

Міністерство освіти і науки України
Чорноморський національний університет ім. Петра Могили
Первинна профспілкова організація
Чорноморського національного університету ім. Петра Могили
Південний науковий центр НАН та МОН України
Uniwersytet Rzeszowski (Польща)
Ca` Foscari University, Venice (Італія)
Saarland University (Німеччина)

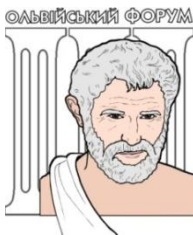


ОЛЬВІЙСЬКИЙ ФОРУМ – 2018:
стратегії країн Причорноморського регіону
в геополітичному просторі

XII Міжнародна науково-практична конференція
7–10 червня 2018 р., м. Миколаїв

ТЕЗИ

Автоматизація та комп'ютерно-інженерні технології.
АСУ, CASE – засоби та програмна інженерія.
Інтелектуальні інформаційні системи.
Комп'ютерна інженерія



Миколаїв
2018

Рекомендовано до друку вченою радою ЧНУ ім. Петра Могили (протокол № 10 від 17.05.2018).

Ольвійський форум – 2018 : стратегії країн Причорноморського регіону в геополітичному просторі : XII міжнар. наук.-практ. конф. 7–10 червня 2018 р., м. Миколаїв : тези доп. : Автоматизація та комп'ютерно-інженерні технології. АСУ, CASE – засоби та програмна інженерія. Інтелектуальні інформаційні системи. Комп'ютерна інженерія / Чорном. нац. ун-т ім. Петра Могили. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. – 104 с.

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Автоматизація та комп'ютерно-інженерні технології

УДК 657.1.011.56

Антоненко Н. В.,
*старший викладач кафедри,
НТУ, м. Київ, Україна*

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДДАЛЕНОГО УПРАВЛІННЯ БІЗНЕСОМ

Настає момент, коли нагальна потреба змушує підприємця працювати віддалено. А деякі сучасні професії взагалі не передбачають присутності в офісі виконавця. При цьому, смартфони та планшети на базі Android є універсальними помічниками у веденні робочих справ на відстані.

Облікові процеси на підприємствах України здійснюються, як правило, за допомогою програм «1С: Підприємство. 8» різних конфігурацій. Клієнтська частина платформи функціонує на операційних системах Linux, Microsoft Windows, Mac OS X. Спеціальні версії платформи можуть функціонувати на мобільних операційних системах Android та Apple IOS. Тобто, 1С можна встановити на Android, і при цьому платформа буде працювати без будь-яких збоїв. Існує два способи, як це зробити. Перший спосіб полягає у тому, що користувач має налагодити на мобільному девайсі компонентну частину підключення до віддаленого робочого столу. Якщо у користувача є діючий віддалений комп'ютер, то з планшета або смартфона можна підключитися до робочого столу на віддаленому комп'ютері, а отже, і до наявних програм, які є на сервері, зокрема, до 1С. Цей метод використовується компаніями, які не мають ресурсів на впровадження персоналізованої платформи на власному або імпортованому програмному забезпеченні. Універсальне рішення полягає в опублікуванні бази даних 1С на веб-сервері і підключенні до неї з будь-якого пристрою через веб-браузер. При цьому, рівень публікації бази даних не залежить від апаратної платформи гаджета, а отже, сумісність пристроїв стовідсоткова. Голо-

вним недоліком такої схеми є те, що не всі конфігурації 1С підтримують тонку роботу у веб-клієнті.

Однак, чимало користувачів налаштовані мінімізувати витрати власних сил, часу, ресурсів для імплементації стабільної робочої версії 1С на Android. І тим більш, їм не потрібні розширені можливості стандартної версії 1С для ПК. Для цього компанії «1С-Publishing LLC» та «1С LLC» випускають мобільні додатки, а також спеціальні мобільні тренажери у сервісі «Google Play Market» на базі платформи 1С, але з обмеженими можливостями адміністрування та обліку. Додатки 1С можуть функціонувати як автономно, так і у синхронізації з конфігураціями «1С: Підприємство. 8».

У сервісі «Google Play Market» у кожному додатку є сторінка для відгуків користувачів даної програми. Проаналізувавши наведену там інформацію, можна дійти висновку, що підприємці охоче залишають відгуки зі свого акаунту у цьому сервісі. Аналіз відгуків показав, що користувачі, в основному, скаржаться на численні збої програмного продукту, пов'язані з періодичним оновленням додатків.

До розширеного переліку скарг на мобільні продукти 1С можна віднести наступні проблемні ситуації:

1. Гальмування швидкості програм на достатньо потужних гаджетах.
2. Періодичні збої і перехід на робочий стіл.
3. Неправильні підрахунки кількості певних товарів, послуг тощо.
4. Збої у синхронізації програм 1С та інших Android-програм.
5. Відмови фактичного завантаження інформації у пам'ять пристрою.

Однак, компанія-розробник оперативно реагує на залишені коментарі і пропозиції, оскільки піклується про свою репутацію і не може припинити підтримку своїх мобільних продуктів, хоч і безкоштовних.

Проаналізувавши все вищенаведене, можна відповісти на головне питання: «Чи є майбутнє за віддаленим управлінням бізнесом за допомогою обліково-аналітичних програм?» – «Так, безумовно!»

УДК 681.51–022.53:614.84](043.2)

Жук І. Ю.,

*старший викладач кафедри,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна*

МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ ВІД СТРИБКІВ МЕРЕЖЕВОЇ НАПРУГИ

Ця робота присвячена розробці системи пожежної безпеки з метою підвищення безпеки цивільних об'єктів. Дуже часто використання елек-

тричних приладів сумнівної якості та великої потужності, на які не розраховані застарілі побутові електричні мережі, призводить до виникнення пожеж. Саме тому створення побутової системи пожежної сигналізації та захисту електричної мережі є актуальним. Пожежі та їхні наслідки завдають значної шкоди світовій економіці. Пожежа супроводжується знищенням матеріальних цінностей, створює загрозу життю і здоров'ю людей, навколишнього середовища. Проблема пожеж стає глобальною за своїми масштабами, зачіпає не тільки національні, а й міжнародні інтереси. Катастрофа на Чорнобильській АЕС, тривалі пожежі нафтових об'єктів Іраку як наслідок війни в Перській затоці, горіння великих лісових масивів підривають не тільки економіку країн, але головне – завдають непоправної шкоди довкіллю. Наприкінці XX – початку XXI століття на Землі щорічно реєструється близько

7 млн. пожеж, при яких гине приблизно 70 тис. осіб. Насправді, пожеж на планеті виникає набагато більше, але багато з них (особливо дрібні) з різних причин не реєструються.

Метою цієї роботи є створення системи пожежної безпеки з метою підвищення пожежної безпеки цивільних об'єктів. Дуже часто використання електричних приладів сумнівної якості та великої потужності, на які не розраховані застарілі побутові електричні мережі, призводить до виникнення пожеж. Саме тому створення побутової системи пожежної сигналізації є актуальним. Об'єктом розробки є системи охоронно-пожежної безпеки та захисту електричних мереж. Предметом є мікроконтролерна система пожежної безпеки та захисту від стрибків мережевої напруги.

Функціональна схема системи, що проектується, складається з наступних блоків (рис. 1):

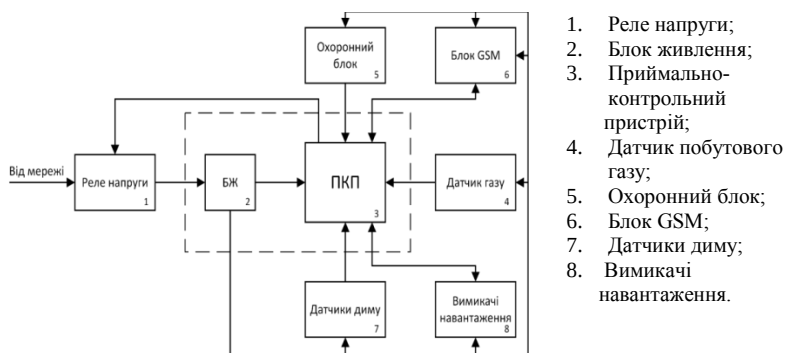


Рис. 1. Функціональна схема системи

Реле напруги призначене для відімкнення навантаження у випадках, коли напруга мережі виходить за граничні значення. Граничні значення відімкнення та час затримки до включення встановлюються вручну. Пристрій має інтерфейс RS485 для під'єднання до приймально-контрольного пристрою. Блок живлення служить для безперебійного живлення системи. Обрано імпульсний блок живлення напругою 12 В та потужністю 20 Вт. Приймально-контрольний пристрій служить для збирання інформації про стан датчиків, керування виконавчими пристроями та світло-звукової індикації поточного стану. Датчик газу призначено для визначення небезпечної концентрації побутового газу в повітрі, датчики диму – для оцінки стану задимленості приміщень та передачі інформації до приймально-контрольного пристрою. Блок GSM призначений для відправлення користувачу СМС повідомлень про надзвичайний стан системи, охоронний блок – для контролю стану проникнення в приміщення, вимикачі навантаження – для відімкнення навантаження у випадку, коли блок охорони знаходиться у стані «Об'єкт під охороною».

УДК 658.012:378

Лісков Д. А.,
магістрант,
Потай І. Ю.,

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

УПРОВАДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ ПІДТРИМКИ БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ УСТАНОВ НЕПРОМИСЛОВОГО ВИРОБНИЦТВА

Сучасний стан освіти в Україні характеризується необхідністю розвитку перспективних напрямів науки й техніки та підвищення ефективності виробництва з метою доведення якості освіти до світових стандартів. Одним з ефективних напрямів удосконалення управління підприємствами є розробка і впровадження інформаційних систем (ІС) і технологій.

Останнім часом інтерес до інформаційних систем постійно зростає, чому сприяє цілий ряд причин і обставин. По-перше, якісні перетворення в індустрії обробки інформації сприяють більш широкому поширенню інформаційних технологій у всіх сферах людської діяльнос-

ті, що визначає необхідність якісних перетворень в управлінні; по-друге, політико-економічні зміни в нашій країні підштовхують керівників різного рівня шукати шляхи підвищення ефективності функціонування освітніх структур в умовах ринкової економіки. Розробка, впровадження та експлуатація інформаційних систем управління будь-яким економічним суб'єктом дає змогу в найкоротші строки підвищити ефективність управління, вивести на зовсім новий якісний рівень планування освітньої діяльності.

Інформаційні системи стають одним з основних факторів забезпечення конкурентоспроможності непромислових підприємств на внутрішньому та зовнішньому ринках, тому необхідно дослідити сучасні підходи до їхньої розробки і впровадженню.

Метою дослідження є вивчення теоретичних та практичних питань, пов'язаних з розробкою та впровадженням автоматизованих інформаційних систем непромислових виробництв.

Вищий навчальний заклад і вища школа в цілому є характерними прикладами організаційної системи. Організаційна система (організація) складається з взаємозв'язаних підрозділів (колективів), які виконують різні функції для досягнення поставлених цілей у взаємодії з зовнішнім середовищем.

Управління ЗВО, як і іншими організаційними системами, до сих пір залишається більш мистецтвом, ніж наукою. Одна з об'єктивних причин цього – природний розвиток науки від простого до складного: від автоматичного управління найпростішими технічними системами до оптимального управління складними технологічними процесами і технічними комплексами, від управління технічними системами до управління організаціями.

Вищий навчальний заклад як система управління має й інші особливості. Одна з них полягає в тому, що інформаційні зв'язки переважають не тільки в процесах адміністративного управління, а й в основних технологічних процесах – навчанні та наукових дослідженнях. Інформаційні зв'язки динамічні і складні, постійно зростають обсяги і складність обробки інформаційних потоків.

Автоматизована система управління ЗВО складається з керуючої системи і об'єкта управління (рис. 1), причому керуюча система включає апарат управління та інформаційно-обчислювальний комплекс, з'єднаний засобами зв'язку з об'єктом управління і апаратом управління. Об'єкт управління являє собою сукупність основних процесів виробництва кінцевих продуктів ЗВО (навчання, наукові дослідження) і допоміжних процесів (матеріально-технічне постачання, бухгалтерський облік і т. д.), в яких виконавці пов'язані з об'єктами і засобами своєї діяльності певною технологією.

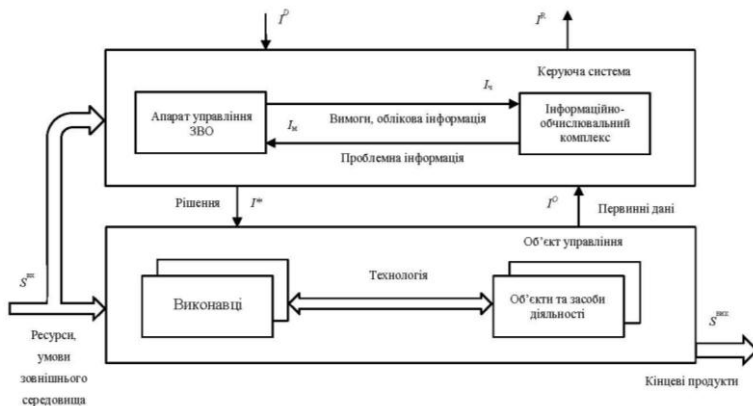


Рис. 1. Узагальнена схема автоматизованого керування ЗВО

Для досягнення поставлених цілей підрозділи та окремі співробітники ЗВО здійснюють цілеспрямовані дії, операції, процедури, тобто виконують певні функції. Управлінські функції виконуються керуючою системою; вони визначаються цільовими установками ЗВО, що містяться в директивних і нормативних документах. Істотний вплив на функціонування системи управління надають локальні цілі її активних елементів – людей, що беруть участь в основних і допоміжних процесах.

Під функціями керуючої системи (функціями управління) в широкому сенсі слова маються на увазі будь-які конкретні (прості або складні) роботи, заходи, процедури, операції, дії, що виконуються в керуючій системі, на відміну від функцій управління у вузькому сенсі, під якими іноді розуміють етапи циклу управління (планування, організацію, керівництво, контроль). Об'єктом діяльності елементів керуючої системи є інформація, засобом діяльності – комп'ютер, оргтехніка, засоби зв'язку і т. п. Керуюча система може розглядатися як інформаційна, з відповідною інформаційною структурою (структурою інформаційних потоків), яка визначається відношенням на множинах даних і виконавців (процесорів).

Висновки. Актуальність обраної теми полягає в тому, що в конкурентній боротьбі перемагає тільки той, хто швидше за інших реагує на зміни в бізнесі і приймає ефективні рішення, а для цього потрібно сформулювати системні підходи до використання інформації як ресурсу. Сьогодення ставить нові вимоги до методології створення та інформаційних систем, однак розробка та впровадження інформаційних систем управління непромисловими підприємствами потребує вагомої фінансової підтримки держави.

Мальцев С. І.,
магістрант,
Приходько А. В.,
магістрант,
Потай І. Ю.,
канд. техн. наук, доцент,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПРОЕКТУВАННЯ ТА РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗВО

Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) дозволяє найбільш повно забезпечити заклади вищої освіти (ЗВО) необхідною інформацією з зазначеними властивостями для прийняття оптимальних рішень з точки зору її сталого розвитку. Практика засвідчує, що ЗВО, які використовують у своїй діяльності системи управління на основі сучасних ІКТ, є більш конкурентоспроможними, ніж ті, що працюють за старими методами.

Один із напрямків застосування ІКТ, який знайшов розвиток у ЗВО, це створення автоматизованої системи обліку студентів та різних технологій навчального процесу.

Використання ІКТ значно спрощує забезпечення ідентифікації навчальних планів, контроль за їхнім поширенням, наявності відповідних версій у місцях застосування, аналізування та актуалізації навчальних планів та їхнього нового затвердження, надійного зберігання, захисту та вилучення у разі потреби.

До основних завдань автоматизації обліку навчальних планів можна віднести:

- розроблення навчальних планів та управління ними;
- забезпечення своєчасності й оперативності внесення змін до навчальних планів;
- забезпечення надійності та безпечності оброблення і зберігання навчальних планів;
- забезпечення контролю в процесі роботи з навчальними планами.

Практика застосування програмних продуктів у ЗВО дозволяє сформулювати рекомендацію щодо автоматизації роботи навчального відділу ЗВО, за допомогою яких можна вирішувати цілий спектр завдань, пов'язаних з функціонуванням ЗВО.

Майже всі ЗВО використовують автоматизовані системи управління для ведення бухгалтерського обліку. Усі останні управлінські за-

вдання вирішуються шляхом складання зведеної і аналітичної звітності в офісних електронних документах (Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word). Багато з них самотужки намагаються вирішити проблему управління навчальним процесом і зараз, для багатьох освітян, увійшли в звичку комп'ютерні програми які можуть зробити розклад занять, розподіл аудиторного фонду навчального закладу або розрахувати навантаження викладачів. Але відсутність єдиного системного підходу зменшує позитивні ефекти та переваги кожної з цих розробок. Негативно впливає і той факт, що програми від різних розробників не можуть здійснювати ефективний обмін даними між собою.

Передумовою складання навчального плану виступає попередня підготовка переліку всіх навчальних предметів відповідної спеціальності. Враховуються також горизонтальний і вертикальний взаємозв'язок досліджуваного матеріалу, верхня межа тривалості навчального циклу, загальне число годин занять на тиждень у кожному семестрі і число годин на тиждень, що відводяться на оволодіння окремими навчальними предметами.

При складанні мережевого графіку підготовлені матеріали представляють у вигляді таблиці, яка допомагає формувати і контролювати окремі елементи і відношення між ними:

Потім підраховується тривалість всього циклу і визначаються найбільш імовірні можливі і найменш вірогідні допустимі терміни початку вивчення окремих навчальних предметів, резерви часу для дисциплін, що вивчаються і критичний шлях. У разі більш складних мережевих графіків тимчасові показники можна звести в таблицю виду:

Після того як будуть розплановані іспити і навчальні години (наявні ресурси), в навчальний план вносять так звані критичні предмети, тобто предмети, що вимагають найбільшої кількості годин, після цього – інші предмети відповідно до їхніх значень. У разі появи в плані критичних предметів що не ввійшли, їхній найбільш імовірний можливий початок роботи зміщують до тих пір, поки не буде вичерпаний їхній загальний резерв. Тоді предмет стає критичним, і його треба буде включити до навчального плану незалежно від часу, відведеного на аудиторні заняття та іспити. В якості оптимального можна прийняти такий навчальний план, який передбачає мінімальну необхідну кількість годин занять на тиждень, забезпечуючи одночасно горизонтальні і вертикальні взаємозв'язки навчальних предметів, а також досягнення мети навчально-виховного процесу. Якщо цього досягти не вдалося або складений навчальний план не відповідає обмежувальним вимогам, то його слід переробити (спрощена схема такої переробки показана на рис. 1).



Рис. 1. Спрощена діаграма коригування навчального плану

На підставі вихідного мережевого графіка, що визначає навчальний план, потім складаються приватні мережеві графіки. Окремі кафедри складають їх відносно до своїх предметів, з огляду на їхню послідовність і взаємозв'язок окремих тем як всередині дисципліни, так і за її межами, тобто з іншими навчальними дисциплінами, що входять до програми підготовки з цієї спеціальності.

У Чорноморському національному університеті імені Петра Могили з метою оптимізації інформаційного забезпечення управління діяльності ЗВО розробляється модульна інтегрована система (рис. 2), що дозволить автоматизувати управління навчальним процесом – АСУ «Університет», та забезпечує:

- електронний документообіг;
- формування планів та консолідованої звітності;
- підтримувати розподілену обробку інформації і колективну роботу користувачів системи;
- використовувати єдину систему класифікації та кодування;
- мати засоби оперативної аналітичної обробки даних.

Специальность	Кафедра	Год	Форма	Дисциплина	ОКР	Примечание	Дата	Специальность	Группа	Средний балл
055 Мехатроника	1. Мехатроника	2016	Дневная	первый (бакалавр)	1.2016_5_59	16.11.2017 19:22			2	291, 292
055 Мехатроника	1. Мехатроника	2016	Дневная	второй (магистр)	1.2016_5_60_m	16.11.2017 19:22			1	691M
055 Мехатроника	1. Мехатроника	2017	Дневная	первый (бакалавр)	1.2017_5_112	16.11.2017 19:22			3	191, 192, 193
055 Мехатроника	1. Мехатроника	2017	Дневная	второй (магистр)	1.2017_5_145_m	16.11.2017 19:22			1	591M
6.030201 Мехатроника	1. Мехатроника	2014	Дневная	первый (бакалавр)	1.2014_5_57	16.11.2017 19:22			1	491
6.030201 Мехатроника	1. Мехатроника	2015	Дневная	первый (бакалавр)	1.2015_5_58	16.11.2017 19:22			1	391
6.030204 Мехатроника	1. Мехатроника	2014	Дневная	первый (бакалавр)	1.2014_5_61	16.11.2017 19:22			1	494
6.030204 Мехатроника	1. Мехатроника	2015	Дневная	первый (бакалавр)	1.2015_5_62	16.11.2017 19:23			1	394
291 Мехатроника	1. Мехатроника	2016	Зачетная	второй (магистр)	первый (бакалавр)	16.11.2017 19:38			1	693M3
291 Мехатроника	1. Мехатроника	2016	Зачетная	первый (бакалавр)	1.2016_5_295_3	16.11.2017 19:39			1	2933
291 Мехатроника	1. Мехатроника	2017	Зачетная	первый (бакалавр)	1.2017_5_204_3	16.11.2017 19:39			1	1933
291 Мехатроника	1. Мехатроника	2017	Зачетная	второй (магистр)	1.2017_5_227_3	16.11.2017 19:39			1	593M3
6.050101 Компьютерная инженерия	5. Информатика	2014	Дневная	первый (бакалавр)	5.2014_5_13_0	16.11.2017 19:25			4	401, 402, 403, 4

Рис. 2. Автоматизированный облік навчальних планів

Особенностями АСУ «Университет» є:

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

Система створюється за технологією, яка дозволяє без великих змін реалізувати нові можливості на базі наявних розроблених моделей.

УДК 658.8:622.8:331.453

Мельник О. Е.,

канд. техн. наук, доцент,

Харитонов А. А.,

старший преподаватель,

ГВУЗ «КНУ», г. Кривой Рог, Украина.

К ВОПРОСУ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ ГОРНОРАБОЧИХ В КОНТАКТНЫХ СЕТЯХ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ ШАХТ

Электровозный транспорт, являясь основным и, пожалуй, безальтернативным видом ВШТ, обеспечивает 100 % доставки горных пород

и полезного ископаемого в железорудных шахтах. Перспективы его дальнейшего развития связаны лишь с внедрением более надежного и производительного тягового электрооборудования, отвечающего возросшим требованиям повышения интенсивности грузопотоков.

Обеспечение электробезопасности в контактных сетях шахтного электровозного транспорта достигается использованием следующих технических способов и средств защиты: защитное заземление; изоляция токоведущих частей (рабочей, дополнительной, усиленной, двойной); оградительных устройств; предупредительной сигнализации, блокировки и знаков безопасности; средств защиты и предохранительных приспособлений; малого напряжения; защитного отключения и т. п. Каждое из этих средств имеет различный механизм предотвращения (или устранения) протекания тока через тело человека и обеспечивает безопасность при появлении не любого, а только ограниченного числа опасностей. Поэтому наибольшую безопасность можно обеспечить путем комплексного использования взаимодополняющих технических средств и способов защиты, а также систем защиты. Для устранения же основной причины возникновения электротравматизма, случайного прикосновения человека к токоведущим элементам контактной сети, применяются системы защитного отключения. Они выполняют следующие функции: селекцию измеряемых сигналов, используемых для контроля сопротивления изоляции и утечки в находящейся под напряжением сети на фоне силового тока ее нагрузки и сигналов помех; автоматическое отключение защищаемой сети при снижении сопротивления изоляции до критического значения или возникновения утечки через недопустимое сопротивление; блокировка возможности включения сети при сопротивлении изоляции или утечки ниже допустимых значений; предотвращения действия в отключенной сети ЭДС выбега электродвигателей и подавление их самоиндукции; автоматическое повторное включение сети после отключения ее защитой. Основным функциональным элементом этих систем является защита от утечек тока. Она обеспечивает контроль предельно допустимых сопротивлений изоляции сети и утечек тока и производит ее отключение с нормируемым быстроедействием.

Исследованию и разработке устройств защиты от утечек тока в шахтных контактных сетях было посвящено большое число работ. Известны достижения в этой области школ Днепропетровского, Московского горных институтов, Криворожского горнорудного института, Донецкого, Пермского, Ташкентского политехнических институтов, отраслевых научно-исследовательских институтов – МакНИИ, ВостНИИ, ВНИИБТГ, ВНИПИрудмаш, ДонУГИ.

Несмотря на большое количество исследований и практических разработок, было начато серийное производство только одного устройства защиты от утечек тока в контактных сетях шахт типа УЗО-300, разработанного МакНИИ совместно с Днепропетровским заводом шахтной автоматики. Однако на горнорудных шахтах оно не испытывалось и не применялось, так как условия эксплуатации здесь существенно отличаются от условий угольных шахт, для которых оно разрабатывалось. Основным препятствием явилось то, что на рудных шахтах интенсивные грузопотоки электровозной откатки требуют параллельной работы тяговых агрегатов, которые функционально входили в состав этой аппаратуры. Кроме того, в рудных шахтах гораздо более низкий уровень сопротивления изоляции, а это требовало адаптации к нему устройства защиты.

В связи с большим количеством разработок обзор производится по главному определяющему, в основном, по защитным свойствам анализируемого класса устройств и такому признаку, как способ разделения силовой и оперативной цепей, что позволит уже на стадии обзора выявить способ разделения указанных цепей, наиболее полно отвечающий условиям эксплуатации данных устройств защитного отключения в условиях шахт горнорудного производства.

УДК 669.018.256.056.9:669.295(043,2)

Прищепов О. Ф.,

канд. техн. наук, доцент кафедры,

Андреев В. И.,

канд. техн. наук, доцент кафедры,

Шугай В. В.,

аспірант,

Случак О. І.,

аспірант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТИТАНОВИХ ПОКРИТТІВ НА ЗНОСОСТІЙКІСТЬ

Досить частою проблемою у техніці є зносостійкість і все що пов'язано з нею. Усе більше компаній, підприємств, хочуть мати більш зносостійкі елементи у виробництві для більшої ефективності у роботі, і меншої затратності у їхній експлуатації.

Мета роботи дослідити та знайти більш ефективніший спосіб виготовлення зносостійких елементів.

Для визначення зносостійкості матеріалів використовувалася машина тертя СМЦ-3, яка давала змогу точно керувати режимами тертя. В якості піддослідних зразків, було взято сталь 40Х (далі ролик), чавун СЧ30 від автомобільної гільзи (далі колодка). Виміри зносу в цих експериментах відбувалися зважуванням зразків на лабораторних електронних вагах ТВЕ-0,21-0,001, з точністю 0,001 грами.

Методи отримання титанових покриттів на роликах, відбувався механічним способом, за наступною послідовністю:

1. Пресування губчастого титану у прес формі.
2. Натирання на станку відбувається стисканням титанової губки з роликом та прокручуванням останнього при не великих обертах 15–18 об/хв.

Таким чином, титановий порошок налипає на ролик та деякою мірою проникає до пор сталі. Шар натертого титану складає в 20–50 мк мікрон.

Було зроблено 8 експериментів, які в свою чергу поділялися на три групи:

1. Перша група – ролик натертий губчастим титаном, термооброблений у муфельній печі протягом 6 годин при 300 °С з 12-годиною витримкою у вимкненій печі.

Колодка – чавун СЧ30.

2. Друга група – ролик натертий губчастим титаном, термооброблений у муфельній печі протягом 18 годин при 300 °С з 54 годиною витримкою в вимкненій печі.

Колодка – чавун СЧ30.

3. Третя група – ролик не натертий, не термооброблений.

Колодка – чавун СЧ30.

Спостерігалися відмінності в цих групах, які представлені на графіку (рис. 1.).

Третя група дала первинний результат, в якій колодка стиралася в два рази більше, ніж ролик, розрив між ним 0,052 грами. У першій групі втрата ваги колодки і ролика відбувалася в меншій мірі, ніж у третій та другій групах, тобто показники знаходилися у стабільнішому стані, розрив лише 0,018 грам. У другій групі зносостійкість ролика збільшилася в два рази порівняно з першою та третьою групами.

Можна прослідкувати тенденцію та зв'язок між термообробкою та зносостійкістю роликів. Чим більший час термообробки тим, міцнішим стає ролик, який в свою чергу більш інтенсивніше стирає колодку.

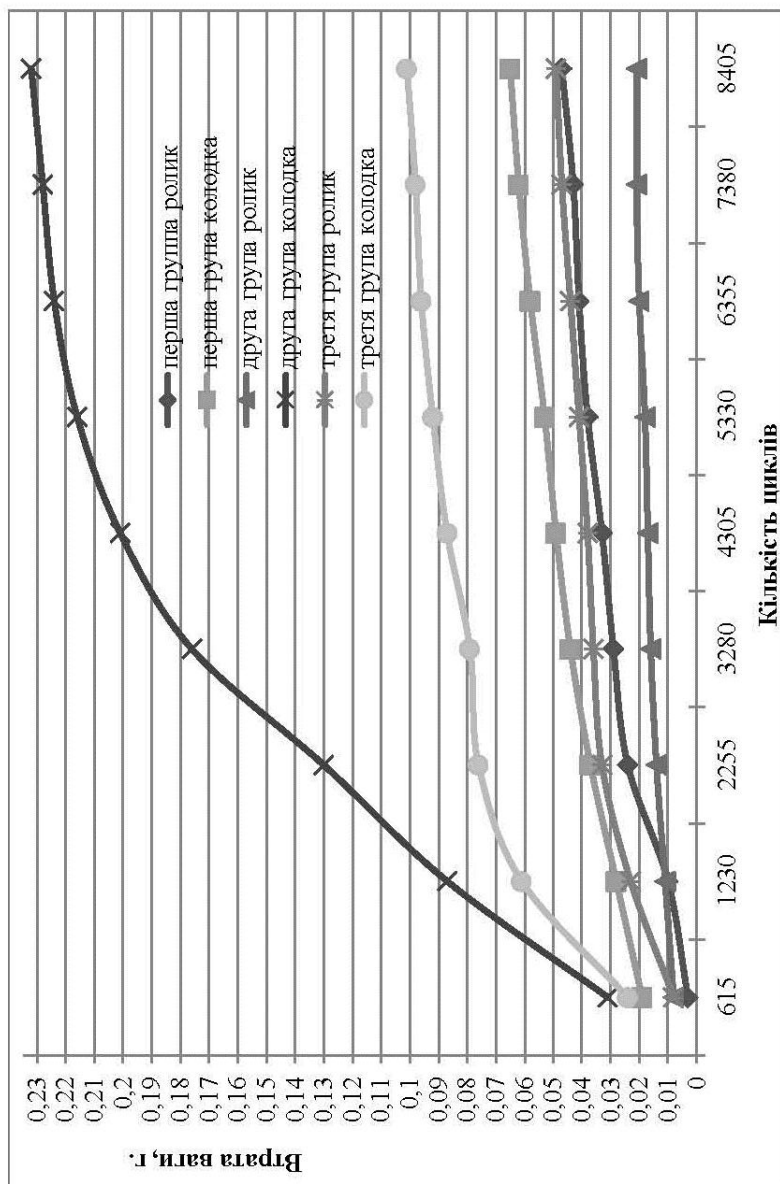


Рис.1. Графіки зносостійких випробувань зразків

Прищепов О. Ф.,
канд. техн. наук, доцент кафедри,
Андрєєв В. І.,
канд. техн. наук, доцент кафедри,
Шугай В. В.,
аспірант,
Случак О. І.,
аспірант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ФОРМУВАННЯ ЧАВУННИХ ПОВЕРХОНЬ ПАР ТЕРТЯ З ЗАСТОСУВАННЯМ ТИТАНОВОЇ ГУБКИ

Режим роботи пар тертя значною мірою залежить від властивостей поверхні деталей отриманої в ході їх виготовлення, а також від властивостей, що вони набувають при взаємодії. У ході виготовлення та доводки деталей невідворотно відбувається насичення поверхні абразивними частками, що при контакті з мастилами прискорюють зношення деталі. Для вирішення даної проблеми часто застосовуються різні методи обробки на зразок захисних покриттів, легування та фінішної безабразивної обробки (ФАБО). У ході останнього методу формується поверхня аналогічна до поверхні деталі з металу, що наноситься в якості покриття (міді або бронзи). Така обробка ефективно зменшує коефіцієнт тертя, але механічні властивості цих металів не сприяють роботі в умовах підвищених термічних навантажень. Використання більш жаростійких металів у покриттях такого типу може надати парі тертя необхідних властивостей.

Ключові слова: ФАБО, титанування, покриття, титанова губка, жаростійкість.

Об'єкт дослідження: чавунні поверхні пар тертя.

Предмет дослідження: модифікація чавунних пар тертя з застосуванням титанової губки.

Мета дослідження: розробка методу модифікації чавунних поверхонь тертя за допомогою механічного титанування по аналогії з фінішною безабразивною обробкою (ФАБО).

Завдання:

- Визначення фізичних механізмів безабразивної обробки чавунних поверхонь титановою губкою;
- Розробка та проведення досліджень для отримання технології модифікації поверхонь тертя з застосуванням титанової губки.

– Аналіз перспективності отриманих результатів та розроблених на їхній основі технологій.

Виклад основного матеріалу. Можливість використання титану в якості покриття чи елементу пари тертя є досить сумнівною, оскільки дослідження показали, що під час взаємодії пари титан-титан коефіцієнт тертя становить 0,5, що досить багато, а під час взаємодії титан-метал рівної чи більшої твердості початковий коефіцієнт тертя є низьким, але з часом він зростає і вирівнюється з таким для пари титан-титан. За схильністю до налипання на поверхні інших металів титан поступається лише цинку з його коефіцієнтом тертя в парі цинк-цинк рівним 0,7. Відповідно, використання титану чи титанового покриття без змащувального прошарку призводить до задирів та пришвидшення зношування. Іншою проблемою такого покриття є неможливість утворення на поверхні фізично чи хімічно адсорбованих шарів рідкого мастила, що обмежує застосування пар тертя необхідністю використання твердих мастил.

Методи отримання титанових покриттів в плані взаємодії з поверхнею металу часто включають формування дифузійного шару та відповідно легування поверхні за рахунок її насичення легуючим елементом. Дифузійне титанування чавунної поверхні можна поділити на насичення з твердої фази (твердофазний) метод та насичення з парової (парофазний). В обох методах насичення потребує високої температури (615 °C) рівної або вище температури евтектики для Fe. За таких умов гранична розчинність титану в Fe складає ~ 3,8 % та значно падає зі зниженням температури. Висока температура в сумі з підвищеною хімічною активністю титану в подібних умовах вимагають проведення процесу титанування в вакуумі чи нейтральному середовищі.

У ЧНУ ім. Петра Могили було проведено ряд досліджень з використання титанової губки, що є вихідною сировиною для отримання металічного титану для модифікації поверхонь тертя чавунних деталей.

Обрано три основних напрямки такої модифікації:

- 1). Механічне нанесення титанової губки в суміші з порошком мідним універсальним ПМУ та подальше використання отриманого покриття для обмеження об'ємного розширення металу при відновленні зношених поверхонь за рахунок об'ємного розширення чавуну при термоциклуванні (Заявка на винахід а201709365 Україна. Спосіб відновлення поверхні тертя металічної деталі ДВЗ шляхом нарощування з нанесеним покриттям-модифікатором Ti-TiO₂-Cu₂O/ Л. П. Клименко, О. Ф. Прищепов, В. І. Андрєєв, О. І. Случак, В. В. Шугай; Чорно-морський національний університет імені Петра Могили. – заявл. 25.09.2017).

2). Механічне нанесення титанової губки та спікання заготовки у вакуумі для отримання дифузійного покриття Ti-Fe подібного до того, що формується при титануванні твердофазним методом.

3). Механічне нанесення титанової губки та спікання заготовки в муфельній печі для отримання дифузійного покриття TiO_2 -Fe, де TiO_2 що має властивості ферритизатора має подрібнювальний ефект при формуванні зерен перліту в чавуні виконує роль як покриття (або підложки для покриття у випадку необхідності його вдосконалення, що може бути одним з результатів експериментальної перевірки технології) так і легуючого і структуроутворюючого елемента.

Було проведено ряд досліджень з отримання покриттів усіх трьох типів.

Покриття 1-го типу близькі за своїми властивостями до поверхонь, оброблених за допомогою ФАБО, але їхня основна функція контролю геометрії при термоциклюванні потребує подальших досліджень так як є перспективним методом відновлення у випадку спрацювання при локальному термоциклюванні.

Покриття 2-го та 3-го типів разом з заготовками натертими титановою губкою на цей момент проходять апробацію на дослідних зразках для набору статистики.

Машина тертя СМЦ-2 була використана в експерименті з 6-ма зразками у вигляді сталевих та чавунних заготовок. Було встановлено деякі експериментальні режими для машини тертя СМЦ-2 та заготовок роликів.

1) Режим – 3 хв. Тертя; 205 об/хв; тиск 18 кг (три повних оберти динамометра); Змащувальна рідина (постійне змащення).

2) Режим – 5 хв тертя; 205 об/хв; тиск 18 кг (три повних оберти динамометра); Змащувальна рідина (постійне змащення).

Діаметр досліджуваного тіла (метал. Круг) – 77,215.

Діаметр досліджуваного тіла (титан по металу) – 77,23; 77,215 = 77,228 (до обробки).

Після обробки 77,222; 77,205; 77,215 = 77,214

Натерто на досліджуване тіло спресовану титанову губку. Запікали 4–6 годин зразки у муфельній печі без вакууму при температурі 300–450°C і до повного охолодження, не виймаючи з печі приблизно 16–24 годин.

Поміряно твердість по Роквелу для металу та металу натертого титаном.

– Твердість на металі – 27/36/35 = 32,5 R.

– Твердість металу, натертого титаном – 35/41/40 = 38,5R.

Зроблено колодку за установкою для тертя 2.2017.

Досліджено поверхню притертої колодки.

Значення по Вікерсу – 98,1Н

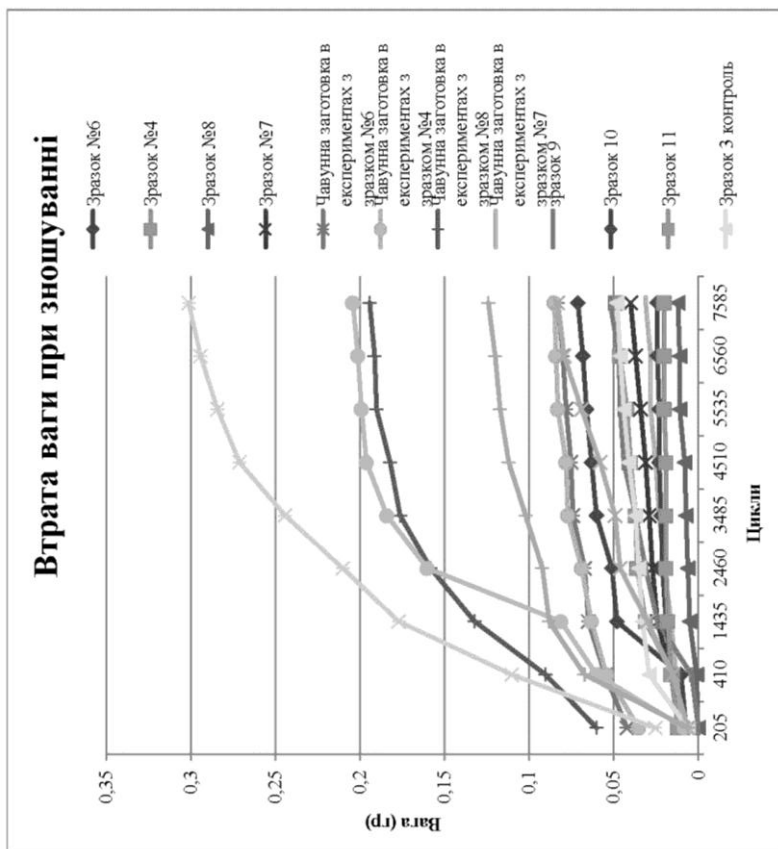
1) 0,04ммХ0,038мм (середнє арифм. – 0,039мм діаг.).

2) 0,04ммХ0,041мм (середнє арифм. – 0,04 мм діаг.).

3) 0,044ммХ0,04мм (середнє арифм. – 0,042 мм діаг.).

2Х98,1Н 4) 0,045ммХ0,045мм (середнє арифм. – 0,045 мм діаг.).

Отримано дані про зношування зразків по масі та по висоті, прийнято рішення зосередити основну увагу на замірюванні втрати маси та визначенні кількості титану, що піддалось розмазуванню по поверхні, а також властивостям дифузійного шару оксиду титану після спікання в муфельній печі за температури 300°С 6 годин з витримкою в добу. Результати представлено на графіку 1.



Графік 1. Втрата ваги при зношуванні для зразка і колодки

Застосування комбінованих порошкових композитів на основі титанової губки в парах тертя, що піддаються підвищеним термічним, хімічним та механічним навантаженням дозволяє не тільки продовжити їхній строк експлуатації, а і піддавати відновленню і модифікації вже зношені поверхні протягом багатьох циклів використання. На основі цього методу було доведено, що утворення композитних покриттів є само регульованим процесом, що припиняється на певному етапі за рахунок зниження температури тертя деталі та контр тіла. Створені покриття виступають одночасно в ролі захисту, джерела легуючих елементів та перлітизатора або ферритизатора. Подальший набір статистики дозволить вирахувати оптимальні умови модифікації, визначити переваги та недоліки кожного з трьох типів покриттів та розробити і направити на патентування інноваційні технології фінішної обробки поверхонь чавунних деталей.

УДК 004.9

Щесюк О. В.,

канд. техн. наук, доцент кафедри,

Львовський А. С.,

студент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПЕРСПЕКТИВНА ТЕХНОЛОГІЯ ВІРТУАЛЬНИХ ПРИВАТНИХ МЕРЕЖ

Не можна повністю контролювати дані під час їхньої передачі через канали і вузли інтернету, що належать різним провайдерам, конфіденційність інформації завжди під загрозою. Виникає проблема організації надійних захищених каналів зв'язку між віддаленими підрозділами підприємств. Одним із шляхів вирішення цієї проблеми є використання системи VPN (Virtual Private Network).

Принципи побудови VPN. VPN – це група мереж або комп'ютерів, пов'язаних один з одним в інтернеті. VPN дозволяє забезпечити підключення, гарантуючи, що всі дані, які ви отримуєте і відправляєте, надійно шифруються. VPN є об'єднанням окремих машин або локальних мереж в єдину віртуальну мережу, яка забезпечує цілісність і безпеку переданих даних. Вона має властивості виділеної приватної мережі і дозволяє передавати дані через проміжну мережу наприклад Інтернет. VPN дозволяє відмовитися від використання виділених ліній.

Засоби VPN повинні вирішувати, як мінімум, наступні завдання:

Конфіденційність – це гарантія того, що в процесі передачі даних по каналах VPN ці дані не будуть переглянуті сторонніми особами.

Цілісність – гарантія збереження переданих даних. Нікому не дозволяється змінювати, модифікувати, руйнувати або створювати нові дані при передачі по каналах VPN.

Доступність – гарантія того, що кошти VPN постійно доступні легальним користувачам.

При вирішенні цих завдань в VPN використовуються такі засоби як шифрування даних для забезпечення цілісності та конфіденційності, аутентифікація і авторизація – для перевірки прав користувача і дозволу доступу до мережі VPN, резервування – для забезпечення відмовостійкості. Для цього здійснюється «віртуальне» підключення до центрального офісу через інтернет: користувач або офіс підключається до Інтернет через свого локального ISP (Internet Service Provider), а потім з цього встановленого з'єднання організовується віртуальне з'єднання з віддаленою мережею. У цьому випадку досягається гнучкість при об'єднанні всіх офісів підприємства в єдину мережу – філії можуть розташовуватися де завгодно по всьому світу, головне – мати вихід в інтернет.

Існує кілька різновидів VPN. Найпоширеніші типи – PPTP VPN, Site-to-Site VPN, L2TP VPN, IPsec, SSL, MPLS VPN і Hybrid VPN.

Найбільш відомі й такі, що широко використовуються наступні протоколи:

1. Протоколи 2-го рівня OSI (open systems interconnection basic reference model – Базова Еталонна Модель Взаємодії Відкритих Систем). PPTP (Point-to-Point Tunneling Protocol), розроблений спільно Microsoft, 3Com і Ascend Communications. Цей протокол став досить популярним завдяки включенню його в операційні системи фірми Microsoft. L2TP (Layer 2 Tunneling Protocol) являє собою подальший розвиток протоколу L2F і об'єднує технології L2F і PPTP. PPPoE (PPP over Ethernet) – розробка RedBack Networks, RouterWare, UUNET і ін.

2. Протоколи 3-го рівня OSI. IPsec (Internet Protocol Security) – найбільш поширений протокол.

3. Протоколи 5–7-го рівнів OSI. SSL (Secure Sockets Layer) – розробка Netscape Communications. Спочатку розроблявся для забезпечення безпечного WEB серфінгу і роботи поверх HTTP, але зараз дозволяє працювати і з іншими протоколами. SSH (Secure Shell) – розроблений Т. Ялонен. Подальшою розробкою займається SSH Communication Security. Спочатку розроблявся як заміна rsh і rlogin, але може бути використаний і як заміна telnet або ftp.

Висновки. Використання розробки VPN є вирішенням таких проблем як: об'єднання існуючих філій і розширення мережі підприємства, зниження експлуатаційних витрат в порівнянні з використанням традиційних каналів зв'язку, економія і велика ефективність при роботі віддалених співробітників, уніфікація структури мережі (тим самим, – підвищення керованості і надійності).

УДК 621.319.46:621.795.4

Яремчук О. М.,
*старший викладач кафедри,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна*

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ РОЗМІРІВ КРАПЕЛЬНОЇ ФАЗИ РЕЖИМАМИ ВАКУУМНО-КОНДЕНСАЦІЙНОГО НАПИЛЕННЯ

Актуальність цієї 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 напиленій поверхні за допомогою світлового та електронного мікроскопів. Дослідженням виявили, що для різних матеріалів оптимальна сила струму дуги напилення є різною.

Під час досліджень структури напилення на оптичному мікроскопі було виявлено прояви крапельної фази на поверхні досліджуваних зразків. Виміряно розміри та встановлено характер утворених порожнеч.

Кількість вимірів	20
Середнє значення, мкм	67,264
Сума значень, мкм	1345,28
Мінімальне значення, мкм	23,409
Максимальне значення, мкм	103,381

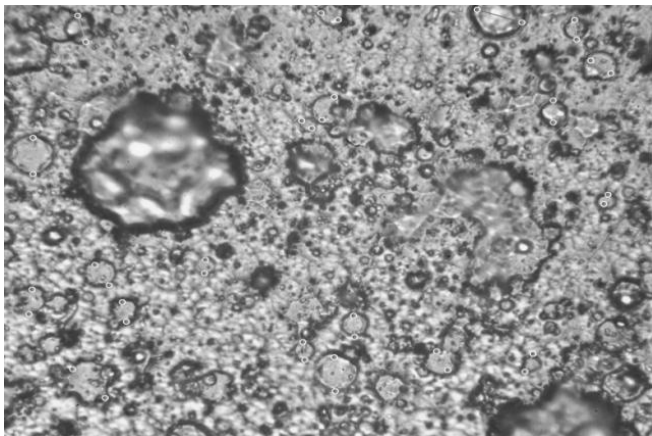
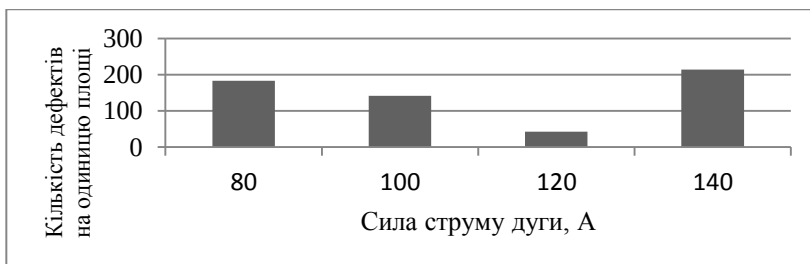


Рис. 1. Розміри та характер утворених порожнеч



Рис. 2. Залежність середніх розмірів утворених порожнеч від сили струму дуги напильвання

Встановлено, що прояв крапельної фази, розміри порожнеч, їхня концентрація залежать від сили струму дуги напильовання. Найменші розміри крапельної фази утворилися при напильненні за сили струму дуги в 120А, яку можна застосовувати як оптимальну.



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

УДК 657.6:005.322.4](043.2)=111

Hushko S.,

*Prof., DSc, Kryvyi Rih Economic Institute
of KNEU named after Vadym Hetman, Kryvyi Rih, Ukraine*

ACCOUNTING AND ANALYTICAL MANAGEMENT SYSTEM OF COMPETITIVENESS OF THE COMPANY

Informational providing of accounting and analytical management occupies an important place in the management system of the company. The election of the modern technologies of accounting and analysis with the complex usage of informational resources actualizes the management component in the activities with a focus on strategy development. Transformation of accounting and analytical management system (AAMS) provides an adequate management structure of the organization in order to strengthen control over the reliability of the whole information as the basis for management decisions.

The integration of accounting systems, creating a single accounting and analytical management system allow to expand adjusting function of institutional changes, provide the necessary connection between industrial, technological and economic services companies.

The main task during the formation and presentation of accounting and analytical information, from the standpoint of the methodology of account-

ing, analysis and audit management, is compliance with compromise or balance between the qualitative characteristics regardless of the hierarchy of these qualities. Methodological rules and technological aspects that reflect the information processing, suppose specification in the direction of modeling of information processes and algorithmization of data processing on all areas of accounting, that make more efficient technology of accounting. Institutional theory and methodology complements the scientific arsenal of concepts of accounting, analysis and audit, in which seeks to understand the general concept of development. Thus, the most important task of accounting, analysis and audit methodology in management at the present stage is a comprehensive study of the entire system to obtain new information, including and in related sciences and research tools and methods for improving the efficiency of accounting and analytical process.

In order to develop an effective development strategy it is necessary to use a systematic approach to collecting and analyzing data about the external and internal environment of the company and creation of a new methodological basis for development strategies in a competitive environment that is changing. As a consequence, arises necessity in a synthesis of modern achievements for the construction of accounting and analytical management systems.

Innovative direction of development of the economy and the need for harmonization of accounting systems into a single economic space, promoted the development of accounting and analytical systems based on integration of different types of records. The implementation of this direction requires the development of the methodology of modern integrated accounting and reporting, which would combine the elements of the classical approach and modern informational opportunities.

The modern system of organization and management suggests the formation of information system of management decision-making, which should:

- firstly, be focused on the formation and implementation of the financial mechanism of business value management;
- secondly, to have an integrated form for a holistic and efficient management of the company;
- thirdly, to form a subsystem of risk management, competitiveness and market attractiveness.

The system of accounting and analytical provision of management is characterized by stable development of the economy segment as a result of innovative changes. As a result, it suggests the implementation of an institutional approach to the formation and use.

The updated methodology of making strategic and management decisions should be focused on the harmonization of the following methods:

- evaluating the investment attractiveness of the business development strategy and policy of the company;
- modeling of diagnostic examination and analytical support of performance evaluation;
- relationship and evaluation of financial stability and economic interests.

The functioning of flows of economic information in the structure of accounting and analytical provision the process of industrial companies management assumes its movement in accordance with the specific organizational and management structure.

A key direction in management system of information resources is the formation of informational providing in the process of management of a company.

A competitive companies are efficiently functioning ones that managed to reduce costs and increase business efficiency by providing cost growth. To achieve such effect is possible only through the formation of an effective AAMS and implementation of advanced technologies.

The content of information provision process and accounting and analytical management system is unity of accounting, analysis and control, integrated information flows for management activities, characterized by the expansion of analytical and control functions through methodological unity of primary accounting data and fundamental accounting records. This will contribute to the formation of unified standards of corporate consolidation and effective use of credentials.

АСУ, CASE – засоби та програмна інженерія

УДК 004.652.5

Горбань Г. В.,
*канд. техн. наук, старший викладач,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна*

КОМАНДНА ОБОЛОНКА WINDOWS POWERSHELL З ТОЧКИ ЗОРУ МОЖЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ОБ’ЄКТНИХ БАЗ ДАНИХ ТА OLAP-СИСТЕМ

При розробці командної оболонки PowerShell для операційної системи Windows планувалось, що вона стане найбільш універсальним засобом автоматизації задач адміністрування у цій операційній системі. У теперішній час, коли PowerShell вже є невід’ємною частиною Windows, можна сказати, що це дійсно вдалося. По-перше і PowerShell одночасно є і командною оболонкою, і мовою програмування сценаріїв, по-друге, вона має доступ до системних об’єктів, що використовуються в операційній системі (COM, WMI і .NET), по-третє, ця оболонка дозволяє за принципом файлової системи працювати з довільними джерелами даних (наприклад, з даними системного реєстру).

Власне, PowerShell тісно інтегрована з платформою .NET, оскільки результат будь-якої команди, яка у PowerShell називається командлетом, є сукупністю об’єктів певного класу .NET на відміну від оболонки cmd.exe, де результатом виконання будь-якої команди був потік текстових даних. Результати виконання командлетів можна використати в адмініструванні. У якості прикладу приведемо наступні командлети:

- Get-Process – отримати дані про процеси;
- Get-Service – отримати дані про служби;
- Get-ChildItem (також доступний за псевдонімами dir та ls) – вивести вміст каталогу.

Наприклад, застосуємо командлет Get-ChildItem для каталогу C:\Windows:

Get-ChildItem C:\Windows

буде отриманий наступний результат:

Каталог: C:\Windows

Mode	LastWriteTime	Length	Name
------	---------------	--------	------

----	-----	-----	----
------	-------	-------	------

d----- 16.07.2016 11:30 addins

.....
-a---- 16.07.2016 11:25 10240 write.exe

-a---- 16.07.2016 11:26 707 _default.pif

Кожний рядок результату при цьому представляє дані певного об'єкту деякого класу .NET, які представляються значеннями його властивостей. Для отримання списку всіх членів класу (як властивостей, так і методів), а також імені класу, що є типом цього об'єкту призначений командлет Get-Member.

PowerShell має низку командлетів, що дозволяють здійснити фільтрацію об'єктів з їх відповідної множини, зокрема:

- Where-Object – вибірка за певною умовою;
- Select-Object – виведення зі значеннями тільки вказаних властивостей;
- Group-Object – групування за певною властивістю;
- Measure-Object – розрахунок певних підсумкових даних за об'єктами.

Результати виконання розглянутих вище командлетів дуже нагадують результати SQL-запитів для реляційних даних.

PowerShell також дозволяє описувати власні класи. Також PowerShell надає можливість збереження даних у форматі XML. Ці факти дозволяють припустити можливість проектування об'єктних баз даних безпосередньо у середовищі PowerShell, зберігаючи при цьому дані у файлах формату XML. Об'єктна модель даних при цьому побудована на класах, однак з реляційною моделлю можна провести деякі аналогії: так клас можна представити таблицею, властивість – стовпчиком таблиці, об'єкт – рядком таблиці.

Розглянемо детально командлет Measure-Object, який розраховує агреговані значення за кількісною величиною, такі як сума, середнє, мінімальне та максимальне значення. Застосуємо цей командлет для розрахунку сумарного розміру файлів у каталозі C:\Windows. Для цього запустимо командлет з параметром -Sum. Кількісною величиною буде власне розмір файлів, який представляється властивістю Length об'єктів, що є результатом виконання командлету Get-ChildItem.

Get-ChildItem C:\Windows | Measure-Object Length – Sum

При виконанні буде отриманий наступний результат:

Count : 22

Average :

Sum : 6983482

Maximum :

Minimum :

Property : Length

Як бачимо, у результаті було отримане значення суми, значення кількості завжди виводиться за замовчуванням, інші агреговані значення не були обраховані. Але можна задати і їх розрахунок, вказавши параметри -Average, -Min та -Max. Цей командлет є великою передумовою для побудови ефективної OLAP-системи, якщо замість системних класів використовувати описані класи. Побудова OLAP-системи у середовищі PowerShell входить у подальші плани автора.

УДК 004.82

Давиденко Є. О.,
*канд. техн. наук, доцент (б. в. з.) кафедри,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна*

ФОРМУВАННЯ БАЗИ ЗНАТЬ ЕКСПЕРТАМИ ДЛЯ СИСТЕМИ ЕФЕКТИВНОГО РОЗПОДІЛУ БЮДЖЕТУ

База правил систем нечіткого виводу призначена для формального подання емпіричних знань або знань експертів у тій чи іншій проблемній області. У системах нечіткого виведення використовуються правила нечітких продукцій, в яких умови і виводи сформульовані в термінах нечітких лінгвістичних висловлювань. Сукупність таких правил називаються базами правил нечітких продукцій.

База правил нечітких продукцій являє собою кінцеву безліч правил нечітких продукцій, узгоджених щодо використовуваних в них лінгвістичних змінних. Найбільш часто база правил представляється в формі структурованого тексту:

RULE_1: IF Condition_1 THEN Conclusion_1 (F1)

RULE_2: IF Condition_2 THEN Conclusion_2 (F2)

...

RULE_n: IF Condition_n THEN Conclusion_n (Fn)

Тут через $Fi(i\{1, 2, \dots, n\})$ позначені коефіцієнти визначеності або вагові коефіцієнти відповідних правил. Ці коефіцієнти можуть приймати значення з інтервалу $[0, 1]$. У разі якщо ці вагові коефіцієнти відсутні, зручно прийняти, що їх значення рівні 1.

Узгодженість правил щодо використовуваних лінгвістичних змінних означає, що в якості умов і виводів правил можуть використовуватися тільки нечіткі лінгвістичні висловлювання, при цьому в кожному з нечітких висловлювань повинні бути визначені функції приналежності значень терм-множини для кожної з лінгвістичних змінних.

Таким чином, при завданні або формуванні бази правил нечітких продукцій необхідно визначити: безліч правил нечітких продукцій: $P = \{R1, R2, \dots, Rn\}$ у формі, вхідних лінгвістичних змінних: $V = \{\beta1, \beta2, \dots, \betam\}$ і вихідних лінгвістичних змінних: $W = \{w1, w2, \dots, ws\}$. Тим самим база правил нечітких продукцій вважається заданою, якщо задані безлічі P, V, W .

На формування бази правил систем нечіткого виводу часто впливають деякі додаткові фактори, які визначаються специфікою розв'язуваної задачі або використовуюваного алгоритму нечіткого виводу.

Результатами роботи є програма, яка надає можливості використання застосунку у web-середовищі разом зі збором усіх статистичних даних різних експертів стосовно задачі розподілу бюджету. Методи фазифікації даних були реалізовані фреймворком VueJS, а обробка даних завдяки сукупності фронтенд та бекенд фреймворків Angular(JS/TypeScript) + Spring(Java).

Встановлення нових лінгвістичних змінних здійснюються на етапі обробки контрактів експертами (рис. 1).

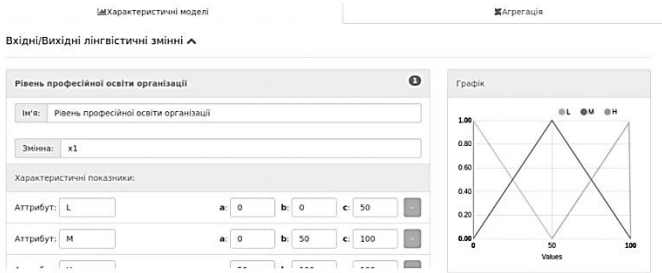


Рис. 1. Встановлення нових лінгвістичних змінних експертами

Експерт має право створити лінгвістичні змінні, визначити певні характеристичні показники для неї, та має можливість продивлятися графіки даних для наочності змін (рис. 2).

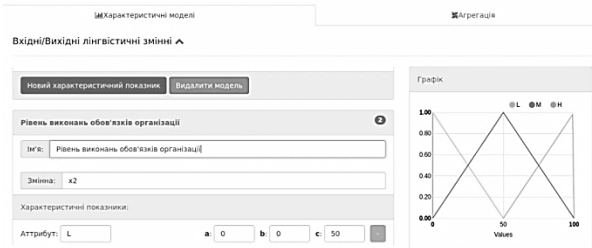


Рис. 2. Встановлення нових змінних та корегування графіку розподілу експертами

Після встановлення змінних та характеристичних показників експерт може коригувати базу знань та матрицю знань. Він має можливість ввести нові правила до бази, які згодом будуть доступні відповідно іншим експертам, збір статистичних даних буде корегуватися до підтвердження контракту адміністраторами системи. Програма не дозволить експерту ввести невірні дані, всі входи та виходи будуть провалідовані та оброблені.

УДК 004.658:652.3

Дворецький М. Л.,
*старший викладач кафедри,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна*

ПІДХОДИ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОСТІ РОБОТИ SQL-ЗАПИТІВ ПРИ ВИКОРИСТАННІ ІНДЕКСІВ БД

Проблеми швидкості обробки SQL запитів настільки ж старі, як сам SQL – деякі можуть навіть сказати що SQL за своєю суттю повільний. Хоча це могло бути істинним на початку днів SQL, це, безумовно, не відповідає дійсності. Проте проблема продуктивності SQL залишається актуальною. Мова SQL – це мова програмування четвертого покоління (4GL), Вона не вимагає знань про внутрішню роботу бази даних або системи зберігання (наприклад, диски, файли і т. д.). Багато розробників мають багаторічний досвід роботи з SQL, проте вони дуже мало знають про обробку, яка відбувається в базі даних.

З одного боку, автор SQL-запиту не несе відповідальності за повільне його виконання, оскільки не визначає безпосередньо процес доступу до даних. Але він повинен орієнтуватися як побудовано доступ до даних у тій чи іншій СКБД. У більшості випадків вирішальною є вірна індексація даних. Індекс представляє собою окрему впорядковану структуру в БД, яка вимагає власний дисковий простір і є чисто збитковим. З одного боку індекс схожий на каталог, однак, складніший, оскільки постійно змінюється. Тому індекс поєднує в собі дві структури даних для вирішення завдання: подвійно зв'язаний список і дерево пошуку. Ці дві структури пояснюють більшість особливостей його бази даних (рис).

При пошуку необхідних даних маємо 2 загальні сценарії – повне сканування таблиці та використання індексу. Пошук у індексному дереві – це дуже ефективна операція – настільки ефективна, що пра-

The diagram illustrates the data structure and access path for a B-tree. It is divided into two main sections: the B-tree structure on the left and the corresponding index and table data on the right.

B-tree Structure (Left):

- Branch Node:** Contains the key 83. It points to four leaf nodes.
- Leaf Nodes:**
 - Leaf Node 46: Contains (40, 4A1B), (43, 9F71), and (46, 4A2D).
 - Leaf Node 53: Contains (46, 8B1C), (53, A0A1), and (53, 0D7B).
 - Leaf Node 57: Contains (55, 9CF6), (57, B1C1), and (57, 5029).
 - Leaf Node 83: Contains (67, C46B), (83, FF9D), and (83, AFR9).

Index and Table Data (Right):

- Index Leaf Nodes (sorted):**
 - Leaf Node 1: (11, 3CAF), (13, F931), (18, 6FB2).
 - Leaf Node 2: (21, 2C50), (27, 0F1B), (27, 6255).
 - Leaf Node 3: (34, 0D1E), (35, 4453), (39, 245D).
- Table (not sorted):**
 - Column 1: A, A, X, A, X, A, A, A, A.
 - Column 2: 34, 27, 21, 11, 27, 35, 18, 13, 7.
 - Column 3: 1, 5, 7, 1, 3, 8, 3, 6, 4.
 - Column 4: 2, 9, 2, 6, 2, 3, 6, 7, 4.

Arrows indicate the mapping from the B-tree leaf nodes to the Index Leaf Nodes and then to the Table rows. For example, the B-tree leaf node 46 maps to the first three rows of the Index Leaf Nodes (1, 2, 3), which in turn map to the first three rows of the Table.

ючи на ефективність індексного дерева, є ви-
ражає так швидко, як очікувалося. Першим і
пошуку індексу є ланцюг листових вузлів. Це
і не унікальних індексів, або вибірці діапазонів
визначення першого відповідного елементу повинні
лист вузла, щоб побачити, чи існують інші відп
вчає, що пошук по індексу повинен не тільки
я по дереву, але ще і виконувати переміщення
ми у межах двузв'язного списку. Другим інгред
кису є доступ до таблиці. Навіть окремі вузли м
вень – часто сотні або навіть тисячі. Відповідні
ло, розкидані по багатьом сторінкам. Це означа
операція доступу до таблиці для кожного зверне
індексний пошук вимагає трьох етапів: 1) об
нцюгу листових вузлів; 3) отримання даних таб
ним кроком, що має фіксовану величину швид
– глибину індексу. На двох інших етапах може
о багатьох блоків даних, і саме вони, як прави
ного індексного пошуку.

Якщо таблиця має первинний ключ, на який існує посилання зовнішнього ключа іншого відношення, то приріст швидкості може дати створення саме кластерного індексу за цим полем.

При створенні складених індексів необхідно приділяти максимальну увагу порядку слідування полів. При невірному виборі порядку полів, операція обходу індексу (index scan) у межах двозв'язного списку може бути зведена до повного сканування індексу (index filtering), що за швидкістю роботи може бути порівняно із повним скануванням таблиці.

Для виключення необхідності виконання операції отримання даних із таблиці (fetching the tale data) може бути використаний підхід включення до індексу надлишкових полів, тобто таких, що не використовуються у розділі where (або подібних) нашого SQL-запиту, але присутні у реченні select (в деяких СКБД для цих цілей можуть бути використані спеціальні типи індексів, наприклад покриваючий індекс).

УДК 004.052.004.412.5

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

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Основним завданням цієї роботи є пошук такої можливості оцінки надійності програмних засобів, яка була б корисною для користувача і для розробника, та адекватно оцінювала надійність нормального функціонування програми.

Враховуючи таку специфіку необхідно мати можливість оцінювати якість ПЗ і ступінь забезпечення надійності таким чином, щоб оцінити рівень задоволення потреб користувача і розробника. При чому баланс між затратами і потрібними якостями повинен витримуватися. Виходячи з основних вимог користувача програма повинна виконувати свої функції, при цьому не допускати втрат даних чи інформації і не бути небезпечною для інших програм чи до самої себе.

Як було відмічено вище, користувача цікавить не стільки поява чи не поява збою, скільки безпечність використання програми. Фактично це надійність в трохи іншому вимірі – програма буде безпечна, якщо не буде збоїв. Але аналіз безпеки функціонування програми надає

більше можливостей для її оцінки, а також оптимізації розробки та експлуатації. По-перше, надається можливість прямої оцінки надійності і ефективності функціонування програми, причому можуть бути використані ймовірнісні показники, ризики чи економічні критерії. Більше того, надається можливість формувати стратегію проектування ПЗ для безпечного функціонування програми, шляхом введення контролю і оптимізації рішень з закладанням безпеки на самих перших етапах створення програми. Введенням самоорганізації, збитковості, багатопоточності та ін., дозволить зменшити можливість або взагалі не допускати неправильного функціонування програми. Це надає можливість блокувати роботу окремих модулів, у випадку появи некоректних рішень і направляти роботу на інші потоки, побудовані на інших принципах розрахунків. Введення в структуру програми модулів захисту від введення некоректних даних, неправильних дій оператора, від можливих негативних впливів апаратного забезпечення чи операційної системи, введення модулів збереження уже досягнутих результатів з можливістю продовження роботи після перезавантаження програми, дозволить суттєво підвищити безпеку функціонування ПЗ. З точки зору користувача такі нововведення дозволять підвищувати безпеку і надійність функціонування програми, але з точки зору розробника – це ускладнить програму і підвищить її вартість.

Маючи характеристики прямої оцінки безпеки функціонування можна реально шукати компромісне рішення, яке б задовольнило користувача, і розробника. Більше того, маючи можливість, на ранніх етапах проектування модулів ПЗ, оцінювати варіанти підвищення безпеки, можна цілеспрямовано створювати програму безпечного функціонування. Невідомо, що буде дешевше – створити оптимальну програму з врахуванням безпечного функціонування чи розробляти без урахування, а потім її довго удосконалювати.

Здається, було б раціонально, після обов'язкового тестування провести прискорені випробування на безпеку (надійність). Сутність заключається у тому, що майже всі можливі помилки програмного забезпечення відомі і їхні впливи на ПЗ також відомі, і є можливість емулювати ці впливи і робити прогони з метою оцінити і вбудований захист, і нижній рівень досягнутої безпеки.

Мета та проблеми користувача і розробника з точки зору надійності багато в чому співпадають і в певних напрямках розходяться. Що хоче отримати користувач:

- функціональну, безпечну і просту у використанні програму для своїх умов;
- можливість оцінювати безпеку функціонування;

- забезпечення безпеки функціонування;
- можливість пошуку оптимального рішення при замовленні ПЗ для отримання безпечного його функціонування.

Розробнику потрібно мати можливість:

- забезпечення вимог користувача в питаннях безпеки функціонування ПЗ;
- виконувати проектування ПЗ для забезпечення вимог до функціонування з урахуванням безпеки;
- оцінювати рівень безпеки функціонування;
- забезпечувати мінімальну кількість помилок у програмі;
- шукати оптимальне рішення між вартістю розробки, супроводжування і безпекою функціонування.

Нескладно помітити, що мета і задача користувача і розробника, в основному, співпадають. А об'єднує їхні побажання можливість оцінки нормального безпечного функціонування програми.

УДК 378.147:004

Кірей К. О.,

*канд. пед. наук, доцент кафедри,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ У ЗВО ДИСЦИПЛІНИ «МОДЕЛІ І ЗАСОБИ РОБОТИ З ВЕЛИКИМИ ОБСЯГАМИ ДАНИХ (BIG DATA)»

Нині процес збору та обробки даних зазнав якісних змін. Відповідні програмні й апаратні засоби, інформаційні системи, методи роботи з великими обсягами даних надають значно ширші можливості щодо пошуку цінної інформації. Усе це об'єднано під загальною назвою – «Big Data». У свою чергу в системі вищої ІТ-освіти вводять нові дисципліни, зокрема, дисципліну «Моделі і засоби роботи з великими обсягами даних (Big Data)».

Навчальний процес у ЗВО є теоретичною і практичною підготовкою студентів, що складається із трьох базових етапів: придбання нових знань, закріплення отриманих знань (формування умінь і навичок) та контролю знань. У доповіді розглядаються особливості методики представлення та вибору навчального матеріалу для кожного з етапів навчального процесу на прикладі дисципліни «Моделі і засоби роботи з великими обсягами даних (Big Data)» для студентів спеціальностей галузі

знань 12 «Інформаційні технології». Згідно з навчальними планами ця дисципліна викладається на 5-му курсі та відноситься до дисциплін циклу професійної та практичної підготовки. Основною метою вивчення дисципліни є формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок щодо вибору адекватних засобів технологій Big Data для розв'язання різноманітних задач.

Теоретичні знання студенти набувають під час прослуховування лекцій та самостійної роботи з електронним підручником із дисципліни, першоджерелами (нормативними документами) та іншими джерелами інформації. Формування вмінь і навичок, необхідних для практичної діяльності, здійснюється на практичних заняттях у процесі виконання студентами практичних робіт.

Специфіка викладання зазначеної дисципліни полягає у тому, що її вивчають на 5-му курсі. Студенти вже мають достатню базу теоретичних та практичних знань, зокрема вони вже знайомі з мовами програмування; форматами представлення даних json, bson, sev тощо; мають уявлення про бази даних та провідні принципи управління. Також студенти вже мають досвід творчого пошуку та самостійного опанування навчальним матеріалом. Отже навчальний матеріал має бути спрямований у першу чергу на розуміння особливостей роботи з великими обсягами даних. Так наприклад, при визначенні поняття Big Data варто звернути увагу на провідні ознаки цих технологій: volume – обсяг; velocity – швидкість оброблення; variety – різноманітність та неструктурованість. Не можна сказати, що ці ознаки у тому чи іншому вигляді не притаманні технологіям обробки, що не віднесені до класу Big Data. Так під «великим обсягом даних» розуміється не скільки певний їх розмір, а якісно нові можливості одержання нової корисної інформації шляхом пошуку закономірностей, що раніше було не можливе. Під різноманітністю та неструктурованістю мається на увазі незалежність обробки даних від їх моделі, тобто відхід від принципів логічної цілісності даних теорії реляційних баз даних. Надалі ці особливості знаходять своє відображення у NoSQL-системах, їх організації та моделях. Також потрібно звернути увагу на те, що підхід щодо розкриття поняття Big Data крізь ознаки «трьох V» не розкриває це поняття повною мірою, а лише торкається окремих його аспектів. Усі ці ознаки є якісними. Постають питання, якщо, наприклад, обсяг даних великий, і недостатньо великий, чим це виміряти, що взяти за точку відліку. Яку швидкість оброблення вважати швидкою тощо. Інший підхід – це розгляд Big Data як технології. Тут варто визначити три напрями за завданнями, що вирішуються: збір, первинне оброблення та зберігання даних для їх подальшого використання; структурування розрізненого

контенту: текстового, графічного, відео, аудіо, звукового тощо; бізнес-аналітика на великих обсягах. Для кожного напрямку існують свої вигоди та ознаки технологій цього класу. За умови обмеженості часу у цьому курсі не розглядаються докладно усі три напрями. Як подальше поглиблене вивчення моделей і засобів роботи з великими обсягами даних ці напрями можуть розглядатися у окремих дисциплінах.

Теоретичні положення ілюструються на прикладі опанування роботою з системою MongoDB, як приклад реалізації технологій збору, первинного оброблення та зберігання даних для їх подальшого використання. Практичні роботи спрямовані на формування знань встановлення, первинного налаштування системи та виконання CRUD операцій. Дисципліна завершується тестуванням. Також варто зазначити, що за умови обмеження часу у цьому практичному курсі не розглядається адміністрування, більш глибоке налаштування та забезпечення безпеки системи MongoDB. Все це також може бути змістом іншої дисципліни.

На прикладі дисципліни «Моделі і засоби роботи з великими обсягами даних (Big Data)» для спеціальностей галузі знань 12 «Інформаційні технології» проілюстровано особливості та специфіку знань, а також методичні підходи щодо формування навчального матеріалу, що враховуватимуть зазначене. Запропоновані методичні підходи відбору та представлення навчального матеріалу дозволяють надати студентам уявлення про моделі і засоби роботи з великими обсягами даних, сформулювати необхідне теоретичне і практичне підґрунтя для подальшого вивчення цих технологій.

УДК 004.82:519.234

Коваленко І. І.,

д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри,

Швед А. В.,

канд. техн. наук, доцент (б. в. з.) доцент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МЕТОДИКА СИНТЕЗУ ГРУПОВОГО РІШЕННЯ В УМОВАХ СПЕЦИФІЧНИХ ФОРМ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

На сьогодні найбільш широко вживаними методами аналізу експертних оцінок, отриманих у шкалі відношень, є метод парних порівнянь, метод аналізу ієрархій та його модифікації.

Припустимо, що група експертів $E = \{E_j \mid j = \overline{1, t}\}$, оцінюючи деяку множину альтернатив $A = \{A_i \mid i = \overline{1, m}\}$ методом парних порівнянь, сформувала профілі експертних переваг $B = \{B_j \mid j = \overline{1, t}\}$.

Розглянемо ситуацію, при якій, за результатами проведення експертного опитування, група експертів розділилась на дві підгрупи $E \Rightarrow \{Gr_1\}, \{Gr_2\}$, ($Gr_p \subseteq E$, $\{Gr_p\} = \{E_1, \dots, E_r\}$, $t \geq r \geq 1$), де $t = |E|$. Експерти групи Gr_1 , виконуючи процедуру попарного порівняння альтернатив, висловили точкові експертні оцінки; експерти групи Gr_2 – сформували нечіткі експертні оцінки.

Сформований експертом $E_i \in Gr_1$ профіль $B_i = \langle A \rangle$ відображає його переваги та представляє його оцінки у формі матриці парних порівнянь з точковими значеннями експертних оцінок, сформованими в рамках заданої вербальної шкали.

Сформований експертом $E_j \in Gr_2$ профіль $B_j = \langle A \rangle$ відображає його переваги та представляє його оцінки у формі матриці парних порівнянь, де оцінки експерта a_{ij} представлені у формі трикутного або трапецеїдного нечітких чисел.

Задача полягає у виробленні групового рішення, що дозволяє враховувати форму подання оцінок всіх експертів.

Формально процедуру знаходження групової думки експертів можна представити у вигляді наступних послідовних етапів.

1. Визначення множини об'єктів експертизи (альтернатив) $A = \{A_i \mid i = \overline{1, m}\}$.

2. Проведення процедури виявлення пріоритетів альтернатив. У рамках певного етапу здійснюється визначення експертних переваг, та формування матриць попарних порівнянь альтернатив.

3. Розрахунок вектора пріоритетів матриці попарних порівнянь, враховуючи форму представлення оцінок експертів.

В результаті буде сформований вектор $W = \{W_j \mid j = \overline{1, t}\}$, кожний елемент якого – вектор локальних пріоритетів, розрахований на основі оцінок експерта E_j $W_j = \{w_i^j \mid i = \overline{1, m}\}$. Вибір методу здійснюється з урахуванням форми подання експертних оцінок: точкові експертні оцінки; нечіткі експертні оцінки; інтервальні експертні оцінки.

4. Перевірка узгодженості експертних оцінок.

5. Агрегування експертних оцінок, з метою вироблення колективного рішення (колективного ранжування), здійснюється на основі механізму їх комбінування.

В роботі запропонована методика агрегування групових експертних оцінок, що дозволяє синтезувати групову думку з урахуванням різних форм представлення суджень експертів (інтервальні, нечіткі, точкові експертні оцінки). Такий підхід дозволяє моделювати невизначеність в судженнях експертів, враховуючи різні форми «незнання» (суперечливість, неповнота, нечіткість та інші) під впливом яких формуються оцінки експертів, і не накладати жорсткі обмеження на форму їх подання.

УДК 004.434

Фісун М. Т.,
д-р техн. наук, професор, завідуючий кафедрою,
Кандиба І. О.,
викладач,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПРЕДМЕТНО ОРІЄНТОВАНІ МОВИ ПРОГРАМУВАННЯ ТА ЗАСОБИ ЇХ СТВОРЕННЯ

Предметно орієнтованими мовами (Domain-specific language, DSL) називають мови програмування призначенні для вирішення задач певної предметної області. Цей клас мов програмування призначений для спрощення процесу розробки програмного забезпечення фахівцям у предметній області, які не знайомі з принципами програмування.

Окрім полегшення роботи фахівців предметних областей використання предметно орієнтованих мов дозволяє зменшити об'єм програмного коду, що в свою чергу веде до зменшення кількості помилок. Найбільш розповсюджений спосіб використання DSL—підключення до програмного коду модулів у яких міститься опис синтаксису предметно орієнтованої мови та аналізатори цього синтаксису, що, в свою чергу, дає змогу ідентифікувати більше помилок ніж мови загального призначення.

На цей момент доступно кілька інструментів для створення предметно орієнтованих мов: MetaEdit+, JetBrains MPS, ANTLR. Найбільш функціональним з перелічених інструментів є ANother Tool for Language Recognition (ANTLR), що представляє собою набір засобів для створення мовних аналізаторів. ANTLR був розроблений на мові програмування java, тому для роботи потребує наявності цієї мови програмування. Цей інструмент виконує генерацію аналізаторів за

допомогою окремого застосунку antlr.v4.Tool з можливістю вказати загальну мову програмування для якої генеруються аналізатори, також підтримуються візуальні засоби відображення – antlr.v4.gui, що дозволяють переглянути синтаксичне дерево генерованих граматик.

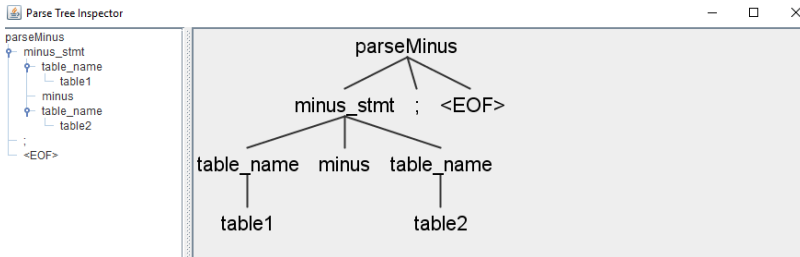


Рис. 1. Синтаксичне дерево оператора реляційної алгебри *minus*, побудоване засобами ANTLR шляхом аналізу

Інструмент ANTLR дозволяє генерацію аналізаторів використовуючи мову java, що робить інструмент кросплатформовим. Розробка граматик можлива з використання середовища ANTLRWorks2, або за допомогою текстових редакторів. Перевага ANTLRWorks2 полягає в можливостях роботи з синтаксемою правил ANTLR без необхідності підключення додаткових інструментів (плагінів) та графічному відображенні синтаксичних правил під час їх написання.

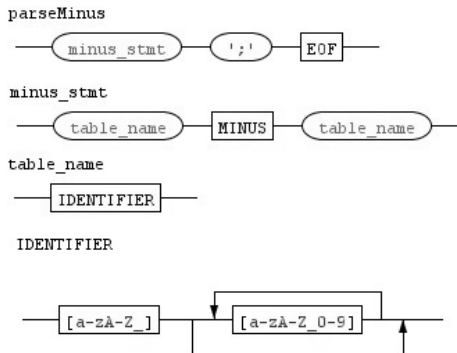


Рис. 2. Синтаксична діаграма правил для оператора реляційної алгебри *minus*

ANTLR дозволяє використовувати при написанні правил синтаксис мови для якої розробляються граматика, наприклад Python. Використання такого синтаксису починається з використання операторних

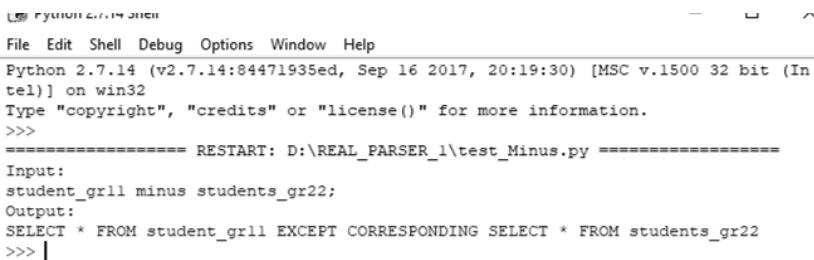
дужок, наприклад для правила `minus_stmt`, що формує синтаксис оператора MINUS необхідно створити змінні-іменна таблиці:

```
minus_stmt
:table_name{self.SetTableFirst($table_name.text)} MINUS table_name
{self.SetTableSec($table_name.text)};
```

Методи для використання у середині граматичних правил ANTLR мають бути описані з використання анотації «@members». При реалізації мови реляційної алгебри на мові для СКБД, що підтримує можливість запиту з

```
@members {
FirstTable=""
SecTable=""
def SetTableFirst(self,table_name):
    self.FirstTable=table_name
def SetTableSec(self,table_name):
    self.SecTable=table_name
def genMinus(self):
    reqansver="SELECT * FROM "+self.FirstTable+" EXCEPT
CORRESPONDING SELECT * FROM "+self.SecTable
    print(reqansver)
    pass
}
```

Використання цього синтаксичного правила з вхідним рядком «student_gr11 minus students_gr22;» відобразить у результаті запит мовою SQL з вибіркою з двох таблиць та порівнянням шляхом використання EXCEPT CORRESPONDING.



```
Python 2.7.14 Shell
File Edit Shell Debug Options Window Help
Python 2.7.14 (v2.7.14:84471935ed, Sep 16 2017, 20:19:30) [MSC v.1500 32 bit (Intel)] on win32
Type "copyright", "credits" or "license()" for more information.
>>>
===== RESTART: D:\REAL_PARSER_1\test_Minus.py =====
Input:
student_gr11 minus students_gr22;
Output:
SELECT * FROM student_gr11 EXCEPT CORRESPONDING SELECT * FROM students_gr22
>>> |
```

Рис. 3. Приклад виводу розробленого застосунку

Таким чином, система ANTLR дозволяє розробляти предметно-орієнтовані мови програмування.

Kovalenko I.,
Dsc Tech, Prof.,
Antipova K.,
PhD student,
Admiral Makarov National University
of Shipbuilding, Mykolaiv, Ukraine

UNCERTAINTIES IN EXPERT JUDGMENTS

Effective results in the analysis of expert assessments can be obtained by the right choice and application of adequate approaches, which also make it possible to obtain more effective results of pairwise comparison. Approach selection requires taking into account various forms of ignorance, which here means situations where the necessary information is either missing, or insufficient, or presented in an inappropriate form. In recent years, a number of publications have appeared, where the authors distinguish the following forms of ignorance: incompleteness – when some data are unknown, but all available information is complete and correct; indistinctness – when the reliability of the information is beyond doubt, but this information is not accurate; uncertainty – when all available information can be true or false, and can be estimated using probabilistic assessment.

Until recently, the analysis of these forms of ignorance was carried out by the methods of probability theory and the theory of fuzzy sets.

However, in practice there may be situations in which different forms of ignorance are simultaneously present, for example, a combination of uncertainty and indistinctness. For example, during the examination, the choice of methods of identifying and/or analyzing expert information was unsubstantiated (the factor generates a situation of indistinctness in the data received); during the analysis of expert information, information on the competence of experts was not taken into account (or was not presented) (the factor generates a situation of uncertainty regarding the data obtained).

At the same time, it is necessary to take into account the fact that in the process of expert evaluation, the judgments obtained from experts on the problem studied, expressed on the same set of initial data, can interact with each other to some extent.

Such judgments can be consistent, compatible, or arbitrary, they can unite and intersect. Therefore, for the analysis and processing of the listed expert judgments, it is necessary to apply new theories and approaches.

In practice there are situations when it is not always possible to uniquely identify (distinguish) all or some elements of the frame of discernment (the condition of mutual exclusion is not supported), in which case they can

overlap considerably. This may happen in a situation where the elements of the frame of discernment represent vague, indefinite concepts, for example, old-young, colour palette, etc.

A new broader theory was needed to analyze such situations and operate with such specific uncertainties. The theory, created in the beginning of the XXI century, was called the theory of plausible and paradoxical reasoning (Desert-Smarandache Theory – DSMT).

Expert judgments that can be sources of specific uncertainties make it impossible to use the traditional probability theory for their modeling. If, for example, $\Omega = \{X_1, X_2\}$ is a frame of discernment that contains only two elements, then probability theory determines them as $p(X_1) + p(X_2) = 1$, Dempster-Shafer theory – as $p(X_1) + p(X_2) + p(X_1 \cup X_2) = 1$, and DSMT – as $p(X_1) + p(X_2) + p(X_1 \cup X_2) + p(X_1 \cap X_2) = 1$. In other words, a certain fraction of probability can be attributed to the union and to the intersection of expert judgments.

УДК 558.568.8

Гожий В. О.,
аспірант,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ВЗАЕМОДІЇ WEB-СЕРВІСІВ ПРИ СТВОРЕННІ WSA

Останнім часом набула широкого застосування композиція web-додатків на базі сервіс-орієнтованої архітектури (SOA). Концепція SOA заснована на тому, що бізнес-додаток складається з великої кількості компонентів. Кожен такий компонент являє собою сервіс, який є модулем системи SOA. Використання сервіс-орієнтованого підходу дозволяє створювати ефективні корпоративні web-компоненти та отримати переваги при подальшому розвитку ІТ-інфраструктури. Для створення сервіс-орієнтованих додатків, зокрема, перспективне використання технології веб-сервісів. Сервіс-орієнтовані додатки – це розподілені додатки, функціональні компоненти яких – веб-сервіси – виконуються на різних серверах і утворюють «систему», керовану клієнтом. В силу цього вони працюють в значній мірі в умовах невизначеності. У зв'язку з цим, останнім часом з'явилася велика кількість досліджень, пов'язаних з побудовою моделей сервіс-орієнтованих додатків.

Веб-сервіси набули широкого поширення, так як вони засновані на відкритих протоколах обміну і передачі даних і стандарти, підтримувані на різних програмних платформах. Це створює основу як для використання розроблених сервісів в рамках корпоративної ІТ-інфраструктури, так і для автоматизації бізнес процесів, в реалізації яких беруть участь кілька організацій. Побудова інформаційних систем на базі веб-сервісів призвело до поняття архітектури, орієнтованої на веб-сервіси (Web Services Architecture – WSA), різновиду сервіс-орієнтованої архітектури. Технологія веб-сервісів дозволяє додаткам взаємодіяти один з одним незалежно від платформи, на якій вони розгорнуті, а також від мови програмування, на якій вони написані. У веб-сервісу існує програмний інтерфейс, який описує набір операцій (веб-методів), віддалено що викликаються за допомогою стандартизованих XML повідомлень. На відміну від традиційного веб-додатку, веб-сервіс не обслуговує кінцевих користувачів, так як у нього немає призначеного для користувача інтерфейсу. Його головним завданням є надання послуг іншим додаткам, таким як веб-додатки, мобільні або консольні додатки. Орієнтація на закриті стандарти і формати при розробці інформаційних систем створює певні проблеми при інтеграції додатків.

В даний час найчастіше використовується статична парадигма роботи з веб-сервісами – додаток звертається до веб-сервісу за конкретною адресою (URL), який був обраний при розробці програми і змушений пасивно чекати відповіді. Однак веб-сервісів з ідентичною функціональністю може бути досить багато. Таким чином, якщо характеристики обслуговування конкретним сервісом, розташованим на конкретному сервері, не задовольняють клієнта, то бажано було б звернутися до іншого сервісу на обраному сервері або до того ж сервісу, але розташованому на іншому сервері. На рівні коду програми ця задача буде вирішена, якщо буде створена можливість звертатися до веб-сервісу не тільки по конкретному URL, але і по деякому семантичному коду, який представляє сукупність функціонально ідентичних веб-сервісів. У динамічній парадигмі роботи з веб-сервісами ці функції виконує корпоративна сервісна шина. Саме вона здійснює моніторинг звернень до веб-сервісів і, спираючись на інформацію моніторингу, виробляє з'єднання по конкретному URL.

Були досліджені задачі динамічного моделювання роботи з різними веб-сервісами. Використовуючи кольорові мережі Петрі було побудовано моделі для детального дослідження особливостей взаємодії клієнта і сервісу. Були розроблені кольорові мережі Петрі, що моделюють динамічне зв'язування клієнта і веб-сервісу. Розроблені моделі дають можливість детально дослідити взаємодію веб-сервісів.

Гожий О. П.,
д-р техн. наук, в. о. професора,
Калініна І. О.,
канд. техн. наук, доцент,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ СТОХАСТИЧНОЇ ВОЛАТИЛЬНОСТІ

Дослідження мінливості цін акцій на теперішній час є основою фінансової економіки, і зокрема одним з основних інструментів фінансового аналізу і моделювання. В основі цих досліджень лежать різноманітні статистичні моделі волатильності. Статистичні моделі волатильності знаходять широке застосування в різних фінансових задачах таких як оцінка стандартного відхилення доходностей, оцінка ризиків, оцінка виробничих фінансових інструментів і т. д. Існує ряд відомих методів для визначення волатильності, починаючи з технічних індикаторів типу середній чистий діапазон, історична волатильність, стохастична волатильність різних видів, стандартне відхилення і т. д. Дослідження методів аналізу стохастичної волатильності дозволяє суттєво покращити якість прогнозу та їх оцінок. Головна ідея, яка лежить в основі моделей стохастичної волатильності, це збільшення кількості джерел випадковості. У моделях умовної гетероскедастичності, є всього одне джерело випадковості, при цьому варіація процесу передбачається залежною в тій чи іншій формі від минулих його реалізацій. Альтернативний спосіб моделювання полягає в тому, щоб поставити динаміку цін простою моделлю, наприклад дифференціальним рівнянням, але волатильність σ в ньому рахувати не параметром, а окремим стохастическим процесом. Таким чином, з'являються два незалежних джерела випадковості.

В основу моделювання стохастичної волатильності покладено модель умовної гетероскедастичності. Модель умовної гетероскедастичності (ARCH), була вперше запропонована в роботі для моделювання інфляції в Великобританії. Ця модель була використана і для моделювання цін акцій і обмінних курсів. Подальшим розвитком ARCH є узагальнена авторегрессіона умовна гетероскедастичність (GARCH), запропонована в роботі і до сьогоднішнього дня активно використовується для прогнозів волатильності. Моделі типу GARCH дозволяють відтворити феномен кластеризації волатильності (GARCH-ефект). Параметри моделей ARCH/GARCH найчастіше оцінюються методом максимальної правдоподібності. Один з основних недоліків моделі

GARCH складається в тому, що пам'ять моделі є «недостатньо довгою», оскільки теоретичного ACF характеризується експоненціальним спаданням. Коли $\alpha + \beta$ значимо не відрізняються від одиниці, модель GARCH вироджується в нестационарний процес, названий в інтегрованої узагальненої авторегресійної умовної гетероскедастичності (IGARCH). Остання модель, проте, має на увазі незникаючу на нескінченному горизонті часу залежність волатильності від початкових умов, і тому не може претендувати на адекватне відображення дійсності. Альтернативний підхід полягає у використанні стохастичних процесів або моделей, теоретичні властивості яких припускають наявність «довгої» пам'яті.

Перша модель стохастичної волатильності запропонована у роботі. У ній передбачалося, що логарифмічна волатильність представляє собою процес AR (1):

$$\begin{aligned} r_t &= \mu \sigma_t \varepsilon_t \\ \ln \sigma_t^2 &= \phi \ln \sigma_{t-1}^2 + v_t \end{aligned} \quad (1)$$

де μ деяка позитивна константа, включення якої в модель дозволяє видалити вільний член з рівняння для волатильності, і ϕ – параметр авторегресії, що визначає пам'ять в волатильності. Головні властивості авторегресійних моделей стохастичною волатильності (ARSV) були досліджені в роботах.

Стохастична модель волатильності може бути представлена як

$$x(k) = \psi_0 + \psi_1 x(k-1) + y(k), \quad (2)$$

$$y(k) = \sqrt{h(k)} u(k), \quad u(k) \approx N(0,1), \quad (3)$$

$$\log h(k+1) = \alpha + \phi \log h(k) + \eta(k), \quad \eta(k) \approx N(0, \sigma^2), \quad (4)$$

де $x(k)$ – часовий ряд статистичних даних, на основі яких будується модель; $u(k)$ і $\eta(k)$ – це стохастичні незалежні процеси білого шуму. У деяких формулюваннях припускається, що ψ_0 та ψ_1 дорівнюють нулю. Процес AR(1) з інновацією $y(k)$ в часовому ряду, що визначається рівнянням (2), пояснює існування можливої авторегресії в процесі $x(k)$.

Дослідження, пов'язані із ймовірісно-статистичним моделюванням волатильності, є на сьогодні актуальними у зв'язку з необхідністю підвищення якості оцінок відповідних прогнозів та рішень, що приймаються на їх основі. Особливо перспективним є напрям байєсівського аналізу нелінійних нестационарних (гетероскедастичних) процесів, які мають широке розповсюдження у різних галузях людської діяльності. Розвиток методів оцінювання волатильності з використанням методів

Байєсівського аналізу дозволив суттєво підвищити якість прогнозів та їх оцінки. Подальший розвиток методів байєсівського аналізу може бути спрямований на удосконалення методів оцінювання параметрів ймовірісно-статистичних моделей з використанням схем адаптивного оцінювання, розширення критеріальної бази для аналізу якості проміжних та остаточних результатів, побудови спеціалізованих систем підтримки прийняття рішень для аналізу нелінійних нестационарних процесів з метою отримання обґрунтованих фінансово-економічних рішень. Зокрема, це стосується сучасних систем менеджменту ризиків, аналізу процесів ціноутворення на біржах, інвестиційної діяльності та діагностичних систем в економіці.

УДК 517.574.22:519.6](043.2)

Хомченко А. Н.,

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

ФІНІТНІ ФУНКЦІЇ ВИПАДКОВОГО ВЕКТОРА

Фінітні функції широко розповсюджені в сучасних методах обчислювальної математики, наприклад, у методі скінченних елементів. В якості носіїв фінітних функцій використовуються трикутники і квадрати. Виникнення методу скінченних елементів асоціюється з появою перших комп'ютерів. Сьогодні майже всі процедури метода скінченних елементів автоматизовано. Лишається важлива процедура побудови базисних функцій на скінченному елементі, де необхідне втручання інтелекту людини.

На кафедрі прикладної та вищої математики ЧНУ ім. Петра Могили активно розробляються методи конструктивної теорії серендипових апроксимацій. Головна увага приділяється методам нематричної алгебри та ймовірісно-геометричним методам. Як відомо, фінітні функції, що отримані методом оберненої матриці, реалізують фізично неадекватні спектри вузлових навантажень. У літературі ці моделі називають стандартними. Ми розробляємо нові методи, або модифікуємо відомі таки чином, щоб отримати альтернативні базиси серендипових моделей.

Розглядаючи серендипову поверхню як функцію випадкового вектора, ми створюємо умови для «суперечки» моделей. Метод інтерпретації є провідним в сучасному математичному моделюванні.

Генерування альтернативних базисів допомагає зрозуміти ідеї акад. В. І. Арнольда щодо «жорстких» і «м'яких» моделей. Стандартну се-

рендилову модель можна отримати із лагранжевої моделі, якщо ліквідувати внутрішні вузли і внутрішні параметри. В цьому суть «жорсткого» моделювання. При «м'якому» моделюванні треба усунути внутрішні вузли так, щоб внутрішні параметри лишилися. Наявність внутрішніх невузлових параметрів дає можливість змінювати «рельєф» поверхні фінітної функції. Схематично це перетворення ілюструє рисунок 1.

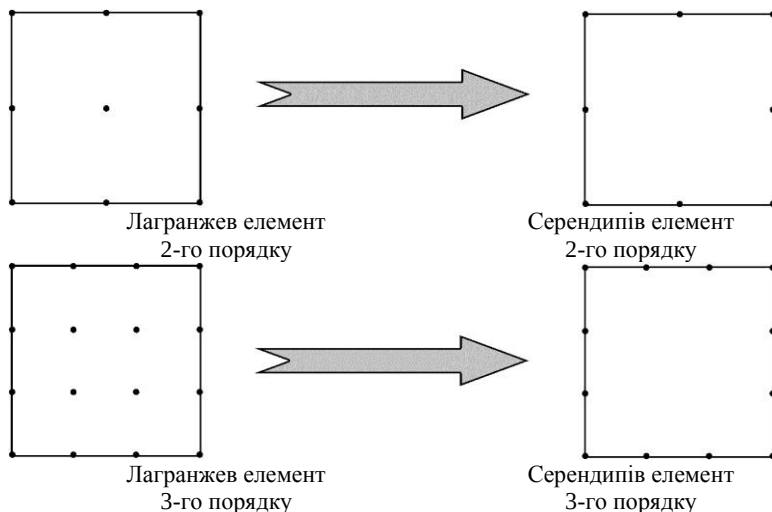


Рис. 1. Перетворення Лагранжевих елементів у серендипів

УДК 517.958,004.02

Воробйова А. І.,
канд. фіз.-мат. наук, доцент кафедри,
Савицька В. П.,
магістрант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

РОЗРОБКА ОКРЕМИХ МОДУЛІВ СИСТЕМИ MAPLE ТА ГРАФІЧНОГО ІНТЕРФЕЙСУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ Q-УМОВНОЇ СИМЕТРІЇ ДРЧП

Нелінійні рівняння в часних похідних (ДРЧП) у загальному випадку надзвичайно погано піддаються вирішенню. Можливості комп'ютерної алгебри Maple, зокрема пакет PDEtools надає широкий вибір команд для вирішення, перетворення та зображення розв'язку ДРЧП.

Використавши бібліотеку SADE (Symmetry Analysis of Differential Equations) можна отримати генератори симетрії не тільки класичної лієвської, а й некласичної та симетрії Лі-Беклунда. Чого не можна сказати про стандартний пакет бібліотеки Maple.

Щоб продемонструвати можливості, використаємо рівняння нестационарної фільтрації.

>eqe:=diff(u(x,t),t)+diff(u(x,t),x,x)+3/2*diff(u(x,t),x)=lambda*u*ln(u);

$$eqe := \frac{\partial}{\partial t} u(x, t) + \frac{\partial^2}{\partial x^2} u(x, t) + \frac{3}{2} \frac{\partial}{\partial x} u(x, t) = \lambda u \ln(u)$$

> >

> s1:=liesymmetries(eqe,[u(x,t)]);

$$s1 := \left[\left\{ D_t, D_x, -FI(t, x) D_u, 2t D_t + 2u D_u + \left(x + \frac{3}{2} t \right) D_x \right\}, \left\{ 2 \left(\frac{\partial^2}{\partial x^2} - FI(t, x) \right) + 3 \left(\frac{\partial}{\partial x} - FI(t, x) \right) + 2 \left(\frac{\partial}{\partial t} - FI(t, x) \right) \right\} \right]$$

Знайдемо редукцію цього рівняння в сенсі Лі

> ph:=phi(x,t);

$$ph := \phi(x, t)$$

> eq:=diff(ph,t)+diff(ph,x,x)+3/2*diff(ph,x)-lambda*ph*ln(ph);

$$eq := \frac{\partial}{\partial t} \phi(x, t) + \frac{\partial^2}{\partial x^2} \phi(x, t) + \frac{3}{2} \frac{\partial}{\partial x} \phi(x, t) - \lambda \phi(x, t) \ln(\phi(x, t))$$

> s1:=liesymmetries(eq,[ph]);

$$s1 := \left[\left\{ D_t, D_x, \phi e^{\lambda t} D_\phi, e^{\lambda t} (3\lambda \phi t - 2\lambda \phi x) D_\phi - 4e^{\lambda t} D_x \right\}, \{ \} \right]$$

> gen:={y*D[t]+t*D[y]};

$$gen := \{ t D_y + y D_t \}$$

> PDEReduction(eq,[ph],gen);

$$\left[\left\{ \phi(x, t) = -FI(x), \left\{ -2\lambda -FI(\xi I) \ln(-FI(\xi I)) + 2 \left(\frac{d^2}{d\xi I^2} -FI(\xi I) \right) + 3 \left(\frac{d}{d\xi I} -FI(\xi I) \right) \right\}, \{ \xi I = x \} \right\} \right]$$

Можливості мови Maple дозволяють створювати графічний користувацький інтерфейс. З версії Maple 10 був введений новий пакет Maplets, який забезпечує побудову візуально-орієнтованих елементів інтерфейсу для документів системи.

Пакет дозволяє виводити на екран безліч діалогових вікон і інших засобів інтерфейсу – починаючи від найпростіших кнопок і закінчуючи діалоговими вікнами обчислення інтегралів та побудови графіків по заданих функціях.

Підключення цього пакету відбувається наступним чином.

> *Restart; with (Maplets);*

[Display, Elements, Examples, Tools, Utilities].

Скориставшись можливостями цього пакету була створена програма для дослідження симетрійних властивостей диференціальних рівнянь.

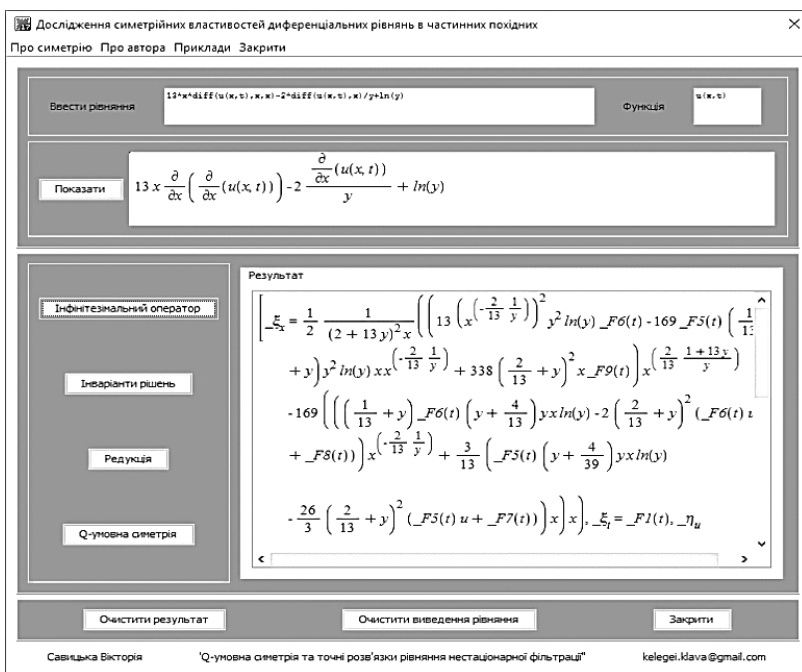


Рис. Головне вікно програми

Ця програма зручна для використання людям, яким необхідно обчислити симетрію, але вони не знають синтаксису цієї мови програмування.

На вкладках меню можна дізнатись означення симетрії та основні поняття групового аналізу ДРЧП, приклади та інформацію про автора.

Таким чином розроблено графічний інтерфейс у системі Maple, який дозволяє виконувати розрахунки в зручному для користувача-математика вигляді.

Клименко Л. П.,

д-р техн. наук, професор, ректор університету,

Дихта Л. М.,

д-р техн. наук, професор, дійсний член Академії наук суднобудування

України,

Андрєєв В. І.

канд. техн. наук, доцент кафедри,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПРО УДОСКОНАЛЕННЯ АЛГОРИТМУ КОМП'ЮТЕРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ОБЕРНЕНОЇ ЗАДАЧІ ВНУТРІШНЬОЇ БАЛІСТИКИ АРТИЛЕРІЙСЬКИХ СТВОЛІВ

Як відомо, при проектуванні та конструюванні артилерійських стволів необхідним є розв'язок оберненої задачі внутрішньої балістики, яка на предметному рівні 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/дм^3 , характеристики форми зерна κ і λ , коволюм α , $\text{дм}^3/\text{кг}$, порохових газів, параметр їх розширення θ) та тиску форсування снаряду p_0 , кг/см^2 , визначити низку значень лише двох параметрів B – параметр проф. М. Ф. Дроздова і Δ – густина заряджання, які забезпечують отримання найбільшого тиску p_m : $B = (sI_k)^2 g / (q \phi f)$, де s , дм^2 , – площа поперечного перетину каналу ствола, I_k , кг сек/дм^2 , – повний імпульс тиску газів за час згоряння пороху, q , кг , – вага снаряду, g – прискорення вільного падіння, ϕ – коефіцієнт фіктивності маси снаряду; $\Delta = \omega/w_0$, кг/дм^3 , де ω , кг , – вага порохового заряду, w_0 , дм^3 , – об'єм зарядної камори.

Нагадаємо, що у 1903 р. проф. М. Ф. Дроздовим запропоновано математично строгий аналітичний розв'язок задач (прямої та оберненої) внутрішньої балістики, який є достатньо ефективним при розв'язанні практичних питань, пов'язаних з прямою задачею внутрішньої балістики. Після узагальнення та модернізації у 1950 р. методу проф. М. Ф. Дроздова проф. М. С. Гороховим, якому удалось отримати єдиний розв'язок як прямої, так і оберненої задачі для порохів усіх форм з двочленним законом газоутворення, розрахункові 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 в залежності від трьох параметрів, а саме:

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

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

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 цей факт принципових труднощів не представляє.

Розв'язок оберненої задачі внутрішньої балістики за алгоритмом проф. М. С. Горохова зводиться до стандартної задачі знаходження кореня нелінійного рівняння на основі виконання наступних розрахунків: 1. Згідно з формулами $\pi(p) = (\alpha\delta - 1)p/\delta f$ та $G(\pi(p)) = (1 + \theta)\pi(p)/(1 + \pi(p))$ обчислюються безрозмірні параметри $\pi_0 = \pi(p_0)$ і $\pi_m = \pi(p_m)$ та $G_0 = G(\pi_0)$ і $G_m = G(\pi_m)$. 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 ; далі підстановка значення β_m у вищенаведені формули для функцій N , L і D перетворює вказані функції у функції не трьох, а двох незалежних змінних – γ і n . 3. Рівняння $F(\gamma, n) = \gamma D(\gamma, \beta_m, n) - G_0 = 0$ 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.

Саме дана розрахункова схема реалізована у нашій роботі у вигляді комп'ютерної програми. Досвід використання вказаної програми показав, що ефективність розрахунків може бути значно підвищена, якщо процес знаходження кореня рівняння $F(\gamma, n) = 0$ розділити на два етапи: спочатку знайти прийнятне значення нульового наближення кореня, а потім за методом Ньютона уточнити його до необхідного ступеня точності в наступних наближеннях. Враховуючи вид залежності функції $\gamma = \gamma(n)$ від змінної n представляється доцільним при знаходженні згаданого початкового значення кореня скористатися асимптотикою функцій $N(\gamma, \beta_m, n)$, $L(\gamma, \beta_m, n)$ і $D(\gamma, \beta_m, n)$ при $n = \infty$, які при цьому перетворюються у функції одного єдиного параметра γ . Наведемо вирази для асимптотичних значень перелічених функцій, замінивши через x їх аргумент γ (оскільки у згаданих виразах фігурує загально прийняте позначення неповної гама – функції Ейлера $\gamma(a, x) = \int_0^x e^{-t} t^a dt$, $\text{Re } a > 0$)

$$N(x) = (A + x)^{-x} \exp(A),$$

$$L(x) = (e/x)^x [x\gamma(1+x, A+x) - x\gamma(1+x, x) - \gamma(2+x, A+x) + \gamma(2+x, x)],$$

$$D(x) = (A-1)N(x)/[(A-1)N(x)L(x) + A(A+x)],$$

де $A = 1/(1 - G_m)$; для простоти письма у наведених формулах вказана лише залежність функцій N , L і D від єдиного їх суттєвого аргументу x . Аналогічним чином можна записати і рівняння для нульового наближення кореня $F(x) = 0$. Подальші розрахунки, проводяться за стандартною процедурою методу Ньютона.

УДК 629.12.03

Варшамов А. В.,

*старший преподаватель кафедры,
ЧНУ им. Петра Могилы, г. Николаев, Украина*

ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ СУДОВЫХ ТЕПЛОАККУМУЛИРУЮЩИХ СИСТЕМ ПРЕДПУСКОВОГО ПРОГРЕВА ДВС

В настоящее время на акваториях портов Украины эксплуатируется значительное количество судов портового флота, обеспечивающих решение разнообразных целевых задач: обеспечение ледовых проводок, сбора мусора и нефтесодержащих вод, обеспечение функций снабжения и многое другое. При этом большинство судовых энергетических установок судов портофлота (СЭУ СП) в настоящее время по своим технико-экономическим показателям не отвечают предъявляемым современным требованиям к их топливной экономичности и экологическим показателям. Это обстоятельство делает проблему повышения эффективности энергетических установок судов портофлота актуальной, имеющей важное прикладное значение.

Выполненный анализ научных исследований показал, что одним из путей повышения эффективности СЭУ СП является использование в их составе теплоаккумулирующих комплексов, представляющих собой совокупность элементов энергетического оборудования и теплового аккумулятора (ТА).

Исследования в данной области сконцентрированы на получении эффективных теплоаккумулирующих материалов (ТАМ), решении вопросов их коррозионной совместимости с имеющимися конструкционными материалами, определении критических чисел термических циклов «зарядка-разрядка», разработки схем теплоаккумулирующих

систем в составе стационарных и транспортных энергетических установок, многое другое.

При значительном многообразии публикаций, посвященных вопросам аккумулирования тепловой энергии в составе транспортных средств, к настоящему времени не решены вопросы выбора рациональных схем судовых теплоаккумулирующих систем предпускового прогрева ДВС для энергетических установок судов портофлота с учетом особенностей режимов их эксплуатации, габаритных размеров машинно-котельных отделений и др.

Целью исследования является выбор рациональных схем систем предпускового прогрева ДВС СЭУ СП.

В реальных условиях, при эксплуатации СЭУ СП имеются значительные тепловые потери от работающего энергетического оборудования в окружающую среду. Использование с целью повышения эффективности ЭУ, возможно путем применения теплоаккумулирующих систем (ТАС) утилизации тепла, обеспечивающих, в том числе, и предпусковой прогрев ДВС.

Выбор рациональных схем систем предпускового прогрева ДВС СЭУ СП производился на основе проведенного анализа научно-технической литературы и патентного поиска с учетом нормативных требований, предъявляемым к таким системам. Например, в качестве ТА в этих схемах наиболее часто предлагается использовать ТА с теплоаккумулирующим материалом фазового перехода.

Зарядку ТА в вариантах данной схемы предлагается осуществлять: от циркулирующей охлаждающей жидкости при прогревом ДВС; электрической энергией от навешенного на ДВС генератора при работе на режимах с малой нагрузкой, от внесудовых источников электрической энергии во время стоянки.

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Інтелектуальні інформаційні системи

УДК 378.4:004.94

Кондратенко Ю. П.,
д-р техн. наук, професор,
Кондратенко Г. В.,
канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри,
Сіденко Є. В.,
канд. техн. наук, доцент (б. в. з.) кафедри,
Румянков Д. І.,
магістрант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ВЕБ-ОРІЄНТОВАНИЙ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ РОЗРОБКИ НЕЧІТКОЇ СППР З ВИБОРУ МОДЕЛІ АКАДЕМІЧНО-ПРОМИСЛОВОЇ КООПЕРАЦІЇ

У доповіді обговорюються питання розробки і проектування нечіткої системи підтримки прийняття рішень (СППР) з вибору моделі академічно-промислової кооперації (АПК) для ІТ-компанії в рамках співпраці з університетом за допомогою розробленого авторами веб-орієнтованого інструментального засобу.

Проблема вибору моделі кооперації з підрозділом університету (кафедрою, факультетом) постає перед ІТ-компанією на початку співробітництва та при умовах зміни напрямку розвитку. Аналіз літературних джерел дозволяє виділити 27 основних факторів, що впливають на вибір моделі співпраці в рамках АПК, зокрема освітньо-кваліфікаційний рівень персоналу ІТ-компанії, досвід підтримки розвитку інноваційних наукових досліджень, досвід в організації стартапів та проведення бізнес-курсів, ІТ-сертифікація представників ІТ-компанії тощо.

Відповідні взаємовідносини можна умовно привести до чотирьох моделей кооперації між університетом та ІТ-компанією в рамках АПК: А1 – освіта та навчання; А2 – центр підтримки сертифікації; В – спільний центр наукових досліджень; С – бізнес інкубатор Start-up проєктів.

Розглянемо, наприклад, розробку нечіткої СППР з вибору моделі співпраці для ІТ-компанії в рамках кооперації з університетом, структура якої представлена на рис. 1, за допомогою розробленого інструментального засобу.

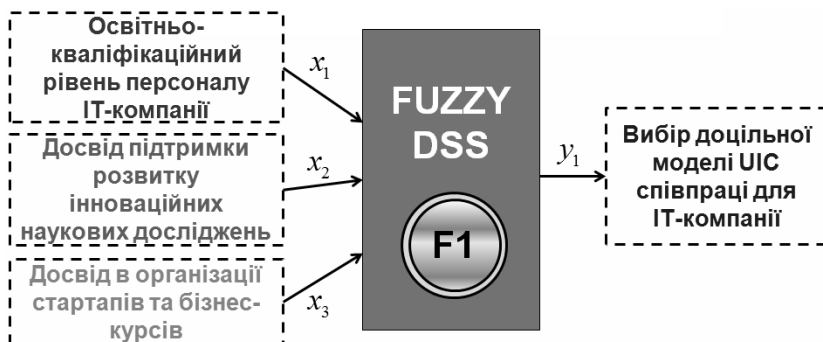


Рис. 1. Структура нечіткої СППР з вибору доцільної моделі співпраці для ІТ-компанії

Вхідні лінгвістичні змінні:

- x_1 – освітньо-кваліфікаційний рівень персоналу ІТ-компанії: діапазон зміни – $[0\ 100]$, число термів – 3 («низький» – L, «середній» – M, «високий» – H), форма функції належності (ФН) – трикутна;
- x_2 – досвід підтримки розвитку інноваційних наукових досліджень: діапазон зміни – $[0\ 100]$, число термів – 3 («невеликий» – S, «середній» – M, «великий» – B), форма ФН – трикутна;
- x_3 – досвід в організації стартапів та проведення бізнес-курсів: діапазон зміни – $[0\ 100]$, число термів – 3 («невеликий» – S, «середній» – M, «великий» – B), форма ФН – трикутна.

Вихідна лінгвістична змінна:

- y – модель доцільної співпраці для ІТ-компанії в рамках кооперації з університетом: діапазон зміни – $[0\ 100]$, число термів – 4 («модель А1» – A1, «модель А2» – A2, «модель В» – B, «модель С» – C), форма ФН – трикутна.

На рис. 2 наведено формування лінгвістичних змінних (ЛЗ) та лінгвістичних термів (ЛТ), зокрема, для x_1 .

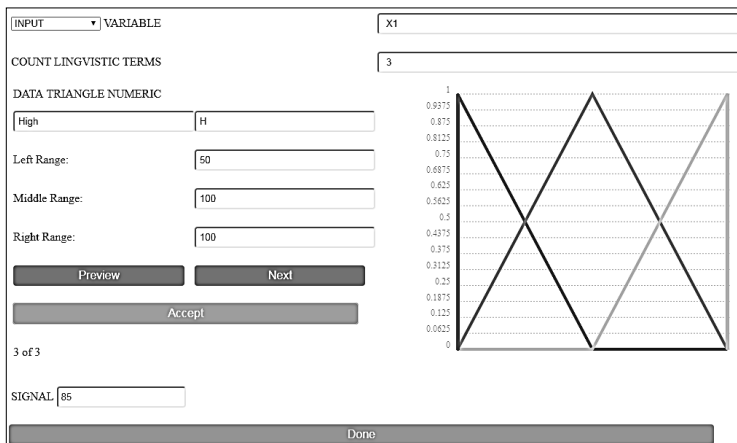


Рис. 2. Формування ЛЗ та ЛТ для змінної x_1

Для вихідної змінної y необхідно вибрати тип координати та вхідні змінні, зокрема, x_1, x_2, x_3 для залежності $y = f(x_1, x_2, x_3)$ (рис. 3).

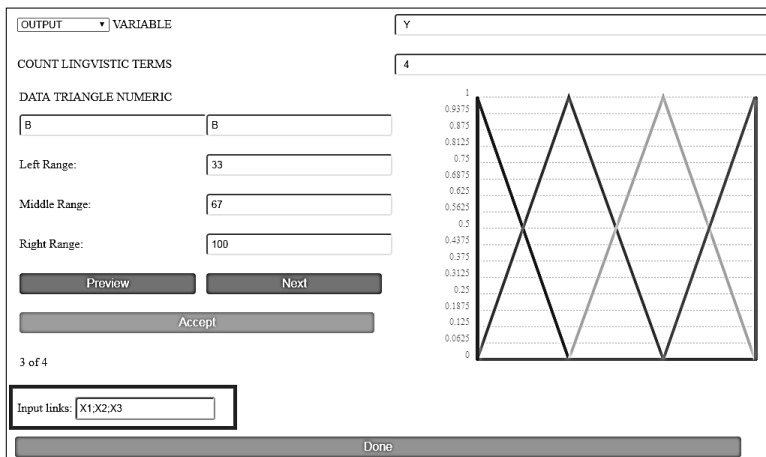


Рис. 3. Формування ЛЗ та ЛТ для змінної y

На рис. 4 представлено процедуру формування бази правил для СППР $y = f(x_1, x_2, x_3)$, а також наведено синтезовану структуру системи.

X1	X2	X3	Y
L	S	S	A1 ▼
L	S	M	A1 ▼
L	S	B	A2 ▼
L	M	S	A1 ▼
L	M	M	A2 ▼
L	M	B	A2 ▼
L	B	S	A1 ▼
L	B	M	A2 ▼
L	B	B	B ▼

X1	X2	X3	Y
M	S	S	A2 ▼
M	S	M	A2 ▼
M	S	B	B ▼
M	M	S	B ▼
M	M	M	B ▼
M	M	B	C ▼
M	B	S	A2 ▼
M	B	M	B ▼
M	B	B	B ▼

X1	X2	X3	Y
H	S	S	A1 ▼
H	S	M	A2 ▼
H	S	B	B ▼
H	M	S	A2 ▼
H	M	M	B ▼
H	M	B	C ▼
H	B	S	B ▼
H	B	M	C ▼
H	B	B	C ▼

Accept

Рис. 4. Формування бази правил для СППР $y = f(x_1, x_2, x_3)$

Результат роботи нечіткої СППР з вибору моделі співпраці для ІТ-компанії в рамках кооперації з університетом ($y = f(x_1, x_2, x_3)$) при введених користувачем даних, наприклад, $x_1 = 85$, $x_2 = 60$, $x_3 = 70$ відповідає **моделі кооперації В** – спільний центр наукових досліджень (рис. 5).

Подтвердите действие на fuzzywebplatform.
 000webhostapp.com:
 vector: 0.0,0.6,0.4

Подтвердите действие на fuzzywebplatform.
 000webhostapp.com:
 result Group: B

Рис. 5. Результат роботи нечіткої СППР $y = f(x_1, x_2, x_3)$

Результати розробки, роботи та тестування нечіткої СППР показують, що розроблений веб-орієнтований інструментальний засіб:

- дозволяє проектувати нечіткі СППР з дискретним логічним виводом;
- має функцію ієрархічної структуризації вхідних координат системи;
- зручний в користуванні;
- підтримує автоматичну генерацію нечітких продукційних правил;
- адаптований під сучасні засоби візуалізації.

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА ПІДПРИЄМСТВА

Геоінформаційні системи, враховуючи їх високу ефективність, все більше використовуються для розв'язання широкого кола виробничих задач, які стосуються об'єктів розподіленої виробничої і допоміжної інфраструктури підприємств, інженерних комунікацій і систем, в першу чергу, це:

- створення і підтримка просторово-розподіленої бази даних систем і комунікацій;
- оперативне управління комунікаціями в режимі нормальної роботи підприємства;
- швидке реагування на збої, аварії та надзвичайні ситуації;
- забезпечення оптимального виконання профілактичних і аварійних ремонтних робіт;
- встановлення чіткої взаємодії між різними інженерними комунікаціями;
- безперервне забезпечення технологічних процесів базового і допоміжного виробництва;
- створення умов для ефективного моніторингу стану комунікацій, раціоналізації регламентних, профілактичних та ремонтних робіт.

Існуючі методи і комп'ютерні технології розв'язання цих задач можуть бути зведені, в основному, до створення інформаційної бази розташованих у просторі об'єктів, її поповнення, поновлення і використання для забезпечення виробництва. Така база даних має містити в собі пов'язані просторову і описову (атрибутивну) компоненти.

Наявність графічної і атрибутивної інформації, а також потужний апарат сучасних комп'ютерів дозволяє оперативно аналізувати та прогнозувати стан комунікацій підприємства і пов'язаних з ним технологічних процесів. Створюються умови для швидкого і активного моделювання розвитку подій в аварійних ситуаціях чи при екологічних катастрофах.

Наявність на підприємстві інформаційної системи надає можливість своєчасного оперативного реагування на виникаючі інформаційні потреби. Внаслідок цього підприємство здатне суттєво знижувати витрати, пов'язані з відновленням порушених інженерних мереж під час проведення земляних робіт, зменшувати втрати від вимушених

простоїв виробництва під час збоїв та аварій, скорочувати тривалість виконання ремонтів, тощо. Така економія витрат, як свідчить практика, обумовлює швидку окупність інвестицій у створення геоінформаційної (просторової) інформаційної системи.

Для підприємств, які функціонують протягом відносно тривалого часу, створення такої системи дозволяє паралельно розв'язати цілу низку таких важливих задач як: інвентаризація і визначення фактичного стану існуючих комунікацій та обладнання, поновлення застарілої і недостовірної, а то і втраченої документації.

ID	100109
Номер	1
Начало	П/ст. Октябрьская
Конец	РУ-10кВ Водозабор
Год	1978
Инв. ном.	30011
Баланс	
Тип	ААШВ-10кВ
Сеч. кабеля	3х120
Длина кабеля	6300
Муфта	СС110
Кол-во	28
F361	
F362	
F363	

Така інформаційна система була розроблена і успішно використовується. Для цього було розроблено відповідне програмне забезпечення. Система має зручний і, при цьому, простий інтерфейс. Вона надає можливості моніторингу і пошуку інформації за просторовими чи атрибутивними даними. Просто і зручно можна поповнювати і корегувати інформацію по кожному з елементів комунікацій. Для цього була створена загальна таблиця і форма, в які можна вносити нові чи корегувати уже внесені дані (див. рисунок).

На генплан підприємства були нанесені майже всі важливі комунікації. До елементів трубопроводів і кабельних ліній були пов'язані відповідні атрибутивні дані.

Для нанесення і роботи з графічною інформацією розроблений власний векторний формат .tgf, який дозволяє ще і захищати інформацію.

Журавська І. М.,
канд. техн. наук, доцент кафедри,
Кулаковська І. В.,
канд. фіз-мат. наук, завідувач кафедри,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ПЛОЩІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГРУПИ БЕЗПІЛОТНИХ АПАРАТІВ З ВИКОРИСТАННЯ GPS КООРДИНАТ

Управління БПА може здійснюватися епізодичною подачею команд або безперервно – в останньому випадку БПА називають дистанційно-керованими апаратами. Інакше дрони можуть шикуватись завдяки обміну навігаційною інформацією між собою засобами телекомунікаційних радіо- або оптичних каналів, які утворюються між БПА. В обох випадках, задача побудови системи таких апаратів може бути вирішена за допомогою математичної моделі складної технічної системи з динамічною структурою.

При проектуванні, в структурній схемі необхідно відображати не тільки склад системи з динамічною структурою, але й функціональні зв'язки. Однією з істотних особливостей системи з динамічною структурою є її ієрархічна організація, яка визначається тим, що окремі елементи системи, технічні характеристики яких наводяться деталізованими, поєднуються у сукупності взаємозалежних підсистем за ієрархічною ознакою.

Найбільш апробований апарат для моделювання ієрархічних систем надає теорія графів. Топологія гетерогенної мережі логічно приводиться до орграфу, вузли якого відповідають БПЛА, а гілки – найкоротшому шляху передачі радіосигналу. До того ж, для розгляду зграї БПЛА як складної системи, крім розглянутого методу, можна використовувати імітаційне та аналітичне моделювання складної динамічної системи, ймовірно-статистичні методи та ін.

Метою роботи є дослідження різних варіантів топології строю БПА, побудова графів та створення методу для знаходження площі покриття території строєм БПА на основі відстаней, на яких забезпечується сталий зв'язок між дронами різних моделей.

Для прикладу можна взяти топологію «ієрархічна зірка» та побудувати відповідний цій топології навантажений граф (рис. 1).

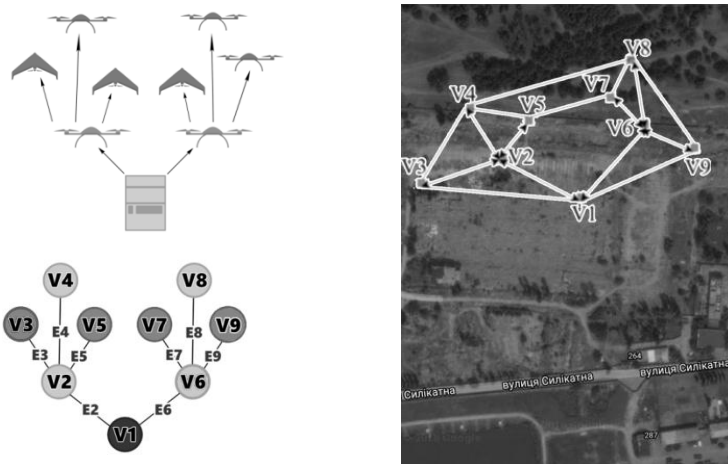


Рис. 1. Представлення і реалізація топології «ієрархічна зірка»

У графі на рис. 1 V_n – вершини графа, E_n – ваги ребер. Колір вершини позначає певну функцію, яку може виконувати апаратна одиниця: червоний – головний дрон або наземний оператор (v_1), жовтий колір – виконавці з функцією ретрансляторів (v_2, v_6, v_4, v_8), синій – виконавці (v_3, v_5, v_7, v_9). Варто зазначити, що в разі втрати ретрансляторів v_2 та/або v_6 під час критичного застосування, дрони v_4 та/або v_8 можуть виступити ретрансляторами відповідно для вузлів $\{v_3, v_5\}$ та $\{v_7, v_9\}$. Для можливості виконання таких функцій на борту БПЛА $\{v_4, v_8\}$ повинні у холодному резерві знаходитись додаткові відповідні апаратні комп’ютерні компоненти та завантажене програмне забезпечення. В разі подання або зникнення зовнішнього керуючого сигналу щодо функції ретрансляції, такі компоненти відповідно почнуть або припинять споживати потужність від джерела електроживлення на борту БПЛА.

Обчислимо охоплену БПЛА площу на поверхні, як площу багатокутника – замкнену ламану без самоперетинів.

Порядок обходу вершин P для обчислення площі на рис. 2 виглядає, як:

$$P = \{v_1, v_3, v_4, v_5, v_7, v_8, v_9, v_1\}. \quad (1)$$

Площа S , яку охоплює згряя БПЛА:

$$S = \left| \frac{y_0 + y_3}{2} * (x_0 - x_3) \right| + \left| \frac{y_3 + y_4}{2} * (x_3 - x_4) \right| + \left| \frac{y_4 + y_5}{2} * (x_4 - x_5) \right| + \dots + \left| \frac{y_8 + y_9}{2} * (x_8 - x_9) \right| + \left| \frac{y_9 + y_0}{2} * (x_9 - x_0) \right|. \quad (2)$$

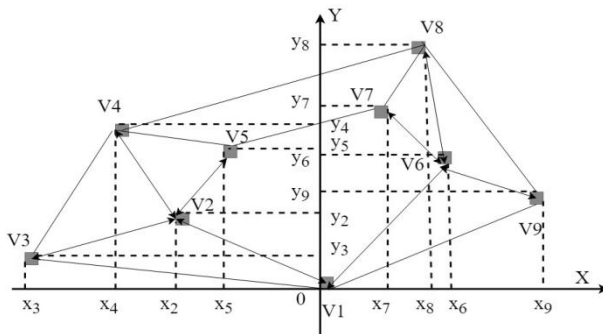


Рис. 2. Багатокутник з вершин топології «ієрархічна зірка»

Всі результати, отримані для БПЛА, можуть бути узагальнені для будь-якої конструкції БПА.

Для досягнення поставленої мети вирішені наступні задачі:

- розглянуті напрямки та відстані передачі даних між БПА у гетерогенному строю за різними топологіями;
- побудовано навантажені графи, що відповідають найбільш використовуваній топології «ієрархічна зірка» та змішаним топологіям, проаналізовані матриці суміжності та матриці навантаженості;
- обчислено площу, яку охоплює зграя БПЛА.

Впровадження запропонованого методу визначення площі функціонування строю БПА за допомогою теорії графів дозволить більш ефективно планувати час виконання завдання та кількість дронів у строю для охоплення території визначеного розміру.

Подальші дослідження доцільно проводити в напрямку пошуку методів оптимізації побудови складних технічних систем з динамічною структурою, з урахуванням особливостей архітектури реалізованих структур, технічних характеристик та функцій пристроїв на борту БПА.

УДК 004.93:681.5

Коваленко І. І.,
д-р техн. наук, професор,
Кулаковська А. В.,
студентка IV курсу,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗПІЗНАВАННЯ СИГНАЛІВ ЗАЛІЗНИЧНИХ СВІТЛОФОРІВ

На сьогодні нейронні мережі успішно застосовують в розпізнаванні об'єктів на зображенні. Вони показують набагато кращий результат у

порівнянні з класичними методами розпізнавання. При виявленні способу і його розпізнаванні досить часто виникають труднощі, пов'язані з великою різноманітністю спотворень, таких як різні зрушення, повороти, освітленість та інше. Перевага нейронних мереж для розпізнавання образів у тому, що з цими проблемами вони справляються добре і в тому, що вони здатні навчатися для виділення ключових характеристик образів з навчальних вибірок, тим самим збільшуючи точність розпізнавання порівняно з іншими методами.

Таким чином, завдання розробки нових алгоритмів пошуку зображень в графічних базах даних є актуальним завданням.

Основною умовою надійного і безпечного функціонування переїздів є дотримання черговості проходження транспортними засобами його небезпечної зони. На магістральних залізницях України, виходячи з відмінностей у швидкості переміщення рухомих одиниць залізничного і автодорожнього транспорту, а також довжин гальмівних ділянок, переважним правом проїзду переїздів володіє залізничний транспорт (на промислових підприємствах ця умова не зберігається через невисокі швидкості руху та особливості технологічного процесу основного виробництва). Однак за останні роки проблема в місцях перетину залізниць і автомагістралей ще більш загострилась внаслідок недотримання цих умов. Крім того, машиністи локомотивів також не володіють реальною інформацією про ситуацію на переїздах через, які їм доведеться прослідкувати. Тому автоматизоване виявлення сторонніх об'єктів у зоні залізничного переїзду при наближенні поїзда з наступним визначенням рівня небезпеки ситуації в зоні переїзду для руху поїздів є одним з основних завдань подальшого вдосконалення систем сигналізації на переїзді.



Видимі сигнали виражаються кольором, формою, положенням і числом сигнальних показань. Для подачі видимих сигналів служать сигнальні прилади – світлофори, диски, щити, ліхтарі, прапори, сигнальні покажчики та сигнальні знаки.

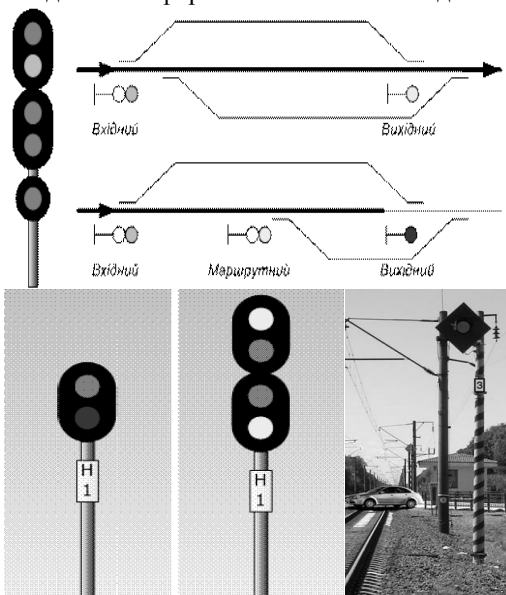
Видимі сигнали за часом їх застосування розділяються на:

- денні подаються в світлий час доби; для подачі таких сигналів служать диски, щити, прапорці та сигнальні покажчики (стрілочні, колійного загородження і гідравлічних колонок);

- нічні подаються в темний час доби; такими сигналами служать вогні визначених кольорів у ручних і поїзних ліхтарях, ліхтарях на жердинах і сигнальних покажчиках. Нічні сигнали повинні застосовуватися і в денний час під час туману, хуртовини та інших несприятливих умов, коли видимість денних сигналів зупинки – менше 1000 м, сигналів зменшення швидкості – менше 400 м, маневрових – менше 200 м;

- цілодобові подаються однаково в світлий і темний час доби; такими сигналами служать вогні світлофорів визначених кольорів, маршрутні та інші світлові покажчики, постійні знаки «Зменшення швидкості», тимчасові знаки «Зменшення швидкості» (зворотна сторона зеленого кольору), червоні диски зі світлоповертачем для позначення хвоста вантажного поїзда, сигнальні покажчики та знаки.

Вхідні та вихідні світлофори мають такий вигляд:



У нормальному режимі система отримує зображення переїзду з частотою 1 кадр в секунду. При виявленні світлофорів, спеціальних сигналів, сторонніх об'єктів (як рухомих, так і статичних) на переїзді система підвищує частоту кадрів до 25 в секунду. Постійно проводиться аналіз і запис зображень, із занесенням супутньої інформації про час і стан залізничного переїзду. Після проходження потягу, комплекс переводиться в нормальний режим, відбувається автоматичне тестування пристроїв системи. Підсистема зберігання зображень виробляє архівування та видалення застарілої інформації по заданих параметрах в автоматичному режимі.

Рішення про застосування заходів для забезпечення безпеки покладається на людину, в цьому випадку машиніста. Програма може лише сигналом попередити та надати підказку щодо порядку дій.

1. Розроблено інформаційну модель системи пошуку зображень дорожніх знаків, яка дозволяє підвищити безпеку руху на залізничних перегонах і відрізняється високою надійністю.

2. Розроблено алгоритм пошуку зображень залізничних світлофорів у навколишньому оточенні, який забезпечує високу продуктивність (малий час відгуку системи на запит) і дозволяє працювати в реальному часі.

Практична цінність роботи полягає у підвищенні ефективності засобів автоматизованої обробки та пошуку світлофорів на залізничних перегонах. Запропоновані методи пошуку можна застосовувати в системах технічного зору, системах підвищення безпеки руху на залізницях. Розроблені алгоритми можуть бути використані для пошуку знаків дорожнього руху, а також пошуку супроводжуваних матеріалів, розміщених поряд з шуканим зображенням.

УДК 378.147

Ніколенко С. Г.,
старший викладач,
Кошовий В. В.,
старший викладач,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПРАКТИЧНИЙ АСПЕКТ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ «ХМАРНИХ» ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ СКБД MICROSOFT SQL SERVER

Розвиток інформаційних технологій у сучасному світі є необхідною умовою поступального розвитку суспільства. Актуальність застосу-

вання нових інформаційних технологій у вищих навчальних закладах полягає у наданні якісно нових можливостей навчання, формування навичок самостійної навчальної діяльності, стимулювання і сприяння створенню нових форм навчання і освіти. З розвитком «хмарних» технологій, які дають доступ до програмного забезпечення та операційних середовищ з наперед заданими властивостями через Інтернет, з'явилась можливість отримати доступ до ресурсів, вимоги яких не припускають наявності у користувача високопродуктивних обчислювальних комплексів.

Іншими словами, «хмарні обчислення» (cloud computing) – концепція, згідно з якою програми запускаються й видають результати роботи у вікно стандартного веб-браузера на локальному ПК, при цьому всі додатки і їх дані, необхідні для роботи, перебувають на віддаленому сервері в Інтернеті. Комп'ютери, що здійснюють cloud computing, називаються «обчислювальною хмарою». При цьому навантаження між комп'ютерами, що входять в «обчислювальну хмару», розподіляється автоматично.

Найбільше розповсюдження у сфері електронної освіти набули «хмарні» сервіси компаній Google та Microsoft. Це, Google Apps for Education и Microsoft Li-ve@edu відповідно, що на безоплатній основі або за мінімальну плату надають набір інструментів для роботи з «хмарними» технологіями.

Інший спосіб використання «хмарних» технологій лежить у сфері систем керування навчанням, а саме Moodle або Blackboard, що створюють віртуальне освітнє середовище з підтримкою форуму, створення тестових і контрольних завдань, ведення журналу успішності, тощо.

На сьогоднішній день, з огляду на викладання систем керування базами даних MS SQL Server, лідерами серед «хмарних» провайдерів, які надають не лише сховище даних, а цілий набір глобальних сервісів Amazon Web Services (AWS) (працює з 2006 р.), Microsoft Azure (надає послуги з 2010 р.) та Google Cloud Platform (початок роботи 2011 р.).

Так, AWS надає більш ніж 70 видів послуг, сервери доступні в 14-ти географічних регіонах. Microsoft Azure є складною системою, що надає підтримку різними мовами програмування та фреймворків. У своєму складі має більш ніж 60 служб та центрів обробки даних у 38-ми географічних регіонах. Google Cloud Platform є порівняно молодого «хмарною» платформою та надає близько 50-ти сервісних послуг за допомогою глобальних центрів.

Якщо порівнювати ці сервіси з точки зору комп'ютерних обчислень, то можна виділити наступні основні особливості:

- в Amazon Web Services в якості центральної обчислювальної служби виступає сервіс Elastic Computer Clouds (EC2), основними осо-

бливостями якого є масштабування обчислень за вимогою користувача та можливість підтримки різних конфігурацій обладнання;

- в Microsoft Azure використовуються віртуальні машини Virtual Machine Scale Sets, що також включають різні сімейства обладнання, які ви можете розгорнути;

- Google Cloud Platform використовує Compute Engine, для підтримки різних екземплярів обладнання.

Крім того, «хмарні» платформи надають способи та місце збереження інформації, що дозволяє зібрати всі її види в одному сховищі.

В AWS використовується промисловий стандарт простого збереження даних, відомий як S3. Microsoft Azure впровадила функції резервного копіювання та відновлення даних всередині «хмарного» сховища, які надають можливість відновити їх у будь-який момент протягом останніх декількох днів відповідно. Google Cloud Platform також має потужні засоби збереження.

Звичайно, не останню роль у виборі «хмарної» платформи для СКБД MS SQL Server відіграє політика ціноутворення. В AWS можна використовувати моделі оплати за використані ресурси, чи модель резервування ресурсів на визначений термін з оплатою авансом. І чим більше ви резервуєте, тим менше вартість оплати. Microsoft Azure використовує готові пакети з визначеною кількістю грошових коштів на «хмарні» обчислення чи оплату щомісячних рахунків, в залежності від активності використання тих чи інших ресурсів. Крім того, при створенні різних проектів на панелі керування є можливість відразу оцінити майбутні витрати. Google Cloud Platform використовує систему щомісячних рахунків за використані ресурси.

Використовуючи «хмарні» технології для роботи с базами даних Microsoft SQL Server можна вибрати бажані середовища розробки завдяки

- доступності до потрібних обчислювальних ресурсів заздалегідь заданою конфігурацією та можливість підключення нових ресурсів;

- використанню технологій віртуалізації, яка дозволяє розподіляти ресурси між додатками, кожен з яких «бачить» лише виділені йому дані;

- гнучкій ціновій політиці «хмарних сервісів», яка вимагає оплату лише он-лайн версії ПО.

Це дозволяє масштабувати додатки без зниження продуктивності роботи. Крім того, є можливість створення багатокористувацьких додатків з ізоляцією користувачів, які в свою чергу якісно підвищують рівень одержання сучасних знань та створюють більш ефективний інтерактивний навчальний процес. Іншими словами, користувачі одер-

жують можливість перебувати в процесі навчання в різних регіонах та отримувати зв'язок через Інтернет. У викладача з'являється можливість гнучко адаптувати й тиражувати освітні сервіси в ході навчального процесу.

Все це дозволяє застосовувати «хмарні технології» для організації навчального процесу у вищих навчальних закладах.

УДК 004.658:652.3

Дворецька С. В.,
викладач,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

АНАЛІЗ ПЕРЕВАГ ТА НЕДОЛІКІВ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ СКБД ПРИ ВИКЛАДАННІ ДИСЦИПЛІНИ «ОСНОВИ БАЗ ДАНИХ І ЗНАНЬ»

Метою викладання навчальної дисципліни «Бази даних і знань» є вивчення теоретичних основ, практичних методів і засобів побудови баз даних, а також питань пов'язаних з життєвим циклом, підтримкою і супроводом баз даних і знань. Набуті знання широко застосовуються при розробці інформаційних систем, програмуванні інтерфейсів роботи з базами даних, при написанні курсових, випускних, дипломних робіт та дипломних проектів. При реалізації студентами вищезазначених проектів, у залежності від вимог до середовища збереження та обробки даних, будуть використовуватись різноманітні СКБД, починаючи від файлових БД, і завершуючи складними розподіленими моделями.

Враховуючи обмеженість часу, що виділяється на вивчення цієї дисципліни, освоїти (або навіть навести загальний огляд) всі найбільш популярні СКБД не можливо. Отже перед викладачами курсу постає задача обрати СКБД, яка б мала зручний інтерфейс, відповідала б усім вимогам навчального процесу, а також використовувала сучасні інструментальні засоби при створенні баз цих та інформаційних систем. В рамках певного дослідження розглянемо найбільш популярні продукти, стисло розглянемо їх функціональні особливості, та, як результат дослідження, наведемо рекомендації щодо вибору СКБД виходячи передусім з потреб навчального процесу.

Виходячи із міркувань обмеженості фінансування та економії коштів навчального закладу, в рамках роботи розглядаються відкриті про-

грамні продукти, які не потребують придбання ліцензії для їх використання (зокрема в учбових цілях). Розглянемо три основних вільно розповсюджуваних СКБД. Це SQLite, яка є найбільш широко розповсюдженою файловою СКБД; MySQL, як найпопулярнішу і поширенішу СКБД у мережі Internet та PostgreSQL, як більш потужний варіант СКБД.

Говорячи про СКБД SQLite потрібно зазначити, що вона легко вбудовується в програмні додатки. Так як ця система базується на файлах, то вона надає досить широкий набір інструментів для роботи з нею, у порівнянні з клієнт-серверними СКБД. При роботі з СКБД звернення відбуваються безпосередньо до файлів. Саме тому SQLite дуже швидка, а також потужна завдяки технологіям обслуговуючих бібліотек.

Отже, серед переваг SQLite можна зазначити наступні: файлова структура – вся база даних складається з одного файлу, тому її дуже легко переносити на різні пристрої (включаючи мобільні); використання стандартів мови SQL; пропонує все необхідне для цілей масштабування, тому що складається всього з одного файлу і бібліотеки написаної на мові C. До недоліків SQLite можна віднести відсутність вбудованої підтримки користувачів, відсутність збережених процедур та наявність лише інтерфейсу командного рядку «з коробки». Але останній може бути компенсований наявністю великої кількості сторонніх крос платформних додатків, які надають у розпорядження графічні інструменти для роботи з ядром СКБД.

MySQL – це найпоширеніша клієнт-серверна СКБД, вона дуже функціональна, успішно працює з різними сайтами і веб-додатками. Так як це клієнт-серверна СКБД, додатки для доступу до даних, на відміну від SQLite працюють зі службами MySQL. До переваг цієї системи можна віднести простоту в роботі, безпеку, масштабованість, швидкість (за рахунок спрощення деяких стандартів). Але в MySQL закладені деякі обмеження функціоналу, через те він іноді поступається іншим СКБД по надійності.

PostgreSQL є професійною СКБД, вільно розповсюджується і максимально відповідає стандартам SQL. Від інших СКБД PostgreSQL відрізняється підтримкою об'єктно-орієнтованого підходу до баз. Забезпечена повна підтримка надійних транзакцій ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability). До недоліків PostgreSQL можна віднести програв у швидкості виконання простих операціях читання своїм конкурентам, наприклад таким як MySQL. Зважаючи на складність СКБД PostgreSQL та наявність великої кількості функціоналу, що не розглядається у межах курсу дисципліни ОБДІЗ, використання її при викладанні практичних та лабораторних занять цього курсу не вважається за доцільне.

Оскільки SQLite є файловою БД та зважаючи на відсутність акцентування уваги в рамках цього курсу на клієнт-серверну модель, цей вибір на перший погляд вважається найбільш доцільним. На відміну від деяких файлових СКБД (наприклад MS Access) SQLite не має вбудованої підтримки розробки форм, макросів та звітів, але враховуючи, що дисципліна ОБДіЗ викладається після завершення курсу основ програмування, та наявність бібліотек доступу до SQLite із всіх найбільш розповсюджених мов програмування, цей недолік не є вирішальним.

Однак потрібно зазначити, що враховуючи деяку обмеженість мови SQL в SQLite, вважається за доцільне розділення курсу на 2 частини із введенням додаткових лабораторних робіт на базі СКБД MySQL. Але ці роботи варто виконувати після опанування студентами базових навичок з створення таблиць, первинних та зовнішніх ключів, а також оволодіння командами CRUD.

УДК 004

Косенкова Г. В.,
студентка VI курсу,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

**APPLICATION OF NEURAL NETWORK FOR
CLARIFICATION AND ACCELERATION OF CALCULATIONS
OF HYDRODYNAMIC REACTIONS THAT OPERATE
ON SUBMARINE VEHICLE WITH CIRCULAR FRAMES
DURING OSCILLATIONS**

The main aim of this research is to create and train a neural network that must simplify and do more precise calculations of hydrodynamic reactions that operate on a submarine vehicle with circular frames for its further using in software creation. Taking into account this stage of the general advanced study, it should be stated that a process of calculation of hydrodynamic reactions is sufficiently difficult, thus, it consists of many small tasks. MATLAB was chosen as a working environment for creation and training of neural network. To begin with, it was necessary to pick up the data set that a neural network will use in this process. Architecture of recurrent neural network (RNN) was selected for this task as well. A nonlinear autoregressive neural network (NAR) is a periodic neural network with a difficult structure. It includes a non-standard input and an output that includes

the necessary number of neurons. Moreover, there are also hidden layers as well as timesteps in it. Furthermore, the dataset for this network is merged from two different ones due to the fact that it is important to include both environmental and vehicle's data for successful training process.

Speaking about current issue, this NAR has 30 hidden neurons and 2 delays. These layers also use sigmoid as a nonlinear function. Output contains of the neurons that were optimized by a linear function. NAR has a lot of benefits because it presents more sharp results, gives an opportunity to work comfortably with nonlinear functions, and it does not require input due to the NAR preferences as well as structure. In order to perform the training process, Bayesian algorithm was selected for this study. Although some of researchers argue that it requires sufficient amount of time, others, can admit that it is a perfect solution for working with both the large and noisy data set. The overall duration of training process will continue until minimization of adaptive weights is not reached.

Taking into account all data that is analyzed above, it is important to draw a conclusion, that process of calculations of hydrodynamic reactions is complicated and it depends on different conditions. This NN extends the regular capabilities of work with the large, noisy and unclear dataset and opens new possibilities for scientists and developers that building more useful software for performing calculations of hydrodynamic reactions. Speaking about selecting NN, it helps to analyze that the middle square error (MSE) and regression (R) show good parameters, thus, the network is trained successfully.

КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Комп'ютерна інженерія

УДК 004.89

Богдан Б. Ю.,
студент IV курсу,
Пузирьов С. В.,
канд. фіз.-мат. наук, доцент,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМА ІНТЕРАКТИВНОГО КЕРУВАННЯ РУХОМ НА ОСНОВІ ARDUINO ТА OPENCV

В майбутньому штучний інтелект буде використовуватися в багатьох сферах життя людини, але він не зможе повноцінно замінити людський інтелект. Тому на сьогодні інтерактивні системи керування знаходять дуже широке застосування в багатьох областях діяльності людини.

На сьогодні багато компаній виробляють спеціалізовані гаджети, за допомогою яких людина може інтерактивно керувати роботом або якимось іншим пристроєм. В таких системах розпізнавання реалізується за допомогою різних датчиків рухів, трьохосових гіроскопів та акселерометрів. Але, як відомо, ускладнення (а відтак, і збільшення вартості) пристрою не збільшує його надійність.

Іншим шляхом для відтворення руху є використання комп'ютерного зору. За допомогою камери та бібліотек комп'ютерного зору можна розпізнавати рух об'єктів або їх частин, та автоматично керувати потрібними пристроями. Наприклад, розпізнавши деяке обличчя серед групи людей, можна автоматично супроводжувати його за допомогою камер спостереження.

Аналогічний принцип відслідковування руху голови застосовується компанією Sony Play Station в шоломі віртуальної реальності PlayStation VR. Рух голови в шоломі відстежується за допомогою PlayStation Camera, яка виявляє світлодіоди, вбудовані в гарнітуру, для відстеження руху.

В цій роботі розглядається система, яка за допомогою камери розпізнає людське обличчя і відтворює зміни положення обличчя за до-

помогою механізму, який складається з двох сервоприводів. Система складається з таких частин:

- персонального комп'ютера із web-камерою;
- відлагоджувальної плати Arduino Uno R3;
- двох сервоприводів у корпусі.

Систему можна поділити на дві частини – апаратну та програмну. Програмна частина взаємодіє із web-камерою, виводить на екран відеопотік, розпізнає обличчя, обчислює його координати і передає через послідовний порт координати обличчя до апаратної частини. У свою чергу, апаратна частина на базі *Arduino* приймає координати та надсилає команди до сервоприводів.

Програмна частина була розроблена мовою програмування **Processing**. Це Java-подібна мова програмування, яка містить досить обширний інструментарій для програмування обробки зображень, створення анімацій та користувацьких інтерфейсів тощо. *Processing* являє собою професійний інструмент для створення широкого спектру програмних додатків. Особливої переваги йому надає досить проста інтеграція з платформою *Arduino* та сторонніми програмними бібліотеками.

В розглядуваній системі за допомогою *Processing* було створено програмний додаток, який захоплює відеопотік з web-камери, та за допомогою бібліотеки *OpenCV* розпізнає людське обличчя.

OpenCV – бібліотека алгоритмів комп'ютерного зору, обробки зображень та чисельних алгоритмів загального призначення з відкритим кодом. Реалізована на C/C++ та легко інтегрується із додатками на Python, Java, Ruby, Matlab, Lua тощо. Може вільно використовуватися в академічних і комерційних цілях.

Arduino – це невелика плата на базі мікроконтролеру ATmega 328P. Ця плата має 14 цифрових та 6 аналогових виходів, до яких належать різноманітні компоненти, як-то: лампочки, датчики, мотори, магнітні дверні замки тощо.

У пам'ять контролеру Arduino можна завантажити програму (прошивку), яка буде керувати підключеними пристроями за заданим алгоритмом.

У розглядуваній системі контролер отримує координати обличчя із послідовного порту, та на основі цих даних видає керуючі сигнали підключеним до плати сервоприводам, які змушують корпус обертатися, що створює ефект відтворення руху голови людини.

Представлена система інтерактивного керування може бути легко масштабована для виконання різноманітних задач у складі більш складних систем, наприклад, керування роботом, беспілотником, як частина системи «розумний дім» тощо.

Бондаренко О. І.,
студентка IV курсу,
Пузирьов С. В.,
канд. фіз.-мат. наук, доцент,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ІНТЕГРАЦІЯ ЕЛЕМЕНТІВ «РОЗУМНОГО ДОМУ» НА БАЗІ ARDUINO

У сучасному світі система інтеграції інтернет речей, являє собою цілу концепцію комунікаційної мережі об'єктів, які мають технології для взаємодії між собою та сучасним світом. Крім того, вони покликані виконувати певні дії без втручання людини.

Система «розумний будинок» являє собою сучасну інтелектуальну систему житла, основна мета якого – покращити якість життя людини. Це комплекс рішень для автоматизації повсякденних дій, який позбавить нас від рутини. Найпопулярніші – це автоматичний збір показань з лічильників, дистанційне управління комунікаціями, система відеомоніторингу тощо.

Рішення на основі концепції «розумного будинку» не позбавлені від недоліків, головний з яких – це труднощі з інтеграцією у вже існуючу інфраструктуру та ціна готового рішення.

На сьогодні існує досить багато проектів дистанційного керування електропостачанням та освітленістю від системи «розумний дім» і до окремих датчиків та модулів. Але запропоноване рішення є актуальним через свою універсальність і можливість підлаштовуватися під різноманітні умови.

При аналізі існуючих розробок були сформульовані наступні вимоги до системи, яка реалізує концепцію «розумного будинку»:

- дистанційне керування електричними комунікаціями;
- оптимізація витрат електроенергії;
- моніторинг температури, вологості та загазованості повітря в приміщенні у реальному часі.

Основна увага приділяється оптимальному вибору апаратної частини та зручній платформи управління для користувача. Розроблений пристрій може позиціонуватися як складова частина «розумного будинку», яка дозволить дистанційно моніторити стан основних параметрів житлового приміщення, як-то: температура, вологість, загазованість. З цієї точки зору пропонується пристрій є складовою частиною системи безпеки «розумного будинку». З іншого боку, використання техноло-

гій WiFi та Ethernet у вигляді окремих модулів дозволяє дистанційно отримувати моніторингову інформацію, а також керувати основними комунікаціями «розумного будинку».

Функціональна специфікація модуля інтеграції «розумного будинку»:

- єдиний веб-інтерфейс з виведенням моніторингової інформації;
- єдиний веб-інтерфейс для керування електричними комунікаціями;
- модульність та уніфікація компонент.

Технічна специфікація модуля керування електричними комунікаціями:

1. Контролер.
2. Релейний модуль.
3. Комбінований датчик температури та вологості.
4. Датчик газу
5. Модуль Ethernet або ESP8266

Основа пристрою – веб-сервер. Це те, на чому, власне і ґрунтується система керування електроживленням і без чого неможливо збирати та моніторити інформацію.

Пропонуються два варіанти елементів пристрою: плата Arduino Ethernet shield W5100 АБО WiFi модуль ESP8266.

За наявності в будинку роутера доцільніше використати плату Arduino Ethernet shield W5100, яка дозволяє за лічені хвилини підключити Arduino до глобальної мережі Інтернет.

Плата розширення Arduino Ethernet побудована на базі Ethernet-контролера Wiznet W5100. Wiznet W5100 підтримує стек мережових протоколів (IP) і дозволяє працювати як з TCP, так і з UDP-протоколами. При цьому мікросхема може обслуговувати до чотирьох одночасно відкритих сокет-з'єднань. Плата розширення Ethernet підтримує також технологію «Power over Ethernet». На платі передбачений роз'єм для підключення micro-SD карти пам'яті, що дає можливість зберігання файлів і організації мережевого доступу до них.

Іншим варіантом реалізації зв'язку із модулем інтеграції є WiFi модуль ESP8266.

WiFi модуль ESP8266 – самостійна SoC система з вбудованою підтримкою протоколу TCP/IP, що дозволяє підключити практично будь-який мікроконтролер до мережі WiFi. ESP8266 здатний як виступати в ролі самостійного пристрою, так і брати на себе завдання по Wi-Fi комунікації, звільняючи від цього основний контролер.

Отже, на основі бюджетних компонентів можна отримали відносно недороге «smart home» рішення з мінімально можливою інтеграцією в існуючу інфраструктуру.

Братченко Ю. В.,
студент IV курсу,
Солобуто Л. В.,
канд. техн. наук,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТОМ НА БАЗІ ПРОГРАМНОГО МОДУЛЯ ARDUINO

Час не стоїть на місці, розвиток науки помітно прогресує, разом із ним змінюються людські уподобання. Людина прагне використовувати щось нове, адже це робить її життя зручнішим. Залежно від ситуації нам зручніше висловлювати свої думки, бажання і прохання по-різному. Іноді словами, іноді мімікою, іноді жестами. Інші люди нас розуміють, а техніка – ні. Лише вчора я спостерігав, як двоє людей з вищою освітою не могли запустити сучасну мікрохвильову піч. Управління технікою за допомогою жестів це один із варіантів вирішення багатьох проблем. Я вважаю, що на нашому етапі розвитку технічної індустрії, навіть найсучасніші технології управління комп'ютером не зможуть повністю замінити мишу та клавіатуру, але абсолютно точно доповнять їх.

Можливо, проблеми, що виникають при втраті пульту від телевізора, незабаром зникнуть. На міжнародній виставці електроніки CES (Consumer Electronics Show) компанії презентували прототипи майбутніх телевізорів, управління якими відбувається за допомогою жестів.

Продемонстровані компанією Hitachi моделі поки розуміють кілька простих жестів. Хвилеподібний рух руки означає команду включення або виключення телевізора, звук регулюється круговими рухами, а канал буде перемикатися переміщенням руки з одного боку в інший. Рухи рук людини вловлюють інфрачервоні датчики, розташовані біля екрана телевізора. Новинка Toshiba дозволяє за допомогою рухів рук управляти відео контентом.

Представники компаній заявляють, що роботи з удосконалення пристроїв і технології управління технікою жестами триватимуть.

Останнім часом інновації проявляються саме в мультимедійних пристроях. Діагоналі стали більшими і вже не так дивують сучасного споживача. Треба чимось виділитися. Ось Philipps пропонує функцію Ambilight – фонове освітлення кімнати в тон картинки на екрані, а Hitachi управління жестами. Зрозуміло, що при виборі між однаковими коробками покупець звертає увагу не тільки на ціну, а й на подібні

фішки, але аж ніяк не на чисельні показники, зрозумілі лише профі. По-перше – це спрацьовує як маркетинговий хід. По-друге – це робить продукт більш ергономічним для споживача.

У багатьох пристроях вже зараз використовуються нові інтерфейси. Сенсорні дисплеї завоювали популярність завдяки iPhone, а з 2009 року підтримуються і в операційній системі Windows. Це, до речі, призвело до нового етапу в сфері софта. Провідні компанії постійно випускають оновлені версії своїх продуктів.

Ігрова приставка Wii від Nintendo, маловідома в Україні, теж підтримує жести. Контролером можна розмахувати при грі в віртуальний теніс, гольф або бейсбол, повторюючи рухи спортсмена.

Багато лептопів, від ASUS, Toshiba та інших виробників, розпізнають власника за голосом, або відбитками пальців. А зараз компанії Apple продовжує дивувати світ новими технологіями у своїй новій серії iPhone. Технологія Face ID дозволяє безпечно розблокувати iPhone X, авторизувати покупки, увійти в програми і виконати багато інших завдань одним тільки поглядом.

Жести, до речі, на PC є давно. Однією із перших стала норвезька компанія Opera Software, яка впровадила жести в свій інноваційний браузер. Наприклад, рух мишею вліво з натиснутою правою кнопкою означає перехід на попередню сторінку, що набагато швидше, ніж використання клавіатури або кнопок на екрані. Зараз це можна реалізувати без участі миші, потрібно лише змахнути чи відтворити відповідний жест і комп'ютер тебе зрозуміє.

Найближчим часом ніхто із провідних розробників техніки не зможе повністю відмовитися від звичайних інтерфейсів. Вони залишаться як резервна можливість. Але поступово люди будуть звикати до управління жестами, голосом, думкою.

Мета цього проекту – створення власної системи керування об'єктом, на базі мікроконтролера Arduino, яка, по-перше, зручніша у використанні, по-друге, не вимагає значних витрат.

На мою думку, наше майбутнє саме за віртуальним керуванням. Уже зараз є імпланти, за допомогою яких паралізовані хворі можуть управляти технікою, навіть друкувати на комп'ютері. Наприклад, Меттью Нейгл (Matthew Nagle) отримав від компанії Cyberkinetics протез під назвою Neural Interface System. На демонстрації цього продукту зусиллям думки, Меттью перемикав телеканали і змінював гучність передач. Теж саме й стосується керування за допомогою жестів, людина може використати таку технологію у будь-якій сфері.

Гончар А. А.,
студентка IV курсу,
Пузирьов С. В.,
канд. фіз.-мат. наук, доцент,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ПЕРСОНАЛЬНИЙ СВІТЛОДІЮДНИЙ 3D-АСИСТЕНТ НА БАЗІ ARDUINO UNO

Одним із головних трендів розвитку сучасних інформаційних технологій є максимальна інтеграція автономних функціональних модулів у межах серійних однотипних пристроїв. Ці пристрої повинні бути досить простими у використанні, доступними за ціною та мати привабливі маркетингові характеристики.

Все вищесказане можна застосувати до мобільних телефонів, у які інтегровано багато різноманітних функцій. Однак у повсякденному житті не зменшується потреба у пристроях, які з одного боку є досить простими у використанні, а з іншого – легко інтегруються з наявними гаджетами. Такі пристрої, які мають певну спеціалізацію, називають персональними асистентами.

У роботі представлено персональний асистент, який з одного боку надає користувачеві певну корисну інформацію, а з іншого – має досить привабливий вигляд, аби бути «гаджетом для усієї родини». Останнє реалізується за допомогою світлодіодів та матриць на їх основі.

Апаратна структура асистента складається з таких частин:

- світлодіодний 3D LED куб, який може відображати різні об'ємні слова, цифри, фігури і написи;
- модуля керування на базі Arduino Uno;
- модуль годинника реального часу;
- датчиків тиску, температури, вологості;
- Bluetooth-модуля для комунікації з мобільним додатком.

Плата Arduino Uno досить зручна для розробки різноманітних гаджетів різного рівня складності. Виконана на базі контролера ATmega 328, вона має 14 цифрових та 6 аналогових інтерфейсів, що дозволяє під'єднати до неї різноманітні датчики та модулі керування (рис. 1).

Для побудови інтерфейсу користувача було створено 3D LED-куб 5х5х5 світлодіодів.

Схема приєднання датчиків до Arduino представлена на рис. 2.

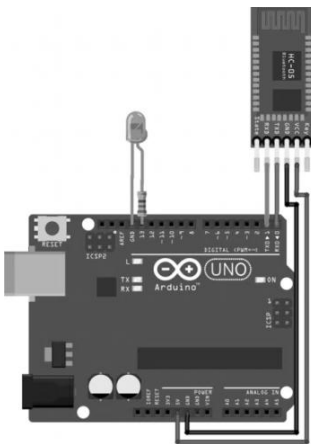


Рис. 1. Під'єднання Bluetooth-модуля до Arduino

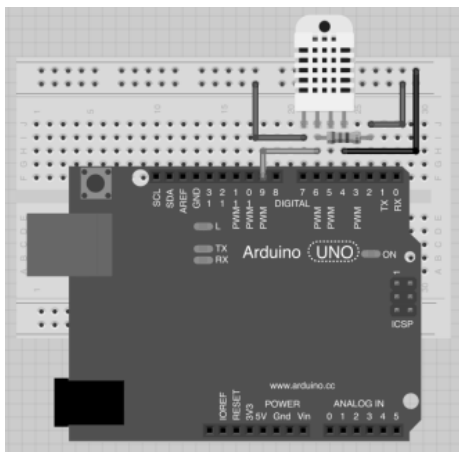


Рис. 2. Під'єднання датчика вимірювання температури до Arduino

Сам асистент має такі режими роботи:

- інформаційне табло, на яке у заданій послідовності виводиться час, температура, тиск;
- статичний світильник;
- анімований світильник.

Також було розроблено Android-додаток, за допомогою якого можна виконувати дистанційне керування режимом роботи асистента.

УДК 004.312.26:519.725

Крайник Я. М.,
канд. техн. наук, в. о. старшого викладача, докторант,
Перов В. О.,
аспірант,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ДЕКОДЕРУ TURBO-PRODUCT-КОДІВ

Для використання декодера завадостійких кодів у кінцевій системі передачі даних необхідною умовою є проведення попереднього тестування системи для оцінки ефективності декодера. Не є виключенням і системи, що базуються на турбо-кодах-добутках (англ. Turbo-Product Codes – TPC).

У роботах розроблений комбінований метод декодування ТР-кодів, а також запропоновано архітектуру декодеру, який реалізовує цей метод та орієнтований на те, щоб працювати на програмованих логічних мікросхемах. Визначено, що він дозволяє отримати високу швидкість та демонструє кращі показники завадостійкості у порівнянні з жорстким декодуванням. Проте, останньому моменту приділено недостатньо уваги, тому необхідним є проведення аналізу результатів роботи запропонованого методу декодування при різних значеннях зашумлення сигналу.

У цій роботі проводиться оцінка виправної здатності декодеру, що використовує описаний метод, при роботі в різних умовах зашумлення та проводиться порівняння з результатами декодування жорстким декодером.

Процедура перевірки завадостійкості методу декодування є наступною. На основі жорсткого кодового слова отримується значення м'якого шляхом простої заміни значень. На основі заданого значення імовірності помилки у кодовому слові проводиться додавання значення шуму до м'яких значень. Саме у результаті цього у кодовому слові, що буде декодуватися, будуть наявні помилки. З результатуючими м'якими значеннями проводиться декодування. Оскільки початкові жорсткі значення є відомими, то можна оцінити кількість бітів, що у результаті декодування виявились помилковими.

Проведено тестування для різних імовірностей помилки для 100 пакетів. Для тестування був обраний код-добутків $(64, 57) \times (46, 39)$. Тестування проводилось з використанням розробленого скрипту мовою програмування Python. Для представлення результатів використовувалось програмне середовище gnuplot 5.1. Результуюча гістограма представлена на рис. 1.

У результаті проведення дослідження виявлено, що запропонований метод декодування дозволяє отримати вищу завадостійкість у порівнянні з жорстким декодером. Крім того, виявлені деякі особливості в роботі декодеру. Вони полягають у тому, що запропонований метод не завжди обирає коректний шлях декодування виділених бітів. Це призводить до ситуації, коли декодер показує відсутність помилок у вихідному слові, в той час як порівняння з початковим кодовим словом вказує на наявність помилок. Цю обставину необхідно враховувати, але оскільки ТР-коду застосовуються в тому числі в якості складових кодів, то такі помилки можуть бути виправлені декодерами на наступних рівнях.

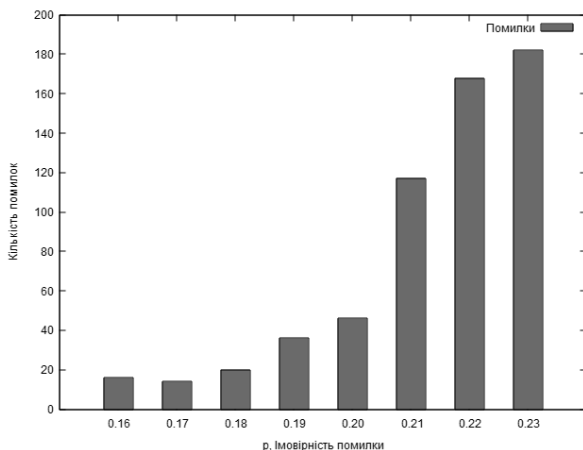


Рис. 1. Гістограма залежності кількості помилок від імовірності помилки для тестових випадків

УДК 004.51

Мельник О. Д.,
студент III курсу,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

NVIDIA TESLA V100: НАЙБІЛЬШ ТЕХНІЧНО ПРОСУНУТИЙ GPU ДЛЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

У травні 2017 року в Сан-Хосе на конференції NVIDIA презентували нову архітектуру графічних процесорів Volta. Ця архітектура повинна сприяти розвитку штучного інтелекту і досягненню нових висот у цій сфері. Перший процесор на базі Volta – це GPU для дата-центрів Tesla V100, який забезпечує надвисоку швидкість і масштабованість навчання та інтерференса глибоких нейронних мереж, а також прискорює високопродуктивні й графічні обчислення.

В основі Volta, сьомого покоління графічних архітектур Nvidia, знаходиться 21 млрд. транзисторів, забезпечуючих продуктивність в задачах глибокого навчання, еквівалентну 100 CPU. Пікова продуктивність Volta в 5 разів вища попередньої архітектури Pascal.

Volta стає новим стандартом високопродуктивних обчислень. Завдяки поєднанню ядер CUDA® та нового ядра Volta Tensor в уніфікованій архітектурі, один сервер на базі GPU Tesla V100 зможе замінити

сотні центральних процесорів у високопродуктивних обчисленнях. Вигляд TESLA V100 представлено на рис. 1.



Рис. 1. NVIDIA TESLA V100 для NVLINK та PCIe

Ключові технології GPU Tesla V100, які дозволили подолати 100-терафлопсний рубіж в задачах глибокого навчання:

- Спеціалізовані ядра Tensor, створені для прискорення роботи штучного інтелекту.
- Нова архітектура GPU з більше ніж 21 млрд транзисторів. Вона поєднує ядра CUDA і Tensor в рамках уніфікованої архітектури, що забезпечує продуктивність суперкомп'ютера для штучного інтелекту в одному GPU.
- NVLink™ піднімає на новий рівень високошвидкісний інтерфейс між графічними процесорами і між GPU та CPU, удвічі збільшуючи пропускну спроможність, порівняно з попереднім поколінням NVLink.
- Пам'ять зі швидкістю передачі даних 900 ГБ/с HBM2 DRAM, яка розроблена спільно з Samsung, збільшує смугу пропускання на 50 % порівняно з попереднім поколінням.
- Оптимізоване під Volta програмне забезпечення, включаючи CUDA, cuDNN і TensorRT™, яке сучасні фреймворки та додатки для прискорення навчання штучного інтелекту та досліджень можуть почати застосовувати.

Наприклад, всі індустрії прагнуть до впровадження штучного інтелекту. В глибині постійно зростаючих об'ємів даних лежать знання, які можуть кардинально змінити кожен галузь. Найбільш неймовірні можливості використання нової GPU Tesla V100 в галузі індивідуального підходу до лікування ракових захворювань та в прогнозуванні циклонів, при створенні віртуальних асистентів, які спроможні вільно

вести бесіду, а також у виявленні дорожньої розмітки і навчанні керуванню безпілотним автомобілем.

Вирішення подібного роду завдань вимагає навчання експоненціально більш складних моделей нейронних мереж у стислі терміни. Завдяки 43000 ядер Tensor, модель NVIDIA Tesla V100 є першим прискорювачем, який подолав бар'єр продуктивності в 100 тера-операцій в секунду (TOPS), в задачах глибокого навчання. Моделі, навчання яких займало тижні на системах попереднього покоління, тепер можна натренувати всього за кілька днів. Завдяки такому серйозному скороченню часу, що витрачається на тренування алгоритмів, штучний інтелект може вирішити абсолютно нові проблеми.

GPU PERFORMANCE COMPARISON			
	P100	V100	Ratio
DL Training	10 TFLOPS	120 TFLOPS	12x
DL Inferencing	21 TFLOPS	120 TFLOPS	6x
FP64/FP32	5/10 TFLOPS	7.5/15 TFLOPS	1.5x
HBM2 Bandwidth	720 GB/s	900 GB/s	1.2x
STREAM Triad Perf	557 GB/s	855 GB/s	1.5x
NVLink Bandwidth	160 GB/s	300 GB/s	1.9x
L2 Cache	4 MB	6 MB	1.5x
L1 Caches	1.3 MB	10 MB	7.7x

Рис. 2. Порівняння продуктивності Tesla P100 та Tesla V100

Наприклад: HPC (High Performance Computing, високопродуктивні обчислення). Вони є фундаментальними засадами сучасної науки і вчені постійно використовують великі обчислювальні системи для моделювання нашого світу і прогнозування подій у ньому. Штучний інтелект розширює можливості HPC, дозволяючи вченим аналізувати великі обсяги даних і добувати корисну інформацію там, де одні симуляції не можуть дати повну картину того, що відбувається.

Прискорювач NVIDIA Tesla V100 створений для того, щоб забезпечити злиття HPC і штучного інтелекту. Новинка відмінно може себе проявити як в обчисленнях для проведення симуляцій, так і в обробці даних для вилучення з них корисної інформації. Завдяки об'єднанню в одній архітектурі ядер CUDA і Tensor, сервер, оснащений графічними прискорювачами Tesla V100, може замінити сотні звичайних CPU-серверів, виконуючи традиційні завдання HPC і штучного інтелекту. Тепер кожен вчений може дозволити собі суперкомп'ютер, який допоможе у вирішенні різноманітних проблем, таких як прогнозування погоди, створення нових ліків та пошук джерел енергії.

Притула А. М.,
студентка IV курсу,
Салтовський Б. Г.,
старший викладач кафедри,
ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СИСТЕМА ПАРКУВАННЯ НА БАЗІ ARDUINO

На сьогодні автомобіль є майже у кожної людини. Тому часто водії не можуть припаркуватись біля магазину чи кінотеатру, думаючи що їм не вистачить місця чи вони пошкодять автомобіль, який стоїть поряд. Нестача місця для паркування призводить до того, що водіям доводиться проявляти максимум спритності та обережності для того, щоб припаркувати свій автомобіль. Адже при необережному паркуванні можна пошкодити не тільки свою машину але і ту, що поруч. В цьому випадку доведеться оплачувати ремонт обох машин. В цій ситуації, навіть досвідченому водієві буде в пригоді система «парктронік».

Парктронік або паркувальний радар – це допоміжна паркувальна система, яка встановлюється на автомобіль. Парктронік використовує ультразвукові датчики, вбудовані в передньому і задньому бамперах для вимірювання дистанції до найближчих об'єктів. Як правило, система автоматично включається разом із задньою передачею. Парктронік визначає відстань від автомобіля до об'єкта та подає сигнал при критичній відстані. Таким чином водій може миттєво зреагувати на сигнал та припинити рух.

Парктронік – це складна електронна система. Крім самого приладу, що аналізує інформацію і видає попереджувальні сигнали, це ще і датчики. Від їх кількості залежить точність і чутливість системи.

Система здатна відстежити небезпечну відстань від автомобіля до перешкоди від 10 сантиметрів до 2 метрів. Чим ближча перешкода тим частіший звуковий сигнал.

Система паркування складається з таких частин:

- далекомірив;
- мікроконтролера Arduino Uno;
- Bluetooth-модуля для комунікації з мобільним додатком.

На сьогодні існує чимало різноманітних парктроніків з різним функціоналом. Більшість автомобілів вже обладнані системою паркування в стандартній комплектації, але не всі, адже парктронік не є обов'язковим. Однак, система паркування в містах дозволяє зменшити кількість випадкових подряпин, вм'ятин і пошкоджень, особливо до-

помагає вчасно побачити маленьких дітей, яких іноді не видно при рухові назад. Також система корисна в несприятливих погодних умовах, коли видимість обмежена або у нічний час.

Мета цього проекту – створення власної системи «парктронік», на базі мікроконтролера Arduino, яка зручніша у використанні та не вимагає значних затрат.

На відміну від інших систем паркування, які потребують вільного місця для встановлення в машині дисплею для відображення даних, перевагою цього пристрою є Bluetooth-модуль, який здатний передавати відстань на будь-який смартфон, використовуючи розроблений Android-додаток.

Система визначає відстань до перешкоди та сповіщає про перешкоду водія за допомогою звукового сигналу, дані про відстань передаються на смартфон. Звуковий сигнал через кожні 50 сантиметрів прискорюється на секунду. Коли відстань менша ніж 20 сантиметрів звуковий сигнал стає безперервним. Це забезпечить безпечність автомобілю та водієві, що припарковується та автомобілям, людям що знаходяться поруч.

УДК 539.3

Пузирьов С. В.,

канд. фіз.-мат. наук, доцент,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ОРТОТРОПНИХ ЕЛІПТИЧНИХ ОБОЛОНОК ЗМІННОЇ У ДВОХ НАПРЯМКАХ ТОВЩИНИ НА ОСНОВІ МЕТОДУ СПЛАЙН-КОЛЛОКАЦІЇ

Тонкостінні оболонки з некруговим профілем є досить поширеним елементом машинобудівних конструкцій. Підбір товщини оболонки, а також врахування анізотропії її матеріалу дозволяє більш точно розраховувати її резонансні частоти, знання яких необхідне для вибору оптимальних режимів експлуатації конструкцій в цілому.

В цій роботі розв'язувалася задача про вільні коливання відкритих жорстко закріплених по контуру еліптичних оболонок, виготовлених з ортотропного матеріалу із такими характеристиками: $E_{11} = 4.17 \cdot 10^{10}$ Па, $E_{22} = 2.07 \cdot 10^{10}$ Па, $G_{12} = 0.531 \cdot 10^9$ Па, $\nu_{12} = 0.149$, $\nu_{21} = 0.065$, $\rho = 1880$ кг/м³. Товщина оболонки була вибрана змінною у двох

напрямах із міркувань збереження маси еквівалентної оболонки сталої товщини $h_0 = 2$ мм

$$h(t, s) = h_0 \{ [1 + \alpha(6t^2 - 6t + 1)] [1 + \beta(6s^2 - 6s + 1)] \} \quad (1)$$

Довжина твірної оболонки була прийнята такою $L = 120$ мм. Профіль поперечного перерізу – еліптичний із півосями $a = 44$ мм, $b = 22$ мм.

Для комп'ютерного моделювання таких оболонок було використано метод сплайн-коллокації, який дозволяє звести двовимірну задачу про вільні коливання некругової тонкої оболонки до системи лінійних однорідних диференціальних рівнянь високого порядку у нормальній формі Коші

$$\frac{d\bar{Y}}{dx} = \mathbf{A}(x, \omega_0) \bar{Y} \quad (0 \leq x \leq a) \quad (3)$$

з граничними умовами виду

$$\mathbf{B}_1 \bar{Y}(0) = \bar{0}, \quad \mathbf{B}_2 \bar{Y}(a) = \bar{0} \quad (4)$$

Крайова задача на власні значення розв'язувалися стійким чисельним методом дискретної ортогоналізації.

У таблиці 1 наведені результати аналізу двох оболонок з однаковими за модулем, але протилежними за знаком параметрами α і β .

Таблиця 1

Резонансні частоти оболонок різного профілю

(α, β)	Резонансні частоти, Гц			
	1	2	3	4
(-0.5, 0.5)	7086	7915	8409	10189
(0.5, -0.5)	3911	4516	5553	6183

З таблиці 1 випливає, що зміна товщини некругової оболонки в обох координатних напрямках може суттєво впливати на розподіл резонансних частот при збереженні маси оболонки.

УДК 004.89

Роман В. І.,

студент IV курсу,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

СТВОРЕННЯ ПРОГРАМНО-АПАРАТНОГО КОМПЛЕКСУ ДИСТАНЦІЙНОГО МОНІТОРИНГУ ВАГОВИХ ПОКАЗНИКІВ

В наш час на ринку недостатньо представлені автоматизовані пристрої для маломасштабного виробництва. В якості такого виробництва

буде розглядатися невелика пасіка. Для того щоб пасічнику перевірити кількість нанесеного бджолами меду, йому потрібно виділити для цього приблизно половину дня. Тобто поїхати на пасіку, яка знаходиться на великій відстані, виміряти вагу та розрахувати різницю, якщо різниця буде невеликою, то йому доведеться їхати знову наступного дня.

Для усунення такого недоліку було спроектовано пристрій, який дасть змогу автоматизувати та полегшити роботу пасічникам. Такий пристрій буде дозволяти зчитувати віддалено данні вагових показників, та передавати їх по технології *GSM*, з можливістю виводити ці данні на дисплей локально.

Для розробки пристрою було обрано платформу *Arduino* (а саме комплект *Arduino Pro Mini 328*), тому що вона має доступну ціну і широко поширена, а найголовніше, має достатній функціонал.

Arduino – це ефективний засіб розробки програмованих електронних пристроїв які, на відміну від персональних комп'ютерів, орієнтовані на тісну взаємодію з навколишнім світом. *Arduino* – це відкрита програмована апаратна платформа для роботи з різними фізичними об'єктами і являє собою просту плату з мікроконтролером, а також спеціальне середовище розробки для написання програмного забезпечення мікроконтролера.

Контролер *ATMega328*, який знаходиться на *Arduino Pro Mini*, виробляється фірмою *AVR* сімейства *Mega*. Ці контролери характеризуються найбільш розвиненою периферією, найбільшими серед всіх мікроконтролерів *AVR* обсягами пам'яті програм і даних, підтримують кілька режимів зниженого енергоспоживання, мають блок переривань, сторожовий таймер і допускають програмування безпосередньо в готовому пристрої. Вони призначені для використання в мобільних телефонах, контролерах різного периферійного обладнання.

Для реалізації пристрою, який буде моніторити вагові показники та передавати дані користувачу, були використані такі компоненти:

- *Arduino pro mini 328 5v*;
- *Дисплей Oled 128x64*;
- *4 звичайних тензодатчика на 50 кг*;
- *Кнопка*;
- *Понижуючий перетворювач постійного струму для живлення GSM*;
- *2 резистора 10 кОм*;
- *1 резистор 220 Ом*;
- *Модуль HX711 для зчитування даних з тензодатчиків*.
- *GSM модуль sim800l*.

Особливістю обраного *GSM-модулю SIM800l* є те, що він має нестандартне живлення, на відміну від *Arduino*, яке дорівнює 4В, тому

для його підключення використовується понижуючий перетворювач напруги, а також, для одержання логічної одиниці – 2,5 В (ця напруга коректно вписується в допустимий діапазон і її легко отримати з стандартної логіки *Arduino*), потрібно взяти два резистора однакового номіналу в діапазоні 1–10 кОм та зробити так званий дільник напруги.

Алгоритм роботи закладається в тому, що пристрій постійно знаходиться в стані очікування дій від користувача, якщо користувач знаходиться поруч, він має можливість натиснути на кнопку, яка знаходиться біля дисплею, і при цьому відбувається розрахунок вагових показників з тензодатчика та відображення даних на дисплеї. Якщо користувач не має змоги натиснути кнопку для відображення даних на дисплеї, він може зробити дзвінок з свого телефону на номер *SIM-карти*, яка встановлена в *GSM-модуль*, тоді пристрій порівняє номер з «Білими» номерами, які вшиті програмно в апарат і, якщо номер співпадає, на нього відсилаються вагові показники та залишок грошей.

Таким чином, на сьогодні, платформа *Arduino* ідеально підходить для виготовлення автоматизованих пристроїв, які полегшують та прискорюють роботу маломасштабного виробництва.

УДК 004.42

Солобуго Л. В.,

канд. техн. наук,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ TEMPERATURE SWEEP ПРИ ДОСЛІДЖЕННІ ПІДСИЛЮВАЧІВ

При тривалій роботі транзисторного підсилювача елементи схеми змінюють свої параметри, що позначається на вихідних характеристиках пристрою, наприклад: температура транзистора змінюється, наслідком чого є зміна коефіцієнта підсилення, що є небажаним. Дослідити як впливає зміна температури транзистора на вихідний сигнал можна аналітично, визначивши струм колектору, в залежності від температури транзистора:

$$I_k = I_{нас} [\exp(U_{BE} / U_T) - 1],$$

де $I_{нас}$ – струм насичення транзистору, що залежить від температури; U_{BE} – напруга база-емітер, $U_T = kT/q = 25,3$ мВ (T – температура транзистора, q – заряд електрону, що дорівнює $1,60 \cdot 10^{-19}$ Кл, k – постійна Больцмана: $1,38 \cdot 10^{-24}$ Дж/К).

Перевірити розрахунки або миттєво визначити параметри підсилювача при різних температурах транзистора дозволяє метод Temperature Sweep що наочно показує вигляд вихідного сигналу при декількох значеннях температури (рис. 1).

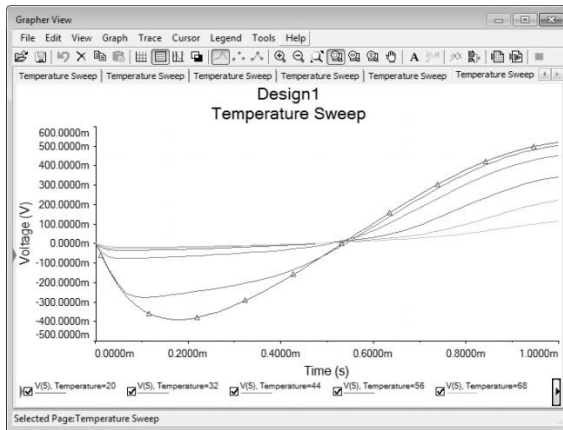


Рис. 1. Аналіз Temperature Sweep

В програмах моделювання наявний ще один корисний метод, що є подібним до вищезрозглянутого – Parameter Sweep (рис. 2). Метод дозволяє дослідити як буде змінюватися вихідний сигнал при зміні параметрів будь-якого елемента схеми, в тому числі й при зміні опору навантаження, що є актуальним питанням електроніки.

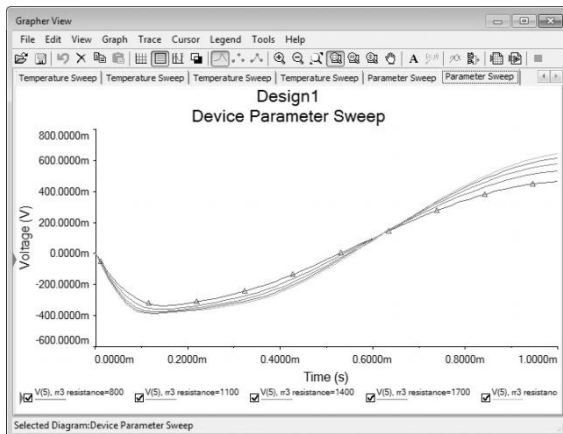


Рис. 2. Аналіз Parameter Sweep

Розглянуті методи дозволяють зберегти час при дослідженнях різних режимів роботи електронних пристроїв. Для отримання характеристик, у вікні налаштувань методу, який використовуємо потрібно задати елемент схеми, відносно котрого проводиться дослідження та діапазон, в якому змінюються його параметри. У окремому вікні дослідник отримує сімейство графіків, кожен з котрих відповідає окремому дослідженню при заданих значеннях елемента схеми.

УДК 004.45 (076.5)

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

ЗМФ – ФОРМАТ ФАЙЛІВ ДЛЯ ОБМІНУ ПРОСТОРОВИМИ ДАНИМИ ПРОМИСЛОВИХ 3D-МОДЕЛЕЙ

Процес промислового виробництва є дуже складним та багатостадійним. Він складається з процесів дизайну, проектування, виробництва, випробування промислової продукції. Останнім часом до нього все частіше додають процеси цифрового моделювання поведінки та супроводження продукції потягом всього життєвого циклу. Пришвидження та підвищення ефективності цих процесів неможливе без широкого використання систем автоматизованого проектування (САПР). Це обумовило появу великої кількості таких систем. Існують як універсальні системи, призначені для автоматизації усіх етапів промислового виробництва, так і спеціалізовані, призначені для вирішення конкретних проектних та виробничих задач. Поява великої кількості різноманітних САПР, що використовують різні математичні моделі, обумовила виникнення проблеми обміну інформацією про об'єкти виробництва між ними. Ця ситуація призвела до появи великої кількості незалежних від математичних моделей форматів даних, призначених для такого обміну. Найбільш поширені серед них є такі:

- IGES (Initial Graphics Exchange Specification) – незалежний від математичної моделі формат тестового файлу, призначений для передачі двох- та трьох-вимірних даних між різноманітними САПР.
- STEP (Standard for the Exchange of Product Data) – стандарт ISO 10303 для обміну даними між різноманітними САПР.
- ACIS (*Alan, Charles, Ian and Spatial*) – формат опису тривимірних даних запропонований фірмою *Spatial Technology*. Описує два

тини файлів, *Standard ACIS Text (SAT)* та *Standard ACIS Binary (SAB)*. Перший є текстовим та призначений для обміну даними між САПР, що працюють на різних операційних системах. Другий є бінарним та забезпечує більш компактне представлення геометричних даних.

- Parasolid – формат опису просторових даних геометричної бібліотеки Parasolid, яка широко використовується такими системами, як SolidWorks, SolidEdge, NX, Microstation, Ansys, Abaqus, та іншими.

- OBJ (*Wavefront object files*) – використовується у додатку Wavefront's Advanced Visualizer для збереження даних про площинні та просторові об'єкти, які складаються з ліній, полігонів, кривих вільної форми, та поверхонь. Цей формат широко використовується у високорівневих графічних додатках для моделювання, створення та анімації просторових зображень.

- STL (*StereoLithography*) – формат опису тривимірних даних, що широко використовується для обміну просторовими даними у САПР фірми 3D Systems. Є найбільш розповсюдженим форматом файлів для 3D-друку. Однак він не підтримує описи кольорів та матеріалів, що може стати великою проблемою у майбутньому.

- X3D – безкоштовний ліцензійно-вільний стандарт ISO, призначений для декларативного опису просторових даних. Файл обміну має XML – структуру та використовує розширення ClassicVRML, Compressed Binary Encoding (CBE), draft JSON (*JavaScript Object Notation*) encoding. У 2001 році він замінив формат Virtual Reality Modeling Language (VRML).

З появою технології 3D-друку, яка дозволяє повністю виготовити деталь, що складається з різних матеріалів на одному пристрої, виникла необхідність у форматі файлу, що зберігає інформацію про ці матеріали. Для розробки такого формату був створений 3MF-консорціум. До консорціуму увійшли такі провідні на ринку сучасних САПР систем фірми, як Autodesk, Dassault Systemes (SolidWorks), NetFabb, Shapeways, HP та Microsoft. Пізніше до нього під'єдналися фірми Materialise – велика промислова служба 3D друку, Siemens PLM Software – розробник комерційного програмного забезпечення 3D-дизайну високого класу, 3D Systems та Stratasys – виробники повних ліній обладнання для 3D друку, програмного забезпечення та послуг. Члени консорціуму 3MF створили спільний фонд розвитку, незалежну неприбуткову організацію, яка надає корпоративну та правову інфраструктуру, що дозволяє цільовим групам створювати та використовувати спільні розробки стандартів та вихідних кодів. Використання усіх необхідних патентів та загальних специфікацій і розширень 3MF буде безоплатним.

Формат 3MF (3D Manufacturing Format) заснований на XML, його докладна специфікація доступна у складі SDK для 3D друку. Головні рисами цього формату є:

- повнота: зберігає усі необхідні дані, що описують геометрію 3D-моделі, матеріал, з якого вона виробляється, та іншу онтологічну інформацію в одному архіві;

- людино-читабельність: для опису моделі використовується файловий формат XML, для зменшення об'єму дані укладаються у архів формату ZIP;

- простота та надійність: стислий, чіткий опис просторових даних, який дозволяє використовувати стандартні XML-аналізатори для верифікації змісту під час процесу розробки, представлення, модифікації та друку 3D-моделі;

- розширюваність: використання XML-просторів імен дозволяє використовувати як загальнодоступні, так і приватні розширення, зберігаючи при цьому сумісність з іншим програмним забезпеченням;

- безкоштовність: доступ до специфікації 3MF та інших стандартів, що пов'язані з її розвитком та впровадженням є і завжди будуть вільними від обмежень авторських прав, патентів та ліцензування.

За заявою Microsoft, формат файлу 3MF добре підтримує описи кольорів та матеріалів і зручний для потокової обробки у черзі друку Windows, що дає можливість виконувати 3D-друк на зручному, відлагодженому, а тому стабільному й надійному базисі 2D-друку.

Специфікація 3MF, прибираючи основні проблеми сумісності з іншими форматами 3D-файлів, дозволяє компаніям орієнтуватися на інновації під час розробки нових та вдосконаленні вже існуючих програм, платформ, послуг та систем 3D- друку.

Таким чином 3MF є дуже перспективним форматом файлу для обміну просторовими даними промислових 3D-моделей між сучасними САПР, системами візуалізації, випробування, 3D-друку, тощо.

УДК 517

Старченко В. В.,

старший викладач,

ЧНУ ім. Петра Могили, м. Миколаїв, Україна

ОЦІНКА ЩІЛЬНОСТІ ВЕРХНІХ ШАРІВ АТМОСФЕРИ ЗА СПОСТЕРЕЖЕННЯМИ СУПУТНИКА HUMANITY STAR

Сонце є основним джерелом енергії для нашої планети. Ця енергія надходить до нас, як у вигляді електромагнітного випромінювання

майже на усіх частотах спектру, так і у вигляді корпускулярного потоку заряджених часток сонячного вітру. Сталість потоку енергії є критичною не тільки для біологічних процесів, що відбуваються на Землі, але й для економіки усього людства. Тому такими важливими є дослідження та постійний моніторинг сонячно-земних зв'язків. Дослідження сонячно-земних зв'язків є міждисциплінарним розділом астрофізики та геофізики. Ними займається велика кількість урядових та приватних наукових організацій. Ці організації мають великі фінансові ресурси для створення систем глобального моніторингу, розробки, побудови та запуску дослідницьких космічних апаратів. З появою приватних фірм, які займаються комерційними запусками штучних супутників Землі виникла можливість проведення малобюджетних досліджень.

Так 21 січня 2018 р. о 01:43 UTC ракетою Electron з космодрому Новозеландської фірми Rocket Lab на навколосезну орбіту був запущений супутник Humanity Star (NORAD Id 43168). За своєю будовою цей супутник є космічним апаратом пасивного типу й уявляє собою геодезичну сферу, виготовлену з вуглепластику, масою 10,34 кг та діаметром 1 м, яка складена з 65 дзеркальних панелей. Початкові параметри орбіти супутника були такими: перигей – 283,4 км, апогей – 474,0 км, нахилення до екватора – 82,9°, період обертання навколо Землі – 92,1 хв. Протягом польоту завдяки опору атмосфери висота орбіти супутника поступово зменшувалася й 22 березня 2018 р. о 13:15 UTC супутник увійшов у щільні шари атмосфери та припинив своє існування.

Під час польоту супутника, 7 лютого 2018 р., у хромосфері сонця відбувся сонячний спалах потужністю M1. Наслідки якого були зареєстровані супутником GOES-15 10 та 20 лютого (рис. 1).

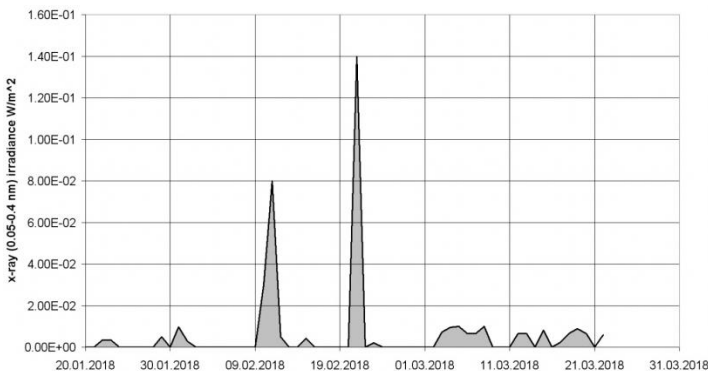


Рис. 1. Щільність потоку сонячної енергії у рентгенівському діапазоні за даними супутника GOES-15

Сонячні спалахи є причиною короткочасного збільшення потужності електромагнітного випромінювання та сонячного вітру. Збільшення потоку сонячної енергії веде до збурення верхніх шарів земної атмосфери, підвищення її щільності, що у свою чергу, збільшує силу опору руху низькоорбітальних космічних апаратів.

Сила опору, результатом якої є поступове зниження висоти орбіти супутника, в свою чергу, складається з таких складових:

- аеродинамічний опір, обумовлений залишками атмосфери на висоті орбіти супутника;
- йони кисню, які утворюються в результаті бомбардування молекул верхньої атмосфери зарядженими частками сонячного вітру;
- сила Ампера, що виникає під час руху металевого космічного апарату у електропровідному середовищі навколоземного простору.

Прискорення, зумовлене опором атмосфери: $\Delta W = 1.1\rho \frac{S}{m} V^2$, де ρ – щільність атмосфери, S – площа поперечного перетину супутника $S = \frac{\pi d^2}{4}$, d – діаметр супутника, m – маса супутника, V – швидкість супутника. Це прискорення призводить до поступового зменшення кінетичної енергії супутника та висоти його орбіти. Зменшення висоти польоту супутника можна підрахувати за такою формулою:

$$\frac{\Delta h}{\Delta T} \approx - \frac{2F \sqrt{\frac{Gm_3}{(R_3 + H)}} (R_3 + H)^2}{MGm_3}.$$

Згідно цієї формули швидкість зниження залежить від сили опору F , власної маси супутника m та висоти його польоту H . Динаміка зменшення висоти польоту супутника Humanity Star наведена на діаграмі рис. 2.

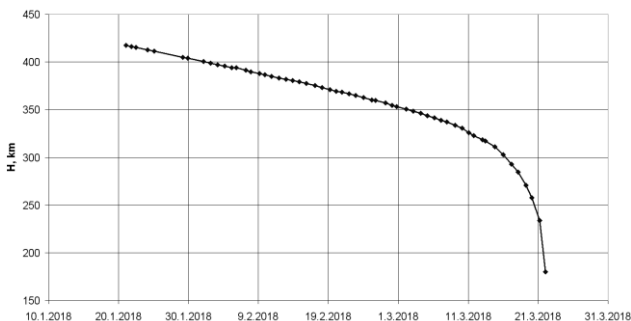


Рис. 2. Середня висота орбіти супутника Humanity Star протягом його польоту

Зменшення великої півосі орбіти супутника за один оберт $\frac{\Delta a}{a} = 4.4\pi\rho \frac{S}{m}$. Таким чином оцінка щільності атмосфери може бути підрахована за формулою $\rho = \frac{\Delta W m}{1.1SV^2}$, або за один оберт $\rho = \frac{m}{4.4\pi S} \frac{\Delta a}{a^2}$. Результати розрахунку наведені на діаграмі рис. 3.

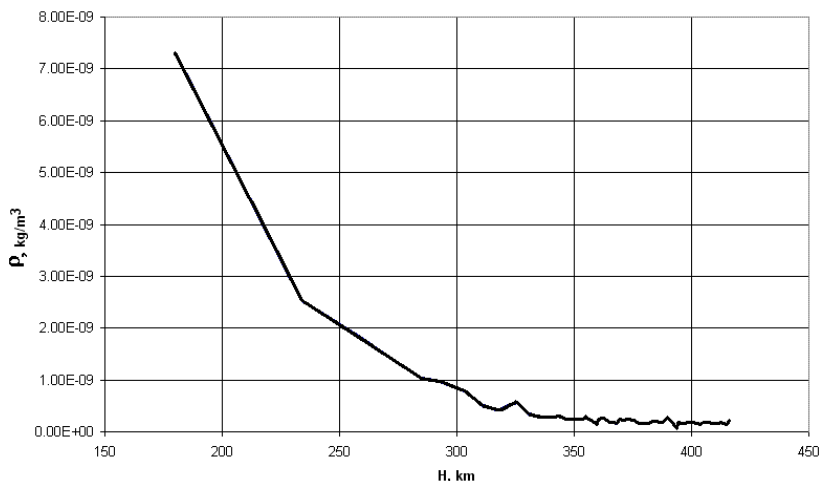


Рис. 3. Залежність щільності верхніх шарів атмосфери від висоти (за результатами траєкторних вимірів супутника Humanity Star)

Слід відмітити, що вуглепластик є досить не типовим матеріалом для побудови космічних об'єктів. Переважна більшість сучасних супутників мають металеву поверхню. Це є причиною виникнення поверхневого електричного струму, який під час руху супутника у електропровідному середовищі навколосемного простору призводить до появи додаткової сили опору, що має електродинамічну природу. Вуглепластик, в свою чергу, є хорошим ізолятором. Його використання унеможливає появу поверхневого електричного струму, але може призвести до накопичення значного поверхневого електричного заряду. Це може стати причиною появи навколо супутника оболонки з високоіонізованої плазми, механізми взаємодії якої з шарами верхньої атмосфери ще не достатньо досліджені.

РОЗРОБКА ЕНЕРГО-ЕФЕКТИВНИХ ІОТ ПРИСТРОЇВ З ЖИВЛЕННЯМ ВІД П'ЕЗОЕЛЕМЕНТІВ

Все більшого поширення в житті людини набуває застосування ІоТ пристроїв. Такі системи вимагають максимально ефективних засобів живлення. Здебільшого ІоТ вироби будуються на застосуванні мікроконтролерних пристроїв з низьким споживанням енергії, тому характеризуються малим живленням. Частіш за все пристрої переміщуються разом із власником, тобто людиною. Батарейного та акумуляторного живлення вистачає не на довго, максимум на кілька днів, а частіш за все – годин. Продовження цього терміну можливо завдяки використанню альтернативних джерел енергії. Але така природня енергія як сонячна, повітряна, водна, геотермальна, градієнт-температурна та ядерна не завжди відповідають специфіці використання ІоТ пристроїв. Оскільки ІоТ вироби частіше всього знаходяться у постійному русі разом із власником, то кращим є використання енергії вібрації.

Існує велика кількість конструкцій та типів перетворювачів, а також способів перетворення механічного впливу на чутливий елемент в електричний заряд: електродинамічні, магнітострикційні, електростатичні, п'єзокерамічні. При зборі енергії вібрацій найбільш ефективним та зручним є використання п'єзоелементів, як перетворювачів механічних коливань у електричну енергію.

Найкращим для вирішення поставленої задачі є використання консольних п'єзоперетворювачів, при яких пристрій вібрації призводить до коливань вільного кінця консольного елемента, на якому і закріплений п'єзоелемент. Розміри коливань такої конструкції складають долі міліметра і повністю задовольняють умовам як захисту кераміки від руйнування, так і необхідного впливу на п'єзоелемент.

В роботі була поставлена задача та проведені дослідження для покращення рівня накопичення віброенергії у результаті розробки конструкції консольних п'єзоелектричних перетворювачів електричної енергії в вібрацію з підвищеним рівнем накопичення енергії.

Шляхом експериментальних досліджень було з'ясовано, що найбільшу енергоефективність мають конструкції з двома біморфними п'єзоелементами, що закріплені на протилежних сторонах металевої пластини.

ПОБУДОВА КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ЗАВАНТАЖЕННЯ КОНТЕЙНЕРОВОЗІВ

Синхронне функціонування корабельних та портових комп'ютерних систем для підвищення ефективності проведення розвантажувально/завантажувальних робіт та забезпечення відповідності розташування контейнерів до норм безпеки морського перевезення контейнерів є велими актуальною задачею.

У результаті проведеного аналізу виявлено відсутність наукових рішень, щодо автоматизації контролю процесу завантаження та перерахунку показників остійності судна в реальному часі.

Для вирішення вказаної проблеми в роботі проведені дослідження по створенню інформаційних моделей, на основі яких в подальшому розробник матиме змогу здійснити програмно-апаратну розробку комплексу автоматизації контролю завантаження контейнеровозів. Зокрема, виконані дослідження показали можливість побудови комп'ютерних систем та мереж, що дадуть можливість при заході судна в порт інтегрувати його комп'ютерну систему в портову для підвищення якості процесу завантаження.

На основі методів системного аналізу розроблено структуру інформаційної моделі комп'ютерної системи контролю завантаження контейнеровоза.

Проведено розробку методу завантаження контейнеровозів, що передбачає автоматичне визначення поточних координат завантажуваного контейнера з можливістю подальшого журналювання проведеного процесу, що дозволяє використовувати його в комп'ютерних судових системах з можливістю контролю перебігу завантаження в режимі реального часу.

Крім того, проведена розробка математичного апарату на основі раніше створених інформаційних моделей системи завантаження контейнеровозів. Зокрема, розроблено математичну модель системи завантаження контейнеровоза, що дозволяє визначати переважну більшість технічних параметрів судна після проведення завантаження.

Здійснено апаратну та програмну реалізацію розроблених теоретичних положень. Розроблено програмно-апаратний комплекс, що дозволяє дистанційно в режимі реального часу відслідковувати за переміщеннями контейнерів вантажним краном, журналювати всі події та здійснювати перевірку процесу на відповідність до наявних норм та вимог, що діють в судноплавстві.

ЗМІСТ

ТЕХНІЧНІ НАУКИ

Автоматизація та комп'ютерно-інженерні технології

Антоненко Н. В. Сучасні технології віддаленого управління бізнесом	1
Жук І. Ю. Мікроконтролерна система пожежної безпеки та захисту від стрибків мережевої напруги	2
Лісков Д. А., Потай І. Ю. Упровадження автоматизовано-інформаційної підтримки бізнес-процесів установ непромислового виробництва.....	4
Мальцев С. І., Приходько А. В., Потай І. Ю. Проектування та розробка програмного забезпечення автоматизованої системи управління ЗВО	7
Мельник О. Е., Харитонов А. А. К вопросу обеспечения электробезопасности горнорабочих в контактных сетях железорудных шахт	10
Прищепов О. Ф., Андрєєв В. І., Шугай В. В., Случак О. І. Виготовлення та дослідження титанових покриттів на зносостійкість.....	12
Прищепов О. Ф., Андрєєв В. І., Шугай В. В., Случак О. І. Формування чавунних поверхонь пар тертя з застосуванням титанової губки	15
Щесюк О. В., Львовський А. С. Перспективна технологія віртуальних приватних мереж	19
Яремчук О. М. Дослідження залежності розмірів крапельної фази режимами вакуумно-конденсаційного наплення.....	21
Hushko S. Accounting and analytical management system of competitiveness of the company.....	23

АСУ, CASE – засоби та програмна інженерія

Горбань Г. В. Командна оболонка Windows PowerShell з точки зору можливості побудови об'єктних баз даних та OLAP-систем.....	26
--	----

Давиденко Є. О. Формування бази знань експертами для системи ефективного розподілу бюджету	28
Дворецький М. Л. Підходи щодо підвищення швидкості роботи SQL-запитів при використанні індексів БД.....	30
Донченко М. В. Особливості оцінки надійності програмного забезпечення.....	32
Кірей К. О. Особливості викладання у ЗВО дисципліни «моделі і засоби роботи з великими обсягами даних (Big Data)»	34
Коваленко І. І., Швед А. В. Методика синтезу групового рішення в умовах специфічних форм невизначеності	36
Фісун М. Т., Кандиба І. О. Предметно орієнтовані мови програмування та засоби їх створення	38
Kovalenko I., Antipova K. Uncertainties in expert judgments	41
Гожий В. О. Моделювання взаємодії web-сервісів при створенні WSA.....	42
Гожий О. П., Калініна І. О. Моделювання стохастичної волатильності	44
Хомченко А. Н. Фінітні функції випадкового вектора	46
Воробйова А. І., Савицька В. П. Розробка окремих модулів системи maple та графічного інтерфейсу для дослідження Q-умовної симетрії ДРЧП	47
Клименко Л. П., Дихта Л. М., Андрєєв В. І. Про удосконалення алгоритму комп'ютерного дослідження оберненої задачі внутрішньої балістики артилерійських стволів	50
Варшамов А. В. Выбор рациональных схем судовых теплоаккумулирующих систем предпускового прогрева ДВС	52

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА

Інтелектуальні інформаційні системи

Кондратенко Ю. П., Кондратенко Г. В., Сіденко Є. В., Румянков Д. І. Веб-орієнтований інструментальний засіб для розробки нечіткої СППР з вибору моделі академічно-промислової кооперації.....	54
--	----

Донченко М. В. Геоінформаційна система підприємства	58
Журавська І. М., Кулаковська І. В. Метод визначення площі функціонування групи безпілотних апаратів з використання GPS координат	60
Коваленко І. І., Кулаковська А. В. Використання нейронної мережі для реалізації розпізнавання сигналів залізничних світлофорів.....	62
Ніколенко С. Г., Кошовий В. В. Практичний аспект та особливості використання у вищих навчальних закладах «хмарних» технологій при викладанні СКБД Microsoft SQL Server.....	65
Дворецька С. В. Аналіз переваг та недоліків використання різних СКБД при викладанні дисципліни «основи баз даних і знань»	68
Косенкова Г. В. Application of neural network for clarification and acceleration of calculations of hydrodynamic reactions that operate on submarine vehicle with circular frames during oscillations	70

КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

Комп'ютерна інженерія

Богдан Б. Ю., Пузирьов С. В. Система інтерактивного керування рухом на основі ARDUINO та OPENCV	72
Бондаренко О. І., Пузирьов С. В. Інтеграція елементів «розумного дому» на базі Arduino	74
Братченко Ю. В., Солобута Л. В. Організація керування об'єктом на базі програмного модуля Arduino	76
Гончар А. А., Пузирьов С. В. Персональний світлодіодний 3D-асистент на базі Arduino UNO	78
Крайник Я. М., Перов В. О. Оцінка показників ефективності декодеру Turbo-Product-кодів	79
Мельник О. Д. NVIDIA Tesla V100: найбільш технічно просунутий GPU для штучного інтелекту	81
Припула А. М., Салтовський Б. Г. Система паркування на базі Arduino	84

Пузирьов С. В. Комп'ютерне моделювання динаміки ортотропних еліптичних оболонок змінної у двох напрямах товщини на основі методу сплайн-коллокації	85
Роман В. І. Створення програмно-апаратного комплексу дистанційного моніторингу вагових показників	86
Солобуто Л. В. Використання методу Temperature Sweep при дослідженні підсилювачів	88
Старченко В. В. 3mf – формат файлів для обміну просторовими даними промислових 3D-моделей	90
Старченко В. В. Оцінка щільності верхніх шарів атмосфери за спостереженнями супутника Humanity Star	92
Корецька О. О. Розробка енерго-ефективних IoT пристроїв з живленням від п'єзоелементів	96
Накул Ю. О. Побудова комп'ютерної системи контролю завантаження контейнеровозів	97

ДЛЯ НОТАТОК

ДЛЯ НОТАТОК

Редактори *Р. Грубкіна, Я. Котенко, А. Якименко*.
Технічні редактори, комп'ютерна верстка *Д. Кардаш, Н. Хасянова*.
Друк *С. Волинець*. Фальцювальні-палітурні роботи *О. Кутова*.

Підп. до друку 31.05.2018.
Формат 60x84¹/₁₆. Папір офсет.
Гарнітура «Times New Roman». Друк ризограф.
Ум. друк. арк. 6,27. Обл.-вид. арк. 4,49.
Тираж 48 пр. Зам. № 5510.

Видавець та виготівник: ЧНУ ім. Петра Могили
54003, м. Миколаїв, вул. 68 Десантників, 10.
Тел.: 8 (0512) 50-03-32, 8 (0512) 76-55-81, e-mail: rector@chmnu.edu.ua.
Свідectво суб'єкта видавничої справи ДК № 6124 від 05.04.2018.

АДРЕСА ОРГКОМІТЕТУ:

**ОЛЬВІЙСЬКИЙ ФОРУМ – 2018:
СТРАТЕГІЇ КРАЇН ПРИЧОРНОМОРСЬКОГО РЕГІОНУ
В ГЕОПОЛІТИЧНОМУ ПРОСТОРІ**

XII Міжнародна науково-практична конференція

Чорноморський національний університет
імені Петра Могили,
вул. 68 Десантників, 10,
м. Миколаїв, 54003, Україна

Тел.: 8 (0512) 50–03–32,

8 (0512) 76–55–81,

8 (0512) 76–55–99,

факс: 50–00–69, 50–03–33,

E-mail: avi@chmnu.edu.ua, rector@chmnu.edu.ua

