвітніх та фахових дисциплін. Проте, впровадження сучасних інтерактивних методів навчання вимагає глибокого залучення студентів до навчального процесу.

Рівень сформованості концептуальної моделі навчання у більшості студентів не може забезпечити достатнього рівня активності в навчальній діяльності. По ряду предметів дуже низькі як оцінки емоційної привабливості, так і оцінки професійної необхідності цих предметів. В результаті чого, пізнавальна активність студентів підмінюється системою зовнішнього впливу, що приводить до формального вивчення даного предмету: «так, щоб здати». Виходить, що ефективність даної моделі освіти не є високою. Тому потрібно запроваджувати новітні методи, такі, як наприклад, «Кейс-метод», тобто метод конкретних ситуацій. Суть кейс-методу полягає в тому, що засвоєння знань і формування вмінь є результатом активної самостійної діяльності студента з вирішення протиріч, у результаті чого й відбувається творче оволодіння знаннями, навичками, вміннями та розвиток розумових здібностей студентів. Кейс – технологія зародилася в Гарвардській школі на початку ХХ ст. У 1920р., після видання збірника кейсів, уся система навчання менеджменту в Гарвардській школі була перетворена на методіку «CASE STUDY» (навчання на основі реальних ситуацій). У світовій практиці цей метод знайшов своє місце впродовж 1970–1980 років.

З методичної точки зору, «кейс» – це спеціально підготовлений навчальний матеріал, що містить структурований опис ситуацій, запозичених з реальної практики. Кейс повинен відображати реальну життєву ситуацію, містити проблему, або ряд прямих або непрямих труднощів, протиріч, прихованих завдань. Як правило, кейси пов'язані з проблемою, чи ситуацією, яка не має єдиного вирішення.

Студенти отримують кейс і спочатку відповідають на загальні питання («проаналізуйте ситуацію і запропонуйте стратегію дій»), вивчають кейс, залучаючи до цього матеріали підручника, лекційного курсу та інші види та джерела інформації і аналізують матеріал. Після цього відбувається докладне групове обговорення змісту кейсу та вироблення кількох рішень. Робота в такому режимі являє собою групову діяльність, адже коли студенти працюють в

команді, вони вчаться один в одного. Безпосередня мета методу – спільними зусиллями проаналізувати ситуацію – case і виробити практичне рішення.

Порядок роботи Кейс-методу:

1. Індивідуальна робота (30% часу) – включає ознайомлення із ситуацією, визначення проблеми, аналіз ситуації і т.д.

2. Групова робота (50% часу) – уточнення проблем, та їх ієрархію, формування варіантів рішення, їх оцінку на переваги/недоліки.

3. Індивідуально-групова робота (20% часу) – обґрунтування рішень, підготовка звітів, презентацій.

Презентація рішення відбувається вже не в малих групках, а перед всією аудиторією.

Апробування своїх комунікативних здібностей в ході дискусії дає можливість кожному учаснику виявити свої сильні та слабкі сторони і стимулює бажання працювати в напрямі вдосконалення знань з предмета, збагачення словникового запасу, тощо. У цій фазі слід підкреслити роль викладача як модератора, який піклується про регульований хід дискусії. Важливою умовою тут є те, що викладач сам повинен володіти необхідними навичками для здійснення керівництва студентами в рамках дискусії.

Отже, виділимо основні переваги кейс-методу над традиційними методами навчання:

1. Акцент навчання переноситься не на оволодіння готовим знанням, а на його вироблення.

2. Безсумнівною перевагою методу є розвиток системи цінностей студентів, професійних позицій, життєвих установок.

3. Кейс-метод – сучасна технологія особистісно орієнтованого навчання. Даючи студентам завдання у формі кейсів, ми відкриваємо їм значно більшу можливість поділитися своїми знаннями, досвідом і уявленнями, тобто навчитися не тільки у викладача, а й один у одного. Такий метод піднімає впевненість студентів у собі, у своїх здібностях. Вони активно вчаться слухати один одного і точніше висловлювати свої думки.

4. У методі case-study долається класичний дефект традиційного навчання, пов'язаний з «сухістю», неемоційним викладом матеріалу – емоцій, творчої конкуренції і навіть боротьби в цьому методі так багато, що добре організоване обговорення кейса нагадує театральний спектакль.

Література.

1. Сучасні освітні технології та методи їх використання в навчальному процесі. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/sucasni-osvitni-tehnologii-ta-metodi-ih-vikoristanna-v-navcalnomu-procesi-50986.html>
2. Шістнадцята всеукраїнська практично-пізнавальна інтернет-конференція. Застосування методу конкретних ситуацій (кейс – методу) на заняттях з хімії. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://naukam.triada.in.ua/index.php/konferentsiji/46-shistnadtsyata-vseukrajinska-praktichno-piznavalna-internet-konferentsiya/314-zastosuvannya-metodu-konkretnikh-situatsij-kejs-metodu-na-zanyattyakh-z-khimiji>
3. Ю. В. Авдєєнко. Застосування кейс-методу в процесі професійноорієнтованого навчання англійській мові у немовних вищих навчальних закладах. [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.kamts1.kpi.ua/sites/default/files/files/avdieienko_zastosuvannya_keis.pdf

АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБРІЗУВАЧІВ ГИЧКИ КОРЕНЕПЛОДІВ

ANALYSIS OF RESEARCH OF ROOT TOPS TRIMMERS

На основі проведеного аналізу можна констатувати, що головною тенденцією сучасного етапу збирання гички коренеплодів є застосування гичкозбиральних механізмів у складі коренезбиральної машини, які виконано за принципом двостадійного збирання гички:

- зрізування основного масиву гички ножами роторного гичкоріза з наступним транспортуванням зрізаної гички шнековим конвесром [1];
- зрізуванням залишків гички з головок коренеплодів обрізником типу «пасивний копір-пасивний ніж» [2].

Теоретично-експериментальному дослідженню технологічних процесів збирання гички коренеплодів і обґрунтування конструктивно-кінематичних параметрів робочих органів ГМ для збирання основного масиву гички та дообрізування головок коренеплодів від залишків гички присвячені праці вчених Аванесова Ю.Б., Барановського В.М., Березового М.Г., Булгакова В.М., Босого Є.С., Брея В.В., Василенка А.А., Василенка П.М., Гевка Р.Б., Герасимчук Г.А., Зуєва М.М., Корінькова В.А., Мартиненка В.А., Мишина М.А., Погорілого Л.В., Татьяна М.В., Топоровського С.А., Хелемендика М.М., Цимбала О.Г. та інших вітчизняних і зарубіжних науковців.

У загальному контексті в них наведено основні положення теорії взаємодії головок коренеплодів з робочими органами для збирання основного масиву гички та дообрізування залишків гички, викладено методики проведення аналітичних і емпіричних наукових досліджень.

В роботах Погорілого Л.В. і Татьяна М.В. було проведено аналіз динаміки та кінематики копіювання і обрізування ізольованого коренеплоду. Для цього цикл робочого процесу обрізування розбивали на три фази: перша – з моменту дотику копіра з головою до початку його руху відносно рами машини (піднімання); друга – рух копіра і ножа (піднімання) відносно несучої рамки; третя – зрізування верхівки головки. Було розроблено динамічну модель або динамічну умову яка обмежує робочу швидкість руху гичкозбиральної машини:

$$V_M \leq \sqrt{\frac{Q_{Hi} \cos \psi_n}{2M_n \delta} [L - d_k + (\delta / i) \operatorname{tg} \psi]}, \quad (1)$$

де Q_{Hi} – сума приведених до ножа статичних сил; ψ_n – кут нахилу осі обертання ножа до вертикалі; M_n – маса рухомих частин апарату приведених до ножа; δ – перевищення коренеплодів один над одним; L – відстань між сусідніми коренеплодами у рядку; d_k – діаметр коренеплоду; i – вертикальна похибка, яка дорівнює відношенню вертикального переміщення копіра до відповідної вертикальної складової переміщення ножа.

Було встановлено що оптимальна маса рухомих частин гичкозрізувального апарату повинна складати $M_n \leq 12$ кг.

В дослідженнях гичкозрізаючих апаратів, які проведено Василенком А.А. і Герасимчиком В.Г. визначено:

- умову стійкості коренеплоду в вертикальній площині у момент контакту з ним дискового копіра:

$$\frac{P'_n + F_n}{m} + g \frac{\sin(90^\circ \pm \theta)}{\sin(90^\circ - \beta \mp \theta)} - \frac{(r + 0,5D)^2 g_n^2 \sin^2 \varphi_n}{\cos(\beta \pm \theta) \sqrt{[(r + 0,5D)^2 - g_n^2 t^2 \sin^2 \varphi_n]^3}} \geq 0, \quad (2)$$

де P'_n , F_n – відповідно, сила стиснення пружини підвіски копіра і ножа та її нормальна складова; m – маса рухомих частин апарату; θ – кут між повідком копіра та горизонталлю; β – кут між горизонтальною площиною и дотичною у точці контакту; φ_n – кут відхилення повідка від вертикалі; r – середній радіус головки коренеплоду; D – діаметр дисків копіра; g_n – поступальна швидкість руху машини; t – час підйому копіра на головку коренеплоду;

- динамічну модель процесу копювання та зрізування гички з окремого коренеплоду, на основі якої встановлено залежність зміни діаметра активного дискового копіра від відстані між коренеплодами в рядку та їх діаметра (рис. 1 а), а також визначено оптимальну, з точки зору якості зрізу, відстань між коренеплодами у рядку;

- встановлено залежність для визначення зазору S між ножем і копіром у горизонтальній площині, рис. 1 б

$$S = \sqrt{2rz - z^2}, \quad (3)$$

де z – висота зрізування головки коренеплоду.

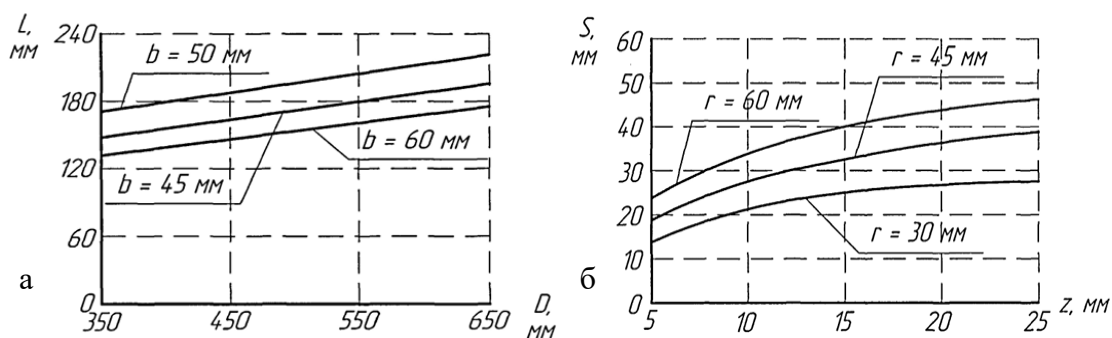


Рисунок 1. Залежність зміни: а – відстані L між коренеплодами у рядку

від діаметра диска копіра ($D_c = 30$ мм; $S = 10$ мм; $r = 45$ мм); б – висоти зрізування головки від відстані між лезом ножа і вертикальною віссю обертання диска копіра

На основі обґрунтованих параметрів процесу було розроблено експериментальний гичкозрізувальний апарат. За поступальної швидкості руху гичкозбиральної машини 1,1...2,2 м/с було отримано такі показники якості зрізування головок коренеплодів: придатних коренеплодів – 96,4...98,3%, коренеплодів з високим зрізом – 1,7...3,6%, коренеплодів з низьким зрізом – 1,2...2,8 м/с. Було встановлено, що оптимальна відстань між коренеплодами у рядку повинна становити $L \geq 170$ мм. За менших інтервалів L необхідна якість обрізування досягається в тому випадку, коли різниця рівнів положень головок коренеплодів відносно поверхні ґрунту не перевищує 3,0...3,5 см.

Література.

1. Барановський В.М., Соломка В.О., Онищенко В.Б. Вибір параметрів при конструюванні гвинтового конвеєра. Вісник ХДТУСГ. 2001. Т. 2(8). С. 209–215.
2. Baranovsky V.M., Potapenko M.V. Theoretical analysis of the technological feed of lifter root crops. INMATEH – Agricultural Engineering. 2017. Vol. 51. No. 1/2017. P. 29–38.

УДК 681.3

В.А. Бойчун

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ЗА СТАНДАРТОМ IMS ENTERPRISE INFORMATION MODEL

UDC 681.3

V.A. Boychun

OVERVIEW OF THE INFORMATION MODEL OF LEARNING SYSTEMS MANAGEMENT ACCORDING TO THE IMS ENTERPRISE INFORMATION MODEL

У зв'язку з тим, що електронне навчання набуває дедалі більшого поширення, виникає потреба у стандартизації підходів до побудови електронних навчальних курсів, як базової компоненти віртуального освітнього середовища закладу освіти [1].

IMS – це проект, який об'єднав зусилля 29 представників промисловості, державного апарату та освітніх установ з метою створення пакета стандартів, що охоплював би такі компоненти систем електронного навчання (СЕН): профілі, метадані, контент, тести, управління, компетентність. Проект об'єднує досягнення розробок в дистанційній освіті і специфікує їх у форматі XML. Багато організацій, що займаються дистанційною освітою, прийняли цей стандарт, і зараз він позиціонується як формат обміну даними між освітянськими структурами.

Інформаційна модель управління (IMS Enterprise Information Model) описує структури даних, специфікує взаємодію СЕН з використанням Інтернету та систем, що обслуговують окрему освітню установу. Основними класами додатків підтримуваних цією моделлю є системи: управління навчальним процесом; адміністрування студентів; адміністрування навчального контенту; управління людськими ресурсами.

Інформаційна модель управління підтримує процеси, які зазвичай потрібні для взаємодії навчальних систем з локальними системами адміністрування: зберігання персональних даних, управління групами студентів, управління реєстрацією, обробка кінцевих результатів тощо [2].

Стандарт IMS Metadata складається з 3-х частин: IMS Core – ядро метаданих; IMS Standart Extension Library – стандартна бібліотека розширень метаданих; IMS Taxonomy and Vocabulary Lists – словники метаданих.

Специфікації для метаданих є описом даних про навчальні ресурси [3]. Вони узгоджені зі стандартом метаданих IEEE LOM. IMS розділив усі елементи метаданих LOM на дві частини й доповнив своїми елементами: Core (19 елементів) і Standart Extension Library (67 елементів).

Специфікація вмісту визначає оформлення інтерактивних, незалежних від платформи матеріалів. Ця додаткова інформація виділяється в спеціальний маніфест-файл, за допомогою якого навчальна система працює з рештою вмісту.

Література.

1. Коноваленко І.В., Дячук С.Ф., Шкодзінський О.К. Віртуальне освітнє середовище ТНТУ на базі LMS ATutor // Міжнар. наук.-практ. сем. «Теорія і практика дистанційного навчання іноземних громадян: вітчизняний та міжнародний досвід» ХНУРЕ, 12 листопада 2014. С. 11–15.
2. Шкодзінський О. К., Коноваленко І.В. Функційні можливості системи електронного навчання «ATutor» для автоматизації освітнього процесу // Матеріали III Всеукраїнської науково-технічної конференції «Теоретичні та прикладні аспекти радіотехніки і приладобудування», 8–9 червня 2017. Т.: ТНТУ, 2017. С. 191–193.
3. IMS Learning Resource Meta-Data Best Practice and Implementation Guide Version 1.2.1 Final Specification.

УДК 667.64:678.026

**А.В. Букетов¹, докт. техн. наук, проф., М.В. Браїло¹, канд. техн. наук., доц.,
С.В. Якущенко¹, докт. філософії, К.Ю. Юренін¹, аспірант,
Д.В. Житник¹, аспірант, І.Є. Клементьєв², студент**

(¹Херсонська державна морська академія, Херсон, Україна)

(²Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського, Київ, Україна)

СТВОРЕННЯ МОДИФІКОВАНОЇ ПОЛІМЕРНОЇ МАТРИЦІ ДЛЯ ЗАХИСТУ ДЕТАЛЕЙ І МЕХАНІЗМІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

UDC 667.64:678.026

**A. Buketov, Dr., Prof., M. Brailo, Ph.D., Assoc. prof., S. Yakushchenko, Ph.D.
K. Yurenin, D. Zhytnyk, I. Klementiev**

THE CREATION OF MODIFIED POLYMER MATRIX TO PROTECT DETAILS AND MECHANISMS OF TRANSPORT VEHICLES

Вступ. На сьогодні для транспортування нафти та газу застосовують наземний та водний транспортні засоби. Деталі та механізми таких засобів піддаються впливу агресивного середовища. Для запобігання корозії на метал актуальним є створення захисного полімерного покриття. Цікавим і перспективними є модифікування епоксидної матриці шляхом введення в епоксидний олігомер поліефірний зв'язувач.

Результати досліджень. Встановлено, що при додаванні поліефірної смоли Norsodyne O 12335 AL в епоксидний олігомер ЕД-20 показники теплостійкості (за Мартенсом) композиту змінюються. За вмісту $q = 10$ мас.ч. значення підвищуються, однак не значно, від $T = 338$ К (для епоксидної матриці) до $T = 339$ К. Далі з значення знижуються прямопропорційно додаванню поліефірного зв'язувача. Доведено, що за вмісту Norsodyne O 12335 AL у кількості $q = 10 \dots 20$ мас.ч. формується КМ, який характеризується мінімальними показниками ТКЛР у діапазонах: у області $\Delta T = 303 \dots 323$ К – $\alpha = 1,6 \times 10^{-5}$ К⁻¹, у області $\Delta T = 303 \dots 373$ К – $\alpha = 2,0 \dots 2,5 \times 10^{-5}$ К⁻¹, у області $\Delta T = 303 \dots 423$ К – $\alpha = 3,8 \dots 3,9 \times 10^{-5}$ К⁻¹, у області $\Delta T = 303 \dots 473$ К – $\alpha = 8,8 \dots 8,9 \times 10^{-5}$ К⁻¹. Лінійна усадка матеріалів за даної концентрації компонентів відрізняються мінімальними показниками. Значення зменшуються від $\Delta l = 0,32\%$ (для епоксидної матриці) до $\Delta l = 0,13 \dots 0,14\%$ за вмісту Norsodyne O 12335 AL у кількості $q = 10 \dots 20$ мас.ч. Слід зазначити, що при дослідженні фізико-механічних властивостей КМ при введенні Norsodyne O 12335 AL в епоксидний олігомер ЕД-20 спостерігали подібну динамку. Тобто, отримані значення теплофізичних властивостей корелюють із попередньо дослідженими значеннями фізико-механічних властивостей.

Висновки. Встановлено, що за вмісту $q = 10$ мас. ч. поліефірного зв'язувача показник теплостійкості (за Мартенсом) композитного матеріалу підвищуються до $T = 339$ К. Мінімальними значеннями термічного коефіцієнту лінійного розширення у всіх діапазонах та лінійної усадки відрізняється композитний матеріал за вмісту Norsodyne O 12335 AL $q = 10 \dots 20$ мас.ч. Показники ТКЛР становлять: у області $\Delta T = 303 \dots 323$ К – $\alpha = 1,6 \times 10^{-5}$ К⁻¹, у області $\Delta T = 303 \dots 373$ К – $\alpha = 2,0 \dots 2,5 \times 10^{-5}$ К⁻¹, у області $\Delta T = 303 \dots 423$ К – $\alpha = 3,8 \dots 3,9 \times 10^{-5}$ К⁻¹, у області $\Delta T = 303 \dots 473$ К – $\alpha = 8,8 \dots 8,9 \times 10^{-5}$ К⁻¹. При цьому значення лінійної усадки зменшуються від $\Delta l = 0,32\%$ (для епоксидної матриці) до $\Delta l = 0,13 \dots 0,14\%$.

Публікація містить результати досліджень, проведених у рамках проєкту 2020.02/393 «Розробка нанополімерних композитів для відновлення основних механізмів та корпусів водного і наземного транспорту» за рахунок фінансування Національним фондом досліджень України за кошти державного бюджету

УДК 624.012.3/4

Грицеляк Р.В., Онисько А.В.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ВПЛИВ НИЗЬКОАМПЛІТУДНИХ ВІБРАЦІЙ НА СТАН КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ ТА НА САМОПОЧУТТЯ МЕШКАНЦІВ

UDC 624.012.3/4

Grytseliak R., Onysko A.,

INFLUENCE OF LOW AMPLITUDE VIBRATIONS ON THE CONDITION OF BUILDING STRUCTURES AND ON THE WELL-BEING OF RESIDENTS

Збільшення міського населення спонукало до згущення забудови в містах і це викликало проблему з значним зростанням кількості автотранспорту. Загалом на будівлі та їх мешканців негативно впливають вібрації, викликані дорожнім рухом вулицями мегаполісів, оскільки ці вібрації стають все більш відчутними, тривожними і, отже, небажаними. Через функціонування транспортних систем великої ваги та великої місткості у містах зростають вібрації, викликані дорожнім рухом, проблема стає все більш поширеною, оскільки вага транспортного засобу має значний вплив на генерацію цих вібрацій. Крім того, у кожній новій будівлі проектується паркінг, який в свою чергу, ще додає вібрацій рухом приватного транспорту. Як наслідок, занепокоєння щодо негативних наслідків вібрацій, викликаних дорожнім рухом, що зростають у ряді великих міст, вимагає всебічного та систематичного дослідження.

Структурні ефекти вібрацій, викликаних рухом транспорту, не були повністю досліджені, головним чином, через їх низьку амплітуду, порівняно із сейсмічними та прилеглими вибуховими коливаннями. Однак безперервний, повторюваний і тривалий характер вібрацій, спричинених рухом транспорту, може спричинити підступні наслідки для конструкцій. Існують навіть спеціальні програми для захисту конструкцій, що мають велику цінність, від цих вібрацій. Заповнюючи прогалини, це дослідження має на меті всебічний аналіз людської та тривимірної (3-D) реакції будівель на тривимірні вібрації, спричинені рухом транспорту також і на моделювання будівель. Для цього Львів був обраний як локація дослідження, оскільки в даний час це один із мегаполісів з населенням близько 1,1 млн.

Вибір цього конкретного місця дослідження були відносно різні амплітуди та частотний зміст вібраційних записів у різних місцях вимірювань. Вимірювали проводилося з допомогою надлегких трикомпонентних цифрових вихідних сейсмометрів SMG-6TD (рис. 1).

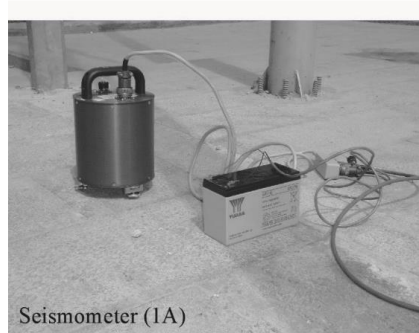


Рисунок 1. Пристрій вимірювання коливань в реалізованих будівлях

Результати проведених досліджень будуть опубліковані в майбутньому, наразі проходить основна фаза реальних випробувань. Додатково буде проведено серію масштабних лабораторних випробувань, а також моделювання в спеціалізованих програмних комплексах.

УДК 681.78

Дембічак М.А., студент-магістр кафедри радіотехнічних систем

Черній В.В., магістр, провідний спеціаліст Держспецзв'язку України

Химич Г.П., науковий керівник, ст. викл.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОБҐРУНТУВАННЯ ОПТИЧНОГО (ЛАЗЕРНОГО) МЕТОДУ ДОСЛІДЖЕННЯ КОСМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

UDC 681.78

Dembichak M., student-master of the department of radio engineering systems

Cherniy V., master, leading specialist of the State Special Communications of Ukraine

Khymych G., scientific supervisor, senior lecturer

SUBSTANTIATION OF THE OPTICAL (LASER) METHOD SPACE OBJECT RESEARCH

Інтенсивний розвиток моніторингу та дослідження космічних об'єктів, особливо супутників Землі штучного походження почався одночасно з запуском перших космічних апаратів. Для таких досліджень використовують як радіотехнічні так і оптичні (лазерні) локаційні системи. Враховуючи те, що кількість штучних супутників Землі (ШСЗ) постійно зростає і до 2024 р. згідно програми Starlink компанії SpaceX Ілона Маска (Elon Musk) планується запустити 4500 апаратів на висоті (1100-1300) км і 7500 – на висоті 346 км [1]. Враховуючи те, що на різних орбітах наразі знаходиться близько 1740 активних та 2600 «мертвих» супутників (каталог НОРАД-USSTRATCOM), багато космічного сміття, як побічний продукт від їх діяльності, то постало складне питання про контроль за космічними об'єктами та їхнім станом. Вирішення даної проблеми реалізується на використанні ефективних локаційних системи (оптичних, радіотехнічних).

Запропонований метод оптичного (лазерного) дослідження космічних об'єктів (природних, штучних) ґрунтується на інноваційних оптичних технологіях. Враховуючи недоліки оптичних методів, які в основному ґрунтуються на спотворенні променів при переході через атмосферу в прямому та зворотному шляхах (флуктуації атмосфери, рефракція, затухання та ін.) та на створенні висококогерентного сигналу, запропонований метод змінного спектру дає можливість уникнути багатьох недоліків та суттєво покращити отримані результати про геолокацію космічного об'єкту.

Згідно закону Кеплера, залежно від висоти космічного об'єкту, моніторинг та в подальшому супровід проходить через турбулентну атмосферу із різною швидкістю, і при зменшенні віддаленості космічного об'єкту спектр флуктуації фазових спотворень зміщується в зону високих частот. Отримані частотні характеристики турбулентної атмосфери накладають певні обмеження на частотний режим посилання зондувальних оптичних імпульсів локаційної системи [2]. Існує багато варіантів, коли оптичне випромінювання зі спектром у видимій області необхідно перетворити у випромінювання в іншому діапазоні довжин хвиль, тобто виконати частотний зсув спектру. Зміна спектрального складу оптичного випромінювання з переносом його в інший спектральний діапазон електромагнітних хвиль переважно базуються на квантово-механічних явищах і законах взаємодії випромінювання з речовиною, за допомогою генерації оптичних гармонік, вимушеного розсіювання Рамана або розсіювання Комптона, фазової самомодуляції та інших нелінійних ефектів.

Запропонований метод дозволить більш ефективно використовувати оптичні локаційні системи для дослідження космічних об'єктів.

Література.

1. <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2432788-globalnij-wifi-ilona-mask-a-ce-gonitva-ozbroen-hhi-stolitta.html>.
2. Коваль С.Т., Слободяник А.Д. Спектроенергетичне перетворення оптичного випромінювання. XIII Міжнародна НТК “Приладобудування: стан і перспективи”, 23-24.04. 2014 р., НТУУ “КПІ”, м. Київ, Україна.

УДК 57.04:579.64

Б.В. Курило, В.О. Сінгур, Л.Є. Дедів, к.т.н., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ІОНІЗАЦІЯ ВОДИ СРІБЛОМ ДЛЯ ЇЇ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ

UDC 57.04:579.64

B.V. Kurylo, V.O. Sinhur, L.Ye. Dediv, Ph.D., Assoc. Prof.

IONIZATION OF WATER BY SILVER FOR ITS DISINFECTION

В умовах пандемії Covid-19 особливо актуальними стають питання дезінфекції та знезараження. Зокрема, враховуючи постійне зростання кількості інфікованих медичних працівників це важливо для медичних закладів та установ. При цьому, як частковий випадок, актуальним є питання знезараження питної води, як місця активного розмноження та тривалого зберігання не тільки Covid-19 а і різних форм бакерій та грибків [1].

Перспективним при цьому є застосування методів, які забезпечують надійну дезінфекцію води та не погіршують її питних властивостей. До таких методів можна віднести термообробку, опромінення води ультрафіолетовим випромінюванням жорсткого діапазону, озонування чи іонізацію. Перший спосіб є найбільш ефективним, однак потребує значних енергозатрат та часу на обробку. Застосування Ультрафіолету є вартісним та малодоступним у випадку дезінфекції води. Озонування також є вартісним та потребує складного обладнання. Застосування процедури іонізації є відносно простим, недорогим та доступним способом дезінфекції. Найпоширенішим при цьому є так звана іонізація води сріблом.

Здавна відомими є специфічні бактерицидні властивості срібла, зокрема для дезінфекції питної води особливо при присутності у воді у формі іонів. За результатами досліджень вітчизняних та закордонних науковців був установлений високий бактерицидний ефект іонів срібла при концентрації 0,05 мг/л [1]. При цьому, практично використовується в основному електролітичне або анодорозчинне срібло. Застосування методу електролітичного введення срібла забезпечує можливість автоматизації процесу дезінфекції води, а додаткові типи іонів, що утворюються при цьому на аноді, підсилюють бактерицидну дію анодорозчинного срібла. За сучасними уявленнями, іони срібла збираються клітинною оболонкою і після досягнення надлишкової концентрації проникають у мікробну клітину. Іони срібла блокують функціональні групи основних ферментних систем клітини. Необхідний бактерицидний ефект при концентрації срібла 0,06-0,1 мг/л досягається після експозиції 2–6 годин, а в ряді випадків – через 24 години [1]. Разом із тим, важливим є контроль значення концентрації іонів срібла у воді, оскільки високі концентрації будуть небезпечними для людини. Так, надлишки срібла відкладаються у вигляді його солей, що негативно впливає на опорно-руховий апарат людини. Так, прийнято, що рівень гранично допустимої концентрації іонів срібла у воді не повинен перевищувати 0,05 мг/л. Цей норматив прийнятий не тільки в нашій країні, але й у більшості країн світу, наприклад у США [1].

При цьому важливим технічним завданням є розроблення дешевих портативних іонізаторів води сріблом, які на відміну від відомих, мали б можливість автоматизації процедури контролю концентрації іонів срібла у воді в процесі іонізації.

Література.

3. Хірна Т.В. Ефективність та відповідність гігієнічним вимогам фізико-хімічних способів знезараження води (огляд літератури). *Анали Мечниковського Інституту*, № 1, 2006. С. 1–11.

УДК 004.9

Т.А. Лечаченко

Тернопільський національний технічний університет ім. І. Пулюя)

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ВАРТОСТІ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ДУАЛЬНОЇ ФОРМИ ОСВІТИ

UDC 004.9

T.A. Lechachenko

FORMULATION OF THE OPTIMIZATION COST PROBLEM OF TRAINING IN THE SYSTEM OF DUAL FORM OF EDUCATION

Дуальна форма здобуття освіти передбачає одночасне навчання студента в компанії та навчальному закладі на основі договору. Студент в системі дуальної освіти є одночасно працівником, відповідно затрати на його підготовку розподіляються між компанією та навчальним закладом. Від ефективності витрат на навчання студента зацікавлені сторони максимізують вигоду в системі дуальної освіти. Інвестування в навчання власних кадрів є запорукою ефективного розвитку компанії. Участь компанії в дуальній формі освіти забезпечує ринок праці висококваліфікованими людськими ресурсами готовими до викликів актуального розвитку економіки. Навчання за даною формою освіти мінімізує лаг в оновленні освітніх програм навчальних закладів, оскільки в підготовці майбутніх працівників приймають безпосередню участь компанії. Таким чином, технологічні зміни в економіці інтегруються із академічною складовою навчання в результаті створюючи синергетичний ефект від взаємодії. Така взаємодія освітнього та економічного сектору є передумовою сталого економічного зростання.

Для компанії як суб'єкта ринкових відносин основною метою є максимізація прибутку та мінімізація витрат. Масштаб участі компаній в дуальній формі освіти залежить від рентабельності інвестування в навчання власних кадрів у даній системі. До основних витрат компанії в дуальній системі можна віднести: заробітна плата студенту-працівнику; зарплата персоналу, що навчає студента; забезпечення робочого місця релевантним устаткуванням.

Таким чином, завданням мінімізації витрат є мінімізація часу підготовки студента зі сторони компанії в системі дуальної освіти. Варто зазначити, що досягнення даної цілі не має позначитися на якості та наповненні контенту навчання. Згідно Закону України "Про вищу освіту" навчання в дуальній системі освіти розподіляється між компанією та навчальним закладом. Навчання в компанії становить від 25 до 60% загального обсягу освітньої програми. Враховуючи дані обмеження компанії для мінімізації витрат та максимізації вигоди від навчання доцільно обрати серед компетенцій навчальної програми пріоритетні та розподілити час на їх підготовку. Якщо спрощено собівартість підготовки одиниці часу для n -ої компанії позначити c_n а час відведений на підготовку певної компетенції навчальної програми позначити K_{ij} де i -спеціальність навчання, j – компетенція відповідної спеціальності, тоді

задача мінімізації буде $\sum_{j=1}^m c_n K_{ij} \rightarrow \min$. Одним із обмежень такої задачі є перерозподіл часу за

пріоритетами професійних компетенцій для компанії проранжованих за допомогою, наприклад, методу аналізу ієрархій Т. Сааті. Таку умову можна представити наступним чином $K_{ij} < K_{i(j+k)}$.

Дане обмеження є одним із багатьох комплексу оптимізаційної задачі мінімізації витрат в системі дуальної освіти. Таким чином, гнучке налаштування навчального плану зі сторони компанії дасть можливість мінімізувати вартість навчання та максимізувати вигоди від участі в дуальній системі освіти.

ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОСНУ

TECHNICAL MEANS FOR ELECTRIC SLEEP

Під електросном в області медичної терапії розуміють метод, в ході проведення якого виконується стимуляція головного мозку розрядами електричного струму визначеної форми та параметрів. Як наслідок, це провокує розвиток у людини стану, який є близьким до стану природного сну. Однак, якщо результатом природного сну є фізіологічний відпочинок, то додатково у випадку електросну створюється аналгетичний ефект. Цей метод застосовується для лікування значної кількості захворювань.

В основі роботи пристроїв для електросну лежить вплив імпульсним струмом низької частоти, малої тривалості та слабкої сили, що виробляється спеціальним генератором. Таким сигналом, який є ритмічним подразником, виконується вплив на нервові клітини кори головного мозку. Такий вплив, беручи до уваги вчення Павлова, викликає гальмування протікання нервових процесів в клітинах кори півкуль головного мозку. Природний сон викликає такі ж процеси. Для впливу імпульсного струму на головний мозок електроди накладаються на область очних ямок і потиличну частину голови. До очних електродів підводиться негативний полюс (-), а до потиличних електродів – позитивний (+).

Апарати для електросну застосовуються в процесі лікування захворювань, в основі патогенезу яких лежить утворення застійних вогнищ збудження або гальмування в корі півкуль головного мозку, а також порушення нормальних співвідношень корково-підкіркової регуляції соматичних функцій організму. Також такі апарати застосовуються при лікуванні ряду нервово-психічних захворювань, переважно неврозів і реактивних станів, особливо ускладнених порушенням сну. В області терапії апарати для електросну застосовуються при гіпертонічній хворобі, порушеннях ритму серця, гіпотонічній хворобі, початкових формах атеросклерозу і виразкової хвороби шлунка, бронхіальній астмі та інших захворюваннях.

Структурно, апарат для електросну не є складним та включає в себе генератор сигналів-стимулів відповідної форми, підсилювача по потужності та давача струму для обмеження та контролю значення струму, який протікатиме через електроди в колі пацієнта. Структурна схема типового апарату для електросну наведена на рис. 1.

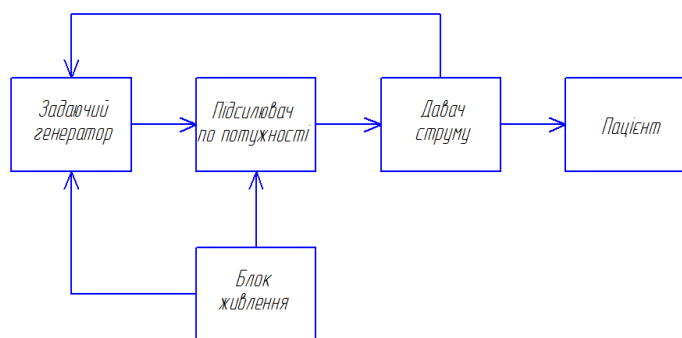


Рисунок 1. Структурна схема апарату для електросну

При цьому актуальним є вибір схемо-технічних рішень виконання окремих блоків та вузлів наведеної на рис. 1 структури апарату для електросну з метою збільшення його функціональних можливостей, зокрема в плані оперативної зміни форми сигналів стимулів, ефективного керування струмом стимулу та відпрацювання аварійних станів для унеможливлення ураження пацієнтів електричним струмом.

УДК 699.86

М.В. Пласконь

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ПОКРІВЕЛЬ ІЗ ПВХ МЕМБРАНИ

UDC 699.86

M.V. Plaskon

TECHNOLOGICAL FEATURES OF ARRANGEMENT OF ROOFS FROM PVC MEMBRANE

ПВХ мембрана це сучасний рулонний покрівельно-гідроізоляційний матеріал, основою якого є полівінілхлорид. Виготовляється мембрана з використанням методу ко-екструзії. Додаткова міцність матеріалу забезпечується армуванням особливою сіткою з поліестеру. Наявність в складі спеціальних пластифікаторів надають гнучкості та пластичності.

Сучасні вимоги до будівництва житлових багатоповерхових будинків, торгових і бізнес центрів, автосалонів, складських приміщень та логістичних центрів зумовили широке застосування інноваційного матеріалу – ПВХ мембрани замість архаїчного руберойду.

Матеріал використовується для різних видів плоских дахів. Його специфічні особливості повинні враховуватись ще на стадії проектних робіт. Дах з ПВХ мембрани являє собою набір конструктивних елементів, нижній конструктивний шар якого утворюється із несучого профнастилу Н-55-Н-105, потім два види утеплювального шару, нижній щільністю не менше 110–130кг/м³, верхній відповідно 130–220кг/м³. На верхній шар утеплювача влаштовується ПВХ мембрана. Також важливим аспектом розробки проектно кошторисної документації є підбір металевих прогонів на які буде опиратися профнастил. Однією із основних технологічних інновацій, пов'язаною з мембранами на основі полівінілхлориду, є технологія зварювання гарячим повітрям. На відміну від інших методик: використання клею, розчинників та газових пальників, ця технологія гарантує герметичне з'єднання швів і повністю герметичну поверхню покрівлі. Отриманий зварний шов міцніший ніж сама мембрана.

Використання ПВХ мембрани вимагає за собою ряд необхідних проектних рішень на які необхідно звертати увагу при проектуванні будівлі в цілому, починаючи з фундаменту і метало-каркасу. В розробці проектної документації є і зворотня залежність, оптимально підібраний метало-каркас, дозволить використати більш економічний варіант основних матеріалів для ПВХ (профнастилу мінвати і мембрани).

Література.

1. Барашиков, А.Я. Будівельні конструкції: підручник / А.Я. Барашиков, В. М. Колякова. – К.: Слово, 2011. – 256 с.
2. Гетун, Г. В. Архітектура будівель та споруд : Кн.1. Основи проектування : підручник / Г. В. Гетун. - К. : Кондор, 2011. – 376 с.
3. Черненко, В.К. Технологія будівельного виробництва / В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко та ін. – К.: Вища школа, 2002. – 430 с.
4. ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель - На заміну СНиП II-3-79; Введено в дію з 01.04.2007. - К.: Мінбуд України, 2006. - 66 с.
5. Екологія в будівництві : навчальний посібник / за ред. Р. А. Кизими. - Харків : Буру Книга, 2007. – 223 с.

УДК 692.44

А.Ю. Рішко, В.Б. Ігнат'єва, к.т.н., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ РЕБРИСТО-КІЛЬЦЕВОГО КУПОЛА

UDC 692.44

A.Yu. Rishko, V.B. Ihnatieva, Ph.D., Assoc.

MODELING OF RIBBED-CIRCULAR DOME

Проектування і будівництво нових спортивних споруд, що відповідали б сучасним експлуатаційним вимогам, є актуальним завданням для архітекторів та будівельників. Оскільки значна частина спортивної інфраструктури України побудована ще за радянських часів і в кращому випадку потребує реконструкції, відновлювальні роботи є економічно недоцільними.

При проектуванні стадіону передбачено покриття арени: у вигляді ребристо-кільцевого купола зі зв'язками. Основні геометричні параметри купола:

- діаметр купола: $d = 56$ м;
- стріла підйому купола: $f = 12,2$ м;
- радіус кривизни купола: $R = 38,23$ м;
- тангенс кута дотичної купола від опори: $\operatorname{tg}\alpha = 1,076$;
- кут $\alpha = 45^\circ$.

Розрахункова схема ребристо-кільцевого купола наведена на рис. 1.

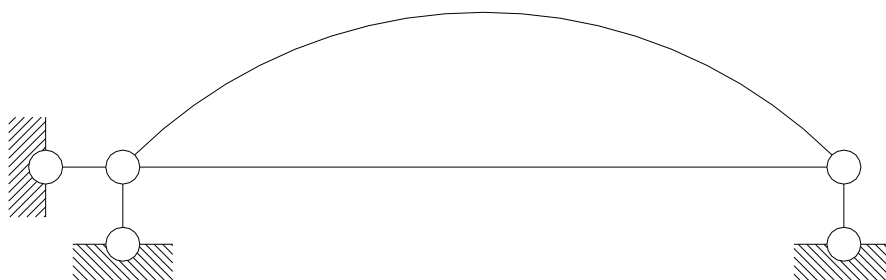


Рисунок 1. Розрахункова схема купола

Розрахунок виконувався з використанням прикладного програмного комплексу ЛІРА.

Решітку створювали з використанням поверхні обертання. Зв'язки та необхідні їм властивості задавались в одному із секторів моделі купола і, копіюючи ці елементи та їх характерні ознаки, в'язи створювались на інших ділянках купола.

За результатами розрахунку очікується отримання ізополів розподілу внутрішніх зусиль та їх абсолютних значень від дії зовнішніх навантажень. Підбір матеріалу, форми та розмірів поперечних перерізів в характерних ділянках здійснюватиметься за двома групами граничних станів, що відповідає вимогам актуальної нормативної і технічної документації для такого роду конструкцій.

Література

1. ДБН В 2.6-98:2009. Бетонні та залізобетонні конструкції. Київ, 2010.
2. Городецький А.С. Комп'ютерні моделі конструкції / А.С. Городецький, І.Д. Євзеров. К.: Факт, 2005. 344 с.
3. Ігнат'єва В. Б., Білінський В. М., Бень В. М., Скакун Д. В. Використання деформаційної моделі при розрахунку несучих конструкцій будівель і споруд. Актуальні задачі сучасних технологій: VII міжнар. науково-техн. конф., 28–29 листопада 2018 р., Тернопіль: тези доповідей. Тернопіль: ТНТУ, 2018. Т. 1. С. 94.

УДК 004.6

О.С. Сікора, Р.Я. Макогін

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

СИСТЕМА «ЕЛЕКТРОННИЙ РОЗКЛАД ЗАНЯТЬ» ЯК СКЛАДОВА ВІРТУАЛЬНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКЛАДУ ОСВІТИ

UDC 004.6

O.S. Sikora, R.Y. Makogin

SYSTEM «ELECTRONIC TIMETABLE» AS A PART VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS

При запровадженні технологій електронного навчання у ролі базового програмного забезпечення зазвичай застосовують спеціалізовані програмні оболонки – системи управління навчанням (learning management system, LMS), серед яких добре відомі Moodle, ATutor, ILIAS, eFront тощо. Такі платформи служать для об'єднання усіх учасників процесу навчання в одну надійну, безпечну та зручну структуру, яка стає основою для розбудови персоналізованого віртуального освітнього середовища [1, 2].

Одним з важливих завдань, яке потребує вирішення при розбудові такої системи є створення системи управління розкладами занять, що взяла б на себе функції як загального, так і персоніфікованого (студент/викладач) опублікування розкладу, зробила би можливим редагування розкладу та отримання широкого спектру інформації, щодо завантаженості аудиторій, викладачів та студентів, мала б інструменти оптимізації розкладів а також, зберігання архівних копій розкладів.

Для вирішення перелічених задач у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя було створено інформаційну систему «Електронний розклад занять» та інтегровано її із системою електронного навчання ATutor та АСУ.

Інформаційна система розроблена із застосуванням мови програмування PHP. Користувацькі сторінки побудовані на основі HTML4, CSS3.

Як основний протокол клієнт-серверної взаємодії застосовується протокол HTTP (HTTPS). Інтерфейс програми реалізований у вигляді веб-сторінок у форматі html, згенерованих скриптами, написаних мовою програмування PHP. Адресація цих сторінок проводиться за допомогою URI-routings.

На користувацькій стороні повинен використовуватись браузер з підтримкою HTML4, CSS3 і JavaScript. Рекомендується: Internet Explorer 10 і вище (виробник Microsoft, США), або Google Chrome (версія не нижче модифікації 2014 року, виробник Google Inc, США), або інший браузер на основі рушія для виведення веб-сторінок WebKit (версія не нижче модифікації 2014 року).

Операційна система не нижче Microsoft Windows XP, виробник Microsoft, США, або операційних систем Linux з графічним користувацьким інтерфейсом.

Для отримання доступу до інформаційної системи потрібна реєстрація адміністратором ресурсу www.tntu.edu.ua/admin.php з подальшою авторизацією.

Впровадження системи дало можливість забезпечити адаптивну публікацію розкладів занять та суттєво спростити і прискорити оптимізацію, зберігання та управління розкладами.

Література.

1. Коноваленко І.В., Дячук С.Ф., Шкодзінський О.К. Віртуальне освітнє середовище ТНТУ на базі LMS ATutor // Міжнар. наук.-практ. сем. «Теорія і практика дистанційного навчання іноземних громадян: вітчизняний та міжнародний досвід». Харків: ХНУРЕ, 2014. С. 11–15.
2. Шкодзінський О., Луцків М. Інтеграція хмарних сервісів у систему електронного навчання ATutor // Матеріали XXI наукової конференції ТНТУ, 2019. С. 78.

УДК 621.396.44

В.Б. Стасюк, Л.Є. Дедів, к.т.н., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ПРИЙОМ ТА ПЕРЕДАЧА БІОМЕДИЧНИХ СИГНАЛІВ ПО РАДІОКАНАЛУ ЗВ'ЯЗКУ

UDC 621.396.44

V.B. Stasyuk, L.Ye. Dediv, Ph.D., Assoc. Prof.

RECEPTION AND TRANSMISSION OF BIOMEDICAL SIGNALS ON THE RADIO CHANNEL

Враховуючи сучасний рівень розвитку науки і техніки важливим в області розроблення медичних експертних діагностичних систем є забезпечення можливості накопичення медико-біологічної інформації, доступу до неї лікарів та експертів та інформування пацієнтів. При цьому актуальним є питання прийому та передачі біомедичної інформації між пацієнтами та лікарями (медичними консультантами) при реалізації принципів дистанційної медицини та телемедицини.

Якщо мова йде про забезпечення обміну інформацією між пацієнтом та лікарем в межах одного приміщення чи лікарні, можливим є застосування наявних ресурсів та мереж, зокрема наявних інтернет-мереж, безпроводних WiFi мереж, мереж електроживлення, телефонних кабельних мереж. Однак в усіх цих випадках виникає складність технічної організації обміну даними, оскільки це потребуватиме додаткових технічних пристроїв.

У випадку неможливості використання наявних мереж обміну даними можливим є розроблення системи передачі даних по каналам радіозв'язку. Так, у випадку біомедичних систем контролю функціонального стану організму людини чи виявлення або попередження критичних станів важливим є відбір та оцінювання окремих груп біосигналів, які характеризуються наявністю коливної структури. В цьому випадку проводиться відбір біомедичних сигналів, попереднє їх опрацювання та передача на базовий засіб опрацювання та прийняття рішення, формування цього рішення та зворотня передача на електронний пристрій пацієнта. Таким чином може виконуватись дистанційний контроль тиску, частоти серцевих скорочень, електрокардіограми та багатьох інших фізіологічних параметрів та біомедичних сигналів пацієнта з можливістю прогнозування та попередження патологічних станів дистанційно.

Для обміну ж даними можливим є використання відомих методів перетворення біомедичних сигналів, що ґрунтуються на методах часового та частотного ущільнення, перенесення спектрів, кодування та прийому/передачі цифрових сигналів. У випадку аналогових біомедичних сигналів методи часового та частотного ущільнення можуть бути реалізовані у вигляді так званих технологій TDM (Time Division Multiplexing) та FDM (Frequency-Division Multiplexing). В першому випадку йдеться про використання мультиплексування з поділом в часі а в другому випадку – мультиплексування кількох потоків даних в один спільний простір. Як канал передачі даних може бути використаний радіоканал.

При цьому актуальним технічним завданням є розроблення таких технічних засобів прийому та передачі біомедичних сигналів по каналу радіозв'язку із врахуванням структури та параметрів таких сигналів і способів їх кодування для мінімізації втрати інформації а процесі такого прийому/передачі.

АНАЛІЗ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ РЕКТИФІКАЦІЙНОЇ КОЛОНИ

UDC 66.012-52:66.048.3

O. Bilanchuk, I. Hoch, V. Bilun, V. Mendziak

ANALYSIS OF THE OPTIMAL OPERATING MODES FOR RECTIFICATION COL

Значна кількість виробничих процесів у багатьох галузях промисловості включає в себе процес ректифікації, що використовується для поділу однорідних рідинних сумішей на різних стадіях переробки сировини. Керування таким суттєво розподіленим і інерційним об'єктом, як ректифікаційна колона, вимагає застосування, окрім традиційних, також і рухливих керуючих впливів на процес.

З точки зору керування оптимальними статичними режимами процесів ректифікації особливостями є:

1) Присутність різних показників якості функціонування ректифікаційної колони (багатокритеріальність).

2) Проблема точності і адекватності нелінійної статичної моделі, що використовується для розрахунків оптимальних усталених режимів процесу ректифікації.

3) Висока розмірність задачі оптимізації статичних режимів ректифікаційних колон, необхідність реалізації одночасно декількох керуючих впливів, що дозволяють впливати на матеріальний і тепловий баланси всередині колони.

Метод автоматичного керування оптимальними статичними режимами процесів ректифікації з використанням рухливих керуючих впливів, який дозволяє підвищити продуктивність і енергоефективність процесу і полягає в [1,2]:

– ідентифікації параметрів прогнозуючої математичної моделі з використанням вимірювальної інформації щодо поточних показників процесу і температурного профілю установки;

– стабілізації тиску наверху колони, рівнів в ємностях для збору дистиляту і кубового продукту шляхом зміни витрат холодоагенту в конденсатор, дистиляту та кубового залишку;

– розрахунках керуючим пристроєм за нормалізованим критерієм оптимальних точок введення сировинних потоків в колону і їх співвідношення, витрат зрошування і тепла в випарнику куба;

– застосуванні керуючим пристроєм оптимальних рухливих і традиційних керуючих впливів на виконавчі пристрої на лініях подачі потоків живлення, зрошування в колону і теплоносія в випарник.

Література.

1. Шейкус А. Р. Способ управления процессом ректификации с помощью распределенных управляющих воздействий [Текст] / И. Л. Левчук, А. Р. Шейкус, В. Я. Тришкин // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – 2015. – № 14 (1123). – С. 100 – 105.
2. Sheikus, A. Developing a technique for improving the efficiency of iterative methods for the calculation of the multicomponent rectification process / Anton Sheikus, Elena Belobrova, Yaroslav Dovgopoliy, Igor Levchuk, Valeriy Korsun // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. – 2016. – Vol. 6, N 2 (84). – P. 38 – 44. – DOI: 10.15587/1729-4061.2016.85372.

УДК 504.064.3:634.21.634.25

В.І. Дорогій, В.В. Литовка, В.В. Пирха

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

АНАЛІЗ МЕТОДИКИ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ПОЛИВУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ

UDC 504.064.3:634.21.634.25

V. Dorohii, V. Lytovka, V. Pyrkha

ANALYSIS OF METHODS FOR CONSTRUCTION GREENHOUSE IRRIGATION SYSTEMS

Для більшості рослин вода є основним фактором нормального росту, розвитку. В силу того, що на даний час клімат є досить посушливим забезпечення нормального стану зелених насаджень можливе лише за умови якісного поливу рослин. До основних способів забезпечення насаджень водою є мікрозрошення, до якого відноситься крапельний полив та мікродощування.

Сучасна стаціонарна система зрошення багаторічних насаджень є складним комплексом, проектування якого необхідно проводити дуже ретельно.

Така система повинна виконувати наступні функції:

- забір води з джерела, підготовку і транспортування до ділянки зрошування;
- подачу заданої необхідної поливної норми води в задані періоди часу залежно від погодних умов;
- рівномірність розподілу води на ділянках зелених насаджень;
- раціональне використання поливної води і створення мінімальних втрат при фільтрації, випаровуваннях та скидах;
- можливість внесення розчинних добрив та інших хімічних речовин з поливною водою;
- збереження структури ґрунту;
- запобігання ерозії;
- високі коефіцієнти використання та корисної дії системи зрошення.

Комплекс для ландшафтного поливу складається з:

- зрошувачів;
- клапанів;
- кранів;
- магістралей;
- насосів;
- центру управління.

Основний принцип автоматизації полягає у тому, що блок управління включає або вимикає пристрій за заданою програмою (графіком роботи). Зрошувачі розташовуються так, щоб забезпечити максимальне охоплення території з рівномірною площею зволоження. Воду до трубопроводу подає один або кілька насосів з джерела водопостачання. У цій якості можуть використовуватися природні водойми або централізований водопровід.

Література.

1. <http://nauka.tsatu.edu.ua/e-journals-tdatu/pdf5t2/7.pdf>
2. Особливості проектування систем зрошення плодкових культур // О.Г. Караєв, С.Л. Сушко, Д.М. Ковальчук / Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету : електрон. наук. фах. вид; Вип. 5, т. 2 (С. 63-71).
3. https://7-vz.com/ua/category/sistemy_poliva/

УДК 613.9:664.5

Н.О. Супрун, Ю.С. Юркевич, Т.В. Бариш, М.С. Гльос

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОСОБЛИВОСТІ ВАКУУМНОЇ РЕКТИФІКАЦІЇ

UDC 613.9:664.5

N. Suprun, Yu. Yurkevych, T. Barysh, M. Hlos

FEATURES OF VACUUM RECTIFICATION

У процесах хімічної технології багато процесів складається з компонентів з необмеженою та обмеженою взаємною розчинністю, а також взаємно нерозчинних. Одним із найбільш розповсюджених методів розділення рідких сумішей, які складаються з двох або більшого числа компонентів, є перегонка. В широкому сенсі перегонка – це процес, який включає часткове випарування суміші, яка розділяється, та подальшу конденсацію утвореної пари. В результаті конденсації пари отримують рідину, склад якої відрізняється від складу похідної суміші. Компоненти рідких сумішей, за деяким винятком, мають при однаковому зовнішньому тиску різні температури кипіння, а при однаковій температурі вони киплять при різному зовнішньому тиску. Очевидно, найбільш низькою температурою кипіння (низькокиплячий легколеткий компонент).

Аналіз сучасного світового стану технологій перероблення ефірних олій дозволив виділити такі відомі способи фракціонування як вакуумну ректифікацію, яка базується на розділенні ефірних олій на фракції завдяки різниці температур кипіння її компонентів згідно законів Коновалова і Вревського

Так, значна частина ефірних олій підлягає детерпенізації – очищенню від терпенових речовин. Даний процес здійснюється дистиляцією з паром, але при цьому вихідною сировиною є не рослинна сировина, а ефірна олія. В результаті детерпенізації отримують дві фракції: перша – терпенова, друга – очищена ефірна олія.

Першу фракцію застосовують при створенні різних дешевих ароматичних композицій, другу – для ароматизації харчових продуктів високої якості. При отриманні ароматичних композицій з ефірних олій враховують не тільки можливе подовження терміну придатності, а й створення нових напрямків аромату. Для цього очищені ефірні олії фракціонують і отримують складові, різні за ароматичними властивостями.

Комплексний підхід щодо визначення параметрів вакуумної ректифікації ефірної олії для одержання запланованих фракцій складається з наступних етапів:

1. Встановлення залежності відносної леткості α від атмосферного тиску для кожного компоненту ефірної олії.
2. Умовне розділення ефірної олії на суму бінарних систем за ключовими компонентами.
2. Вибір відносної леткості α та атмосферного тиску для ключових компонентів бінарних систем тиску.
2. Визначення мінімального значення числа ступеню розділення.
3. Встановлення мінімального флегмового числа.

Література.

1. https://www.researchgate.net/publication/270413137_Vacuum_rectification_of_salvia_sclarea_essential_oil
2. https://udhtu.edu.ua/wp-content/uploads/2017/08/Paht_2992.pdf.

ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ БАШТОВО-РОЗПИЛЮВАЛЬНОЇ СУШАРКИ

FEATURES OF THE WORK OF THE TOWER-SPRAY DRYER

Процес сушіння (drying) використовується в багатьох технологічних процесах промисловості. Об'єктами сушіння можуть бути різноманітні матеріали на різних стадіях їх переробки (сировина, напівфабрикати, готові вироби). Метою сушіння є покращення фізико-механічних властивостей матеріалу або надання нових, зниження його ваги, покращення транспортабельності матеріалу тощо.

Розпилювальні сушарки неперервної дії застосовуються для сушіння молока, яєць і різних рідких розчинів. Вони містять камеру, всередині якої сушіння матеріалу відбувається в розпиленому стані. Розпилювання досягається за допомогою механічних і пневматичних форсунок чи диска, котрий швидко обертається всередині камери, на який тонкою цівкою подається розчин з живильної трубки.

Шлікер подається в атомізатор під тиском 2,0...2,5 МПа. Перед подачею до баштОВО-розпилювальної сушарки шлікер проходить ситове очищення через фільтр. Сушка і грануляція порошку здійснюється у вертикальному баштовому апараті, який має спеціальну конструкцію, призначену для регулювання лінійних швидкостей (у вертикальному напрямку) гарячого повітря в різних точках сушарки і для забезпечення найбільш ефективного випаровування вологи з крапель композиції.

Оптимальне число працюючих штанг – 8 шт. На кожній штанзі по 3 форсунки. Розпилювальні форсунки - механічні, засновані на принципі витоку розпилювальної композиції з тангенціального отвору малого діаметру (2 мм). Струмінь, що випливає з великою швидкістю, розпадається на дрібні краплі, при цьому утворюється порожнистий конус з кутом розпилу 60-65°. Факели розпилу шлікеру за розмірами менше діаметра та висоти атомізатора і тому не стикаються з дахом і стінами. Регулювання температури в баштОВО-розпилювальній сушарці здійснюється шляхом зміни кількості газу, що надходить на горіння. Шлікер, набуваючи обертального руху у форсунці, розпорошується на окремі краплі кулястої форми, які під дією гарячого повітря висихають. Відпрацьований теплоносій із вміщеним в ньому пилом відбирається з сушарки в нижній конусній частині з температурою 110°C вентилятором і направляється в шестисекційний циклонний батареїний очищувач ЦН-15, призначений для уловлювання пилу, і потім на скрубєр (мокрый пиловловлювач). Очищені від пилу димові гази з температурою 80-100°C викидаються в атмосферу. Пил, що осів у циклонах надходить в бункер, звідки зсипається на стрічковий транспортер до основного порошку, що падає з башти. Зневоднений шлікер у вигляді порошку падає в нижню частину башти і через контрольне сито зсипається на похилий транспортер.

Література.

1. <http://tkachenko.vk.vntu.edu.ua/file/cda121b838067ae3ea7278d7f3afc556.pdf>.
2. <http://dSPACE.kntu.kr.ua/jspui/bitstream/123456789/2142/1/42.pdf>.
3. Энергозберігаюча технологія виробництва керамічної плитки та порівняльний аналіз зарубіжного та вітчизняного досвіду / В. С. Гвоздь, С. Г. Білик // Вісник Сумського національного аграрного університету. Серія : Будівництво. - 2015. - Вип. 10. - С. 17-24.

УДК 141.7

А.О. Довгань. докт. філос. наук, проф.,
(ТНТУ ім. І. Пулюя. Україна)

ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА І ПРОБЛЕМА ПОВСЯКДЕННОСТІ СВОБОДИ ОСОБИ

UDC 141.7

A.O. Dovgan. dr. prof,

DIGITAL ECONOMY AND THE PROBLEM OF EVERYDAY FREEDOM OF THE INDIVIDUAL

В українській пресі знаходимо патетичні дифірамби реструктуризації економіки нашої країни в контексті розгортання цифровізації світової економіки. Цифра стає невідемним масовидним модусом ідентифікації людини в ситуації динамічної тенденції демонстрації індивідуальних прав і свобод свободи людини як конкретного індивіда. Але ж свобода – це непередбачуваність, це множинність варіацій прояву індивідуальних соціальних сил людини. Ідея переходу українського суспільства на більш високий технологічний рівень розвитку завдяки цифровій інтенсифікації та екстенсифікації вітчизняної економіки в умовах сучасної соціальної дифузії нагадує соціальні утопічні проекти переходу від феодалізму, минуючи капіталістичну стадію розвитку, до соціалізму (приклад – Монголія), якими були наповнені теоретичні розробки НДІ періоду радянської доби.

Швидкі соціальні зміни в цивілізаційному вимірі буття людини розбалансовують повсякденну суспільну свідомість, створюють надто складні умови буденному мисленню здійснити правильний усвідомлений вибір подальшої поведінки, яка не суперечила б суспільним прагненням, інтересам та ідеалам. «Я есмь – темнота безпосередньо проживаємого моменту» (Е. Блох). Така «темнота», неосвіченість, наповнена динамічним спонукальним змістом, втілюється в мріях і навіть в практичних діях людини. Оскільки індивіди зайняті повсякденною діяльністю, орієнтованою на створення матеріальних і духовних цінностей і їх інтереси об'єктивно обмежуються тим соціальним середовищем, в якому формуються їх знання та життєвий досвід, то спростування і заперечення попередніх суспільних ідеалів при одночасному пропагуванні нових соціальних цінностей (якою є цифровізація соціуму) викликають у людини, з одного боку, ейфоричний стан безмежної соціальної свободи, з іншого – стан соціальної апатії («соціальна аномія» – Е. Дюркгейм). Бо, як вже зазначав в ХУІІ столітті новочасний філософ і теолог Н. Мальбранш, «людину прив'язують до таких предметів, яких вона не знає» і не розуміє істинний глибинний смисл подібних об'єктивних інновацій, якою є цифровізація суспільного життя. Така людина перестає відчувати свою причетність до динамічного стану соціуму, демонструє психологічну і вольову втому на індивідуальному рівні буттєвості а в сукупності і на рівні відповідної спільноти. Тому об'єктивно необхідна цифровізація насамперед економіки поступово приводить до цифрового тоталітаризму всього соціуму.

У передмові до колективної монографії В.В. Лях пише про те, що нове, тобто інформаційне суспільство «... містить в собі неабияку невизначеність, загрозу втратити ідентичність, своєрідну атомізацію суспільства, оскільки свобода самовираження розхитує усталені норми й цінності» (5; 8–9). Втім, приходять до висновку український філософ, «відповідні тенденції відкривають небачені раніше можливості для розвитку людини, для здійснення нових форм самореалізації, для трансформації соціокультурного середовища, зміни ціннісних орієнтацій» (5; 9). На прогресуючу роль інтенсифікації інформаційних потоків в підвищенні стійкості соціальних структур та інститутів також вказує В.С. Пазенок (7; 18).

В контексті даних висновків нашу увагу привернула описана ситуація нових можливостей самореалізації особи, серед яких вагому роль відіграють інформаційні цифрові технології. Оскільки в цивілізаціях сучасності оптимістичне і песимістичне світобачення мають відмінності змістовного навантаження, що свідчить про різні світоглядні позиції самих

цивілізацій, то виникає потреба визначитись чи дійсно в цивілізаційних пластах сучасного соціуму існують тільки оптимістично-песимістичні бачення свого теперішнього, чи навіть майбутнього, чи існують в інформаційному суспільстві окрім вже названих і інші прояви світоглядності, тобто чи дійсно «свобода самовираження» (Е. Тоффлер) в інформаційному суспільстві отримує максимальну можливість власної самореалізації а технології цифрової інформації є основою, ключовим важелем продуктивного перетворення людини. Бо технократичне мислення прагне технологізувати мислення всіх представників соціуму, виключаючи в цей процес також ірраціональний компонент розуму, доводячи мислительні операції людини до стану «людини-машини», прагне уподібнити людину із тим же комп'ютером, яку можна буде «запрограмувати» на реалізацію конкретних завдань. Подібні речі вже відбуваються.

Однак, на сучасному етапі не всі «опції» інформаційної мережі використовуються в повному обсязі масовим споживачем. І не тому що пересічний індивід не вміє, не хоче їх використовувати чи йому байдуже до цих функціональних можливостей сучасних інформаційних цифрових технологій. Все цілком простіше. Переважна частина суспільства не має потреби використовувати всі наявні функції технічних засобів прояву інформації-знання. Отож виходить, що суспільство в деяких аспектах власного розвитку «працює вхолосту». Достатньо ознайомитись із збільшенням набору «опцій» декількох поколінь звичайного мобільного телефону, які на рівні повсякденності життя практично не використовуються переважною частиною представників інформаційного суспільства. І якщо перевиробництво, наприклад, продуктів харчування в недалекому історичному минулому приводило до їх фізичного знищення з чисто фінансових міркувань, то перевиробництво «опцій» інформаційних цифрових технологій в ХХІ столітті навпаки з прискоренням набирає незворотної тенденції. Виходить, що соціальна ілюзія наших айтішників стосовно прогресивної ролі інформаційних технологій дійсно займає чільне місце в реорганізації соціально-економічних, політичних, духовних перетвореннях. Тому виникають сумніви щодо соціальної ефективності подібних наноутворень. Бо декартівський сумнів викликає в одній частині представників українського суспільства оптимістичну впевненість в збільшенні обсягу функцій інформаційних технологій як начебто прогресивної тенденції, а іншу частину соціуму, навпаки, підштовхує до їх песимістичного сприйняття.

Альтернативність оптимізму і песимізму, цих світоглядних уявлень сучасного суспільства, є факт, який не потребує верифікації. Сама соціальна реальність у своїй динамічній рівновазі наявних світоглядних установок пропонує кожному конкретному індивіду свободу вибору однієї із них дороговказом власної повсякденної життєдіяльності. І якщо суспільство є, в термінах гегелівської діалектики, боротьба та єдність альтернатив, то виникає запитання що дає можливість суспільству знаходитись у своїй динамічній рівновазі, оскільки боротьба задає суспільству лише динамічність. Боротьба світоглядів, конкретизованих в різних ідеологіях, є стабільною константою буття соціуму. Однак, боротьба не дає людині, пересічному «масовому» індивіду знаходитись в стані особисто-внутрішньої та групової соціальної гармонії. І все ж таки людина індивідуально, отже, суспільство загалом, перебуває в стані відносної стабільності попри домінуючій альтернативності буття світоглядів. І «визнання нестабільності – не капітуляція, навпаки – запрошення до нових експериментальних і теоретичних досліджень що приймають до уваги специфічний характер цього світу (5; 46). Виходить, що окрім оптимістично-песимістичних поглядів існують ще й інші, відмінні від наявної бінарності світогляди. Таким чином, окреслюється теоретико-методологічна проблема пошуку «іншості» світогляду, встановлення його соціальної суті, перспектив функціонування та ролі в сучасному соціумі, бо це проблема маніфестовані свободи людини як пересічного індивіда соціуму. І це не надумана пізнавальна проблема науки, яка як фантазмагорія зникне з поля зору дослідників-наукознавців в силу своєї безпідставності. Ідея «іншого» виникла ще з часів розгортання філософських міркувань Давньої Греції в гносеології як дискурсивність мислення та пізнання, в онтології як іншість (різність) проявів матеріального світу, в антропології як відмінність одних людських уподобань, розмірковувань, способів діяльності іншим і т.п. Тема «іншого» розглянута в сучасних філософських системах Ж. Дерріда, М. Фуко, М. Тейлора, Е. Левінаса. Питання «іншого суспільства» розглядає В. С. Пазенок (7). Він

зосереджує пізнавальну увагу на інформаційній моделі «Іншого суспільства», піддаючи критичному осмисленню розуміння іншості (альтерності) як основи толерантності у міжлюдських стосунках (с. 19). Інтерпретуючи С. Жижека пояснює, що ставлення до іншого у європейця визначається прихованим євроцентристським світоглядом, уточнюємо, прихованим від повсякденної буденної свідомості більшості індивідів. І якщо головним чинником розвитку сучасної цивілізації в цілому є зростаюча тенденція посилення ролі цифрових технологій, то це ще не означає всеохватний прогресизм в суспільних відносинах. Поняття прогресу займає суттєве місце влюбій теорії розвитку, оскільки в «знятому» вигляді акумулює в себе її зміст: детермінацію, механізм, розвиток типу світогляду, його направленість, передумови та фактори, що обумовлюють конкретний напрямок, мету дії світогляду. Саме прогресивність визначає загальний хід розвитку в межах тої чи іншої соціальної дії. Процес прогресивного розвитку є цілісна система різних сторін характеристик та форм як співіснуючих, таких, що змінюють одна одну. Тому прогрес занадто складне та багатоаспектне явище щоб брати його за критерій визначення важливості в житті людини тої чи іншої світоглядної установки, однією з яких є ідея тотальної цифровізації суспільства. Звісно подібна інтенція не співпадає, навіть суперечить відомій концепції Е. Тоффлера, який прагне представити майбутнє суспільство як «понадіндустріальне суспільство» на нормативах людяності толерантності та гуманізму. При цьому слід визнати що ідея майбутнього суспільства Е. Тоффлера створює теоретичні підстави для визнання існування того самого «іншого» про що йде мова і в нашій статті.

Соціальна детермінація оптимістично-песимістичними установками та індивідуальними чинниками обмеженості ілюзорності, омани в людському пізнанні створює можливість появи «іншого» типу світогляду не завжди і не повністю альтернативного оптимізму і песимізму. Соціокультурна специфіка різних філософських концепцій передбачає реалізацію вимоги щодо обов'язкового показу механізму перетворення одних ідей на підґрунтя появи інших чи заперечення або уточнення вже існуючих. Поряд із наявністю межі «світоглядного» кордону, «червоної лінії» розмежування існуючих уявлень світу одночасно існує інший феномен – світоглядний проміжний простір, в якому відбувається обмін наявними мислеформами альтернативних світоглядів, але який опозиціонує себе даній світоглядній дихотомії. Носії цього третього типу світоглядної позиції індивіда не визнають себе виразниками дюркгеймівської соціальної апатії, навпаки, здебільшого вони є соціально активні у своїй протестній позиції саме до конкретних проявів соціального оптимізму чи песимізму, їм притаманна цікавість – така ж пізнавальна риса, яка характерна і для носіїв оптимістично-песимістичних поглядів. Це зовсім не та людина, яка, згідно Г. Марселя, не може досягнути певної повноти життя, яке може бути повнотою відчуття чи навіть повнотою думки. В гносеологічній концепції Р.Декарта такий тип пізнавальної поведінки індивіда визначається поняттям «байдужість», який з деякими уточненнями можна визнати світоглядним нігілізмом до наявних діючих альтернативних світоглядних установок. Особливо широко такий світоглядний тип людини поширений в сучасному світі і він набирає реальної сили в умовах цифрового буму. Сприймання буття як прояв розуміння що «ніщо не виникає з нічого» є одним із принципів, який потрібно застосовувати в пізнанні світоглядних установок сучасної людини. І який дає можливість визнання «іншого» суспільства «іншого» світогляду «іншого» враження і т.п. І цілком можливо припустити, що теорії множинності світів Дж. Бруно, Г. Лейбніца як взаємної «іншості» один до одного в глибинах їх змісту містять саме не дихотомічність світосприйняття, а тріадність, опосередковуючим елементом якої поряд із оптимізмом і песимізмом є байдужість як прояв індивідуальної свободи людини. Причому, байдужість не як абсолютна константа світогляду людини, а лише його модус-опозиція до конкретних способів прояву оптимізму і песимізму одним із яких є цікавість як невідемна ознака людської природи. Проте цікавість без відповідного змісту буває настільки сліпою. як у наших трубадурів-АТішників, що не залишає ніякої надії на досягнення очікуваного результату.

Сучасний світ представляє собою «високотехнологізований соціальний простір» (В.С. Пазенок), який із появою новітніх технічних засобів створення передачі і отримання інформації-знання породжує вже згадану нами зацікавленість в пізнанні цих технологій. Феноменологічний підхід Е. Гуссерля, П. Бергера і Т. Лукмана, А. Шюца до аналізу повсякденної реальності на нашу думку дозволяє розкрити різні смислові структури цифрової

інформаційної повсякденності. В духовних і економічних відносинах життя вважає В.Вернадський містяться сили що лежать в основі осьової історичності світогляду. «задумуючись над навколишнім буденним життям ми можемо ...бачити постійне прагнення людської думки підкорити та поневолити собі факти цілком стихійного на вигляд змісту, на цьому буденному житті будується і росте головним чином основна сторона людської думки» (1; 217). В сучасних умовах європейський світогляд демонструє абсолютизацію повсякденності як вищої цінності її практицистської сторони. Цифровізація повсякденного існування як цілого в єдності його характеристик (модусів) починає монополізувати, підкорювати всі явища суспільного життя. Все те що не вдається підкорити цифрова повсякденність сприймає як неадекватність основним цінностям людського існування. Поступово неприйнятним для повсякденного світогляду стає все що неможливо звести до цифрової емпірії. Такого роду світогляд повсякденності зорієнтований лише на просту непохитність стабільність повсякденного існування демонструє дедуктивний зміст буття, усвідомлення якого може привести до розуміння абсурдності оптимістично-песимістичних установок отже і появи байдужості як світоглядної установки багатьох людей. Причому байдужість виокреслюється як активна соціальна позиція, що суперечить також соціальній апатії на яку звернули увагу екзистенціалісти. А продукування і стабільне оновлення інформаційних технологій, актуалізуючи роль цифри, викликаючи і розігриваючи до неконтрольованих пристрастей пізнавальну зацікавленість нею, створює і відповідну ситуацію появи байдужості наприклад до праці як основного засобу існування людини.. Вже в другій половині ХХ ст. Європа прийшла до втрати усвідомлення повсякденної праці як життєвої необхідності завдяки інтенсивному розвитку нанотехнологій, які сприяють вивільненню робочої сили із безперервного процесу створення суспільних благ. Значну роль в даній тенденції зміни соціальної ситуації на користь інформаційних технологій відіграють самі інформаційні технології. Сама ж втрата значимості праці лише як одного смисложиттєвого орієнтиру не привела до світоглядного вакууму в умонастроях поколінь людей. З'явився набір інших не менш важливих смисложиттєвих установок серед яких праця вже не займає домінуюче місце і завдяки яким зацікавленість та байдужість отримують нові історичні форми власного прояву як історичної соціальної свободи людини.

Отже, цифровізація економіки опосередковано втручається в приватне життя людини, підпорядковує її (людину) формуючим стереотипним алгоритмам повсякденної поведінки індивіда мимо його волі. Тому індивідуальна свобода людини сутністю власного смислу не вписується в цифровий світ соціальних відносин і не отримує повноти свого прояву в повсякденні.

Література.

1. Вернадский В.И. Основы жизни – искание истины //Новый мир.-1988. № 3.-С. 217.
2. Бергер Питер, Лукман Томас. Социальное конструирование реальности.Трактат по социологии знания /Московский философский фонд. – М.: Академия-Центр. Медиум. 1995.- С. 41.
3. Шюц А. Структура повседневного мышления / Социологические исследования.-М. 1988.- № 2.-С. 129-137.
4. Пригожин И. Философия нестабильности // Вопросы философии.-1991.-№ 6.-С. 46.
5. Лях В.В.Передмова // Інформаційне суспільство у соціально-філософській ретроспективі та перспективі / В.В. Лях В.С. Пазенок. К.: ТОВ «XXI століття:діалог культур». 2009.-404 с.
6. Пазенок В.С. Інформаційне суспільство і культура //-Інформаційне суспільство у соціально-філософській ретроспективі та перспективі / В.В.Лях В.С.Пазенок К.: ТОВ «XXI століття:діалог культур». 2009.-404 с.

УДК 69.07.

С.І. Глива, І.О. Стельмах, Ю.С. Владика

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СЕЙСМОСТІЙКИХ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

UDC 69.07.

S.I. Hlyva I.O. Stelmakh Yu.S. Vladyka

PECULIARITIES OF DESIGN OF SEISMO STABLE METAL STRUCTURES

При проектуванні металевих конструкцій будівель і споруд для будівництва в сейсмічно небезпечних районах, окрім розрахунків на основне сполучення навантажень, слід виконувати розрахунки на особливе сполучення навантажень з урахуванням сейсмічних дій – проектних землетрусів (ПЗ) і максимальних розрахункових землетрусів (МРЗ).

При розрахунку в особливе сполучення навантажень включають постійні, можливі довготривалі та короточасні навантаження, сейсмічні впливи, а також впливи, обумовлені деформаціями основи при замочуванні просідаючих ґрунтів.

Розрахунки металевих конструкцій будівель і споруд слід виконувати з урахуванням нелінійної деформації матеріалу.

При розрахунку елементів конструкцій на міцність і стійкість, крім коефіцієнтів умов роботи, слід вводити додаткові коефіцієнти, що враховують підвищення механічних властивостей матеріалів при високих швидкостях завантаження.

Перерізи елементів слід приймати не менше ніж отримані за результатами розрахунку на основне сполучення навантажень.

При проектуванні сталевих конструкцій несучих каркасів необхідно створювати умови для розвитку пластичних деформацій. При виборі конструктивних схем перевагу слід віддавати схемам, в яких зони пластичності виникають у першу чергу в зв'язках і в горизонтальних елементах каркасу (ригелях, перемичках, обв'язувальних балках т. п.). Слід по можливості виносити стики з зони максимальних напружень.

Сталеві колони багатоповерхових каркасів рамного типу слід проектувати замкнутого (коробчастого або кругового) перерізу, симетричного щодо головних осей інерції, а колони рамно-в'язевих каркасів двотаврового або замкнутого перерізів. Ригелі сталевих каркасів слід проектувати з прокатних або зварних двотаврів.

Для елементів, що працюють в пружно-пластичній стадії, повинні використовуватися низьковуглецеві і низьколеговані сталі з відносним видовженням не менше 20%.

Несуча здатність елементів сталевих каркасів повинна бути такою, щоб пластичні шарніри утворювалися в ригелях або в з'єднаннях ригелів з колонами, але не в колонах. Ця вимога може не дотримуватися, якщо стиск у колоні від постійного навантаження.

Для будівель і споруд простої геометричної форми із симетричним і регулярним розміщенням мас і жорсткостей розрахункові сейсмічні навантаження слід приймати такими що діють горизонтально, як правило, в напрямку поздовжньої і поперечної осі плану будівлі або споруди. Дію сейсмічних навантажень у вказаних напрямках слід приймати відокремленою.

При розрахунку споруд із несиметричним і нерегулярним розташуванням мас і жорсткостей необхідно враховувати найбільш небезпечні для даної конструкції або її елементів напрямки дії сейсмічних навантажень. У тих випадках, коли визначення небезпечного напрямку дії сейсмічного навантаження викликає труднощі, рекомендується виконувати незалежні розрахунки конструкції при трьох взаємно ортогональних напрямках дії сейсмічних сил.

УДК 624.1

С.А. Кінах, Д.Я. Баран, к.н.т., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ОСОБЛИВОСТІ ПОКРІВЕЛЬ ІЗ ПВХ МЕМБРАНИ

UDC 624.1

S.A. Kinakh, D.Ya. Baran, Ph.D., Assoc. Prof.

FEATURES OF ROOFS FROM A PVC MEMBRANE

В останні роки для будівництва житлових багатоповерхових будинків, торгових і бізнес центрів, автосалонів, складських приміщень та логістичних центрів замість руберойду почали активно використовувати інноваційний матеріал – ПВХ мембрану.

ПВХ мембрана це рулонний гідроізоляційний матеріал, виготовлений на основі полівінілхлориду методом ко-екструзії. Для забезпечення додаткової міцності матеріал армується спеціальною сіткою з поліестеру, а необхідна гнучкість та пластичність досягається додаванням спеціальних пластифікаторів.

Матеріал використовується для різних видів плоских дахів. Його специфічні особливості повинні враховуватись ще на стадії проектних робіт. Дах з ПВХ мембрани являє собою набір елементів, низ якого утворює високий профнастил Н-55-Н-105, потім два види мінвати, нижній щільністю 110-130кг/м³, верхній 130-220/110-130кг/м³. На верхній шар мінвати влаштовується ПВХ мембрана. Також важливим аспектом розробки проектно кошторисної документації є підбір металевих прогонів на які буде опиратися профнастил. Саме дослідження поєднання роботи метало-прогонів, профнастилу і ватного прошарку є основою в розробці проекту де передбачений дах із ПВХ мембрани. Одна з основних інновацій, пов'язана з полімерними мембранами, відносяться до технології зварювання гарячим повітрям. На відміну від інших методик: використання клею, розчинників та газових пальників, ця технологія гарантує герметичне з'єднання і повністю герметичну поверхню покрівлі. Отриманий зварний шов міцніший ніж сама мембрана.

Використання ПВХ мембрани веде за собою ряд особливих проектних рішень на які необхідно звертати увагу при проектуванні будівлі в цілому, починаючи з фундаменту і метало-каркасу. В розробці проектної документації є і зворотня залежність, оптимально підібраний метало-каркас, дозволить використати більш економічний варіант основних матеріалів для ПВХ (профнастилу мінвати і мембрани).

Література.

1. Барашиков, А.Я. Будівельні конструкції: підручник / А.Я. Барашиков, В. М. Колякова. – К.: Слово, 2011. – 256 с.
2. Гетун, Г. В. Архітектура будівель та споруд : Кн.1. Основи проектування : підручник / Г. В. Гетун. - К. : Кондор, 2011. – 376 с.
3. Черненко, В.К. Технологія будівельного виробництва / В.К. Черненко, М.Г. Ярмоленко та ін. – К.: Вища школа, 2002. – 430 с.
4. ДБН В.2.6-31:2006 Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель - На заміну СНиП II-3-79; Введено в дію з 01.04.2007. - К.: Мінбуд України, 2006. - 66 с.
5. Екологія в будівництві : навчальний посібник / за ред. Р. А. Кизими. - Харків : Буру Книга, 2007. – 223 с.

УДК 624.1

В.В. Корницький, Д.Я. Баран, к.т.н.доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАНИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ДЛЯ САНДВІЧ ПАНЕЛЕЙ

UDC 624.1

V.V. Kornytckyi, D.Ya. Baran, Ph.D., Assoc. Prof.

MAIN TASKS OF RESEARCH OF THE LIMIT LOAD FOR SANDWICH PANELS

В даний час якісно новий підхід до будівництва вимагає використання високотехнологічних матеріалів, що дозволяють звести до мінімуму витрати на будівництво і експлуатацію будівель і споруд різного призначення.

Вогнестійкі стінові і покрівельні панелі ЮСПСм і ЮСПДм з екологічно чистим мінераловатним утеплювачем Izovat 110 sandwich «сандвіч», панелі ЮСПСпу і ЮСПДпу з утеплювачем з пінополіуретану та пінополіізоціанурату є найбільш ефективними огорожувальними конструкціями. Панель має підвищену конструкційну міцність. Кріплення покрівельних панелей ЮСП до прогонів покрівлі здійснюється за допомогою самонарізних шурупів.

В сфері промислового і цивільного будівництва головним завданням технологічних проектних організацій є впровадження таких методів виробництва, які б до моменту введення об'єкту в дію забезпечували б випереджаючий рівень техніко-економічних показників, досягнутих у цій галузі народного господарства.

Одним із завдань проектування будівель із сандвіч панелей є підбір оптимального по економічним показникам метало каркасу. Для цього необхідно максимально широко вивчити питання роботи і деформації, в різних умовах та підібрати оптимальну товщину сандвіч панелей.

Важливою частиною дослідження є фізичні випробування несучої здатності панелей. Навантаження виконують на сандвіч панелі різної товщини і з різними наповнювачами. Для отримання оптимальних результатів, згідно порівняння даних фізичних і розрахункових деформацій які виникають в панелях, формуються таблиці навантажень які допомагають підібрати оптимальний за економічними показниками металокаркаси.

Метод випробування – ДСТУ Б В.2.6-70:2008, ДСТУ Б В.2.6-71:2008, також при підготовці та в процесі випробування враховують вимоги ДСТУ Б В.2.6-7-95. Суть методики в поетапному навантаженню зразка панелі до руйнування з вимірюванням прогину на різних етапах випробування.

Література.

1. ДБН В.2.6-163:2010. Конструкції будівель і споруд. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. К.: Мінрегіонбуд України, 2010.
2. Гетун, Г. В. Архітектура будівель та споруд : Кн.1. Основи проектування : підручник / Г. В. Гетун. - К. : Кондор, 2011. – 376 с
3. ДБН В.1.2-2:2006. СНББ. Навантаження і впливи. Норми проектування. - На заміну СНиП 2.01.07-85; Введено в дію з 01.11.2007. - К.: Мінбуд України, 2006. - 75 с.
4. ДСТУ Б В.2.6-38:2008 (EN 14509:2005, NEQ). СТУ Б В.2.6-38:2008 (EN 14509:2005, NEQ). “Конструкции домов и сооружений. Панели металлические легкие оградительные с утеплителем. Номенклатура показателей “
5. ДСТУ Б В.1.2-3:2006. ПРОГИНИ І ПЕРЕМІЩЕННЯ Вимоги проектування

УДК 624.1

Ю.В. Левчук, Д.Я. Баран, к.н.т., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ЧИСЕЛЬНИЙ МЕТОД В ДОСЛІДЖЕННЯХ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ

UDC 624.1

Y.V. Levchuk, D.Ya. Baran, Ph.D., Assoc. Prof.

NUMERICAL METHOD IN STUDIES OF STRESS-DEFORMED CONDITION OF SUPPORTING STRUCTURES

Швидкий розвиток обчислювальної техніки та її широке застосування у всіх сферах життя призвело до того, що в будь якій області знань фахівець повинен добре орієнтуватися у використанні комп'ютера та володіти необхідними програмними засобами. Інженер не може обійтися без систем автоматизованого інженерного аналізу (CAE – Computer Aids Engineering), таких як ANSYS, ABAQUS, NASTRAN та інші. Одним з найпоширеніших комплексів, що використовує метод скінчених елементів є ANSYS. При розрахунку методом скінчених елементів вважається, що тіло суцільне та має нескінченну кількість ступенів вільності. Тіло поділяється на елементи з обмеженими розмірами і описується поведінка системи в цілому, використовуючи характеристики окремих елементів. Вибір типу, розміру та форми елемента залежить від форми модельованого тіла та параметрів напружено-деформованого стану. Для моделювання одновісного розтягу (стиску) використовується стержневий елемент, а для моделювання плоского напруженого стану використовується двовимірний скінчений елемент, наприклад трикутник або чотирикутник. Для моделювання об'ємного напруженого стану використовуються такі елементи як тетраедр, шестикутник та призма. Скінченим елементам можна надати певні властивості, які задаються за допомогою констант та опцій. Для моделювання деформацій необхідно задати пружні властивості (коефіцієнт Пуасона), а також дійсні діаграми деформування. Суцільне тіло характеризується скінченим числом незалежних параметрів (ступенів вільності), які визначаються у вузлах сітки скінчених елементів. Координати та переміщення вузлів та точок можуть визначатися в різних системах координат.

Програма ANSYS, як і інші CAE – продукти, для математичного моделювання використовує метод скінчених елементів (МСЕ). Цей метод включає в себе універсальність алгоритмів рішення різних задач з ефективністю комп'ютерної реалізації обчислення. На першому етапі створюється основа скінчено-елементної моделі досліджуваного об'єкта етап включає в себе процедури: встановлюється фізичний тип завдання, вибирається тип скінченого елемента, вибирається матеріал об'єкта і вказуються всі його властивості, будується геометрична твердотільна модель об'єкта (3D – модель), геометрична модель розбивається на скінчені елементи.

Другий етап – накладення на модель необхідних фізичних умов і рішення задачі: задаються граничні умови – сили, переміщення та ступінь вільності системи, вибирається тип аналізу (статичний, динамічний, модальний), здійснюється рішення системи рівнянь, отриманої методом МСЕ.

Третій етап – аналіз результатів розрахунку: обчислення МСЕ фізичних величин (переміщення, деформації, напруження).

Література.

1. Бруйка В. А. Інженерний аналіз в Ansys Workbench: Учеб. пособ. Самар. гос. тех. ун-т. 2010. С. 271.
2. ANSYS 12.1 Help. ANSYS 12.1 Help. Canonsburg, Pennsylvania.

УДК 624.1

О.В. Облещук, Д.Я. Баран, к.н.т., доц.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КАРКАСУ ІЗ ЛСТК І НА БОЛТОВИХ З'ЄДНАННЯХ

UDC 624.1

O.M. Obleschuk, D.Ya. Baran, Ph.D., Assoc. Prof.

COMPARISON OF THE EFFICIENCY OF THE FRAMEWORK WITH LSTWS AND ON BOLT JOINTS

Сучасний ринок будівельних конструкцій насичений різноманітними видами швидко збірних будівель. Два основних види швидко збірних конструкцій це конструкції на болтових з'єднаннях і легкі сталеві тонкостінні конструкції (ЛСТК). Важливою задачею сучасних проектних організацій є підбір оптимальної металоконструкції для промислової чи громадської будівлі, з врахуванням вимог міцності та стійкості.

ЛСТК являють собою технологію каркасного будівництва. Вона була розроблена американськими інженерами, давно стала популярною в США, західній Європі та активно впроваджується в нашій країні. ЛСТК виготовляють з полегшених профілів, за їх допомогою можна спорудити крите приміщення будь-якої площі і конфігурації (арочні та ін.). При цьому вартість монтажних робіт буде зведена до мінімуму. Вони часто застосовуються там, де традиційними конструкційними матеріалами просто неможливо досягти необхідних показників (технічних характеристик, швидкості монтажу, економії коштів та ін.). Крім того, ЛСТК найбільш ефективні там, де: необхідно побудувати об'єкти, які експлуатуються в агресивних умовах (при низькому температурному режимі та ін.); де потрібно звести збірно-розбірні і пересувні споруди.

Металоконструкції з чорного металу прокату на болтових з'єднаннях набули великого розповсюдження в сучасному будівництві. Вони дозволяють швидко будувати промислові і громадські будівлі різної конфігурації і складності. Здатні виготовлятися в промислових масштабах. Є міцними і надійними.

Обидва види швидко збірних металоконструкцій є схожими за основними характеристиками, вимагають точного проектування і дотримання максимальної точності при будівництві та монтажі. У них є ряд переваг і недоліків, які необхідно враховувати при проектуванні. Тому при виборі виду металу каркасу, якщо каркас розробляється під швидко збірну будівлю. Важливою задачею проектною організації буде економічний порівняння дох видів збірних конструкцій, та вибір оптимального варіанту.

Література.

1. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. К.: Мінрегіонбуд України, 2009.
2. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов / Е. И. Беленя, В. А. Балдин, Г. С. Веденников и др. – М.: Стройиздат, 1985. – 560 с.

УДК 699.81.

I.M. Терлецька, Н.Ю. Черномаз, к.т.н..

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

UDC 699.81.

I.M. Terletska, N.Yu. Chornomaz, Ph.D.

INCREASING THE FIRE RESISTANCE OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES

Найбільшого поширення під час будівництва житлових, громадських і промислових будинків набув такий матеріал, як залізобетон, із якого виготовляються перекриття й покриття, стіни, елементи сходів, колони, балки й ригелі. Згідно з ДБН В. 1.1-7-2002 нормативні значення меж вогнестійкості цих конструкцій можуть досягати 150 хв., а для несучих конструкцій висотних будинків — навіть 180 хв.

Руйнівна дія вогню на бетон відбувається у декілька етапів, в залежності від температури.

Як відомо, до складу бетонної суміші входить вода. При нагріванні конструкції до 250°C відбувається її активне виділення у вигляді пари. Тиск водяної пари, що утворилася, призводить до мікровибухів, які виривають шматки бетону з конструкції.

При подальшому підвищенні температури до 550°C гідроксид кальцію, що входить до складу цементу у бетоні, розкладається на CaO (негашене вапно) та H₂O (вода, яка тут же випаровується). Під час гасіння пожежі, при попаданні води на негашене вапно починається хімічна реакція, яка призводить до збільшення об'єму реагуючої речовини у 2 рази. Через це бетонна конструкція починає покриватися тріщинами.

Пісок, який також є складовою частиною бетону, при високій температурі починає значно збільшуватися в об'ємі через свою високу теплопровідність. Це призводить до ще більш значних пошкоджень конструкції й, у кінцевому рахунку, до її руйнування.

На основі вищенаведеного важливим є надійний вогнезахист залізобетонних конструкцій, що забезпечиться шляхом:

- збільшення товщини стіни з бетону, цегли та стінових блоків;
- обмеження застосування пластифікаторів;
- заміною прямокутного перерізу колон на круглий;
- збільшення захисних шарів арматури, або застосування відповідних облицювань;
- розташовуванням арматури більшого діаметра далі від поверхні для балок і ригелів, які армовані арматурою різного діаметра на різних рівнях по перерізу;
- застосуванням конструкцій більшого поперечного перерізу з малим відсотком армування;
- застосуванням статично невизначених конструкцій;
- підтримки вологості бетону до 3,5 %;
- застосуванням наповнювачів(граніт, вапняк тощо) в яких коефіцієнти температурного розширення й цементного каміння були наближені один до одного.

Так, збільшення товщини стіни вдвічі обумовлює підвищення її вогнестійкості більш ніж у два рази; Це спричинено тим, що під час прогріву бетону по товщині з нього інтенсивно видаляється природна та хімічно зв'язана волога, яка за рахунок наявності пластифікаторів не випаровуються крізь пори бетону та розриває його шари. Поряд із цим, установлення на залізобетонних колонах облицювання з одного шару гіпсокартону завтовшки 12,5 мм зазвичай підвищує їх вогнестійкість на 30 хв. Застосування облицювання нижньої сторони багатопустотних плит перекриття з вогнезахисних штукатурок чи вогнестійких листових матеріалів певної товщини дає змогу збільшити їх межу вогнестійкості із 45 хв.(REI 45) до 180 хв. (REI 180), і навіть, в окремих випадках, до 300 хв. (REI 300).

УДК 004.383.8

Дембічак А.А., студент – магістр кафедри радіотехнічних систем,

Химич Г.П., науковий керівник, ст. викл.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДУ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗВУКІВ ДЛЯ ГОЛОСОВОГО КЕРУВАННЯ ІОТ ДЕВАЙСАМИ

UDC 004.383.8

Dembichak A., student —master of the department of radio engineering systems,

Khymych G., scientific supervisor, senior lecturer

JUSTIFICATION OF SOUND RECOGNITION METHOD FOR VOICE CONTROL OF IOT DEVICES

Впровадження технологій мобільних стільникових наземних систем 4G, 5G стало поштовхом для розвитку технології ІоТ «інтернет речей». Одна із задач, яку необхідно вирішити при створенні діалогу між людиною та девайсом – це голосове спілкування, яке є практично однією із складових системи захисту, а також можливістю керувати даним пристроєм на основі голосового монологу (діалогу), передачею відповідних команд. Орієнтовна структура взаємодії між ІоТ на рівні обмеженого простору (квартира, будинок) показано на рис. 1.



Рисунок 1. Структура взаємодії між девайсами ІоТ за допомогою комунікацій.

Зв'язок між девайсами відбувається за допомогою відповідних інтерфейсів, у нашому варіанті – голосових. Прикладами таких комунікаційних інтерфейсів є голосовий пошук від компанії Google та асистент Siri від компанії Apple. Вони стають складовими частинами технологій «smart home». При створенні повноцінних та достовірних таких інтерфейсів слід враховувати знання комп'ютерних наук, лінгвістичних, психологію поведінки індивідууму. Для того, щоб за допомогою штучного інтелекту підпорядкувати голосові команди для конкретного девайса, потрібно вирішувати наступні задачі на яких ґрунтується складність розпізнавання мови в залежності від емоційного стану, а саме: тембр, гучність, висота, темп, інтонація, якість дикції та самої мови і ін. Ці задачі з розпізнавання мови повинні вирішуватись навіть при екстремальних умовах. Крім цього потрібно «навчити» девайси реагувати або виконувати команди суцього у відповідності до свої технічних задач, які запрограмовані у пристрої.

Даний створений метод, де основним протоколом обміну даних на невеликих відстанях є Bluetooth та враховані основні технології, які безпосередньо пов'язані з ІОТ:

- БСС (бездротова сенсорна мережа, де сенсори зв'язуються один з одним за допомогою одного радіочастотного каналу),
- RFID (радіочастотна ідентифікація, при якому дані зчитуються за допомогою радіочастотних сигналів), використовує систему базових складових характеристики голосу та смугових, обмежувальних, адаптивних фільтрів у вузьких спектральних частотних смугах, за рівнем амплітуд.

Такий метод дає можливість досить точно ідентифікувати голос, який використовується індивідуумом для створення керуючих команд девайсами.

УДК 004.7

Є.В. Тиш, канд. техн. наук, В.М. Палюх

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МЕТОДИ РЕГУЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОХОЛОДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

UDC 004.7

Ie.V. Tysh, PhD, V.M. Paliukh

METHODS OF REGULATING THE COOLING PROCESSES OF COMPUTER SYSTEMS

Усі комп'ютери, як персональні, так й серверні, встановлені в різних лабораторіях надпотужні комп'ютерні системи, потребують охолодження. Будь-яка електроніка нагрівається, так як спожиту нею електроенергію вона перетворює у тепло. У персональних комп'ютерів тепло, яке виділяють компоненти розсіюється за допомогою вентиляторів, радіаторів та систем водяного охолодження різних окремих компонентів. Але в разі надмірного тепловиділення, що не було враховане та розраховане на ті елементи та системи охолодження, які наявні в цих комп'ютерних системах, можливий вихід з ладу компонентів або ж систем в цілому, вихід з ладу яких може призвести до неочікуваних витрат коштів та втрат часу в певних видах робіт, що залежать від швидкості виконання поставлених завдань.

Переважно для охолодження серверних комп'ютерних систем використовують кондиціонери, що знижують температуру в приміщенні. Однак у такої системи є ряд недоліків. Якщо використовувати для охолодження повітря з вулиці, то пил і волога, яка попадає в приміщення, де розміщені ці комп'ютерні системи, осідають на електронних компонентах та псують елементи. Окрім того, пил, що осів на теплорозсіювальні радіатори центральних процесорів, не дає змоги нормально охолодити пристрої повітряним потоком кондиціонера. А зволене повітря, при попаданні на електричні контакти, може викликати коротке замикання та корозію елементів, при яких вони можуть вийти з ладу.

Ще один з недоліків – сильний шум, який видають кондиціонери та вентилятори. Але головний мінус повітряного охолодження в тому, що воно не здатне впоратися з підвищенням рівня продуктивності компонентів комп'ютерних систем та зростаючим виділенням тепла від них.

Рішення цієї проблеми – це система регулювання температурних режимів, що використовує акваріумний рідинний тип охолодження. При цьому усі елементи та компоненти є занурені у діелектричну рідину, що не є провідником електричного струму, але є провідником тепла. При такому охолодженні комп'ютерної системи тепло, що виділяють елементи та компоненти системи, буде відводитися рівномірно та одночасно. Це дає можливість усунути ризик перегріву елементів та компонентів, що не охолоджуються або охолоджуються не достатньо.

Доповідь присвячено обґрунтуванню інноваційного методу охолодження комп'ютерних систем, при якому вся система занурюється в діелектричну рідину, що не завдає шкоди комп'ютерним компонентам та елементам та ефективно охолоджує їх. Такий метод охолодження значно знижує витрати енергії, а також ефективніше бореться з надмірним тепловиділенням в порівнянні з повітряним охолодженням та дозволяє уникнути проблем, які виникають у наявних на ринку засобах рідинного охолодження.

УДК 624.15

А.Ю. Рогачук, Д.Я. Баран, канд. техн. наук, доц., О.П.Конончук, канд. техн. наук, доц.,

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ДОСЛІДЖЕННЯ БЕТОНУ РІЗНОЇ МІЦНОСТІ НЕРУЙНІВНИМИ МЕТОДАМИ КОНТРОЛЮ

UDC 624.15

A.U. Rohachuk, D.Ya. Baran, Ph.D., Assoc. Prof, O.P. Kononchuk Ph.D., Assoc. Prof.

INVESTIGATION OF CONCRETE OF DIFFERENT STRENGTH BY NON-DESTRUCTIVE TESTING METHODS

Для того, щоб дослідити бетон неруйнівними методами контролю потрібно мати три прилади а саме: вимірювач міцності бетону методом ударного імпульсу ИПС-МГ 4.03; вимірювач міцності бетону методом відриву зі сколюванням ПОС-50МГ 4.0 та вимірювач міцності бетону ультразвуковим методом «Бетон-32. Для них передбачається зразки у вигляді кубів розмірами 150x150x150мм. Для дослідження кубів у відповідності з ДСТУ Б В.2.7220 у віці 7 та 28 діб. Після досліджень зразків приладами неруйнівного контролю, куби випробовували в лабораторних умовах на пресі П-250 згідно методики ДСТУ Б В.2.7-214 до їх повного руйнування для встановлення фактичної міцності бетону. Відповідно до методики, на кожній ділянці проведення досліджень приладами неруйнівного контролю необхідно було виконати не менше шести замірів. Відтак, кожна грань куба та плити була заміряна шість разів ультразвуковим та імпульсним методами. Залізобетонні плити випробували методом відриву зі сколюванням по три отвори з верхньої та нижньої сторони. В результаті досліджень отримано достатній масив даних для статистичної обробки, яка проводилась окремо в межах кожного зразка. Після чого взято середнє значення міцності серії для всіх дослідних зразків. Дані, що були отримані після статистичної обробки наведені в табл. 1.

Серія зразків	Клас бетону	Час проходження поверхневого ультразвуку мкс,	Встановлена міцність бетону		
			Методом ударного імпульсу = МПа,	Методом відриву зі сколюванням МПа,	Руйнівним методом на пресі = Мпа,
1	С 12/15	47,05	16,78	20,53	20,71
2	С 16/20	36,96	22,55	22,70	23,01
3	С 20/25	32,72	30,92	31,40	31,57
4	С 35/45	29,44	46,75	49,72	52,63

Література

1. Пшінько, О.М. Порівняння результатів неруйнівного контролю міцності бетону, отриманих декількома способами / О.М. Пшінько, В.П. Лисняк, А.М. Зінкевич // Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. – Д., 2011. – Вип. 36. – С. 121 – 123.
2. Конончук О. П. Експериментальні дослідження міцності бетону неруйнівними методами контролю / О. П. Конончук, М. Б. Найда // Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“, 25-26 листопада 2015 року – Т. : ТНТУ, 2015 – Том 1. – С. 162. – (Сучасні технології в будівництві, транспорті, машино- та приладобудуванні).

УДК 004.942

А.М. Луцків, канд. техн. наук, доцент, В.Ю. Бутинець

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТРАФІКУ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ

UDC 004.942

A.M. Lutskiv PhD, Assoc. Prof., V.Yu. Butynets

METHODS OF COMPUTER NETWORK TRAFFIC ANALYSIS

Більшість програмних продуктів, які функціонують у комп'ютерній мережі передають дані через вже відомі порти апаратного забезпечення. У такому випадку, суть задачі класифікації пакетів полягає у знаходженні TCP SYN-пакету для встановлення серверної частини клієнт-серверного з'єднання на основі TCP. Після цього, необхідно одержати результат щодо доступності цільового номера порту для конкретного додатку, який надіслав пакет. По такому ж принципу працює класифікація пакетів на основі UDP, однак з'єднання при цьому не встановлюється.

Найбільш вагомим перевагою даного методу є простота реалізації та швидкість виконання операцій щодо класифікації. Однак даний метод має і ряд недоліків. До них належать:

- відсутність у деяких програмних продуктів власних портів, які зареєстровані в IANA (функція управління IP адресним простором);

- здатність програмних додатків використовувати відмінні від визначених в операційній системі портів для виконання певних функцій, наприклад, використання відмінного від порта «80» в Unix-подібних системах для HTTP-сервера;

- виникнення помилок при шифруванні на IP рівні, що може спровокувати плутанину TCP і UDP заголовків.

Інший підхід базується на тому, що для зменшення залежності від портів і одержання достовірних даних про використовуваний протокол, застосовуються методи відновлення стану сеансу та аналізуються дані щодо вмісту кожного окремого пакету.

Класифікація на основі корисного навантаження для peer-to-peer трафіку передбачає аналіз його сигнатур на прикладному рівні. Застосування такої класифікації пакетів дає змогу зменшити кількість помилок першого і другого роду до 5%.

Класифікацію, базовану на корисному навантаженні, можна організувати шляхом застосування наступних методів перевірки та опрацювання:

- PBNS (Packet Based No State);
- PBFS (Packet Based Per Flow State);
- MBFS (Message Based Per Flow State);
- MBPS (Message Based Per Protocol State).

Статистичні методи дають змогу аналізувати трафік у комп'ютерних мережах за двома підходами: на основі алгоритмів аналізу поведінки трафіку; статистичні методи аналізу трафіку на мережевому і транспортному рівнях.

Основна ціль алгоритмів аналізу поведінки трафіку ґрунтується на визначенні додатків, які генерують найбільшу частину трафіку у комп'ютерній мережі. У результаті такого аналізу можна виявити, яким чином вузли комунікують між собою і яке програмне забезпечення функціонує на них.

УДК 656.078

Горпинюк А.С.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ХАРАКТЕРИСТИКА РИНКУ МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ

UDC 656.078

Horpunyuk A.S.

CHARACTERISTICS OF THE MARKET OF INTERNATIONAL TRANSPORT SERVICES IN UKRAINE

За дослідженнями [1] встановлено, в 2016–2019 рр. збільшення попиту на вантажні автомобільні перевезення та обсяги виконаної роботи зросли у межах до 1270 млн. т., що становить 70 % загального обсягу перевезених вантажів. За 2016–2019 рр. вантажооборот на автотранспорті збільшився до 3 разів причому при зростанні його частки в загальному обсязі для всіх видів транспорту з 5% до 15%, також у разі зросла середня відстань перевезень, у 2015 році з зрозумілих причин спостерігалось падіння таких показників на 10%, отже розширення масштабів ринку сповільнене [1]. В [1] вказано, що парк вантажних автомобілів Українських підприємств, у тому числі ті які працюють на внутрішніх перевезеннях, не відповідає рівню попиту, бо більшість автомобілів є застарілими з вантажопідйомністю до 5–10 т., структура парку автомобільного транспорту в Україні така, що близько 70% вантажних автомобілів експлуатуються понад 10 р. що призводить до збільшення витрат на перевезення. У 2017 р. – 2018рр., в середньому по Україні, до 50% сумарного пробігу вантажного автотранспорту склав пробіг з вантажем [1]. У 2014 р. зовнішні вантажопотоки склали 336,6 млн. т., частка транзиту 30,3%, експорт – 51,9%, імпорт – 17,8%, причому, за видами транспорту, автомобільний транспорт знаходиться на третьому місці [1]. За структурою експортно – імпортних та транзитних операцій, частка автотранспорту 7%, залізничного 42,77%, трубопровідного 22, 07%. В 2016 р. [1] зовнішні вантажопотоки склали понад 371 млн. т., частка транзиту 21,4%, експорт – 34,2%, імпорт – 44,4%, причому, за видами транспорту у загальній структурі автомобільний транспорт також знаходився на третьому місці, відповідно, після залізничного і трубопровідного. Транзитне перевезення вантажів автомобільним транспортом за період з 2000 р. по 2018 р. зросло більше 8 раз, щорічно усереднене збільшення обсягу, наприклад, транзитних перевезень автомобільним транспортом складало 618,61 тис. т. [1]. В загальному обсязі транзитних вантажопотоків частка автомобільного транспорту зросла до 4% у 2014 р., що засвідчує підвищення рівня використання транзитного потенціалу країни з позицій автомобільних перевезень. Експорт транспортних послуг становить 21,3% від загальносвітового експорту комерційних послуг, в Україні частка імпорту досягає 0,4%, експорту – 1,0% на загальносвітовому ринку транспортних послуг. В країнах ЄС здійснюється 32,1% імпорту і 43,2% загальносвітового експорту транспортних послуг [1].

Література

1. Держкомстат України. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua>.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

Р. Буцій, С. Лупенко АНАЛІЗ МЕТОДІВ ДЛЯ ЗАДАЧ ОПРАЦЮВАННЯ СИГНАЛІВ НЕЙРОІНТЕРФЕЙСНИХ СИСТЕМ R. Butsiy, S. Lupenko ANALYSIS OF METHODS FOR TASKS OF PROCESSING SIGNALS FOR NEUROINTERFEISE SYSTEMS	3
Д. Вівчар, І. Дедів ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ДЕЛЬТА-МОДУЛЯЦІЇ ДЛЯ КОДУВАННЯ СИГНАЛІВ D. Vivchar, I. Dediv APPLICATION OF THE DELTA-MODULATION METHOD FOR SIGNAL CODING	4
В. Влащук, Б. Яворський, М. Влащук, Б. Яворський, В. Лесів, А. Марценюк МЕТОД АДАПТИВНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ СКЛАДНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ V. Vlashchuk, B. Yavorskyi, V. Lesiv, A. Marcenjuk ADAPTIVE FILTERING METHOD OF DIGITAL PROCESSING OF COMPLEX RADAR SIGNALS	5
Л. Данильченко, П. Дудар КІНЦЕВО-ЕЛЕМЕНТНЕ МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ РІЗАННЯ L. Danylchenko, P. Dudar FINITE-ELEMENT SIMULATION OF THE CUTTING PROCESSES	7
Л. Данильченко, Д. Радик АНАЛІЗ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ТЕРТЯ В ОБОРОБЛЕННІ ТИСКОМ L. Danylchenko, D. Radyk ANALYSIS OF FRICTION MATHEMATICAL MODELS IN METAL FORMING	8
Л. Мельник ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ БУДІВЕЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ L. Melnyk THE FEATURES OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT OF A BUILDING ORGANIZATION	9
С. Новосад, Б. Яворський, В. Лесів, А. Марценюк МЕТОД АДАПТИВНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ ЦИФРОВОЇ ОБРОБКИ СКЛАДНИХ РАДІОЛОКАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ S. Novosad, B. Yavorskyi, V. Lesiv, A. Marcenjuk ADAPTIVE FILTERING METHOD OF DIGITAL PROCESSING OF COMPLEX RADAR SIGNALS	10
Р. Кривий, П. Баран ДОСЛІДЖЕННЯ РИНКУ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ Kryvuj R., Baran P. TRANSPORT SERVICES MARKET RESEARCH	12

П. Німців, В. Никитюк МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ГЕНЕРАЦІЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ВІТРОГЕНЕРАТОРОМ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНО- ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ P. Nimitsiv, V. Nykytyuk MATHEMATICAL MODEL FOR FORECASTING ELECTRICITY GENERATION BY A WIND TURBINE FOR A COMPUTER INFORMATION SYSTEM	13
Ю. Охман, М. Бондючний, І. Дедів МЕТОД ФІЛЬТРАЦІЇ АНАЛОГОВИХ СИГНАЛІВ ІЗ НИЗЬКИМ СПІВВІДНОШЕННЯМ СИГНАЛ/ШУМ Yu. Okhman, M. Bondyuchnyy, I. Dediv METHOD OF FILTRATION OF ANALOG SIGNALS WITH LOW SIGNAL/NOISE RATIO	14
В. Паньків МОДЕЛЮВАННЯ ТОВЩИНИ СТРУЖКИ ПРИ ФРЕЗЕРУВАННІ V. Pankiv MODELING OF CHIPBOARD THICKNESS DURING MILLING	15
А. Фот, В. Яськів, А. Марценюк КАНАЛ ПЕРЕДАЧІ МУЛЬТИМЕДІЙНОЇ ІНФОРМАЦІЇ НА БАЗІ РАДІО ТА ЛАЗЕРНОЇ ТЕХНОЛОГІЙ A. Fot, V. Yaskiv, A. Marcenjuk TRANSMISSION CHANNEL MULTIMEDIA INFORMATION BASED ON RADIO AND LASER TECHNOLOGIES	16
Н. Гащин, Г. Семенишин, Н. Крива ОХОЛОДЖЕННЯ ДИСКА ПРИ ПОСАДЦІ НА ВАЛ N. Hashchyn, H. Semenyshyn, N. Kryva DISC COOLING ON THE SHAFT	18
Ю. Гладь, Б. Хоміцький СТАБІЛІЗАЦІЯ ШВИДКОСТІ ПЕРЕМІЩЕННЯ ВАНТАЖУ РОЛИКОВИМ КОНВЕЄРОМ Yu. Hlado, B. Khomitsky STABILIZATION OF LOAD SPEED ON ROLLER CONVEYOR	19
М. Михайлишин, В. Михайлишин, П. Стухляк, В. Каретін, А. Курко ДИНАМІКИ ДЕБАЛАНСУ ІНЕРЦІЙНОГО МОДУЛЯ M. Mykhailyshyn, V. Mykhailyshyn, P. Stukhlyak, V. Karetin, A. Kurko STUDY OF THE KINEMATICS AND DYNAMICS OF THE UNBALANCE OF THE INERTIAL MODULE	20
СЕКЦІЯ 2. ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ	
Р. Бас ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ В TELEGRAM BOT З АВТОМАТИЗАЦІЄЮ ЙОГО ФУНКЦІЙ R. Bas ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TELEGRAM BOT WITH AUTOMATION OF ITS FUNCTIONS	22
Р. Бас РОЗРОБКА І РЕАЛІЗАЦІЯ ПРОЕКТУ TELEGRAM BOT R. Bas DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF THE TELEGRAM BOT PROJECT	23

Т. Бойко, О. Лукавий, П. Федорів РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПОДАЧЕЮ ПОЛОТНА ОФСЕТНОЇ ДРУКАРСЬКОЇ МАШИНИ	
T. Wojko, O. Lukavyj, P. Fedoriv DEVELOPMENT OF AUTOMATED CONTROL SYSTEM FOR THE CANVAS SUPPLY ON OFFSET PRINTING MACHINE	24
О. Бойко РОЗРОБКА МЕТОДОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ВІД АТАК СОЦІАЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ	
O. Boiko DEVELOPMENT OF METHODOLOGY FOR INFORMATION PROTECTION AGAINST SOCIAL ENGINEERING ATTACKS	25
О. Багрій, Т. Липак ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЕЛЕКТРОННОГО ОБЛІКУ МУЗЕЙНИХ ПРЕДМЕТІВ	
O. Bahrii, T. Lyrak SOFTWARE FOR ELECTRONIC ACCOUNTING OF MUSEUM ITEMS	26
В. Вацлавська, Н. Приндота МАСШТАБНІ КІБЕРФІЗИЧНІ СИСТЕМИ – «РОЗУМНІ» МІСТА	
V. Vatslavska, N. Pryndota LARGE-SCALE CYBERPHYSICAL SYSTEMS – «SMART» CITIES	27
О. Головко, А. Мацюк, О. Яскілка ВИКОРИСТАННЯ СМАРТФОНІВ ТА НОСИМИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЗМІН ПОВЕДІНКИ ПІД ЧАС COVID-19	
O. Holovko, A. Matsiuk, O. Yaskilka USING SMARTPHONES AND WEARABLE DEVICES TO MONITOR BEHAVIORAL CHANGES DURING COVID-19	28
А. Луцків, М. Голубовський ПРОБЛЕМИ, ЯКІ ВИНИКАЮТЬ ПРИ РОЗГОРТАННІ ІНФРАСТРУКТУР ДЛЯ ОПРАЦЮВАННЯ ВЕЛИКИХ ДАНИХ	
A. Lutskiv, M. Holubovskyi PROBLEMS THAT ARISE DURING DEPLOYMENT OF BIG DATA PROCESSING INFRASTRUCTURES	30
В. Головатий, Д. Деркач, Р. Медюх, Т. Дубиняк ЗАЛЕЖНІСТЬ ЄМНОСТІ ВІД ПЕРЕМІЩЕННЯ З ВРАХУВАННЯМ НЕОДНОРІДНОСТІ СТАТИЧНОГО ПОЛЯ	
V. Holovaty, D. Derkach, R. Mediukh, T. Dubyniak DEPENDENCE OF CAPACITY ON MOVEMENT TAKING INTO ACCOUNT STATIC FIELD INHOMOGENEITIES	31
В. Лизун, А. Баран, В. Гураль, В. Бабовал, М. Яворська S-МОДЕЛІ ДЛЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	
V. Lyzun, A. Baran, V. Hural, V. Baboval, M. Yavorska S-MODELS FOR THE INFORMATION SYSTEMS RELIABILITY ESTIMATION	33
Р. Медвецька, Д. Дюмін, А. Копчак КЛЮЧОВІ ЕЛЕМЕНТИ РОЗУМНОГО МІСТА	
R. Medvetska, D. Diumin, A. Kopchak KEY ELEMENTS OF A SMART CITY	34
Р. Жаврук ПРОБЛЕМА АНАЛІЗУ ПОВІДОМЛЕНЬ З МЕТОЮ ВИЯВЛЕННЯ ЕКСТРЕМІСТСЬКОЇ ІНФОРМАЦІЇ В МЕРЕЖІ ІНТЕРНЕТ	
Zhavruk R. THE PROBLEM OF ANALYSIS OF MESSAGES FOR THE PURPOSE OF DETECTING EXTREMISTIC INFORMATION ON THE INTERNET	35

Ю. Іваночко, Д. Михалик РОЗРОБКА РЕСУРСУ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ЙМОВІРНОСТІ	
Y. Ivanochko, D. Mykhalyk DEVELOPMENT OF RESOURCES FOR FORECASTING THE PROBABILITY OF INFECTIOUS DISEASES AND PREVENTION OF THEIR SPREAD IN THE CONDITIONS OF A CERTAIN PLACE	36
О. Кареліна, Б. Липа, Р. Марко, О. Покидко ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ГЛИБОКОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧ КІБЕРБЕЗПЕКИ	
O. Karelina, B. Lyra, R. Marko, O. Pokydko APPLICATION OF DEEP LEARNING MODELS TO SOLVE CYBERSECURITY PROBLEMS	37
А. Карпешко БЕЗПЕКОВА МОДЕЛЬ В ERP - СИСТЕМІ DYNAMICS AX	
Karpeshko A. SECURITY MODEL IN ERP SYSTEM DYNAMICS AX	38
О. Левенець РОЗРОБКА МЕТОДИКИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЗАХИЩЕНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	
O. Levenets DEVELOPMENT OF METHODS FOR INCREASING THE SECURITY LEVEL OF THE INFORMATION AND COMMUNICATION SYSTEM	40
А. Маркович, Т. Ланевич, О. Озеранець, О. Яскілка РОЗУМНІ МІСТА: ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ЗМІНИ В ЕКОНОМІЦІ ТА СУСПІЛЬСТВІ	
A. Markovych, T. Lanevych, O. Ozeranets, O. Yaskilka SMART CITIES: TRANSFORMATIONAL CHANGES IN THE ECONOMY AND SOCIETY	41
Т. Ланевич, А. Маркович, О. Озеранець, О. Яскілка ВИКОРИСТАННЯ ІКТ ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я	
T. Lanevych, A. Markovych, O. Ozeranets, O. Yaskilka USING ICT TO IMPROVE HEALTHCARE	42
І. Коноваленко, П. Марушак, М. Дзих, М. Турчин, Ю. Рожицький, О. Саць АВТОМАТИЗОВАНЕ ОЦІНЮВАННЯ СТАНУ МЕТАЛЕВИХ ПОВЕРХОНЬ З ДЕФЕКТАМИ ЗА ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОЇ ДЕФЕКТОМЕТРІЇ	
I. Konovalenko, P. Maruschak, M. Dzikh, M. Turchyn, Yu. Rozhitskyi, O. Sats AUTOMATED ASSESSMENT OF THE CONDITION OF METAL SURFACES WITH DEFECTS USING COMPUTERIZED DEFECTOMETRY	44
Р. Медвецька, Д. Дюмін, А. Копчак ПЛАТФОРМИ, ЯК АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ РОЗУМНЕ МІСТО	
R. Medvetska, D. Diumin, A. Kopchak PLATFORMS AS THE ARCHITECTURE OF THE SMART CITY SYSTEM	45
В. Мозиль, А. Мацюк РОЗУМНЕ ПАРКУВАННЯ І ТРАНСПОРТНИЙ РУХ НА ОСНОВІ КОНЦЕПЦІЇ ІоТ	
V. Mozyl, A. Matsiuk SMART PARKING AND VEHICULAR TRAFFIC BASED ON IoT CONCEPT	46
В. Мозиль, А. Мацюк, О. Яскілка ОГЛЯД МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ «SYMPTOM TRACKER»	
V. Mozyl, A. Matsiuk, O. Yaskilka A REVIEW OF THE MOBILE APPLICATION «SYMPTOM TRACKER»	47

П. Німців, В. Никитюк ІНФОРМАЦІЙНІ СЕРВІСИ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИБОРУ ГЕОЛОКАЦІЇ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ ВІТРОГЕНЕРАТОРІВ	
P. Nimtsiv, V. Nykytyuk INFORMATION SERVICES AND SOFTWARE FOR GEOLOCATION SELECTION FOR INSTALLATION OF WIND TURBINES	48
О. Озеранець ПРИСТРІЙ РОЗПІЗНАВАННЯ ГОЛОСОВОЇ ІНФОРМАЦІЇ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЛИБИННИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ	
O. Ozeranets VOICE INFORMATION RECOGNITION DEVICE USING DEEP NEURAL NETWORKS	49
В. Очеретний РЕЗУЛЬТАТИ СТАТИСТИЧНОГО ТЕСТУ БЕЗПЕЧНОСТІ ГЕШ-АЛГОРИТМІВ КОНКУРСУ КАНДИДАТІВ ЗА ВИБІР СТАНДАРТНОГО ГЕШ-АЛГОРИТМУ SHA-3	
V. Ocheretniy RESULTS OF THE STATISTICAL TEST SECURITY HASH ALGORITHMS CANDIDATES COMPETITION FOR SELECTING STANDARD HASH ALGORITHM SHA-3	50
В. Папірняк ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛІЗУ ДАНИХ ДЛЯ СПОРТИВНОГО СКАУТИНГУ	
V. Papirniak INFORMATION TECHNOLOGY OF INTELLECTUAL ANALYSIS DATAS FOR SPORT SCOUTING	51
В. Папірняк ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ WYSCOUT ДЛЯ АНАЛІЗУ ДАНИХ В ЗАДАЧАХ СПОРТИВНОГО СКАУТИНГУ	
V. Papirniak USING PLATFORME WYSCOUT FOR DATA ANALYSIS IN SPORTS SCOUTING PROBLEMS	53
В. Піх ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ АЛГОРИТМІВ БЛОКОВО-СИМЕТРИЧНОГО ШИФРУВАННЯ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ МІНІ-ВЕРСІЙ	
V. Pikh EVALUATION OF EFFICIENCY OF BLOCK-SYMMETRIC ENCRYPTION ALGORITHMS BASED ON THE USE OF MINI-VERSIONS	54
М. Плєскачевський РОЗРОБКА МОДЕЛІ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ WIFI МЕРЕЖІ	
M. Pleskachevsky DEVELOPMENT OF A MODEL OF WI FI NETWORK INFORMATION PROTECTION	55
Н. Приндота, В. Вацлавська ПЕРЕВАГИ ТА ПРОБЛЕМИ ВИКОРИСТАННЯ КОНЦЕПЦІЇ BIG DATA У СИСТЕМІ SMART CITY	
N. Pryndota, V. Vatslavska ADVANTAGES AND PROBLEMS OF USING THE BIG DATA CONCEPT IN THE SMART CITY SYSTEM	56

О. Ревнюк РОЗРОБКА СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ПАРОЛЯМИ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ	
O. Revnuk DEVELOPMENT OF A SPECIALIZED PASSWORD MANAGEMENT SYSTEM WITH THE PURPOSE OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF ENTERPRISES'S FUNCTIONING AND SECURITY	57
В. Савків, Р. Михайлишин, М. Гой, Я. Рильник СИНТЕЗ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ В СКЛОВАРНІЙ ПЕЧІ	
V. Savkiv, R. Mykhailyshyn, M. Goy, Ja. Rylnyk SYNTHESIS OF AUTOMATIC TEMPERATURE CONTROL SYSTEM IN GLASS FURNACE	59
В. Савків, Р. Михайлишин, М. Куйдан, О. Сидорик АНАЛІЗ СТРУКТУРНОЇ СХЕМИ ІНФОРМАЦІЙНО-УПРАВЛЯЮЧОЇ СИСТЕМИ ДІЛЯНКИ ГАЗОПРОВОДУ	
V. Savkiv, R. Mykhailyshyn, M. Kuidan, O. Sydoryk ANALYSIS OF THE STRUCTURAL SCHEME OF THE INFORMATION AND MANAGEMENT SYSTEM OF THE GAS PIPELINE SECTION	60
Я. Литвиненко, А. Світлов ПРИНЦИПИ РОБОТИ ТА СФЕРИ ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ	
I. Lytvynenko, A. Sviatlov PRINCIPLES OF OPERATION AND SCOPE OF IMAGE RECOGNITION SYSTEMS	61
В. Сивуля, Матійчук Л. ОСОБЛИВОСТІ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСОРІВ INTEL ТА ВПЛИВ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ	
V. Syvulia, L. Matiychuk ENERGY EFFICIENCY FEATURES OF THE INTEL PROCESSORS AND THEIR IMPACT ON PERFORMANCE	62
В. Сивуля, Матійчук Л. МЕХАНІЗМИ ОБМЕЖЕННЯ ПОТУЖНОСТІ	
V. Syvulia, L. Matiychuk POWER LIMITING MECHANISMS	63
В. Сивуля, Матійчук Л. УПРАВЛІННЯ ЖИВЛЕННЯМ ТА КОНТРОЛЬ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСОРА SKYLAKE	
V. Syvulia, L. Matiychuk POWER MANAGEMENT AND ENERGY EFFICIENCY CONTROL OF THE SKYLAKE PROCESSOR	64
А. Слободяник ВЕБ-ПЛАТФОРМА ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМ ІЗ РЕАЛІЗАЦІЄЮ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ	
A. Slobodyanyk WEB PLATFORM FOR SOLVING PROBLEMS WITH SALE OF AGRICULTURAL PRODUCTS	65
І. Тхір ФОРМАТИ ТА НАБОРИ ВІДКРИТИХ ДАНИХ	
I. Tkhir FORMATS AND SETS OF THE OPEN DATA	66

М. Фершлядин БЕЗПЕКА ВИКОРИСТАННЯ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У БІЗНЕС ПРОЦЕСАХ	
M. Fershliadyn SECURITY OF CLOUD TECHNOLOGIES USAGE IN BUSINESS PROCESSES	67
П. Федорів, І. Федорів ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЖЕКЦІЙНИХ ПРИВОДІВ МЕХАНІЧНИХ ЗАХОПЛЮВАЧІВ	
P. Fedoriv, I. Fedoriv INVESTIGATION OF EJECTION DRIVES OF MECHANICAL GRIPERS	68
В. Фіголь ПРОБЛЕМА ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЛОКЧЕЙН ДЛЯ ТОКЕНІЗАЦІЇ АКТИВІВ У ЕЛЕКТРОНОМУ НАВЧАННІ	
V. Fihol THE PROBLEM OF USING BLOCKCHANE TECHNOLOGY FOR TOKENIZATION OF ASSETS IN E-LEARNING	69
О. Шипула, О. Корнута, Б. Охрімчук ОГЛЯД МОДЕЛЕЙ РОЗУМНИХ МІСТ	
O. Shypula, O. Kornuta, B. Okhrimchuk OVERVIEW OF MODELS OF SMART CITIES	70
О. Шипула, О. Корнута, Б. Охрімчук АНАЛІЗ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ СТАНДАРТІВ ДЛЯ РОЗУМНИХ МІСТ В УКРАЇНІ	
O. Shypula, O. Kornuta, B. Okhrimchuk ANALYSIS AND RECOMMENDATIONS FOR THE USE OF STANDARDS FOR REASONABLE CITIES IN UKRAINE	71
І. Яремцьо АНАЛІЗ СХОВИЩ ДАНИХ ТА СУБД ДЛЯ РОБОТИ З ЧАСОВИМИ РЯДАМИ	
I. Yaremtso ANALYSIS DATA WAREHOUSE AND DBMS TO WORK WITH TIME SERIES	72
І. Ярощук, Ю. Скоренький РИЗИК-ОРІЄНТОВАНИЙ ПІДХІД ДЛЯ РОЗРОБКИ БЕЗПЕЧНИХ КІБЕРФІЗИЧНИХ СИСТЕМ НА БАЗІ ARDUINO	
I. Yaroshchuk, Yu. Skorenkyu RISK-ORIENTED APPROACH FOR DEVELOPING SECURE ARDUINO- BASED CYBERPHYSICAL SYSTEMS	73
Д. Яценко, Н. Луцик ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ПРОЦЕСОРНИХ ЗАПЛАТОК НА ШВИДКОДІЮ КОМП'ЮТЕРА	
D. Yatsenko, N. Lutsyk RESEARCH OF INFLUENCE OF PROCESSOR SECURITY PATCH ON COMPUTER SPEED	74
В. Гац ТИПИ КЛОНІВ КОДУ ТА МЕТОДИ ЇХ ПОШУКУ	
V. GAC TYPES OF CODE CLONES AND METHODS OF THEIR SEARCH	75
В. Гац АРХІТЕКТУРА ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІСТЬ СИСТЕМИ ДЛЯ ПОШУКУ КЛОНІВ КОДУ ПРОГРАМ	
V. GAC ARCHITECTURE AND FUNCTIONALITY OF THE SYSTEM FOR SEARCHING PROGRAM CODE CLONES	76

Б. Гнатків, Н. Кунанець ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ КОНЦЕПЦІЇ «РОЗУМНЕ МІСТО»	
B. Hnatkiv, N. Kunanets INFORMATION SYSTEM FOR PROVIDING FUNCTIONAL POSSIBILITIES OF THE “SMART CITY” CONCEPT	77
Д. Манько, Н. Кунанець ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ГОЛОСУВАННЯ З КРИПТОГРАФІЧНИМ ЗАХИСТОМ ДАНИХ	
D. Manko, N. Kunanets ELECTRONIC VOTING INFORMATION SYSTEM WITH CRYPTOGRAPHIC DATA PROTECTION	78
П. Місюрка, Н. Кунанець ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ОРГАНІЗАЦІЇ ДОЗВІЛЛЯ З ВРАХУВАННЯМ ЕТНІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ РЕГІОНУ	
P. Misyurka, N. Kunanets INFORMATION SYSTEM OF LEISURE ORGANIZATION TAKING INTO ACCOUNT THE ETHNIC PECULIARITIES OF THE REGION	79
С. Сем'янчук, Т. Шестакевич, Н. Кунанець ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА СУПРОВОДУ СОЦІАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ	
S. Semyanchuk, T. Shestakevich, N. Kunanets INFORMATION SYSTEM OF SOCIAL PROJECT SUPPORT	80
А. Юськевич, Н. Кунанець ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА РОЗВИТКУ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД	
A. Yuskevich, N. Kunanets TERRITORIAL COMMUNITY DEVELOPMENT INFORMATION SYSTEM	81
А. Ванік, В. Гніздох, Т. Маєвський АНАЛІТИЧНЕ ОПРАЦЮВАННЯ ВІДОМОСТЕЙ ЩОДО COVID-19	
A. Vanyk, V. Hnizdiukh, O. Yaiechnyk, T. Maievskiy ANALYTICAL PROCESSING OF COVID-19 INFORMATION	82
А. Ванік, О. Пригоцький, О. Яєчник., Т. Маєвський ВИКОРИСТАННЯ ІОТ-ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ВІДБОРУ БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ В УМОВАХ ПАНДЕМІЇ COVID-19	
A. Vanyk, O. Prytotskiy, O. Yaiechnyk, T. Maievskiy USE OF IOT DEVICES FOR BIOMEDICAL DATA SELECTION IN A COVID- 19 PANDEMIC	83
І. Дурибаба, Н. Кунанець ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ДИСТАНЦІЙНОГО КОНСУЛЬТУВАННЯ ТА ОНЛАЙН ЗАПИСУ ДЕРМАТОЛОГІЧНОГО ЦЕНТРУ	
I. Durybaba, N. Kunanets THE INFORMATION SYSTEM FOR REMOTE CONSULTATION AND ONLINE RECORDING OF THE DERMATOLOGICAL CENTRE	84
Я. Ватаг, А. Василюк, Н. Кунанець СТВОРЕННЯ СИСТЕМИ НАДАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙ З ВИБОРУ РОЗВАЖАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ МІСТА ЛЬВОВА	
J. Vatag, A. Vasyliuk, N. Kunanets CREATION OF A SYSTEM OF PROVIDING RECOMMENDATIONS FOR THE CHOICE OF ENTERTAINMENT FACILITIES OF THE CITY OF LVIV	85
А. Крашівський РОЗРОБКА ВЕБ-СИСТЕМИ З ВИКОРИСТАННЯМ NODE.JS ТА MONGODB НА ПРИКЛАДІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ HR-ПРОЦЕСІВ	
A. Krashivskiy WEB SYSTEM DEVELOPMENT USING NODE.JS AND MONGODB ON EXAMPLES OF HR-PROCESS AUTOMATION SYSTEM	86

Д. Резнік ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТЕГANOГРАФІЧНИХ АЛГОРИТМІВ ПРИХОВУВАННЯ ІНФОРМАЦІЇ В ЗОБРАЖЕННЯХ	
D. Reznik COMPARATIVE ANALYSIS OF STEGANOGRAPHIC ALGORITHMS FOR HIDE INFORMATION IN IMAGES	89
А. Ринков, Л. Демків, Н. Кунанець ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ГЕНЕРАЦІЇ УМОВНИХ ЗНАКІВ У СТАНДАРТІ APP-6D	
A. Rinkov, L. Demkiv, N. Kumanets INTELLIGENT INFORMATION SYSTEM FOR GENERATION OF SYMBOLS IN THE APP-6D STANDARD	91
О. Головка, А. Станько ТЕЛЕМЕДИЦИНА В ЕПОХУ COVID-19	
O. Holovko, A. Stanko TELEMEDICINE IN THE COVID-19 ERA	92
О. Яремчук АЛГОРИТМ АСИНХРОНОГО АНАЛІЗУ ЦИКЛІЧНИХ КОЛИВАНЬ КОТИРУВАНЬ ЦІННИХ ПАПЕРІВ	
O. YAREMCHUK ALGORITHM OF ASYNCHRONOUS ANALYSIS OF CYCLIC OSCILLATIONS OF SECURITIES QUOTATIONS	94
О. Яремчук МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ ТОРГІВЕЛЬНИХ ІНДИКАТОРІВ ПОРТФЕЛІВ ЦІННИХ ПАПЕРІВ	
O. YAREMCHUK METHODS AND MODELS OF TRADING INDICATORS OF SECURITIES PORTFOLIO	95
СЕКЦІЯ 3. КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ ТА МЕРЕЖІ	
В. Бурмістр, Г. Осухівська ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЗОБРАЖЕННЯ РЕКВІЗИТІВ БАНКІВСЬКИХ КАРТ ДЛЯ ЇХ ОПТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ	
V. Burmistr, H. Osukhivska IMPROVING THE IMAGE QUALITY OF BANK CARD DETAILS FOR THEIR OPTICAL RECOGNITION	96
П. Василюшин, А. Редчук, А. Паламар ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЮ СТАНУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ INTERNET OF THINGS	
P. Vasylyshyn, A. Redchuk, A. Palamar INFORMATION AND MEASURING SYSTEM FOR MONITORING THE CONDITION OF VEHICLES USING INTERNET OF THINGS TECHNOLOGY	97
М. Луцків, М. Ващук ГРАМАТИКА ПЕРЕТВОРЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ МЕРЕЖІ ПЕТРІ У ПРОГРАМНИЙ КОД МОВИ C++	
A. Lutskiv, M. Vashschuk GRAMMAR OF PETRI NETWORK MODEL PARAMETERS TRANSFORMATION IN C ++	98

Р. Верницький РЕАЛІЗАЦІЯ СИНХРОНІЗАЦІЇ ТА УЗГОДЖЕННЯ ДАННИХ У БРАУЗЕРНІЙ ГРІ	
I. Vernytskyi IMPLEMENTING DATA SYNCHRONIZATION AND RECONCILIATION IN A BROWSER GAME	100
С. Лупенко, В. Вівчарик ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ТА ЗАСОБІВ ВІДДАЛЕНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ	
S. Lupenko, V. Vivcharuk USING METHODS AND TOOLS OF REMOTE ENGINEERING TO DESIGN COMPUTER SYSTEMS	101
О. Віглінський ІНТЕГРАЦІЯ МЕСЕНДЖЕРІВ В СЕРЕДОВИЩЕ А ТУТОР. ЕКСПОРТ ПОВІДОМЛЕНЬ	
O. Vihlinskyi INTEGRATION OF MESSENGERS INTO THE ATUTOR ENVIRONMENT. EXPORT MESSAGES	102
К. Гайдар-Цимбал, Г.Осухівська 3D МОДЕЛЮВАННЯ ЛАБОРАТОРІЙ КАФЕДРИ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ ТА МЕРЕЖ	
K. Haidar-Tsymbal, H. Osukhivska 3D SIMULATION OF LABORATORIES OF THE DEPARTMENT OF COMPUTER SYSTEMS AND NETWORKS	103
Б. Гамулець, І. Литвиненко, М. Поп, С. Смерека АСПЕКТИ СТВОРЕННЯ ВЛАСНОГО ШАБЛОНУ ДЛЯ WORDPRESS	
B. Hamulets, I. Lytvynenko, M. Pop, S. Smereka ASPECTS OF CREATING YOUR OWN TEMPLATE FOR WORDPRESS	104
О. Ясній, В. Карплюк ЗАХИСТ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НА АПАРАТНОМУ ТА ПРОГРАМНОМУ РІВНЯХ	
O. Yasniy, V. Karplyuk SOFTWARE PROTECTION AT HARDWARE AND SOFTWARE LEVELS	105
С. Лупенко, І. Кивацький ТЕХНОЛОГІЇ ГОЛОСОВОЇ ВЗАЄМОДІЇ З ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИМ ВІРТУАЛЬНИМ СЕРЕДОВИЩЕМ	
S. Lupenko, I. Kyvatskyi VOICE INTERACTION TECHNOLOGIES WITH A WEB-ORIENTED VIRTUAL ENVIRONMENT	106
О. Коваленко ПОБУДОВА КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖИ НА ОСНОВІ ТОПОЛОГІЇ MESH	
O. Kovalenko CONSTRUCTION OF A COMPUTER NETWORK BASED ON MESH TOPOLOGY	107
В. Леськів, Н. Луцик ТЕХНОЛОГІЇ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНОГО АНАЛІЗУ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ ПАЦІЄНТА	
V. Leskiv, N. Lutsyk TECHNOLOGIES FOR COMPUTER ANALYSIS AND VISUALIZATION OF PATIENT BIOMEDICAL DATA	108

І. Литвиненко, Ю. Кондришин, В. Мандзій, І. Телішко ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ШКОЛОЮ: ЕФЕКТИВНИЙ ІНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ШКІЛЬНОЇ ПРАКТИКИ	
I. Lytvynenko, Yu. Kondryshyn, V. Mandzii, I. Telishko SCHOOL MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM: AN EFFECTIVE TOOL FOR IMPROVING SCHOOL PRACTICE	109
С. Лупенко, А. Горкуненко, І. Катеринюк, Д. Ландяк ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА для КИТАЙСЬКОЇ ОБРАЗНОЇ МЕДИЦИНИ	
S. Lupenko, A. Horkunenko, I. Kateryniuk, D. Landiak EXPERT SYSTEM FOR CHINESE IMAGE MEDICINE	110
П. Ониськів, Я. Литвиненко ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ПОРТАТИВНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ КАРДІОМОНІТОРИНГУ	
P. Onyskiv, I. Lytvynenko COMPARATIVE ANALYSIS OF PORTABLE DEVICES FOR CARDIOMONITORING	111
М. Павлюк АРХІТЕКТУРА ПРОГРАМНОЇ СКЛАДОВОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНИМИ РЕЖИМАМИ «РОЗУМНОГО БУДИНКУ»	
M. Pavliuk SOFTWARE ARCHITECTURE OF MANAGEMENT TEMPERATURE SYSTEM IN SMART HOUSE	112
Т. Полобюк СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ ФЛУКТУАЦІЙНИХ СИГНАЛІВ ЗАСОБАМИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ POWERGRAPH	
T. Polobyuk STATISTICAL ANALYSIS OF FLUCTUATIONS IN SIGNALS USING THE POWERGRAPH SOFTWARE	113
В. Семенчук ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОСТРІВНОЇ МОДЕЛІ ГЕНЕТИЧНИХ АЛГОРИТМІВ	
V. Semenchuk PECULIARITIES OF USING THE ISLAND MODEL OF GENETIC ALGORITHMS	114
В. Яцишин, В. Степчук ТРЕНДИ ТА ЇХ РОЛЬ В АНАЛІЗІ МАРКЕТИНГОВИХ ДАНИХ	
V. Yatsyshyn, V. Stepchuk TRADING PLATFORM AS AN EFFICIENT TOOL OF MARKETING DATA ANALYSIS	115
А. Волоха, Л. Дмитроца РЕЗУЛЬТАТИ МОНІТОРИНГУ ТА АВТОМАТИЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ СЕРВЕРАМИ В ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ СИСТЕМАХ	
A. Volokha, L. Dmytrotsa RESULTS OF MONITORING AND AUTOMATION OF SERVER CONTROL IN HIGHLY LOADED SYSTEMS	116
В. Шмагай АНАЛІЗ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ	
V. Shmahai ANALYSIS OF PROJECT MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS	118

В. Яцишин, А. Сеньків «МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ АУТЕНТИФІКАЦІЇ НОМЕРНИХ ЗНАКІВ АВТОМОБІЛІВ ПРИ КЕРУВАННІ АВТОМАТИЧНИМ ШЛАГБАУМОМ»	
V. Yatsyshyn, A. Senkiv METHODS AND TOOLS OF INTELLIGENT AUTHENTICATION OF CAR LICENSE PLATES AT AUTOMATIC BARRIER CONTROL	119
М. Тимчук ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ORACLE GOLDENGATE ДЛЯ РОЗРОБКИ ВІДМОВОСТІЙКОЇ АРХІТЕКТУРИ БАЗ ДАНИХ	
M. Timchuk PECULIARITIES OF USING THE ORACLE GOLDEN GATE TO DEVELOP A FAULT-TOLERANT DATABASE ARCHITECTURE	121
В. Яцишин, В. Степчук ТРЕНДИ ТА ЇХ РОЛЬ В АНАЛІЗІ МАРКЕТИНГОВИХ ДАНИХ	
V. Yatsyshyn, V. Stepchuk TRENDS AND THEIR ROLE IN THE ANALYSIS OF MARKETING DATA	122
І. Чорняк ОПТИМІЗАЦІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ БЕЗДРОТОВОЇ МЕРЕЖІ LTE В СЕРЕДОВИЩІ «FORSK ATOLL»	
I. Chorniak OPTIMIZATION AND MODELING LTE WIRELESS NETWORK IN «FORSK ATOLL»	123
В. Яцишин, В. Хацюр ПЕРЕВАГИ КОМПОНЕНТНО-ОРІЄНТОВАНОГО ПРОГРАМУВАННЯ	
V. Yatsyshyn, V. Khatsiur BENEFITS OF COMPONENT-ORIENTED PROGRAMMING	124
Ю. Лещишин, І. Міська, Т. Назаревич СТРУКТУРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЦИФРОВИХ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ	
Y. Leshchyshyn, I. Mis'ka STRUCTURAL MODELING OF DIGITAL COMMUNICATION CHANNELS	126
Ю. Лещишин, І. Міська, Т. Назаревич СТВОРЕННЯ ВБУДОВАНИХ СИСТЕМ НА БАЗІ СТРУКТУРНО- ПАРАМЕТРИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ЦИФРОВИХ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ	
Y. Leshchyshyn, I. Mis'ka EMBEDED SYSTEMS CREATION ON THE BASIS OF STRUCTURAL - PARAMETRIC MODELS OF DIGITAL COMMUNICATION CHANNELS	127
Р. Поліщук ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА РОБОТИ З БАЗАМИ ДАНИХ В ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ ПІДПРИЄМСТВА	
R. Polishchuk INFORMATION SYSTEM OF WORK WITH DATABASES IN OPTIMIZATION OF WORK OF THE ENTERPRISE	128
Р. Поліщук СТВОРЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ БАЗИ ДАНИХ	
R. Polishchuk CREATION OF INFORMATION SYSTEM OF DATABASE PROCESSING	129
Ю. Лещишин, О. Чепис, В. Наконечний АЛГОРИТМ ОПТИМІЗАЦІЇ ПАРАМЕТРІВ ПІД РЕГУЛЯТОРА	
Y. Leshchyshyn, O. Chepys, V. Nakonechnyy PARAMETER OPTIMIZATION ALGORITHM OF PID CONTROLLER	130

СЕКЦІЯ 4. ПРОГРАМНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ РОЗПОДІЛЕНИХ СИСТЕМ

С. Дячук, Б. Борівець КРОС-ПЛАТФОРМНА РОЗРОБКА МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ XAMARIN	
S. Dyachuk, B. Borivets CROSS PLATFORM DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS USING XAMARIN	131
О. Бумбик РОЛЬ РОЗРОБКИ КЛІЄНТСЬКОГО МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ В ПРОСУВАННІ БІЗНЕСУ	
O. Bumbyk THE ROLE OF MOBILE APPLICATION DEVELOPMENT TO A BUSINESS GROWTH	132
Р. Гавура, І. Бойко РОЗВИТОК ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З КОНСТРУЮВАННЯ ДОКУМЕНТІВ В ЮРИДИЧНІЙ СФЕРІ	
R. Havura, I. Boyko RISE OF DOCUMENT ASSEMBLY SOFTWARE IN LEGAL FIELD	134
О. Пастух, А. Гарасівка НЕОБХІДНІСТЬ РЕЗЕРВНОГО КОПІЮВАННЯ ДАНИХ В ПОВСЯКДЕННОМУ ЖИТТІ	
O. Pastukh, A. Harasivka THE NEED TO BACK UP DATA IN EVERYDAY LIFE	136
М. Дранівський РОЗРОБКА CMS ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ	
M. Dranivskyi DEVELOPMENT OF E-COMMERCE CMS	138
В. Дударчук, Г. Цуприк РОЗРОБКА СИСТЕМИ ПРИВЕДЕННЯ ПОТОКІВ ДАНИХ ДО ЄДИНОГО ФОРМАТУ	
V. Dudarchuk, H. Tsupryk DEVELOPMENT OF SINGLE FORMAT SYSTEM FOR DATA FLOWS	139
С. Заверуха ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ БАГАТОПОТОКОВОГО ПРОГРАМУВАННЯ ДЛЯ ПРИШВИДШЕННЯ ПОБУДОВИ МАТРИЦІ ПОДІБНОСТЕЙ N-ВИМІРНИХ ВЕКТОРІВ	
S. Zaverukha USING MULTITHREADED PROGRAMMING TO ACCELERATE THE CONSTRUCTION OF A MATRIX OF SIMILARITIES OF N-DIMENSIONAL VECTORS	140
Б. Зашко ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ASP.NET CORE ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБ-СЕРВЕРУ	
B. Zashko ADVANTAGES OF USING ASP.NET CORE TECHNOLOGY FOR WEB- SERVER CREATION	141
В. Зелений АНАЛІЗ АЛГОРИТМІВ ПОШУКУ ПЛАГІАТУ ЛЕКСЕМ	
V. Zelenyi ANALYSIS OF PLAGIARISM SEARCH ALGORITHMS	142

Н. Захарків, А. Леськів ЗАДАЧІ НЕПЕРЕРВНИХ ПРОЦЕСІВ ІНТЕГРАЦІЇ ТА РОЗГОРТАННЯ ПРИ РОЗРОБЦІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	
N. Zakharkiv, A. Leskiv PROBLEMS OF CONTINUOUS INTEGRATION AND DEPLOYMENT IN SOFTWARE DEVELOPMENT	144
К. Івашко РОЗРОБКА МЕТОДІВ АВТОМАТИЗОВАНОЇ РОБОТИ З МАСИВАМИ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ PHP	
K. Ivashko student DEVELOPMENT OF METHODS FOR AUTOMATED WORK WITH DATA ARRAYS USING THE PROGRAMMING LANGUAGE PHP	145
Я. Кіна, І. Бойко, С. Маловічко, Б. Водяний ПРОГРАМНІ СИСТЕМИ ГЕНЕРАЦІЇ МУЗИЧНОГО КОНТЕНТУ	
I. Kinakh, I. Boyko, S. Malovichko, B. Vodyanyj SOFTWARE SYSTEMS FOR MUSIC CONTENT GENERATIO	146
Ю. Купреєв, О. Пастух РОЗРОБКА МОБІЛЬНОЇ ВЕБ-ВЕРСІЇ ДЛЯ СИСТЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ	
Yu. Kupreyev, O. Pastukh DEVELOPMENT A MOBILE WEB VERSIO FOR THE SYSTEM OF REMOTE TRAINING	147
В. Казмірчук, Г. Цуприк РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОБРОБКИ ДАНИХ	
V. Kazmirchuk, H. Tsupryk DEVELOPMENT OF AUTOMATED INFORMATION DATA PROCESSING SYSTEMS	148
В. Козачок ВИКОРИСТАННЯ ГЛИБОКОГО МАШИННОГО НАВЧАННЯ У РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ ПРОГНОЗУВАННЯ	
V. Kozachok THE USE OF DEEP MACHINE LEARNING IN SOLVING FORECASTING PROBLEMS	149
І. Бойко, В. Куніц АЛГОРИТМ РОБОТИ ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ УПРАВЛІННЯ МЕТРИКАМИ ПРИ ОЦІНЮВАННІ ТЕХНОЛОГІЙ FRONT END РОЗРОБКИ	
I. Boiko, V. Kunits THE ALGORITHM OF SOFTWARE OF METRICS MANAGEMENT IN EVALUATING FRONT END DEVELOPMENT	150
Н. Кушнір, Г. Сапожник АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ СОНЯЧНОЮ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЄЮ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ	
N. Kushnir, H. Sapozhnyk AUTOMATED LOW POWER SOLAR POWER CONTROL SYSTEM	151
Р. Левицький ВПРОВАДЖЕННЯ BDD МЕТОДОЛОГІЇ В ІТ ПРОЕКТИ	
R. Levytskyi ADOPTING BDD METHODOLOGY IN IT PROJECT	153
Н. Макар, ІНСТРУМЕНТИ CRM-СИСТЕМИ	
N. Makar CRM SYSTEM TOOLS	154

А. Вовк, П. Оберванюк ПРОБЛЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ПРОГРАМНОЇ АРХІТЕКТУРИ ДЛЯ АЖІЛЕ-ПРОЄКТІВ	
A. Vovk, N. Obervaniuk PROBLEMS OF SOFTWARE ARCHITECTURE DESIGN FOR AJILE-PROJECTS	156
О. Оліферчук, Г. Цуприк РОЗРОБКА СИСТЕМИ ВЗАЄМОДІЇ МОДУЛІВ: «КАФЕДРА» ТА «ДОКУМЕНТООБІГ» З ВИКОРИСТАННЯМ «.NET FRAMEWORK»	
O. Oliferchuk, H. Tsupryk IMPLEMENTATION OF THE .NET FRAMEWORK AND INTERACTION BETWEEN MODULES «ACADEMIC DEPARTMENT» «DOCUMENT MANAGEMENT»	157
Д. Ониськів, І. Коноваленко РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КЛІМАТИЧНИМИ ПАРАМЕТРАМИ ТЕПЛИЦІ	
D. Onyskiv, I. Konovalenko DEVELOPMENT AND RESEARCH AUTOMATED CONTROL SYSTEMS OF CLIMATIC PARAMETERS GREENHOUSES	158
А. Ребуха ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ СИСТЕМ ВИЯВЛЕННЯ ТА ЗАПОБІГАННЯ ВТОРГНЕНЬ У РОБОТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	
A. Rebukha COMPARATIVE RESEARCH OF INTRUSION DETECTION SYSTEMS AND INTRUSION PREVENTION SYSTEMS OPERATION IN INFORMATION SYSTEMS	159
Б. Бережний ЯК ПЕРЕКЛАСТИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИН НА ПЛАТФОРМІ MAGENTO 2 НА УКРАЇНСЬКУ МОВУ?	
B. Bereznyi HOW TO TRANSLATE AN ONLINE STORE ON THE MAGENTO 2 PLATFORM INTO UKRAINIAN?	160
В. Залізняк, Г. Цуприк РОЗРОБКА СУЧАСНОГО ON-LINE СЕРВІСУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ВЕБ-ПРОГРАМУВАННЯ	
V. Zalisnyak, H. Tsupryk DEVELOPMENT OF MODERN ON-LINE SERVICE WITH USE OF THE WEB-TECHNOLOGIES	161
С. Дячук, В. Малярський, Я. Кінах ПРОЄКТУВАННЯ ПРОГРАМНИХ WEB-СИСТЕМ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ КЕРУВАННЯ КОНТЕНТОМ	
S. Dyachuk, V. Malyarsky, I. Kinakh DESIGN OF SOFTWARE WEB-SYSTEMS USING CONTENT MANAGEMENT TOOLS	162
Н. Куцик, М. Петрик РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ АНАЛІЗУ СТАТИСТИКИ	
N. Kutsyk, M. Petryk DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM OF ANALYSIS OF STATISTICS	163
А. Дубчак, Я. Литвиненко ПАТТЕРНИ ТА ПРИНЦИПИ. ПАНАЦЕЯ ЧИ ПРОБЛЕМА	
A. Dubchak, I. Lytvynenko PATTERNS AND PRINCIPLES. PANACEA OR PROBLEM	164

Р. Карабін, Я. Литвиненко ОГЛЯД БІБЛІОТЕК МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ МОВИ PYTHON	
R. Karabin, I. Lytvynenko REVIEW OF MACHINE LEARNING LIBRARIES FOR PYTHON LANGUAGE	165
О.О. Лилик, А.О. Мацюк, О.Б. Назаревич, Т.О. Назаревич, Т.О. Масєвський СТАНДАРТИЗАЦІЯ: СТАНДАРТИ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ТА РОЗУМНИХ МІСТ	
O. Lylyk, O. Matsiuk, O. Nazarevych, T. Nazarevych, T. Mayevs'kyu STANDARDIZATION: STANDARTS IOT AND SMART CITIES	166
СЕКЦІЯ 5. НОВІТНІ ФІЗИКО-ТЕХНІЧНІ ТА ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ	
Р. Бартошевський СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕТОДИ. ЗАСТОСУВАННЯ KEYС-МЕТОДУ ДЛЯ ЗАОХОЧЕННЯ СТУДЕНТІВ ДО НАВЧАННЯ	
R. Bartoshevskiy MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES AND METHODS. APPLICATION OF THE CASE METHOD TO ENCOURAGE STUDENTS TO STUDY	168
В. Бойко АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБРІЗУВАЧІВ ГИЧКИ КОРЕНЕПЛОДІВ	
V.A. Voiko ANALYSIS OF RESEARCH OF ROOT TOPS TRIMMERS	170
В. Бойчун ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИХ СИСТЕМ ЗА СТАНДАРТОМ IMS ENTERPRISE INFORMATION MODEL	
V. Boychun OVERVIEW OF THE INFORMATION MODEL OF LEARNING SYSTEMS MANAGEMENT ACCORDING TO THE IMS ENTERPRISE INFORMATION MODEL	172
С.В. Якущенко¹, докт. філософії, К.Ю. Юренін¹, аспірант, Д.В. Житник¹, аспірант, І.Є. Клементьєв², студент СТВОРЕННЯ МОДИФІКОВАНОЇ ПОЛІМЕРНОЇ МАТРИЦІ ДЛЯ ЗАХИСТУ ДЕТАЛЕЙ І МЕХАНІЗМІВ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	
A. Buketov, Dr., Prof., M. Brailo, Ph.D., Assoc. prof., S. Yakushchenko, Ph.D. K. Yurenin, D. Zhytnyk, I. Klementiev THE CREATION OF MODIFIED POLYMER MATRIX TO PROTECT DETAILS AND MECHANISMS OF TRANSPORT VEHICLES	173
Р. Грицеляк, А. Онисько ВПЛИВ НИЗЬКОАМПЛІТУДНИХ ВІБРАЦІЙ НА СТАН КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ ТА НА САМОПОЧУТТЯ МЕШКАНЦІВ	
R. Grytseliak, A. Onysko INFLUENCE OF LOW AMPLITUDE VIBRATIONS ON THE CONDITION OF BUILDING STRUCTURES AND ON THE WELL-BEING OF RESIDENTS	174
М. Дембічак, В. Черній, Г. Химич ОБІРУНТУВАННЯ ОПТИЧНОГО (ЛАЗЕРНОГО) МЕТОДУ ДОСЛІДЖЕННЯ КОСМІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	
M. Dembichak, V.C herniy, G. Khymych SUBSTANTIATION OF THE OPTICAL (LASER) METHOD SPACE OBJECT RESEARCH	175
Б. Курило, В. Сінгур, Л. Дедів ІОНІЗАЦІЯ ВОДИ СРІБЛОМ ДЛЯ ЇЇ ЗНЕЗАРАЖЕННЯ	
B. Kurylo, V. Sinhur, L. Dediw IONIZATION OF WATER BY SILVER FOR ITS DISINFECTION	177

Т. Лечаченко ПОСТАНОВКА ЗАДАЧІ ОПТИМІЗАЦІЇ ВАРТОСТІ НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ДУАЛЬНОЇ ФОРМИ ОСВІТИ	
T. Lechachenko FORMULATION OF THE OPTIMIZATION COST PROBLEM OF TRAINING IN THE SYSTEM OF DUAL FORM OF EDUCATION	178
А. П'єх, Л. Дедів ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОСНУ	
A. Pieh, L. Dediv TECHNICAL MEANS FOR ELECTRIC SLEEP	179
М. Пласконь ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВЛАШТУВАННЯ ПОКРІВЕЛЬ ІЗ ПВХ МЕМБРАНИ	
M. Plaskon TECHNOLOGICAL FEATURES OF ARRANGEMENT OF ROOFS FROM PVC MEMBRANE	180
А. Рішко, В. Ігнат'єва МОДЕЛЮВАННЯ РОБОТИ РЕБРИСТО-КІЛЬЦЕВОГО КУПОЛА	
A. Rishko, V. Ihnatieva MODELING OF RIBBED-CIRCULAR DOME	181
О. Сікора, Р. Макогін СИСТЕМА «ЕЛЕКТРОННИЙ РОЗКЛАД ЗАНЯТЬ» ЯК СКЛАДОВА ВІРТУАЛЬНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКЛАДУ ОСВІТИ	
O. Sikora, R. Makogin SYSTEM «ELECTRONIC TIMETABLE» AS A PART VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT OF EDUCATIONAL INSTITUTIONS	182
В. Стасюк, Л. Дедів ПРИЙОМ ТА ПЕРЕДАЧА БІОМЕДИЧНИХ СИГНАЛІВ ПО РАДІОКАНАЛУ ЗВ'ЯЗКУ	
V. Stasyuk, L. Dediv RECEPTION AND TRANSMISSION OF BIOMEDICAL SIGNALS ON THE RADIO CHANNEL	183
О. Біланчук, І.І Гоч, В. Білун, В. Мендзяк АНАЛІЗ ОПТИМАЛЬНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ РЕКТИФІКАЦІЙНОЇ КОЛОНИ	
O. Bilanchuk, I. Hoch, V. Bilun, V. Mendziak ANALYSIS OF THE OPTIMAL OPERATING MODES FOR RECTIFICATION COL	184
В. Дорогій, В. Литовка, В. Пирха АНАЛІЗ МЕТОДИКИ ПОБУДОВИ СИСТЕМ ПОЛИВУ ЗЕЛЕНИХ НАСАДЖЕНЬ	
V. Dorohii, V. Lytovka, V. Pyrkha ANALYSIS OF METHODS FOR CONSTRUCTION GREENHOUSE IRRIGATION SYSTEMS	185
Н. Супрун, Ю. Юркевич, Т. Бариш, М. Гльос ОСОБЛИВОСТІ ВАКУУМНОЇ РЕКТИФІКАЦІЇ	
N. Suprun, Yu. Yurkevych, T. Barysh, M. Hlos FEATURES OF VACUUM RECTIFICATION	186
О. Фіялка, А. Хильський, Т. Хомик, Ю. Черв'яков ОСОБЛИВОСТІ РОБОТИ БАШТОВО-РОЗПИЛЮВАЛЬНОЇ СУШАРКИ	
O. Fiialka, A. Khytskyi, T. Khomyk, Yu. Cherviakov FEATURES OF THE WORK OF THE TOWER-SPRAY DRYER	187

А. Довгань ЦИФРОВА ЕКОНОМІКА І ПРОБЛЕМА ПОВСЯКДЕННОСТІ СВОБОДИ ОСОБИ	
A. Dovgan DIGITAL ECONOMY AND THE PROBLEM OF EVERYDAY FREEDOM OF THE INDIVIDUAL	188
С. Глива, І. Стельмах, Ю. Владика ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ СЕЙСМОСТІЙКИХ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ	
S. Hlyva, I. Stelmakh, Yu. Vladyka PECULIARITIES OF DESIGN OF SEISMO STABLE METAL STRUCTURES	192
С. Кінах, Д. Баран ОСОБЛИВОСТІ ПОКРИВЕЛЬ ІЗ ПВХ МЕМБРАНИ	
S. Kinakh, D. Baran FEATURES OF ROOFS FROM A PVC MEMBRANE	193
В. Корницький, Д. Баран ОСНОВНІ ЗАВДАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ГРАНИЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ДЛЯ САНДВІЧ ПАНЕЛЕЙ	
V. Kornytckyi, D. Baran MAIN TASKS OF RESEARCH OF THE LIMIT LOAD FOR SANDWICH PANELS	194
Ю. Левчук, Д. Бар ЧИСЕЛЬНИЙ МЕТОД В ДОСЛІДЖЕННЯХ НАПРУЖЕНО- ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ НЕСУЧИХ КОНСТРУКЦІЙ	
Y. Levchuk, D. Baran NUMERICAL METHOD IN STUDIES OF STRESS-DEFORMED CONDITION OF SUPPORTING STRUCTURES	195
О. Облещук, Д. Баран ПОРІВНЯННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КАРКАСУ ІЗ ЛСТК І НА БОЛТОВИХ З'ЄДНАННЯХ	
O. Obleschuk, D. Baran COMPARISON OF THE EFFICIENCY OF THE FRAMEWORK WITH LSTWS AND ON BOLT JOINTS	196
І. Терлецька, Н. Черномаз ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ	
I. Terletska, N. Chornomaz INCREASING THE FIRE RESISTANCE OF REINFORCED CONCRETE STRUCTURES	197
А. Дембічак, Г. Химич ОБІРУНТУВАННЯ МЕТОДУ РОЗПІЗНАВАННЯ ЗВУКІВ ДЛЯ ГОЛОСОВОГО КЕРУВАННЯ ІОТ ДЕВАЙСАМИ	
A. Dembichak, G. Khymych JUSTIFICATION OF SOUND RECOGNITION METHOD FOR VOICE CONTROL OF IOT DEVICES	198
Є. Тиш, В. Палюх МЕТОДИ РЕГУЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ОХОЛОДЖЕННЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ	
Ie. Tysh, V. Paliukh METHODS OF REGULATING THE COOLING PROCESSES OF COMPUTER SYSTEMS	199

А. Рогачук, Д. Баран, О. Конончук, ДОСЛІДЖЕННЯ БЕТОНУ РІЗНОЇ МІЦНОСТІ НЕРУЙНІВНИМ МЕТОДАМИ КОНТРОЛЮ	
A. Rohachuk, D. Baran, O. Kononchuk INVESTIGATION OF CONCRETE OF DIFFERENT STRENGTH BY NON- DESTRUCTIVE TESTING METHODS	200
А. Луцків, В. Бугинець МЕТОДИ АНАЛІЗУ ТРАФІКУ У КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖАХ	201
A. Lutskiv, V. Butynets METHODS OF COMPUTER NETWORK TRAFFIC ANALYSIS	
А. Горпинюк ХАРАКТЕРИСТИКА РИНКУ МІЖНАРОДНИХ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ В УКРАЇНІ	202
A. Horpynyuk CHARACTERISTICS OF THE MARKET OF INTERNATIONAL TRANSPORT SERVICES IN UKRAINE	
Зміст	203

ІНФОРМАЦІЙНІ МОДЕЛІ, СИСТЕМИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ

Матеріали тез доповідей VIII науково-технічної конференції 9 – 10 грудня 2020 року

Комп'ютерне макетування та верстка *Г. М. Семеншин*

Формат 60x90/16. Обл. вид. арк. 13,35. Тираж 300 прим. Зам. № 7310.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

46001, м. Тернопіль, вул. Руська, 56.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4226 від 08.12.11.