

Міністерство освіти і науки України
Чорноморський національний університет імені Петра Могили



«МОГИЛЯНСЬКІ ЧИТАННЯ – 2017:
Досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні:
глобальний, національний та регіональний аспекти»

XX Всеукраїнська науково-методична конференція

ТЕЗИ

Технічні науки. Комп'ютерні науки

Миколаїв, 13–17 листопада 2017 року

Миколаїв – 2017

«Могилянські читання – 2017 : досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні: глобальний, національний та регіональний аспекти» : XX Всеукр. наук.-метод. конф. : тези доповідей Технічні науки. Комп'ютерні науки, Миколаїв, 13–17 листоп. 2017 р. / ЧНУ ім. Петра Могили. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2017. – 180 с.

У збірнику тез містяться матеріали доповідей учасників XX Всеукраїнської науково-методичної конференції «Могилянські читання – 2017: досвід та тенденції розвитку суспільства в Україні: глобальний, національний та регіональний аспекти».

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

ПІДСЕКЦІЯ: Сучасні технічні засоби і технології

УДК 621.316.7:681.518.3

Кубов В. І.,

канд. техн. наук, доцент

Димитров Ю. Ю.,

аспірант

Зюляєв Д. Д.,

провідний фахівець інформаційно-комп'ютерного центру,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СТРУКТУРА СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ПРОМИСЛОВОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ: ЗАГАЛЬНІ ОСОБЛИВОСТІ АПАРАТНОЇ ТА ПРОГРАМНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ

Сучасні засоби автоматизації в економічно розвинених країнах далеко просунулись вперед порівняно зі стандартами 90-х років. Вітчизняна галузь засобів автоматизації практично завмерла на позначці 1990 року, і потроху занепала. Разом з тим, в останні роки, найбільш вдалим підприємцям вдалося переоснастити і радикально оновити парк промислового обладнання шляхом завезення сучасного імпортного обладнання з-за кордону. Перш за все, радикальне оновлення торкнулося сфери переробки, упаковки, зберігання і транспортування сировини та готових виробів для харчової промисловості. У Миколаєві та області до таких підприємств належать: Засільський цукровий завод, пивзавод «Янтар», промислові комплекси ПАТ «Сандора», ПАО «Баштанський сирзавод», молочні комбінати ДП «Лакталіс-Україна», ТОВ «Юг-картон», ТОВ СП «Нібулон» (зберігання і транспортування зернових). Вибірковий аналіз сучасних засобів автоматизації на цих підприємствах показав, що підходи радянських та пост радянських підручників 90-років для підготовки сучасних фахівців з автоматизації безнадійно застаріли. Сучасний роботодавець вимагає абсолютно іншого набору навичок і компетенцій. Найбільш яскраво цей набір вимог виражений в проєкті стандарту МОН України на спеціальність «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології».

Мета даної роботи – розглянути структуру сучасних засобів промислової автоматизації, і відзначити найбільш критичні на сьогоднішній день місця в процесі підготовки бакалаврів і магістрів спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» ЧНУ.

Сучасні автоматизовані системи управління технологічними процесами складаються з трьох рівнів: нижній – рівень сенсорів, вимірювальних приладів та виконавчих пристроїв; середній – рівень управління обладнанням нижнього рівня за допомогою програмованих логічних контролерів; високий – рівень промислових мереж та серверів, операторських та диспетчерських станцій, на якому виконується контроль та управління процесом виробництва. На рисунку 1 зображено апаратну реалізацію засобів промислової автоматизації всіх трьох рівнів з каналами передачі даних.

Програмовані логічні контролери (PLC, від англ. programmable logic controller) є мозком систем автоматизації, тими високонадійними приладами до яких підключаються сенсори та які керують виконавчими пристроями. Найбільш поширеними у країнах СНД є контролери фірм Siemens, Shneider Electric, Овен, АВВ.

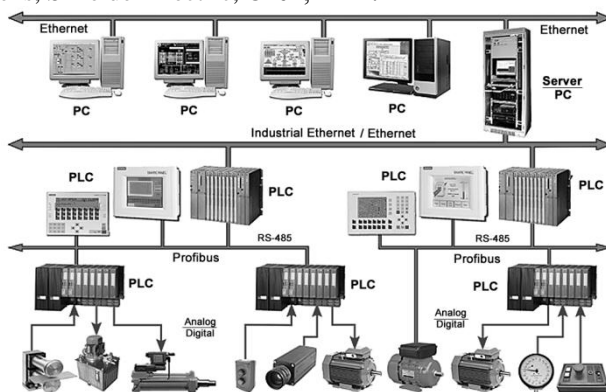


Рис. 1. Апаратна реалізація засобів промислової автоматизації

Контролери програмуються інженером у спеціалізованих середовищах, відповідно до стандарту МЭК 61131-3. До цього стандарту входить 2 текстові мови – паскалеподібна ST та ассемблероподібна IL, та три графічні: LD – мова релейних схем, FBD – діаграма функціональних блоків, SFC – послідовний ряд блоків.

Загалом PLC складаються з процесорного модуля, що виконує задану програму, модулів дискретного та аналогового входів і виходів, а також комунікаційних модулів, що дозволяють зв'язувати контролери та інші цифрові пристрої за протоколами обміну даних у єдину мережу.

Сучасні системи автоматизації побудовані за принципом комп'ютерної мережі. Це дозволяє інтегрувати нижній рівень технологічного процесу з верхнім, а також з системами комерційного обліку та

автоматизованих систем управління підприємством. Для цього необхідно зв'язати усі апаратні та програмні засоби у єдину систему. Це виконується за допомогою протоколів обміну та перетворювачів інтерфейсу.

Сучасні системи автоматизації мають можливість віддаленого контролю і управління з використанням автоматизованого робочого місця оператора. АРМ являє собою або панель оператора, або промисловий чи звичайний персональний комп'ютер. На АРМ встановлена операційна система, поверх якої встановлена так звана SCADA-система (від англ. Supervisory Control And Data Acquisition). SCADA – це програмний пакет, призначений для розробки або забезпечення роботи в реальному часі систем збору, обробки, відображення та архівування інформації про об'єкт моніторингу або управління.

Існує велика кількість SCADA систем, причому ці системи можуть включати в себе бібліотеки для розробки та стаціонарної доопрацювання систем контролю і управління незалежно від галузі застосування. Найбільш поширеними системами в країнах СНД є Siemens Windows Control Center, SCADA TRACE MODE, MASTERSCADA.

Найчастіше для зв'язку PLC та SCADA систем використовується OPC (від. англ. Open Platform Communications) сервер – сімейство програмних технологій, що надають єдиний інтерфейс для управління об'єктами автоматизації і технологічними процесами. Налаштування OPC сервера є важливою частиною сучасної системи автоматизації.

Висновки. На сьогоднішній день спеціаліст за автоматизації повинен володіти не лише знаннями з електротехніки та електроніки, але і навичками програмування у спеціалізованих середовищах, налаштування та управління комп'ютерних мереж та роботі з базами даних.

УДК 004.9:[681.586+654.91]

Жук І. Ю.,
старший викладач,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ОХОРОННА СИГНАЛІЗАЦІЯ НА БАЗІ МІКРОКОНТРОЛЕРУ

Системи охоронної сигналізації є найбільш традиційними та поширеними засобами, що використовуються для охорони будинків, офісів, квартир. Призначення сигналізації – це забезпечення охорони певного об'єкту, та виявлення несанкціонованого проникнення в нього и забезпечення цілісності майна.

Метою є розробка автономного недорогого пристрою, призначеного для цілодобової охорони об'єктів різного призначення: будинків, квартир, дач і т. п.

Сигналізація дає змогу контролювати процеси, які відбуваються в будинку та на його території, наприклад:

- відкриття дверей;
- пересування людей на території будинку;
- вибиття вікон;
- руйнування майна, на яке встановлена сигналізація.

На домашні сигналізації зараз є великий попит на ринку, але не завжди ціна відповідає якості. Вони відрізняються між собою багатofункціональністю.

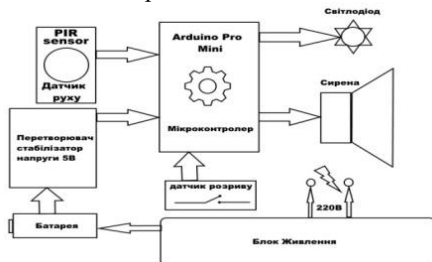
Види систем охоронної сигналізації:

- охоронна система, що у випадку спрацювання будь-якого датчика активує сирену;
- система охоронної сигналізації з підключенням до центру спостереження (пультова охорона). Всі сигнали тривоги надходять на пульт централізованого спостереження;
- система сигналізації з підключенням до телефонної лінії. Якщо ворог зайшов на вашу територію, при появі сигналу про тривогу, сигнал подається на запрограмовані телефонні номери;
- GSM сигналізація. При спрацюванні датчика сигналізації тривоги, сигнал відправляється на запрограмований телефон у вигляді SMS повідомлення.

У всіх цих сигналізацій є свої недоліки, окрім останньої:

1. Відсутня можливість оповіщення користувача про тривогу, якщо його немає біля охоронного об'єкта
2. Ця система не є автономною. Телефонну лінію можна обрізати.
3. Система з'єднується з пультом охорони через дроти і в разі їх пошкодження система перестане працювати.
4. Найактуальніша з усіх є технологія GSM.

Функціональна схема охоронної сигналізації має вигляд:



Запропонована схема охоронної сигналізації складається з наступних блоків: блок живлення, батарея, стабілізатор напруги 5В, мікроконтролер, датчик руху, сирена, світлодіод, датчик розриву.

УДК 004

Трунов О. М.,

канд. техн. наук, доцент

Мальченко О. В.,

аспірант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПРОБЛЕМА ОНОВЛЕННЯ ПЗ КІНЦЕВИХ ПРИСТРОЇВ LoRa МЕРЕЖ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ВИРІШЕННЯ

Світ стоїть на порозі четвертої промислової революції, яку ще називають «Інтернет речей». Дана концепція передбачає об'єднання гаджетів якими користується людина, а також різноманітних сенсорів в єдину мережу, для забезпечення, можливості обробки, обміну, та прийняття рішень на основі отриманих даних.

Однією з умов розвитку концепції «Інтернету речей» є створення розподілених сенсорних мереж, та каналів зв'язку для них, з високим ступенем енергоефективності.

Досить привабливою серед технологій для реалізації даного напрямку є LoRa. Дана технологія дозволяє створювати енергоефективні бездротові сенсорні мережі, в щільній міській забудові.

Основними складовими мережі LoRa є кінцеві вузли (End-Node) призначені для здійснення керуючих, контролюючих та вимірювальних функцій. Вони містять набір необхідних датчиків та керуючих елементів. Як правило, кінцевий вузол використовує батарейне живлення. А також пристрій, що приймає дані від кінцевих пристроїв за допомогою радіоканалу і передає їх в транзитну мережу – Шлюз LoRa (Gateway/Concentrator). До переваг LoRa слід віднести:

- Можливість роботи одного пристрою від елемента живлення типу AA до 10 років;
- Висока щільність мережі (до 1 мільйону пристроїв);
- Великий радіус покриття (10–15 км на відкритій місцевості);
- Широкий діапазон швидкостей від 0.9 кБіт/с... 50 кБіт/с.;
- Низька ціна модему кінцевого пристрою (близько 5\$).

Але не зважаючи на переваги, дана технологія має й недоліки – низька швидкість передачі при використанні LoRa модуляції унеможли-

лює оперативне оновлення програмного забезпечення кінцевих пристроїв.

Складність виконання оновлення за допомогою безпосереднього підключення до кінцевого пристрою за допомогою діагностичних інтерфейсів обумовлено низькою ефективністю даного методу при значній кількості пристроїв, а також зазвичай їх важкодоступністю.

Тому доцільно для оновлення програмного забезпечення використовувати інші методи. Беручи до уваги, що LoRa на фізичному рівні є пропріетарною, та наразі представлена лише корпорацією Semtech лінійкою мікросхем SX127x, яка в свою крім LoRa модуляції підтримує FSK,OOK, GFSK, MSK, GMSK модуляцію, доречно використати дану можливість для реалізації механізму оновлення ПЗ.

Також для забезпечення побудови автоматичного оновлення однотипних пристроїв пропонується використати технологію Mesh. Таким чином за рахунок використання FSK модуляції досягається збільшення швидкості передачі до 300 кБіт/с, а за рахунок використання технології Mesh, реалізується технологія ефективної доставки оновлень програмного забезпечення, що в свою чергу позбавляє необхідності оновлювати ПЗ всіх модулів в індивідуальному порядку.

УДК 621.3

Сіделев М. І.,
канд. техн. наук, доцент
Макшанцева А. І.,
студентка 4 курсу,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ГЕНЕРАТОРІВ ІМПУЛЬСНИХ СТРУМІВ

Генератори імпульсних струмів (ГІС) – це пристрої, принцип дії котрих заснований на заряді паралельно з'єднаних конденсаторів електричним струмом. Після заряду, за допомогою комутуючих пристроїв, конденсатори з'єднуються послідовно. Таким чином, напруга на виході зростає прямо пропорційно кількості з'єднаних елементів.

Генератори складаються з уніфікованих блоків – зарядного і високовольтного. До складу зарядного блоку входить випрямляч-трансформатор і шафа с індуктивно-ємнісним перетворювачем. Високовольтний блок, що являє собою металеву шафу с високовольтними конденсаторами, електроблокуванням і комутатором.

Наведемо лише деякі приклади застосування ГІС: електрофізичні методи обробки конструкційних матеріалів: електрокорозійна, електроомеханічна, електропластична обробки; електрофізичні методи отримання нових матеріалів: отримання порошків, отримання нових матеріалів вибухом; електрофізичні технології у різноманітних галузях науки і техніки: обробка води розрядом, генерація озоном, плазмохімія і очистка газів у разряді.

Сучасні системи автоматизованого проектування вимагають розробки спеціального математичного забезпечення, котре найбільшою мірою забезпечить моделювання розроблюваних пристроїв та потужних агрегатів. Основними вимогами до розробки моделей можуть бути найбільша ступінь деталізації, допустима якість моделювання, простота отримання параметрів моделі.

Комп'ютерне моделювання електротехнічних та електронних пристроїв і на сьогодні відіграє особливу роль у проектуванні економічних та у технічному плані ефективних приладів різного призначення. Воно дозволяє не лише прискорити розрахункові роботи і поліпшити якість проектування, але і створює сприятливі умови для розвитку теорії моделювання енергомістких частин перетворювачів електроенергії.

При моделюванні пристроїв дуже важливо вибрати метод, що дозволяє точно оцінити накопичування та втрати енергії в елементах схеми. Це може вплинути на кінцевий результат дослідження, наприклад коефіцієнт корисної дії (ККД), коефіцієнт потужності тощо.

При дослідженні пристроїв з використанням ЕОМ істотну роль відіграють принципи подання структури і методи опису електромагнітних кіл (ЕМК). Принципи топологічно-ізоморфного моделювання (ТІМ) добре вивчені і успішно використовуються в автоматизації проектування ЕМК. Однак сучасні електронні пристрої з електромагнітними компонентами у своєму складі зазвичай мають велику кількість ємнісних елементів, що потребує подальшого розвитку методів ТІМ і способів описання ЕМК. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є поділ ЕМК на підсхеми.

У даний час розроблені методи представлення ЕМК, де використовується поділ схеми на електричні та магнітні кола. Для представлення графа магнітного кола використовують матрицю інцидентій або частіше контурну матрицю магнітних зв'язків. Зв'язок між магнітним і електричним графом забезпечується матрицею виткових зачеплень, розмірність котрої залежить від числа витків, що розташовані на магнітних стержнях, і способу з'єднань.

Структура електричних кіл описується матрицями інцидентій, контурних струмів, перетинів тощо, що дозволяє широко використовувати

теорію матриць при складанні описів ЕМК. У свою чергу теорія матриць дозволяє вирішувати проблеми моделювання електричних та магнітних кіл частинами.

З урахуванням вищесказаного доцільно розробити математичну модель ЕМП, адаптовану до використання пакетів прикладних програм, котрі за своєю організацією використовують матричне подання даних (наприклад MATLAB).

У даній роботі пропонується використати топологічну структуру матриці з'єднань електричного кола, поділену на матричні блоки A_c, A_o, A_{cr}, A_r :

$$A = \begin{bmatrix} A_c & A_{cr} \\ A_o & A_r \end{bmatrix},$$

де блоки матриці – це матриці інциденцій:

A_c – заходів гілок графа ємнісної частини електронної схеми;

A_o – виходів гілок графа ємнісної частини електронної схеми;

A_{cr} – резистивні гілки, що інцидентні з ємнісними;

A_r – резистивні гілки, що не інцидентні з ємнісними.

Структура магнітної частини пристрою описується окремою матрицею інциденцій Γ_m .

Таким чином топологія електричного кола представлена матричними блоками, що дозволить отримати математичний опис, котрий врахує одночасно розподіл струмів і зарядів в елементах схеми. Матрична форма подання електромагнітної системи ідеально підходить до реалізації моделі на електронно-обчислювальних машинах з використанням пакетів прикладних програм, наприклад, MATLAB, у котрому всі об'єкти обчислення представлені матрицями.

УДК 615.4:697.94

Щесюк О. В.,

канд. техн. наук, доцент

Терехов С. Д.,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ПОВІТРЯ В ПРИМІЩЕННЯХ ЛІКАРНЯНИХ ЗАКЛАДІВ

Техніка чистих приміщень в лікарняних закладах (ЛЗ) використовується давно. В 70–80-х роках минулого століття технологія чистоти на основі систем кондиціонування і вентиляції повітря (СКВ) з вико-

ристанням високоєфективних фільтрів стала невід’ємним елементом в лікарнях Європи і Америки. Тоді ж в Німеччині, Франції і Швейцарії з’явилися перші стандарти на чистоту повітря в лікарнях. Для сучасних ЛЗ використання чистих приміщень є обов’язковим.

Питання створення систем вентиляції і кондиціонування повітря в ЛЗ дуже актуальні і в той же час складні. Це обумовлено специфікою будівель лікарняних закладів, які мають технологічні, архітектурні особливості і санітарно-гігієнічними умовами до повітряного середовища самих ЛЗ, а також відсталістю існуючих нормативних документів, які не відповідають сучасним медичним технологіям, і потребують переробки.

Тому актуальною є розробка системи контролю температури, вологості та газового складу повітря в приміщеннях ЛЗ, яка б дозволила зменшити енерговитрати при експлуатації СКВ і підвищити якість комфорту.

Функціональна схема розробленої системи показана на рис. 1. Система складається з таких основних блоків: контролер параметрів приміщення; регулятор опалення, вологості і вентиляції; контролер котла та вентиляції; котел і вентиляція.

Контролер параметрів приміщення вимірює параметри повітря, такі як температура, вологість та вміст CO₂. В залежності від співвідношення заданих та фактичних значень параметрів, контролер подає команди до відповідних регуляторів та надає інформацію до контролера котла та вентиляції про необхідність ввімкнення або вимкнення котла або вентиляції.

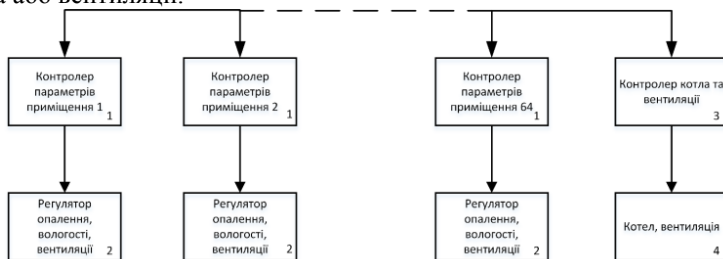


Рис. 1. Функціональна схема системи

Згідно з функціональними можливостями системи контролер параметрів приміщення (рис. 2) і контролер котла та вентиляції (рис.3) складаються з наступних блоків: блок живлення 12В; стабілізатор 5В; датчик вологості та температури; перетворювач RS485/UART; мікроконтролер; блок підсилення; блок налаштувань та індикації; датчик CO₂.

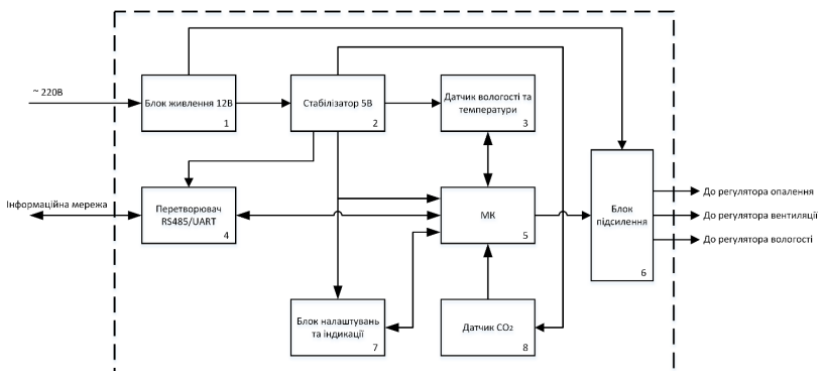


Рис. 2. Функціональна схема контролера параметрів приміщення

Виходячи з функціональних схем контролерів параметрів приміщення і котла та вентиляції розроблені їх електричні принципи схеми. Електричні принципи схеми виконані в програмі Altium Designer. В схемах використані мікроконтролери ATmega 16 фірми Atmel.

На основі вищенаведених схем розроблено алгоритми роботи та програми контролера параметрів приміщення і контролера котла та вентиляції.

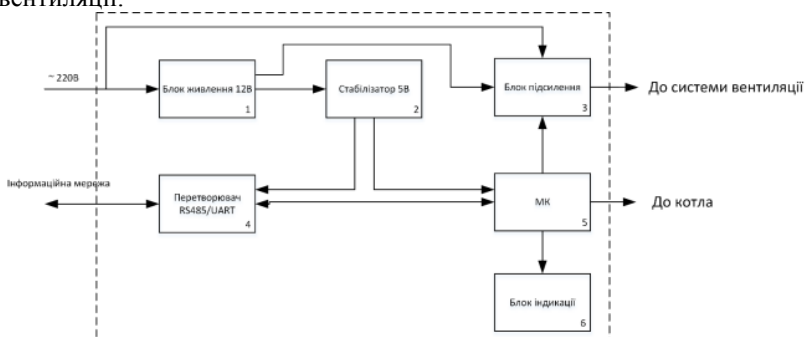


Рис. 3. Функціональна схема контролера котла та вентиляції

Створена система контролю температури, вологості та газового складу повітря в приміщеннях лікарняних закладів на базі сучасних мікроконтролерів AVR дозволяє індивідуально підтримувати параметри мікроклімату в приміщеннях, зменшити енерговитрати при експлуатації системи кондиціонування і вентиляції та підвищити якість комфорту.

Клименко Л. П.,
д-р техн. наук, професор
Андрєєв В. І.,
канд. техн. наук, доцент
Прищепов О. Ф.,
канд. техн. наук, доцент
Случак О. І.,
аспірант,
Шугай В. В.,
аспірант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ФОРМУВАННЯ ЗАХИСНИХ ТА ТРИБОМОДИФІКУЮЧИХ ПОКРИТТІВ НА ОСНОВІ ТИТАНОВОЇ ГУБКИ

Зниження матеріалоемності з одночасним покращенням характеристик деталей вимагає регулярного вдосконалення методів інженерії поверхні металів та інших матеріалів, що застосовуються в виробництві. Деталі двигунів, внутрішні поверхні труб, рухомі елементи конструкторції, постійно підлягають механічній деформації та дії агресивного середовища експлуатації. Визначено, що основними чинниками, що викликають зношування циліндричних металевих деталей є агресивний кінетичний, тепловий та хімічний вплив робочого середовища.

Метою даного дослідження є підготовка та проведення серії стендових досліджень властивостей покриттів на основі титанової губки різного призначення.

Завдання даної роботи полягає в тому, щоб розробити методики обробки поверхні металу композитами на основі титанової губки різних типів:

- 1) формування структурно-модифікуючого покриття TiO_2+PiMU ;
- 2) нанесення захисного металічного антифрикційного покриття;
- 3) Механічна трибомодифікація та електрохімічна-трибомодифікація.

Об'єктом даного дослідження є властивості титанової губки та композитних матеріалів на її основі.

Предметом дослідження визначено властивості порошкових композитів на основі ТГ-150 та ТГ-90 в якості модифікаторів та захисних покриттів.

Структурна модифікація готових металічних поверхонь є невідомим атрибутом подовження терміну їх експлуатації. Зазвичай під структурною модифікацією розуміють укріплення за рахунок введення модифікаторів (легування, трибомодифікація) або за рахунок впливу

на кристалічну решітку металу енергетично насиченим процесом, здатним вплинути на внутрішні напруження (електроіскрова обробка, контроль застигання при термоциклюванні, відпуск, загартовування). Згаданий метод термоциклювання відноситься не тільки до методів модифікації, а і до методів відновлення зношених поверхонь. Як відомо, будь який направлений енергетично насичений метод обробки на зразок лазерної, електроіскрової чи ультразвукової діє лише на поверхневий шар металічної деталі, в той час як її нагрівання викликає зміни по всьому об'єму. Не сказати, що зміни завжди є позитивними, адже теплова деформація може змінити геометрію деталі, а укрупнення графітових включень погіршити якість самого металу, проте в малих масштабах при відновленні зношених деталей такий метод може бути цілком ефективним, за умови контролюваності процесу.

Нами було запропоновано відновлення зношеної поверхні гільзи циліндра за рахунок зростання чавуну, тобто оптимізація режиму термоциклювання з таким урахуванням, щоб відбулося збільшення внутрішнього діаметра до номінальної без істотного зниження міцності гільзи.

Як наслідок відбувається необоротне збільшення об'єму чавунних деталей при повторних нагріву і охолодженні і є наслідком процесів розпушення чавуну через його окислення, виділення графіту і газів з твердого розчину. Зростання об'єму чавуну може дійти до 30 % початкового об'єму, але зазвичай він не перевищує 3 %. Зрозуміло, що механічні властивості чавуну в результаті процесу зростання знижуються.

Для відновлення та укріплення чавунної (чавун СЧ-20) гільзи був обраний такий режим термоциклювання (5 циклів):

- нагрів до 1000 ° С,
- витримка 15 хв,
- охолодження до 700 ° С;
- витримка 30 хв,
- охолодження до кімнатної температури.

Для здійснення даного способу гарту скористалися муфельній піччю. Зменшення діаметру дзеркала циліндра за рахунок зростання чавуну після першого термоциклювання дорівнювало 10–12 мкм.

Для перетворення даного процесу на контрольований метод відновлення необхідно вирішити дві основні проблеми: укрупнення графітних включень при рекристалізації чавуну в ході термоциклювання та збільшення об'єму внаслідок виходу газів з твердого розчину.

Для вирішення проблеми утворення газів через окислення графіту в складі чавуну пропонується проводити термоциклювання в середовищі нейтрального газу або в вуглекислому газі. Альтернативним варіантом виглядає подача в процесі термоциклювання конвертерного газу, що сприятиме відновленню окислених компонентів твердого розчину.

Для вирішення проблеми укрупнення графітових зерен пропонується нанесення структурно модифікуючого покриття-підложки $Ti-TiO_2-Cu_2O$, що за рахунок ферритизуючих властивостей компонентів покриття забезпечує регулювання процесу нарощування стримуючи об'ємну деформацію в межах 3 %, що не пошкодить геометрії заготовки. Використання ПМУ (порошок мідний ультра дисперсний) в складі композиту для контр тіла, при нанесенні покриття обумовлено тим, що за твердженням Мнацаканова збільшення вмісту міді в чавуні незначно підвищує його міцність, твердість, а при досягненні концентрації міді понад 1,4 %, згідно діаграми стану Fe-Cu, представляється можливим досягти в сплавах твердіння. Практично це реалізується при вмісті міді понад 2 %, так як легуючі елементи, наприклад, нікель, збільшують розчинність міді, при цьому зростають міцність і твердість, але дещо зменшується відносно подовження. Звичайно такий результат досягається лише на поверхневому шарі, але для чавунної гільзи саме він і є робочою поверхнею. Метод нанесення такого покриття ФАБО (фінішна антифрикційна безабразивна обробка) те саме що і електрохіміко-механічна обробка але без струму.

Метод електрохіміко-механічної обробки деталей включає нанесення металічного покриття, що здійснюють шляхом тертя латунного, мідного або бронзового прутка (інструменту) об поверхню деталі, змащуючи при цьому місце контакту технологічною рідиною, наприклад, гліцерином, поліетилєнглїколем ПЕГ-115, ПГВ. Під дією тертя матеріал прутка переноситься на сталеву (або чавунну) поверхню деталі.

Різниця між захисним покриттям та структурно модифікуючим полягає в тому, що перше повинне мати більшу товщину та стійкість до корозії, а тому для запобігання хімічному окисленню в зоні стику між металами пропонується виключити з складу контр тіла ПМУ, а зціплення між шарами забезпечити за рахунок спікання. Процес механічного нанесення титанової губки на поверхню металу є само регульованим, адже при формуванні стійкого покриття на поверхні тертя, в присутності гліцерину покриття набуває властивостей сикативу, знижуючи тертя в системі і відповідно припиняючи процес нанесення.

Нанесення покриття включає 4 етапи аналогічні до процесу механічної трибомодифікації та в часності геотрибомодифікації. На першому етапі контр тіло виконує роль абразиву здійснюючи поверхневе шліфування та приробку оброблюваної поверхні. На другому етапі за рахунок локального перегріву в зоні тертя компоненти контр тіла здійснює легуючий вплив на поверхню металу, посилений за рахунок каталітичних процесів при високотемпературному розпаді органічних компонентів змазки (гліцерину). На третьому етапі відбувається формування металічного покриття за рахунок пластичної деформації перегрітих компонентів контр тіла та їх зціплення з поверхнею заготовки.

На четвертому етапі, утворене захисне покриття значно знижує коефіцієнт тертя, що припиняє процес утворення покриття і робить його само регульованим в певному діапазоні.

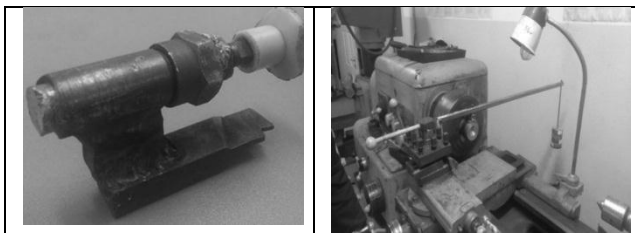


Рис. 1. Контртіло Ti-TiO_2 +ПМУ Кріплення та установка для нанесення покриття

Висновки

1. Розробка ефективних методів запобігання прискореному зносу є одним з основних завдань сучасної трибології та інженерії поверхонь.

2. Руйнування поверхневого шару металу в процесі експлуатації машин як і ряд дефектів, піддаються регенерації та модифікації поверхонь.

3. Використання покриттів, що мають в своєму складі ферритизатори та проявляють властивості сикативів дозволяють використовувати їх і як елемент відновлення зношених деталей через термоцикування і як, власне, захисні покриття процес нанесення яких є само регульованим.

4. Ресурс відновлених елементів конструкції завдяки використанню таких покриттів-модифікаторів може бути вищим, ніж у нових конструкційних елементів, за умови, що рекристалізація охопила поверхню деталі, а по її об'єму немає суттєвих дефектів чи напружень металу.

УДК 004.72,004.853

Щесюк О. В.,

канд. тех. наук, доцент

Льговський А. С.,

студент 171 групи, ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ПОБУДОВИ ЦИФРОВОГО ДОМУ

Ми усі прагнемо забезпечити своє оточення зручно та функціонально. З розвитком та стрімким ростом інформаційних, технологічних потреб та комфорту, стає питання мати не тільки «цифрове робоче місце, але й «цифровий дім».

Що таке цифровий дім?

Яка його концепція?

Отже...

Концепція цифрового дому передбачає широке та повсемісне використання бездротової мережі Wi-Fi, яка забезпечує кращу взаємодію між цифровими приладами та обладнанням побутової електроніки, що дає можливість легко створювати цифровий контент, розповсюджувати його за допомогою сучасних технологій передачі даних, а також активно використовувати в повсякденному житті.

В центрі такої мережі знаходиться маршрутизатор та комутатори, які забезпечують взаємодію усіх приладів між собою (наприклад, IP-камери, мережеві накопичувачі та інші).

Насамперед, маршрутизатор дозволяє та забезпечує доступ до мережі інтернет одному та декільком комп'ютерам через одне підключення.

Маршрутизатори можуть підтримувати функції між-мережевих екранів (NAT&SPI).

Комутатори ж об'єднують комп'ютери в локальну мережу та забезпечують велику кількість портів для підключення мережеских пристроїв.

Сучасні технології в бездротових мережах прагнуть бути захищеними та безпечними. Протокол WPA2 – є самим сучасним методом захисту який забезпечує високий рівень безпеки за рахунок використання AES шифрування. А ось новітні технології Green, спрямовані на підтримку екології та зменшення негативного впливу цифрових пристроїв на людей та оточення.

Розробки нових технологій та пристроїв передачі цифрової інформації на відстані, та управління за їх допомогою приладами тривають постійно.

УДК 623.421.2 (075.8)

Клименко Л. П.,

д-р техн. наук, професор

Дихта Л. М.,

д-р техн. наук, професор

Андрєєв В. І.,

канд. техн. наук, доцент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

КОМП'ЮТЕРНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЕРНЕНОЇ ОСНОВНОЇ ЗАДАЧІ ВНУТРІШНЬОЇ БАЛІСТИКИ АРТСТВОЛІВ

Як відомо, розв'язок оберненої задачі внутрішньої балістики є одним з важливих елементів процесу балістичного проектування та конструювання стволів артилерійського озброєння. На предметному рівні обернена задача внутрішньої балістики допускає наступне формулювання: при заданих максимальному тиску p_m , $кг/см^2$, порохових газів,

природі і формі пороху (сила пороху f , кг дм/кг, питома вага δ , кг/дм³, характеристики форми зерна κ і λ , коволюм α , дм³/кг, порохових газів, параметр їх розширення θ) та тиску форсування снаряду p_0 , кг/см², визначити низку значень лише двох параметрів B і Δ , в яких зосереджено усі умови заряджання і які забезпечують отримання найбільшого тиску p_m . Перший з перелічених параметрів є параметр проф. М.Ф. Дроздова $B = (sI_k)^2 g/(q \varphi f)$, де s , дм², – площа поперечного перетину каналу ствола, I_k , кг сек/дм², – повний імпульс тиску газів за час згоряння пороху, q , кг, – вага снаряду, g – прискорення вільного падіння, φ – коефіцієнт фіктивності маси снаряду; другий параметр – густина заряджання $\Delta = \omega/w_0$, кг/дм³, де ω , кг, – вага порохового заряду, w_0 , дм³, – об'єм зарядної камери.

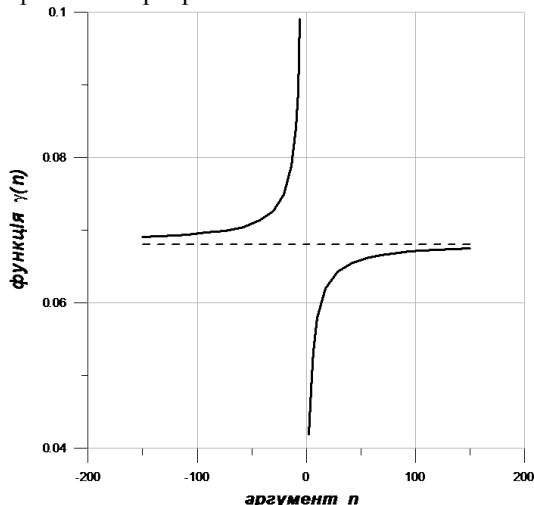
У практику створення (проектно-конструкторські розробки та промислова реалізація) і вогнево-бойової експлуатації вказаного виду озброєння протягом минулого століття у СРСР ученими-артилеристами впроваджено табличні методи для вирішення усіх проблем розрахункового характеру. Ті чи інші варіанти табличних методів, які ґрунтувались на запропонованому проф. М.Ф. Дроздовим математично строгому аналітичному розв'язку задач внутрішньої балістики, були достатньо ефективними при розв'язанні практичних задач, пов'язаних з прямою основною задачею внутрішньої балістики. Однак, в аналогічних випадках, що потребували застосування результатів розв'язку оберненої задачі, табличні розрахунки виявлялись дещо громіздкими і мало ефективними, особливо для порохів прогресивної форми. Проте після узагальнення та модернізації у 1950 р. методу проф. М. Ф. Дроздова проф. М. С. Гороховим (йому удалось отримати єдиний розв'язок як прямої, так і оберненої задачі для порохів усіх форм з двочленним законом газоутворення) табличні методи набули необхідної гнучкості та досконалості. Згідно з методом проф. М. С. Горохова щоб отримати розв'язки прямої чи оберненої задачі балістики до розгляду вводяться три функції, значення яких знаходять за заздалегідь складеними таблицями в залежності від трьох параметрів, а саме (позначення усі загалноприйняті):

$$\ln N(\gamma, \beta, n) = \int_0^\beta \frac{udu}{\gamma+u-u^2/n}, \quad L(\gamma, \beta, n) = \int_0^\beta \frac{udu}{N(\gamma, u, n)},$$

$$D(\gamma, \beta, n) = \frac{(\beta - \frac{n}{2+n})N(\gamma, \beta, n)}{(\beta - \frac{n}{2+n})N(\gamma, \beta, n)L(\gamma, \beta, n) + \beta \frac{n}{2+n}(\gamma + \beta - \beta^2/n)},$$

де $\gamma = B\psi_0/k_1^2$, $\beta = Bx/k_1$, $n = B/B_1$, $x = z - z_0$, $B_1 = \kappa\lambda + \theta B/2$, $k_1 = \kappa - 2\lambda z_0$, ψ – відносна товща заряду, що згорів, а z – відносна товща згорілого зерна пороху, причому індексом “0” позначено значення відповідних величин в момент початку руху снаряду в каналі ствола. Хоча значення параметра n і змінюється в широких межах ($-\infty < n < \infty$), проте, як

зазначив проф. М. Є. Серебряков у своїй монографії (див. Серебряков М. Е. Внутренняя баллистика ствольных систем и пороховых ракет. – М. : Гос. науч.-тех. издат. оборонгиз, 1962. – 703 с.) розв’язок прямої задачі внутрішньої балістики за методом проф. М.С. Горохова принципових труднощів не представляє і практично не відрізняється від розв’язку цієї задачі, отриманого за наближеним методом, запропонованим проф. М. Є. Серебряковим.



Графік функціональної залежності параметрів γ і n

Рис. Графік функціональної залежності параметрів γ і n .

Розв’язок оберненої задачі внутрішньої балістики за алгоритмом проф. М.С. Горохова передбачає виконання наступних розрахунків (подробіці див. в цитованій монографії М. Є. Серебрякова або в посібнику Бетехтин С. А., Виночкин А. М., Горохов М. С., Станюкович К. П., Федотов И. Д. Газодинамические основы внутренней баллистики, глава VIII. – М. : Гос. издат. оборон. пром., 1957. – 384 с.): 1. Замість розмірного тиску p газів згідно з формулами $\pi(p) = (\alpha\delta - 1)p/\delta f$ та $G(\pi) = (1 + \theta)\pi/(1 + \pi)$ обчислюються безрозмірні параметри $\pi_0 = \pi(p_0)$ і $\pi_m = \pi(p_m)$, за допомогою яких визначають значення безрозмірних величин $G_0 = G(\pi_0)$ та $G_m = G(\pi_m)$. 2. За формулою $\beta_m = n / (2 + (1 - G_m)n)$ визначається значення параметра β , що відповідає тиску газів p_m і є функцією тільки змінної n ; саме це значення β_m підставляється у вищевказані формули для функцій N , L і D , перетворюючи тим самим вказані функції у функції не трьох, а двох незалежних змінних – γ і n .

3. Рівність $F(\gamma, n) = 0$, задана за допомогою співвідношення $F(\gamma, n) = \gamma D(\gamma, \beta_m, n) - G_0$, визначає параметр γ як неявну функцію $\gamma = \gamma(n)$ змінної n і надає змогу при побудові розв'язку оберненої задачі внутрішньої балістики отримувати безліч узгоджених пар (γ, n) безрозмірних параметрів. У цитованій вище літературі наведено низку простих формул, за якими при відомих значеннях (γ, n) обчислюються усі величини, що представляють практичний інтерес. Таким чином, звідси випливає, що побудова розв'язку оберненої задачі внутрішньої балістики за методом проф. М. С. Горохова зводиться до стандартної задачі знаходження кореня нелінійного рівняння, яка успішно реалізується за допомогою комп'ютерної програми. Про ефективність подібного підходу до розв'язку оберненої задачі можна скласти на основі представленого на рис. графіка функції $\gamma = \gamma(n)$, отриманого за допомогою згаданої комп'ютерної програми для набору вихідних параметрів ($p_m = 2430 \text{ кг/см}^2$, $f = 880000 \text{ кг дм/кг}$, $\delta = 1.6 \text{ кг/дм}^3$, $\kappa = 0.7357$, $\lambda = -0.1235$, $\alpha = 0.98 \text{ дм}^3/\text{кг}$, $\theta = 0.2$, $p_0 = 300 \text{ кг/см}^2$), запозиченого із вище цитованої роботи проф. М. С. Горохова; асимптотичне значення функції $\gamma = 0.068291$ при $n \rightarrow \pm \infty$ позначено на цьому рисунку пунктирною прямою.

УДК 621.319.46:621.795.4

Яремчук О. М.,
старший викладач,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна
Кружкова М. А.,
учениця 11 класу Первомайської ЗОШ № 1
Свистунова В. М.,
учитель фізики Первомайської ЗОШ № 1,
м. Первомайськ, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ ВАКУУМНО-КОНДЕНСАЦІЙНОГО НАПИЛЕННЯ

Актуальність роботи зумовлена потребою сучасної техніки у збільшенні експлуатаційних параметрів деталей, зокрема корозостійкості, високої питомої міцності, зварюваності, зносостійкості та перспективністю використання методів напилення для збільшення ресурсу роботи машин і механізмів.

Основна мета роботи – дослідження залежності розмірів крапельної фази як дефектів на поверхні напилених деталей від сили струму

дуги та створення каталогу оптимальних режимів напилення для різних матеріалів.

Предмет дослідження – вакуумно-конденсаційний спосіб реакційного напилення зі зміною показників сили струму дуги.

Новизна роботи полягає у покращенні властивостей покриття за рахунок зменшення дефектів структури, шляхом зміни одного з технологічних процесів.

Дослідницька робота базується на теоретичних методах дослідження – вивчення інформаційних джерел, з'ясування методики проведення експериментів, аналізу отриманих результатів та експериментальних – виготовлення експериментальних зразків з різних матеріалів, за різної сили струму; дослідження мікроструктури поверхні зразків та проявів крапельної фази на напилений поверхні за допомогою світлового та електронного мікроскопів. Дослідженням виявили, що для різних матеріалів оптимальна сила струму дуги напилення є різною.

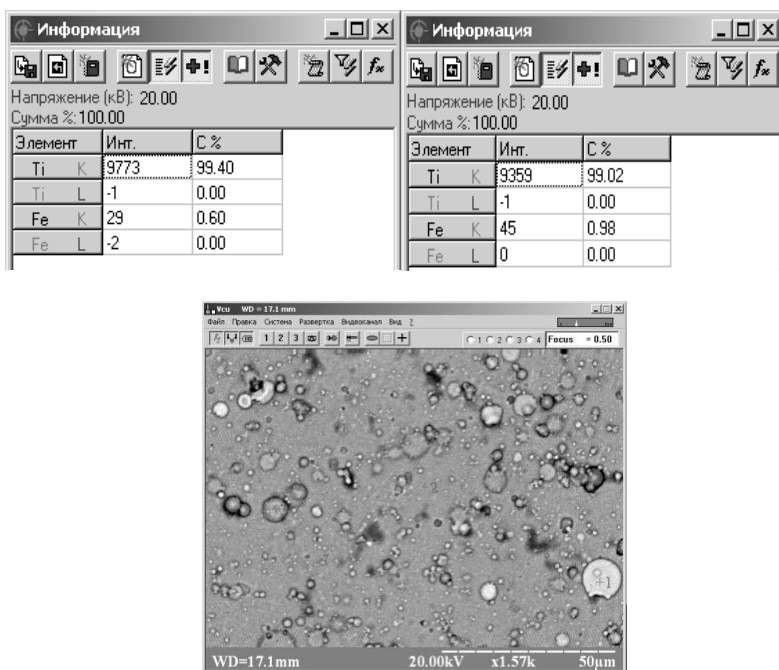


Рис. 1. Результати експериментів при силі струму 120 А
Встановлено, що прояв крапельної фази, розміри порожнеч, їх концентрація залежать від сили струму дуги напилування. Найменші

розміри крапельної фази утворились при напиленні за сили струму дуги в 120А, яку можна застосовувати як оптимальну.

Результати проведених експериментів дозволили розробити каталог найбільш оптимальних режимів напилення для різних матеріалів, що дає можливість виготовляти напиленні деталі з найменшою кількістю поверхневих дефектів. Розроблений каталог може використовуватися в якості допоміжного посібника студентами вищих навчальних закладів та на виробництві, при процесах напилення за допомогою даної установки.

УДК 658.012:378

Потай І. Ю.,
канд. техн. наук, доцент

Мальцев С. І.,
студент 6 курсу

Приходько А. В.,
студент 6 курсу,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ І АВТОМАТИЗАЦІЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НАВЧАЛЬНИМ ПРОЦЕСОМ У ВНЗ

Ключову роль в ефективному управлінні освітньою діяльністю сучасного ВНЗ відіграють автоматизовані системи управління (АСУ), що представляють собою сукупність математичних методів, технічних засобів (ЕОМ, засобів зв'язку, пристроїв відображення інформації і т. п.) і організаційних комплексів, що забезпечують раціональне управління складним об'єктом (процесом) відповідно до заданої мети.

Для ефективного управління навчального процесу у ВНЗ, потрібно впроваджувати автоматизовано-інформаційні системи, які дозволяють оперативно управляти ходом навчального процесу. Однією з найважливіших вимог до таких систем є побудова систем, заснованих на принципах, що забезпечують створення єдиного інформаційного освітнього простору вищого навчального закладу.

В умовах реформування системи вищої освіти і постановки завдання підвищення якості освіти зростає потреба в розробці модульної ієрархічної автоматизованої інформаційної інтегрованої системи на основі єдиного підходу до проектування підсистем.

Застосування інтегрованої інформаційної системи та сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі та в системі управління в цілому необхідно розглядати з одного боку, як основу інновацій-

ної системи управління університетом, а з іншого – як засіб створення умов для розвитку креативних здібностей студента, підвищення компетентності викладача, індивідуалізації процесу навчання та забезпечення якості навчального процесу.

Реалізація завдання підвищення ефективності управління ВНЗ може бути забезпечена автоматизацією навчального процесу та документообігу, що дозволяє організувати грамотний менеджмент на всіх рівнях організаційної структури ВНЗ. Крім того, перспектива розвитку вищого навчального закладу передбачає забезпечення найкращих засобів і умов праці та актуальність змісту навчальних програм. Для вирішення поставлених завдань потрібне створення автоматизованої системи управління (АСУ) навчальним закладом.

Ключову роль в ефективному управлінні освітньою діяльністю сучасного ВНЗ відіграють автоматизовані системи управління (АСУ), що представляють собою сукупність математичних методів, технічних засобів (ЕОМ, засобів зв'язку, пристроїв відображення інформації й т. д.) і організаційних комплексів, що забезпечують раціональне управління складним об'єктом (процесом) відповідно до заданої мети.

В Чорноморському Національному університеті ім. Петра Могили з метою оптимізації інформаційного забезпечення управління діяльністю ВНЗ розробляється система, що дозволить автоматизувати управління навчальним процесом – АСУ «Університет», яка повинна забезпечувати:

- електронний документообіг;
- формування планів та звітності;
- мати засоби оперативної аналітичної обробки даних.

На основі поставлених завдань сформовані наступні вимоги до інтегрованої АСУ «Університет»:

- модульна побудова системи, що забезпечує збільшення і можливість заміни модулів системи;
- єдина технологічна база на основі єдиного ядра в рамках інформаційного простору ВНЗ;
- єдина БД контингенту ВНЗ (студентського та професорсько-викладацького), що виключає дублювання інформації;
- оперативний доступ до єдиної БД з поділом прав користувачів;
- формування бази даних з документообігу ВНЗ;

Зазначені вище вимоги є фундаментом для формування бази даних на основі якої розроблений додаток для обробки та формування різних типів звітів.

База даних містить інформацію, що включає в себе впорядкований набір даних про інститути (факультети), спеціальності та групи, кафедри, всі дисципліни навчального плану, професорсько-викладацький склад, аудиторний фонд та навчальні плани спеціальностей з урахуванням років прийому (рис. 1).

БД

БД 1. Факультети (інститути)

БД 2. Спеціальності – групи – кількість студентів в групі – списки груп

БД 2.1

БД 2.2

БД 2.3

БД 2.4

БД 3. Кафедри

БД 4. Дисципліни навчального плану

БД 5. ПВС (професорсько-викладацький склад)

БД 6. Аудиторний фонд – перелік всіх аудиторій та їх місткість (по усім корпусам)

БД 7. Навчальні плани спеціальностей (за всіма роками прийому)

Рис. 1. Розподіл бази даних АСУ «Університет»

Висновок: Ефективність управління вищим навчальним закладом є одним з провідних чинників підвищення ефективності управління. Тому автоматизація системи управління навчальним процесом ВНЗ є основним фактором, що впливає на швидкість роботи, бо вона в першу чергу зменшує кількість помилок, що утворюються при неавтоматизованій системі навчального процесу. Таким чином, розроблений програмний додаток надає можливість швидкого формування звітів, а саме: робочих планів, навантаження кафедр, контингенту, що суттєво збільшує ефективність управління ВНЗ.

УДК 621.762/.763-405.8

Прищепов О. Ф.,

канд. техн. наук, доцент

Шугай В. В.,

аспірант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПАРАМЕТРИ ТА РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ ЛИВАРНИХ ВСТАВОК З ЗМІННОЮ ОБ'ЄМНОЮ ПОРИСТИСТІЮ

Технологія одержання пористих вставок заснована на пресуванні здрібненої титанової губки великої дисперсності й низкою вартості способом порошкової металургії, що дозволяє одержувати вироби максимально наближені до необхідних, регулювати пористість матеріалу й змінювати теплопровідність останнього, а також сполучити операції спікання титану із процесом його карбідизації на поверхні форми.

Залежно від хімічного складу й механічних властивостей використовуються сім марок губчатого титану: ТГ-90, ТГ-100, ТГ-110. ТТ-120, ТГ-130,

ТГ-160 і ТГ-ТВ. Він поставляється у вигляді шматків певної фракційної сполуки й відноситься до групи найбільш крупнофракційних і дешевих порошоків (табл. 1).

Таблиця 1

Фракційна сполука титанових порошоків

Марка порошку, група за фракцією	ПТЭМ (дрібні)	ПТЭС (середні)	ПТЭС (середні)	ПТЭС (середні)	ПТЭК, ТГ-90...ТГ-160 (великі)	Відсівання титанової губки ТГ-ТВ (великі)
Фракція, мкм	-180	-180...+250	-250...+315	-315...+500	-500...+630	-630...+1000

Як вихідна сировина при виробництві композиційних виробів застосовували суміш, що містить до 70 % мас. відсівання губчатого титану марки ТГ-ТВ (ГОСТ 17746-79) і 30 % мас. порошку титану марок ТГ-90...ТГ-160 для одержання усередненої фракції часток – 500...+630 мкм.

Процес одержання цільних заготовок титанових вставок, що заснований на зварюваності титану при терті й високій температурі. Із усього різноманіття технологій порошкової металургії найбільш прийнятними є методи пресування в гідростаті або гідродинамічне пресування з наступним спіканням заготовок.

Пресування великогабаритних пустотілих циліндричних заготовок титанових вставок виконувалося в експериментальній лабораторії Запорізького національного технічного університету з використанням гідростата конструкції ЦНДІЧМ. На рис. 1 показана схема установки, де 1 – гайка, 2 – гайка затвора, 3 – верхня плита, 4 – шпилька, 5 – корпус прес-камери, 6 – нижній затвор, 7 – нижня плита. Установка гідростатичного пресування розрахована на максимальний тиск 220 МПа. В якості робочої рідини при гідростатичному пресуванні використовували воду й водні емульсії масла й гліцерину. Робочий тиск пресування порошоків титану становило 70...100 МПа. Отримані пресовки мали щільність 50...60 % при міцності на стиск 1 МПа (10 кг/м²), що дозволяло здійснювати її транспортування й для подальшої термічної обробки.

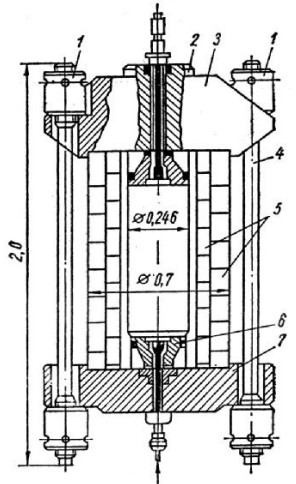


Рис. 1. Устаткування для гідростатичного пресування (схема установки)

Спiкання – основна заключна операцiя технологiї виготовлення пористих виробiв – складається в нагрiваннi й витримцi спресованих виробiв при температурi спiкання $T_{сп}$ нижче температури плавлення $T_{пл}$ часток металу. Звичайно $T_{сп} = (0,7...0...0,9)T_{пл}$. При спiканнi відбувається остаточне формування фiзико-механiчних властивостей пористих виробiв. Спiкання проводили у вакуумнiй електричiй печi протягом 4...6 годин при вакуумi (2,67 Па) або в середовищi аргону з попереднiм створенням вакууму. Щiльнiсть заготовки пiсля спiкання доходила до 97...99%, пори розподiленi в нiй рiвномiрно й мали розмiр не бiльше 5 мкм. Для мiкроструктури спеченого виробу характерна крупногочаста β -фаза. Цим методом виготовлялися цилiндричнi вставки й заготовки пористих торцевих кокiльних кришок.

Для одержання лицювальних вставок кокiлiв також застосовувалася технологiя порошкового формування, при якiй ущiльнення виконується ударними хвилями в iнтервалi часу, що не перевищує 1 секунду, тобто динамiчне (*iмпульсне*) формування. Як джерело енергiї використовували ударну хвилю високої iнтенсивностi за рахунок електричного розряду в рiдинi, а також iмпульсне магнiтне поле. Видiлення тепла, що відбувається при ущiльненнi порошку, приводить до нагрiвання контактних мiжчасткових дiлянок i формує заготовки з високими значеннями мiцностi. У роботi використалися гiдродинамiчнi машини рамного типу з тиском пресування 500...1500

МПа й розмірами робочої камери до 350×1000 мм. На рис. 2 показано оснащення для гідродинамічного пресування кокільних титанових вставок, що вміщується в робочу камеру установки, де 1 – внутрішня оболонка, 2 – порошок, 3 – еластична оболонка. З використанням методу гідродинамічного пресування з титанової губки отримані пресовки довжиною 800 мм і зовнішнім діаметром 180 мм.

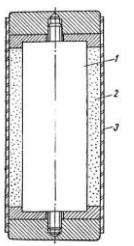


Рис. 2. Оснащення для гідродинамічного пресування
лицувальних вставок

КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

ПІДСЕКЦІЯ: Комп'ютерна інженерія

УДК 004.021:57.087.1

Chuiko G. P.,

Dr. Sc., Prof.

Dvornik O. V.,

PhD, Assoc. Prof.,

Shyian I. A.,

post-graduate student,

Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

INFORMATION TECHNOLOGIES IN MEDICINE: COMPUTER ANALYSIS OF FRACTAL NATURE AND VARIABILITY OF ENMGs

Background. Electroneuromiograms (ENMGs) have borrowed from the repository of verified medical data: well-known Physio.net portal. We studied three signals: one for healthy patient and two other for patients with myopathy and neuropathy. The Poincare plots were the main method of the signal variability investigations. Maple 18 tools were used for all computations, programming and visualizations.

Measurements and methods. All electroneuromyograms (ENMGs) have been made from 25 mm concentric needle electrode. They were placed in tibialis anterior muscle of patient. The frequency of the discretization was 4 KHz for all ENMGs.

We have considered the first 10 second of a recorded ENMG as a data set. Thus, the lengths of each data set are uniform and equal to $N=40000$ of samples. Amplitudes of the signal were in mV (0.001 Volt).

Results. We found Poincare plots have clear different shapes for each case. These shapes are invariant to the Haar's wavelet filtering of the data despite the filter cuts the points number for each plot two times.

We have checked a fractal nature for all obtained Poincare plots with so called 'box-counting method'. The linearity of known log-log relationship was perfect enough. The adjusted coefficients of determination are in range $0.9805 \geq R^2 \geq 0.9974$. The fractal dimensions belong to the range $1.20 < d < 1.55$. Thus, they are certainly exceeding the one but less than two. Hence, the classical Poincare plots have demonstrated the fractal nature. It allows the profitable study of a part of Poincare plot instead of its whole.

Namely such parts (a halves) are attainable after the Haar's filtering. One of them is the low-frequency (slow varied) part of signal. The second one is the fast varied, high-frequency part. The standard variability descriptors of Poincare plots should be invariant with respect to the Haar's filtering due to the fractal nature. We have checked this hypothesis by direct calculations. This statement turned out correct.

The healthy patient has demonstrated the minimal descriptor of short-term variability and the lowest randomness of the variability.

Conclusions.

Let summarize all said above as few points.

1. The Poincare plots for ENMGs readings show the expressed self-similarity or fractal nature. The scaling law is imprecise but the adjusted coefficients of determination are close enough to one. The typical fractality dimension is between 1.2 and 1.55. We have termed that as coarse-grained fractality.

2. The self-similarity of Poincare plots permits their effective filtering, especially with the two digital filters of Haar's wavelets. The filtering gives two statistically independent subsets. Subsets are consisting of high-frequency (short-time) and low-frequency (long-time) components of a dataset. This filtering saves the fractal dimension as well as the standard descriptors for the variability.

3. The scatter plot of high-frequency components versus low-frequency one is a new visualizing option. It permits to get standard descriptors as well as the fractality dimension. So, such scatter plots are equal to Poincare plots from this point of view. Besides, it allows separating the high-frequency and low-frequency components of a dataset.

УДК 004

Пузирьов С. В.,

доцент кафедри

Борисовський Д. М.,

студент 605м групи,

Малий О. М.,

студент 605м групи,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ МАРШРУТНИХ ТАКСИ

Актуальність теми. Пасажирські перевезення у межах міста демонструють тенденції до зростання, що корелює із зростанням світової економіки. Водночас розвиток інформаційних технологій надає кінце-

вому користувачеві все більше сервісів, які дозволяють оптимально розподіляти свій час та ресурси, значну частину яких займають транспортні витрати.

Оптимізація ресурсів – це ключова потреба сучасного бізнесу та звичайних громадян.

Типовий транспортний парк міста складається з трамвайного, троллейбусного парків та маршрутних таксі. В деяких містах України, включаючи Миколаїв, створено ряд сервісів для моніторингу руху міського транспорту, наприклад, але в основному це стосується міського транспорту – троллейбусів і трамваїв. Для моніторингу руху автомобільних таксі також існують відповідні сервіси. Однак із моніторингом маршрутних таксі ситуація дещо гірша з таких причин.

1. Маршрути троллейбусів і трамваїв регламентовані наявними шинами живлення, у той час коли рух маршрутки є більш гнучким – водій може зрізати частину маршруту, наприклад за необхідності економії палива.

2. Перевізники теж намагаються оптимізувати матеріальні ресурси і графік руху маршруток залежно від наповненості зупинок.

3. Маршрутки можуть зупинятися і там, де інший громадський транспорт зупинятися не може.

4. Не всі маршрутні таксі відображаються на моніторингових сервісах.

5. Існуючі моніторингові сервіси не надають жодної інформації щодо заповненості маршрутного таксі.

Метою роботи є проектування та прототипування частково централізованої системи моніторингу руху маршрутних таксі у межах міста, яка повинна розв'язувати наступні задачі:

1. Виконувати геолокацію маршрутного таксі за допомогою GPS.
2. Збирати інформацію щодо заповненості маршрутного таксі.
3. Дублювати цю інформацію засобами об'єктивного контролю.

Також ця система повинна надавати потенційному пасажирові такі сервіси:

1. Кількість та заповненість маршрутних таксі поблизу місцезнаходження потенційного пасажира.

2. Автоматично будувати оптимальні маршрути пересування.

3. Формувати заявки на певний маршрут.

4. Формувати шаблони маршрутів.

Предмет та об'єкт дослідження. Об'єктом даної роботи є маршрутне таксі, а предметом – моніторингова інформація руху маршрутних таксі у місті.

Властивості системи. Структурно система складається з:

1. GPS-датчику з 3G-модулем, зібраних на базі Arduino, який пропонується встановлювати у кожне маршрутне таксі.

2. Bluetooth-мітки, яка дублює моніторингову інформацію, та надає її на смартфони користувачів.

3. Серверу, який акумулює моніторингову інформацію та виконує усі необхідні розрахунки.

4. Мобільного додатку, для відображення маршрутних таксі.

Таким чином, утворюється динамічна пірингова мережа, яка складається з двох підмереж – основної, на маршрутних таксі, і дублюючої, через гаджети користувачів.

Практична значимість. Запропонована система з одного боку дозволить поліпшити якість надання моніторингової інформації щодо руху маршрутних таксі у місті. З іншого боку це надає можливість пасажирам оптимально планувати свій час, що зменшить питому вагу транспортних витрат і це є прогресивним рішенням для бізнесу.

Також дана інформація буде корисна перевізникам і дозволить їм оптимізувати кількість маршрутних таксі відповідно до реальних потреб, що у свою чергу призведе, як до економії моторесурсу міського транспорту, так і до поліпшення якості надання транспортних послуг.

УДК 004.75

Бурлаченко І. С.,

старший викладач

Кременченко О. С.,

студентка 4 курсу факультету комп'ютерних наук,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПРОБЛЕМИ ФУНКЦІОНАЛЬНОСТІ НІД ІНТЕРФЕЙСУ НА ОСНОВІ BLUETOOTH ПРОТОКОЛУ ПРИ РОЗШИРЕННІ ІНТЕРАКТИВНОСТІ МОБІЛЬНИХ ІГРОВИХ ПЛАТФОРМ

З розвитком індустрії мобільних ігор стаціонарні ігрові приставки поступово відходять у минуле. Грати тепер можна скрізь: в автобусі, літаку, поїзді і навіть на ходу. Тому створення мобільного геймпаду є актуальним.

НІД (Human Interface Device) – клас пристроїв USB для взаємодії з людиною. Сучасні ігрові контролери часто являють собою USB НІД пристрої. Якщо необхідна невисока швидкість передачі та непотрібно писати додаткові драйвери – найбільш привабливим є протокол НІД. У цього протоколу є багато переваг:

– максимальна простота протоколу, що спрощує код зі сторони «заліза»;

- можливість програмно пропускати незнайому інформацію, що збільшує надійність і гнучкість передачі;
- пристрій HID описує сам себе при ініціалізації, дозволяє створювати класове ПЗ;
- немає необхідності писати драйвера для пристроїв – операційна система встановить їх автоматично.

HID має унікальну властивість – дескриптор звіту, який містить інформацію про дані, які пристрій надсилає на хост, а також дані, які можна надіслати на пристрій. Ця властивість дозволяє використовувати різноманітні пристрої – клавіатури, миші, джойстики, цифрові ваги, джерела безперебійного живлення, GPS-приймачі та інші, що належать до одного класу.

Кожна операційна система має загальну підтримку пристроїв HID, тому в більшості випадків конкретний драйвер пристрою не потрібен. Дескриптор звіту знов робить це можливим – він містить визначення або поля звітів, тому загальний аналізатор може обробляти звіти з будь-якого довільного пристрою HID, але він буде займати надто багато місця на невеликих системах мікроконтролера, таких як Arduino, через кількість констант, які повинні бути присутніми в коді програми. Слід зазначити, що сам звіт являє собою просту структуру фіксованих полів, і коли ця структура відома, дуже легкий аналізатор може бути легко розроблений.

Практичні дослідження проводилися з використанням бібліотеки Joystick, програмний код базового прототипу експерименту представлений у вигляді:

```
#include <Joystick.h> Joystick_ Joystick;
const int pinToButtonMap = 9; // Constant that maps the physical pin to
the joystick button
void setup(){
  pinMode(pinToButtonMap, INPUT_PULLUP); // Initialize Button Pins
  Joystick.begin(); // Initialize Joystick Library
}
int lastButtonState = 0; // Last state of the button
void loop() {
  currentButtonState = !digitalRead(pinToButtonMap); // Read pin values
  if (currentButtonState != lastButtonState){
    Joystick.setButton(0, currentButtonState); lastButtonState = currentButtonState;
  } delay(50);}

```

В процесі дослідження роботи було виявлено такі проблеми використання HID інтерфейсу для розробки мобільного геймпаду:

- взаємодія двох HID пристроїв під час одночасного підключення до смартфона;
- підключення до пристрою з операційною системою iOS не є стабільним;
- обмежена функціональність на iOS пристроях;
- на деяких версіях Android підключення не здійснилось.

УДК 004.051:004.75

Журавська І. М.,
канд. техн. наук, доцент
Довгенко О. Є.,
магістр, аспірант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОБУТОВИХ СПОРУД

Невирішеними проблемами на теперішній час є розробка адаптивних методів виявлення теплових об'єктів при зміні 2D-координатного базису з горизонтального на вертикальний та навпаки тому, що це потребує використання різних за технологіями комп'ютерних компонентів.

Останнім часом широко застосовуються системи для виявлення теплових об'єктів. Більшість з них базується на обладнанні фірми Flir, яке дозволяє побудувати теплову карту (рис. 1). Але питання віддаленого моніторингу з використанням автоматизованих засобів пересування досліджені недостатньо. Крім того, у багатьох випадках доцільно мати бюджетні розробки на базі більш дешевого пірометричного обладнання.

Метою роботи є розробка інформаційно-вимірювальної системи (ІВС) моніторингу температурного режиму побутових споруд. Система може бути розташована майже на будь-якому рухомому пристрої, в залежності від базису, в якому необхідно отримувати координати теплових об'єктів, наприклад: автомобіль, безпілотний літальний апарат та ін.

Загальний алгоритм роботи розроблюваної системи:

- 1) Отримання даних з датчиків;
- 2) Побудова теплової карти;
- 3) Передача отриманих даних до серверу;
- 4) Обробка отриманої інформації;
- 5) Запис отриманого результату до бази даних.

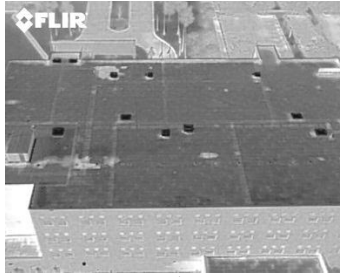


Рис. 1. Теплова карта, побудована з допомогою Flir aerial commercial building inspector kit

Переглянути дані можна буде з комп'ютера або мобільного додатку (нп., на базі ОС Android).

Наукова новизна роботи полягає у вдосконаленні існуючих алгоритмів для виявлення теплових об'єктів, а також у розробці адаптивних методів пошуку теплових об'єктів.

Невирішеною задачею залишається робота ІВС в умовах відсутності GPS-координат, обумовленою результатом роботи засобів радіоелектронної боротьби (РЕБ) або необхідності виявлення теплових об'єктів у закритому приміщенні. Тому задля отримання більш точних координат під час відсутності зв'язку з навігаційними супутниками таку ІВС планується оснащувати модулем оптичної навігації.

Запропоновані рішення можуть бути впроваджені в технологіях подвійного призначення – в галузі житлово-комунального господарства для виявлення поривів у тепломережах та у військових застосуваннях для виявлення теплових об'єктів у спорудах, де їх не повинно бути.

УДК 629.7.058.8:629.734

Журавська І. М.,

канд. техн. наук, доцент

Єлезаров В. О.,

магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЧЕРГОВОГО ПІДКЛЮЧЕННЯ ПОБУТОВОЇ ТЕХНІКИ ДО ЕЛЕКТРОМЕРЕЖІ

Інтернет речей (англ. Internet of things – IoT) не є чимось новим: високотехнологічні компанії та експерти обговорюють ідею вже протя-

гом багатьох десятиліть, і перший підключений до Інтернету тостер був представлений на конференції ще у 1989 р. За своєю суттю IoT простий: мова йде про підключення приладів через Інтернет, дозволяючи їм спілкуватися з нами, додатками і один з одним.

В останні роки Інтернет речей набуває масової популярності. З'являються все нові «розумні» прилади. Серед таких приладів: кондиціонери, холодильники, мікрохвильовки, мультиварки, пральні машини тощо.

Метою роботи є реалізація власного продукту (програмного та апаратного), за допомогою якого можна буде керувати по черговим увімкненням побутових приладів, що знаходяться у різних приміщеннях на невеликій відстані. Керування буде здійснюватися на початковій стадії монтування, вибором пріоритетної техніки. Надалі система сама буде вирішувати за пріоритетом – де вимикати живлення, а де залишати. Саме чергове увімкнення приладів допоможе зберегти цілісність електромережі, запобігатиме її перевантаженню та подальшій несправності.

Ескіз схеми з'єднань модулів наведений на рис. 1.

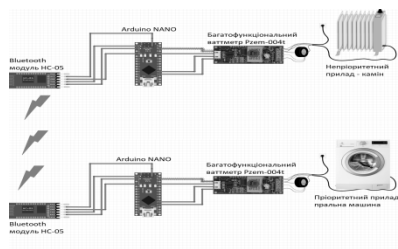


Рис. 1. Ескіз схеми з'єднань модулів IoT-блоків пріоритетного та непріоритетного побутових приладів

Алгоритм роботи системи по черговому підключення побутової техніки до електромережі виглядає наступним чином:

1. Підключення IoT-блоків до електромережі та побутової техніки (головний IoT-блок підключається до побутового приладу, який повинен робити за будь-яких умов).

2. Вмикання непріоритетної техніки.
3. Вмикання пріоритетної техніки.
4. Відправка сигналу до непріоритетного IoT-блоку.
5. Припинення подачі електроживлення до непріоритетної техніки.
6. Вимикання пріоритетної техніки.
7. Відправка сигналу до непріоритетного IoT-блоку.

8. Відновлення подачі електроживлення до неперіоритетної техніки.

Запропонований підхід, конструкція та алгоритм дії модулів IoT-блоку надає можливість зберегти електропроводку у будівлі та побутову техніку неушкодженими.

УДК 629

Ємельянов М. Д.,

магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАСОБУ ДЛЯ АНАЛІЗУ VR-ЗОБРАЖЕНЬ НА БАЗІ UNITY3D

Віртуальна реальність – це технологія, що розвиваються дуже стрімко. Вона дає можливість моделювати об'єкти і реальні середовища і поміщати туди користувача.

У всіх існуючих методів аналізу віртуальних зображень є одні або інші недоліки, до того ж більшість із них потребують придбання ліцензії та не подають поради щодо удосконалення віртуальних зображень на основі аналізу. І саме тому, актуальним було б створити таку систему, яка б створювала інформаційні графіки більш наглядно та подавала поради щодо удосконалення віртуальних зображень, що допоможе авторам коли дасть більш точне уявлення що цікавіше користувачам.

Метою даної роботи є дослідження та розробка програмного засобу для аналізу VR зображень на базі Unity3D.

Метою даної дипломної роботи є дослідження існуючих інструментів для аналізу VR зображень, а також дослідження методів аналізу руху у віртуальному просторі та використання цих методів на серверній частині системи.

Об'єктом дослідження було обрано бібліотеку .NET Core для створення серверної системи для отримання та аналізу інформації та інструмент для розробки VR-додатків для мобільних пристроїв Unity3D.

Предметом дослідження в даній роботі є функціональність фреймворків для створення серверної системи для отримання та аналізу, а також алгоритми аналізу інформації про рухи користувача та створення поради щодо поліпшення VR зображень.

Розроблюємиий програмний засіб має такі властивості:

- Сбір інформації про використання VR зображень у реальному часі з додатків або ігор створених за допомогою Unity3D;
- Аналіз зібраної інформації;

- Створення детальної інформації про використання VR зображень користувачами (найцікавіші зони перегляду та інші графіки);
 - Створення порад щодо оптимізації VR зображень для поліпшення.
- Розроблюємий програмний засіб має такі переваги перед існуючими:
- Можливість використання власного серверу для отримання та обробки інформації, тобто не має необхідності для використання одного онлайн серверу;
 - Можливість удосконалення серверу та зміни даних для відображення при аналізі.

УДК 004.051:004.75:004.415.25

Журавська І. М.,
канд. техн. наук, доцент
Залюбовський М. В.,
магістрант
Мільошин А. С.,
магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОБЛІКУ ВЕЛИКИХ ВАНТАЖІВ З РЕЄСТРАТОРАМИ НА БАЗІ МОБІЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ

На теперешний час в світі є потреба визначати кількість великих вантажів під час завантаження та розвантаження їх на різні платформи, для розрахунку вартості перевезення через міста та мостові споруди, тощо.

На даному етапі науково-технічного прогресу в світі спроектовано та сконструйовано декілька систем на базі GPS-трекерів та камер з сервером розпізнавання образів вантажу, його номеру, та запису даних по номеру контейнера в базу даних.

Найбільш відомими з таких систем для вантажообліку є:

1. Triton.
2. Контейнер – КОНТРОЛЬ.
3. МетроВЕС.
4. Тетіс.

Було з'ясовано, що існуючі системи обробки даних мають можливість зчитувати інформацію, але їм не вистачає гнучкості. Та в більшості випадків в них займає на це дуже багато часу, вони є надмірно

складними технологічно, комплектуються з великої кількості дорогих компонентів. В цих складних системах одна з невирішених проблем – це мобільність даних пристроїв при переміщенні пункту прибуття.

Метою даної роботи є розробка автоматизованої системи обліку великих вантажів з реєстраторами на базі мобільних пристроїв, яка дасть змогу оптимізувати функції у ланцюгах доставки і постачання вантажів на перевізному процесі, а також заощадити час у процесі перевірки. Вбачається, що для функціонування такої системи на площадці клієнта (на місці, де відбувається облік вантажів) достатньо лише встановити мобільний пристрій в позицію готовності.

Для використання такого мобільного пристрою в ньому потрібна наявність таких компонентів:

- камери 5-мегапіксельної з автофокусом;
- модуля Bluetooth с можливістю aptX™ (Bluetooth® 4.0);
- модуля Wi-Fi®: IEEE 802.11 b/g/n.

Розробка програмного забезпечення для мобільного пристрою здійснюється на мові Java. Працездатність розробленого програмного забезпечення можлива під керуванням операційної системи Android 4.1 (Jelly Bean) або вище.

Структура автоматизованої системи реєстрації великих вантажів, розробленої на базі мобільних пристроїв, наведена на рисунку 1.

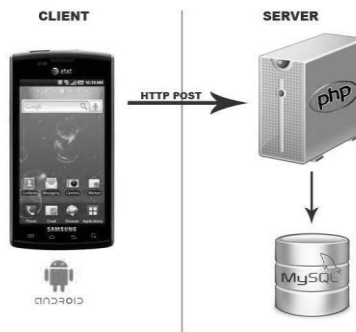


Рис. 1. Структура клієнт-серверного додатку

Отже, після проведення досліджень і опрацювання інформації, було розроблено інформаційну систему, яка вирішує такі проблеми:

- зменшує час на перевірку крупного вантажу;
- проблеми з класифікацією вантажу;
- підвищення рівня автоматизації;
- зниження простоїв автомобілів;

- візуалізація кількості перевезеного вантажу;
- розпізнавання при несприятливих погодних умовах або поганому освітленні.

Перевагами даної системи є те, що для її повного функціонування необхідно лише встановити мобільний пристрій в положення розпізнавання та підключити до Інтернету, якщо дані будуть зберігатися на сервері. Під час відсутності підключення до Інтернету дані накопичуються у пам'яті мобільного пристрою та можуть бути переданими при відновленні підключення до Інтернет або зчитані локально безпосередньо з реєстратора.

УДК 004

Замниборець А. В.,
магістрант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

РОЗРОБКА АНАЛІЗАТОРА КОЛИВАНЬ КРИПТОВАЛЮТ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНФОРМАЦІЙНИХ ПРИВОДІВ НА АПАРАТНІЙ ПЛАТФОРМІ

Ця тема є досить актуальною останній рік, оскільки технологія blockchain набирає популярності в усьому світі. За останній рік вийшло дуже багато нових криптовалют та ціна основних з них підскочила більш ніж в 5 разів. Багато держав не визначились зі статусом криптовалют і в деяких державах вони є офіційно признані, і такі держави мають проекти по створенню власної криптовалюти, а деякі повністю забороняють їх та вважають, що вони небезпечні.

Також велика кількість експертів не може з великою точністю спрогнозувати подальший розвиток цієї технології. Проте зацікавленість світу до неї росте і ігнорувати це неможливо.

Оскільки ринок криптовалют дуже залежить від його визнання та поширення було вирішено зробити систему, яка буде аналізувати новини зв'язані з криптовалютами та технологією blockchain. Система буде базуватися на апаратній частині, щоб спостереження за новинами було увесь час. За можливості, система буде оцінювати новини, та надавати поради власнику, щодо майбутньої зміни курсу.

Система буде базуватись на апаратній платформі, щоб працювати цілодобово. Апаратна частина повинна вміти під'єднуватись до мережі інтернет, а також повідомляти власника про зміни курсу або новини, з якими вона не може однозначно вирішитись. Програмна частина по-

винна вміти збирати та аналізувати новини, порівнювати їх з курсом та знаходити спільні слова чи фрази. Це повинна бути розумна програма, яка самонавчається.

Після невеликого пошуку, я не знайшов аналогів цієї системи. Якщо вони і є, то засекречені, адже така система зекономить час людини для прийняття рішення, щодо фінансових операцій на біржі.

УДК 004

Голобородько А. М.,
канд. техн. наук, доцент

Карташев О. Є.,
студент 605м групи,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ АПАРАТНО-ПРОГРАМНИЙ КОМПЛЕКС ПІДТРИМКИ МІКРОКЛІМАТУ ТЕПЛИЦІ

З кожним роком в тепличних підприємствах все більша увага приділяється якісному підтриманню мікроклімату. Правильно обрана технологія підтримки мікроклімату – одна з найважливіших складових, що дозволяють підвищити врожайність. А ефективне використання енергоресурсів – додаткова можливість істотно зменшити собівартість виробленої продукції.

На сьогоднішній день проблематично організувати віддалений моніторинг та контроль мікроклімату у теплиці без використання великих та дорогих програмно-апаратних комплексів.

Метою роботи є реалізація власного продукту (програмного та апаратного), за допомогою якого можна контролювати за кліматичними умовами в теплиці.

Об'єкт дослідження – методи та засоби моніторингу і контролю якості повітря в тепличних умовах.

Предмет дослідження – обладнання для підтримки мікроклімату в тепличних господарствах.

Властивості системи. Структурно система складається з:

1. DHT-датчику, під'єданого до одноплатного комп'ютера Raspberry Pi
2. Wifi-адаптеру Asus WL-167G, який здійснює передачу даних на сервер.
4. Мобільного додатку, для відображення даних та графіку їх зміни.

Алгоритм роботи програмно-апаратного модуля підтримки мікроклімату теплиці: Bash виконує запуск програми написаної на мові

Python що знімає показники з датчику DHT, що підключено до четвертого піну з інтерфейсу GPIO, після відповіді датчику отримані дані записуються до файлу з розширенням CSV разом з поточною датою.

При здійсненні запиту на програмно апаратний модуль контролю якості повітря, сервер Apache запускає сценарій на мові HTML, який відображає сторінку запрошення входу на сторінку історії або відображення поточних даних. Розділ відображення поточних даних запускається за допомогою сценарію написаного на PHP, який зчитує файл CSV та відображає дані у ньому за допомогою будь-якого браузеру.

Розроблений модуль якості повітря має наступні переваги :

- відносно невисока ціна;
- моніторинг кліматичних умов за допомогою мережі Internet.
- можливість вдосконалення існуючого апаратно-програмного комплексу. Наприклад, додання інших датчиків до одноплатного комп'ютеру Raspberry Pi, збільшить кількість інформації щодо кліматичних умов у тепличних умовах.

УДК 004.75

Крайник Я. М.,

канд. техн. наук, в.о. ст. викладача

Разживін А. В.,

магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПРОГРАМНО-РЕКОНФІГУРОВАНА СИСТЕМА ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ БЕЗДРОВОВИХ ПРИСТРОЇВ ТА ВЗАЄМОДІЇ МІЖ НИМИ

ESP8266 – мікроконтролер китайського виробника Espressif з інтерфейсом Wi-Fi. Крім Wi-Fi мікроконтролер відрізняється можливістю виконувати програми з зовнішньої флеш-пам'яті з інтерфейсом SPI.

В дипломній роботі я використовував платформу NodeMCU на базі модуля ESP8266. Плата призначена для зручного управління різними схемами на відстані за допомогою передачі сигналу в локальну мережу або через Інтернет через Wi-Fi. Можливості застосування цієї плати обмежуються лише вашою фантазією.

Використання MicroPython – відмінний спосіб отримати максимальну віддачу від плати ESP8266. І навпаки, чіп ESP8266 – відмінна платформа для використання MicroPython, наприклад, отримати запрошення, використовувати WebREPL, підключитися до

мережі і спілкуватися з Інтернетом, використовуючи периферійні пристрої та керувати деякими зовнішніми компонентами.

Метою даної роботи є розробка моделі взаємодії між користувацьким інформаційним середовищем на основі бездротової технології WiFi та набору бездротових пристроїв для їх інтеграції в задану мережу.

Для того, щоб провести конфігурацію даних пристроїв, необхідно підключитись до мережі пристрою-серверу (параметри підключення надаються користувачеві разом з описом пристрою). Зазвичай, найбільш простим способом введення нових параметрів конфігурації є веб-інтерфейс. Після того, як інформація була введена, усі пристрої запам'ятовують її та перезавантажуються. При черговому запуску вони вже підключаються до заданої мережі автоматично.

Підхід, який пропонується у даній роботі, передбачає наявність серед набору пристроїв пристрою, який виконуватиме роль серверу за певних умов:

- відсутність підключення до мереж, з якими з'єднання попередньо встановлювалось;

- наявність інших мереж (список SSID доступних мереж не є по-рожнім, відповідно, є можливість підключення).

Відповідно, можна розрізнити два типи пристроїв у наборі:

1. Пристрій, що виконує роль серверу, коли відсутнє з'єднання; коли з'єднання наявне, то він нічим не відрізняється від інших клієнтів мережі та працює абсолютно так само, як і інші пристрої.

2. Пристрої-клієнти: коли мережа доступна, то вони очікують на появу керуючого пристрою (смартфон, планшет, комп'ютер тощо); коли з'єднання відсутнє, вони підключаються до пристрою-сервера, від якого отримують команди відносно подальшої конфігурації.

З цього зрозуміло, що ключовим у даному підході є те, що достатньо виділити лише один пристрій для конфігурування усього набору пристроїв.

У результаті запропонована модель взаємодії та підхід дозволяє зменшити витрати на реалізацію необхідної функціональності, оскільки дана функція може бути реалізована на програмному рівні.

УДК 004

Салтовський Б. Г.,
старший викладач,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ПРИСТРОЇВ «ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ»

Через велике розповсюдження пристроїв «Інтернету речей» (англ. *Internet of thing – IoT*) розробники та користувачі зіштовхуються з про-

блемами інформаційної безпеки. Галузь IoT знаходиться в стадії вибухового зростання, на етапі якого ці питання ігноруються. Для швидкого виходу на ринок використовується концепція «мінімально життєздатний продукт» (англ. *Minimum viable product – MVP*) в якій проблеми безпеки знаходяться далеко не серед перших пріоритетів для розробників. Але гіршою є інша ситуація, коли розробники безпосередньо мають доступ до даних користувачів або свідомо чи несвідомо закладають «дірки» з такою можна поділити на такі:

1. Використання виробниками IoT пристроїв власних серверів для роботи з клієнтською інформацією. Причому, пристрої мають жорстку прив'язку до цих серверів. Виробники зацікавлені в створенні єдиної «екосистеми» для різноманітних пристроїв однієї торгової марки. Чим це загрожує? По-перше, придбавши декілька пристроїв одного виробника, цілком логічно докупати інші товари, сумісні з попередніми. Неможливість вільного розширення функціонала веде до прив'язки до конкретної торгової марки (англ. *Vendor lock*). По-друге, обмін даними відбувається за допомогою власних, закритих протоколів передачі даних, що не дозволяє користувачам контролювати якість та обсяги інформації, що передається. По-третє, сервери з вашими даними часто знаходяться в країнах, правовий режим яких або не регулює питання конфіденційності клієнтських даних, або дає широкі можливості державним інституціям отримувати доступ до будь-якої інформації. Уявимо собі такий сценарій: в вашому будинку знаходяться Інтернет-камери спостереження, вимикачі різних пристроїв та датчики контролю навколишнього середовища. Крім того, у вас в смартфоні є програма для керування цими пристроями, яка має доступ до ваших персональних даних. Теоретично, стороння людина або установа може шпигувати за вами, керувати вашими пристроями та, наприклад, просто не впустити в приміщення або не випустити з нього. Під загрозою знаходяться, в першу чергу пристрої таких виробників, як Xiaomi, Sonoff, Broadlink та інші. Та наостанок, фірма-виробник може банально збанкрутіти, що перетворить ваші пристрої на купу брухту, як це сталося з пристроями Revolv.

2. «Дірки» у безпеці. У багатьох пристроїв розробники забувають чи свідомо залишають «задні двері» (англ. *Back door*). Це робиться для полегшення розробки програмного забезпечення, але дозволяють злодіям отримувати адміністративний доступ до системи (як правило, це Linux) та перенаправляти дані чи встановлювати інше програмне забезпечення. Особливістю пристроїв IoT є обмежені можливості по закриттю таких вразливостей. Як правило, це можна зробити лише за допомогою перепрошивання пристрою в умовах електронної лабораторії. Ціллю атак стають пристрої, «відбиток» діяльності яких можна

знайти за допомогою пошукових систем. Наприклад, камери спостереження. Широко відомі випадки, коли на них було завантажено програмне забезпечення для DDos атак.

3. Низька обчислювальна потужність пристроїв IoT. Для здешевлення пристроїв та зменшення їх енергоспоживання розробники йдуть на спрощення реалізації протоколів взаємодії пристроїв через мережу. Наприклад, практично не реалізується SSL шифрування даних. Це дає можливість «підслухувати» дані та підміняти їх.

Таким чином, пристрої «Інтернету речей» знаходяться під загрозами, які сильно недооцінюються як користувачами, так і розробниками, тому треба підходити більш ретельно до вибору конкретних рішень в цій галузі.

УДК 004.93

Корецька О. О.,
аспірантка кафедри комп'ютерної інженерії,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

АНАЛІЗ ТА ВИБІР ОСНОВНИХ СКЛАДОВИХ ПОБУДОВИ БЕЗПРОВІДНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ З САМОЖИВЛЮЮЧИМИ ПЕРВИННИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ

Розробка сучасних мікроелектронних пристроїв вимагає великої уваги до їх енергоефективності, оскільки від цього залежить тривалість роботи всієї системи. Значимість цього фактора зростає з урахуванням того, що з'являються як нові мікроспоживчі елементи електронної техніки, так і нові джерела живлення, такі як живлення від енергії вимірювального сигналу, хвилі радіоєфіру (бездротова зарядка) тощо.

Проте при розробці та побудові вимірювальних комп'ютерних систем виникають питання, які потребують вирішення. Основними їх складовими є:

- вибір типу фізичного впливу на первинний перетворювач, а отже – залежного від цього типу датчика;
- безпосередньо первинного перетворювача здатного задовольнити як інформаційні, так і енергетичні потреби;
- вибір елемента накопичення енергії;
- вибір методу передачі вимірювальної інформації тощо.

В роботі був проведений аналіз усіх складових, в результаті якого були обрані оптимальні складові інформаційно-вимірювальної системи.

Для вибору типу фізичного впливу на первинний перетворювач було проаналізовано десять найбільш поширених впливів та ефектів, які вони викликають: ефект Зеебека, піроелектричний ефект тощо. В результаті аналізу виявлено, що найбільш енергетично привабливим для вирішення поставленої задачі є п'єзоелектричний ефект. Тобто це означає, що для побудови ефективної інформаційно-вимірювальної системи з умовою живлення від енергії вимірювального сигналу найкраще підходять п'єзоелектричні датчики. П'єзоелектричні перетворювачі дозволяють вирішувати різноманітні завдання: вимірювання механічних параметрів (зусиллі, тисків, прискорень, маси, кутових швидкостей, моментів, деформацій тощо).

Крім того, в роботі були також проаналізовані типи накопичення енергії: конденсаторний накопичувач, гравітаційний, маховик, хімічна акумуляторна батарея, пневматичний накопичувач тощо; розглянуто споживання енергії найбільш поширених і необхідних для побудови інформаційно-вимірювальних систем елементів: мікроконтролерів, операційних підсилювачів тощо. Визначені найбільш оптимальні для поставленої задачі елементи мікроелектронної техніки.

Важливе значення має вибір бездротового типу передачі вимірювальної інформації, оскільки в багатьох технологічно складних та небезпечних процесах вимірювання оптимальним є бездротова передача вимірювальної інформації. В результаті аналізу було обрано декілька типів перспективних типів передачі в залежності від типу поставленої задачі, такі як ZigBee, LoRa тощо.

Таким чином, в роботі, в результаті проведеного аналізу, було визначено основні складові побудови безпроводних інформаційно-вимірювальних систем, які дозволять будувати ефективні системи з живленням від нетрадиційних джерел енергії.

УДК 004.312

Солобуто Л. В.,

канд. техн. наук

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МАТЛАВ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ОСНОВ КОМП'ЮТЕРНИХ МЕРЕЖ

Для побудови комп'ютерних мереж необхідно представити мережу як лінію передачі інформації, довжина якої завдовжки в декілька довжин електромагнітної хвилі, а відстань між провідниками менш ніж чверть тієї ж хвилі.

Кабельну лінію можна розглянути як провідники, що мають опір, індуктивність та ємність між провідниками на кожен метр кабелю. І чим довша кабельна лінія, тим більше наростатимуть ці параметри. Іншими словами, провідники будуть вести себе як постійне навантаження, а лінія передачі поводитиме себе як резистор в електричному колі. Імпеданс (повний опір) цієї лінії називають хвильовим опором.

Для розрахунку параметрів лінії можна використовувати пакет SimPower Systems.

Лінії передачі представлені в SimPower Systems двома моделями:

- лінія зі сконцентрованими параметрами – PI Section Line (рис. 1, а);
- лінія з розподіленими параметрами – Distrib Parameter Line (рис. 1, б).



Рис. 1.

Математична модель PI Section Line складається з набору однакових кілець, що містять опір та індуктивність лінії та ємність і провідність між проводами. Схему одного кільця такої лінії можна побачити на рис. 2.

Для дослідження обирається лінія з розподіленими параметрами – Distrib Parameter Line. Вона знаходиться у бібліотеці Elements.

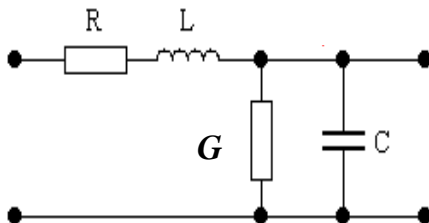


Рис. 2.

Параметри лінії:

Number of phases N – кількість фаз;

Frequency used for R L C specification (Hz) – частота роботи лінії;

Resistance per unit length (Ohms/km) – опір лінії на 1 км довжини (Ом/км);

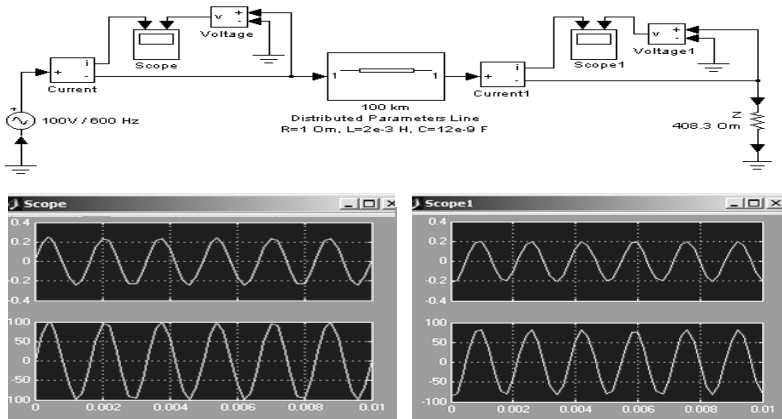
Inductance per unit length (H/km) – індуктивність лінії на 1 км довжини (Гн/км);

Capacitance per unit length (F/km) – ємність лінії на 1 км довжини (Ф/км);

Line length (km) – довжина лінії (км);

Особливість довгої лінії полягає в наявності ефектів відбиття, що виникають через неузгодженість лінії на її початку та в кінці. Лінія є узгодженою, якщо вона навантажена на резистор, опір якого дорівнює хвильовому опору лінії $\rho = \sqrt{L/C}$. Такий режим призводить до великих втрат енергії і не використовується для ліній електропередачі. Для ліній передачі інформації вхід та вихід узгоджуються, тому що це дозволяє передавати сигнали з малими викривленнями, а відбиття сигналу стає мінімальним. Втрати потужності в цьому випадку незначні.

На рис. 3, а наведена схема для дослідження лінії з розподіленими параметрами, яка працює в узгодженому режимі. На рис. 3, б – графіки вхідних і вихідних струму та напруги.



Таким чином, за допомогою комп'ютерного моделювання можна заздалегідь протестувати розроблену мережу та внести, при необхідності, зміни.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОГО WEB-СЕРВЕРУ

Для підвищення ефективності навчального процесу на кафедрі комп'ютерної інженерії був створений навчально-методичний WEB-сервер. Головні задачі, що на нього покладені є такими:

- забезпечення студентів навчально-методичною документацією під час виконання лабораторних та практичних робіт;
- забезпечення оперативного поточного, модульного та підсумкового контролю знань студентів;
- сприяння у плануванні та виконанні студентами самостійної роботи.

Технічною передумовою для вирішення цих задач є забезпечення цілодобової доступності даних, що зберігаються на сервері, підвищення стабільності та швидкості його роботи, зменшення кількості помилок та відмов обслуговування.

Для своєчасного виявлення джерел помилок та інших технічних проблем у роботі сервера виконується систематичний аналіз його LOG-файлів.

Все програмне забезпечення призначене для аналізу LOG-файлів може бути розділено на такі три групи:

- зовнішні Internet – сервіси, такі як Yandex Analytics або Advanced Web Statistics;
- спеціалізоване програмне забезпечення від сторонніх виробників;
- власне програмне забезпечення адміністратора WEB-серверу.

Для використання зовнішніх сервісів потрібно на сторінки WEB-сайту вносити додатковий код для збору діагностичних даних, а також резервувати певну частину зовнішнього трафіку для їх передачі. Крім того зовнішні сервіси враховують тільки успішні звертання до сайту від «справжніх» користувачів та ігнорують неуспішні звертання, а також звертання різноманітних ботів, «павуків» та парсерів. Спеціалізоване програмне забезпечення, як правило, не є безкоштовним, не передбачає внесення змін кінцевими користувачами та застосування сторонніх модулів, а безкоштовні варіанти таких програм мають дуже обмежену функціональність. Таким чином створення власного програмного забезпечення адміністратором WEB-сервера є найбільш оптимальним як з фінансового, так і з функціонального боку.

Типовий алгоритм генерації звітів має такі головні кроки:

- відбувається читання LOG-файлу;
- виконується розбиття його на окремі рядки;
- кожен рядок за допомогою регулярних виразів розкладається на окремі поля;
- значення відповідних полів використовуються при побудові звітів залежно від їх складу та призначення.

Для створення інструментів аналізу LOG-файлів були широко використані можливості скриптіngu у операційній системі Unix. За допомогою вбудованих утиліт, таких, як *awk*, *sort*, *uniq*, *head* та інших, були побудовані програмні канали для генерації таких типів звітів:

- звіти про помилки у даних та конфігурації сервера;
- звіти про обсяг навантаження сервера;
- статистичні звіти про використання навчально-методичних матеріалів сервера.

Інформація, що міститься у звітах про помилки у даних та конфігурації сервера дозволяє оперативно виявити та усунути, як внутрішні джерела помилок, так і зовнішні спроби зламу системи. Під час підготовки цих звітів генеруються такі списки:

- Список унікальних IP - адрес, що зробили запит. Його аналіз дозволяє зробити оцінку обсягу аудиторії WEB-сайту.
- Список запитів, що є причиною помилки з кодом 404. Поява такої помилки може сигналізувати про порушення його інформаційної структури, а також про спроби зламу сервера.
- Списки користувачьких агентів з відомостями про операційні системи, на яких вони запущені, відсортовані за кількістю звернень до серверу. Їх аналіз дозволяє з'ясувати найбільш популярні конфігурації комп'ютерів клієнтів та визначити перспективні шляхи вдосконалення змісту та структури WEB-сервера.

Інформація, що міститься у звітах про обсяг навантаження сервера дозволяє з'ясувати причини зменшення стабільності та швидкості його роботи, появи випадків відмов обслуговування клієнтів. Під час підготовки цих звітів генеруються такі списки:

- список найбільш активних IP – адрес клієнтів;
- список найбільш активних користувачьких агентів;
- список з порожніми іменами користувачьких агентів;
- список прямих звернень до медіа - матеріалів;
- сумарний обсяг трафіку у кілобайтах по кодам статусу.

Комплексний аналіз цих списків дозволяє своєчасно виявити факти DoS атак, спроб зламу та несанкціонованого втручання різноманітними ботами, крадіжок медійного трафіку, тощо.

Статистичні звіти про перегляд навчально-методичних матеріалів сервера використовуються для планування подальшого розвитку його інформаційної складової, більш тісної інтеграції з навчальним процесом у лабораторіях, та забезпечення зручності при виконанні самостійної роботи студентами. Під час підготовки цих звітів генеруються такі списки:

- кількість та динаміка запитів за навчальний тиждень, за день, за годину;
- кількість та динаміка унікальних відвідувачів за навчальний тиждень, за день, за годину;
- список найбільш популярних URL – адрес;
- список найбільш популярних медіа – матеріалів;
- список найбільш використовуваних користувацьких агентів та операційних систем.

Значною перевагою розробленої системи є можливість представлення звітної інформації у графічній формі. Так, на гістограмі, що наведена на рисунку 1 видно, що найбільша кількість запитів до сервера відбувається о 9, 10, 12 та 13 годинах. Це відповідає початку першої, другої, третьої та четвертої пари. Коли студенти одержують завдання та знайомляться з інструкціями щодо їх виконання. Пізніше, після 15 години, під час самостійної роботи студентів, сервер використовується дуже мало.

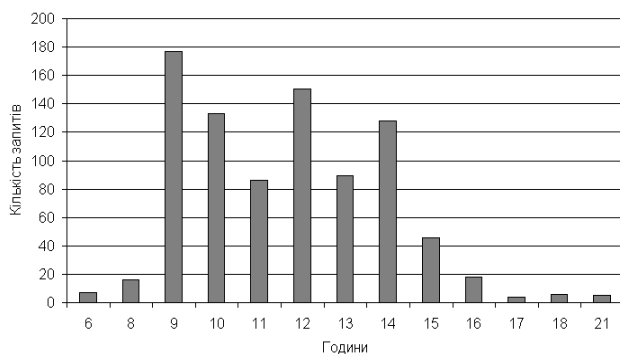


Рис 1. Середня кількість запитів до навчально-методичного серверу протягом доби

На гістограмі, що наведена на рисунку 2 представлено розподіл середньої кількості запитів за днями навчального тижня. Найбільша кількість запитів відбувається протягом робочих днів та дуже залежить від навчального розкладу. Під час вихідних днів сервер майже не використовується.

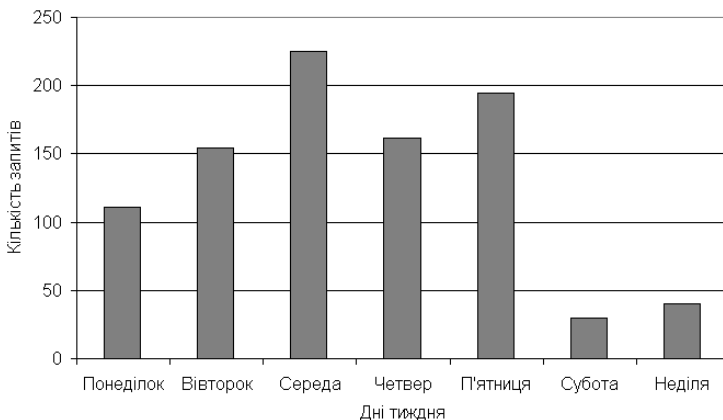


Рис. 2. Середня кількість запитів до навчально-методичного серверу протягом тижня

Це обумовлено тим, що він знаходиться у локальному IP просторі та не є доступним для запитів ззовні. Однак ці гістограми наочно демонструють досить рівномірне завантаження сервера під час навчального процесу.

УДК 004.45(076.5)

Старченко В. В.,
старший викладач,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА АНКЕТУВАННЯ СТУДЕНТІВ

Анкетне опитування є одним з основних видів опитувальних методів, який використовується для первинного збору емпіричної інформації, щодо об'єктивних фактів, знань, суджень, оцінок та поведінки респондентів. Суттєвою особливістю анкетного опитування є опосередкований характер взаємодії між дослідником та респондентом. Під час анкетування дослідник та респондент спілкуються за допомогою анкети, причому респондент сам читає надані йому питання й сам фіксує свої відповіді. Анкетування доцільно проводити у випадках, коли за мінімальний проміжок часу потрібно опитати велику кількість людей, а цілі та задачі опитування дозволяють застосувати стандартні питання до усіх респондентів.

З метою автоматизації процесу анкетного опитування студентів на базі навчально-методичного WEB – серверу був розроблений програмний комплекс у такому складі:

- модуль анкетування;
- модуль генерації звітів;
- модуль статистики;
- модуль корекції даних;
- модуль архівації даних.

Модуль анкетування є основним модулем системи. Він призначений для проведення процесу анкетування, що складається з таких етапів:

- підготовка анкетного опитування;
- проведення анкетування;
- накопичення результатів анкетування.

На етапі підготовки анкетного опитування дослідник має змогу визначити загальний вигляд діалогової форми та перелік питань, що будуть надані респондентові. На етапі проведення анкетування система генерує WEB-форму та надає її респондентові для заповнення. Після заповнення респондентом усіх полів форми вказана у них інформація накопичується у базі даних системи.

Модуль генерації звітів призначений для оперативної обробки накопичених даних, їх аналізу та наочного представлення результатів. Звіти можуть бути сформовані за такими критеріями, як номер телефону студента, стан його сім'ї, пільги, якими він користується, тощо.

Головними задачами модуля статистики є генерація зведеного звіту про стан наповнення та склад бази даних та експорт накопичених даних у формат MS Excel для подальшої обробки.

Для оперативного виправлення помилок, що трапляються у індивідуальних записах, та видалення некоректних записів призначений модуль корекції даних.

Щотижнева архівація накопичених даних та оперативне відтворення даних у базі при їх пошкодженні або втраті виконується за допомогою модуля архівації даних.

Випробування автоматизованої системи анкетування студентів продемонструвало її високу ефективність при проведенні як вибіркового, так і загального тестування. Позитивними сторонами системи є також висока швидкість обробки зібраних даних та зручна форма їх представлення.

Крайник Я. М.,
канд. техн. наук, в.о. ст. викладача
Чекановський Є. І.,
магістрант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМА ПРЕДСТАВЛЕННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНОГО КОНТЕНТУ ДЛЯ ПРОГРАМНО-РЕКОНФІГУРОВАНИХ СИСТЕМ

Система представлення мультимедійного контенту буде виконувати роль навчаючого характеру і направлена на розвиток підлітків та дітей дошкільного віку. За допомогою сучасних технологій, із звичайного, сірого та скучного навчання можна зробити гру, яка буде до вподоби дітям, це відкриє можливість засвоювати більше матеріалу, а за допомогою активної участі дитини у процесі гри, аудіо каналу та графічних додатків цей матеріал залишиться у пам'яті учня на багато довше ніж звичайне навчання за допомогою книги чи розповіді вчителя.

Однією з переваг даної системи, можна вважати те, що це динамічна платформа, яка дозволяє придумувати свої ігри і додавати їх до системи, а не використовувати лише те, що додали розробники.

При додаванні гри можна використовувати графічні матеріали з таким розширенням як, JPEG, PNG, BMP або GIF анімація. Аудіо файли, мають бути у форматі WAV або MP3.

Дана система має декілька функцій реалізації мультимедійного контенту, які базуються на WEB технології динамічного представлення контенту AJAX (**A**synchronous **J**avaScript **A**nd **X**ML) – підхід до побудови користувацьких інтерфейсів веб-застосунків, за яких веб-сторінка, не перезавантажується, у фоновому режимі надсилає запити на сервер і сама звідти довантажує потрібні користувачу дані.

Найважливіші функції представлення контенту, це навчаюча та закріплююча. Назви цих функцій говорять самі за себе, що від них чекають. Навчаюча функція відображає матеріал обраної теми, дитина може натискати на будь які зображення і система буде представляти їй цей матеріал. В залежності від обраних налаштувань, взаємодіє аудіо канал, який відтворює звук, назву або розповідь. Закріплююча функція діє як іспит, ви обираєте тему, система підбирає графічні матеріали та лунає завдання за допомогою аудіо каналу, учень повинен обрати відповідь, за кожен вірну відповідь учень отримує бал, а в кінці іспиту остаточну оцінку яка свідчить про те, чи освоїв учень цей матеріал.

При подальшому розвитку проекту, можна розширювати функціонал системи, додавати/редагувати/видаляти матеріал або функції не завдавши шкоди всій системі представлення мультимедійного контенту.

ПІДСЕКЦІЯ: АСУ, CASE – засоби та програмна інженерія

УДК 004.8

Давиденко Є. О.,

доцент

Іванніков В. Ю.,

студент

Крячко О. О.,

студент факультету комп'ютерних наук,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ІНТЕРАКТИВНА ВІЗУАЛЬНА НОВЕЛЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

У сучасному світі широкої популярності набирає сфера розваг – будь то ігрові автомати, активні розваги чи комп'ютерні ігри. Саме про останні і піде мова, але не зовсім про власне ігри, а про середній варіант між грою та книгою, – візуальну новелу. Візуальна новела – явище не нове. Їх розробкою займаються як досить «великі» розробники, які продають свої роботи на торговому майданчику Steam, так і «маленькі» indie-розробники в інтернеті. У своїй основі візуальна новела – це книга зі змінними малюнками (сценами) до яких невеликими порціями подається текст. Читиво подібного типу створюється з різноманітним наповненням: симулятори стосунків, детективи, статична історія або ж навіть історія з елементами RPG. Сучасні візуальні новели роблять так, що читач сам приймає участь у розвитку сюжету; що від його вибору залежить розвиток подій та сама кінцівка історії. Ця схема є досить цікавою для користувача, бо вже відрізняється від звичайної книги, але те, що читача цікавить більше, ніж можливість вибору, це його наслідки. Саме цей аспект покладено в основу розробки, яка допоможе зробити процес читання дійсно цікавим з реальною «віддачою» від книги.

Як правило, візуальні новели зараз роблять по типу «datesim» (симулятор стосунків), де при взаємодії з персонажем і певних відповідях читач рухається по певній сюжетній гілці. На ту чи іншу кінцівку впливає лиш те, скільки балів користувач набрав з тим чи іншим персонажем. На наш погляд, це робить вибір читача не щирим та спрямованим не на взаємодію з персонажем, а на вихід певної кінцівки.

Метою даної роботи є подолання «четвертої стіни» між інтерактивною книгою та читачем, щоб він міг повністю поринути у світ книги, відчутти віддачу від персонажів. Дану задачу можливо реалізувати за допомогою впровадження у алгоритм реплік персонажів примітивного штучного інтелекту.

Принцип взаємодії зі штучним інтелектом полягає в наступному. У кожного персонажа (у головного героя включно) існує певний набір початкових ваг, які читач може корегувати по ходу розвитку сюжету. Ці корегування вносяться за допомогою рішень користувача на сюжетних роздоріжжях або відповідях у діалогових вікнах. При зміні цих ваг характер персонажа змінюється по шкалі «Alignment», схему якої представлено на рис. 1.



Рис. 1. Типи характеру персонажа

На рис. 2 представлено схему роботи з вхідними даними розроблюваного програмного забезпечення.

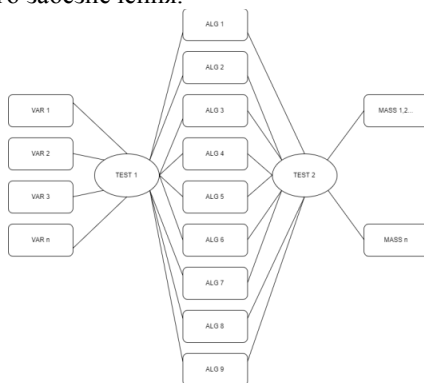


Рис. 2. Схема обробки вхідних даних

Кожному типу характеру присвоєно масив з набором реплік, які відповідають йому. Чітких граней між цими типами немає, тому у спірній ситуації система сама вирішує – що сказати читачеві або які репліки надати для відповіді.

Давиденко Є. О.,

доцент

Бавикін С. С.,

магістрант

Горбунова М. А.,

магістрант факультету комп'ютерних наук,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЕФЕКТИВНОГО РОЗПОДІЛЕННЯ БЮДЖЕТУ НА ОСНОВІ НЕЧІТКОЇ ЛОГІКИ ТА SMART КОНТРАКТІВ

Всі ми знаємо трагічні наслідки корупції в нашій країні, де «дерибан» бюджету майже привів країну до дефолту. Більшість чиновників думають тільки про власне збагачення, і велика частина коштів просто не доходить до тих інстанцій, де вони дійсно потрібні (наприклад, охорона здоров'я). За рахунок цих тяжких злочинів ми, також, втрачаємо інтерес до інвестування, та як наслідок погіршення репутації країни на міжнародному рівні. Для вирішення цього питання потрібно внести радикальні зміни до державного апарату та процесу розподілення коштів.

Для цього випадку існує система ефективного розподілення, яка складається з комбінації двох складових:

1. алгоритмів нечіткої логіки разом з СППР і базою знань для ефективного вибору рівня акредитації відповідно до черги інстанцій, які потребують коштів від державної установи (країни, міста, району та ін.);

2. автоматизованої системи створення SMART контрактів, основаних на крипто валютних алгоритмах, який виконує функції гаранта виконаних умов отримання грошей та їх постачання в певний момент часу до кінцевого отримувача.

Саме застосування цих двох ключових пунктів вимагає нова, безпечна та стійка реформа економічного планування. Новизна та безпека гарантується завдяки можливостям нових елементів крипто валюти – створенням власної «монети» для одиниці процесу розподілення бюджету, можливості призначити певну емісію цієї валюти та визначити кінцеву точку та дату прибуття. Завдяки контракту також можливо встановити певні правила, критерії видачі коштів та відстежити всю історію їх використання надалі, не залучаючи при цьому третіх сторін, як, наприклад, адвокати, ріелтори, гаранті тих чи інших угод та мінімізувавши витрати на їх послуги. Ще один плюс цієї системи в її децентралізованості – кожен член блокчейн має дублікат системи на своїй території, який постійно оновлюється. Модель розроблюваної системи в нотації IDEF0 представлено на рис. 1.

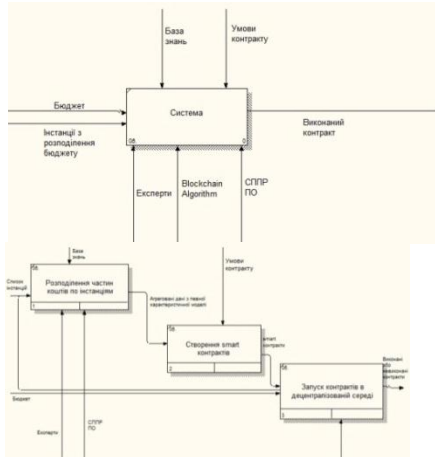


Рис. 1. IDEF0-діаграма розроблюваної системи

В результаті розробок, отримали систему, в якій нікому неможливо підправити дані контракту, або змінити кінцеву точку, або змінити суму контракту – всі рухи в системі маркуються унікальними хеш сумами, які залежать від контексту угоди. Стійкість реформи базується на даних та базі правил розподілення встановлених експертами з роками, які також мають можливість корегуватися із закінченням періоду видачі коштів.

УДК 004.4'24

Давиденко Є. О.,
доцент

Борисенко А. Р.,
студент

Савчук О. А.,
студент факультету комп'ютерних наук,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ВЕРСІОНУВАННЯ WEB-APPLICATION

Практика автоматичного оновлення програмного забезпечення (ПЗ) вже давно поширена серед десктопних клієнтів, але в web зустрічається не дуже часто. Отже, є web-застосунок, яке забезпечує роботу якогось ресурсу, то автоматична можливість його оновлення не завадить та, навіть, полегшить процес розробки та тестування.

В результаті була поставлена задача написати систему, яка зможе:

1. обирати активну версію застосунку та запускати його;
2. вести версіонування не тільки самого застосунку, але і бази даних, і даних, які є унікальними для кожної з версій;
3. виконувати планову перевірку наявності нових версій та пропонувати встановити оновлення (рис. 1);
4. мати можливість не тільки переходити до більш нової версії, а й повертатися до однієї з попередніх.



Рис. 1. Принцип роботи розроблюваного ПЗ

Проблеми, які виникли на початку розробки:

- 1) немає готових open-source аналогів, які мали б всі потрібні можливості;
- 2) збереження всіх даних та версій застосунку займало б надто багато місця;
- 3) написання своєї незалежної git-подібної системи тривало б дуже тривалий час.

Оскільки система повинна працювати з web-застосунками, то була обрана найбільш популярна мова в цій сфері – PHP.

Як зазначено раніше, написання незалежної від інших технологій системи займає надто велику кількість часу і не гарантує швидкість обробки таких даних, як різниця між версіями, робота з гілками застосунку, тому було вирішено для цих цілей використовувати GitHub – найпопулярнішу на сьогодні систему контролю версій.

Але GitHub не вирішує всі зазначені проблеми тому, що дуже важливим аспектом є можливість швидко змінювати версію застосунку без зупинення його роботи (zero-downtime), при цьому не втрачаючи важливі дані, які можуть зникнути при невдалому оновленні, а, тим паче, при поверненні на попередню версію.

Структура розроблюваного проекту зображена на рис. 2.

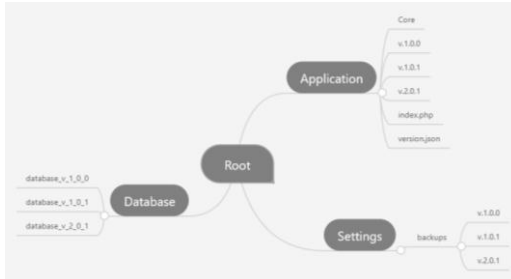


Рис. 2. Структура ПЗ версіонування web-application

Отже, в результаті розробки отримується система, яка вирішує сформульовані задачі і допомагає в розробці наступних застосунків. Наразі реалізована архітектура проекту та основні концепції його роботи, обраний стек технологій, які будуть використовуватись та почалась початкова стадія розробки.

УДК 004.051:004.75

Боровльова С. Ю.,

старший викладач

Журавська І. М.,

доцент

Костиця М. А.,

студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

БЕНЧМАРКІНГ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ІТЕРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У БАГАТОЯДЕРНОМУ ПРОЦЕСОРІ

Для комп'ютерних систем з обмеженими ресурсами (обчислювальними або енергоживлення) виникає наступна проблема – робота автоматичного планувальника (scheduler) потоків операційної системи (ОС) призводить до невиправданого навантаження процесора, а отже до перегріву та перевитрати енергоресурсів. Тому актуальною задачею є провести пошук кращих ніж автоматичні методів підвищення ефективності роботи багатоядерного процесора.

В межах даної роботи було прийнято рішення під час написання програмного забезпечення на С# самостійно реалізувати навантаження

ядер заданими потоками та здійснити процес еталонного зіставлення з автоматичною диспетчеризацією в ОС Windows, тобто виконати бенчмаркінг ефективності використання ядер процесора.

Тест проводився на ПК з Intel Core i7-4790 3.60GHz при вимкненій функції підтримки процесором технології віртуальної багатопотоковості (Hyper-Threading).


Прив'язка процесу до заданих ядер не викликає ніяких труднощів, потрібно лише скористатися властивістю ProcessorAffinity класу Process, прописаним в просторі імен System.Diagnostics. Залежно від бітової маски, яка присвоюється цій властивості, можна отримати всі комбінації ядер на вибраному пристрої. На рис. 1 видно, що при наявності 4 ядер, тестова програма, яка імітує дії автоматичного планувальника потоків ОС, автоматично буде використовувати їх всі, намагаючись отримати максимальну вигоду від багатоядерності процесора. В такому випадку ProcessorAffinity дорівнює 15 та визначається за формулою (1):

$$\text{ProcessorAffinity} = 2^n - 1, (1)$$

де n – кількість ядер багатоядерного процесора, у тесті $n = 4$.

Слід зазначити, при розробці програмних додатків рекомендується уникати використання для обчислень ядра, на якому операційна система виконує передачу даних, очищення пам'яті та інші системні процеси. Зазвичай всі такі процеси обмежені першим ядром процесора. Таким чином, виключення першого ядра з обчислювальної задачі може привести до підвищення продуктивності додатків.

Тому обираємо для бенчмаркінгу ядра з 2-го по 4-е та присвоюємо нову бітову маску, отримавши значення 14 (рис. 1).



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe
Total # of processors: 4
Current processor affinity: 15
*****
Insert selected processors, separated by comma (first CPU index is 1):
2,3,4
*****
Processor #2 was selected for affinity.
Processor #3 was selected for affinity.
Processor #4 was selected for affinity.
*****
Current processor affinity is 14
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .
```

Рис. 1.

Додаткові труднощі виникають через те, що потік .NET, яким керує загальномовне виконуюче середовище Common Language Runtime (CLR), не відповідає потоку ОС, а прив'язувати до ядер можна виключно потоки операційної системи. Щоб вирішити цю проблему, можна скористатися наведеними на рис. 2 методами класу Thread.

```
Thread.BeginThreadAffinity();  
Thread.EndThreadAffinity();
```

Рис. 2.

В такому разі код між наведеними викликами виконується на єдиному потоці ОС і суттєво послаблює менеджмент потоків CLR.

Тепер можна перейти до самої прив'язки. Отримати ОС-потоки застосування .NET можна, використовуючи `Process.GetCurrentProcess().Threads` – колекцію поточкових об'єктів. Щоб отримати ОС-потік, який виконується в даний момент, потрібно використати наступний код (рис. 3).

```
[DllImport(«kernel32.dll»)]  
public static extern int GetCurrentThreadId();
```

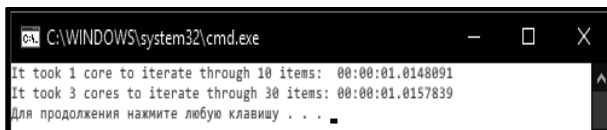
Рис. 3.

Використовуючи повернутий ID, можна знайти потік виконуемого завдання і використовувати властивість `ProcessThread.ProcessorAffinity`, робота якої дуже схожа на `Process.ProcessorAffinity`, яка описана вище.

Далі, використовуючи клас `DistributedThread`, можна запускати потоки на вибраних ядрах. Суть полягає в інкапсуляції звичайного `Thread`-об'єкта, обмежуючи його поточним ОС-потокком і установкою бажаної прив'язки до ядра.

В розробленій програмі було створено два об'єкти класу `DistributedThread`: перший прив'язаний до 1-го ядра, другий – до ядер з 2-го по 4-е. Обидва потоки зайняті циклом, який призупиняє потік на задану кількість мілісекунд на кожній ітерації. Було прийняте рішення, що доцільніше припиняти потік 10 раз на 100 мс, а не 1 раз на 1000 мс, щоб більше зайняти ядро. Різниця полягає лише в кількості ітерацій, 1 ядро – 10, 3 ядра – 30. Очевидно, що 2-й цикл необхідно розбити на три потоки, кожен з яких виконує однакову кількість роботи, щоб використовувати перевагу трьох ядер.

Для наочності також були введені лічильники часу (t – старт; t_1 , t_2 – кінець роботи 1-го та 2-го потоку відповідно), результат показаний на рис. 4.



```
C:\WINDOWS\system32\cmd.exe  
It took 1 core to iterate through 10 items: 00:00:01.0148091  
It took 3 cores to iterate through 30 items: 00:00:01.0157839  
Для продовження натисніть будь-яку клавішу . . .
```

Рис. 4.

Наведені у роботі методи прив'язки певних процесів до заданих ядер багатоядерного процесора при створенні програмного тестового завдання на мові C# дозволили провести бенчмаркінг диспетчеризації процесів в ОС Windows. Планування розподілення процесів між ядрами процесора на стадії створення програмного забезпечення дозволяє суттєво покращити таймінг завдань, що передбачають використання ітераційних процесів. Дослідження показали, що трикратне збільшення кількості обчислювальних елементарних операцій з розпаралелюванням процесів на три ядра лише на 0,9 % збільшує загальний час виконання завдання у порівнянні з часом виконання аналогічного завдання на одному ядрі.

У перспективі доцільно провести дослідження використання розподілених між ядрами обчислень у комп'ютерних системах з обмеженими енергоресурсами (нп., роботі комп'ютерної системи від батареї), коли задіяність усіх ядер більш інтенсивно розряджує акумулятор.

УДК 004.451.47

Горбань Г. В.,
старший викладач,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ РУТИННИХ ЗАДАЧ В ОПЕРАЦІЙНІЙ СИСТЕМІ WINDOWS

Наразі графічний інтерфейс операційної системи (ОС) Windows став настільки звичним, що її користувачі, а іноді і адміністратори практично не знають про альтернативні способи управління даною ОС, що пов'язані з командним рядком і різними сценаріями, і про переваги, які дають дані способи з точки зору автоматизації роботи. Дана ситуація в основному обумовлена тим, що компанія Microsoft спочатку орієнтувалася на широку аудиторію недосвідчених користувачів, які не вникали в технічні деталі виконання певних дій у системі. Тому командний рядок у Windows завжди був її слабким місцем, якщо порівнювати її з іншими ОС (у першу чергу з UNIX-подібними ОС).

Однак модель управління Windows за допомогою тільки графічного інтерфейсу не є масштабованою. Періодично доводиться виконувати різні рутинні операції (наприклад, аналіз журналів подій або моніторинг роботи служб), до того ж іноді на множині комп'ютерів. Тому для професіонала, що займається адмініструванням інформаційних систем на базі Windows, необхідне знання можливостей командного рядка, сценаріїв і технологій автоматизації, що підтримуються даною ОС.

Якщо розглядати UNIX-подібні ОС (Linux, BSD, Mac OS та ін.), то у них інструментом автоматизації є стандартна оболонка (shell) або її модифікації (bash, ksh, csh та ін.), причому це стандартизовано у рамках стандарту мобільних систем POSIX.

Щодо ОС Windows, то справа щодо інструментів автоматизації є дещо складнішою, оскільки єдиного подібного інструменту для неї не існує. До того ж вони достатньо сильно відрізняються один від одного. Серед інструментів автоматизації для ОС Windows слід виділити три: оболонка командного рядка cmd.exe, середовище виконання сценаріїв Windows Script Host та оболонка командного рядка Microsoft PowerShell.

Тому адміністратору або користувачу Windows завжди доводиться вибирати, яким саме підходом скористатися для вирішення певної задачі. Розглянемо далі кожний з вказаних вище інструментів та виділимо переваги та недоліки кожного з них.

У всіх версіях операційної системи Windows підтримується інтерактивна оболонка командного рядка і за замовчуванням встановлюється певний набір його утиліт. Поряд з інтерактивним режимом оболонка у Windows підтримує і пакетний режим, в якому система послідовно виконує команди, записані в текстовому файлі-сценарії.

У цілому оболонка командного рядка і командні файли у Windows - найбільш універсальні засоби автоматизації роботи, які доступні у всіх версіях ОС, але істотно програють аналогічним інструментам в UNIX-системах, а також не забезпечують доступ до об'єктних моделей, що підтримуються ОС.

Наступним кроком у розвитку засобів автоматизації у Windows стала поява сервера сценаріїв Windows Script Host (WSH), який дозволяє безпосередньо виконувати сценарії на повноцінних мовах сценаріїв, якими за замовчуванням є VBScript і JScript. Сценарії WSH мають наступні переваги у порівнянні з командним рядком:

- VBScript і JScript - це повноцінні алгоритмічні мови, і тому вони мають вбудовані функції і методи для обробки символічних рядків, виконання математичних операцій і т. д.;
- WSH підтримує кілька власних об'єктів, властивості і методи яких дозволяють вирішувати повсякденні завдання адміністратора ОС.

Однак WSH має також і недоліки. По перше, WSH – це тільки середовище виконання сценаріїв, а не оболонка, а WSH ніяк не інтегрований з командним рядком. По друге, сценарії WSH представляють собою достатньо серйозну потенційну загрозу з точки зору безпеки.

Можна зробити висновок, що сценарії WSH – це універсальний інструмент, який в будь-якій версії ОС Windows дозволяє вирішувати

завдання автоматизації практично будь-якого ступеня складності, але вимагає при цьому великої роботи по вивченню самих мов сценаріїв і ряду суміжних технологій управління ОС.

Таким чином, з одного боку функціональності командного рядка було явно недостатньо, а з іншого боку сценарії WSH виявилися надто складними для користувачів середнього рівня і адміністраторів-початківців. Тому компанією Microsoft був розроблений абсолютно новий засіб, який отримав назву PowerShell.

Треба відзначити, що PowerShell одночасно є і оболонкою командного рядка і середовищем виконання сценаріїв, які пишуться на спеціальній мові PowerShell. Інтерактивний сеанс в PowerShell схожий на роботу в оболонках UNIX-систем, оскільки всі команди мають детальну вбудовану довідку, а також підтримується функція автоматичного завершення назв команд при їх введенні з клавіатури. У свою чергу мова PowerShell є нескладною для вивчення, у порівнні з мовами VBScript та JScript на ній простіше писати сценарії, що звертаються до зовнішніх об'єктів.

Таким чином, оболонка PowerShell набагато зручніше і потужніше своїх попередників. Однак і у неї присутній певний недолік, який полягає у тому, що PowerShell працює не у всіх версіях операційної системи Windows. Однак оболонка PowerShell входить до складу Windows 10, яка є самою новою версією ОС Windows наразі.

У подальші плани автора ходить дослідження можливостей сервера сценаріїв WSH та PowerShell. Дані дослідження планується використати у викладанні дисципліни «Системне програмування» для спеціальностей «Інженерія програмного забезпечення» та «Комп'ютерні науки».

УДК 004.41(075.8)

Дворецький М. Л.,
старший викладач

Дворецька С. В.,
викладач,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ВИКОРИСТАННЯ ШАБЛОНІЗАТОРУ TWIG В СЕРЕДОВИЩІ WORDPRESS

WordPress – це проста у встановленні та використанні система керування вмістом з відкритим кодом, яка широко використовується для створення веб-сайтів. Сфера застосування – від блогів до складних веб-сайтів; вбудована система тем і плагінів в поєднанні з вдалою архі-

текстурою дозволяє конструювати на основі WordPress практично будь-які веб-проекти. Написана мовою програмування PHP з використанням бази даних MySQL, сирцевий код поширюється на умовах ліцензії GNU General Public License.

Це чудова платформа, і вона настільки ж універсальна, наскільки платформа може бути. Підтвердженням цього є те, що в даний час, як ми знаємо, він володіє понад 23 % Інтернету. Історично, хоча це не завжди було так, однак основний аспект, що дозволив WordPress виділитися – це теми. Індустрія тематизації WordPress досить велика, і щодня ми модено знайти нові компанії, пропонуючи свої власні теми. Вибір практично необмежений, і ви можете знайти те, що вам потрібно.

Одним з важливих моментів WordPress також є, на погляд, його найслабший момент. WordPress побудований на PHP. З одного боку PHP достатньо легкий для освоєння, зручний для використання, і має дасить розвинену інфраструктуру підтримки в Internet. Однак PHP ніколи не був розроблений як шаблонна мова. Деякі CMS, щоб вирішити цю проблему, вирішили зробити дефкі покращення для своїх розробників та використовувати справжню шаблону мову ів для створення своїх шаблонів. Наприклад Drupal та Laravel обидва працюють із Symphony, що, у свою чергу, використовує двигун шаблону twig.

Концепція MVC (Model-View-Controller: модель-вид-контролер) дуже часто згадується в світі веб програмування в останні роки. Кожен, хто хоч якось пов'язаний з розробкою веб додатків, так чи інакше стикався з даними акронімом. MVC – це не шаблон проекту, це конструкційний шаблон, який описує спосіб побудови структури нашого застосування, сфери відповідальності та взаємодія кожної з частин в даній структурі. Ідея, яка лежить в основі конструкційного шаблону MVC, дуже проста: потрібно чітко розділяти відповідальність за різне функціонування в додатках, що розробляються. Додаток розділяється на три основних компоненти, кожен з яких відповідає за різні завдання. Контролер керує запитами користувача (одержувані у вигляді запитів HTTP GET або POST, коли користувач натискає на елементи інтерфейсу для виконання різних дій). Його основна функція - викликати і координувати дію необхідних ресурсів і об'єктів, потрібних для виконання дій, що задаються користувачем. Модель – це дані і правила, які використовуються для роботи з даними, які представляють концепцію управління додатком. У будь-якому додатку вся структура моделюється як дані, які обробляються певним чином. Модель дає контролеру уявлення даних, які запросив користувач та буде однаковою, незалежно від того, як ми хочемо представляти їх користувачеві. Вид забезпечує різні способи представлення даних, які отримані з

моделі. Він може бути шаблоном, який заповнюється даними. Може бути кілька різних видів, і контролер вибирає, який підходить якнайкраще для поточної ситуації.

Хто коли-небудь працював з MVC фреймворками і вирішив (був змушений) раптово перейти на чистий PHP, знає наскільки важко знову програмувати перемішуючи PHP і HTML. Людей, знайомих з темами WordPress, часто плутає суміш PHP і HTML-розмітки в шаблонах. У підсумку можна легко порушити функціональність теми, якщо все помістити в один і той же файл. З тієї причини деякі розробники вважають за краще звертатися до шаблонизаторів.

Twig – компілюючий обробник шаблонів з відкритим сирцевим кодом, написаний на мові програмування PHP. Синтаксис мови шаблонів Twig бере початок від рушіїв шаблонів Jinja і Django. Ідею цього шаблонизатора розвиває і підтримує Fabien Potencier, провідний розробник і ідеолог фреймворку Symfony, в якому Twig використовується по замовчуванню. Twig збирає шаблони до простого оптимізованого PHP-коду. Накладні витрати порівняно із звичайним PHP-кодом були зведені до мінімального рівня. Twig оснащений гнучким лексичним і синтаксичним аналізатором, що дозволяє розробнику визначати свої власні теги та фільтри та створювати власний DSL. На рис.1. наведено фрагмент коду, що дозволяє вирішувати одну з типових задач WordPress – виведення списку постів на екран.

```
1 <ul>
2     {% for post in posts %}
3         <li>
4             <a href="{ { post.permalink } }">
5                 { { post.title } }
6             </a>
7         </li>
8     {% endfor %}
9 </ul>
```

Рис. 1. Виведення списку постів із використанням twig

Фанати Twig цінують його за небагатослівний синтаксис та вважають, що він дозволяє зробити шаблони більш читабельними. Інтеграція з Twig може бути здійснена за допомогою стартових тем або плагінів, таких як TwigPress, Timber та ін. Крім того, цілком можливо встановити twig до вашого проекту без використання додаткових плагінів за допомогою звичайної команди `composer require` або простого копіювання необхідних файлів до вашого проекту.

ВИКОРИСТАННЯ CASE-ЗАСОБІВ ДЛЯ ПОБУДОВИ ПРЕДМЕТНО-ОРІЄНТОВАНИХ МОВ

Одним з важливих інструментів програмної інженерії є CASE (computer-aided software engineering)-засоби. До можливостей даних засобів належить: аналіз проектування, генерація коду та документації. Особливо значну роль відіграє мова UML, що дозволяє описати складні проекти які використовують об'єктно-орієнтований підхід.

Предметно-орієнтовані мови за своїм призначенням схожі з CASE-засобами, ціль обох інструментів полегшити процес розробки. Сучасні мови програмування не завжди можуть реалізувати необхідну логіку достатньо швидко та просто для користувача. У якості альтернативного підходу прийнято використовувати створення файлів конфігурацій XML, але використання даного підходу не завжди можливо, часто через «зашумленість» даного типу формату від його використання відмовляються.

Використання предметно-орієнтованої мови(Domain-specific language, DSL) призводить до зменшення кількості коду, що в свою чергу зменшує ризик виникнення помилок. Але створення предметно-орієнтованої мови дуже складний процес, що вимагає створення своєрідного транслятору розробленої мови у мову загального призначення. Недоліком використання DSL є обмеженість, на відміну від мов програмування загального призначення коло задач які вирішує DSL дуже вузьке.

Спрощення процесу створення предметно-орієнтованих мов програмування можливо шляхом використання CASE-засобів. Найбільш функціональним для розробки DSL є продукт MetaEdit+. Підтримуються мови програмування: java, C, C++, C#, perl та фреймворки visual studio, eclips. Основна функція даного інструменту: визначення власної мови, генерація управляючого коду на основі побудованої моделі. Подібний підхід має назву Model Driven Architecture(MDA) – архітектура керована моделлю. Інший спосіб використання CASE-засобів для розробки DSL є побудова схем семантичних моделей, що будується на мові UML.

Отже використання DSL може зменшити кількість коду необхідного для реалізації логічної частини програмного коду, окрім того вико-

ристання даного підходу спрощує задачу для фахівців, що не є програмістами, але недолік даного методу полягає у складності розробки предметно-орієнтованої мови. Дану задачу полегшують CASE-засоби.

УДК 004.032.26

Фісун М. Т.,
завідувач кафедри інженерії програмного забезпечення
Крайник О. М.,
аспірант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ГЛИБИННЕ НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ЗА ДОПОМОГОЮ TENSORFLOW

У зв'язку із зростанням потужностей обчислювальних систем стало можливим застосовувати у глибинному навчанні нейронних мереж більш складні архітектуру та методи побудови моделей. Це в свою чергу призводить до зростання складності розробки та підтримки рішень, орієнтованих на розпізнавання образів, де головними критеріями є точність отриманої моделі та ефективність використання системних ресурсів при її побудові. Високоєфективне та швидке виконання обчислень, найчастіше можливе лише при використанні низькорівневих мов програмування (наприклад, C), але при цьому виникає складність підтримки таких рішень порівняно з високорівневими мовами програмування (Java, C#).

Тому виникає необхідність комбінування рівня абстракції для реалізації методів і алгоритмів з рівнем ресурсоємких обчислень, для реалізації оптимізованого виконання навчання нейронної мережі. Одним з таких рішень є TensorFlow – це програмна бібліотека з відкритим кодом, розроблена компанією Google, що використовується для вирішення задач побудови та ефективного навчання нейронних мереж для знаходження і класифікації образів подібних до людського сприйняття. TensorFlow є одним із найперспективніших рішень серед аналогічних бібліотек машинного навчання, оскільки широко застосовується самою компанією Google та має велику аудиторію розробників які розвивають даний програмний додаток. Основні проблеми, для вирішення яких і використовується дана бібліотека – графічне розпізнавання образів, розпізнавання мови та обробка природної мови.

TensorFlow виконує обчислення за допомогою графі потоків даних, де вершини графа представляють математичні операції, в той час як ребра являють собою багатовимірні масиви даних (тензори), що взає-

модіють між ними. Складні математичні операції між тензорами виконуються за допомогою передачі обчислень на більш низький рівень виконання, що дозволяє ефективно використовувати ресурси при побудові нейронної мережі з великою кількістю прихованих шарів. Також TensorFlow містить потужний засіб для візуалізації виконання програм TensorBoard, що слугує додатковим інструментом тестування точності отриманої моделі.

Для реалізації нейронної мережі та подальшого навчання використовувались наступні кроки:

- визначення архітектури нейронної мережі
- передача даних у модель
- розбиття даних на частини, для оптимізації обробки тестових даних. Частини спочатку попередньо обробляються, розширюються, а потім надходять в нейронну мережу для навчання
- тренування моделі
- вивід точності за певну кількість кроків
- збереження моделі для подальшого використання
- перевірка моделі на нових даних

У проведеній роботі досліджено основні особливості побудови нейронної мережі за допомогою вбудованих засобів TensorFlow. Продемонстровані результати тренування моделей на тестових вибірках в утиліті TensorBoard.

УДК 004.4'24

Давиденко Є. О.,

доцент

Морозов К. Ю.,

студент факультету комп'ютерних наук,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ФРЕЙМВОРК ДЛЯ ВЕБ-РОЗРОБКИ «AMALTEA.JS»

Сучасна web-розробка є одним з найбільш розвинутих напрямком в розробці програмного забезпечення. І її розвиток не зупиняється ні на хвилину. Практично кожного року в розробці web-застосунків з'являється нова тенденція. Ще в епоху, коли комп'ютери були рідкістю, світ сколихнув стандарт HTTP 1.0 та архітектурний стиль REST (який набрав популярність в останні роки); пізніше справжню революцію створив AJAX (Asynchronous JavaScript And XML, технологія для відправки запитів у фоновому режимі, без необхідності оновлення сторінки) та Yellow Fade Technique (техніка відображення змін DOM-

дерева в реальному часі). В наш час основними трендами web-розробки є: використання MVC-фреймворків та фреймворків, що використовують шаблони (Angular, VueJS, ReactJS); використання мов, що компілюються в JavaScript (CoffeeScript, TypeScript) для полегшення та прискорення розробки; використання CSS-препроцесорів таких як SASS та LESS, активне впровадження HTML5 і т. д.

Проте, як видно з переліку, зміни та тенденції стосуються в основному front-end розробки, тобто JavaScript та HTML/CSS. Це не дивно, адже місця в back-end компоненті web-застосунки зайняли такі «кити» як C# та фреймворк ASP.NET, Java EE та Spring, PHP або Python. З поміж усіх технологій найбільш активно розвивається саме JavaScript, і саме ця мова за останні 10 років зазнала найбільших змін, і саме фреймворк для цієї мови буде розроблено.

Мета роботи – створити web-фреймворк, який отримав назву «Amaltea.JS». Його особливістю є використання фреймворку MVP (Model-View-Presenter) (рис. 1), HTML-шаблонів та прив'язки моделі. Основним недоліком багатьох web-фреймворків є переускладнення API та так зване «Пекло конфігурації», в результаті якого розробник витрачає багато часу на налаштування та відлагодження застосунку. Розроблюваний фреймворк позбавлений цього недоліку та не має великої кількості конфігурацій. Окрім того, мініфікація коду з його використанням не призводить до виведення із ладу всього застосунку (як це, наприклад, може бути з AngularJS).

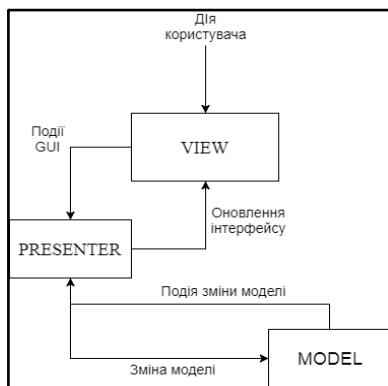


Рис. 1. Схема MVP

- Model (модель) – представляє контейнер для бізнес-логіки застосунку;
- View (представлення) – візуальний інтерфейс застосунку;

– Presenter (представник) – частина, що забезпечує зв'язок представлення і бізнес-логіки та реакцію візуального інтерфейсу на зміни в моделі.

В результаті розроблено програмний фреймворк для мови JavaScript, який одночасно і легковісний, і відповідає основним вимогам нинішньої web-розробки, а також позбавлений основних недоліків багатьох сучасних бібліотек.

УДК 004.056.5

Норд Л. П.,
студент факультету комп'ютерних наук,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ КРИПТОВАЛЮТ У СВІТІ

Криптовалюта – це цифрова (віртуальна) валюта, одиниця якої – монета (англ. «coin»). Монета захищена від підробки, тому що являє собою зашифровану інформацію, скопіювати яку неможливо (використання криптографії і визначило приставку «крипто» в назві). А чим тоді електронна криптовалюта відрізняється від звичайних грошей в електронному вигляді? Криптовалюта емітується безпосередньо в мережі і ніяк не пов'язана ні з будь-якої звичайної валютою, ні з будь-якої державної валютної системою. Таким чином, відповідь на питання «криптовалюта – що це» простими словами звучатиме як «електронні гроші».

Ключовою особливістю криптовалюти є відсутність внутрішнього і зовнішнього адміністратора, тому ніякі банки, податкові, судові та інші структури не можуть впливати на транзакції з криптовалютою. Головна особливість криптовалюти – це незмінність записів. Якщо інформація про здійснену транзакцію одного разу потрапила в блокчейн (спеціальна структура для запису групи транзакцій), вона там залишається назавжди. Дані не можна видалити, відредагувати – блокчейн влаштований таким чином, і навіть мінімальна зміна вимагає великих обчислювальних ресурсів. Тому сьогодні серед певної категорії населення користується істотним попитом. Наприклад, центробанк Японії криптовалюта визнав як платіжний засіб, їх, наприклад, окремі компанії приймають як платіж за свої послуги (авіалінії та інше).

Основою для створення всіх існуючих криптовалют став біткоїн. З січня 2009 року відбувся перший випуск криптографічної валюти біткоїна, основоположника всіх видів сучасних криптовалют, що володіє повною децентралізацією. Для функціонування системи досить програм-клієнтів, які з'єднуються в ланцюжок і утворюють самодостатній

вузол. Всі угоди, які проводяться між користувачами, не вимагають залучення посередників, хоча така можливість доступна. Транзакції мають незворотній характер. За даними, на кінець травня 2017 року, вартість одного біткоїна перевищувала 1700 доларів, а на даний момент складає вже понад 5800 доларів. Втім, ціна цієї криптовалюти, також як і багатьох інших, не відрізняється постійністю. Зокрема, після незапланованого падіння, відбувається черговий стрибок його курсу і він не тільки досягає позначки, з якої почалася чергова рецесія, але покращує колишній показник вартості криптовалюти.

Litecoin ця криптовалюта створюється без централізованого адміністрування і також є Форком біткоїна. За обсягами капіталізації, Лайткоїн стабільно входить в четвірку лідерів світових криптографічних валют. Протягом 2015–2016 років він демонструє стабільне зростання вартості. Наразі його вартість 54 доларів. До кінця 2020 року 75 % усіх Лайткоїнів (84 млн) будуть згенеровані.

Криптовалюта DOGE є Форком Лайткоїна. Майнинг валюти відбувається за модифікованим алгоритмом Scrypt. На сьогоднішній день налічується більше 105 млрд монет, але головною особливістю DOGE є те, що ця система криптовалют не обмежена в кількості. Крім того, операції проводяться з мінімальним розміром комісії, який практично не відчувається користувачами, а також високою швидкістю угод.

Ethereum – децентралізована платформа призначена для запуску smart-контрактів.

Smart-контракт (розумний контракт) – електронний алгоритм, що описує набір умов, виконання яких тягне за собою деякі події в реальному світі або цифрових системах.

За своїми якостями електронні гроші здатні частково замінити або навіть повністю витіснити при розрахунках готівку. При цьому Центральні банки більшості країн дуже насторожено ставляться до розвитку електронних грошей, боячись неконтрольованої емісії та інших можливих зловживань; хоча електронна готівка може забезпечити маси переваг (швидкість, зручність використання, більша безпека, менші транзакційні збори). Крім того, для обігу електронних грошей використовуються досить складні технології, і комерційні банки не завжди хочуть і здатні самостійно розвивати нові продукти. Повне витіснення реальних грошей з обігу і впровадження повноцінної віртуальної валюти – справа не самого далекого майбутнього.

В Україні вже створена біржа, яка рухається в напрямку розвитку криптовалют. Наразі створена власна криптовалюта «карбованець». Відкрито ряд спеціалізованих банкоматів, в яких можна обміняти біткоїни на звичайні паперові гроші. Але наразі в Україні криптовалюта не є повністю законною, оскільки у влади ще немає повного розуміння ситуації і тих технологій які криптовалютна біржа впроваджує, також

неможливість відстежування транзакцій, а звідси неконтрольований рух коштів. Саме тому набагато легше заборонити її взагалі, ніж намагатися врегулювати законно-правовий апарат та діяльність осіб. Незважаючи на це, у всьому світі простежується активний розвиток криптовалют та технологій, які вони впроваджують в різноманітних сферах таких як, комп'ютерні технології, бізнес, економіка, банківська справа.

УДК 004.43

Кірей К. О.,
канд. пед. наук, доцент
Нагорний В. В.,
студент кафедри інженерії програмного забезпечення
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МОВА ПРОГРАМУВАННЯ KOTLIN – ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Докладно дослідивши публікації останнього часу можна помітити зростаючий інтерес до Kotlin. На офіційному сайті (kotlinlang.org) розробники мови активно спілкуються з IT-фахівцями щодо подальшого розвитку Kotlin. Так, зокрема, впровадили голосування для впровадження нового функціоналу мови. На наш погляд, активний приріст аудиторії Kotlin говорить про те, що люди отримали гнучкий та ефективний інструмент. Отже на цю мову варто звернути увагу.

У доповіді розглянуто історію становлення мови Kotlin та її особливості. Зазначено можливості її використання для створення Android-додатків.

Мова Kotlin – статично типізована мова програмування, що працює поверх JVM і розробляється компанією JetBrains (www.jetbrains.com). Автори ставили перед собою ціль створити більш лаконічну та безпечну ніж Java типізовану мову. Розробка ведеться з 2010 року, публічна бета-версія стала доступна у 2012 році, а офіційний реліз – 15 лютого 2016 року. Проте головною віхою в розвитку Kotlin стала конференція Google I/O 2017 (events.google.com/io/), на якій команда розробки Android заявила про офіційну підтримку Kotlin в проекті Android Studio 3.0. Починаючи з цього моменту, аудиторія Kotlin починає швидко зростати і все більше й більше розробників приділяють увагу новому інструменту розробки.

Розробники мови у своєму продукті позиціонують поєднання таких характеристик, як прагматичність, лаконічність, безпечність, суміс-

ність. Прагматичність – мова створена для вирішення проблем із реального життя, спирається на багаторічний досвід розробки масштабних систем. Спираючись на вдалі рішення з інших мов програмування Kotlin є гнучким та потужним інструментом. З іншого боку, Kotlin націлений на взаємодію з IDE, у першу чергу з IntelliJ IDEA. Це прискорює розробку і допомагає писати більш потужний та читабельний код. Лаконічність – мову розробки можна вважати лаконічною якщо її синтаксис чітко передає призначення коду, що ви читаете і не засмічує його всілякими заглушками. Широке впровадження неявних підстановок (getters/setters, конструкторів тощо), лямбда-виразів та іншого «синтаксичного цукру» дозволяє досвідченому розробнику значно підвищити свою швидкодію. Безпечність – мова запобігає певним видам помилок у програмі. Kotlin працює у JVM, що вже забезпечує певний рівень захисту від помилок, пов'язаних із пам'яттю. Також у Kotlin розроблена система, що дозволяє запобігати помилкам пов'язаних з помилками, що відносяться до NullPointerException. Сумісність – ви можете, як визивати Java-код із Kotlin-коду і, навпаки, визивати класи і методи Kotlin, як Java-код. Так само бібліотеки і фреймворки, що написані для Java, можна використовувати у Kotlin без жодних змін.

Вище було перераховано деякі переваги мови Kotlin. Втім, це все ще неідеальна мова. Тести вказують на втрату 5–10 % від продуктивності Java в деяких випадках, що може бути платою за поширення типізації. Також є проблеми із швидкодією плагіна для IDE, і певні обмеження для взаємодії з Java-фреймворками через проблеми безпеки приведення типів. На початкових етапах вивчення мови синтаксис складно сприймати, а досвідчені розробники продовжують писати в стилі вже знайомих їм мов, що не є правильним підходом.

УДК 004.42:339

Кірей К. О.,

канд. пед. наук, доцент

Врублевська Л. В.,

студент

Гвозденко О. Ю.,

студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ОБЛІК БЮДЖЕТУ В TELEGRAM

Соціальні мережі давно почали займати все стійкішу позицію в інтернет-маркетингу різних напрямків. Як наслідок, багато компаній все

частіше створюють свої корпоративні профілі, в яких розміщують інформацію про свою діяльність та рекламу. Метою нашого дослідження було розробка бота для соціальної мережі, месенджера Telegram, що займається веденням бюджету користувача.

У доповіді розглянуто переваги та недоліки створення бота для Telegram у порівнянні зі створенням власного мобільного додатку, обґрунтовано вибір мови програмування NodeJS і системи MongoDB. Обрано та спроектовано необхідний функціонал бота, щодо ведення бюджету користувача. Проведено порівняльний аналіз характеристик бота з його аналогами в даній мережі. Проаналізовано роль та місце розробленого бота.

Створення власного додатку вимагає від розробників відповідальності за його доступність та працездатності на різних мобільних пристроях, покладає на них також розробку дизайну та багато іншого. У випадку написання програми, що працює через API більша частина цих питань одразу вирішується або зникає зовсім. Проте недоліком є те, що додаток обмежений інтерфейсом та повністю має дотримуватись умов користування мережею Telegram.

Node.js – це пакет, що включає платформу JavaScript V8 від Google. Основна ідея Node.js полягає у використанні неблокуючого подієорієнтованого ввід/виводу, щоб залишитися легким і ефективним при поводженні з додатками, функціонуючи у реальному часі на розподілених пристроях. Такі його властивості повністю задовольняють потреби Telegram-бота. Система MongoDB орієнтована на ефективну роботи з веб-додатками та Інтернетом. Соціальні мережі можна використовувати як засіб просування товару або послуги. Таким чином, користувачі Telegram-боту можуть отримувати не тільки корисний функціонал, проте й потенційно цікаву рекламу.

Далі у докладі розглядається інтерфейс користувача створеного нами Telegram-боту облік бюджету. Так, для початку роботи бота, потрібно вести команду «/start». На рис. 1 наведено вигляд вікна запуску Telegram-боту облік бюджету. Потім користувач може обирати певні дії, для цього існує меню, на якому є панель меню для керування на рис. 2 наведено вигляд панелі меню для керування Telegram-ботом облік бюджету. Для отримання інформації щодо доходу та витрат слід обрати команду «Історія». Для перегляду історії витрат користувач має відповісти боту на питання щодо подальшої роботи. На рис. 3 наведено звіт за історією доходу та витрат, що згенеровано Telegram-ботом облік бюджету.

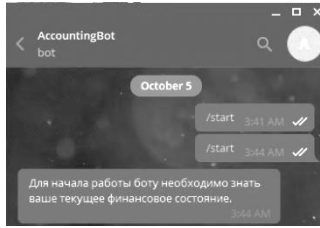


Рис. 1. Запуск Telegram-боту облік бюджету

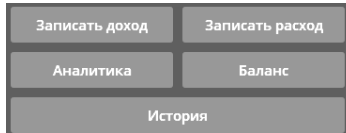


Рис. 2. Панель меню для керування Telegram-ботом облік бюджету

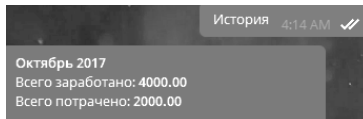


Рис. 3. Звіт за історією доходу та витрат, що надається Telegram-ботом облік бюджету

Розроблений нами Telegram-ботом облік бюджету дозволяє:

- легко та без зайвих зусиль відслідковувати повсякденні витрати;
- розбивати витрати за категоріями, а потім отримувати зведення

з сумою витрат.

Також він дозволяє вести облік надходжень коштів до вашого бюджету. В будь-який момент отримувати актуальну інформацію щодо поточної кількості коштів.

УДК 004.38:794.08

Кірей К. О.,

канд. пед. наук, доцент

Івченко І. О.,

студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

УНІВЕРСАЛЬНЕ ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ «РЕТРО-ГЕЙМІНГУ» ЗА УМОВИ МАЛОГО БЮДЖЕТУ

Під проблемою ретро-геймінгу мається на увазі отримання ностальгічних відчуттів шляхом гри в консольні ігри випущенні до початку

21 століття біля телевізору з можливістю гри не тільки одному, але й з компанією друзів. Бажано, щоб кінцевий проект мав можливість для емуляції додатків якомога більшої кількості систем та міг легко завантажувати нові файли з іграми й додатками до всіх емуляторів. Для вирішення даної проблеми, потрібне насамперед апаратне забезпечення, що підтримувало б велику кількість і різноманітність ігор. Придбання оригінальних консолей та картриджів до них не розглядається, через їх велику різноманітність, місце, що може зайняти апаратне забезпечення, ціну та застарілі технології. Перетворення персонального комп'ютеру до вигляду відеоігрової консолі потребує встановлення великої кількості емуляторів, налаштування яких може зайняти не одну добу. Перевагами цього методу є те, що більш-менш сучасні ПК мають великий запас продуктивності, що дозволить зробити процес гри плавним, та стабільним (PlayStation Portable, PlayStation 2, Sega Dream Cast), підтримка більш сучасних систем, ресурсомістких ігор. Недоліки такого вибору полягають у тому, що системні блоки займають багато місця, виробляють велику кількість шуму, та споживають значну кількість електроенергії.

У доповіді розглянуто одне з можливих рішень зазначеної проблеми – це використання платформи Raspberry Pi 3 модель В. На рис. 1 наведено її вигляд.



Рис. 1. Платформа Raspberry Pi 3

Якщо розглядати аналоги, що є на ІТ-ринку, то слід зазначити наступні. Компанія Nintendo у 2016 році випустила перевидання класичної консолі NES Mini. Вона мала 30 запрограмованих ігор, що найбільш полюбалися гравцям, проте без можливості розширення цієї бібліотеки. Рік потому вийшла SNES Mini, що також є перевиданням оригінальної домашньої ігрової консолі, проте сьогодні вона має лише 21 гру без можливості розширення. У цій консолі емуляція ігор відбувається завдяки Linux-подібній системі, а отже можливо завантажувати інші ігри. Нажаль апаратні здібності ревізії досить обмежені, що не дає великої різноманітності у емуляції інших консолей. Ціна на такі

консолі завищена, оскільки це лімітована серія (приблизно \$160). Також існують клони з Китаю: OrangePi, BananaPi та ін. Вони дешевші (приблизно від \$20 до \$40), проте мають слабші характеристики, або не мають деяких інтерфейсів. Операційні системи (ОС) для них є, проте вони не мають постійної підтримки, мають менше емуляторів, не мають багатьох налаштувань.

Нами було обрано платформу Raspberry Pi 3 модель В для конструювання універсальної ретро-платформи, через те що система має певні переваги: малий розмір, відносно низька ціна(приблизно \$35), велику кількість інтерфейсів, безшумність та достатній вибір серед операційних систем.

Мінімум для збірки: Raspberry Pi 3, картка пам'яті MicroSD 16Gb, ПК для першого завантаження ігор (Win, Mac, Linux), адаптер живлення 5V 2.0-2.5A microUSB, HDMI дріт, USB клавіатура+миша або 1 геймпад. Бажано: Raspberry Pi 3, корпус, картка пам'яті MicroSD 16-32Gb, ПК(Win, Mac, Linux), адаптер живлення 5V 2.0-2.5A microUSB, HDMI дріт, USB клавіатура+миша, 2-4 геймпади, пряме підключення Ethernet, або Wi-Fi, монітор або телевізор з HDMI, навушники.

Для Raspberry Pi3 існує велика кількість готових операційних систем, що легко встановлюються та мають різноманітні функції. Проте для даного проекту виділяються лише дві операційні системи: RecalBox та RetroPi. Вони розраховані спеціально для емуляції різних консолей та персональних комп'ютерів. Вони працюють з Bluetooth та USB маніпуляторами, що розраховані для звичайних ПК чи смартфонів. Для тих, хто тільки починає знайомство з цими системами ми рекомендуємо почати з ОС RecalBox – вона інтуїтивно зрозуміліша та легше встановлюється, оновлюється. ОС RetroPi можна рекомендувати тим, хто вже знайомий із завантаженням rom-файлів та налаштуваннями системи. Ця ОС має більшу користувацьку базу, а отже, у випадку проблем із системою, можна легше знайти вирішення.

Також слід зазначити, що ОС RecalBox має систему досягнень, режим транслявання відео з ПК, можливість зберігати ігровий процес, знімки з екрану, перемотування часу. ОС RetroPi має більше емуляторів, більше налаштувань, що робить можливим завантаження нових функцій, що були розроблені користувачами. Отже, вибір операційної системи залежить тільки від потреб користувача. З основною функцією – грати біля телевізора з друзями, чи одному, справляються обидві ОС.

Отже, було виявлено, що за невеликі гроші можна поринути у світ ностальгії за дитинством, чи просто насолоджуватися класичними і хорошими іграми. При цьому від користувача не потребується фахових знань ІТ-технологій.

Кірей К. О.,
канд. пед. наук, доцент
Климчук А. М.,
студент,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБЛІКУ ПУБЛІКАЦІЙ КАФЕДР ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Важливою складовою діяльності будь-якого ВНЗ є доведення до наукової спільноти результатів досліджень. Одним з таких методів є наукові публікації, завданням яких і є знайомство наукового світу з результатами досліджень окремих вчених та груп науковців. Отже, однією з задач ВНЗ є збір та аналіз публікацій своїх викладачів. З кожним роком кількість їх збільшується та «вручну» це виконувати стає складно. Так зокрема, методисту кафедри потрібно мати інформацію о публікаціях викладачів для того, щоб мати змогу своєчасно надавати відповідні звіти. За таких умов завдання автоматизації обліку публікацій викладачів кафедр ВНЗ є актуальним.

У доповіді розглянуто створену нами систему обліку публікацій викладачів кафедр Чорноморського національного університету імені Петра Могили. Яка дозволяє автоматизувати певні процеси, а саме: додавання кожним викладачем своїх публікацій, їх редагування та видалення. Також система дозволяє виконувати пошук за критеріями та робити звіти.

У процесів розробки системи обліку публікацій викладачів кафедр ЧНУ ім. Петра Могили перед нами були поставлена задача об'єднати та спростити збір публікацій. Для її реалізації було вирішено використовувати технологію MVC (Model View Controller), що наразі є найпопулярнішою технологією у світі. Технологія MVC використовує принципи ООП та дозволяє ефективно працювати з кодом та не займати багато оперативної пам'яті, що є важливим для кожної системи. Для того, щоб реалізувати систему обліку публікацій викладачів кафедр ЧНУ ім. Петра Могили за технологією MVC нами було використано мови програмування: PHP, JavaScript, HTML, CSS. Для реалізації сховища даних ми використали СУБД: MySQL та SQL.

Система обліку публікацій викладачів кафедр ЧНУ ім. Петра Могили має веб-інтерфейс, що складається з декількох сторінок. Ця система може бути розміщена у локальній мережі або в Інтернеті та надавати доступ користувачам через відповідний сайт.

На рис. 1 наведено приклад головної сторінки такого сайту, що розміщено у локальній мережі. На цій сторінці відображаються публікації, що вже є у системі. Також створені окремі сторінки для авторизації та реєстрації користувачів; для пошуку, додавання та редагування публікацій. Так, на рис. 2 наведено приклад як здійснюються пошук публікацій та експорту публікацій за критеріями пошуку у системі.

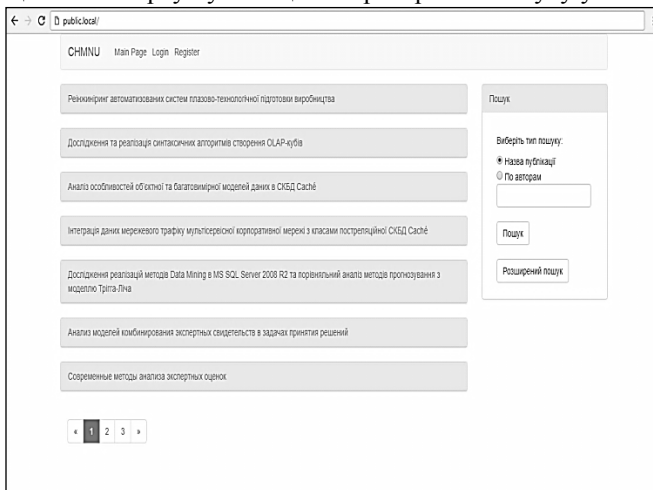


Рис. 1. Головна сторінка сайту системи обліку публікацій викладачів кафедр ЧНУ ім. Петра Могили

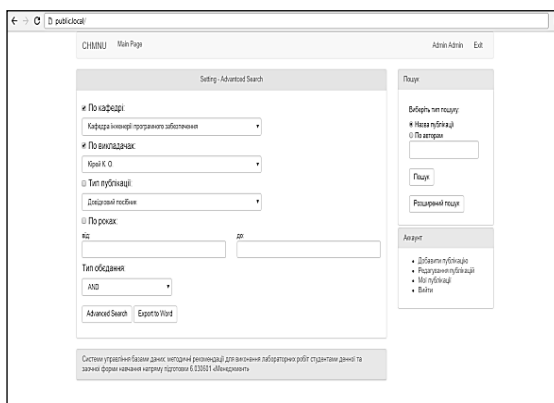


Рис. 2. Сторінка сайту системи обліку публікацій викладачів кафедр ЧНУ ім. Петра Могили щодо експорту публікацій за критеріями пошуку

Зроблена нами система обліку публікацій викладачів кафедр ЧНУ ім. Петра Могили дозволяє зберігати інформацію о публікаціях, редагувати та видаляти їх. Створена нами система використовую мережеві технології, що дає можливість у будь-який час працювати з нею, отримувати актуальну інформацію або зробити звіти за публікаціями.

УДК 004.94:656.13

Кірей К. О.,
канд. пед. наук, доцент
Колесник С. П.,
студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

РОЗРОБКА СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ НА ПРИКЛАДІ СВІТЛОФОРУ

Нині є багато аналогів системи розпізнання світлофорів, і здавалося б навіщо займатись цим, проте ці системи частіше всього використовуються в дорогих автомобілях. А як щодо автомобілів дешевшого класу? Тут вже відразу відпадають більшість варіантів. А так хотілося б мати помічника, який допомагатиме оцінювати ситуацію на дорозі.

В компанії Audi займаються розробкою системи, що дозволить автомобілю спілкуватись зі світлофором. Наприклад, при переході світлофора на зелене світло за декілька секунд буде ввімкнено в машині двигун. Компанія стверджує, що це буде економити паливе і дозволить зменшити час простою автомобілів на світлофорі, що, у свою чергу, зменшить затримки та згладить транспортні потоки. Також система буде попереджувати про те, що світлофор скоро стане червоним, це дозволить водію спокійно і завчасно скинути швидкість. Тобто компанія Audi збирається інтегрувати автомобіль у систему керування дорожнім рухом і певні функції покласти на бортовий комп'ютер машини. Це досить серйозна розробка, що потребує великих зміни у ролях водія та бортового комп'ютеру і як наслідок, іншого підходу щодо керування транспортним засобом. Отже тема створення автоматизованих систем допомоги водію є досить актуальною.

У доповіді розглянуто концептуальні підходи щодо створення автоматизованої системи розпізнання світлофорів, на базі невеликих пристроїв, що на нашу думку, дасть змогу оптимізувати рух транспорту, особливо в місті.

Запропонована нами система буде вирішувати таку задачу – попередження водія про зміну світла світлофора. Так, попередження про зміну світла на червоне дасть змогу водію завчасно загальмувати. Попередження водія про те, що світло стало зеленим, допоможе водію вчасно зреагувати у разі, коли стоячи на світлофорі він відволікся.

Реалізація поставленої задачі ґрунтується на навчанні системи розпізнавати головні автодорожні світлофори. На рис. 1 наведено вхідні дані – типи автодорожніх світлофорів, що прийняті в світі у системі керування дорожнім рухом. Для розпізнавання нами обрано бібліотеку OpenCV 3.3 для мови C++ та дистрибутив ОС Linux – Debian 9, що встановлено на мікрокомп'ютер Raspberry Pi3. До плати через порт USB 2.0 буде підключена веб-камера (наприклад, Gembird CAM100U-B Blue), з якої ми будемо отримувати відеопотік через утиліти FFmpeg 3.4. Ця комплектація обрана таким чином, щоб дані можна було зручно обробляти та відправляти їх в додаток на смартфоні або на інший мобільний пристрій. Смартфон тут використовується лише як сигнальний пристрій, що дозволить розширювати функціонал системи не завантажуючи пристрій складними розрахунками.

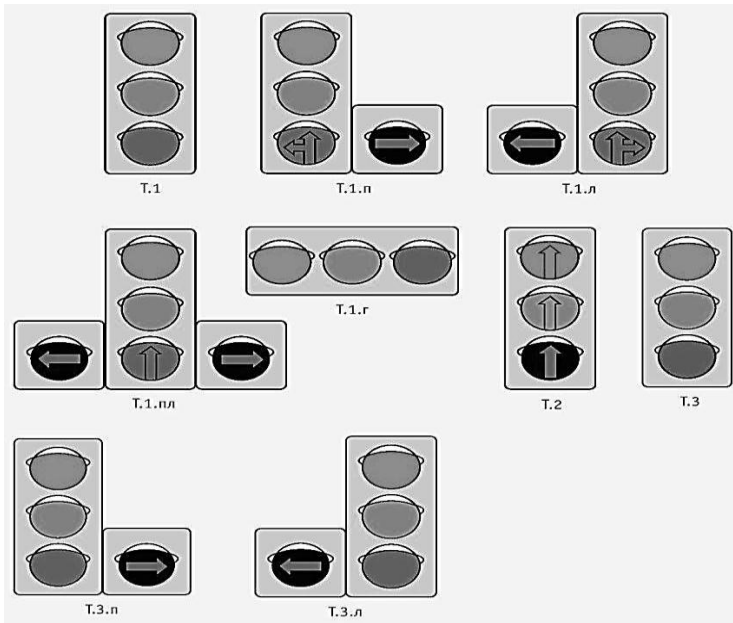


Рис. 1. Типи автодорожніх світлофорів

Запропонована нами автоматизована система розпізнавання світлофорів буде розпізнавати стан світлофору та мати можливість працювати в будь-якому автомобілі. В подальшому систему можна буде навчити розпізнавати не тільки світлофори, але й інші знаки дорожнього руху, що в свою чергу зробить її повноцінним помічником водія на дорозі.

УДК 004.4'24

Давиденко Є. О.,

доцент

Федорик М. М.,

магістрант

Чернологов І. І.,

магістрант факультет комп'ютерних наук,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СТВОРЕННЯ WEB-ОРІЄНТОВАНОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ОСВІТИ

Сучасні ІТ-технології застосовуються у більшості галузей діяльності людини. Ці технології широко використовуються у сфері навчання. Невід'ємною частиною цієї сфери є можливість здобуття навичок дистанційно. Оптимальним рішенням для цього є створення web-орієнтованої платформи, за допомогою якої користувач може покращити свої знання в тій чи іншій сфері.

Дистанційне навчання – сукупність сучасних технологій, що забезпечують доставку інформації в інтерактивному режимі за допомогою використання ІКТ (інформаційно-комунікаційних технологій) від тих, хто навчає (викладачів, визначних постатей у певних галузях науки, політиків), до тих, хто навчається (студентів чи слухачів). Основними принципами дистанційного навчання є інтерактивна взаємодія у процесі роботи, надання студентам можливості самостійного освоєння досліджуваного матеріалу, а також консультаційний супровід у процесі дослідницької діяльності. Дає змогу навчатися на відстані, за допомогою диспутів експертів із кількох країн, за відсутності викладача. Основну роль у здійсненні дистанційного навчання відіграють сучасні інформаційні технології.

Метою роботи є створення web-орієнтованої системи для дистанційного навчання, яка побудована на принципах створення курсів та

завантаження файлів в цей курс. Даний програмний продукт націлений на слухачів, які хочуть більш поглиблено вивчати ті чи інші дисципліни.

В результаті досліджень розроблена UML-діаграма, яка демонструє можливості користувачів відповідно їх ролей (рис. 1).

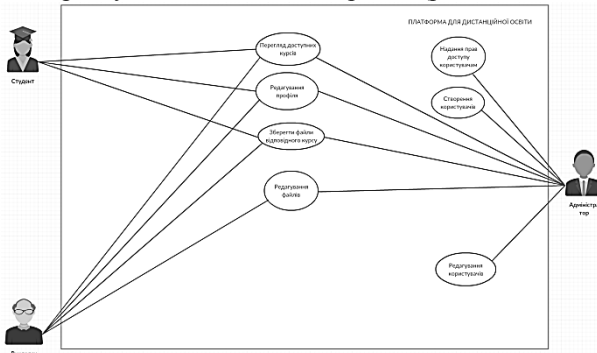


Рис. 1. UML Use Case Diagram розроблюваного ПЗ

Важливою та невід’ємною частиною контролю є база даних MySQL. Яка зберігає в собі користувачів, їх курси, права доступу, відносно місцезнаходження файлів курсу і т. д.

Клієнтська частина створена за допомогою Bootstrap, Angular JS та Metronic Theme.

Серверна частина створена за допомогою фреймворка Yii2, концепція якого базується на використанні паттерна MVC (model-view-controller).

УДК 004.655.3

Фісун М. Т.,

д-р техн. наук, професор

Кандиба І. О.,

викладач,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СТВОРЕННЯ ДІАЛЕКТУ МОВИ РЕЛЯЦІЙНОЇ АЛГЕБРИ В НАВЧАЛЬНИХ ЦІЛЯХ

Реляційна модель даних є основою в сучасних СКБД. Мови представлення структурних елементів моделі та маніпулювання ними є невід’ємною складовою будь-якої моделі даних. В реляційній моделі даних (РМД) мовами маніпулювання даними є, зокрема, мова реляцій-

ної алгебри (РА) і мова реляційного числення (РЧ), що мають під собою математичне підґрунтя. Вони, як і структура РМД, побудовані на формальному математичному базисі і послужили теоретичним підґрунтям для створення самої мови SQL. Але, на відміну від SQL, вони не підтримуються сучасними СКБД, мова РА використовується у більшості СКБД як «внутрішня» при розв'язанні таких задач, як оптимізація запитів, транзакцій, реплікацій, тощо. Оскільки засвоєння матеріалу з мов РА і РЧ не є активним, тобто вони вивчаються, в основному, на лекційних заняттях, актуальною задачею стає розробка компіляторів або інтерпретаторів мов РА і РЧ. Автором проводилися роботи зі створення компілятора з мови РА на мову програмування Java. Досвід експлуатації цього компілятора дозволив виявити певні недоліки обраного на той час підходу та сформулювати новий підхід, основними рисами якого є наступні.

1. Зробити мову РА «технологічно» повною, тобто має включати не тільки оператори маніпулювання відношеннями, представлених реляційними таблицями, але й оператори ведення бази даних: створення й видалення таблиць, додавання, видалення й оновлення кортежів таблиць, змінення структури таблиць.

2. Вихідною (цільовою) мовою компілятора має бути мова SQL (див. рис. 1.).

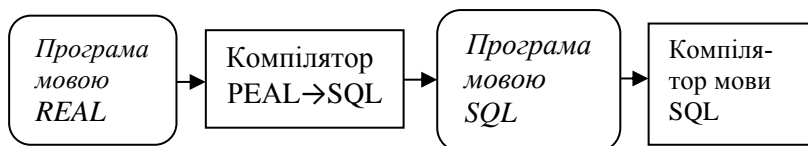


Рис. 1. Схема компіляції програми, поданої мовою PEAL

Такий підхід має наступні переваги.

- спрощується реалізація компілятора, оскільки мова SQL є мовою високого рівня;
- спрощується супровід компілятора, оскільки мова SQL є більш «стабільною»;
- слухачі удосконалюють свої знання і навички використання мови SQL;
- з'являється можливість створити методичні матеріали з побудови компіляторів.

Нижче наводиться опис пропонованого діалекту (варіанту) мови реляційної алгебри, яку будемо позначати як мову REAL (Relational Algebra). За основу операторів маніпулювання таблицями обрані опе-

рації реляційної алгебри, що представлені в книзі «Дейт», а за основу операторів ведення таблиць обрані аналогічні оператори мови SQL.

Програма мовою REAL починається з ключового слова **beginRA**, після якого подається сукупність операторів мови. Закінчується програма ключовим словом **endRA**. Оператори розділяються між собою символом «;».

Приклад.

beginREAL

```
insert table2 values (125, «Середенко П.М.», 2001.03.26, 4600);  
table4 = (table2 union (table3 minus empl)) where salary >= 4000
```

endREAL

В доповіді буде представлено повну граматику мови REAL з використанням нормальних форм Бекуса-Наура та наведено приклади роботи з реляційною базою даних.

УДК 004.82:519.21

Коваленко І. І.,

завідувач кафедри інтелектуальних інформаційних систем

Швед А. В.,

доцент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МЕТОДИКА АГРЕГУВАННЯ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЙМОВІРНІСНИХ ОЦІНОК ЕКСПЕРТІВ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАДАЧ ЙМОВІРНІСНОГО ВИСНОВКУ НА ДЕРЕВАХ ЙМОВІРНОСТЕЙ

Для аналізу ризиків, а також оцінки впливу окремих ризикоутворюючих факторів широко застосовуються моделі, які представлені деревами ймовірностей.

Припустимо, що задана множина експертів $E = \{E_i \mid i = \overline{1, n}\}$, та множина ризикоутворюючих факторів $R = \{r_j \mid j = \overline{1, m}\}$. Припустимо, що R являє собою множину незалежних подій.

Кожному експерту запропоновано оцінити ймовірність настання ризикоутворюючої події r_j за шкалою від 0 до 1. В результаті отримаємо множину $B = \{b_i \mid i = \overline{1, n}\}$, кожен елемент якої являє собою вектор оцінок експерта E_j : $b_i = \{p_j \mid j = \overline{1, m}\}$, де p_j – ймовірність

настання ризику r_j . Таким чином, для кожного експерта може бути побудовано m -систем випадкових подій, які графічно можна представити у вигляді дерева розподілів, кожна гілка якого відображає ймовірність настання аналізованої ризикуотворюючої події.

Припустимо, що задана основа аналізу $\Omega = \{\omega_1, \omega_2\}$, де ω_1 – ризик $r_j \in R$ реалізується; ω_2 – ризик $r_j \in R$ не реалізується. Якщо $m(\omega_1)$ ймовірність настання ризику $r_j \in R$, то відповідно ймовірність відсутності ризику може бути виражена як $m(\omega_2) = 1 - m(\omega_1)$. Таким чином, для кожної ризикуотворюючої події $r_j \in R$ буде отримано вектор $M_j = \{m_i^{(j)} \mid i = \overline{1, n}\}$, де $m_i^{(j)} = \{m(\omega_1), m(\omega_2)\}$ – вектор ймовірнісних оцінок подій $r_j \in R$, який отримано на основі індивідуальних оцінок експерта E_i .

Для отримання агрегованих оцінок, доречно використати математичний апарат теорії свідочств. Агрегування ймовірностей реалізації ризикуотворюючих подій, для кожної системи випадкових подій, здійснюється на основі одного з правил комбінування експертних свідочств. В результаті для кожної вихідної ризикуотворюючої події $r_j \in R$ буде отримано вектор $m_{rez}^{(j)} = \{m(\omega_1), m(\omega_2)\}$.

Далі проводиться аналіз і розрахунок отриманого дерева ймовірностей для незалежних систем випадкових подій з відповідними ймовірнісними оцінками реалізації $m_{rez}^{(j)}(\omega_1) \in m_{rez}^{(j)}$ та не реалізації $m_{rez}^{(j)}(\omega_2) \in m_{rez}^{(j)}$ події $r_j \in R$.

Висновки. В роботі запропонована методика агрегування індивідуальних ймовірнісних оцінок експертів при вирішенні задач ймовірнісного висновку на деревах ймовірностей. Запропонована техніка може бути корисна при експертній оцінці ризиків проектів. Даний підхід дозволяє виконувати оцінку ймовірності настання ризикової події групою експертів, і на основі отриманої колективної оцінки здійснювати аналіз та управління ризиками, використовуючи ймовірнісні методи аналізу такі, як дерева ймовірностей.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ КОНСОЛЬНИХ ІЗОТРОПНИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ОБОЛОНОК ЗМІННОЇ ТОВЩИНИ У ПАКЕТІ SOLIDWORKS

Тонкостінні оболонки є поширеним елементом машинобудівних конструкцій. Тому їх надійності при різноманітних зовнішніх навантаженнях приділяється досить багато уваги при проектуванні оболонкових конструкцій. Одними із важливих параметрів, які характеризують оболонки є резонансні частоти коливань.

Власні частоти тонкостінної оболонки залежать як від властивостей матеріалу, так і від її геометрії

В роботі розглядається комп'ютерне моделювання вільних коливань консольно закріплених ізотропних циліндричних оболонок із змінною вздовж осі товщиною

$$h(s) = h_0 \left[1 + \alpha \left(6 \frac{x^2}{L^2} - 6 \frac{x}{L} + 1 \right) \right], \quad (1)$$

де $h_0 = 4 \text{ мм}$ – еквівалентна товщина, $L = 400 \text{ мм}$ – висота циліндру. Співвідношення між довжиною і діаметром було вибрано як $L/D = 2$.

Зміна товщини оболонки за законом (1) дозволяє зберігати її масу. Тому змінюючи параметр α , який був прийнятий у межах $[-0.5; 0.5]$ можна очікувати зміну жорсткості, а відтак і резонансних частот. На рис. 1 показані перерізи оболонки при різних значеннях параметра α

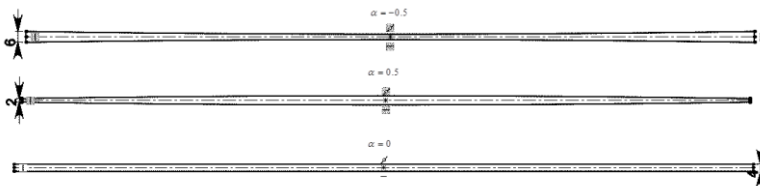


Рис. 1. Перерізи оболонки змінної товщини

Геометричне моделювання оболонки було виконано у пакеті SolidWorks (рис. 2).

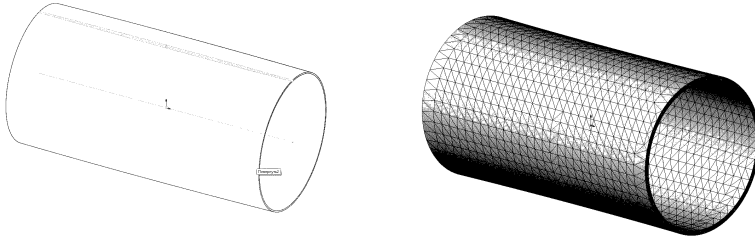


Рис. 2. Модель оболонки та її скінчено-елементна сітка

Для виконання розрахунків був використаний плагін SolidWorks Simulation, який використовує метод скінчених елементів на базі FFEPlus. Цей плагін дозволяє виконувати різні типи аналізу конструкцій досить просто і швидко.

У роботі було вибрано частотний аналіз, в опціях якого було згенеровано скінчено-елементну сітку, вибрано тип матеріалу (легована сталь з характеристиками $E = 2.1 \cdot 10^{11}$ Па, $G = 7.9 \cdot 10^{10}$ Па, $\nu = 0.28$, $\rho = 7700$ кг/м³), задано граничні умови у вузлах або гранях (жорстке закріплення однієї грані).

У таблиці 1 приведено результати аналізу трьох оболонок еквівалентної маси при різних значеннях параметру α .

Таблиця 1

Резонансні частоти оболонок різного профілю

α	Резонансні частоти, Гц			
	1	2	3	4
-0.5	460	791	912	1344
0	468	800	947	1324
0.5	486	884	917	1373

З таблиці 1 випливає, що профіль оболонки суттєво впливає на її резонансний спектр, але в різних частинах по-різному. Якщо дві перші частоти зростають із зростанням увігнутості стінки, то вже вищі частоти ведуть себе немонотонно.

СТВОРЕННЯ РОЗПОДІЛЕНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ НА ПЛАТФОРМІ SCALA/АККА

В наш час розробники програмних систем зіштовхуються із необхідністю створення таких рішень для бізнесу, які повинні відповідати таким основним вимогам:

- масштабованість (scalability);
- обробка великої кількості запитів (high-load);
- швидка робота з великим масивом даних;
- стійкість до відмов окремих сегментів системи (fault-tolerance);
- безпека даних та ресурсів.

Відповідно, для розробників таких систем повинні існувати інструменти, які були б досить зручні для побудови програмних продуктів, які б дозволяли виконувати вищенаведені вимоги.

Згідно розподіленою називають таку систему взаємодіючих комп'ютерів, яка з точки зору користувача сприймається як один.

За типом надаваних ресурсів (сервісів) розрізняють:

- розподілені інформаційні системи (Data Grid);
- розподілені обчислювальні системи (Computational Grid);
- розподілені семантичні системи (Semantic Grid).

Другий тип розподілених систем дозволяє як досить швидко масштабувати, так і працювати під великим навантаженням.

Існуючі рішення сьогодні використовують стек C++, C# або Java для побудови розподілених систем. Причому стек Java є домінуючим при створенні розподілених інформаційних систем у корпоративному сегменті. Більше того, на JVM орієнтовані багато інших інструментальних засобів та мов програмування.

Останнім часом для побудови розподілених інформаційних систем розробники все більше звертають увагу на мову Scala.

Scala була створена у Лабораторії методів програмування EFPL у 2001–2004 рр. під керівництвом Мартіна Одерскі (Martin Odersky). На сьогодні програми, написані на Scala, компілюються під JVM, .Net, LLVM.

Scala комбінує у собі чисту об'єктно-орієнтовану парадигму, згідно якої *будь-яке значення є об'єктом*, а виклик методу – це *відправка*

повідомлення об'єкту, та функціональну парадигму із зміщенням у бік останньої.

За допомогою Scala можна створювати лаконічний код, який досить просто тестувати та підтримувати. Більше того, Java код легко інтегрується з кодом на Scala, що дозволяє використовувати існуючі Java-бібліотеки у програмах на Scala.

Ключовими аспектами Scala є декомпозиція за зразком (pattern matching), views, функції та типи вищого порядку, зручні абстракції для паралелізму, XML тощо.

Для побудови розподілених систем Scala підходить дуже добре, про що свідчить наявність такого фреймворку, як Akka.

Akka містить ряд компонентів – Actors, Remoting, Clusters, Streams, Http тощо, – які дозволяють «з коробки» будувати потокобезпечні та високонавантажені додатки. Головний компонентом цього фреймворку є Actors, в основі якого лежить поняття актору. Актором називають легкий процес, який може:

- 1) мати певний стан;
- 2) приймати повідомлення та відповідати на них;
- 3) змінювати стан при прийнятті певних повідомлень;
- 4) створювати необмежену кількість дочірніх акторів і керувати ними.

Особливістю акторів є те, що робота з ними ведеться через спеціальний тип посилання (actor reference), яке не дозволяє отримати прямий доступ до методів актору. Повідомлення до актору потрапляють через спеціальну абстракцію, яка називається поштовою скринькою (mail box). Як правило, це синхронізована структура даних.

Концепція акторів дозволяє досить легко виконувати декомпозицію задач і нарощувати обчислювальні можливості за необхідності (компонент Clusters).

Актори можуть взаємодіяти між собою через мережу (компонент Remoting).

Концепція потокової обробки (streaming) дозволяє досить швидко будувати обчислювальні стадії для довільних наборів даних та розподіляти між різними компонентами.

Таким чином, на сьогодні, можна сказати, що Scala разом із Akka є досить розумним вибором для побудови масштабованої високонавантаженої розподіленої інформаційної системи.

Фісун М. Т.,
д-р техн. наук, професор
Павленко Ю. В.,
магістрант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДИСЦИПЛІН МЕТОДИЧНИМИ МАТЕРІАЛАМИ

Однією зі складових якісної підготовки фахівців є забезпечення студентів необхідною навчально-методичною літературою. Проблема забезпечення якісними сучасними підручниками є особливо актуальною для дисциплін з інформаційних технологій, оскільки саме в цій галузі відбуваються найстрімкіші зміни у розвитку.

Навчально-методичний комплекс дисципліни (далі – НМКД) являє з себе комплекс спеціально розроблених матеріалів, що є цілісним утворенням і забезпечує опанування студентами певної навчальної дисципліни.

Складовими НМКД є плани-конспекти лекцій, плани семінарських і практичних занять, мультимедійний супровід занять, навчальні підручники та посібники, методичні рекомендації для підготовки до практичних та семінарських занять, матеріали самоконтролю з кожного модуля, індивідуальні завдання, теми творчих робіт, а також матеріали для контролю навчальних досягнень студентів.

ЧНУ імені Петра Могили має веб-ресурс «Видання ЧНУ імені Петра Могили», на якому представлені монографії, підручники, навчальні посібники, автореферати дисертацій, журнали, збірники наукових праць, видані редакційно-видавничим центром університету.

Вищезазначений ресурс створений забезпечувати потреби у НМКД всіх факультетів. Проте для більш швидкого та оптимізованого пошуку необхідного НМКД виникає необхідність у створенні ресурсу для забезпечення методичними матеріалами дисциплін, що викладаються на факультеті комп'ютерних наук. Крім того, в умовах стрімкого прогресу інформаційних технологій однією з задач факультету є забезпечення студентів найактуальнішими методичними матеріалами з дисциплін, що викладаються.

Автором проводилися роботи зі створення інформаційної системи для забезпечення дисциплін методичними матеріалами на мові програмування Java.

Оскільки самостійна робота становить значну частку загального обсягу навчальної дисципліни, зрозуміло, що її опанування поза аудиторними заняттями утворює досить суттєве навантаження на студента, що має бути забезпечене якісним навчально-методичним комплексом.

УДК 004.588

Фісун М. Т.,
д-р техн. наук, професор
Стадник Д. С.,
магістрант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

АДАПТИВНЕ ТЕСТУВАННЯ

Адаптивне тестування – це такий підхід до комп'ютерного тестування, при якому запропоновані випробуваному поточні завдання залежать від результатів його відповідей на попередні завдання. Технічною передумовою адаптивних тестових методик служить здатність комп'ютера за рахунок високої швидкодії вести обробку даних, що надходять в реальному часу.

Такий підхід до психологічного тестування має деякі переваги:

- він дозволяє привнести в стандартні групові тести елементи індивідуалізації, врахування індивідуальних особливостей даного випробуваного в процесі тестування;
- випробуваному можна давати набагато менше завдань із збереженням діагностичної здібності цілого об'ємного тесту;
- вдається значно знизити трудомісткість і час тестування, що на практиці буває дуже важливо (наприклад, при обстеженні дітей, деяких категорій хворих та осіб зі зниженим інтелектом).

Існує два підходи при створенні адаптивних тестів. В першому підході порядок та складність завдань змінюються після кожного кроку тестування. Такий підхід називається підходом з постійною адаптацією. Використовуючи другий підхід складність тестування та набір завдань змінюються після завершення блоку тестування (блочна адаптація).

Кожен з підходів має свої переваги та недоліки. Тестування з постійною адаптацією допомагає значно знизити час, необхідний на проходження всього набору завдань. Складність в такому випадку буде рівномірною протягом всього процесу. Недоліком такого підходу є те, що деякі питання можуть бути пропущені або спрощені, і через це

результат тесту не буде відповідати дійсному рівню знань опитуємого. Блочна адаптація, в свою чергу, дозволяє проводити більш повний контроль знань, жертвуючи при цьому швидкістю проходження тесту. При використанні блочної адаптації опитуємий повинен буде пройти повний набір завдань, що входять до поточного блоку. Лише після виконання всіх завдань з блоку буде проведено аналіз відповідей і адаптацію наступного набору питань.

Останні 10 років адаптивне тестування активно впроваджують в стандарти освіти, з'являються автоматизовані комп'ютерні тести, що дозволяють підбирати випробуваному завдання, що не виходять за межі індивідуальних здібностей, що дає можливість більш точно оцінити освітній рівень.

Приклади ПЗ для проведення адаптивного тестування: АСТ-Тест Plus, CATSim, Adaptest.

УДК 621.431.74

Варишмов А. В.,
старший преподаватель,
ЧНУ им. Петра Могилы, г. Николаев, Украина

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СУДОВЫХ ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ ПРЕДПУСКОВОГО ПРОГРЕВА ДВС

С целью определения эффективности и выбора параметров теплоаккумулирующих систем предпускового прогрева главных двигателей, малотоннажных судов разработана математическая модель, в основу которой положены принципы системно-иерархического подхода.

В соответствии с данными принципами, принятой конструкцией системы и её элементов на верхнем иерархическом уровне выступает сама теплоаккумулирующая систем, в качестве подсистем – штатные системы, а в качестве блоков системы – тепловой аккумулятор, теплообменники и другие элементы.

С учетом целевого назначения моделировались системы предпускового нагрева масла, охлаждающей воды дизеля, пускового топлива.

В качестве критерия эффективности принималась удельная масса системы, представляющая отношение массы теплоаккумулирующей системы к массе возможной экономии топлива.

Масса теплоаккумулирующей системы предпускового нагрева представляет собой сумму масс штатной системы (масляной или си-

стемы водяного охладження ДВС), теплового аккумулятора (ТА) с необхідним теплоенергетическим обладнанням і доповільних елементів системи (трубопроводи, клапани, елементи блоків управління і др.).

Основні характеристик штатних систем головного двигачеля масляної системи і системи водяного охладження моделювались по известным зависимостям с учетом внесённых корректировок, учитывающих реальный диапазон их возможных параметров.

Массу ТА составляют массы теплоаккумулирующего материала (ТАМ), корпуса ТА, теплоизоляции, элементов нагрева и отбора тепла от ТАМ.

Разработанная математическая модель ТА позволяет определять его параметры при конструктивном исполнении ТА в виде аккумулятора с фазовым переходом и аккумулятора теплоемкостного типа. Модель аккумулятора реализует процессы зарядки, ожидания и передачи тепла судовым потребителям.

Параметры теплоэнергетического оборудования определяются по известным зависимостям.

Массы дополнительного оборудования учитывались путём введения соответствующих коэффициентов.

Модель реализована в системе Mathcad применительно к персональным компьютерам.

УДК 517.958

Воробйова А. І.,

канд. пед. наук, доцент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ДИФЕРЕНЦІЙНІ ІНВАРІАНТИ АЛГЕБР ЛІ ГРУПИ ПУАНКАРЕ

Задача побудови диференціального рівняння математичної фізики загального виду, що є інваріантним відносно заданої групи локальних перетворень передбачає побудову повної множини диференціальних інваріантів відповідного порядку. Множина диференціальних інваріантів дозволяє будувати широкі класи нелінійних рівнянь з частинними похідними, які допускають заданої групи інваріантності. В класі векторних полів Лі груп Пуанкаре та Галілея знайдено повно множину диференціальних операторів другого порядку для відомих зображень алгебр Лі в класі лінійних диференціальних операторів першого по-

рядку. Для побудови загального виду еволюційних рівнянь у n -вимірному просторі-часі було проведено повний опис реалізацій алгебр Лі цих груп.

Відомі реалізації алгебри Пуанкаре та її узагальнень у вигляді розширеної алгебри Пуанкаре та конформної алгебри реалізуються на множині розв'язків багатьох відомих рівняннях релятивістської фізики таких як рівняння ейконалу, рівняння Клейна-Гордона, рівняння Ліувілля.

Алгебра Пуанкаре з відповідними базисними операторами $P(1, n) = \{P_i, P_a, K\}$ та розширена алгебра Пуанкаре $\tilde{P}(1, n) = \{P_i, P_a, K, D\}$ є підалгебрами конформної алгебри $C(1, n) = \{P_i, P_a, K, D, C_\mu\}$. Оператори що реалізують зображення цих алгебр є лінійно незалежними та задовольняють певним комутаційним співвідношенням, які не змінюються в результаті зворотного перетворення незалежних і залежних змінних в базисних операторах реалізації групи дифеоморфізмів. Таким чином опис можливих реалізацій алгебри проводять з точністю до еквівалентності. Дві реалізації конформної алгебри називають еквівалентними, якщо відповідні базисні оператори можна трансформувати один в інший заміною змінних.

Використовуючи відомі реалізації будемо загальний вигляд інваріантних рівнянь. Побудова таких рівнянь в класичному підході Лі є стандартною.

Нехай базис алгебри Лі групи семетрії G , в просторі V задано у вигляді операторів $v_a, a = \overline{1, s}$. Розглянемо найбільш загальне рівняння другого порядку $F(x, U, U_1, U_2) = 0$, яке буде інваріантним відносно групи G , коли функція F задовольняє систему рівнянь $\overline{\overline{v_a F}} = 0, a = \overline{1, s}$, де $\overline{\overline{v_a}}$ – друге продовження операторів $\overline{\overline{v_a}}, a = \overline{1, s}$. Найбільш загальна форма G – інваріантного рівняння має вигляд $\phi(I_1, \dots, I_K) = 0$, де I_1, \dots, I_K – множина диференціальних інваріантів.

Таким чином для знаходження найбільш загального вигляду рівняння, інваріантного відносно групи G , необхідно знайти множину всіх елементарних диференціальних інваріантів даної групи.

Наприклад: для реалізації $X = (a + bx)\partial_x + b\partial_u$, отримано інваріанти $I_1 = u - \ln(ax + b); I_2 = u_x e^u; I_3 = u_{xx} e^{2u}$, отже загаль-

ний вигляд рівняння другого порядку $F = F(x, u, u_x, u_{xx})$ має вигляд

$$F(u - \ln(ax + b); u_x e^u; u_{xx} e^{2u}) = 0.$$

Зауважимо, що повний розв'язок задачі опису пуанкаре-інваріантних скалярних рівнянь з частинним похідними другого порядку в двовимірному просторі-часі відомий, але для задачі опису пуанкаре-інваріантних рівнянь в тривимірному просторі-часі відомі лише часткові розв'язки для реалізацій

$$\left\{ \begin{aligned} P_0 &= \partial_{x_0}, P_1 = \partial_{x_1}, P_2 = \partial_{x_2} \\ J_{\mu\nu} &= g_{\mu\gamma} x_\gamma \partial_{x_\nu} - g_{\nu\gamma} x_\gamma \partial_{x_\mu} \end{aligned} \right\},$$

та

$$\left\{ \begin{aligned} J_{0a} &= x_0 \partial_{x_a} + x_a \partial_{x_0} + \sin u \partial_u; J_{0b} = x_0 \partial_{x_b} + x_b \partial_{x_0} + \cos u \partial_u; \\ J_{ab} &= -x_a \partial_{x_b} + x_b \partial_{x_a} + \partial_u; a = 1, b = 2. \end{aligned} \right\}$$

УДК 517

Хомченко А. Н.,

д-р фіз.-мат. наук, професор,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПОЛІНОМІАЛЬНА ІНТЕРПОЛЯЦІЯ ФУНКЦІЙ ДВОХ АРГУМЕНТІВ

В задачах відновлення функцій двох аргументів $f(x, y)$ шляхом поліноміальної інтерполяції виникають специфічні проблеми, які не зустрічаються в теорії інтерполяції функцій одного аргументу. На рис. зображено схему лагранжевих скінченних елементів для відновлення інтерполянтів на квадратних носіях. Цікаво відзначити тісний зв'язок цієї схеми з квадратними числами Піфагора.

Кожна базисна функція Лагранжа будується як прямий добуток незалежних поліномів $f(x)$ і $f(y)$. Зовсім інша справа, коли моделюють скінченні елементи серендипової сім'ї. Як відомо, в цьому випадку небажано зберігати внутрішні вузли. Крім того, в задачах усереднення граничних потенціалів, внутрішні вузли зовсім недоречні. Ця проблема стосується всіх серендипових елементів вищих порядків. Із зростанням порядку елемента швидко зростає кількість внутрішніх вузлів. Якщо на елементі 2-го порядку лише один внутрішній вузол, то на

елементі 5-порядку їх вже шістнадцять. Поверхні, що асоціюються із внутрішніми вузлами називають «дугими» модами (термін Р. Галлагера).

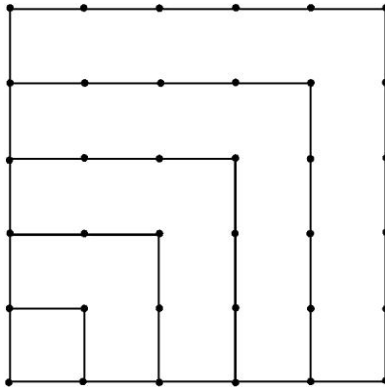


Рис. 1. Ієрархічна схема скінченних елементів з 1-го до 5-го порядків (включно)

Для усунення внутрішніх вузлів існують різні «рецепти». Виключення внутрішніх вузлів називають конденсацією (редукцією). В результаті невдалої (з фізичної точки зору) конденсації виникають фізично неадекватні повузлові розподіли рівномірної масової сили. Так було, наприклад, з «рецептом» Сьярле і Рав'яра на трикутному елементі або з «рецептом» Джордана на квадратному елементі Q9. В цих випадках був лише один внутрішній вузол у барицентрі елемента. Збільшення кількості внутрішніх вузлів суттєво ускладнює задачу конденсації.

Щоб спростити процедуру конденсації і зробити модель фізично адекватною, ми пропонуємо у всіх випадках (незалежно від порядку елемента) використовувати барицентричну конденсацію (лише одна «дуга» мода). А починати побудову моделі треба не з складання і розв'язання СЛАР, а з повузлової локалізації навантаження. Це дозволяє корегувати спектр вузлових навантажень. Якщо «дугих» мод багато, ми визначаємо сумарне навантаження і завантажуюмо лише барицентр скінченного елемента.

Зацікавлений читач знайде подробиці методу барицентричної конденсації шляхом варіювання невузлових параметрів у науковому журналі «Математичне моделювання», № 2 (29), 2013. – С. 12–13. Варто нагадати, що перші серендипові скінченні елементи (стандартні) були відкриті у 1967 р. Ергатудісом, Айронсом і Зенкевичем. А перша публікація на цю тему вийшла у 1968 р. (*Int. J. Solids and Struct.*, № 4. – Р. 31–42).

Метод барицентричної конденсації дає можливість поруч із стандартними моделями створювати альтернативні моделі серендипових елементів, які реалізують фізично адекватні спектри вузлових навантажень.

УДК 517

Хомченко А. Н.,
д-р фіз.-мат. наук, професор,
ЧНУ імені Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПРИКЛАДИ «М'ЯКОГО» МОДЕЛЮВАННЯ СЕРЕНДИПОВИХ ПОВЕРХОНЬ

Цей матеріал присвячується 50-річчю відкриття серендипових скінченних елементів. Як приклад, ми розглянемо елемент біквадратичної інтерполяції. Це квадрат $|x| \leq 1$, $|y| \leq 1$, який має 8 вузлів інтерполяції: 4 вузли на середині сторін, 4 вузли у вершинах. Щоб мати повну уяву про базис біквадратичної інтерполяції, достатньо сконструювати одну «кутову» функцію і одну «проміжну». Як відомо, базисні функції (коєфіцієнти Лагранжа, функції впливу) мають наступні властивості:

$$N_i(x_k, y_k) = \begin{cases} 1, & i = k, \\ 0, & i \neq k; \end{cases} \quad \sum_{i=1}^8 N_i(x, y) = 1.$$

Наприклад, стандартний базис (Ергатудіс, Айронс, Зенкевич) має вигляд:

«кутова» функція ($x = -1$, $y = -1$)

$$N_1(x, y) = \frac{1}{4}(1-x)(1-y)(-x-y-1)$$

«проміжна» функція ($x = 0$, $y = -1$)

$$N_5(x, y) = \frac{1}{2}(1-x^2)(1-y)$$

Решта функцій аналогічно.

Недоліком стандартного базиса вважаються від'ємні навантаження у кутових вузлах.

«М'яке» моделювання дає можливість конструювати альтернативні базиси. Якщо рівномірною масовою силою завантаження лише «проміжні» вузли, базис має вигляд:

$$\begin{aligned} N_1(x, y) &= \frac{1}{16}(1-x)(1-y)(3xy - x - y - 1), \\ N_5(x, y) &= \frac{1}{16}(1-x^2)(3y^2 - 8y + 5) \end{aligned} \quad (1)$$

Решта функцій аналогічно.

Якщо завантажені лише «кутові» вузли, маємо наступний базис:

$$N_1(x, y) = \frac{1}{4}(1-x)(1-y)(3x + 2x + 2y + 2),$$

$$N_5(x, y) = \frac{1}{4}(1-x^2)(3y^2 - 2y - 1) \quad (2)$$

Решта функцій аналогічно.

На рис. 1 показані лінії нульового рівня «кутових» поверхонь (1) і (2), області від'ємних значень заштриховані.

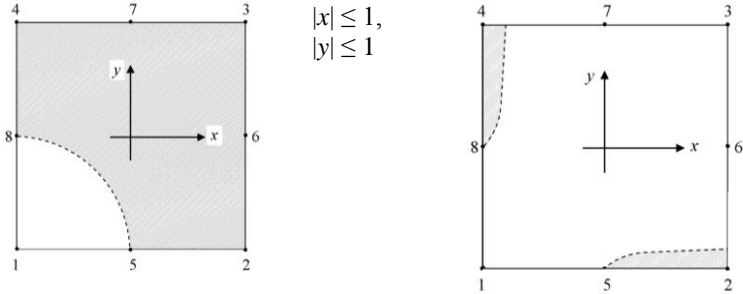


Рис. 1.

У випадку, коли «кутові» і «проміжні» вузли завантажені однаково, відповідний базис має вигляд:

$$N_1(x, y) = \frac{1}{32}(1-x)(1-y)(15x + 7x + 7y + 7),$$

$$N_5(x, y) = \frac{1}{32}(1-x^2)(15y^2 - 16y + 1)$$

Решта функцій аналогічно.

УДК 330.46(043.2)

Коваль Н. В.,

аспірантка,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв

**МОДЕЛЮВАННЯ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ
ЗБАЛАНСОВАНОСТІ ЕКОНОМІЧНОГО, ЕКОЛОГІЧНОГО
ТА СОЦІАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ЗА ДОПОМОГОЮ
МЕТОДІВ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ**

Збалансований еколого-економічний (сталий) розвиток визнано на міжнародному рівні основним напрямом розвитку людської цивілізації

у XXI столітті. Для визначення сучасного стану та з метою попередження подальшого незабалансованого розвитку необхідно розробити систему показників для аналізу стану та прогнозування змін у соціально-економічній сфері, стані навколишнього природного середовища в процесі переходу до сталого розвитку. Система показників (індикатори сталого розвитку) повинна відповідати таким умовам: враховувати всі аспекти сталого розвитку: економічні, соціальні, екологічні; мати кількісне вираження; спиратися на існуючу систему державної (регіональної) статистики; мати можливість дослідження в часовій динаміці.

З метою побудови моделі системи індикаторів збалансованого розвитку необхідно виявити суттєві зв'язки між основними показниками соціо-еколого-економічного стану. Просте поверхнєве вивчення даних не дозволяє зробити висновки, які показники є суттєвими, а які – ні. При цьому повинні бути враховані всі показники, які, з економічної точки зору, впливають на стан сталого розвитку. При невиконанні цієї умови модель може виявитися неадекватною внаслідок неврахування суттєвих факторів. З іншого боку, кількість показників, що входять до моделі, не повинна бути занадто високою. В цьому випадку знижується точність оцінок та виникають труднощі при інтерпретації моделі та її практичному використанні. Таким чином виникає задача зменшення кількості змінних, що включаються до моделі. Виділяють два основних підходи до розв'язання цієї задачі:

1) відсівання менш суттєвих факторів в процесі побудови регресійної моделі (багатокроковий регресійний аналіз);

2) заміна вихідного набору показників меншою кількістю факторів, що отримуються в результаті перетворення вихідного набору.

Існують різноманітні способи заміни показників новим набором факторів. Найбільш відомими з них є різноманітні варіанти факторного аналізу, які базуються на тому, що значення параметрів моделі формуються під впливом відносно невеликої кількості латентних факторів, які не піддаються безпосередньому вимірюванню. В наших розрахунках ми скористаємося таким методом як метод головних компонент.

Процес аналізу основних чинників збалансованого розвитку складається з наступних кроків:

Крок 1. Вихідні дані представляються у вигляді матриці $X = \{x_{ij}\}_{p \times n}$, $i = 1, p$, $j = 1, n$, де x_{ij} – значення j -го показника в i -му спостереженні, n – загальне число показників, що описують еколого-економічний стан, p – кількість спостережень. Оскільки вихідні показники мають різні одиниці вимірювання, то для проведення розрахунків необхідно привести їх до нормованого виду:

$$x_i^* = \frac{\overline{x_i - \bar{x}_i}}{\sigma_{x_i}},$$

де \bar{x}_i – математичне очікування (середнє значення) показника x_i ;

σ_{x_i} – середньоквадратичне відхилення показника x_i .

В подальшому під x_i будемо мати на увазі саме нормовані значення x_i^* .

Крок 2. Головною задачею факторного аналізу є зниження розмірності матриці вихідних даних. При цьому приймається, що значення параметрів моделі формуються під впливом відносно невеликої кількості латентних (скритих) факторів, які не піддаються безпосередньому вимірюванню. Тобто для вирішення задачі зниження розмірності необхідно перейти від первинної системи показників x_1, x_2, \dots, x_n , до системи головних компонент F_1, F_2, \dots, F_r , $r < n$, що інтерпретуються як основні чинники (індикатори) збалансованого еколого-економічного розвитку.

Головні компоненти F_i є лінійними ортогональними комбінаціями вихідних показників збалансованого розвитку:

$$F_i = \sum_{j=1}^m a_{ij} x_j, \quad (1)$$

причому на коефіцієнти накладається такі умови нормування:

$$\sum_{j=1}^m a_{ij}^2 = 1, \quad \sum_{j=1}^m a_{ij} a_{kj} = 0, \quad i, k = \overline{1, n}, \quad i \neq k,$$

або в матричній формі:

$$F = AX, \quad A_i A_i^T = 1, \quad A_i A_j^T = 0, \quad i \neq j. \quad (2)$$

Головні компоненти F_i вибираються таким чином, що серед усіх можливих лінійних ортогональних комбінацій вихідних показників перша головна компонента F_1 має найбільшу дисперсію. Друга головна компонента F_2 має найбільшу дисперсію серед усіх лінійних комбінацій, що залишилися, та не корелює з першою головною компонентою. Наступні головні компоненти вибираються за аналогічною схемою: k -та головна компонента не корелює з $k-1$ попередніми

головними компонентами та має найбільшу дисперсію серед тих комбінацій, що залишилися.

Крок 3. Якщо виділені головні компоненти не вдається інтерпретувати, тобто за величиною факторного навантаження деякі показники відносяться не до одного фактора, а відразу до декількох, прибігають до процедури обертання. Сутність обертання полягає в перетворенні вихідної матриці факторних навантажень таким чином, щоб нова матриця факторних навантажень відповідала б тому ж простору головних компонент, що і первісна матриця. При цьому в кожного вихідного показника максимальне по модулю факторне навантаження повинне бути тільки з одною головною компонентою. Іноді для ясності трактування отриманих головних компонент відмовляються від вимоги їх ортогональності і переходять до косокутної системи координат.

Крок 4. Для оцінки значень головних компонент будемо регресійні рівняння для кожної з головних компонент.

$$F_i = a_{i1}x_1 + a_{i2}x_2 + \dots + a_{im}x_m, \quad i = \overline{1, r},$$

де x_1, x_2, \dots, x_m – стандартизовані значення вихідних показників.

Параметри регресійної моделі повинні бути підібрані таким чином, щоб сума квадратів відхилень фактичних даних F_i від теоретичних \overline{F}_i була мінімальною. У матричній формі модель має вигляд $F = XA$. При виконанні наведеної вище умови МНК для стандартизованих змінних виконується рівність:

$$A = [X^T X]^{-1} X^T F.$$

Таким чином, крім вирішення задачі виділення основних чинників збалансованого розвитку, за допомогою методів факторного аналізу, можливе вирішення і задачі оцінки рівня впливу отриманих чинників.

ПІДСЕКЦІЯ: Методи, моделі та інформаційні технології

УДК 004.946

Кондратенко Ю. П.,
д-р техн. наук, професор
Ахундов В. Т.,
студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МЕБЛЮВАННЯ ПРИМІЩЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ

У цій роботі розглянуто основні принципи меблювання приміщень з використанням технології доповненої реальності та розкрито основні функціональні можливості розроблюваного програмного додатку для вирішення поставленої задачі.

У житті майже кожної людини рано чи пізно постає питання меблювання простору і не важливо, який тип приміщення необхідно облаштувати: вітальню, кухню чи навіть офіс. Перш за все, треба врахувати його лінійні розміри. Для розрахунку параметрів приміщення традиційно можна скористатися вимірювальними приладами. Проте, наша ціль спростити процес, тому розроблюваний програмний додаток надасть можливість вимірювання довжини відрізків у просторі за допомогою поліліній і збереження результатів у якості шаблонів. Даний функціонал реалізовано з використанням модуля камери мобільного пристрою, гіроскопу, і бібліотек розпізнавання поверхонь і їх перетинів у просторі.

Метою роботи є створення програмного додатку для покращення візуалізації меблювання приміщень і надання можливості вільного вибору розміщення об'єктів у обмеженому просторі.

Після отримання параметрів приміщення, місцезнаходження поверхонь і їх лінійних розмірів, програма відкриває доступ до каталогу меблів, котрі професійно відсортовані за класичними категоріями. Користувач обирає об'єкти на свій розсуд і розташовує на поверхні, котра розпізнана додатком як підлога. Властивості кожного об'єкта прописані у каталозі, а його габарити візуально відображаються на екрані мобільного пристрою у відповідних пропорціях до розмірів приміщення. Меблі можуть мати варіації розмірності і модифікації. Каталог може бути оновлений через сервер, без додаткової доробки самого додатку. Користувач може переміщуватися по кімнаті, при

цьому меблі будуть закріплені на позиціях, котрі були задані їм при внесенні на робочу область. Якщо габарити об'єкта перевищують вільний простір, тоді його монтаж є неможливим, і програма пропонує альтернативні варіанти вирішення проблеми.

Таким чином, програмний додаток допомагає користувачу якнайкраще облаштувати простір, детально ознайомитися із прогнозованим виглядом кімнати з будь якого ракурсу, обрати колір меблів, матеріали обшивки і т. д.

Слід зазначити, що такий програмний продукт має існуючі реалізації, проте вони є демонстраційними і не мають чіткої сфери застосування. Єдиним нюансом є необхідність використання мобільних пристроїв на операційних системах iOS11, оскільки вони забезпечують найчіткіше розпізнавання простору та розміщення об'єктів доповненої реальності у ньому.

База даних меблів містить оптимізовані низькополігональні моделі. Пошук й вибірка здійснюється за швидкісними алгоритмами для збільшення швидкодії програми. У майбутньому є можливість запровадити фарбування стін, монтаж вікон і дверей на гранях простору, обмеженого стінами приміщення. До того ж, даний проект може мати успіх на ринку програм для впровадження маркетингу і реклами гігантів виробництва меблевих товарів.

УДК 004.75+004.627

Бурлаченко І. С.,
старший викладач,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МОДЕЛЬ LSTM ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОВЕДІНКИ В МАС АДАПТИВНОЇ ПОТОКОВОЇ ВІДЕОПЕРЕДАЧІ

Сучасні бездротові мережі здатні вирішувати проблеми динамічної реконфігурації, але виконання обчислень за допомогою ресурсів просторово-розподілених вузлів мережі все ще є проблемою. Виділяють декілька класів систем обчислень для вирішення проблем: розподілені та хмарні. Проте технології, що використовуються в даних системах є орієнтованими на високу обчислювальну потужність центрів обробки даних з високоєфективною інфраструктурою, що є проблемним в сенсорних динамічних мережах з необхідністю транслювати потокове відео, тому використання алгоритмів розподілених обчислень необхідно досліджувати в умовах обмеженості обчислювальних ресурсів.

Основним предметом дослідження є розподілене обчислення функціональних завдань бездротовою динамічною мережею апаратних компонентів на основі мультиагентних систем. Об'єктом дослідження є метод комунікативної трансформації поведінки компонентів при мультиагентній організації мережевих систем. Метою дослідження є створення математичної моделі адаптації поведінки агента, яка буде надавати змогу функціонування агента у мультиагентній системі в коротко- чи довгостроковій перспективі. Цілі дослідження та задачі:

- визначити аспекти моделі агентів в процесах: функціонування, комунікації, інтелектуальності, раціональності, навчання.

- визначити механізми агентів, що надавали б змогу адаптувати свою діяльність в коротко- чи довгостроковій перспективі.

Нові технології потребують інтеграції з сучасними платформами, тому зроблено висновки, що реалізація мультиагентної передачі відеоданих може надаватись кінцевим користувачам як IaaS (Infrastructure-as-a-Service) для управління ресурсами обробки та зберігання мережевих даних та надавати змогу використовувати фундаментальні обчислювальні ресурси іншим сервісно-орієнтованими системам.

Кожний агент має множину методів взаємодії як з іншими агентами, так із середовищем. Функціональний характер методів взаємодії агентів повинний бути оцінений на основі програмної складності коду AC_f може розраховуватись на основі TPD – часу виконання коду, що є залежним від платформи агента, LS – розміру циклічного оператора у програмному коді логіки агента, $outer(LS)$ – функції визначення максимального зовнішнього граничного значення лічильника циклічного оператора, $inner(LS)$ – функції визначення максимального внутрішнього граничного значення лічильника циклічного оператора, NL – рівня вкладеності циклічного блоку програмного коду, NL_j – рівня вкладеності j -го циклічного блоку програмного коду в файл з логікою агента, LN – кількісної LoC характеристика файлу з логікою агента, OL_i – кількості математичних операцій у i -ій строчці файлу.

Як агенти можуть адаптувати свою діяльність в коротко- чи довгостроковій перспективі? Які відповідні механізми навчання агентів будуть використовуватись в контексті мультиагентності? Властивості рекурентної нейронної мережі з архітектурою довгої короткочасної пам'яті (LSTM) надають можливість розробити модель поведінки агента в у часовій перспективі. Використання модифікованої LSTM дозволить визначити умови трансформації поведінкових станів між декількома агентами.

Множина агентів, що виконують суміжні обчислювальні задачі, накопичує поведінковий досвід $C_k^{CA^f}$ у вигляді інформації про апаратні параметри обчислювальної платформи:

$$C_k^{CA^f} = \frac{\sum_{i=1}^s b_i \cdot p_i^{CA^f}}{\sum_j^{N_j} AC_{k-1,j}^f \cdot \sum_l^{N_l} AC_{k+1,l}^f},$$

де k – рівень графу станів відносно початкової точки співпадіння поведінкових станів, що визначені нейрон-мережевими механізмами функцій трансформації, $k + 1$ та $k - 1$ – наступний та попередній рівні графу станів відповідно, j – індекс поведінкового стану на $(k - 1)$ рівні, l – індекс поведінкового стану на $(k + 1)$ рівні, N_j – кількість поведінкових станів на $(k - 1)$ рівні, N_l – кількість поведінкових станів на $(k + 1)$ рівні. Виходячи з того, що параметри станів можуть мати відмінні одиниці вимірів вводяться балансуючі коефіцієнти b_i .

Тому в LSTM архітектурі було модифіковано обрахунок значення оновлюючого вихідного ключа, що виконуватиме злиття клітинних станів зі скритим шаром з врахуванням поведінкового досвіду:

$$h_t = (1 - z_t) \cdot h_{t-1} + z_t \cdot \tilde{h}_t + C_k^{CA^f}.$$

Внаслідок цього виникає можливість динамічно скеровувати логіку функціонування агентів за рахунок з'єднання поведінкових графів декількох агентів (рис. 1).

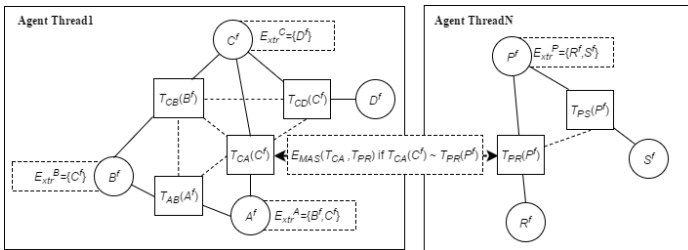


Рис. 1. Динамічна зміна структури поведінки агента на основі аналізу параметрів за допомогою LSTM

Досліджено можливість виконання мультиагентною системою (агент в кожному компоненті) аналізу значень метрик протоколу адаптивної відео передачі та ідентифікаторів сегментів для врахування потенційно достатньої якості або ефективності виконання розподіле-

них обчислень в модулі евристичного контролю адаптивної передачі. Проаналізовано методику розрахунку часу зсувів періодів передачі сегмента з урахуванням часу виділення контурів об'єктів на основі адаптивної поведінки за допомогою LSTM.

При виконанні обчислень в вузлах маршруту передачі виконано аналіз завантаженості вузлів з можливим дрейфом середньої завантаженості до більш вільних вузлів. Максимальне завантаження процесору вузла динамічної мережі знаходилось в діапазоні 73–85 % та максимальний відсоток використання пам'яті був в діапазоні 94–96 %. Забезпечено зменшення часу аналізу графічних даних відеопотоку на 1,6 с при зменшенні пропускної здатності мережі в діапазоні 14–17 %. Треба зазначити, що при цьому збільшується обсяг службового трафіку на 12 %.

УДК 004.81

Сіденко Є. В.,
канд. техн. наук, доцент (б.в.з.)

Васильєв М. О.,
студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПРОГНОЗУВАННЯ ШВИДКОЗМІННИХ НЕСТАЦІОНАРНИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ В ЕКОНОМІЦІ ЗА ДОПОМОГОЮ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

В роботі розглянуто існуючі методи та підходи до прогнозування нестационарних часових рядів економічних процесів.

На даний час нейронні мережі використовуються для вирішення цілої низки завдань, однією з яких є задача прогнозування (передбачення майбутніх подій). Якщо задані n дискретних значень $\{y(t_1), y(t_2), \dots, y(t_n)\}$ послідовностей моментів часу t_1, t_2, \dots, t_n , тоді завдання прогнозування полягає в прогнозі значення $y(t_{n+1})$ в

майбутній момент часу t_{n+1} . Метою прогнозування є зменшення ризику в процесі прийняття рішень. Прогноз, зазвичай, виходить помилковим, але помилка залежить від прогнозуючої системи. Надаючи прогнозу більше ресурсів, можна збільшити точність прогнозу та зменшити збитки, пов'язані з невизначеністю при прийнятті рішень.

Системи з нечіткою логікою доцільно застосовувати для складних процесів, коли відсутня проста математична модель; якщо експертні знання про об'єкт або про процес можна сформулювати тільки в лінг-

вістичній формі. Для вирішення прикладних завдань найбільш часто використовуються трикутні, трапеційні та дзвоноподібні функції належності. Гібридна мережа являє собою багатозарову нейронну мережу спеціальної структури без зворотних зв'язків, у якій використовуються звичайні (не нечіткі) сигнали, ваги і функції активації, а виконання операції підсумовування, засноване на використанні фіксованої t-норми або деякої іншої неперервної операції. При цьому значення входів, виходів і ваг гібридної нейронної мережі являють собою дійсні числа з відрізка.

Для вирішення задачі створення прогнозу обрано систему ANFIS. Розглянемо адаптивну мережу нечіткого виведення (ANFIS). У мережі ANFIS інформація обробляється паралельно та рухається зліва направо від декількох входів до єдиного виходу (рис. 1).

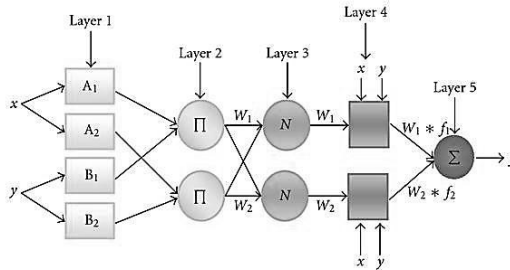


Рис. 1. Схема гібридної мережі ANFIS

Алгоритм функціонування нечіткої мережі ANFIS приведено на рис. 2.



Рис. 2. Алгоритм роботи нечіткої нейронної мережі ANFIS

В результаті планується отримати нечітку нейромережу, що дозволить прогнозувати з досить високою ймовірністю напрям руху курсу на наступний день. Нейронні мережі обрані в якості інструменту моделювання, так як зміни цін мають аперіодичний характер з різкими змінами напрямку тренда. У зв'язку з цим інші методи не дозволяють здійснювати прогноз з необхідною точністю.

УДК 004.9:65.01

Сіденко Є. В.,
канд. техн. наук, доцент (б.в.з.)

Волкова А. А.,
магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ТА ОЦІНКИ РИЗИКІВ НА ВИРОБНИЦТВІ

В роботі розглянуто існуючі методи ідентифікації та оцінки ризиків на виробництві.

Професійний ризик визначається як величина ймовірності порушення (ушкодження) здоров'я з урахуванням тяжкості наслідків у результаті несприятливого впливу факторів виробничого середовища і трудового процесу. Україна відноситься до країн з високим рівнем виробничого травматизму та професійних захворювань, ризику техногенних аварій і катастроф.

Особливість аналізу технологічного ризику полягає в тому, що в ході його розглядаються потенційно негативні наслідки, які можуть виникнути в результаті відмови в роботі технічних систем, збоїв в технологічних процесах або помилок з боку обслуговуючого персоналу, властивих конкретній технології (технологічному процесу, його фази циклу або операції). Зрозуміло, що можна розглядати і негативні впливи на людей і навколишнє природне середовище при безаварійному функціонуванні виробництва (за рахунок викидів або витоку шкідливих або небезпечних речовин, неочищених стоків тощо).

Оцінка ризику являє собою загальний процес аналізу та оцінювання ризику. Ці дві основні складові доцільно розглядати нерозривно, так як процедура оцінювання ризику базується на результатах аналізу і зводиться зазвичай до визначення, чи перевищує ризик прийнятне (допустиме) значення, чи ні. Метою оцінки ризику є не тільки отримання його кількісної або якісної характеристики, але і ранжування (порів-

няння) цих характеристик, розстановка пріоритетів і вироблення рішень, спрямованих на зниження ризиків.

Метою даної роботи є дослідження методів та підходів для аналізу і оцінки ризиків на виробництві.

Детерміністський метод передбачає аналіз послідовності етапів розвитку аварій з певними наслідками, починаючи від вихідної події через послідовність передбачуваних стадій відмов, деформацій і руйнування компонентів до встановленого кінцевого стану системи. Хід аварійного процесу вивчається і прогнозується за допомогою математичного моделювання, побудови імітаційних моделей і проведення складних розрахунків. Детерміністський підхід забезпечує наочність і психологічну прийнятність, так як дає можливість виявити основні фактори, що визначають хід процесу. В ядерній енергетиці цей підхід довгий час був основним при визначенні ступеня безпеки реакторів.

Недоліки методу: існує потенційна можливість упустити з виду процеси, які нечасто реалізуються, але є важливими при розвитку аварії; побудова достатньо адекватних математичних моделей є важким завданням; для тестування розрахункових програм часто потрібне проведення складних і дорогих експериментальних досліджень.

Імовірнісний метод аналізу ризиків передбачає як оцінку ймовірності виникнення аварії, так і розрахунок відносних ймовірностей того чи іншого шляху розвитку процесів. При цьому аналізуються розгалужені ланцюжки подій і відмов устаткування, вибирається відповідний математичний апарат і оцінюється повна ймовірність аварій. Розрахункові математичні моделі в цьому підході як правило можна значно спростити в порівнянні з детерміністськими схемами розрахунку. Основні обмеження імовірнісного аналізу безпеки пов'язані з недостатністю відомостей функцій розподілу параметрів, а також недостатньою статистикою відмов обладнання. Крім того, застосування спрощених розрахункових схем знижує достовірність отриманих оцінок ризику для важких аварій. Тим не менш імовірнісний метод в даний час вважається одним з найбільш перспективних для застосування в майбутньому. Дослідження ризику для населення і територій від надзвичайних ситуацій проводиться головним чином на основі імовірнісного методу, що дозволяє застосовувати різні методики оцінки ризику.

Необхідність і доцільність застосування нечіткої логіки для вирішення багатокритерійних задач прийняття рішень (в умовах невизначеності та ризику) обумовлена можливістю зручної і зрозумілої лінгвістичної інтерпретації процесів побудови моделей суджень людини, що полегшує їх впровадження в інтерактивні комп'ютерні системи підтримки прийняття рішень (СППР).

В рамках відповідного дослідження планується: аналіз сучасних підходів до оцінки професійного ризику, розробка СППР для визначення ризику для здоров'я та безпеки персоналу, для зменшення професійних ризиків працівників, які працюють на цих робочих місцях. Крім того планується розробка методики оцінки ризиків на виробництві в умовах нечіткості вхідної інформації та в умовах невизначеності. В такому випадку, як правило, дається попередня оцінка небезпек (ризик) з метою вибору подальшого напрямку діяльності: припинити подальший аналіз через незначність небезпеки або провести більш детальний аналіз ризику, сформулювати рекомендації щодо зменшення небезпеки.

УДК 62-049.5(043.2)

Донченко М. В.,
канд. техн. наук, доцент,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

БЕЗПЕКА ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Безпека – це такі умови, в яких перебуває складна система, коли дія зовнішніх факторів і внутрішніх чинників не призводить до процесів, що вважаються негативними по відношенню до даної складної системи у відповідності до наявних, на даному етапі, потреб, знань та уявлень (Вікіпедія).

Безпека – такий стан складної системи, коли дія зовнішніх та внутрішніх факторів не призводить до її неможливості або погіршення функціонування та розвитку (Вікіпедія).

Небезпека – це можливість різкої зміни стану системи, яка приводить до людських, економічних, екологічних, інформаційних, моральних чи духовних втрат. Іншими словами – це загроза появи ненормального функціонування системи, яка приводить до перерахованих вище втрат. Загроза – це можливі негативні явища чи процеси, які можуть привести до погіршення стану системи (ненормального функціонування) чи нанесення втрат. Таким чином можна сказати, що нормальне функціонування – це існування системи в сприятливих умовах при відсутності загроз. Але в природі такого не буває. На функціонування системи впливають багато факторів (в нашому контексті їх можна вважати різного рівня загрозами), як зовнішніх так і внутрішніх. Тому можна вести мову про сильні, слабкі чи відтерміновані загрози.

Оскільки стан системи динамічно міняється в умовах впливу великої кількості змінних і випадкових факторів, то описати, змоделювати

чи спрогнозувати такий стан дуже складно. Але виходячи з багаторічного досвіду людства в боротьбі з небезпечними загрозами можна виділити найбільш вагомий вплив і, в якійсь мірі, їх оцінити. Тому питання забезпечення безпеки дуже широко використовується на практиці. Можна виділити такі напрямки забезпечення безпеки:

- організаційні;
- конструктивні;
- інформаційні;
- діагностичні;
- оцінки і прогнозування;
- захисту від неправильних дій людей.

Організаційні методи забезпечення нормального функціонування дозволяють шляхом організації управління, захисту, боротьби з несприятливими факторами системи уникати, знижувати чи протидіяти впливам зовнішніх і внутрішніх несприятливих чи загрозованих факторів, боротися за живучість.

Конструктивні методи – дозволяють шляхом закладання в конструкцію системи засобів активної і пасивної протидії впливам несприятливих факторів і виживання в екстремальних і аварійних ситуаціях.

Інформаційні методи дозволяють накопичувати, аналізувати, моделювати і прогнозувати, як появу аварійної ситуації так і цілеспрямовано управляти боротьбою за живучість, коли вона уже сталася.

Діагностичні методи дозволяють за допомогою датчиків, відео спостереження, локаторів, обміну інформацією з іншими системами отримувати потрібне інформаційне поле. Аналіз інформаційного поля як самої системи, так і навколишнього середовища і його динамічних змін дозволяють зарані виявити появу загрози, що дозволить підготуватися і вчасно провести захисні заходи з захисту системи.

Методи оцінки параметрів безпеки (небезпеки, загрози, аварійного і післяаварійного стану) грають визначальну роль в забезпеченні безпеки системи і всього з нею пов'язаного. Незважаючи на важливість цього напрямку йому приділяють менше уваги ніж питанням фізичного забезпечення безпеки. Це пов'язано як з великою складністю проблеми, так і з значною невизначеністю при її розв'язанні.

Захист від неправильних дій людини в управлінні і експлуатації системи виник із трагічної констатації того, що в системі «Об'єкт-людина» самою слабкою ланкою є людина, в силу її специфічних особливостей. Наприклад, за статистикою, близько 70 % аварій морських суден сталися з причин неправильних дій екіпажів. Тому підвищення безпеки в цьому напрямку можна виконувати шляхом нарощування

самоорганізації системи з метою максимального виключення людини з процесу управління. Підвищення комп'ютеризації і інформатизації робочого місця оператора, аналізу інформаційного поля функціонування системи дозволить йому своєчасно і правильно прийняти рішення в екстремальних ситуаціях.

По суті, проблема безпеки, а точніше, забезпечення безпеки повинна розв'язуватися методами підтримки прийняття рішення. Тільки збалансований комплексний підхід до розв'язання проблеми конкретної системи, для конкретних умов і при конкретних загрозах дозволить отримати бажані результати.

УДК 004.042:004.318

Журавська І. М.,

канд. техн. наук, доцент

Савінов В. Ю.,

канд. техн. наук, старший викладач

Лавриненко С. В.,

студент

Обухова К. О.,

студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МОНІТОРИНГУ ТА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦІЇ НАВАНТАЖЕННЯ ЯДЕР ПРОЦЕСОРУ РУХОМОГО ПРИСТРОЮ

З ростом обчислювальних можливостей однокристальних систем (SoC) збільшується потенціал пристроїв, в яких вони використовуються. Діапазон вимог користувача сучасних мобільних пристроїв теж зростає: від виконання простих, енергетично малозатратних, завдань (читання тексту, прослуховування аудіо- або перегляд пошти) до складних ресурсномістких (обробка відео- або перегляд веб-сторінок). Високі навантаження на процесор часто свідчать про незвичайні ситуації і можуть викликати низку проблем. Коли процесор працює на рівні від 80 до 90 % використання, через проблеми із програмним забезпеченням, програми, що виконуються, або файли, можуть стати дуже повільними або повністю відмовляються. Це може призвести до проблем продуктивності та перегріву центральних процесорів.

Наприклад, новий Exynos 9 від Samsung – це восьмиядерний процесор, однак всі 8 ядер не працюють в тандемі. Натомість існують два

кластери чотириядерних кластерів, тільки один з яких можна використовувати в будь-який час. Це кластер потужних ARM M1 і малопотужний ARM Cortex 53. Це елегантне рішення для вирішення проблеми підвищення енергоефективності.

Компанією ARM Holdings розроблена і реалізована нова технологія big.LITTLE, що дозволяє поліпшити енергоефективність одноядерного процесора.

У обчислювальній архітектурі big.LITTLE поєднуються економічні щодо батареї і більш повільні процесорні ядра (LITTLE, «маленькі») з відносно більш потужними і енерговитратними (big, «великі»). Як правило, тільки один з кластерів буде активний в даний момент часу. Робочі навантаження можуть переноситися між ядрами різних кластерів (big і LITTLE) «на льоту».

Існує три способи для розміщення процесорних ядер технології big.LITTLE в залежності від планувальника, реалізованого в ядрі: перемикання по кластерам, вбудований комутатор, неоднорідна багатопроцесорна обробка.

Найпотужнішою моделлю використання архітектури big.LITTLE є неоднорідна модель для багатопроцесорних систем (Heterogeneous Multi-Processing, HMP), реалізована в Samsung Exynos, починаючи з серії Exynos 5 Octa (5420, 5422, 5430) [4]. Однак, така модель не є предметом розробленого програмного забезпечення.

Парна компоновка дозволяє здійснювати перемикання в операційній системі з використанням існуючого устрою динамічного масштабування напруги і частоти (DVFS). Існуюча підтримка DVFS в ядрі (наприклад, cufreq в Linux) буде просто бачити список частот / навантаження і перемикатися між ними на свій розсуд, як і на існуючому обладнанні.

В якості альтернативи розроблений планувальник розподілення завдань між ядрами, який працює безпосередньо з ядрами і визначає, на якому з них буде виконуватись кожен процес/потік. Це потрібно, наприклад, для непарного компонування ядер (2 «великих» і 4 «малих»).

Мета роботи полягає в створенні програмного забезпечення (ПЗ) багатоядерного процесора, яке може краще адаптуватися до потреб динамічних обчислень і використовувати менше енергії. Дане ПЗ буде стежити за навантаженням ЦП та представляти зібрані дані у формі діаграм. Таке представлення даних дозволить користувачу відстежувати певну частоту за певний проміжок часу та визначати, який додаток найбільше навантажує пристрій. Крім того, розроблюваний програмний додаток буде відстежувати температуру пристрою та його стан батареї, оскільки нам важливо зберігати всі дані, що передаються на

телефон. Наприклад, для дрону, який передає відеозапис прямо на телефон, при тривалому використанні батарея розряджається, і велика кількість інформації може бути втрачена. В такій ситуації, коли при моніторингу додаток визначає, що заряд смартфона становить 20 %, відбувається програмне розподілення навантаження на більш потужні ядра для швидкої передачі та збереження інформації. Крім того, для мінімізації навантаження ЦП, програма не «висить» постійно у треї, і не буде додатково навантажувати процесор.

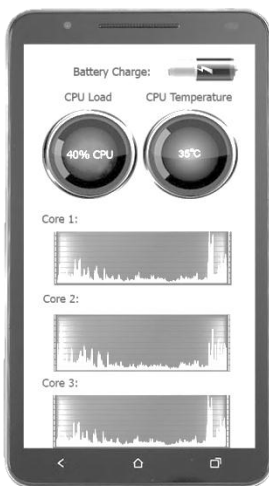


Рис. 1. Макет застосунку

Одними з головних переваг розробленої програми-планувальника – це більш тонкий контроль робочих навантажень, які переносяться між ядрами, їх рівномірний розподіл і резервування окремих ядер під ресурсомісткі завдання. Оскільки планувальник виконує безпосередню міграцію завдань між ядрами, накладні витрати ядра знижуються, і підвищується енергоефективність пристрою.

Основною мовою програмування було обрано Java, оскільки в Java 8 існує метод `newWorkStealingPool()`. Цей метод з'явився в Java 8 і поводить не так, як інші: замість використання фіксованої кількості потоків він створює `ForkJoinPool` з певним паралелізмом (`parallelism size`), що за замовчуванням дорівнює кількості ядер машини. Запропонований спосіб створення програм керування процесором у порівнянні з існуючим менеджером завдань дозволить значно зменшити втрати акумулятора за рахунок постійного моніторингу та перерозподілу навантаження ядер центрального процесора. Одноразове використання

цієї програми при завантаженні завдання в процесор достатнє для підвищення ефективності використання багатоядерного процесора на мобільному пристрої.

У перспективі можна реалізувати можливість одночасного використання всіх ядер (або кожного окремого кластера, або обох кластерів) для забезпечення максимальної продуктивності SoC - системи у порівнянні з архітектурою In-Kernel Switcher (IKS).

УДК 004.023

Кондратенко Г. В.,
канд. техн. наук, доцент

Зінченко В. В.,
студент

Сизова Е. А.,
студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МУЛЬТИАГЕНТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ІОТ СИСТЕМОЮ

В роботі досліджено використання мультиагентних технологій для управління ІоТ системою на базі існуючих засобів для розробки агентно-орієнтованих систем та середовища для імітаційного моделювання «AnyLogic». Розглянуто принципи реалізації та архітектуру мультиагентних систем з елементами самоорганізації, типи та характеристики агентів, а також принципи їх взаємодії.

Впродовж останніх років широкого розповсюдження набувають технології, пов'язані з Інтернетом речей (Internet of Things, ІоТ), які являють собою концепцію обчислювальної мережі фізичних об'єктів («речей»), оснащених вбудованими технологіями для взаємодії один з одним або із зовнішнім середовищем, що розглядає організацію таких мереж як явище, яке здатне перебудувати економічні та суспільні процеси та виключити з частини дій та операцій необхідність участі людини. Розумний Інтернет речей неможливий без мультиагентних технологій. Кожному фізичному об'єкту ставиться у відповідність програмний агент – об'єкт з деякою мірою інтелектуальності, що представляє його інтереси в мережі. Життєвий цикл агентів досить простий. Спочатку вони сприймають інформацію із зовнішнього світу, обробляють та віддають відповідні команди в реальний світ.

Відносно універсальним засобом представлення знань є онтологія, тобто формалізоване представлення знань про певну предметну область, придатне для автоматизованої обробки. В онтології ми можемо описати важливі для нас концепції, описати логічні правила, а інтелектуальні агенти використовуватимуть ці знання для досягнення цілей і взаємодії.

До основних проблем побудови та організації роботи мультиагентних систем відносяться:

1. Проблема забезпечення зв'язку між агентами системи. Для вирішення цієї проблеми потрібно забезпечити умови, за яких проявляються різні варіанти взаємодії агентів та організації пошуку на множині станів системи.

2. Проблема одночасної адаптації всіх елементів системи до навколишнього середовища.

3. Проблема своєчасного управління системою. Вона полягає у неможливості повністю централізованого управління системою та вимагає пошуку децентралізованих способів управління агентами.

4. Проблема компромісу між швидкістю прийняття рішень та точністю з погляду вибраного критерію якості роботи системи. Для вирішення цієї проблеми доцільно використовувати принципи адаптивного управління та концепцію адаптивних моделей.

5. Проблема розробки архітектури системи та алгоритмів поведінки автономних агентів у її складі. Вирішення цієї проблеми передбачає використання принципу розбиття задачі на підзадачі.

6. Проблема адаптації рівня складності мультиагентної системи до складності середовища або задачі. Оскільки більша складність потребує більших обчислювальних та комунікаційних ресурсів, можна розглядати процес спрощення або ускладнення механізмів функціонування для оптимізації відповідних витрат.

7. Проблема дослідження цільового середовища та побудови його моделі. Вирішення цієї проблеми передбачає застосування відповідних класичних методів машинного навчання та методів формування і перевірки гіпотез про найкращу за низкою критеріїв модель середовища.

Розвиток розподілених обчислювальних систем дозволяє здійснювати делегування складних завдань програмним системам (агентам), що у свою чергу, дозволяє представляти і вирішувати завдання, що важко формалізуються. При проектуванні розподілених систем доступу, мультиагентна технологія дозволяє поєднати в єдиній системі як протокольне, так і будь-яке прикладне програмне середовище обробки і взаємодії з різними типами даних. Така система має гнучкість, масштабованість і ефективність розподілу навантаження між серверами.

У теорії мультиагентних систем вважається, що один агент володіє всього лише частковим поданням про глобальну проблему, а значить, він може вирішити лише деяку частину загальної задачі. У зв'язку з цим для вирішення складної задачі необхідно створити декілька агентів і організувати між ними ефективну взаємодію, що дозволить побудувати єдину мультиагентну систему. У мультиагентних системах весь спектр завдань за певними правилами розподіляється між усіма агентами, кожен з яких вважається членом організації або групи. Розподіл завдань означає привласнення кожному агенту деякої ролі, складність якої визначається виходячи з можливостей агента. Будь-який агент являє собою відкриту систему, яка володіє власною поведінкою. Таким чином, агент вважається здатним сприймати інформацію із зовнішнього середовища з обмеженим дозволом, обробляти її на основі власних ресурсів, взаємодіяти з іншими агентами і діяти на середовище протягом деякого часу, переслідуючи свої власні цілі.

Розрізняють такі типи агентів:

1. За здатністю навчатися (ті, що навчаються, тобто інтелектуальні, та ті, що не здатні до навчання);
2. За функціональним призначенням (інформаційні, функціональні);
3. За можливостями взаємодії (автономні агенти та ті, що вміють взаємодіяти з іншими агентами).

Це означає, що при побудові штучного агента мінімальний набір базових характеристик включає такі властивості як:

- активність, здатність до організації та реалізації дій;
- здатність сприймати стан середовища;
- автономність, відносна незалежність від навколишнього середовища, що обумовлює власну поведінку;
- комунікабельність, яка виходить з необхідності вирішувати свої завдання спільно з іншими агентами з використанням протоколів комунікації.

Необхідними умовами реалізації штучним агентом деякої поведінки виступають спеціальні пристрої, що безпосередньо сприймають вплив зовнішнього середовища (рецептори) і виконавчі органи, що впливають на середовище (ефектори), а також процесор - блок переробки інформації і пам'ять. Під пам'яттю тут розуміється здатність агента зберігати інформацію про свій стан і стан середовища.

Рецептори утворюють систему сприйняття агента, забезпечуючи прийом і первинну обробку інформації, що надходить до нього з середовища (як зовнішнього, так і внутрішнього), а потім передається в пам'ять. Система сприйняття може контролювати дії шляхом визначення відмінностей між поточними і очікуваними станами. У пам'яті агента повинні міститися відомості про типові реакції на інформаційні

сигнали від рецепторів, а також інформація про стан ефекторів і про наявні ресурси. Крім того, в пам'яті повинні зберігатися програми переробки вхідної інформації в керуючі сигнали, що подаються на ефектори, і обов'язково результати реакцій на ту чи іншу зовнішню ситуацію.

Блок пам'яті включає три основні компоненти: систему фільтрів, що забезпечують виділення найбільш значущою для агента інформації, а також внутрішню модель зовнішнього світу і модель самого агента.

Процесор (система процесорів) забезпечує об'єднання і переробку різнорідних даних, вироблення відповідних реакцій на інформацію про стан середовища, прийняття рішень про виконання тих чи інших дій. Вибір відповідних дій при заданих обмеженнях - одна з ключових здібностей будь-яких агентів.

Функція ефекторів полягає у впливах на середовище, наприклад в переміщенні об'єктів зовнішнього середовища, видачу інформації в символічній формі, підтримці рівноваги внутрішнього середовища.

Джерела ресурсів, наприклад енергоживлення, забезпечують всі необхідні умови для підтримки (і, при необхідності, відтворення) життєвого циклу агента.

У роботі розглянуто проблему побудови та напрями вдосконалення мультиагентних технологій для управління IoT системою з урахуванням сучасних концепцій розвитку інформаційних технологій та обчислювальної техніки. А також принципи реалізації та архітектуру мультиагентних систем з елементами самоорганізації, типи та характеристики агентів та принципи їх взаємодії. Розглянуто проблематику мультиагентних систем з елементами самоорганізації.

УДК 004.89

Кондратенко Ю. П.,
д-р техн. наук, професор
Іванова К. А.,
студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МЕТОДИ ТА ІНСТРУМЕНТАЛЬНІ ЗАСОБИ ФОРМУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ІОТ-ПРИСТРОЇВ

В роботі розглянуто існуючі методи та підходи до формування інформаційних моделей IoT-пристроїв для забезпечення взаємодії об'єктів реального світу з різними платформами.

Концепція Інтернету речей спирається на інформацію, забезпечену сервісами реального світу. У свою чергу сервіси представляють собою множину різнотипних об'єктів, які безпосередньо відносяться до фізичного світу. Поліпшення в мережевих технологіях та можливостях пристрою дозволяють великій кількості фізичних об'єктів у світі мати зв'язок та необхідні обчислювальні можливості для підключення та взаємодії з навколишнім середовищем. Дані та сервіси реального світу мають бути визначені та доступні однорідно, щоб дозволити інтегрувати дані з різних джерел та підтримувати автономні міркування та механізми прийняття рішень. Отже, виникає питання інтеграції зв'язку об'єктів фізичного світу з цифровим світом та сприяти співпраці з існуючим програмним забезпеченням.

Для моделювання взаємодії пристрою та платформи (рис. 1) необхідно створити абстрактний опис пристрою, або так звану інформаційну модель. На основі інформаційної моделі може бути згенерований код на мові програмування необхідній для відповідної платформи.

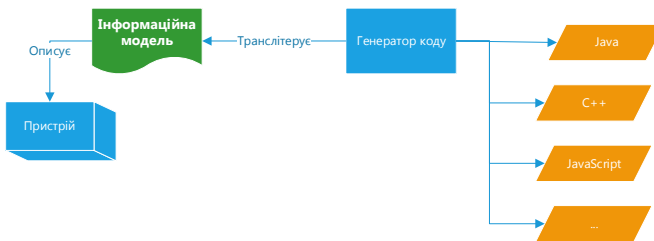


Рис. 1. Схема моделювання взаємодії пристрою та платформи

Інформаційна модель являє собою загальне відображення функцій, властивостей і статусу реального об'єкту. Вона допомагає відобразити можливості подібно до об'єктно-орієнтованого програмування. Інформаційна модель містить у собі різні об'єкти: функціональні блоки, типи даних та перерахування.

Функціональний блок забезпечує абстрактний вигляд необхідних для застосування до певного додатку функцій пристрою. Таким чином, це послідовна множина функцій. Ця множина може бути асоційована з певним компонентом пристрою, наприклад, батареєю, світовим сенсором чи перемісником. Функціональні блоки мають властивості (attributes) та шаблони поведінки (operations).

Типи даних та перерахування є найменшими одиницями моделі. Вони являють собою такі прості типи як, наприклад, просторова позиція, стан двері чи інтенсивність світла. Типи даних можуть також посилатись одне на одного.

На рис. 2 наведено приклад інформаційної моделі датчика температури.

DHT11	
temperature sensor	
property	
is_sensor	boolean: true, immutable
sensor_type	set (physical, chemical): chemical, immutable
sensor_subtype	set (force, temperature, ...): temperature, immutable
temperature	float, valid: > -25 && < +75
sleep_mode	boolean
functions	
temperature	get: delivers current temperature
sleep	set: puts the sensor to sleep

Рис. 2. Приклад інформаційної моделі датчика температури

Така технологія незалежної абстракції пристрою створює квазі-стандарт: інформаційна модель може бути перетворена в різні форми, тобто конкретні зразки моделі служать як джерело для автоматичної генерації коду і, як наслідок, також базою для інтеграції у різні платформи.

В рамках відповідного дослідження планується розробити модель певної IoT-платформи у вигляді системи інформаційних моделей сумісних та зв'язаних між собою. Для такої реалізації буде використано інструментальний засіб Eclipse Vorto та досліджено інші існуючі наразі аналоги. Також планується дослідити різні підходи до створення можливості взаємодії між технічно несумісними IoT-пристроями.

УДК 004.021

Кондратенко Г. В.,
канд. техн. наук, доцент
Ігнатовська С. М.,
магістрант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

НЕЧІТКИЙ МЕТОД АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ ДЛЯ ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ УСПІШНОСТІ СТУДЕНТІВ

В роботі розглянуто особливості застосування нечіткої логіки в методі аналізу ієрархій для підвищення ефективності процесів багатокритерійного прийняття рішень, зокрема для оцінки та аналізу показників успішності студентів.

Нечіткий метод аналізу ієрархії складається з наступних підготовчих і основних етапів:

1. Вибір критеріїв для аналізу показників успішності студентів.

Під час вирішення задачі використовується, як правило, не більше 30 різних типів критеріїв. Пропонується використовувати дворівневу систему критеріїв, при цьому на першому рівні розташовуються основні критерії, що визначають глобальні властивості, а на другому – групи підкритеріїв, які уточнюють специфіку кожного з основних критеріїв. Такий варіант системи критеріїв дозволяє більш точно розуміти значущість кожного з критеріїв.

2. Формування загальної структури багатокритерійної моделі оцінки успішності студентів.

В результаті ієрархічна модель для вирішення поставленого завдання буде складатися з чотирьох рівнів. Загальна структура відповідної моделі представлена на рис. 1.

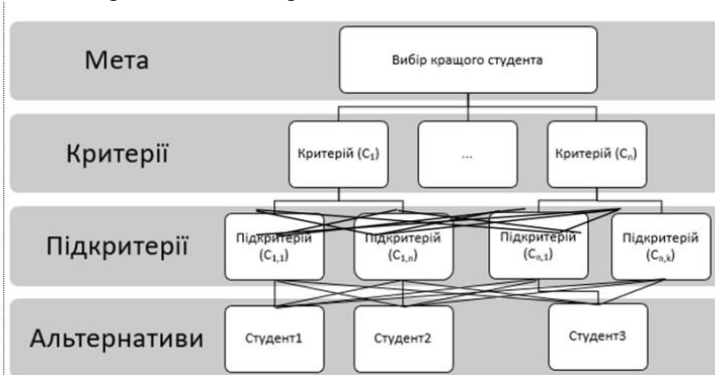


Рис. 1. Загальна структура ієрархічної моделі для оцінки та аналізу показників успішності

3. Алгоритм обчислення ваг критеріїв.

Спочатку формуються матриці порівнянь між всіма парами критеріїв, що входять в ієрархічну модель. Елементи таких матриць визначаються в термінах лінгвістичних змінних, які задають ступінь важливості одного критерію по відношенню до іншого.

$$A = [a_{ij}] = \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_n \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & a_{2n} \\ a_{n1} & a_{n2} & 1 \end{bmatrix} = \begin{matrix} C_1 \\ C_2 \\ C_n \end{matrix} \begin{bmatrix} 1 & a_{12} & a_{1n} \\ 1/a_{12} & 1 & a_{2n} \\ 1/a_{1n} & 1/a_{2n} & 1 \end{bmatrix},$$

$$\text{де } a_{ij} \begin{cases} \tilde{3}, \tilde{5}, 7, \tilde{9} & \text{ступінь важливості критерія } i \text{ відносно критерія } j; \\ \tilde{1} & i = j; \\ \tilde{3}^{-1}, \tilde{5}^{-1}, 7^{-1}, \tilde{9}^{-1} & \text{зворотня ступінь важливості.} \end{cases}$$

Наступним кроком обчислюється середня вага критерію з використанням формули Баклі, що заснована на побудові геометричного середнього:

$$w_i = \tilde{r}_i \otimes (\tilde{r}_i \oplus \dots \oplus \tilde{r}_n)^{-1}, \quad \tilde{r}_i = (a_{i1} \otimes a_{i2} \otimes \dots \otimes a_{in})^{1/n},$$

де a_{in} – нечітке порівняння i -го критерію з одним із n -критеріїв.

Таким чином величина \tilde{r}_i є середнім геометричним від нечіткого порівняння значення i -го критерію з усіма іншими критеріями, а величина w_i – нечіткою вагою i -го критерію.

Нечітка вага може бути описана за допомогою трикутних нечітких чисел:

$$w_i = (Lw_i, Mw_i, Uw_i),$$

де Lw_i, Mw_i та Uw_i відповідно нижнє, середнє та верхнє значення нечіткої ваги i -го критерію.

В рамках дослідження планується розробка системи підтримки прийняття рішень з використанням нечіткого методу аналізу ієрархій для оцінки та подальшого аналізу показників успішності студентів. Крім того планується розробка методики формування та обробки входної нечіткої інформації при застосування нечіткого методу аналізу ієрархій.

Кулаковська І. В.,
канд. ф.-м. наук, доцент (б.в.з.)

Каїра І. М.,
магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ОСНОВІ ІНФОРМАЦІЙНО-ЛОГІСТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

В доповіді аналізується складові логістичної системи міського пасажирського транспорту. Розглянуто математичну модель оптимізації параметрів маршрутів з урахуванням поведінки учасників перевезень на основі використання інформаційно-логістичних технологій.

Існує необхідність розвитку питань теорії міських пасажирських перевезень та створення таких систем організації руху, які б забезпечували максимальну якість пасажирських перевезень за мінімальних витрат часу та мінімальної собівартості в умовах подальшого розвитку міського пасажирського транспорту. Сучасний транспорт потребує розширення функцій та створення програмного забезпечення інформаційної системи для автоматизації організації якісних перевезень пасажирів.

Організація перевезень пасажирів повинна забезпечувати найменший час доставки пасажирів і регулярність руху транспортних засобів на всьому шляху прямування, раціональне використання рухомого складу, повну безпеку й високу культуру обслуговування пасажирів з найменшими витратами.

Метою роботи є розробка моделі оптимізації руху на маршрутах міського пасажирського транспорту шляхом використання інформаційно-логістичних технологій, яка б дозволила визначати оптимальні параметри маршрутів з урахуванням поведінки учасників перевезень.

В логістичній системі міського пасажирського транспорту компроміс між її складовими елементами досягається на основі централізованого керування місцевими органами влади та застосування логістичних інформаційних технологій, оснований на широкому використанні ЕОМ.

В структурному плані інформаційну логістичну систему можна представити у вигляді бази даних (інтервали руху, кількість рухомого складу на маршрутах, потреба в перевезеннях та пасажиропотоки) та банка моделей (математичні моделі, які використовуються для опису взаємодій в логістичній системі, планування і прогнозування).

Функціонування інформаційної системи дозволяє отримати уяву про стан пасажирської мережі та своєчасно корегувати роботу міського пасажирського транспорту. При організації перевезення пасажирів під технологією розуміють сукупність застосовуваних методів і операцій транспортування. Перед автотранспортними підприємствами стоїть складне завдання вибору з усіх заходів, спрямованих на підвищення якості обслуговування пасажирів тих, котрі найбільш результативні й одночасно вимагають менших витрат. При цьому дослідники відзначають, що показники якості визначаються як безрозмірні функції від параметрів, що описують умови пересування.

Технологія міських автобусних перевезень передбачає раціональну організацію руху рухомого складу на основі виявлення й застосування технічних, експлуатаційних, економічних, організаційних і інших закономірностей перевізного процесу з метою повного і своєчасного задоволення потреб у перевезеннях при дотриманні діючих законодавчих норм, що встановлюють вимоги безпеки дорожнього руху, показники якості транспортного обслуговування пасажирів, режими праці й відпочинку персоналу. На ефективність технологічного процесу безпосередньо впливають показники якості перевезення пасажирів, що пов'язані з рівнем задоволення потреб населення в транспортному обслуговуванні. Основними показниками якості перевезень пасажирів є: умови проїзду, що характеризуються ступенем наповнення автобуса; регулярність руху рухомого складу; час, витрачений пасажирами на пересування; безпека руху; ступінь пересадок. На основі виявлення їхньої значущості можливе визначення комплексного показника якості, адекватного оцінці пасажирів. Крім того рівень обслуговування впливає на транспортну стомлюваність пасажирів, що, в свою чергу, позначається на їхній продуктивності праці на основному виробництві.

Раціональна організація перевезень пасажирів припускає необхідність вирішення таких питань, як:

- одержання інформації про коливання пасажиропотоків;
- вибір оптимальних схем маршрутів міського пасажирського транспорту;
- вибір місткості транспортних засобів і визначення необхідної їхньої кількості;
- нормування швидкостей руху;
- координація роботи різних видів пасажирського транспорту;
- складання розкладів руху;
- організація праці водіїв і кондукторів;
- організація випуску транспортних засобів на лінію;
- диспетчерське управління і контроль над роботою рухомих одиниць;

- забезпечення безпеки руху.

Раціональна організація технологічного процесу перевезення пасажирів можлива на основі інформації про потреби населення в пересуванні. Існують різні методи визначення величини пасажиропотоків, які представлені в працях. Також відомі методи автоматизованого обстеження пасажиропотоків, що ґрунтуються на використанні технічних засобів для обліку кількості пасажирів, або проводять прогнозування обсягів пасажирських перевезень на основі прогностичних моделей потреб населення в транспортних послугах. У роботі перелік методів обстежень доповнений розрахунково-аналітичними, заснованими на використанні моделей пасажироутворення, пасажиропоглинання й прогнозу показників, що характеризують потреби в перевезеннях.

Наразі не існує розробленої математично-логістичної моделі руху на маршрутах міського пасажирського транспорту, яка б використовуючи інформаційно-логістичні технології, дозволила визначати оптимальні параметри маршрутів з урахуванням поведінки учасників перевезень та застосування логістичних інформаційних технологій, основаних на широкому використанні ЕОМ.

УДК 681.322

Калініна І. О.,

канд. техн. наук, доцент,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

АЛГОРИТМ ПОБУДОВИ АРХІТЕКТУРИ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ЗА ДОПОМОГОЮ ГЕНЕТИЧНОГО АЛГОРИТМУ

В ході вирішення завдань, де необхідне використання нейронних мереж, завжди присутня проблема вибору та побудови конкретної архітектури нейронної мережі. Ця проблема через розмаїття проаналізованих даних і унікальність розв'язуваних завдань в більшості випадків вирішується індивідуальним підбором і перевіркою параметрів нейронної мережі. Запропоновано узагальнений алгоритм, який дозволяє автоматизувати процес побудови архітектури нейронної мережі, на основі застосування генетичного алгоритму. Основне завдання – забезпечити автоматичну побудову топології нейронної мережі. В якості вихідних даних була взята навчальна вибірка для нейронної мережі, яка в подальшому буде застосовуватися для навчання кожного примірника нейронної мережі, що генерується генетичним алгоритмом. Всі експерименти для простоти були організовані для вирішення завдання побудови невеликої мережі XOR, результати якої можуть бути згодом

використані і для вирішення більш масштабних завдань. Для застосування генетичного алгоритму в ході вирішення поставленого завдання було використано пряме кодування зв'язків нейронної мережі. Результат кодування – геном, де кожен ген в геномі містить інформацію про сполучення між нейронами і значення ваги зв'язку. При цьому були введені наступні правила при формуванні нових і видаленні наявних нейронів в ході роботи генетичного алгоритму:

- Всі нейрони мають певний індекс. Видалення нейронів вхідного або вихідного шарів не допускається;
- Нові нейрони отримують мінімальний з можливих номерів;
- При видаленні нейрона індекси інших нейронів коригуються з урахуванням віддаленого.

Оператор схрещення для генетичного алгоритму використовує дві хромосоми і в результаті отримує два нащадка. Загальні нейрони і зв'язку успадковуються між нащадками, а значення зв'язку в мережах нащадків формуються за допомогою двухточкового кросовера. Оператор мутації являє собою композицію з декількох операторів мутації: додавання нейрона в прихований шар, видалення випадкового нейрона разом з його зв'язками, додавання зв'язків між нейронами, видалення зв'язку між нейронами і зміна ваги випадково обраної зв'язку. Основною проблемою в разі застосування мутації було безконтрольне додавання і видалення зв'язків, що в більшості випадків призводило до зростання великого числа зв'язків або навпаки – «збіднення» зв'язків між нейронами. Для подолання такого негативного ефекту були використані спеціальні метрики, які оцінювали поточний стан топології і допомагали алгоритму вибрати потрібний оператор мутації. Отримані в результаті схрещування і мутації нащадки оцінюються за допомогою фітнес-функції. В якості фітнес функція взята формула обчислення середньоквадратичної помилки в ході навчання мережі на навчальних прикладах. Для тестування розробленого алгоритму була вирішена задача побудови мережі XOR.

В результаті застосування генетичного алгоритму була отримані ефективні топології мереж прямого розповсюдження. Мінімальна автоматично згенерована мережа, яка здатна вирішувати поставлену задачу, складається з 4-х нейронів і 5-й зв'язків. Отримані мережі була згенерована автоматичним чином. Для подальшого поліпшення результатів автоматичної побудови необхідно провести додаткові експерименти по вибору способу кодування топології мережі.

СИСТЕМА АКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ДЛЯ БЕСКОНТАКТНОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ВАЛОПРОВОДА

В последние годы все отчетливее проявляются основные различия между системами управления и контроля сложного энергетического оборудования, с одной стороны, и системами их диагностики, с другой. Диагностические системы строятся с учетом необходимости получения большего объема информации, содержащейся в первую очередь в сигналах вибрации и шума. Именно поэтому для систем диагностики широко используются новые информационные технологии, часто основанные на более сложных методах измерения и анализа сигналов.

В современной технике валопровод используется в судовых технологиях, например, гребной вал является конечным валом валопровода и предназначен для крепления гребного винта.

Во многих винтовых судах, гребные валы выходят за пределы корпуса через мортiry и поддерживаются кронштейнами.

Устойчивая работа вала зависит от амплитуды работы двигателя. Поэтому актуальной является задача построения автоматизированных систем мониторинга состояния валопровода.

Актуальность данных систем обусловлена тем, что диагностирование аварийной части важно делать быстро и четко, поэтому очень важно проводить удаленный мониторинг и диагностику состояния валопровода с использованием современных информационных технологий и обеспечить проверку состояния валопровода в реальном времени. Такой подход позволяет предупредить поломку на ранней стадии и избежать аварийной ситуации во время рейса судна. Встраиваемая система диагностики валопровода должна по возможности не нарушать существующую структуру системы, т.е. являться для валопровода автономным подключаемым модулем.

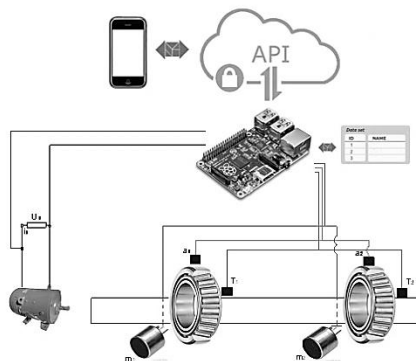


Рис. 1. Схема системы мониторинга валопровода

Наиболее целесообразным для этого является использование акустических систем диагностики, которые с использованием современных вычислительных средств, а так же методов спектрального анализа и цифровой обработки сигналов позволяют произвести оперативную диагностику состояния валопровода, а так же обеспечивают передачу данных на удаленный диспетчерский пункт или сервер.

Реализованная таким образом распределенная автоматизированная информационная система даёт больше возможностей при проведении работ по сбору, обработке и анализу информации, чем локальная бортовая система.

Рассматриваемая в работе система построена на базе одноплатного компьютера Raspberry PI, который получает информацию с датчиков на двигателе и валопроводе, хранит её и передаёт по требованию.

Для акустической диагностики система использует запись данных с микрофонов для последующей обработки и анализа полученных данных.

Спектральный анализ сигнала позволит получить информацию о состоянии системы, а подключение к системе обученной нейронной сети позволит предупреждать неисправности заранее. Как алгоритм обработки сигнала используется «Быстрое преобразование Фурье». Все данные заносятся в базу данных одноплатного компьютера и могут быть доступны для удалённого мониторинга состояния системы.

ОЦІНКА НАВАНТАЖЕНОСТІ ЛОКАЛЬНОЇ WiFi-МЕРЕЖІ ШЛЯХОМ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ЇЇ ЗВ'ЯЗНОГО ГРАФУ

Незважаючи на зростаючу комп'ютеризацію водних транспортних засобів, наразі процес обліку завантаження/розвантаження контейнеровозів здійснюється вручну тальманами. При такому порядку у капітана судна немає поточних даних щодо кількості розвантажених/завантажених контейнерів у кожній секції контейнеровозу. В роботі запропонований метод реєстрації контейнерів, що перенесені через борт судна портокраном, за допомогою мобільних пристроїв, які розміщуються на даху одного або декількох контейнерів у кожній секції. При відсутності у секції необхідної для обліку контейнерів кількості мобільних пристроїв, додаткові розносяться квадрокоптери. Інформація капітану передається через розгорнуту на контейнеровозі локальну WiFi-мережу, навантаженість якої була оцінена шляхом математичного моделювання зазначеної мережі за допомогою зв'язного графу. Реєстрація події розвантаження/завантаження кожної секції визначається зміною стану не менше 20 % пікселів матриці фотокамери мобільного пристрою за результатами аналізу траєкторії зображення.

Автоматизація процесу розвантаження і завантаження контейнеровозів і обліку вантажу для економії часу і ресурсів екіпажу, виключення похибок обрахунків, зумовлених людським фактором, є метою дослідження. Для її вирішення необхідно у режимі реального часу надавати капітану судна на ноутбук/планшет або інший пристрій інформацію про кількість вантажу на кожному байс судна.

Метою роботи є автоматизація обліку процесу розвантаження і завантаження контейнеровозів для економії часу і ресурсів екіпажу, виключення похибок обрахунків, зумовлених людським фактором. Для досягнення мети необхідно вирішити **задачу** надання капітанові судна у режимі реального часу на ноутбук/планшет або інший пристрій інформації про кількість вантажу у кожній секції контейнерів на судні.

Мережі ad-hoc є децентралізованими бездротовими мережами, де всі вузли є рівноправними з точки зору управління мережею. В таких мережах відсутні виділені сервери, де кожен вузол використовується або як клієнт, або для виконання функцій сервера, що дозволяє збері-

гати працездатність мережі при будь-якій кількості доступних вузлів. При функціонуванні мережі на контейнеровозі з різних причин можуть втрачатися зв'язки між окремими вузлами, тобто конфігурація мережі непостійна і, найчастіше, непередбачувана. В дослідженні використовується математична модель невизначеності структури мережі як випадковий граф для якого оцінюються теоретико-ймовірнісні характеристики потоків.

Представимо мережу у вигляді зв'язного графа $G = (V, U)$, де V – множина вершин або вузлів, U – множина ребер, та змінної множини W повідомлень (пакетів), які генеруються в ході роботи мережі. Розглянемо мережу з фіксованою кількістю вузлів n . Інші складові мережі вважатимемо випадковими. Множина графа $G = (V, U)$ формується наступним чином. генерується випадкове число $|U|$ – потужність множини вершин, виходячи з дискретного розподілу ймовірностей P_U . З множини $V \times V \setminus \text{diag}(V \times V)$ рівноймовірно обирається $|U|$ різних вершин, які утворюють випадкову множину U' . Утворений граф $G = (V, U')$ – зв'язний (від дерева з однією вершиною до дерева з n вершинами), тоді $U' \in U$.

В мережі кожний вузол v_i , $i = 1..n$ є джерелом потоку повідомлень w_i до деякого кореневого вузла v_j , $j = 1..n$, $j \neq i$, в якому повідомлення цього потоку повинні оброблятися. Потік w_i – це випадковий дискретний процес з кінцевою кількістю подій передачі повідомлень.. Кількість подій в потоці – випадкова величина з дискретним розподіленням ймовірностей P_S . Її значення не перевищує числа P . Інтервали часу t_i між послідовними подіями в потоці описуються функціями розподілу ймовірностей $A_i(x)$ (скільки вузлів буде задіяно для передачі повідомлення).

Первинні процеси w_i (проходження контейнера над вузлом-реєстратором) породжують потоки дублюючих повідомлень, кожне передане повідомлення в мережі йде через цільовий вузол обробки. При надходженні повідомлення до цільового вузла, воно обробляється протягом часу σ_i з функцією розподілу ймовірностей $R_i(x)$ (через перевантаження центрального вузла і створення черги FIFO).

Сумарно первинні процеси утворюють багатовимірний (розподілений по вузлах мережі) випадковий процес W з кінцевим числом подій. Цей процес не визначається однозначно тільки множиною первинних процесів $\{w_i\}$. Він залежить також від алгоритму R маршрутизації. Використовується оптимальна маршрутизація, заснована на прогнозі часів очікування та обробки повідомлення від вузла-джерела до цільового вузла. Основними завданнями аналізу є вивчення таких характеристик розподіленого випадкового процесу W :

1) Час α відповіді на повідомлення від моменту генерації вузлом-джерелом до моменту одержання його цільовим вузлом);

2) Час β обробки потоку дублюючих повідомлень (від генерації першого повідомлення до отримання останнє повідомлення з одного Bays);

3) Відношення числа повідомлень у процесі W до загальної можливості надходження подій в первинних процессах $\{w_i\}$.

Обчислювалися функції розподілу ймовірностей, при наведених умовах,

$RM(x) = P\{\alpha \leq x\}$ и $RS(x) = P\{\beta \leq x\}$, для кількості вузлів в мережі $n = 1 \dots 20$.

Була поставлена задача маршрутизації повідомлень у системі контейнеровозу, заснованої на ефективному виконанні всіх процесів, які протікають в цій системі. Стан системи визначається величезною кількістю повідомлень, які обробляються та очікують у черзі на обробку повідомлень, і потрібно визначити оптимальний час обробки повідомлень в кореновому вузлі, витративши при цьому мінімальний час (виокремлення дублюючих).

Впровадження системи автоматизації обліку розвантаження суден контейнеровозів дозволить капітану дізнаватись, скільки контейнерів розвантажено з кожного ролу в режимі реального часу, тобто автоматизувати облік розвантаження контейнеровоза. Це, в свою чергу, дозволить капітану зберегти метацентричну висоту в допустимому діапазоні, тобто запобігти утворення крену і диференту судна, зменшити паперовий документообіг, підвищити продуктивність праці, скоротити час на обробку інформації.

Перспективами подальшого розвитку роботи є вивчення основних характеристик поведінки розподілених випадкових процесів, що протікають в аналізованій системі. Необхідно створення технології для імітації процесів та проведення необхідних тестів, для забезпечення коректності та стійкості вихідних даних. Бажано провести аналіз залежності кількості надісланих повідомлень, загального часу обробки повідомлень та навантаження коренових вузлів, визначити оптимально-мінімальну кількість тестів для імітаційної моделі мережі. Провести дослідження поведінки і час обробки первинних і вторинних процесів в залежності від кількості вершин, які задаються в системі.

Для організації кросплатформеності ПЗ розробленої автоматизованої системи немає необхідності повністю переписувати код додатка. Алгоритм визначення руху об'єктів, який використано, сам по собі є універсальним. Проте, при розробці додатків для інших мобільних операційних систем (*Windows Mobile, iOS* тощо) необхідно буде використовувати відповідні нативні бібліотеки для маніпулювання робочими режимами камер реєстраторів.

Кондратенко Г. В.,
канд. техн. наук, доцент
Лейзерович Р. О.,
студент,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПРЕДИКТИВНА АНАЛІТИКА РИНКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ МЕТОДАМИ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

Альтернативна енергетика представляє собою сукупність перспективних способів отримання, передачі та використання енергії, які розповсюджені не так широко, як традиційні, проте представляють інтерес через вигідність їх використання при, як правило, низькому ризику заповідання шкоди навколишньому середовищу.

За останні три роки в Україні було введено більш ніж 1.6 ГВт теплових потужностей, що працюють не на газі, а на альтернативних видах палива. Такі інновації не тільки залучили місцеві види опалення, але й збільшили робочу зайнятість у країні.

У 2016 році окремо введено 120 МВт нових потужностей об'єктів, що генерують «зелену» електроенергію та працюють за «зеленим» тарифом.

Станом на 2016 рік, в Україні збільшилась кількість сонячних панелей до 1109 господарств. В порівнянні, у 2015 році їхня кількість складала 244 господарств. За офіційними даними, 2016 рік став дуже плідним, адже кількість сонячних батарей збільшилась у 4 рази, в порівнянні із попереднім роком.

Наразі Україна в достатній мірі залежить від імпорتنих джерел енергії: газу, вугілля, поставок ядерного палива. Для зміцнення енергетичної безпеки країни важливо зробити вибір: продовжувати фінансувати зовнішні енергоносії або розвивати використання власних джерел енергії. Враховуючи, що відновлювана енергетика з кожним роком дешевшає завдяки зменшенню вартості технологій, можна говорити про значне зростання вкладу «зеленої» електроенергії в енергетичну незалежність України.



Рис. 1. Використання електричної енергії в Україні за 2001–2011 рр., за даними Deloitte Ukraine

Машинне навчання (Machine learning) представляє собою набір інструментів для сучасного аналізу даних, що дозволяє інженерам розробляти системи, які самостійно навчаються на основі відповідних даних.

Характерна риса, властива всім електростанціям відновлюваної енергії, полягає у тому, що виробництво електроенергії залежить від екологічних параметрів і, таким чином, не може повністю контролюватися або бути запланованим заздалегідь.

У енергосистемі необхідно передбачити кількість енергії, яка буде згенерована у майбутньому, у тому числі з поновлюваних джерел, оскільки коливання потужності та/або якості можуть мати негативні наслідки на фізичному стані всієї мережі, а також якість життя його користувачів. Оскільки кількість і масштаби електростанції відновлювальної енергії продовжують зростати, це також буде необхідно щоб визначити їх оптимальні розміри, розташування та конфігурації. Крім того, управління складною мережею, в яку інтегровані установки для відновлювальних джерел енергії, також є нагальною та нетривіальною проблемою.

Дослідження висвітлює критерії, методи та приклади визначення оптимальних параметрів для успішного розвитку нових та вже існуючих центрів отримання відновлювальної енергії в Україні.

Сіденко Є. В.,
канд. техн. наук, доцент (б.в.з.)

Мисник І. С.,
студент

Хортюк Я. І.,
студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМА ЕЛЕКТРОННОГО ВИБОРУ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ BLOCKCHAIN

В роботі досліджено існуючі системи електронного вибору та їх основні недоліки. Для вирішення існуючих проблем запропонована обробка даних голосування на основі розумних контрактів та збереження результатів в децентралізованій базі даних Blockchain. Передбачений додатковий контроль і обробка вихідних даних за допомогою системи прийняття рішень та мінімізація ризиків.

Наразі існує достатня кількість аналогічних систем електронного вибору, але вони є закритими, дорогими та частіше за все складно інтегрованими, що ускладнює адаптацію та підтримку під конкретні потреби державних органів, організацій тощо.

В оригінальному документі Сатоші Накамото описано, що біткойн є фактичним реєстром, і що внутрішня властивість є найважливішим компонентом у створенні справедливих систем, які можуть бути перевірені всіма сторонами, при цьому зберігаючи аспекти анонімності та цілісності. Основною проблемою існуючих систем є те, що вони передбачають централізоване сховище для результатів, що в підсумку потребує певної довіри до цієї особи, органу тощо. Також, не менш важливою проблемою є збереження цілісності та достовірності введених даних. Вирішуючи вище зазначені проблеми запропонована система має бути зручною, доступною та анонімною для інших учасників, тобто змогу переглядати результати мають тільки довірені учасники системи, при цьому має бути аутентифікація та ідентифікація особи перед безпосередньою участю в голосуванні. Більшість таких проблем, зокрема, що зазначені вище, можна вирішувати за допомогою технології Blockchain, що підкріплена потужністю хешування в цій мережі.

Прикладним аспектом застосування технології Blockchain можна розглядати виборчі бюлетені, як одиниці цифрової валюти, розподілені серед виборців, які потім можуть витратити ці «гроші» на конкретного кандидата, або делегувати ці гроші посередникам у випадку ліквідної демократії. Виборці забезпечені приватними ключами або захищеними

гаманцями ВІР38. Окрім обміну валюти для голосування, ми можемо додатково захистити весь процес шляхом кодування параметрів голосування в блоці, як доказ існування. Цей доказ може містити вихідний код, необхідний для перевірки правил голосування, а також для виконання обмежень на стороні клієнта. Зрештою, оскільки кожне голосування є анонімним, але загальнодоступним, ми можемо визначити, чи вони дотримуються правил, задокументованих доказом існування чи ні. Це дозволяє кількома способами перевіряти результат і запобігати втручанням та іншим видам шахрайства виборців.

Повертаючись до проблем анонімності: завдяки криптографії, як основи Blockchain, у системи достатньо гнучкості у забезпеченні того ж рівня анонімності, яким ми зараз користуємося при голосуванні в Україні на виборчих дільницях. В традиційній прикладній криптографії, міра безпеки зводиться до наступних правил:

- ніхто не може виконати більше 279 обчислювальних кроків;
- факторні операції залишаються незмінними (тобто поліноміальними) (Рабах, 2005);
- прийняті n -ні корні композитних модулів незмінні;
- задача дискретного логарифма еліптичної кривої не може бути вирішена швидше, ніж у $2^{n/2}$ рази;

У свою чергу Blockchain також передбачає певні правила та умови, такі як:

- ніхто з осіб, що контролюють більше 25 % всіх комп'ютерних ресурсів, не можуть вступати в змову;
- велика кількість користувачів в системі, і в будь-який момент користувачі можуть з'являтися і зникати, але в той же час, принаймні деякі з них будуть постійними;
- цензура неможлива, або ж передбачена в межах розумного контракту;
- передача повідомлень між двома вузлами відбувається відносно швидко;
- достатньо легко згенерувати множину IP-адрес, які дають необмежену пропускну здатність мережі;
- більшість користувачів анонімні.

В результаті дослідження було обрано технологію Blockchain-мереж, як основу системи електронного вибору. Дана технологія збільшила відсоток правдивості отриманих голосів. За допомогою методів формування та обробки даних, створена можливість чіткого перегляду отриманих результатів по заданим критеріям.

СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТА ПЛАТФОРМИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ІОТ

Наразі більша частина трафіку припадає на обмін повідомленнями та інформацією між людьми використовуючи настільні комп'ютери, ноутбуки та смартфони. Але Інтернет охоплюється новою категорією пристроїв, які не надсилають повідомлень людям, а спілкуються з іншими машинами. Такі прилади включають в себе:

- датчики температури;
- датчики руху;
- лічильники та ін.

Кількість таких пристроїв постійно зростає. Компанія Samsung заявила, що до 2020 року 100 % її продуктів матимуть підключення до Інтернету. Це включає в себе навіть такі речі як пральні машини.

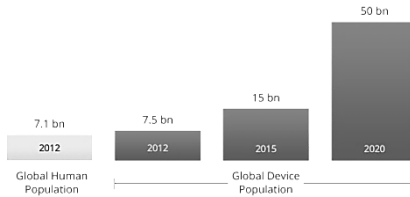


Рис. 1. Прогнозований ріст кількості пристроїв, підключених до мережі Інтернет

Відповідний графік (рис. 1) показує як кількість пристроїв перевищує людське населення і продовжує зростати.

Інтернет речей являє собою мережу, що складається із взаємозв'язаних фізичних об'єктів (речей) або пристроїв, які мають вбудовані сенсори, а також програмне забезпечення, що дозволяє здійснювати передачу і обмін даними між фізичним світом і комп'ютерними системами, за допомогою використання стандартних протоколів зв'язку. Крім сенсорів, мережа може мати виконавчі пристрої, вбудовані у фізичні об'єкти і пов'язані між собою через дротові і бездротові мережі. Ці взаємопов'язані об'єкти (речі) мають можливість зчитування та приведення в дію, функцію програмування та ідентифікації, а також дозволяють виключити необхідність участі людини, за рахунок використання інтелектуальних інтерфейсів.

Метою будь-якого пристрою ІоТ є зв'язок з іншими приладами та додатками (в основному хмарними) для обміну інформацією за допо-

могою протоколів передачі через Інтернет. Датчики пристрою та мережа даних зв'язуються платформою IoT, що поєднує їх у мережу і організовує зібрані данні.

В рамках даного дослідження планується створення та налаштування власної системи управління мережею IoT пристроїв для надсилання, зберігання та обробки всієї інформації, моніторингу та візуалізації даних.

УДК 004.9:378.147

*Ніколенко С. Г.,
старший викладач
Кошовий В. В.,*

старший викладач, ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ «ХМАРНИХ» ТЕХНОЛОГІЙ

Нові інтернет-технології не тільки міняють навколишнє життя, але й активно впливають на форми й зміст освіти. На сьогоднішній день високі темпи розвитку інформаційних технологій змушують вищі навчальні заклади постійно вдосконалювати технології навчання та оновлювати парк застарілого обладнання та програмного забезпечення. Але для цього потрібні певні ресурси та час. В таких умовах буде доцільним звернути увагу на «хмарні» технології, які дозволяють скоротити витрати на модернізацію обладнання, забезпечують потрібні обчислювальні потужності та дають доступ до програмного забезпечення за умови, звичайно, наявності стабільного каналу Інтернет зв'язку.

Зручність хмарних технологій полягає в наступному: Ви можете не мати ніяких програм на своєму комп'ютері, а мати тільки вихід в Інтернет. Хмарні технології дозволяють заощаджувати на придбанні, підтримці, модернізації ПО й устаткування. Дистанційний доступ до даних у хмарі – працювати можна з будь-якого місця на планеті, де є доступ у мережу Інтернет.

Спочатку розглянемо основні можливості, які надають «хмарні» сервіси. Умовно їх можна розділити на такі категорії:

- Зберігання, оновлення та доступ до даних на «хмарних» сервісах з забезпеченням налаштування прав доступу, рівнем безпеки та створенням резервних копій;
- Надання середовищ, заснованих на різноманітних операційних системах, робочих станціях та серверах з наперед заданими апаратними характеристиками;

- Виконання обчислень на розміщених додатках, що включають різноманітне програмне забезпечення, мови програмування та фреймворки;

Таким чином, з точки зору роботи з базами даних в MS SQL в першому варіанті ви отримujete віртуальний data-server в дата центрі для збереження та доступу до баз даних, іншими словами, Infrastructure as a Service (IaaS). Другий варіант передбачає, що «хмарний» сервіс надає можливість керування операційними системами та базами даних. Тобто, Platform as a Service (PaaS). І, нарешті, в третьому варіанті «хмарний» провайдер вирішує також питання інсталяції та налаштування додатків, моніторингу роботи, резервного копіювання тощо. Або Software as a Service (SaaS).

Схематично можливості хмарних технологій можна зобразити наступним чином (рис. 1).

На сьогоднішній день лідерами серед «хмарних» провайдерів, які надають не лише сховище даних, а цілий набір глобальних сервісів є Amazon Web Services (AWS) (працює з 2006р.), Microsoft Azure (надає послуги з 2010р.) та Google Cloud Platform (початок роботи 2011р.).

Розглядаючи, «хмарні» технології в контексті освіти у вищому навчальному закладі можна виділити основні напрямки використання:

- Використання «хмарних» сховищ даних для організації віддаленого навчання.
- Використання «хмарних» додатків. Наприклад, Google та Microsoft надають можливість доступу до функцій стандартного офісного пакету.
- Програмування у «хмарах». Існують так звані «пісочниці», де можна вибрати середовище мови програмування та відлагоджувати програми.

Використання «хмарних» технологій для «важких» обчислень, здійснення аналітики та створення ізольованих підмереж.



Рис. 1. «Хмарні» сервіси

Дуже зручно використовувати нові можливості, що надає OneDrive операційної системи Windows10: вдосконалені офісні додатки, що надають можливості спільної роботи, наприклад, спільна проектна робота студентів.

При роботі з базами даних такими як Microsoft SQL Server «хмарні» технології дозволяють вибрати бажані середовища розробки завдяки

- доступність до потрібних обчислювальних ресурсів – завдяки принципам роботи Cloud Computing, користувачам доступні будь-яка необхідна обчислювальна потужність і обсяг;
- низька вартість – зниження витрат на закупівлю дорогого ліцензованого програмного забезпечення (використання технологій віртуалізації), оплата лише онлайн версії ПО.

Це дозволяє масштабувати додатки без зниження продуктивності роботи. Крім того, є можливість створення багатокористувацьких додатків з ізоляцією користувачів.

Впровадження хмарних технологій у процес навчання забезпечує:

- якісно інший рівень одержання сучасних знань – студенти одержують можливість перебувати в процесі навчання в будь-який час і в будь-якій місці, де є Інтернет;
- більш ефективний інтерактивний навчальний процес;
- можливість швидко створювати, адаптувати й тиражувати освітні сервіси в ході навчального процесу;
- можливість для студентів здійснювати зворотний зв'язок з викладачем шляхом оцінки й коментування пропонованих їм освітніх сервісів.

Все це дозволяє застосовувати гнучкий та диференційований підхід до організації процесу навчання у вищому навчальному закладі.

Сіденко Є. В.,
канд. техн. наук, доцент (б.в.з.)

Пасько В. С.,
магістрант

Мартинюк Д. Р.,
магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МЕТОДІВ ДЕФАЗЗИФІКАЦІЇ НА ОЦІНКУ ТОЧНОСТІ НЕЧІТКОЇ МОДЕЛІ

Теорія нечітких множин широко застосовується в задачах проектування, управління та обробки інформації. Вона дозволяє описувати нечіткі поняття і знання, оперувати цими знаннями та робити нечіткі висновки (виведення).

В більшості випадків нечіткий висновок здійснюється за чотири етапи:

1. Введення нечіткості – фаззифікація;
2. Агрегація.
3. Акумуляція.
4. Приведення до чіткості – дефаззифікація.

Наразі існує велика кількість методів дефаззифікації, але в деяких задачах, пов'язаних, наприклад, з вибором раціонального типорозмірного ряду виробів, виникає необхідність перетворення нечіткого набору висновків не в чітке число, а в чіткий інтервал.

Під дефаззифікацією розуміють процедуру перетворення нечіткої множини в чітке число. Мета дефаззифікації полягає в тому, щоб, використовуючи результати акумуляції всіх лінгвістичних термів вихідної змінної (нечіткі множини), отримати звичайне кількісне значення (crisp value). Тому дефаззифікацію називають також приведенням до чіткості. Розглянемо більш детально декілька методів дефаззифікації.

Метод центру ваги (тяжіння).

Центр ваги або центроїд площі розраховується за формулою:

$$y = \frac{\int_{\min}^{\max} x \cdot \mu(x) dx}{\int_{\min}^{\max} \mu(x) dx},$$

де – результат дефаззифікації; x – чітке значення вхідної змінної; $\mu(x)$ – ступінь належності чіткого значення вхідної змінної

x до нечіткої множини (лінгвістичних термів); \min , \max – ліва та права границі інтервалу носія нечіткої множини вхідної змінної.

Метод лівого модального значення

Ліве модальне значення розраховується за формулою:

$$y = \min \{x_m\},$$

де Y – результат дефаззифікації; x_m – модальне значення (мода) нечіткої результуючої множини після акумуляції.

Іншими словами, значення вихідної змінної визначається як мода нечіткої результуючої множини або найменша з мод (крайня ліва), якщо нечітка множина має кілька модальних значень.

Метод правого модального значення

Праве модальне значення розраховується за формулою:

$$y = \max \{x_m\},$$

де Y – результат дефаззифікації; x_m – модальне значення (мода) нечіткої результуючої множини після акумуляції.

У цьому випадку значення вихідної змінної також визначається як мода нечіткої результуючої множини або найбільша з мод (крайня права), якщо нечітка множина має кілька модальних значень.

Метод середнього максимуму

Середній максимум знаходиться як середнє значення з тих, при яких досягається найбільше значення функції належності, та розраховується за формулою:

$$y = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^n y_i$$

де $y_i \in [a, b_1]$ – середнє значення змінних, що мають максимальні значення функції належності.

В системі нечіткого логічного виведення (рис. 1) за етап дефаззифікації відповідає спеціальний блок – дефаззифікатор (блок дефаззифікації), який перетворює нечіткі дані з виходу блоку рішень в чітку величину для подальшого використання.

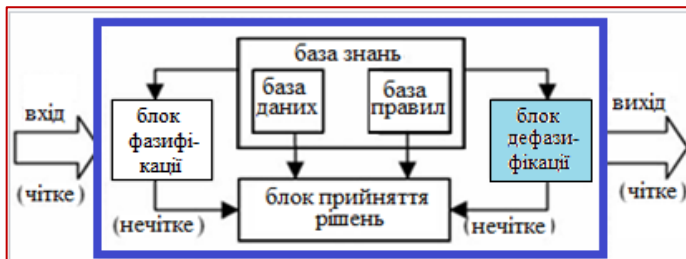


Рис. 1. Структурна схема системи нечіткого логічного виведення

Дослідження впливу методів дефазифікації дозволить обрати найкращий з них на основі оцінки точності нечіткої моделі.

УДК 004.89

Кондратенко Г. В.,

канд. техн. наук, доцент

Поліщук Д. В.,

магістрант,

Юрін Д. В.,

магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ХМАРНИЙ СЕРВІС ДЛЯ РОЗРОБКИ СППР НА НЕЧІТКІЙ ЛОГІЦІ З ОЦІНКИ ІС МОДЕЛІ

В роботі розглянуто проблему вибору оптимальної моделі співпраці університетів та ІТ-компаній за допомогою системи підтримки прийняття рішень (СППР) з нечітким логічним висновком. Моделі співпраці можуть бути використані для найбільш ефективного розвитку та інтеграції інформаційних технологій і програмних комплексів в промисловість України.

Процедура визначення доцільності використання тої чи іншої моделі потребує аналізу та обробки великих обсягів вхідних даних, таких як:

- досвід співпраці сторін;
- рівень освіти та кваліфікації співробітників, що будуть приймати участь у співпраці;
- рівень зайнятості учасників майбутнього консорціуму;
- рівні бізнес-орієнтації підрозділів університету та ін.

Шляхом аналізу та дослідження успішних прикладів взаємодії університетів та ІТ-компаній було визначено, що найбільш доцільним для

вибору оптимальної моделі співпраці є застосування СППР з нечітким логічним висновком, хмарний сервіс для створення якої було розроблено у рамках відповідного дослідження.

Сучасні СППР мають наступні можливості:

- надання допомоги в процесі прийняття рішень та забезпечення підтримки у всьому діапазоні контекстів задач;
- підвищення ефективності прийняття рішень, на відміну від систем, в яких здійснюється акцент на аналітичному процесі;
- розробка за принципом інтерактивного рішення задач;
- орієнтованість на гнучкість і адаптивність до змін середовища або підходів до рішення задач, що обирає користувач.

Для аналізу та формування альтернативних рішень в СППР використовуються різні теоретичні підходи, зокрема, інтелектуальний аналіз даних, імітаційне та нечітке моделювання, генетичні алгоритми, нейронні мережі, теорія прийняття рішень, теорія нечітких множин та нечітка логіка і т. д.

Основною перевагою використання нечіткої логіки у СППР для вибору оптимальної моделі співпраці університетів та ІТ-компаній обумовлено тим, що саме її застосування дає можливість створення систем, які б працювали на базі вербальної (нечіткої) інформації та вирішували задачі на інтелектуальному рівні за допомогою баз знань експертів.

Використання нечіткої логіки при розробці СППР передбачає вибір алгоритму нечіткого логічного виведення. Для виконання даної роботи було обрано алгоритм нечіткого логічного виведення Мамдані-типу, який був запропонований відомим англійським математиком Е. Мамдані у 1975 р.

Попередні дослідження показують, що при однорівневій структурній організації СППР у випадках великої розмірності вектора вхідних координат (критеріїв) знижується чутливість розроблених баз нечітких правил до зміни значень вхідних координат.

Для вирішення цієї проблеми використовується ієрархічна структура побудови СППР, яка базується на основі декомпозиції вектора вхідних координат з їх об'єднанням у групи. Приклад такої структури наведено на рис. 1.

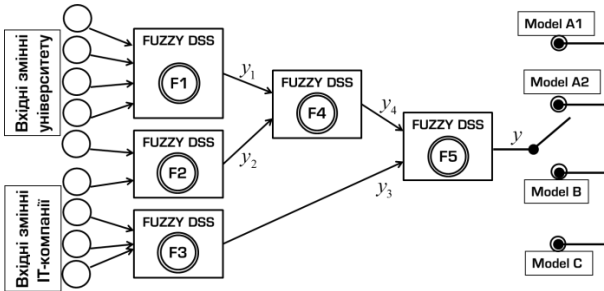


Рис. 1. Ієрархічна структура СППР з нечітким логічним виведенням для оцінки та вибору раціональної UIC моделі

Відповідний сервіс призначений для розробки нечітких ієрархічно-організованих СППР з неперервним логічним виведенням, що дозволяє отримати результуючу оцінку у вигляді чіткої величини, яка в подальшому може бути застосована для аналізу та порівняння з іншими результатами кооперації. Крім того даний сервіс дозволяє здійснювати автоматичне формування баз правил нечітких СППР на основі розробленого алгоритму та орієнтований на навчання, налаштування і тестування розроблених СППР за допомогою нейронних мереж.

Розроблений хмарний сервіс дозволяє створювати ієрархічні СППР з нечітким логічним виведенням, вхідними змінними до яких є попередньо визначені критерії оцінювання академічних, наукових, технічних та ін. досягнень університету і ІТ-компаній, а вихідною – раціональна модель академічно-промислової співпраці.

УДК 004

Болюбаш Н. М.,
канд. пед. наук, доцент
Попов К. К.,
магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

АНАЛІЗ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАСОБІВ РЕАЛІЗАЦІЇ WEB-ДОДАТКУ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОБОТИ ВІДДІЛУ КАДРІВ

Зроблено аналіз систем та платформ, які використовуються для розробки Web-додатків, обґрунтовано використання Google Cloud для

розробки Web-додатку з метою автоматизації комплексної роботи по обліку кадрів та управлінню персоналом.

Розбудова інформаційного суспільства в Україні супроводжується автоматизацією виробничих процесів і процесів управління як засобу підвищення продуктивності праці. Відділам кадрів організацій та підприємств доводиться оперувати великою кількістю інформації, яку досить складно обробити наявними офісними пакетами, що обумовлює потребу у розробці додатків, які направлені на автоматизацію комплексної роботи по обліку кадрів.

На ринку програмних продуктів існує широкий вибір додатків, які використовуються для автоматизації кадрового діловодства: «Персонал – Про», «Облік кадрів», ІС «Кадри», «Триплан-Персонал», «Служба кадрів», «Кадри Плюс Україна» та інші. Зробивши порівняльний аналіз автоматизованих систем та програм, які використовуються для автоматизації роботи відділу кадрів, було виявлено, що вони не достатньо орієнтовані на відображення якісних показників та самообслуговування персоналу. В сучасних умовах це утруднює прийняття адекватних рішень щодо оптимального управління персоналом. Значний потенціал для вирішення цієї проблеми надає розробка універсального Web-додатку, який дає можливість працювати розподілено у просторі та часі незалежно від операційної системи та технічних характеристик.

Метою роботи є здійснення аналізу сучасних систем та платформ для створення Web-додатків та обґрунтування вибору оптимальної платформи для розробки додатку з метою автоматизації роботи відділу кадрів.

Web-додаток є розподіленим додатком, у якому клієнтом виступає браузер, а сервером Web-сервер. Це комп'ютерна програма, написана скриптовою мовою (Perl, PHP та ін.) або мовою високого рівня (C, C++ та ін.), відкомпільована під відповідну ОС, зберігання та обробка інформації у якій відбувається на віддаленому сервері, а браузер служить програмою-клієнтом із призначенням для користувача інтерфейсом.

Серед систем та платформ, які використовуються для створення та роботи з Web-додатками, можна виділити Ajax, Google Cloud Platform, Microsoft Azure. Технологія Ajax використовує динамічне звернення до серверу без перезавантаження сторінки повністю, що дозволяє економити трафік, зменшувати навантаження на сервер, прискорює реакцію інтерфейсу, надає широкі можливості для інтерактивної обробки інформації та створення динамічних Web-додатків. Однак Ajax має недоліки, до яких відноситься відсутність інтеграції зі стандартними інструментами браузера, проблеми з обліком відвідуваності сайту,

необхідність для розробників дбати про альтернативні способи доступу пошуковиків до динамічно завантажуваного вмісту.

Платформа хмарних обчислень від Google пропонує хостинг з тієї ж опорної інфраструктури, яку використовує Google та яка довела свою працездатність і надійність. Платформа є набором модульних хмарних сервісів, які дозволяють створювати Web-додатки та включають інструменти для розробки, хостинг, обчислювальну систему, хмарні системи зберігання даних, інтерфейси для перекладу та прогнозування. Microsoft Azure є хмарною платформою, яка розроблена для створення, розгортання та управління додатками і послугами через глобальну мережу Microsoft. Вона підтримує багато різних мов програмування, пропонує широкий набір сервісів для гнучкого розгортання обчислювальних рішень, підтримки масивних баз даних, простої інтеграції даних між хмарними та автоматизованими бізнес-процесами, зручного оновлення.

Microsoft Azure має багато однакових функцій з Google Cloud, надає однакові можливості у створенні Web-додатків, відрізняється реалізацією користувальницького інтерфейсу та деяких сервісів. У порівнянні з технологією Ajax платформи Google Cloud та Microsoft Azure є більш зручними інструментами для створення Web-додатку, однак їх набір функцій є платним. Проте жорстка конкуренція на ринку хмарних технологій змушує лідерів робити значні скидки для залучення нових клієнтів.

Зроблений аналіз показав, що найбільш оптимальною для розробки є платформа Google Cloud. Розробка Web-додатку на основі цієї платформи надає можливість для віддаленого доступу працівників до облікових даних та дозволяє реалізувати якісну функціональність і забезпечити автоматизацію таких функцій, як мотивація персоналу, створення «профілів компетентностей співробітників», управління кар'єрою, підвищення кваліфікації, аналіз ефективності персоналу та відповідності посаді, планування потреби у персоналі та руху персоналу, формування кадрового резерву з публікацією в Інтернет та оперативним відбором кандидатів на посаду й оновленням даних за вакансіями.

Таким чином, розробка Web-додатку з використанням платформи Google Cloud надає можливість для створення динамічного інтерактивного сайту, який дозволяє автоматизувати роботу по обліку кадрів та управлінню персоналом і включає інформативну складову, що відображає специфіку роботи конкретної організації. Це дозволяє суттєво вдосконалити інформаційне забезпечення обліку та управління персоналом.

Кондратенко Г. В.,
канд. техн. наук, доцент
Семененко І. В.,
магістрант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМА ПЛАНУВАННЯ ОПТИМАЛЬНИХ МАРШРУТІВ ТАКСІ В МІСЬКИХ УМОВАХ

В роботі розглянуто існуючі методи та технології планування оптимальних маршрутів таксі в міських умовах.

Для оптимізації маршрутів транспортних засобів в умовах пересування у міських та приміських локаціях на сьогоднішній день вважається більш доцільним використовувати стратегію раціоналізації маршруту перед пошуком найкоротшого шляху. Така стратегія включає в себе знаходження маршруту, на якому можна досягти рівноважного рішення між меншим вживанням палива та меншим часом досягнення кінцевої цілі.

Необхідність оптимізації маршрутів таксі зумовлене постійним підвищенням цін на паливо та зростаючим дорожнім трафіком.

Метою роботи є дослідження методів та підходів до планування маршрутів таксі із застосуванням в реальних умовах при створенні програмного засобу типу клієнт-сервер-водій. Предметом дослідження є оптимізація поточного стану руху транспорту. Результати оптимізації можуть бути представлені у формі маршруту, побудованому на мапі, та текстові дані отриманих переваг.

Більшість сучасних систем побудови маршрутів та їх оптимізації не призначені для таксі, а ті що існують (Убер та подібні) призначені в більшості для водіїв, що працюють на себе, що робить використання даних технологій для автопарків та транспортних підприємств середнього рівня недоцільним.

Для реалізації планування та оптимізації маршрутів таксі у міських умовах, що будуть доцільними для використання автопарками, створена самостійна аналітична модель аналізу маршрутів та замовлень клієнтів таксі. Програмна реалізація побудована з використанням API Google Maps та бази продукційних нечітких логічних правил.

Результати розробленого програмного засобу для планування та оптимізації маршрутів таксі в міських умовах підтверджують доцільність розробленої моделі планування та оптимізації з використанням стандартних методів побудови маршрутів та даних Google Maps, а також використанням нечіткої логіки для побудови продукційної бази правил.

ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАДАЧ ПЛАНУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ ЕВОЛЮЦІЙНИХ АЛГОРИТМІВ

В роботі досліджено існуючі еволюційні алгоритми для виконання оптимізації задач планування різнотипного призначення. Оптимізацію задач планування пропонується здійснювати за допомогою генетичного алгоритму, еволюційної стратегії, а також диференціальної еволюції.

Задачі оптимізації є найбільш поширені і важливі для практики клас задач. Серед цих задач є такі, що розв'язуються простим шляхом, але є і такі, точне рішення яких знайти практично неможливо.

Як правило, в задачах оптимізації керуються декількома параметрами (x_1, x_2, \dots, x_n) , метою є максимізація (або мінімізація) деякої цільової функції $f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, яка залежить від цих параметрів.

Генетичний алгоритм являє собою метод, що відображає природну еволюцію методів вирішення проблем і, в першу чергу, задач оптимізації. Генетичні алгоритми відносять до процедур пошуку, заснованих на механізмах природного відбору і спадковості. В них використовуються еволюційний принцип виживання найбільш пристосованих особин. Вони відрізняються від традиційних методів оптимізації декількома базовими елементами. Зокрема, генетичні алгоритми:

- обробляють закодовану форму параметрів завдання;
- здійснюють пошук рішення, виходячи з деякої множини можливих рішень;
- використовують тільки цільову функцію;
- застосовують імовірнісні правила вибору.

Класичний генетичний алгоритм складається з наступних кроків:

- ініціалізація або вибір вихідної популяції хромосом;
- оцінка пристосованості хромосом в популяції – розрахунок функції пристосованості для кожної хромосоми;
- перевірка умови зупинки алгоритму;
- селекція хромосом – вибір тих хромосом, які будуть брати участь в створенні нащадків для наступної популяції;
- застосування генетичних операторів – мутації і схрещування;
- формування нової популяції;
- вибір «найкращої» хромосоми.

Цей набір дій повторюється ітераційно, таким чином моделюється «еволюційний процес», що триває кілька життєвих циклів (покоління), поки не буде виконано критерій зупинки алгоритму. Таким критерієм може бути:

- знаходження глобального, або субоптимального рішення;
- вичерпання числа поколінь, відведених на еволюцію;
- вичерпання часу, відведеного на еволюцію.

Еволюційні стратегії застосовуються, в основному, в чисельній оптимізації, так як вони були присвячені функціональним завданням оптимізації. Вони є прикладами еволюційних програм, які використовують відповідні структури даних (речові вектори, розширені параметри стратегії управління) і «генетичні» оператори, орієнтовані на вирішення певних завдань. Основна різниця між цими методами полягає в кодуванні особин. Еволюційна стратегія була створена і розвивалася для вирішення завдань чисельної оптимізації, тому рішення (особина) представляється у вигляді вектора дійсних чисел. При пошуку рішення в еволюційній стратегії спочатку відбувається мутація і схрещування особин для отримання нащадків, потім відбувається детермінований відбір без повторень кращих особин із загального покоління батьків і нащадків. У якості мутації часто використовується додавання нормально розподіленої випадкової величини до кожної компоненти вектора. При цьому параметри нормального розподілу самоадаптуються в процесі виконання алгоритму.

Метод диференціальної еволюції є прямим методом оптимізації, тобто в ході його роботи потрібно тільки обчислення значення цільової функції (критерію оптимізації), але не її похідних. У загальному випадку, цільові функції, що оптимізуються за допомогою даного методу, можуть бути недиференціальними, нелінійними, багатоекстремальними та з великою кількістю змінних.

Алгоритм методу диференціальної еволюції складається з декількох кроків.

1. Ініціалізується множина випадкових векторів (поколінь), що представляють собою можливі рішення задачі оптимізації. Число векторів в кожному поколінні однакове.

2. На кожній епісі еволюційного процесу алгоритм генерує нове покоління векторів, випадковим чином комбінуючи між собою вектори попереднього покоління. Генерація векторів нового покоління проводиться наступним чином. Для кожного вектора \vec{X}_i з попереднього покоління (базового вектора) вибираються три різних випадкових вектора $\vec{v}_1, \vec{v}_2, \vec{v}_3$ також серед векторів попереднього покоління, за винятком самого вектора \vec{X}_i , і генерується так званий мутантний вектор по співвідношенню:

$$\vec{v} = \vec{v}_1 + \varphi(\vec{v}_2 - \vec{v}_3),$$

де φ – один з параметрів налаштування методу, що характеризує максимально можливу відстань, на яку може розширитися область пошуку оптимуму по одній змінній за одну епоху еволюції – позитивна дійсна константа в інтервалі $\varphi \in [0, 2]$.

3. Над мутантним вектором виконується операція кросовера (схрещування), в ході виконання якої деякі координати мутантного вектора заміщуються відповідними координатами з базового вектора. Кожна координата заміщується з певною ймовірністю (p), яка також є параметром налаштування методу диференціальної еволюції. Отриманий після схрещування вектор називається пробним вектором. Якщо він виявляється краще базового вектора (значення цільової функції покращилося), то в новому поколінні базовий вектор замінюється на пробний, в іншому випадку базовий вектор зберігається в новому поколінні.

4. На кожній епосі еволюційного процесу або із заданою періодичністю визначається кращий вектор покоління з метою контролю швидкості пошуку оптимального рішення. Умовами закінчення моделювання можуть бути наступні:

- вичерпано задану граничну кількість епох еволюції;
- вичерпано заданий граничний розрахунковий час;
- значення критерію оптимізації не змінюється протягом заданої граничної кількості епох еволюції;
- досягнуто задовільне значення критерію оптимізації.

Застосування різнотипних еволюційних алгоритмів в задачах планування, зокрема в транспортній та виробничій галузях, дозволить визначити найбільш прийнятний варіант оптимізації та підвищити ефективність прийняття рішень в задачах такого класу.

УДК 004.65

Донченко М. В.,

канд. техн. наук, доцент

Сова І. М.,

студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ТЕХНОЛОГІЯ FDO ТА ЇЇ РОЛЬ У РОБОТІ З ГІС

Геоінформаційна система – сучасна комп'ютерна технологія, що дозволяє поєднати модельне зображення території (електронне відо-

браження карт, схем, космо-, аерозображень земної поверхні) з атрибутивною інформацією табличного типу (різноманітні статистичні дані, списки, економічні показники тощо). Також під геоінформаційною системою розуміють систему управління просторовими даними та асоційованими з ними атрибутами. Конкретніше, це комп'ютерна система, що забезпечує можливість використання, збереження, редагування, аналізу та відображення великої кількості географічних даних.

В стандартних ГІС використовуються дві технології пов'язування і використання атрибутивних даних; Object Data(OD) і приєднання готових баз даних (БД). Переваги OD:

- технологія досить проста у використанні: потрібно лише визначити таблиці даних, що будуть вводитися, та прив'язати дані до відповідних об'єктів;
- введена інформація зберігається як частина рисунка. DWG, тому доступ до неї відкритий.

Недоліки OD:

- Ручне введення та прив'язка даних до відповідних об'єктів.

Переваги БД:

- непотрібно вручну вводити дані, а тільки приєднати БД;
- відкривається доступ до таблиці.

Недоліки БД: незручності поєднання даних до кожного об'єкта окремо для великого об'єму даних.

Feature Data Object

Прямий доступ до даних в AutoCAD Map 3D може бути реалізований за допомогою технології **Feature Data Object (FDO)**. Ця технологія має відкритий вихідний код і забезпечує роботу з геопросторовими даними в безлічі форматів, включаючи файли ESRI SHP, Oracle®, Microsoft SQL Server, MySQL і керовані бази даних ESRI ArcSDE. Програма дозволяє працювати з аерофото- і супутниковими знімками, у тому числі у форматах Mr.SID, ECW, файлами TIFF з геоприв'язкою, має доступ до картографічних сервісів WMS й WFS в Інтернет. Прямий доступ здійснюється без перетворення даних, що гарантує їх цілісність.

Переваги FDO:

- автоматизована прив'язка бази даних до об'єктів
- простий механізм форматування виводу інформації (актуальне відображення даних в залежності від умови)

Недоліки FDO:

- порівняно з OD є складною у використанні технологією: потрібно мати навички налаштування з'єднань БД (наприклад, ODBC)

Технологія FDO є актуальною у сфері ГІС, тому що в них використовуються великі об'єми просторових і атрибутивних даних. А автома-

тизація прив'язки атрибутивних даних до просторових об'єктів суттєво підвищує ефективність створення геоінформаційної системи і роботи з нею.

УДК 004

Безпечна О. М.,

магістрант

Болюбаш Н. М.,

канд. пед. наук, доцент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ БУДІВЕЛЬНОЇ ФІРМИ

Зроблено аналіз програмних систем та інформаційних технологій автоматизації роботи в будівельній фірмі, обґрунтовано використання платформи Android для розробки мобільного додатку з метою оптимізації взаємодії персоналу.

Важливою складовою фірми, яка надає будівельні послуги, є оптимізація роботи персоналу. Ріст мережі, асортименту, персоналу обумовлює необхідність використання з цією метою додатків для колективної роботи, які працюють як програми в реальному часі. Значний потенціал для цього надає широке розповсюдження широкосмугового Інтернету, технологій бездротових комунікації, безпроводних мобільних пристроїв.

Сьогодні на ринку програмного забезпечення існує достатня кількість автоматизованих інформаційних систем, що дозволяють вести облік замовлень та спрощують ведення будівельного бізнесу. Однак існуючі додатки не повністю відповідають схемам взаємодії робочого персоналу будівельної фірми. Здійснений аналіз автоматизованих систем та програм, які використовуються для автоматизації роботи менеджера будівельної фірми дозволив виявити, що вони не включають у себе розподілену у просторі передачу інформації про отримане замовлення між співробітниками в реальному часі.

Метою роботи є аналіз взаємодії персоналу будівельної фірми у процесі приймання й передачі замовлення та обґрунтування вибору оптимального типу програмного додатку, який необхідно розробити з метою оптимізації роботи фірми та засобів його реалізації.

Будівельна фірма, для якої необхідно розробити додаток, займається виготовленням та встановленням натяжних стель. Ведення обліку

замовлень на виконання будівельної роботи займає більшу частину робочого часу менеджера з прийняття замовлень фірми. Крім того менеджер повинен своєчасно передавати інформацію про отримане замовлення іншому працівнику фірми, який виїжджає на місце майбутньої роботи та робить необхідні для виконання замовлення заміри й оцінки. Цю інформацію потрібно оперативно передати працівникам фірми, які будуть здійснювати виготовлення необхідних для будівельних робіт конструкцій та їх монтаж. Після того, як натяжні стелі будуть виготовлені, вони повинні бути установлені у замовника.

Працівники фірми працюють із замовленнями, знаходячись розподілено у просторі, а інформація, яку вони передають один одному, має передаватися оперативно та без затримок у часі для забезпечення підвищення якості надання послуг клієнтам. Однак існуючі програмні додатки, які використовувалися у фірмі для автоматизації її роботи, не мали потенційних можливостей для виконання цієї задачі. Зроблений аналіз виявив проблему, яка полягає у тому, що передача інформації про отримане замовлення від менеджера до монтажної бригади не є оперативною. Найбільш оптимальним засобом для вирішення цієї проблеми є створення мобільного додатку, розробленого на основі архітектури «клієнт-сервер».

Мобільний додаток є програмним забезпеченням, яке призначене для роботи на смартфонах, планшетах, інших мобільних пристроях. Для розробки мобільного додатку потрібно визначитися з операційною системою, яка буде використовуватися для розробки. Найпоширенішими операційними системами для мобільних додатків є Android та iOS. iOS від Apple має всі можливості для розроблення мобільних додатків, проте вона є закритою системою, що є її недоліком. Середовище розробки Android працює на всіх великих платформах без жодних обмежень, дозволяє використовувати фреймворк з великим набором API для створення різних типів додатків та віртуальну машину Dalvik, що відповідає за запуск додатків на Android. Ще однією перевагою Android є можливість використання мультиагентних технологій, що дозволяє розробляти додатки з інтелектуальною складовою. Для розробки додатків під Android на мові Java можна використовувати середовище Android Studio, яке є безкоштовним та надає інтегровані інструменти для розробки та налагодження додатків.

Створення мобільного додатку Android, який забезпечує оптимізацію роботи будівельної фірми з врахуванням реальних схем взаємодії її співробітників у режимі реального часу, дозволить забезпечити автоматизацію та оптимізацію обліку замовлень, передачі інформації про замовлення між працівниками фірми у процесі виконання замовлення,

формування статистики наданих будівельних послуг за період, оперативного формування звітів про отримані та виконані замовлення за день та розрахунок кількості замовлень, які ще виконуються.

Таким чином, розробка мобільного додатку Android, який відображає специфіку роботи будівельної фірми з виготовлення натяжних стель, дозволяє оптимізувати її роботу за рахунок скорочення часу для приймання замовлення, скорочення терміну проходження інформації між співробітниками, підвищення якості та повноти опрацювання інформації про отримане замовлення та стан його виконання.

УДК 004.94:656.073

Кулаковська І. В.,

канд. ф.-м. наук, доцент (б.в.з.)

Солових М. В.,

магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ РОЗРОБКИ ГРАФІКІВ РУХУ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ВАНТАЖІВ

В доповіді аналізується складові логістичної системи перевезення вантажів. Розглянуто математичну модель оптимізації параметрів маршрутів з урахуванням процесу побудови графіків руху транспортних засобів з використанням логістичних технологій та доцільності використання обчислювальної техніки. Також потребує удосконалення система контролю за доставкою вантажів на автомобільному транспорті.

Реалізація методики розробки графіків руху транспортних засобів на маршрутах при оперативному управлінні перевізним процесом ускладнена через істотний час реалізації. Для зменшення часу складання графіків доцільно використовувати обчислювальну техніку. Для цього планується удосконалення математичної моделі та створення програмного забезпечення, яке дозволяє автоматизувати процес побудови графіків руху транспортних засобів.

Сучасне суспільство неможливо уявити без транспорту з його розвинутою інфраструктурою. Інфраструктура транспортних систем (ТС) та управління ними дуже складні, тому без допомоги автоматизованих систем неможливо відслідкувати стан транспортних систем, планувати перевезення та здійснювати контроль за доставкою вантажів. Для інтелектуальних транспортних систем основою є системний підхід до вирішення складних багатозначних транспортних питань та системний

аналіз, який дозволяє всебічно аналізувати транспортні системи для ухвалення прийнятних рішень.

Системний підхід – напрям методології досліджень, який полягає в дослідженні об'єкта як цілісної множини елементів у сукупності відношень та зв'язків між ними, тобто розгляд об'єкта як системи. Основним засобом системного підходу є системний аналіз.

Розклади й графіки повинні забезпечити:

- задоволення потреб найбільшої кількості замовників перевезень;
- максимальне використання місткості транспортних засобів за встановленими нормами;
- мінімізацію витрат часу на перевезення;
- регулярність перевезень;
- ефективність використання транспортних засобів;
- взаємозв'язок з графіками й розкладами інших видів транспортних засобів;
- мінімізацію пробігів транспортних засобів без вантажу.

Метою роботи є удосконалення системи контролю за доставкою вантажів на автомобільному транспорті, розробка математичної моделі для оптимізації параметрів маршрутів, автоматизація побудови графіків руху транспортних засобів.

Поставлена мета досягається шляхом розв'язання таких завдань:

- провести системний аналіз проблеми контролю за термінами доставки вантажів на транспорті та виявити показники, що характеризують якість процесу доставки;
- розробити математичну метод для оптимізації параметрів маршрутів та модель контролю за термінами доставки вантажів, що забезпечать підвищення якості транспортного обслуговування вантажовласників та надійність перевізника;
- розробити систему показників якості виконання графіків доставки вантажів автомобільним транспортом та передбачити алгоритми прогнозування і програмно-апаратні засоби контролю процесу та забезпечення вчасної доставки;
- розробити рекомендації з удосконалення системи контролю з використанням та розширенням функцій автоматизованих робочих місць (АРМ) оперативних працівників господарства перевезень та вимоги до аналізу графіку доставки вантажів.

Методи організації автомобільних перевезень необхідно розробляти з урахуванням вимог систем виробництва й споживання, що обслуговуються автомобільним транспортом, і на основі координації дій всіх учасників транспортного процесу. Удосконалення організації

перевезень і планування його параметрів повинно допомогти не тільки підвищити ефективність роботи підприємств суспільного виробництва.

Системний аналіз – науковий метод пізнання, що являє собою послідовність дій зі встановлення структурних зв'язків між змінними або елементами досліджуваної системи. Він спирається на комплекс загальнонаукових, експериментальних, природничих, статистичних та математичних методів. Формування, всебічний аналіз станів та поведінки ТС, прийняття рішень на основі загальносистемних досліджень є основною задачею системного аналізу щодо ТС. Для підвищення ефективності перевезень на транспорті можуть використовуватися інтелектуальні системи, що розроблені методами системного аналізу. Поняття «системний» використовується тому, що дослідження проблем контролю за доставкою вантажів будується на використанні категорії системи. Для великих систем, до числа яких відносяться інтелектуальні ТС, безпосереднє застосування математики неефективне, що обумовлюється значною кількістю невизначеностей, що характерні для дослідження та розробки техніки як єдиного цілого. В одному із підходів до системного аналізу, що широко розвиваються зараз, на перший план висуваються не математичні методи, а логіка системного аналізу, впорядкування процедури прийняття рішень. Найсуттєвішим є те, що систематично на усіх етапах життєвого циклу будь-якої технічної системи здійснюється порівняння альтернатив, по можливості у кількісній формі, на основі логічної послідовності кроків, які можуть бути відтворені та перевірені іншими дослідниками. Системний аналіз дозволяє глибше та краще осмислити сутність технічної системи, її структуру, організацію, задачі, закономірності розвитку, оптимальні шляхи та методи управління.

Дослідженнями питань доставки вантажів автомобільним транспортом займався багато науковців. Вони визначили структуру єдиного логістичного центру з диспетчерським центром контролю доставки вантажів, запропонували різноманітні організаційно-технічні заходи щодо своєчасної та якісної доставки вантажів, розробили методики та моделі прискореної доставки, нові підходи до розрахунку нормативних термінів доставки, технологію передачі інформації на окремих ланцюгах перевезення вантажів та інші заходи з покращення процесів доставки.

Існуючі технології та автоматизовані системи в управлінні процесами доставки вантажів у значній мірі є системами збору інформації з послідувочою обробкою даних та складанням фінансових документів, звітів про виконану роботу і не можуть бути використані для оперативного контролю термінів доставки вантажів. Встановлено, що пробле-

ма контролю за доставкою вантажів на транспорті повністю не вирішена. Для виконання цієї мети розроблено схему дослідження та визначені завдання дослідження, вирішення яких описано у статті, але ще потребує уточнення.

УДК 004.89:681.5

Кондратенко Г. В.,

канд. техн. наук, доцент

Сорока М. М.,

магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМА ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ДЛЯ АНАЛІЗУ ТА ОПТИМІЗАЦІЇ РОЗПОДІЛУ РЕСУРСІВ ІОТ ТЕХНОЛОГІЇ «SMARTHOUSE»

В роботі розглянуто існуючі підходи до оптимізації розподілу ресурсів IoT технології для підвищення ефективності процесів управління елементами системи «SmartHouse».

На даному етапі інформаційного розвитку суспільства оптимізація та економія ресурсів в будинку досягається за допомогою кількісної і якісної оцінки використовуваних ресурсів та сигналювання про перевищення норм. Крім того, існують методи забезпечення оптимального розподілу ресурсів за допомогою виявлення та інформування про випадки безконтрольного використання ресурсів будинку.

Необхідність оптимізації та контролю за розподілом ресурсів в будинках зумовлена підвищенням ціни за комунальні послуги та стрімке зменшення ресурсів світу.

В процесі створення системи, яка буде контролювати, перерозподіляти та оптимізувати ресурси будинку існує можливість перевитрат ресурсів та відсутність оптимізації за рахунок різкого зміння або збільшення правил. Проблема може бути вирішена попереднім налаштуванням правил під задані можливості програми та створенням базового плану розподілу ресурсів. В результаті це може зменшити негативні наслідки у випадку різкої зміни вхідних параметрів.

Для реалізації системи підтримки прийняття рішень для аналізу та оптимізації ресурсів IoT технології «SmartHouse» запропоновано використання фреймворку Google Home Automation, що дозволить адаптувати систему під різні пристрої, що, в свою чергу, полегшить комунікацію різних пристроїв в системі «SmartHouse». Підтримка системи

різними пристроями забезпечить оптимальний мікроклімат, а також зменшить витрати часу на передачу даних з датчиків контролю використання ресурсів на ядро системи.

Розроблена система має два входи для правил та для вхідних параметрів, що аналізуються та синтезуються в ядрі системи за допомогою фреймворку Google Home Automation та приймає рішення про оптимальність розподілу ресурсів, на виході маємо перерозподілені ресурси, що забезпечують оптимальне забезпечення будинку.

Результатами роботи розробленої СППР з різними варіантами вхідних даних, конструкцією правил та використанням фреймворку Google Home Automation для аналізу та оптимізації розподілу ресурсів IoT технології «SmartHouse» є підвищення ефективності і швидкодії в процесі прийняття рішень про розподіл ресурсів будинку.

УДК 004.89:681.5

Сіденко Є. В.,

канд. техн. наук, доцент (б.в.з.)

Старунова А. А.,

магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ СТРЕСОВОГО ТА НАВАНТАЖУВАЛЬНОГО ТЕСТУВАННЯ СЕРВЕРІВ БАЗ ДАНИХ

В роботі досліджено особливості застосування стресового та навантажувального тестування серверів баз даних, визначено їх переваги та недоліки.

Наразі все більшого значення набувають програмні засоби, що дозволяють кількісно оцінювати продуктивність та надійність роботи серверних додатків та серверів баз даних. В процесі тестування серверів баз даних часто використовують терміни навантаження («навантажувальне тестування») і стрес-тестування («стресове тестування»). Перший термін означає вимірювання продуктивності системи в умовах очікуваної нормальної завантаженості, а при стресовому тестуванні рівень навантаження перевищує можливості системи обслуговування користувачів. Стресове тестування дозволяє визначити мінімальні величини ресурсів, необхідних для роботи додатків, оцінити граничні можливості системи (скажімо, максимальну чисельність користувачів або максимальну щільність потоків запитів) і виявити фактори, що

обмежують ці можливості (тобто знаходять «вузькі місця» системи). Крім того, метою стресового тестування може бути виявлення помилок в серверному додатку, а також тестування можливостей системи для збереження цілісності даних в аварійних ситуаціях і до відновлення після таких ситуацій. Обидва типи тестування часто об'єднуються під загальною назвою «тестування продуктивності».

Засоби тестування серверів баз даних.

Поведінка віртуальних користувачів визначається сценаріями, які задають порядок звернення до ресурсів, час затримки між запитами для одного користувача, а також деякі інші параметри. До групи стандартних тестових наборів входять SPECweb99 від Standard Performance Evaluation, WebBench компанії eTestingLabs, WebStone, розроблений MindCraft, а також TPC-W від Transaction Processing Performance Council. Перші три пакети дозволяють вимірювати продуктивність сервера у відповідь на запити статичних HTML-сторінок або динамічного вмісту, що генерується за допомогою CGI-скриптів або API-інтерфейсу Web-сервера (ISAPI або NSAPI). Підтримується обробка запитів з використанням SSL. TPC-W в більшій мірі призначений для тестування систем електронної комерції і тому включає доступ до баз даних, а також дозволяє оцінити показник ціна/продуктивність.

В даний час застосовуються два способи забезпечення незалежності запитів: використання багатопоточності і створення розподілених систем. Багатопоточність в тій чи іншій формі застосовується у розглянутих засобах тестування. Даний метод не дозволяє відтворювати і в явній формі задавати характер потоку запитів (рівномірний, пульсуючий і т. д.) і його статистичні характеристики (середня величина інтервалу часу між послідовними запитами, дисперсія та ін.). Величина інтервалу між запитами залежить від продуктивності обчислювальної системи і її завантаженості, а також від алгоритмів поділу часу, що застосовуються операційною системою. Непередбачувані коливання інтенсивності генерованого потоку запитів не дозволяють достовірно оцінити стабільність роботи сервера. Але даний підхід непридатний для тестування високопродуктивних серверів.

Застосування розподілених обчислень дозволяє домогтися більшої реалістичності тестування, так як статистичні характеристики згенерованого потоку запитів наближаються до характеристик, які спостерігаються в умовах експлуатації сервера. Крім того, стає можливим збільшення інтенсивності навантаження. Однак застосування даного підходу пред'являє значно вищі вимоги до архітектури системи і планування тестів. Зокрема, необхідно розподіляти завдання між вузлами обчислювальної системи і здійснювати централізоване управління.

До функцій генерації навантаження відносяться також механізми імітації активності користувачів: підтримка користувацьких сеансів, а також передача на сервер динамічно змінюваних параметрів в залежності від даних, одержуваних з сервера.

Таким чином, при виборі інструменту тестування продуктивності потрібно пам'ятати, що процес налаштування серверу баз даних з метою досягнення оптимальних параметрів функціонування може зажадати багаторазового прогону тестів, тому система тестування повинна мати можливості по обробці результатів тестів, їх зберігання та порівнянні. Рівні цих можливостей для розглянутих систем розрізняються. Microsoft Web Stress Tool не надає навіть засобів графічного відображення даних, в той час як PureLoad і LoadRunner дозволяють проводити аналіз і порівняння даних в реальному часі. Підхід, заснований на використанні незалежних один від одного програмних модулів, кожен з яких здійснює спостереження за одним з параметрів (монітори в LoadRunner і QALoad, слухачі в JMeter), представляється оптимальним, оскільки дозволяє збирати і обробляти тільки необхідні дані, а також вибирати спосіб їх представлення.

Найбільш ефективними при тестуванні високопродуктивних серверів є рішення, засновані на застосуванні розподілених систем. Розглянуті системи відрізняються за складністю логіки взаємодії віртуальних користувачів з сервером, проте їх загальним недоліком є відсутність можливості імітації випадкової поведінки користувачів, тому при виборі інструменту для вимірювання продуктивності в першу чергу необхідно враховувати масштаб і структуру тестової системи, а також попередньо оцінювати інтенсивність навантаження.

УДК 004.7:681.3(07)

Кулаковська І. В.,

канд. ф.-м. наук, доцент (б.в.з.)

Тимченко І. С.,

магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ І ПРОГНОЗУВАННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ СЕРВЕРІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

Моніторинг в інформаційній структурі, будь то маленька компанія або величезний дата-центр, потрібен, щоб системні адміністратори були сповіщені про поломки і проблеми в інфраструктурі раніше або

хоча б одночасно з користувачами. Необхідність прогнозування, а тим самим і запобігання, поломок, оповіщення про них і зберігання інформації про стан систем в будь-якій ІТ систем для досягнення актуальності даної роботи. По суті свій моніторинг – це комплекс швидкого знаходження проблеми, оповіщення про неї адміністраторів, а також діагностики, що дає повну і точну інформацію про поломку.

Основним завданням системи моніторингу є надання актуальної інформації для аналізу стану ІТ-інфраструктури та швидкого виявлення виниклої несправності і її оперативне усунення. Системи моніторингу продуктивності дозволяють ІТ-фахівцям вчасно помітити зниження продуктивності і визначити «вузькі місця» в ІТ-інфраструктурі. Постійний моніторинг допомагає уникнути простоїв в її роботі, підтримувати все ІТ-сервіси в робочому стані і зберігати необхідний рівень їх якості, а також спланувати її модернізацію.

Раніше роль моніторингу здійснювали адміністратори, а інформація про стан систем в крайньому випадку збиралася ними ж в будь-яких неспеціалізованих програмах (через їхню відсутність), в гіршому ж взагалі ніяк не накопичувалася і не агреговувалась. Всі відомості про систему були прив'язані до практичного досвіду роботи з інфраструктурою у конкретного фахівця і повністю губилися при його догляді.

Об'єктом дослідження є різні ІТ інфраструктури, предметом дослідження – способи моніторингу цих інфраструктур.

Мета роботи – створення унікальної системи моніторингу, повністю підходить під вимоги конкретного проекту компанії, з мінімальними витратами.

Завдання, які вирішуються в зв'язку з зазначеною метою:

- аналіз переваг і недоліків існуючих систем моніторингу;
- збір вимог до розроблюваної системи;
- пошук оптимального шляху реалізації системи.

Практична значимість і новизна роботи пояснюється неможливістю стеження за деякими важливими показниками працездатності сервісів і серверів за допомогою стандартних засобів моніторингу, або ж високою трудомісткістю таких методів. Створений моніторинг з мінімальними витратами і невисокою трудомісткістю вирішує поставлені завдання.

Системи моніторингу можуть бути орієнтовані на споживачів різного рівня. Для великих систем зазвичай використовується величезна кількість різноманітних функцій, для маленьких зазвичай мало спільного аналізу вузлів і відправки повідомлень. Серед основних функцій моніторингів можна виділити наступні.

- Стеження. Основна функція, що включає в себе періодичний збір показників з вузлів устаткування, сервісів і т. п.

- Зберігання інформації. Доповнення до стеження. Здійснюється збір інформації за основними показниками кожного об'єкту моніторингу, для зберігання зазвичай використовуються бази даних.

- Побудова звітів. Здійснюється як на основі поточних даних спостереження, так і по довго тривало зберігається. Наприклад, довгостроковий моніторинг навантаження на сервер може попередити, що споживаються ресурси весь час збільшуються, значить необхідно збільшити доступні засоби або перенести частину завдань на інший сервер, вибір якого теж можна здійснити на основі довгострокового звіту.

- Візуалізація. Звіти в візуальному представленні: у вигляді графіків, спливаючих підказок, діаграм. Допмагають легкому сприйняттю інформації, а також можливий вибір для візуалізації декількох, найбільш важливих індикаторів, тоді як в звітах будуть представлені всі показники.

- Пошук вузьких місць. На основі аналітичних даних моніторингу можливо дізнатися, в яке саме місце інфраструктури найбільш сильно знижує загальні показники продуктивності.

- Автоматизація сценаріїв. Функція звільняє адміністраторів від рутинних завдань.

Завдяки наявності реалізації всіх цих функцій адміністратору більше не потрібно перевіряти вручну стан кожної складової системи, проблеми вирішуються і поломки усуваються більш оперативно, діагностика здійснюється швидко і точно, а також можна планувати розширення інфраструктури.

Використання систем моніторингу та управління дозволяє:

- оптимізувати використання інформаційних ресурсів;
- підвищити якість IT-сервісів і швидкість усунення збоїв в роботі обладнання і програмного забезпечення, мінімізувати час простою сервісів;

- забезпечити надійність, безпеку і узгоджене функціонування всіх компонентів IT-інфраструктури;

- полегшити модернізацію IT-інфраструктури;

- в кілька разів підвищити ефективність роботи IT-підрозділу.

При виборі, розробці, впровадженні систем моніторингу спочатку необхідно визначитися з об'єктами, які будуть піддаватися стеженню, а також критичні події і показники, які і визначають кількість повідомлень при поломці, частоту сканування і інші параметри і наслідки. Для великих інфраструктур, як дата-центр, перед фінальним впроваджен-

ням зазвичай розгортають тестову площадку, де можна оцінити доцільність зроблених рішень і ухвал параметрів порогових значень.

Впровадження подібних рішень особливо важливо при використанні сервісного підходу до діяльності ІТ-підрозділів, коли всі процеси переглядаються з точки зору що надаються підрозділом ІТ-сервісів. Кожен бізнес-сервіс корпоративної системи по можливості інтерпретується як ІТ-сервіс, задається певний рівень якості його надання. Далі він описується в системі моніторингу як набір взаємопов'язаних компонентів ІТ-інфраструктури.

В цілому створення продукту для моніторингу серверів і служб, а також автоматизації завдань і інвентаризації допоможе значно знизити час простою сервісів, підвищити якість послуг, що надаються клієнту компанією, а також значно поліпшити продуктивність, уникнувши, при цьому, невиправданих вкладень.

УДК 004.67

Кондратенко Ю. П.,
д-р техн. наук, професор
Філіна К. О.,
магістрант
Чабановський Д. М.,
магістрант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

АНАЛІЗ ДИНАМІЧНИХ ДАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ EYE-TRACKING

В роботі розглянуто існуючі методи та технології аналізу динамічних даних, а також технології та пристрої eye-tracking, призначені для підвищення швидкості та якості обробки вхідних даних.

Для аналізу динамічних даних, наприклад, потокового відео, часто використовуються пристрої-окулографи. При цьому абсолютна більшість з них є фізичними пристроями, під які створена інтелектуальна модель. Таким чином, існує обмеження у використанні, зумовлене необхідністю існування фізичного пристрою. Необхідність застосування технології eye-tracking для аналізу динамічних даних зумовлена відсутністю інших засобів для пошуку та ідентифікації об'єктів та елементів динамічного потоку даних. Дане дослідження полягає в аналізі руху погляду і зон візуальної локалізації, на яких концентру-

ється погляд. Аналіз здійснюється на основі показників спеціального приладу – окулографа (eye-tracker).

Метою роботи є дослідження методів та підходів для аналізу та опрацювання динамічних даних. Предметом дослідження є компоновка інформації потокового відео (чи іншого способу динамічної передачі даних) і її пертинентність, тобто відповідність інформаційним потребам користувача. Дані аналізу можуть бути представлені в двох формах: траєкторія руху погляду (gaze plot) і теплова карта (heat map).

Більшість розроблених приладів технології eye-tracking не здатні аналізувати динамічні дані з високою частотою зміни кадрів. Це зумовлено нездатністю фіксації зміни положення зіниці ока в реальному часі.

Для реалізації аналізатора динамічних даних на основі технології eye-tracking, яка вирішує проблему аналізу даних з високою частотою зміни кадрів, створена самостійна аналітична модель аналізу ока та виявлення положення зіниці, в якій знаходиться так звана «передня камера», що допомагає оку сприймати предмети. Програмна реалізація забезпечується використанням методу Віюлі-Джонса, запропонованого у 2001 році. Найбільшою перевагою застосування даного методу є висока точність та теоретичне підґрунтя. Ознаки, що використовуються відповідним алгоритмом, базуються на підсумовуванні пікселів з прямокутних регіонів. На рисунку 1а показано 4 різних типи ознак. Величина кожної ознаки обчислюється як сума пікселів в білих прямокутниках, з якої віднімається сума пікселів в чорних областях. Також приклад набору ознак або масок показано на рисунку 1б.

Алгоритм розпізнавання аналізує кожен регіон окремо і приймає рішення про знаходження шуканого об'єкта всередині даного регіону. Відгук ознаки $f_j(x)$ обчислюється як різниця інтенсивностей пікселів у світлій і темній областях. Базовий алгоритм оперує поняттям слабого класифікатора $h_j(x)$, який обчислюється за наступною формулою:

$$h_j(x) = \begin{cases} 1, & p_j f_j(x) < p_j \theta_j \\ 0, & \text{в інших випадках} \end{cases} \quad (1)$$

де p_j (паритет), θ_j (межа) підбираються в процесі процедури навчання.

Остаточне рішення приймається на основі значення сильного класифікатора, значення якого обчислюється за формулою:

$$H(x) = \begin{cases} \sum_{t=1}^T a_t h_{j(t)}(x) \geq \frac{1}{2} \sum_{t=1}^T a_t \\ 0, & \text{в інших випадках} \end{cases} \quad (2)$$

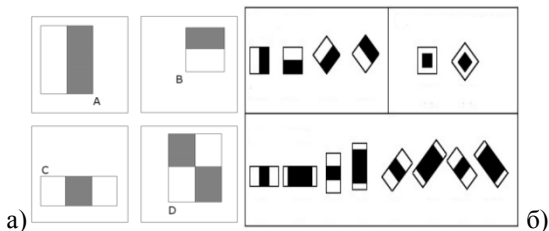


Рис. 1. Типи ознак та набір масок, що використовуються алгоритмом Віоли-Джонса

Результати розробленого програмного засобу для аналізу динамічних даних з використанням технології eye-tracking підтверджують доцільність розробленої авторами аналітичної моделі аналізу зіниці ока та обраного методу реалізації з використанням методу Віоли-Джонса, а також застосування нейромережевого підходу до створення новітнього програмного засобу зі здатністю аналізувати динамічні дані високої частоти.

УДК 004.89

Кондратенко Ю. П.,
д-р техн. наук, професор
Чуриков Д. Б.,
магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

АДАПТИВНА СИСТЕМА КЛАСИФІКАЦІЇ НА ОСНОВІ НЕЧІТКИХ ПРАВИЛ

В роботі досліджено існуючі методи і підходи для розробки адаптивної системи класифікації на основі правил нечіткої логіки.

Адаптація являє собою процес зміни параметрів, структури і дій системи на основі поточної інформації з метою досягнення оптимального стану системи при початковій невизначеності в мінливих умовах роботи. Під адаптивною системою (яка сама навчається) слід розуміти систему, алгоритм функціонування якої будується і вдосконалюється в процесі самонавчання. Цей процес зводиться до «спроб» і «помилوک». Система виконує пробні зміни алгоритму і одночасно контролює результати цих змін. Якщо вони сприятливі з точки зору цілей управління, то зміни йдуть в тому ж напрямку до досягнення найкращих результатів або до початку погіршення процесу управління.

Структурна схема адаптивної системи класифікації на основі нечіткого логічного висновку представлена на рис. 1.

Ця система побудована з урахуванням результатів прогнозування майбутньої поведінки об'єкту класифікації (ОК) і процедур отримання знань від експертів в області прийняття рішень.

На основі розробленої структурної схеми процес прийняття рішень за допомогою адаптивної системи складається з наступних етапів:

Етап 1. Формування бази знань/поповнення новою інформацією, який здійснюється в два підетапи. Перший з підетапів відбувається при заповненні бази експертними даними. Другий підетап – це поповнення бази знань новими випадками, які розглядаються під час роботи системи. Після прийняття рішення і оцінки результату його дії поточна ситуація перетворюється в попередній випадок і заноситься в базу даних. Негативний результат також є інформативним і заноситься в базу.

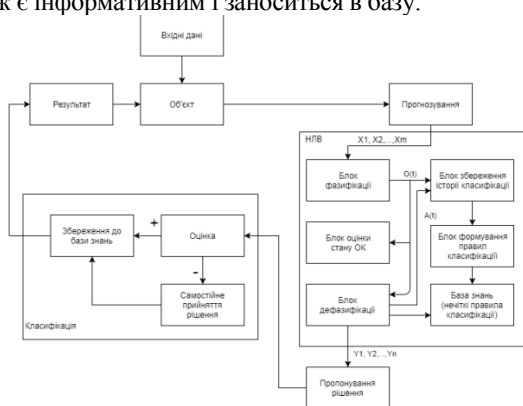


Рис. 1. Структурна схема адаптивної системи класифікації на основі нечіткого логічного висновку

Етап 2. Прогнозування полягає в описі поведінки об'єкта дослідження за допомогою математичної моделі. Для цього необхідно визначити тип випадкового процесу відповідного об'єкту за допомогою набору ідентифікаційних тестів і потім вибрати відповідну математичну модель і перевірити її на адекватність і силу прогнозування. Якщо результати задовільні, дана модель буде використовуватися в якості інструменту для оцінки факторів, які враховуються користувачем при прийнятті рішення.

Етап 3. Формування нечіткого логічного висновку (НЛВ), що складається з декількох блоків. Розглянемо детальніше їх формування (рис. 1).

Блок фазифікації. У цьому блоці відбувається процес фазифікації, тобто побудова нечітких множин для лінгвістичних термів вхідних параметрів об'єкту: x_1, x_2, \dots, x_m .

В блоці *оцінки стану ОК* формується логічний висновок на основі фазифікованих значень, які потім передаються в блок дефазифікації. Дефазифікація здійснюється шляхом перетворення нечіткої множини в чітке число. Процедура дефазифікації є процедурою отримання рішення за допомогою нечіткої моделі. Результати дефазифікації зберігаються в базі знань і в блоці зберігання історії класифікації. На основі даних історії класифікації можуть бути сформовані нові правила.

Для даного етапу величина Y на виході – це результат прийняття рішення за допомогою нечіткого логічного висновку, який передається в наступний блок класифікації.

Етап 4. Класифікація виконується користувачем для того, щоб оцінити згенероване системою рішення і виконати дію. Якщо користувач погоджується з даним рішенням, то він підтверджує його. У разі незгоди йому необхідно самостійно виконати процедуру класифікації. Дані про випадок і результати зберігаються в базі знань.

Таким чином, під час роботи користувача з системою відбувається її адаптація до його особливостей за рахунок поповнення початкової бази знань інформацією, отриманою в результаті вжитих або неприйнятих користувачем рішень.

УДК 004.891:336

Кондратенко Ю. П.,
д-р техн. наук, професор

Ясенко Н. П.,
магістрант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СППР ДЛЯ ОЦІНКИ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ НА НЕЧІТКІЙ ЛОГІЦІ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

В роботі розглянуто існуючі методи прийняття багатокритерійних рішень в умовах невизначеності, проведено дослідження існуючих методів оцінки інвестиційних проектів (ІП), розроблено систему на нечіткій логіці для оцінки інвестиційних проектів.

Зі стрімким розвитком інтелектуальних технологій, збільшенням кількості різноманітних проектів та стартапів різко стає проблема вибору того чи іншого проекту, їх оцінки. Один із основних напрямків, пов'язаних з вирішенням цієї проблеми, полягає в використанні апарату нечітких систем: нечітких множин, нечіткої логіки, нечіткого моделювання і т. п. Застосування цього апарату призводить до побудови

нечітких систем оцінки різних класів задач, що дозволяють вирішувати проблему прийняття рішення в ситуаціях, коли традиційні методи неефективні або навіть взагалі непридатні через відсутність досить точного знання про об'єкт оцінювання.

Метою роботи є підвищення ефективності прийняття рішень при оцінці ІП в умовах невизначеності.

Вибір інвестиційного проекту є складною, багатокритерійною задачею, що обов'язково пов'язана з певними ризиками. Наявність програмного забезпечення, що дозволить реагувати на будь-які зовнішні або внутрішні зміни в проекті дозволить більш гнучко проводити оцінку та виявляти проекти з кращим потенціалом.

Використання нечіткої логіки зумовлено тим, що як і в будь-якій іншій задачі, пов'язаній з оцінкою та прийняттям рішення, критерії для оцінки ІП можуть бути не тільки кількісними, але й якісними та можуть бути визначені на певному інтервалі. Існуючі методи прийняття рішення з використанням нечіткої логіки дозволяють оперувати такими критеріями.

Розроблений веб-додаток дозволяє оперувати декількома типами вхідних даних, а саме:

- 1) Точні оцінки;
- 2) Інтервальні оцінки;
- 3) Оцінки у вигляді лінгвістичних термів.

Можливість використання різних типів даних дозволить додатку бути більш гнучким.

Однією з основних проблем при розробці СППР є визначення компетентності експерта або людини, що приймає рішення (ЛПР). В даній роботі було запропоновано ряд підходів для перевірки компетентності ЛПР. Механізм верифікації дозволить на початку введення інформації для оцінки ІП попередити виникнення помилки, пов'язаної із вхідними даними. Валідація результатів роботи додатку дозволить отримати максимально точну оцінку. При цьому база правил (БП) формується на основі нейронної мережі. Доцільність використання цього підходу зумовлена великим обсягом вхідних критеріїв, що робить процес формування БП користувачем додатку проблематичним.

Основними результатами роботи в рамках відповідного дослідження планується підвищення ефективності прийняття багатокритерійних рішень для задачі з оцінки інвестиційних проектів в умовах невизначеності за рахунок створення веб-орієнтованого додатку на основі нечіткої логіки. Загально доступний веб-додаток дозволить інвесторам оцінити перспективність проекту за критеріями, які обирає сам інвестор.

В подальшому планується створення інструментального засобу, що дозволить користувачу розробляти інтелектуальні системи різного призначення, відповідний інструмент є багатозадачним і динамічним, що дозволить змінювати кількість елементів системи, її структуру та призначення.

УДК 004.057.4

Kondratenko Yu. P.,
D.Sc., Professor
Borysenko V. D.,
bachelor's student,

Petro Mohyla Black Sea National University, Mykolaiv, Ukraine

COMMUNICATION PROTOCOLS AND STANDARDS OF IOT-BASED SYSTEMS WITH DATA PROTECTION

From the network and communication perspective, IoT can be viewed as an aggregation of different networks, including mobile networks (3G, 4G, CDMA, etc.), WLANs, WSN, and Mobile Adhoc Networks (MANET).

Seamless connectivity is a key requirement for IoT. Network-communication speed, reliability, and connection durability will impact the overall IoT experience. With the emergence of high-speed mobile networks like 5G, and the higher availability of local and urban network communication protocols such as Wi-Fi, Bluetooth, and WiMax, creating an interconnected network of objects seems feasible, however, dealing with different communication protocols that link these environments is still challenging.

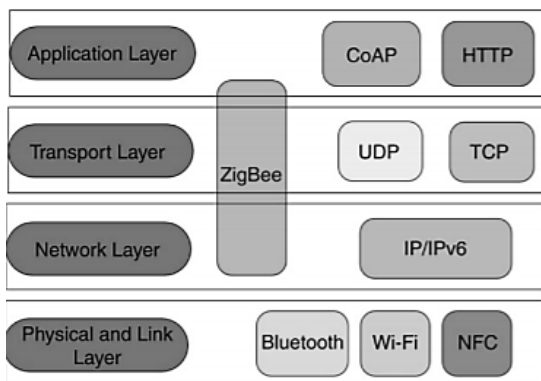


Fig. 1. Use of Various Protocols in IoT Communication Layers

Network layer

Based on the device's specification (memory, CPU, storage, battery life), the communication means and protocols vary. However, the commonly used communication protocols and standards are listed below:

- RFID (eg, ISO 18000 series that comes with five classes and two generations, and covers both active and passive RFID tags);
- IEEE 802.11 (WLAN), IEEE 802.15.4 (ZigBee), Near Field Communication (NFC), IEEE 802.15.1 (Bluetooth);
- Low-power Wireless Personal Area Networks (6LoWPAN) standards by IETF;
- M2M protocols such as MQTT and CoAP;
- IP layer technologies, such as IPv4, IPv6, etc.

A breakdown of layers in the IoT communication stack that these protocols will operate is shown in Fig. 1.

Transport and application layer

Segmentation and poor coherency level, which are results of pushes from individual companies to maximize their market share and revenue, has made developing IoT applications cumbersome. Universal applications that require one-time coding and can be executed on multiple devices are the most efficient.

Protocols in IoT can be classified into three categories:

- general-purpose protocols like IP and SNMP that have been around for many years and are vastly used to manage, monitor, configure network devices, and establish communication links;
- lightweight protocols such as CoAP that have been developed to meet the requirements of constrained devices with tiny hardware and limited resources;
- device- or vendor-specific protocols and APIs that usually require a certain build environment and toolset.

Selecting the right protocols at the development phase can be challenging and complex, as factors such as future support, ease of implementation, and universal accessibility have to be considered. Additionally, thinking of other aspects that will affect the final deployment and execution, like required level of security and performance, will add to the sophistication of the protocol-selection stage. Lack of standardization for particular applications and protocols is another factor that increases the risk of poor protocol selection and strategic mistakes that are more expensive to fix in the future. In order to enhance their adoption, it is important to make sure that communication protocols are well documented; sensors and smart devices limit their usage in IoT.

Security.

As adoption of IoT continues to grow, attackers and malicious users are shifting their target from servers to end devices. There are several reasons for this. First, in terms of physical accessibility, smart devices and sensors are far less protected than servers, and having physical access to a device gives the attackers an advantage to penetrate with less hassle. Second, the number of devices that can be compromised are far more than the number of servers. Moreover, since devices are closer to the users, security leads to leaking of valuable information and has catastrophic consequences. Finally, due to heterogeneity and the distributed nature of IoT, the patching process is more consuming, thus opening the door for attackers.

In an IoT environment, resource constraints are the key barrier for implementing standard security mechanisms in embedded devices. Furthermore, wireless communication used by the majority of sensor networks is more vulnerable to eavesdropping and man-in-the-middle (proxy) attacks.

Cryptographic algorithms need considerable bandwidth and energy to provide end-to-end protection against attacks on confidentiality and authenticity. Solutions have been proposed in RFID and WSN context to overcome aforementioned issues by considering light cryptographic techniques. With regard to constrained devices, symmetric cryptography is applied more often, as it requires fewer resources; however, public key cryptography in the RFID context has also been investigated.

WSN with RFID tags and their corresponding readers were the first infrastructure for building IoT environments, and, even now, many IoT applications in logistics, fleet management, controlled farming, and smart cities rely on these technologies. Nevertheless, these systems are not secure enough and are vulnerable to various attacks from different layers.

Privacy.

According to the report published by IDC and EMC on Dec. 2012, the size of the digital universe containing all created, replicated, and consumed digital data will be roughly doubled every 2 years, hence, forecasting its size to be 40,000 exabytes by 2020, compared to 2,837 exabytes for 2012. Additionally, sourced from statisticbrain.com, the average cost of storage for hard disks has dropped from \$437,500 per gigabyte in 1980 to \$0.05 per gigabyte in 2013. These statistics show the importance of data and the fact that it is easy and cheap to keep the user's data for a long time and follow the guidelines for harvesting as much data as possible and using it when required.

Data generation rate has drastically increased in recent years, and consequently concerns about secure data storage and access mechanisms has been taken more seriously. With sensors capable of sensing different parameters, such as users' location, heartbeat, and motion, data privacy will remain a

hot topic to ensure users have control over the data they share and the people who have access to these data.

In distributed environments like IoT, preserving privacy can be achieved by either following a centralized approach or by having each entity manage its own inbound/outbound data, a technique known as privacy-by-design. Considering the latter approach, since each entity can access only chunks of data, distributed privacy-preserving algorithms have been developed to handle data scattering and their corresponding privacy tags. Privacy-enhancing technologies are good candidates for protecting collaborative protocols. In addition, to protect sensitive data, rapid deployable enterprise solutions that leverage containers on top of virtual machines can be used.

Standardization and regulatory limitations.

The main IoT standards are shown in Fig. 2.

Organization Name	Outcome
Internet of Things Global Standards Initiative (IoT-GSI)	JCA-IoT
Open Source Internet of Things (OSIoT)	Open Horizontal Platform
IEEE	802.15.4 standards, developing a reference architecture
Internet Engineering Task Force (IETF)	Constrained RESTful Environments (CoRE), 6LOWPAN, Routing Over Low power and Lossy networks (ROLL), IPv6
The World Wide Web Consortium (W3C)	Semantic Sensor Net Ontology, Web Socket, Web of Things
XMPP Standards Foundation	XMPP
Eclipse Foundation	Paho project, Ponte project, Kura, Mibini/M3DA, Concierge
Organization for the Advancement of Structured Information Standards	MQTT, AMPQ

Fig. 2. IoT Standards

Standardization and the limitation caused by regulatory policies have challenged the growth and adoption rate of IoT and can be potential barriers in embracing the technology. Defining and broadcasting standards will ease the burden of joining IoT environments for new users and providers. Additionally, interoperability among different components, service providers, and even end users will be greatly influenced in a positive way, if pervasive standards are introduced and employed in IoT.

Even though more organizations and industries make themselves ready to embrace and incorporate IoT, increase in IoT growth rate will cause difficulties for standardization. Strict regulations about accessing radio frequency levels, creating a sufficient level of interoperability among different devices, authentication, identification, authorization, and communication protocols are all open challenges facing IoT standardization. Picture 1 contains a list of organizations that have worked toward standardizing technologies either used within IoT context or those specifically created for IoT.

ЗМІСТ

Технічні науки

ПІДСЕКЦІЯ: Сучасні технічні засоби і технології..... 1

Кубов В. І., Димитров Ю. Ю., Золяєв Д. Д. Структура сучасних засобів промислової автоматизації: загальні особливості апаратної та програмної реалізації..... 1

Жук І. Ю. Охоронна сигналізація на базі мікроконтролеру 3

Трунов О. М., Мальченко О. В. Проблема оновлення ПЗ кінцевих пристроїв Iota мереж та шляхи її вирішення..... 5

Сіделев М. І., Макшанцева А. І. Використання матричних технологій при проектуванні генераторів імпульсних струмів 6

Щесюк О. В., Терехов С. Д. Система контролю параметрів повітря в приміщеннях лікарняних закладів 8

Клименко Л. П., Андрєєв В. І., Прищепов О. Ф., Случак О. І., Шугай В. В. Формування захисних та трибомодифікуючих покриттів на основі титанової губки..... 11

Щесюк О. В., Льговський А. С. Сучасні технології для побудови цифрового дому 14

Клименко Л. П., Дихта Л. М., Андрєєв В. І. Комп'ютерне дослідження оберненої основної задачі внутрішньої балістики арстволів..... 15

Яремчук О. М., Кружкова М. А., Свистунова В. М. Оптимізація режимів вакуумно-конденсаційного напилення 18

Потай І. Ю., Мальцев С. І., Приходько А. В. Особливості створення і автоматизації системи управління навчальним процесом у ВНЗ 20

Прищепов О. Ф., Шугай В. В. Параметри та розробка технологічного процесу виготовлення ливарних вставок з змінною об'ємною пристістю 22

Комп'ютерні науки

ПІДСЕКЦІЯ: Комп'ютерна інженерія..... 26

Chuiko G. P., Dvornik O.V., Shyian I. A. Information Technologies in Medicine: Computer Analysis of Fractal Nature and Variability of ENMGs 26

Пузирьов С. В., Борисовський Д. М., Малий О. М. Система моніторингу маршрутних таксі	27
Бурлаченко І. С., Кременченко О. С. Проблеми функціональності HID інтерфейсу на основі bluetooth протоколу при розширенні інтерактивності мобільних ігрових платформ	29
Журавська І. М., Довгенко О. Є. Моделі та методи розробки інформаційно-вимірювальних систем моніторингу температурного режиму побутових споруд	31
Журавська І. М., Єлезаров В. О. Технологія інтернету речей для забезпечення почергового підключення побутової техніки до електромережі	32
Ємельянов М. Д. Дослідження та розробка програмного засобу для аналізу VR-зображень на базі UNITY3D	34
Журавська І. М., Залюбовський М. В., Мільошин А. С. Автоматизована система обліку великих вантажів з реєстраторами на базі мобільних пристроїв	35
Замниборець А. В. Розробка аналізатора коливань криптовалют за допомогою інформаційних приводів на апаратній платформі.....	37
Голобородько А. М., Карташев О. Є. Інтелектуальний апаратно-програмний комплекс підтримки мікроклімату теплиці	38
Крайник Я. М., Разживін А. В. Програмно-реконфігуровна система для інтеграції бездротових пристроїв та взаємодії між ними.....	39
Салтовський Б. Г. Проблеми захисту інформації пристроїв «інтернету речей»	40
Корецька О. О. Аналіз та вибір основних складових побудови безпроводних інформаційно-вимірювальних систем з саможивлюючими первинними перетворювачами	42
Солобуто Л. В. Використання MATLAB для вивчення основ комп'ютерних мереж.....	43
Старченко В. В. Аналіз ефективності використання навчально-методичного WEB-серверу	46
Старченко В. В. Автоматизована система анкетування студентів	49
Крайник Я. М., Чекановський Є. І. Система представлення мультимедійного контенту для програмно-реконфігурованих систем	51

ПІДСЕКЦІЯ: АСУ, CASE – засоби та програмна інженерія..... 52

<i>Давиденко Є. О., Іванніков В. Ю., Крячко О. О.</i> Інтерактивна візуальна новелла з використанням штучного інтелекту.....	52
<i>Давиденко Є. О., Бавикін С. С., Горбунова М. А.</i> Розробка системи ефективного розподілення бюджету на основі нечіткої логіки та SMART контрактів	54
<i>Давиденко Є. О., Борисенко А. Р., Савчук О. А.</i> Версіонування WEB-application	55
<i>Боровльова С. Ю., Журавська І. М., Костиця М. А.</i> Бенчмаркінг ефективності організації ітераційних процесів у багатоядерному процесорі	57
<i>Горбань Г. В.</i> Засоби автоматизації рутинних задач в операційній системі Windows	60
<i>Дворецький М. Л., Дворецька С. В.</i> Використання шаблонізатору TWIG в середовищі WORDPRESS.....	62
<i>Кандиба І. О.</i> Використання CASE-засобів для побудови предметно-орієнтованих мов	65
<i>Фісун М. Т., Крайник О. М.</i> Глибинне навчання нейронних мереж за допомогою TENSORFLOW	66
<i>Давиденко Є. О., Морозов К. Ю.</i> Фреймворк для веб-розробки «AMALTEA.JS».....	67
<i>Норд Л. П.</i> Перспективи розвитку криптовалют у світі	69
<i>Кірей К. О., Назорний В. В.</i> Мова програмування KOTLIN – переваги та недоліки.....	71
<i>Кірей К. О., Врублевська Л. В., Гвозденко О. Ю.</i> Облік бюджету в TELEGRAM.....	72
<i>Кірей К. О., Івченко І. О.</i> Універсальне вирішення проблеми «ретро-геймінгу» за умови малого бюджету.....	74
<i>Кірей К. О., Климчук А. М.</i> Системи автоматизації обліку публікацій кафедр вищих навчальних закладів	77
<i>Кірей К. О., Колесник С. П.</i> Розробка системи розпізнавання образів на прикладі світлофору	79
<i>Давиденко Є. О., Федорик М. М., Чернологов І. І.</i> Створення WEB-орієнтованої платформи для дистанційної освіти	81

Фісун М. Т., Кандиба І. О. Створення діалекту мови реляційної алгебри в навчальних цілях	82
Коваленко І. І., Швед А. В. Методика агрегування індивідуальних ймовірнісних оцінок експертів при вирішенні задач ймовірнісного висновку на деревах ймовірностей	84
Пузирьов С. В. Комп'ютерне моделювання динаміки консольних ізотропних циліндричних оболонок змінної товщини у пакеті SOLIDWORKS.....	86
Пузирьов С. В. Створення розподілених інформаційних систем на платформі SCALA/АККА.....	88
Фісун М. Т., Павленко Ю. В. Інформаційна система забезпечення дисциплін методичними матеріалами.....	90
Фісун М. Т., Стадник Д. С. Адаптивне тестування	91
Варишамов А. В. Математическое моделирование элементов судовых теплоаккумулирующих систем предпускового прогрева ДВС	92
Воробйова А. І. Диференційні інваріанти алгебр Лі групи пуанкаре.....	93
Хомченко А. Н. Поліноміальна інтерполяція функцій двох аргументів.....	95
Хомченко А. Н. Приклади «м'якого» моделювання серендипових поверхонь.....	97
Коваль Н. В. Моделювання системи показників збалансованості економічного, екологічного та соціального розвитку за допомогою методів факторного аналізу	98
ПДСЕКЦІЯ: Методи, моделі та інформаційні технології.....	102
Кондратенко Ю. П., Ахундов В. Т. Меблювання приміщень з використанням доповненої реальності.....	102
Бурлаченко І. С. Модель LSTM для організації поведінки в MAC адаптивної потокової відеопередачі.....	103
Сіденко Є. В., Васильєв М. О. Прогнозування швидкозмінних нестационарних часових рядів в економіці за допомогою нейронної мережі	106
Сіденко Є. В., Волкова А. А. Дослідження методів аналізу та оцінки ризиків на виробництві.....	108

<i>Донченко М. В.</i> Безпека технічних систем	110
<i>Журавська І. М., Савінов В. Ю., Лавриненко С. В., Обухова К. О.</i> Імплементация програмного забезпечення моніторингу та диспетчеризації навантаження ядер процесору рухомого пристрою	112
<i>Кондратенко Г. В., Зінченко В. В., Сизова Е. А.</i> Мультиагентні технології для управління ІОТ системою	115
<i>Кондратенко Ю. П., Іванова К. А.</i> Методи та інструментальні засоби формування моделей ІОТ-пристроїв	118
<i>Кондратенко Г. В., Ігнатівська С. М.</i> Нечіткий метод аналізу ієрархій для оцінки показників успішності студентів.....	120
<i>Кулаковська І. В., Каїра І. М.</i> Оптимізація міських пасажирських перевезень на основі інформаційно-логістичних технологій	123
<i>Калініна І. О.</i> Алгоритм побудови архітектури нейронної мережі за допомогою генетичного алгоритму	125
<i>Коврижных Н. В.</i> Система акустической диагностики для бесконтактного мониторинга состояния валопровода	127
<i>Кулаковська А. В.</i> Оцінка навантаженості локальної WIFI-мережі шляхом математичного моделювання її зв'язного графу	129
<i>Кондратенко Г. В., Лейзерович Р. О.</i> Предиктивна аналітика ринку альтернативної енергетики методами машинного навчання	132
<i>Сіденко Є. В., Мисник І. С., Хортюк Я. І.</i> Система електронного вибору на основі технології BLOCKCHAIN	134
<i>Сіденко Є. В., Нечахін В. В.</i> Системи управління та платформи на основі технології ІОТ	136
<i>Ніколенко С. Г., Кошовий В. В.</i> Особливості використання в навчальному процесі «хмарних» технологій.....	137
<i>Сіденко Є. В., Пасько В. С., Мартинюк Д. Р.</i> Дослідження впливу методів дефазифікації на оцінку точності нечіткої моделі	140
<i>Кондратенко Г. В., Поліщук Д. В., Юрін Д. В.</i> Хмарний сервіс для розробки СППР на нечіткій логіці з оцінки UIC моделі	142
<i>Болюбащ Н. М., Попов К. К.</i> Аналіз та обґрунтування вибору засо- бів реалізації web-додатку для автоматизації роботи відділу кадрів. 144	
<i>Кондратенко Г. В., Семененко І. В.</i> Система планування оптимальних маршрутів таксі в міських умовах	147

Кондратенко Ю. П., Смирнов К. О. Оптимізація задач планування з використанням еволюційних алгоритмів	148
Донченко М. В., Сова І. М. Технологія FDO та її роль у роботі з ГІС	150
Безпечна О. М., Балубаш Н. М. Створення мобільного додатку для оптимізації роботи будівельної фірми	152
Кулаковська І. В., Солових М. В. Системний аналіз для автоматизації розробки графіків руху транспортних засобів при перевезенні вантажів	154
Кондратенко Г. В., Сорока М. М. Система підтримки прийняття рішень для аналізу та оптимізації розподілу ресурсів ІОТ технології «SMARTHOUSE»	157
Сіденко Є. В., Старунова А. А. Дослідження результатів стресового та навантажувального тестування серверів баз даних	158
Кулаковська І. В., Тимченко І. С. Система діагностики і прогнозування несправностей серверів комп'ютерної мережі	160
Кондратенко Ю. П., Філіна К. О., Чабановський Д. М. Аналіз динамічних даних з використанням технології EYE-TRACKING	163
Кондратенко Ю. П., Чуриков Д. Б. Адаптивна система класифікації на основі нечітких правил	165
Кондратенко Ю. П., Ясенко Н. П. СППР для оцінки інвестиційних проєктів на нечіткій логіці в умовах невизначеності	167
Kondratenko Yu. P., Borysenko V. D. Communication protocols and standards of IOT-based systems with data protection	169

ДЛЯ ПОДАТК

ДЛЯ НОТАТОК

Редактор, технічний редактор, комп'ютерна верстка *Л. Бернацька*.
Друк *С. Волинець*. Фальцювальні-палітурні роботи *О. Кутова*.

Підп. до друку 8.11.2017.
Формат $60 \times 84^{1/16}$. Папір офсет.
Гарнітура «Times New Roman». Друк ризограф.
Ум. друк. арк. 10,4. Обл.-вид. арк. 8,2.
Тираж 90 пр. Зам. № 5382.

54003, м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10.
Тел.: 8 (0512) 50-03-32, 8 (0512) 76-55-81, e-mail: rector@chmnu.edu.ua.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3460 від 10.04.2009.

