

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМ. О.М. БЕКЕТОВА
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ДНІПРОВСЬКА
ПОЛІТЕХНІКА»**



ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

Тези доповідей

II Всеукраїнської інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених
(4 квітня 2019 р.)

Запоріжжя – 2019

УДК 004

*Рекомендовано до видання Вченою радою
Запорізького національного технічного університету
(Протокол №7 від 25.02.2019 р.)*

Редакційна колегія:

Бакурова А. В., д. е. н., проф. каф. СА та ОМ ЗНТУ

Козіна Г. Л., к. ф.-м. н., доц. каф. захисту інформації ЗНТУ

Новожилова М. В., д. ф.-м. н., проф. каф. прикладної математики і інформаційних технологій ХНУ міського господарства ім. О.М. Бекетова

Ус С. А., к. ф.-м. н., проф. каф. системного аналізу і управління НТУ «ДП»

Ширококорд Д. В., к. ф.-м. н., ст. викл. каф. ЗНТУ

Тези доповідей друкуються методом прямого відтворення тексту, наданого авторами, які несуть відповідальність за його форму і зміст.

С 91 Інформаційні технології: теорія і практика: Тези доповідей II Всеукраїнської інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених (04 квітня 2019 р., м. Запоріжжя) [Електронний ресурс] / Редкол. : А. В. Бакурова, Г. Л. Козіна, М. В. Новожилова, С. А. Ус, Д. В. Ширококорд. Електрон. дані. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2019. – 1 електрон. опт. диск (DVD-ROM); 12 см. – Назва з тит. екрана.

ISBN 978-617-529-231-0

Зібрані тези доповідей, заслуханих на інтернет-конференції серед студентів, викладачів, науковців, молодих учених і аспірантів. Збірка відображає широкий спектр тематики наукових досліджень авторів.

УДК 004

ISBN 978-617-529-231-0

© Запорізький національний
технічний університет (ЗНТУ), 2019

ОРГАНІЗАТОРИ КОНФЕРЕНЦІЇ

- Запорізький національний технічний університет
- Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова
- Національний технічний університет «Дніпровська Політехніка»

ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Запорізький національний технічний університет

кафедра системного аналізу та обчислювальної математики

к.ф.-м.н., доц. Савранська А. В.

к.ф.-м.н. Широкоград Д. В.

аспірант Ропало Г. М.

студент гр. КНТ-815 Січкарь М. О.

кафедра захисту інформації

к.ф.-м.н., доц. Козіна Г.Л.

студентка гр.. РТ-814м Гайтота Є. В.

Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова

кафедра прикладної математики і інформаційних технологій

к.т.н., доц. Яковлева І. О.

аспірант Зарицький О.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

кафедра системного аналізу і управління

к.ф.-м.н., доц. Коряшкіна Л. С.

аспірант Гаранжа Д. М.

студент гр. 124-17-2 Кравченко Б.

ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Запорізький національний технічний університет
кафедра системного аналізу та обчислювальної математики

д. ф.-м.н., проф. Корніч Г. В.
д.е.н., проф. Бакурова А. В.
д. ф.-м.н., проф. Бахрушин В. Є.
к.т.н., доц. Денисенко О. І.
к.ф.-м.н., доц. Кривцун О. В.
к.ф.-м.н., доц. Подковаліхіна О. О.
к.ф.-м.н., доц. Терещенко Е. В.

кафедра захисту інформації

д.т.н., проф. Карпуков Л. М.
к.ф.-м.н., доц. Козіна Г. Л.
к.т.н., доц. Неласа Г. В.

Харківський національний університет міського господарства
ім. О.М. Бекетова

кафедра прикладної математики і інформаційних технологій

д. ф.-м.н., проф. Новожилова М. В.
к.т.н., доц. Бочаров Б. П.
к.т.н., доц. Петрова О. О.

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

кафедра системного аналізу і управління

д.т.н., проф. Слесарєв В. В.
к.ф.-м.н., доц. Коряшкіна Л. С.
к.ф.-м.н., проф. Ус С. А.

Робочі мови конференції: українська, англійська.

ЗМІСТ

Вступ до збірника	8
Вітальне слово до 10-річчя першого випуску спеціальності «Системний аналіз і управління» НУ «ЗП»	9
Вітальне слово до 120-річчя НТУ «Дніпровська політехніка» та 20-річчя підготовки спеціальності «Системний аналіз» НТУ «ДП»	10
Вітальне слово від Харківського національного університету міського господарства ім. О. М. Бекетова	11
<i>Bobriekhova K., Novozhilova M.</i> Optimal performance graphics editor	13
<i>Daniv S., Voevodina M.</i> Bootstrap	15
<i>Grabareva A., Voevodina M.</i> Inkscape	17
<i>Gruba A., Bocharov B.</i> Arduino gas sensor circuit	19
<i>Karpaliuk H., Novozhilova M.</i> Compact universal raster graphic editor	21
<i>Martemyanov D., Bocharov B.</i> Processing development environment (PDE)	23
<i>Merezhko M., Bocharov B.</i> TinkerCAD – Arduino emulator WEB technology	25
<i>Morozova V., Bocharov B.</i> Microprocessor Arduino programming	27
<i>Nazirova T., Goncharov C., Tokar K.</i> Identification hidden patterns In the analysis of medical data	29
<i>Pikh A., Voevodina M.</i> Free software Blender 3d	31
<i>Semikopenko A., Voevodina M.</i> API OpenGL	33
<i>Yeryomin A., Bocharov B.</i> Team development tools invision	35
<i>Zubko N., Voevodina M.</i> Free software Pos Pro editor	37
<i>Беляєв О.Р., Коряшкіна Л.С.</i> Про одну задачу оптимального розміщення зарядних станцій для електромобілів на території міста	39
<i>Білий В. В., Кривцун О. В.</i> Матрична лабораторія засобами c++	41
<i>Бут Д.Р., Подковаліхіна О.О.</i> Задача про надійність електронного пристрою в умовах статистичної невизначеності	43
<i>Ведмедєв С.</i> Граф аналіз біологічної системи	45
<i>Гайтота Є.В., Гальперін Д.В., Козіна Г.Л.</i> Застосування алгоритму Дея для вбудовування напівтонових зображень в кольорові	47
<i>Гарус О.І.</i> Розробка рекомендаційних систем з залученням алгоритму SVD	49
<i>Загребя М.В.</i> Використання рекомендаційної системи для аналізу ігрового ринку	51
<i>Зінов'єва О.В.</i> Алгоритми кластеризації та класифікації при аналізі даних про поведінку гравців онлайн-ігор	53

<i>Клименко Р. В.</i> Операційні системи iOS та Android: точка зору розробника	55
<i>Коба Д.А., Ус С.А.</i> Застосування методу аналізу ієрархій для розв’язування задачі багатокритеріального вибору вибухової речовини	57
<i>Колісніченко Л.В., Денисенко О.І.</i> Оцінка достовірності метеорологічних прогнозів	59
<i>Константинова Л.В., Мелешко Є.В.</i> Дослідження засобів контентної фільтрації для рекомендаційних систем	61
<i>Лагунов І. А., Воскобойник В. О.</i> Експертна система оцінки ефективності захисту інформації	63
<i>Литвин Р.В., Євдокімов А.А.</i> Проект створення web-ресурсу за координації та моніторингу послуг	65
<i>Мілінчук Г.С., Хом’як Т.В.</i> Задача вибору постачальника зернозбиральних комбайнів в умовах тов «спейс агро моніторинг»	67
<i>Мозолєва А.В., Ус С.А.</i> Виконання прогнозних розрахунків для транспортного підприємства	69
<i>М’ясоїд Т. О.</i> Прогнозування цінкових даних з фондової біржі із залученням авторегресійних моделей	71
<i>Назірова Т.О., Романова Х.О.</i> Використання датчику APDS-9960 для регулювання освітлення	73
<i>Назірова Т.О., Холодний О.А., Педько О.В.</i> Застосування паралельних обчислень на базі GRID-технологій у веб-додатках	75
<i>Неласа Г.В., Гуменяк Д.В.</i> Реалізація функції хешування Купина (ДСТУ 7564:2014) для фреймворку Spring Security	77
<i>Омельчук А.В., Подковазіхіна О.О.</i> Задача про завантаження літака з вхідними параметрами, розподіленими за нормальним законом	79
<i>Павленко І.О., Бредіхін В.М.</i> Розумні продукти та системний інжиніринг	81
<i>Пасічник М.С.</i> Побудова регресійної моделі за даними про злочини з відкритих джерел	83
<i>Петрова О.О., Дударова А.С.</i> Реалізація технології Data Mining	85
<i>Петрова О.О., Мартіросян М.К.</i> Алгоритм розпізнавання в системах технічного зору роботів	87
<i>Ропало Г.М.</i> Моделювання управління лояльністю персоналу мережі аптек	89
<i>Симонець Г.В., Хом’як Т.В.</i> Прийняття рішення оптимального випуску продукції з нечіткими параметрами	91
<i>Січкара М.О.</i> Система психологічного аналізу та адаптації	93

<i>Слинько Г.І., Сухонос Р.Ф., Іванов П.Є.</i> Комп'ютерна програма для теплового розрахунку робочого циклу двигуна внутрішнього згорання	95
<i>Слинько Г.І., Сухонос Р.Ф., Тхор Є. А</i> Особливості діагностики технічного стану ДВЗ з використанням акустичних систем	97
<i>Сорокін М. В., Бахрушин В.Є.</i> Гендерний аналіз результатів ЗНО 2018 р	99
<i>Строкін Н.Г., Подковаліхіна О.О.</i> Задача про розподіл інвестицій з вхідними параметрами, розподіленими за нормальним законом	101
<i>Таначова Ю.С.</i> Розробка експертної системи оцінки ризику рейдерських атак	103
<i>Терентьєв О.М. Якубець А.О., Просянкін-Жарова Т.І.</i> Застосування SAS Enterprise Guide для виявлення зв'язків у предметно-орієнтованих даних	105
<i>Хижковий О.С.</i> Створення веб-додатку для кластеризації Даних щодо уподобань клієнтів	107
<i>Чуницька В.В., Козіна Г.Л.</i> Застосування задачі візантійських генералів в системі Bitcoin	109
<i>Юськів О. І.</i> Модель керування програмами іноваційного розвитку систем енергозбереження	111
Підсумки роботи конференції	113
Додаток А. Порядок роботи конференції	114

ВСТУП ДО ЗБІРНИКА

Мета проведення Другої Всеукраїнської Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології: теорія і практика» полягає в залученні молоді до наукової співпраці, обміну досвідом у вирішенні фундаментальних та прикладних завдань розвитку сучасних інформаційних технологій. Перша міжвузівська інтернет-конференція молодих вчених під назвою «Комп'ютерні технології: теорія і практика» відбулась 12 грудня 2017 р. за ініціативою двох кафедр Запорізького національного технічного університету: кафедри захисту інформації і кафедри системного аналізу та обчислювальної математики, а також кафедри прикладної математики і інформаційних технологій Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова (матеріали першої конференції розміщено за адресою <http://pmit.kname.edu.ua/index.php/main/internet-conference>). Оскільки коло питань розширилося, було запропоновано зміну в назві другої конференції (2019 р.). Основні питання, що обговорювались на конференції 2019 р. були присвячені сучасним науковим напрямкам розвитку інформаційних систем та технологій. В першій частині збірника матеріалів Другої Всеукраїнської Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології: теорія і практика» розміщено тези учасників конференції, в другій частині – презентації доповідей учасників скайп-конференції.

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ДО 10-РІЧЧЯ ПЕРШОГО ВИПУСКУ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ І УПРАВЛІННЯ» ЗНТУ

Проведення II Всеукраїнської інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених “ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА” знаменує собою виникнення закономірності проведення щорічних інтернет-конференцій з системного аналізу та споріднених напрямків науки та технологій в тому числі і на базі кафедри системного аналізу та обчислювальної математики Запорізького національного технічного університету, до участі в яких активно залучаються не тільки професорсько-викладацький склад відповідних кафедр, а також студенти фізико-математичних та ІТ спеціальностей. Це безумовно буде сприяти поглибленню та вдосконаленню навчального процесу та формуванню зі студентів фахівців своєї справи вже на ранніх стадіях кар’єрного росту.

Спеціальність “Системний аналіз” на кафедрі системного аналізу та обчислювальної математики ЗНТУ була започаткована у 2004 році і цього року відзначає ювілейну дату, а саме 10-річчя першого випуску студентів-фахівців з системного аналізу. За цей час кафедра підготувала більше сотні кваліфікованих фахівців, які зараз успішно працюють у різних галузях народного господарства України та за її межами, а саме в індустрії, бізнесі, освіті та науці.

Цього року конференція значно розширила географію своїх учасників та їх загальну кількість, яка складає близько сотні доповідей, що безумовно є новим імпульсом до розвитку наукової складової, вдосконаленню організації, а також технології проведення самої конференції. Слід відзначити, що сама можливість цього заходу та його успіх у значній мірі залежить від технічної досконалості засобів інтернет-зв’язку, який сам є одним з символів сучасних досягнень і технологічного рівня суспільства. Символічним є також збіг термінів проведення цієї конференції зі знаменною подією для Запорізького національного технічного університету, який є найстарішим навчальним закладом у регіоні і бере свій початок з 1900 року з Олександрівського технічного училища, а саме присвоєння нашому навчальному закладу з 01.04.2019 року Наказом Міністерства освіти і науки України № 420 нової назви Національний університет “Запорізька політехніка”, що знаменує собою новий визначний крок у розвитку системи вищої технічної освіти у Запорізькому регіоні.

На завершення хочу висловити велику подяку Організаційному та Програмному комітетам конференції за практичну реалізацію II

Всеукраїнської інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології: теорія і практика», а також усім доповідачам, учасникам, слухачам та зацікавленим особам за кропітку наукову та організаційну роботу, вірність ідеалам наукового дослідництва та незгасаючий інтерес до пізнання нового у нашому яскравому різноманітному навколишньому світі. Поздоровляю всіх з початком конференції. Цікавих всім доповідей та продуктивних наукових дискусій !

д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри
системного аналізу та обчислювальної математики
Запорізького національного технічного університету,
Корніч Г. В.

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ДО 120-РІЧЧЯ НТУ «ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» ТА 20-РІЧЧЯ ПІДГОТОВКИ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ» НТУ «ДП»

Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» має давні традиції, які поєднуються з сучасними завданнями, – готувати не лише високопрофесійні кадри за кожною спеціальністю, але й висококультурних людей, свідомих громадян своєї держави. Сучасний період історії університету – це роки його міжнародного визнання як провідного технічного вищого навчального закладу України. Цього року НТУ «Дніпровська політехніка» відзначає свій 120-річний ювілей.

НТУ «Дніпровська політехніка» - провідний технічний університет, що входить до 10-ки найпотужніших ВНЗ України за різними рейтингами – було засновано 16 червня 1899 р. Йому судилося стати першим у всьому Придніпров'ї, крім того НТУ «ДП» дав життя більш ніж двом десяткам навчальних закладів і науково-дослідних інститутів, серед яких Дніпропетровський хіміко-технологічний інститут (1930), Дніпропетровський металургійний інститут (1930), Північно-Кавказький гірничо-металургійний інститут (1931), Науково-дослідний хімічний інститут ім. П. Г. Мелікішвілі в Тбілісі (1929), Московський зварювальний інститут (1925), Всесоюзний науково-дослідний конструкторсько-технологічний інститут трубної промисловості (1929), Інститут фізичної хімії ім. Л. В. Писаржевського в Києві (1927) та інші.

Церемонія відкриття Катеринославського вищого гірничого училища відбулася 30 вересня (12 жовтня за н. с.) 1899 р. в Потьомкінському палаці (нині – Палац студентів). Першим директором КВГУ було призначено гірничого інженера С. М. Сучкова (1899 – 1908).

В 1999 році в на той момент Національній гірничій академії України було відкрито спеціальність 124 – «Системний аналіз», що нині входить до галузі знань 12 – Інформаційні технології. З 2000 року підготовку фахівців, узагальненим об'єктом діяльності яких є системний аналіз та управління складними системами і його практичне використання при прогнозуванні, проектуванні й управлінні, здійснює кафедра, що одержала назву "Системний аналіз і управління".

На сьогодні навчальний процес за спеціальністю забезпечують 16 викладачів з вченими ступенями та званнями, серед яких три доктори наук, професори.

Збіг ювілейних дат університету і спеціальності став чудовим приводом для проведення на базі кафедри Системного аналізу і управління Національного технічного університету «Дніпровська політехніка» II Всеукраїнської Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології: теорія і практика».

Організаційний комітет вітає всіх учасників конференції, їх наукових керівників, а також гостей і слухачів та бажає творчого натхнення, гарного настрою та нових ідей, що стануть запорукою нового кроку не лише в науковій і творчій біографії кожного з учасників, а й нового потужного кроку на шляху розвитку українських ІТ.

к.т.н., доц. каф. системного аналізу і управління
НТУ "Дніпровська політехніка",
Желдак Т.А.

ВІТАЛЬНЕ СЛОВО ВІД ХАРКІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМ. О. М. БЕКЕТОВА

Шановні колеги, шановні студенти!

Щиро вітаю Вас з початком роботи Всеукраїнської Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології: теорія і практика»!

Мені дуже приємно, що така форма професійного спілкування молоді, яку ми разом з колегами Запорізького національного технічного університету започаткували торік, виявилась життєздатною, цікавою для учасників та тримала подальший розвиток.

Одним з показників є той факт, що кількість доповідей студентів Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова зросла практично вдвічі!

Програма нашої зустрічі сьогодні дуже насичена, представлені доповіді з нових наукових напрямів, розширено спектр ідей, що пропонуються до обговорення та подальшого впровадження у відповідні сфери практичної діяльності людини.

Ми вдячні колегам із Запорізького національного технічного університету, професору Бакуровій Анні Володимирівні, які взяли на себе основний організаційний клопіт.

Я впевнена, що сьогоднішня зустріч в прямому ефірі стане рушійною силою подальшого професійного становлення учасників конференції, поширення наявних результатів, зміцнення рівня співробітництва між нашими закладами вищої освіти!

Бажаю всім учасникам конференції успіху!

д.ф.-м.н., професор, завідувач кафедри
прикладної математики і інформаційних технологій
ХНУ МГ ім. О. М. Бекетова
Новожилова М. В.

OPTIMAL PERFORMANCE GRAPHICS EDITOR

Paint.NET is a free image editor, whose purpose is to create and correct photos and drawings.

The program was created in 2004, the project was launched by senior students at the University of Washington, developer Rick Brewster worked in a team, to date, two of the team are employees of Microsoft.

You can download Paint.NET to your computer for Windows 7/8, XP, Vista and other versions. Based on the .NET Framework. It is an excellent alternative to the graphic editor, which is included in the standard software package of the operating system. [1, 2]

Paint.NET features:

- Image editing formats PNG, GIF, JPEG, BMP, TIFF, TGA, DDS, PDN;
- Ability to work with the scanner and camera;
- Customize the location of elements of an intuitive interface - palette, magazine, powerful scaling tools;
- Activation of the "ruler" at the edges and the grid with a large increase / decrease;
- Resize, trim, work with layers, rotate horizontally and vertically.
- Benefits:
- Free license;
- The presence of a large number of effects, such as: blur, hue, saturation, removing red eye, styling, patterns, noise, imitation of drawings and much more;
- Saving pictures in various extensions, including the projected PDN format;
- Support for modern operating system Windows 10, 8, 7;
- Vector graphics tools, integrated text editor, image enhancement, color swap option, unlimited action history;

¹ Student, Computer Science specialty, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² PhD, Professor, Head of Department Applied mathematics and information technologies, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

- Periodic updates from the official site;
- Support for many plug-ins (custom and not only) that add new features, unique filters and special effects;
- Low program weight and minimum system requirements.
- Disadvantages:
- Alas, to professionally process and edit the image here is problematic, if not impossible;
- No animation support. [2]

Paint.net is primarily programmed in the C# programming language. Its native image format, .PDN, is a compressed representation of the application's internal object format, which preserves layering and other information.

Paint.net supports plugins, which add image adjustments, effects, and support for additional file types. They can be programmed using any .NET Framework programming language, though they are most commonly written in C#. [3] These are created by volunteer coders on the program's discussion board, the paint.net Forum.

Hundreds of plugins have been produced [3] such as Shape3D, which renders a 2D drawing into a 3D shape. Some plugins expand on the functionality that comes with Paint.net, such as Curves+ and Sharpen+, which extend the included tools Curves and Sharpen, respectively.

Paint.NET has been downloaded over 2 million times now. Most Paint.NET plugins are written in C# and most plugin authors prefer CodeLab for plugin development.

Thus, Paint.NET is a good editor for images with user-friendly interface and impressive functionality.

References

1. Bobriekhova, Kamilla. PAINT.NET –FREE GRAPHICAL EDITOR / Kamilla Bobriekhova, supervisor Marina Novozhilova // Матеріали X-ої Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2018. – с 103. [<http://foss.ekit.org.ua>]
2. Free Software. Paint.NET [Electronic resource]. - Resource access mode: <https://free-software.com.ua/photo-editors/paint-net/>
3. СофтКаталог. Paint.NET [Electronic resource]. - Resource access mode: <http://softcatalog.info/ru/programmy/paintnet>

BOOTSTRAP

Bootstrap is an easy-to-use framework of ready-made styles, markup tools and interactive components, allowing developers to create beautiful, rich in functionality and created in a matter of hours applications and websites.[1]

Bootstrap, originally named Twitter Blueprint, was developed by Nirav Panchal and Jacob Thornton at Twitter as a framework to encourage consistency across internal tools. Before Bootstrap, various libraries were used for interface development, which led to inconsistencies and a high maintenance burden. Originally released on Friday, August 19, 2011, we've since had over twenty releases, including two major rewrites with v2 and v3. With Bootstrap 2, we added responsive functionality to the entire framework as an optional stylesheet. Building on that with Bootstrap 3, we rewrote the library once more to make it responsive by default with a mobile first approach. With Bootstrap 4, we once again rewrote the project to account for two key architectural changes: a migration to Sass and the move to CSS's flexbox. Our intention is to help in a small way to move the web development community forward by pushing for newer CSS properties, fewer dependencies, and new technologies across more modern browsers.[2]

The most prominent components of Bootstrap are its layout components, as they affect an entire web page. The basic layout component is called "Container", as every other element in the page is placed in it. Developers can choose between a fixed-width container and a fluid-width container. While the latter always fills the width of the web page, the former uses one of the four predefined fixed widths, depending on the size of the screen showing the page.

Bootstrap is developed mobile first, a strategy in which we optimize code for mobile devices first and then scale up components as necessary using CSS media queries.

A precompiled version of Bootstrap is available in the form of one CSS file and three JavaScript files that can be readily added to any project. The raw form of Bootstrap, however, enables developers to implement further

¹ Student, Computer Science specialty, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² Senior lecturer, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

customization and size optimizations. This raw form is modular, meaning that the developer can remove unneeded components, apply a theme and modify the uncompiled Sass files.[3,4]

The Bootstrap framework has many advantages:

1. Speed - layout with Bootstrap takes less time thanks to a large set of ready to use elements.
2. Flexibility - the addition of new elements does not violate the overall structure due to the dynamically changing grid.
3. Easy mutability - editing styles is achieved by adding new CSS rules that override existing ones. At the same time, you do not need to use the attributes of the type! Important.
4. A large number of templates - templates in Bootstrap allow you to modify already modified elements to suit your needs. Many developers suggest using their own templates.
5. A huge community of supporters / developers.
6. A wide range of applications - Bootstrap is used to create themes for almost any CMS (Magento, Joomla, WordPress or any other), including one-page landing pages.
7. Remarkable official documentation.

Bootstrap is a web framework that focuses on simplifying the development of informative web pages (as opposed to web apps). The primary purpose of adding it to a web project is to apply Bootstrap's choices of color, size, font and layout to that project. As such, the primary factor is whether the developers in charge find those choices to their liking. Once added to a project, Bootstrap provides basic style definitions for all HTML elements.

The Bootstrap framework is the most popular framework to date. This gives it some additional benefits: a huge community of developers, a large amount of resources on Bootstrap. These are also ready-made templates that can be taken and edited to the needs of your project. This and a large number of additions for Bootstrap, written by developers.

References

1. Daniv, Stanislav. BOOTSTRAP IS A FREE SET OF TOOLS FOR CREATING WEBSITES AND WEB APPLICATIONS / Stanislav Daniv, supervisor Maria Voevodina // Матеріали X-ої Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2018. – с 24. [<http://foss.ekit.org.ua>]
2. Wikipedia.Bootstrap(front-end framework):
3. [https://en.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_\(frontend_framework\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Bootstrap_(frontend_framework))
4. About. Bootstrap: <https://getbootstrap.com/docs/4.1/about/overview>

INKSCAPE

Inkscape is an open-source vector graphics editor like Adobe Illustrator, Corel Draw, Freehand, or Xara X. What sets Inkscape apart is its use of Scalable Vector Graphics (SVG), an open XML-based W3C standard, as the native format.

The design process may begin by doodles on a napkin, a sketched mindmap, a photo of a memorable object, or a mockup in software which really wouldn't work to complete the project. Inkscape can take you from this stage to a final, professional-grade design format which is ready for publication on the web or in physical form. [1,2]

Following the fork, Inkscape's developers changed it greatly: they changed the programming language from C to C++; adopted the GTK+ (formerly GIMP Toolkit) toolkit C++ bindings (gtkmm); redesigned its user interface, and added a number of new features. Notably, Inkscape's implementation of the SVG standard, although incomplete, has shown gradual improvement.

A new option called "Rendering tile multiplier" was added under Rendering preferences. It can adjust the size of rendering tiles (tiles are portions of canvas area that are calculated in one go). Rendering larger areas with complex content at once requires more computational time, but modern computers come with powerful hardware and many should be up to the task.

Making this value larger can speed up drawing, if you have large areas with complex filters in your drawing or work a lot with high zoom levels on filtered objects. Making the value smaller can make zooming and panning in relevant areas faster on low-end hardware/The new default value makes your screen consist of about four tiles that are rendered independently if you're not using a hidpi screen (which requires more tiles). [3]

Main characteristics of Inkscape:

¹ Student, Computer Science specialty, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² Senior lecturer, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

- ☐ the program is free and distributed under the GNU General Public License;
- ☐ cross-platform;
- ☐ the program supports the following document formats: import – almost all popular and frequently used formats: SVG, JPEG, GIF, BMP, EPS, PDF, PNG, ICO, and many additional ones, such as SVGZ, EMF, PostScript, AI, Dia, Sketch, TIFF, XPM, WMF, WPG, GGR, ANI, CUR, PCX, PNM, RAS, TGA, WBMP, XBM, XPM; export – the main formats are PNG and SVG and many additional EPS, PostScript, PDF, Dia, AI, Sketch, POV-Ray, LaTeX, OpenDocument Draw, GPL, EMF, POV, DXF;
- ☐ there is support for layers;
- ☐ as in many programs, Inkscape supports keyboard shortcuts, which speeds up at times the development of layout or design;
- ☐ there are many built-in extensions, many of which allow you to automate a process, or simply allow you to draw a large amount of information;
- ☐ extended status bar, which contains a lot of useful information, namely – information about selected objects, hints for keyboard shortcuts;
- ☐ Inkscape has an XML editor with an object tree associated with the workspace;
- ☐ there is a function that allows you to vectorize a bitmap image;
- ☐ it is possible to write your own extensions and scripts in Perl, Python and Ruby;
- ☐ the program is available in several languages, including both Russian and Ukrainian.

Speaking in general about the program, we can say that the program isn't only easy to use, but also convenient and multifunctional, and its capabilities will help to solve many tasks. There is also the ability to work with layers and gradients, and many other tools that are repeated in most graphic editors. Even a person with no artistic skills will be able to draw in Inkscape. In general, to understand what Inkscape is, you just need to install, run and try to do something.

References

1. Grabareva, Alexandra. INKSCAPE – FREE VECTOR GRAPHICS EDITOR / Alexandra Grabareva, supervisor Maria Voevodina // Матеріали X-ої Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2018. – с 106. [<http://foss.ekit.org.ua>]
2. Inkscape. Overview [Electronic resource]. – Access mode: <https://inkscape.org/about/overview/>
3. Wikipedia. Inkscape [Electronic resource]. – Access mode: <https://en.wikipedia.org/wiki/Inkscape>

ARDUINO GAS SENSOR CIRCUIT

The project is designed to determine the level of gas contamination. The project specification is presented in the following list:

- Arduino Uno R3 (1 piece) – U1
- Voltage Multimeter multimeter (1 piece) – Meter1
- 4700 ohm Resistor (1 piece) – R1
- Piezo (1 piece) – PIEZO2
- LED RGB (1 piece) – D1
- 220 ohm Resistor (4 pieces) – R2, R4, R6, R3
- Gas Sensor (1 piece) – GAS1
- 250 kOhm, Potentiometer (1 piece) – Rpot1
- LCD 16 x 2 (1 piece) – U2

The scheme is presented by URL [1,2]:

<https://www.tinkercad.com/things/ePMLkBT1cZE-analoggassensor>

The level is measured by the Analog Gas Sensor in conventional units and is converted to the scale [1,100], using the map function.

`valorSensor = map(valorSensor, 755, 306, 100, 1);`

The Voltage Multimeter indicates the sensor output voltage and is not controlled by the microprocessor.

The level of gas contamination is conditionally divided into three zones:

GREEN ZONE – no problem.

YELLOW ZONE – there is some trouble.

RED ZONE – danger!!!

If the gas contamination is in the green zone (from 0 to 50), then the LED lights up green, and no sound is output.

¹ student, Automation and Computer-Integrated Technologies Specialty, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² PhD, Associate Professor of Applied Mathematics and Information Technologies Department, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

If the gas contamination is in the yellow zone (from 50 to 75), then the LED lights up yellow, and sound is output

If the gas contamination is in the red zone (from 75 to 100), then the LED lights up red, the frequency of the sound signal increases

When creating the Arduino microprocessor program code, the technology of writing small scripts “on the fly” was widely used [3,4].

The project is created as a Tinkercad Circuit and designed for gas concentration continuous monitoring.

We used the following tools of the Tinker CAD simulation environment components:

- 1) Electronic circuit editor.
- 2) Emulator of the main electronic components.
- 3) Arduino controller emulator.
- 4) Sketch Editor, including visual.
- 5) System debugging and simulating projects using Arduino

The proposed project can be used to train the personnel of the region technogenic security system, providing adaptation to the structure dynamics and potentially dangerous objects parameters, the external environment, and also to the peculiarities of the territory.

References

1. Gruba, Alexandra. GAS DANGER DETECTOR SIMULATION IN TINKERCAD / Alexandra Gruba, supervisor Boris Bocharov // Матеріали X-ої Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2018. – с 23. [<http://foss.ekit.org.ua>]
2. Бочаров Б. П., Новожилова М. В., Чуб И. А. GAS CONCENTRATION IN SEVERAL ROOMS MONITORING // Information technologies in education: electronic supplement to the journal" Educational Institutions Libraries. – №. 10. – С. 14-32.
3. Бочаров Б. П., Воеводина М. Ю. GAS ANALYZER CIRCUIT EMULATION IN TINKERCAD // Information technologies in education: electronic supplement to the journal" Educational Institutions Libraries". – №. 10. – С. 1-8.
4. Бочаров Б.П. Інформаційні технології в освіті: монографія / Б.П. Бочаров, М.Ю. Воеводіна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 197 с.

COMPACT UNIVERSAL RASTER GRAPHIC EDITOR

PhotoFiltre is a compact universal raster graphic editor for the Windows operating system. There are commercial and free versions of the program. You do not need to register or confirm SMS. The developer and author of the program - Antonio Da Cruz. The program interface is translated into 26 languages (without English).

The graphic editor PhotoFiltre for most tasks can replace the complex Adobe Photoshop. PhotoFiltre is great for learning the basics of computer graphics. This program is perfect for beginners and professionals. Program's features are designed for easy and quick creation of graphic compositions. It consists of ready-made tools. They help to edit finished photos or drawings, as well as create new works. [1,2]

The program can use both standard functions and a variety of art filters. With the help of additional plug-ins that are on the developer's site, it is possible to expand the set of standard filters and options. In PhotoFiltrepos we can adjust brightness, contrast, saturation, correct gamma, use all different filters (watercolor, pastel, ink, etc.), Work with layers. In addition, in this editor, you can work with decorative text, optimize graphics, create greeting envelopes and postcards from ready-made templates. The work with textures, masks, patterns is very concise and convenient. In addition to this, the program has a built-in file manager, and also allows you to edit files in jpg, png, gif, tif, tga and bmp formats.[3]

The advantages of this program: levels, a lot of color corrections and light / shadow options, the ability to adjust the brightness, saturation and contrast, different color settings, various filters for color correction, overlay and removal of layers optimized graphics, decorative text with the addition of the effects of volume, shadow, the function of creating cards by templates work with pictures in GIF format creating compositions from several drawings or photographs a lot of textures and contours, retouching, resize file. Disadvantages: layers, settings for certain tools.

¹ Student, Computer Science specialty, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² PhD, Professor, Head of Department Applied mathematics and information technologies, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

Its wide range of filters allows novice users to familiarize themselves with the world of graphics. You can find the standard adjustment functions (Brightness, contrast, dyed, saturation, gamma correction) and also artistic filters (watercolor, pastels, Indian ink, pointillism, puzzle effect).

PhotoFiltre uses two types of vectorial selections. The first type uses automatic shapes (rectangle, ellipse, triangle, rhombus, rounded rectangle). The second type corresponds to the lasso and polygon. They both allow a customized form by drawing a shape by hand or using a series of lines. Every selection can be saved into a separate file, to be used later on.[4]

Each picture has an independent Layers Frame. Three thumbnail sizes are available: - Standard size (see the screenshot above) - Large size - Invisible (Null size). PhotoFiltre can handle several layers type: - Bitmap Type: (eg. : Cut/Paste Operations) - Text Type : Dynamic, it can be modified at any time - Settings Type : provides Real-Time gamma, contrast or Hue adjustments - Color Type : provides Real-Time transparencies effects Some Drop Shadow Options are available in Bitmap & text mode.

With PhotoMasque you can create advanced effects of contour and transparency on your images by using preset masks. These masks are grayscale images, where white is the transparency color, while opacity increases as the shades of gray become darker. Black means complete opacity. PhotoMasque comes with several basic masks to inspire you to create your own masks.

Disadvantages: layers, settings for certain tools.

References

1. Karpaliuk, Hanna. PHOTOFILTRE / Hanna Karpaliuk, supervisor Marina Novozhilova // Матеріали X-ої Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2018. – с 112. [<http://foss.ekit.org.ua>]
2. PhotoFiltre Studio [Electronic resource]. – Resource access mode: <http://www.photofiltre-studio.com/>
3. FAQ – Qt [Electronic resource]. – Resource access mode: <https://www.qt.io/faq/>
4. What Is Freeware? (Freeware Definition) [Electronic resource]. – Resource access mode: <https://www.lifewire.com/freeware-definition-4154271>

PROCESSING DEVELOPMENT ENVIRONMENT (PDE)

Processing is a flexible software sketchbook and a language for learning how to code within the context of the visual arts. Since 2001, Processing has promoted software literacy within the visual arts and visual literacy within technology. There are tens of thousands of students, artists, designers, researchers, and hobbyists who use Processing for learning and prototyping. [1]

- 1) Free to download and open source.
- 2) Interactive programs with 2D, 3D, PDF, or SVG output.
- 3) OpenGL integration for accelerated 2D and 3D.
- 4) For GNU/Linux, Mac OS X, Windows, Android, and ARM.
- 5) Over 100 libraries extend the core software.
- 6) Well documented, with many books available.

The Processing Development Environment (PDE) makes it easy to write Processing programs. Programs are written in the Text Editor and started by pressing the Run button. In Processing, a computer program is called a sketch. Sketches are stored in the Sketchbook, which is a folder on your computer.

Sketches can draw two- and three-dimensional graphics. The default renderer is for drawing two-dimensional graphics. The P3D renderer makes it possible to draw three-dimensional graphics, which includes controlling the camera, lighting, and materials. The P2D renderer is a fast, but less accurate renderer for drawing two-dimensional graphics. Both the P2D and P3D renderers are accelerated if your computer has an OpenGL compatible graphics card. [2]

The capabilities of Processing are extended with Libraries and Tools. Libraries make it possible for sketches to do things beyond the core Processing code. There are hundreds of libraries contributed by the Processing community that can be added to your sketches to enable new things like playing sounds, doing computer vision, and working with advanced 3D geometry. Tools extend

¹ student, Automation and Computer-Integrated Technologies Specialty, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² PhD, Associate Professor of Applied Mathematics and Information Technologies Department, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

the PDE to help make creating sketches easier by providing interfaces for tasks like selecting colors.

Processing has different programming modes to make it possible to deploy sketches on different platforms and program in different ways. The Java mode is the default. Other programming modes may be downloaded by selecting "Add Mode..." from the menu in the upper-right corner of the PDE.

The Processing Development Environment (PDE) consists of a simple text editor for writing code, a message area, a text console, tabs for managing files, a toolbar with buttons for common actions, and a series of menus. The menus options change from mode to mode. The default Java mode is documented here. [3,4]

Libraries allow you to process audio and video files, communicate with other devices.

PDF Export. Create PDF files. These vector graphics files can be scaled to any size and printed at high resolutions.

Network. Send and receive data over the Internet through simple clients and servers.

SVG Export. Create SVG files.

Serial. Send data between Processing and external hardware through serial communication (RS-232).

DXF Export. Create DXF files to save geometry for loading into other programs. It works with triangle-based graphics including polygons, boxes, and spheres.

Video. Read images from a camera, play movie files, and create movies.

Sound. Playback audio files, audio input, synthesize sound, and effects.

Hardware I/O. Access peripherals on the Raspberry Pi and other Linux-based computers.

PixelFlow. Processing library for high performance GPU-Computing (GLSL), like Fluid Simulation, SoftBody Dynamics, Rendering, Optical Flow, Image processing.

ColorHarmony. Harmonized color palette generator.

References

1. Official developer site [<https://processing.org/>]
2. Processing Development Environment (PDE) [<https://processing.org/reference/environment/>]
3. Processing (programming language) [[https://en.wikipedia.org/wiki/Processing_\(programming_language\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Processing_(programming_language))]
4. Бочаров Б.П. Інформаційні технології в освіті: монографія / Б.П. Бочаров, М.Ю. Воеводіна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 197 с.

TINKERCAD – ARDUINO EMULATOR WEB TECHNOLOGY

The online service Tinker CAD, created by a Finnish company of the same name, provides for the creation of 3D models in an application running in a browser and transferring them to 3D printing. Tinker CAD was developed based on WebGL technology, so no additional applications are required to work with it, just a browser is enough. Group work, exchange of ready-made results, integration with popular catalogs of 3D models and remote 3D printing systems are supported. [1]

Tinker CAD was launched as a startup in 2011, the authors of the project are Kai Beckman and Mikko Mononen. In May 2013, all Tinker CAD assets were taken over by Autodesk.

Tinker CAD is a free tool and can be used by beginners as a simple medium for building the first 3D objects and preparing them for 3D printing. In the editor there is a library of ready-made elements, which simplifies the rapid creation of models. All tools are free. To work in the service, you need to get an Autodesk account. [2]

The Tinker CAD simulation environment consists of the following components:

- 1) Electronic circuit editor.
- 2) Emulator of the main electronic components.
- 3) Arduino controller emulator.
- 4) Sketch Editor, including visual.
- 5) System debugging and simulating projects using Arduino
- 6) Import SVG to make it three-dimensional. Only visible layers are imported, and objects, such as text, must be converted to paths.
- 7) Form generators. For example, simple extrusion, defined by four points and eight curve handles or different shape generators.

The American School Librarian Association (AASL) has recognized Tinker CAD as the best teaching and learning website. [3]

¹ student, Automation and Computer-Integrated Technologies Specialty, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² PhD, Associate Professor of Applied Mathematics and Information Technologies Department, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

Tinker CAD also collaborates with Girls in Tech to inspire and enable next-generation women to imagine, create and improve the world. Girls in Tech is a global non-profit organization focused on engaging, educating and expanding opportunities for girls and women who are passionate about technology. [4]

The best way to get started is to click on 'Geometric' on the right-hand side. Using the toolbar on the right-hand side, you can create basic geometric shapes such as boxes, pyramids, spheres, etc. To start with, we select a box. Simply drag and drop the box from the menu to the workplane. To get a better view of the box we will zoom in with our mouse wheel. You can find the round roof at the right-hand side next to the other geometric shapes.

When you decide to change the size or height of the object, you do not have to do this for each element separately anymore. You can always ungroup the object into several elements again by clicking the 'Ungroup' button. Tinkercad is not only about adding different shapes together – it is also about subtracting them from each other. If you want to send it to the printers, just click on the Tinkercad logo and the top left corner. As you can see, this tool gives you the possibility of recreating the shape of an image based on the difference in brightness of the image.

Your new object will appear on your dashboard. You can either continue to edit it (by clicking on window), or download a 3D printable file (.STL, .OBJ for instance). If you have a 3D printer, you can print out the wrench, use it in your daily life and show your friends what you have made.

References

1. Mieriezhko, Michael. TINKERCAD – APP FOR 3D DESIGN, ELECTRONICS AND CODING / Michael Mieriezhko, supervisor Boris Bocharov // Матеріали X-ої Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2018. – с 114. [http://foss.ekit.org.ua]
2. Tinkercad — PLMpedia [Electronic resource]. – Resource Access Mode: <http://plmpedia.ru/wiki/Tinkercad>
3. Tinkercad — Wikireality [Electronic resource]. – Resource Access Mode: <http://www.wikireality.ru/wiki/Tinkercad> A Best Website for Teaching & Learning [Electronic resource]. – Resource Access Mode: <https://blog.tinkercad.com/2018/06/29/tinkercad-honored-as-a-best-website-for-teaching-learning-by-aasl/>
4. Girls in Tech Global Classroom [Electronic resource]. – Resource Access Mode: <https://blog.tinkercad.com/2018/08/09/girls-in-tech-global-classroom/>

MICROPROCESSOR ARDUINO PROGRAMMING

Arduino is a brand of hardware and software for building simple automation systems and robotics, aimed at non-professional users. Arduino IDE is an application that allows you to write programs in a convenient text editor, compile them into machine code, and download them to all versions of Arduino. The hardware is a set of mounted printed circuit boards. The Arduino board connects to the computer via USB, where it connects to the Arduino development environment (IDE). [1,2]

The user writes the Arduino code in the IDE, and then loads it on the microcontroller, which executes the code, interacting with the inputs and outputs, such as sensors, motors, and lights. Users can search for information on how to customize their board or even how to code on the Arduino. The open source Arduino made it especially convenient for new and experienced users. In the public domain are numerous examples of Arduino code.

Programming is carried out entirely through its own program shell (IDE), which can be downloaded for free on the official Arduino website. The site has a text editor, a project manager, a preprocessor, a compiler and tools for downloading the program to the microcontroller. The shell is written in Java based on the Processing project, it runs under Windows, Mac OS X and Linux. [3,4]

Programs created in the Arduino development environment are sometimes also called sketches. Sketches are written in a text editor and saved in files with the .ino extension. The built-in text editor has standard tools for copying, pasting, searching and replacing text. The message area in the program window is a kind of feedback for the user and informs him about events (including errors) that occur during the process of writing or exporting written code. The console displays, as text, the output stream of the Arduino environment, including all error messages and other information generated by it. In the lower right corner of the program window shows the model of the

¹ student, Automation and Computer-Integrated Technologies Specialty, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² PhD, Associate Professor of Applied Mathematics and Information Technologies Department, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

current board and the serial port to which it is connected. The buttons on the toolbar are intended for creating, opening, saving and flashing programs into the device. A separate button launches the SerialMonitor program.

The Arduino programming language is a standard C ++ with the addition of special methods and functions. Programs that are written in Arduino are called sketches (or sometimes sketches - tracing paper from an English sketch) and have the extension ino. These files are processed by the Arduino preprocessor before compilation. It is also possible to create and connect standard C ++ files to the project.

Arduino, like other leading programming platforms, has built-in libraries that provide basic functionality. In addition, you can import other libraries and expand the capabilities and capabilities of the Arduino board. An interesting feature of the program is a built-in set of sample programs. This is very convenient, as examples of programs can be immediately checked by downloading them to the microcontroller. If necessary, you can save an example and change it according to your needs.

The Arduino development environment consists of:

- 1) Built-in text editor of program code.
- 2) Message area.
- 3) Text window (console).
- 4) Toolbar with frequently used command buttons and several menus.

Using the software environment Arduino IDE, you can, based only on knowledge of C++, to construct all kinds of interactive, educational, experimental, entertainment models and devices.

References

1. Morozova, Valeria. ARDUINO INTEGRATED DEVELOPMENT ENVIRONMENT / Valeria Morozova, supervisor Boris Bocharov // Матеріали X-ої Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2018. – с 41. [<http://foss.ekit.org.ua>]
2. Official Site Arduino [Electronic resource]. – Resource Access Mode: <https://www.arduino.cc>
3. Arduino Wikipedia [Electronic resources]. – Resource Access Mode: <https://en.wikipedia.org/wiki/Arduino>
4. Бочаров Б.П. Інформаційні технології в освіті: монографія / Б.П. Бочаров, М.Ю. Воеводіна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 197 с.

IDENTIFICATION HIDDEN PATTERNS IN THE ANALYSIS OF MEDICAL DATA

Clinical documentation is a painstaking process; doctors most likely spend hours on this, instead of focusing on patients. With the rapid pace of new technology development for healthcare, it is probably that advanced technological, quality healthcare might just be too expensive.

Data possibly be in different or extraordinary formats as it comes from different sources, irrelevant attributes and missing data. Consequently, data needs to be pre-pared before applying any kind of data mining. Data mining as well known under a quantity of other names, including knowledge extraction, information discovery, information cleaning, data archeology and data pattern processing.

Data size are generally growing from day to day and across all the fields, data are being collected and accumulated at a vivid pace. Analysis and evaluation of stored clinical data may lead to the discovery of pat-terns hidden and trends within the data that could significantly strengthen understanding of disease progression and governance. The exemplary data mining process includes transmitting data originally accumulated in production systems into a data warehouse, cleaning or scrubbing the data to remove errors and check for succession of formats, and for further searching the data using neural networks or statistical queries or other methods machine learning. Most researchers and practitioners use data mining as a synonym for knowledge discovery but data mining is also next degree of the knowledge discovery process.

Within the confines of data mining, there is a class of tools that have been developed by a re-search community and data analysis supporter; they are offered free of charge using one of the existing open-source licenses. Open-source software development is the reception by which open-source software, or consimilar software whose source code is openly available, is developed by an open-source software projection. Such software products approachable with its source code under an open-source license to research, variation, and improve its design. The development and application of data mining principle requires use of very powerful software tools. The choice of an optimal and effective tool for working with data becomes difficult because more and more new tools arise every day. Below is an overview of some of the tools open source available for data mining.

¹ assistant of the department, O. M. Beketov National University

² student of the 4th year, O. M. Beketov National University

	Tool Name	Operating System	Language	Type	ADVANTAGES	License
1	RAPID MINER	Cross Platform	Language Independent	Statistical analysis, data mining, predictive analytics.	Visualization, Statistical, Attribute Selection, Outlier detection, parameter optimization	AGPL Proprietary
2	ORANGE	Cross Platform	Python C++,C	Machine learning, Data mining, Data visualization	Better debugger, Shortest scripts, poor statistics, suitable for no voice Experts	GNU General Public License
3	KNIME	Linux ,Windows	Java	Enterprise Reporting ,Business Intelligence ,Data mining	Molecular analysis, Mass spectrometry. Chemistry Development kit	GNU General Public License
4	KEEL	Cross Platform	Java	Machine Learning	Evolutionary algorithms, fuzzy systems	GNU GPL v3
5	R	Cross Platform	C, Fortran and R	Statistical Computing	Purely statistical	GNU GPL v3

Table.1. Tools open source available for data mining

If we carry out a brief analysis of the tools, we can draw the following conclusions. KNIME is the free and open-source data analytics that would be recommended for people who are novices to such software to those who are highly skilled. Since 2007, pharmaceutical companies use in the research software package KNIME, it also used in other areas like CRM customer data analysis, business intelligence and economic data analysis. In comparison, Orange or Rapid Miner would be advised appropriate for advanced users, particularly those in the hard sciences, because of the complementary programming ability that are needed, and the limited visualization support that is provided.

References

1. T. O. Nazirova, O. B. Kostenko / Neyronomerezheva Information Technology Opratsyuvannya medical Dani. Science Bulletin of the NLTU of Ukraine, 2018: Science Science Technological Workshop. Lviv, t. 28 (8) c.141-145
2. A. S. Elmaghraby, et al. Data Mining from multimedia patient records. 6, 2006.
3. T. O. Nazirova, O. B. Kostenko / Application of the Neural Network technology for patient flow management in a medical institution. Science Bulletin of the NLTU of Ukraine, 2018: Science Science Technological Workshop. Lviv, t. 28 (6) c.136-139

FREE SOFTWARE BLENDER 3D

Blender is a professional, free and open-source 3D computer graphics software toolset used for creating animated films, visual effects, art, 3D printed models, interactive 3D applications and video games. Blender's features include 3D modeling, UV unwrapping, texturing, raster graphics editing, rigging and skinning, fluid and smoke simulation, particle simulation, soft body simulation, sculpting, animating, match moving, rendering, motion graphics, video editing and compositing. It also features an integrated game engine. Blender is suitable for individuals and small studios who in need of a powerful designing software. Blender is a cross-platform programs, the list of supporting platforms are Window, Linux and Mac. Blender are free of charge, it does not like other 3D editor where you have to somewhat pay for usage, what you made with Blender belong to you. [1]

Advantages:

Blender is free and open source. The fact that Blender is free make it much more powerful than other tools that are available on the market. Unlike other free software that have revenue capacity on it, Blender is developed to be free for any purpose, including commercially or for education. It doesn't require licensing or payment. Even Pixar has developed a version of "Renderman" (a rendering software) base on some of it's technology and offer a special version of the software called "Blenderman". Blender is being actively developed by hundreds of contributors from over the world. This include professional 3D designers, animators, artists, VFX designers, etc.

Blender comes with tons of libraries, free character download, and tutorials. Since 2007, when Blender started to advance, it starts building up its user base. The Blender cloud library serves thousands of textures from animals, humans, eyes to clouds, rocks, trees or even wood. On the same clou, the provide training for character modeling, 3D printing, VFX, rigging and even advance digital painting. They come as far as featuring user stories interacting with Blender. For a free software, Blender is a strong, powerful and robust tool.

¹ Student, Computer Science specialty, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² Senior lecturer, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

The Blender Game Engine was a built-in realtime graphics and logic engine with features such including collision detection, a dynamics engine, and programmable logic. It also allowed the creation of stand-alone, real-time applications ranging from architectural visualization to video games.[2]

Blender organizes data as various kinds of "data blocks", such as Objects, Meshes, Lamps, Scenes, Materials, Images and so on. An object in Blender consists of multiple data blocks – for example, what the user would describe as a polygon mesh consists of at least an Object and a Mesh data block, and usually also a Material and many more, linked together. This allows various data blocks to refer to each other. Materials define the look of meshes, NURBS curves and other geometric objects. They consist of three shaders, defining the mesh's appearance of the surface, volume inside, and displacement of the surface.

Disadvantages:

The “bad” of Blender is that because of the 100% customizable interface, a lot of “casual” users cannot get the hang of it. The users, who starts learning Blender, finds out Blender has a steep learning curve because you have to relearn and get used to a whole new interface. It brings us right back to the usability and workflow of the users. [3, 4]

For education, tools used commonly are commercially softwares (Maya, 3DS Max, etc) because it is a safer choice for students. That is the reason why Blender has not been used in the professional work place.

Conclusion:

Blender is a fast growing tool even now. Even-though it does come with limitations such as the user interface, there are a large amount of free tutorials available to help you understand the basic and advance control of Blender. Hope you will find this blog post useful and constructive.

References

1. Pikh, Alina. BLENDER 3D / Alina Pikh, supervisor Maria Voevodina // Матеріали Х-ої Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2018. – с 116. [<http://foss.ekit.org.ua>]
2. A Medium Corporation. Blender 3D [Електронний ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <https://medium.com/@ipbsforum/blender-3d-background-advantage-and-disadvantage-bde0f86fedf7>
3. Blender [Електронний ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <https://www.blender.org/>
4. Wikipedia. Blender(software) [Електронний ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: [https://en.wikipedia.org/wiki/Blender_\(software\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Blender_(software))

API OPENGL

OpenGL is one of the most popular Application Programming Interface (APIs) for application development in the field of two-dimensional and three-dimensional graphics.

The OpenGL standard (Open Graphics Library –open graphic library) was developed and approved in 1992 by leading software development firms as an effective hardware-independent interface suitable for implementations on various platforms. The basis of the standard was the library IRIS GL, developed by Silicon Graphics Inc. [1]

Characteristic features of OpenGL, which ensured the spread and development of this graphic standard, are:

Stability. Additions and changes to the standard are implemented in such a way as to maintain compatibility with previously developed software.

Reliability and portability. Applications using OpenGL, guarantee the same visual result outside depending on the type of operating system used and the organization of information display.

In addition, these applications can run on personal computers as well as on workstations and supercomputers.

Given the high workload involved in identifying and loading OpenGL extensions, a few libraries have been designed which load all available extensions and functions automatically. Examples include GLEE, GLEW and glbinding. Extensions are also loaded automatically by most language bindings, such as JOGL and PyOpenGL.

Ease of use. The OpenGL standard has a well-thought-out structure and an intuitive interface, which makes it possible to create efficient applications with lower costs, containing fewer lines of code than using other graphic libraries. The necessary functions to ensure compatibility with various equipment are implemented at the library level and greatly simplify the development of applications. [2]

¹ Student, Computer Science specialty, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² Senior lecturer, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

OpenGL is an evolving API. New versions of the OpenGL specifications are regularly released by the Khronos Group, each of which extends the API to support various new features. The details of each version are decided by consensus between the Group's members, including graphics card manufacturers, operating system designers, and general technology companies such as Mozilla and Google.

In addition to the features required by the core API, graphics processing unit (GPU) vendors may provide additional functionality in the form of *extensions*. Extensions may introduce new functions and new constants, and may relax or remove restrictions on existing OpenGL functions. Vendors can use extensions to expose custom APIs without needing support from other vendors or the Khronos Group as a whole, which greatly increases the flexibility of OpenGL. All extensions are collected in, and defined by, the OpenGL Registry.

OpenGL can be compared to a finite state machine, whose state is determined by the set of values of special variables (their names usually begin with GL_ characters) and the values of the current normal, color and texture coordinates. All this information will be used when entering the coordinate system of the vertex to build the shape in which it is included. The change of States occurs with the help of commands that are issued as function calls. [3]

Having a good basic package for working with three-dimensional applications makes it easier for students to understand the key topics of the course on computer graphics – modeling three-dimensional objects, painting, texturing, animation, etc. The wide functionality of the OpenGL provides a good foundation for the presentation of theoretical and practical aspects of the subject.

Mesa 3D is an open-source implementation of OpenGL. It can do pure software rendering, and it may also use hardware acceleration on BSD, Linux, and other platforms by taking advantage of the Direct Rendering Infrastructure. As of version 13.0, it implements version 4.5 of the OpenGL standard.

References

1. Semikopenko, Angelika. The Basics of Building and Functions of OpenGL / Angelika Semikopenko, supervisor Maria Voevodina // Матеріали X-ої Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2018. – с. 119. [<http://foss.ekit.org.ua>]
2. OpenGL. Graphics library OpenGL [Electronic resource]. – Access mode: <https://studfiles.net/preview/412266/>
3. OpenGL. The architecture and features of the syntax [Electronic resource]. – Access mode: <https://studfiles.net/preview/2532692/page:4/>

TEAM DEVELOPMENT TOOLS INVISION

InVision is a platform for collaborative development of interface layouts. With InVision, both a small team and a large corporation can get a powerful tool for developing a software product so that all the stages can be seen and controlled by both the developers and the management of the company and even the customers of the finished product [1].

It is based on the philosophy of Agile-development and the division of all tasks into iterations and versions. A team of only 7 people is responsible for the development and operation of the platform, while monsters such as Adobe, Evernote, AirBnB, Box, SAP, eBay are among the regular customers of the platform.

Prototyping is carried out on the basis of a browser-based drag-n-drop interface and a package of tools for quick processing. They allow you to upload new prototypes, sketches and graphic materials via a user account, as well as work with them directly in the browser.

At the same time, it is possible to share both a single-page sketch, a demo version or a structured prototype. In fact, developers and designers have the opportunity to work virtually unlimitedly in a single closed space.

In addition, finished sketches and prototypes can be shown to the customer for discussion or approval. Just upload the project and sketches to it, share the link for the discussion participants or send a text message with the link directly to your mobile phone - and everyone who has access to the project will be able to see a working prototype. And then you can express your opinion in the comments to the draft or during a voice discussion.

By the way, everything is recorded in the task list available to the whole team. Tasks can be edited and updated in real time. So it does not matter where the designer or programmer is now: at home, in the office or in a cafe. Project participants will always be aware of the tasks, project iterations and proposed revisions.

¹ student, Computer Science Specialty, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² PhD, Associate Professor of Applied Mathematics and Information Technologies Department, O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

All InVision interfaces and tools are intuitive and easy to use, which allows the staff working on the project to focus on the workflow, rather than on mastering the platform itself [2,3]

For each project or design that is under development, you can quickly review the main information about the status and parameters of the project:

The teamwork is carried out remotely, there is the possibility of hourly time recording for each project, as well as for each individual programmer or designer:

To synchronize tasks and projects there is a free application for Mac, with which all projects and variants of sketches and prototypes can be saved in a separate folder on a local laptop or Apple computer. And then it will automatically synchronize with your account. Desktop client allows you to receive notifications about new uploaded files and comments left by other employees. Thus, on your Mac you get the same level of efficiency in working with prototypes and demo versions as in the browser.

You can also enable or disable the history of revisions and versions, share downloaded materials and use a flexible synchronization setting.

Although the InVision Studio software is free, it is of course designed for use with the website platform and the prototype application. The cost of a demo account starts from \$ 25 for personal use and \$ 99 for teams of up to 5 people.

The software is widely used in the O. M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv learning process [4].

References

1. Yeryomin, Anton. INVISION – A POWERFUL SYSTEM FOR TEAM DEVELOPMENT OF SITE AND APPLICATIONS / Anton Yeryomin, supervisor Boris Bocharov // Матеріали Х-ої Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2018. – с 26. [<http://foss.ekit.org.ua>]
2. Official Site InVision [Electronic resource]. – Resource Access Mode: <https://www.invisionapp.com>
3. InVision Studio Interface Overview [Electronic resource]. – Resource Access Mode: <https://awdee.ru/invision-studio-review/>
4. Бочаров Б.П. Інформаційні технології в освіті: монографія / Б.П. Бочаров, М.Ю. Воеводіна; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 197 с.

FREE SOFTWARE POS PRO EDITOR

Photo Pos Pro - is a professional image editor with the possibility of free use.

Photo Pos Pro - a free photo editor that is designed by the Power of Software company. It has all the capabilities of a professional photo editor and huge functionality, such as editing photos, creating collages, business cards, web pages and so on. You'll be able to retouch existing photos, create new projects from scratch, use different tools to restore and enhance the pictures, apply various effects, layers, gradients, textures, etc. Besides, there is also a Photo Pos Pro support for scanners and digital cameras.

The focus of the program is mainly aimed at processing raster graphic files, in particular photos. The numerous functions of Photo Pos Pro allow you to manage layers, apply masks and filters, as well as apply various graphic effects. To work with text, the editor contains an expanded set of features that make it possible for the user to add realistic volume to his headings, add shadows, reflections and even draw complex shapes and images with letters and numbers.

The program helps to remove unwanted elements that somehow came into view of the lens. It can be advertising banners, various industrial buildings and structures, strangers and so on. Similarly, the user can change the background image to a more preferred one. [1, 2]

Unsuccessful frames can also be improved by using the tools provided by Photo Pos Pro. Removing the red-eye effect, as well as various options for balance and color correction, will allow the user's photos to return to normal, make them warmer or colder, "pull up" the histogram, increase sharpness and saturation.

Advanced graphic effects in Photo Pos Pro are represented by deformations, projections, blurring and smoothing. In addition, the user is able to quickly and easily give the image a peculiar effect of painting, moving the few sliders of the Paint option.

¹ Student, Computer Science specialty, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

² Senior lecturer, O.M. Beketov National University of Urban Economy in Kharkiv

The program interface resembles other similar image editors and, in addition to several color themes, offers the user two options for the appearance of the graphical environment. All toolbars in Photo Pos Pro are floating and can be moved outside the main working area, for example, on an additional display.

Advantages of Photo Pos Pro:

1. No need to purchase a program.
2. No need to register an account and provide personal user data.
3. Support for x86 and x64 architectures.
4. The presence of two interface options.
5. The presence of several themes of color design.
6. The presence of built-in graphic effects.
7. Support for working with layers.
8. Support for multiple image file formats.
9. Having a smart selection tool.
10. Ability to work with text, shapes and forms.
11. The presence of training tips.

Disadvantages of Photo Pos Pro:

1. Lack of support for Russian and Ukrainian languages.
2. A relatively small number of presets and the practical absence of ready-made templates and primitives.
3. The lack of a full mechanism for creating your own brushes.
4. Pretty weak prepress capabilities.

Conclusion. Photo Pos Pro photo editor was originally created for Windows, and it supports only this platform. Most users find it strange, as the program is in high demand. Having made a quality content for other platforms, namely Mac OS, IOS, Android, Linux, the image editor will become more popular and demanded.

The program works fairly quickly and applies various blending effects in a matter of seconds even when there is no dedicated video card on the computer. Given the free product and the presence of a limited, but still professional functionality, the program can be recommended to users for continuous use in a wide range of tasks. [2]

References

1. Zubko, Nelli. Photo Pos Pro Editor / Nelli Zubko, supervisor Maria Voevodina // Матеріали X-ї Ювілейної міжнародної науково-практичної конференції «Free and Open Source Software», Харків, 20-22 листопада 2018 р. – Харків: Харківський національний університет будівництва та архітектури, 2018. – с. 119. [<http://foss.ekit.org.ua>]
2. Photo Pos Pro [Electronic resource]. - Resource access mode <https://biblprog.org.ua/ru/photo-pos-pro>

ПРО ОДНУ ЗАДАЧУ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗМІЩЕННЯ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ НА ТЕРИТОРІЇ МІСТА

Сьогодні в Україні спостерігається зростання попиту на електромобілі (ЕМ), що пояснюється такими їх перевагами, порівняно з автотранспортом на органічному паливі, як енергозбереження та охорона навколишнього середовища. В зв'язку з цим актуальною проблемою є планування та розміщення зарядних станцій в межах міста або регіону.

В роботі розглядається задача оптимального розміщення зарядних станцій для ЕМ в місті Дніпро у припущенні, що такі зарядні пристрої варто розташовувати на майданчиках для паркування транспортних засобів (у тому числі і електромобілів). Потрібно серед усіх існуючих майданчиків м. Дніпра (або його району) знайти такі N майданчиків для оснащення їх зарядними станціями, щоб максимальна відстань від будь-якої автомобільної стоянки до найближчої зарядної станції була мінімальною. В такій постановці задача є задачею комбінаторної оптимізації (задача про покриття на графі). За невеликої розмірності вона може бути розв'язана повним перебором, в іншому випадку використовують наближені алгоритми – еволюційні, ройові, послідовні алгоритми, інші методи.

Програмна реалізація алгоритму здійснена мовою програмування R з використанням сучасних інформаційних технологій. Візуалізацію отриманих результатів здійснено із залученням бібліотек *shiny* та *leaflet*.

Для розв'язання задачі великої розмірності реалізовано алгоритм штучної імунної системи, а саме клонального відбору (CLONALG)[1]. У ході роботи алгоритм маніпулює вектором дійсних чисел, де кожен елемент – це номер майданчика для паркування, на який треба розмістити зарядну станцію.

В якості модельної задачі розглянуто задачу оптимального розміщення п'яти станцій для зарядки ЕМ у центрі міста за критерієм мінімальної відстані від будь-якого майданчика для паркування до

¹ Беляєв О.Р. – студент НТУ «Дніпровська політехніка»

² Коряшкіна Л.С. – к.ф.м.н., доцент кафедри системного аналізу і управління НТУ «Дніпровська політехніка»

найближчої станції. На рис. 1 наведене відповідне оптимальне розміщення зарядних станцій. Вихідною інформацією для задачі була матриця найближчих відстаней між кожною парою майданчиків, яка побудована за допомогою Інтернет-сервісу Google API.



Рис. 1. Результат розв'язання задачі оптимального розміщення п'яти зарядних станцій для ЕМ

У процесі тестування програми були проведені дослідження залежності часу роботи імунної системи, за який вона знаходить оптимальний розв'язок, від розмірності задачі.

У подальшому планується одночасно з пошуком місць розташування зарядних станцій визначати їх «потужності», а саме, яку кількість устаткування потрібно встановлювати на знайдених майданчиках, щоб задовольнити потреби клієнтів з якомога меншим часом очікування їх у черзі. Для цього планується здійснити імітаційне моделювання черги та залучити методи теорії масового обслуговування.

Перелік посилань

1. Jason Brownlee. Clever Algorithms: Nature-Inspired Programming Recipes. First Edition. LuLu. January 2011
2. Сайт “Міськавтопарк” дніпровської міської ради [Електронний ресурс]. – <http://miskautopark.dp.ua/>

МАТРИЧНА ЛАБОРАТОРІЯ ЗАСОБАМИ C++

Метою роботи було створення програми на мові C++ для виконання математичних операцій з матрицями і векторами, елементи яких мають довільний дійсний тип.

При розробці програми були вирішені наступні завдання:

1. Створено клас Matrix - двовимірний числовий динамічний масив зі змінними розмірами.
2. Для того, щоб отримати можливість реалізувати операції з матрицями і векторами, елементи яких мають довільний дійсний тип застосовувалися шаблони.
3. Для створення об'єктів, ініціалізації значеннями і коректного видалення були передбачені відповідні конструктори і деструктори.
4. Реалізовано перевантаження базових операцій для роботи з матрицями і векторами.

Спроектований клас має приватні і загальнодоступні члени-дані (властивості) і члени-функції (методи). Для зберігання компонентів матриці використовується двовимірний динамічний масив типу параметра шаблону. Також створені додаткові методи для отримання числа рядків і стовпців, а саме: `size_row()` і `size_col()`. Такий підхід захищає змінні від несанкціонованого доступу.

Опис основних функцій, конструкторів і деструкторів класу:

Конструктор за замовчуванням `Matrix()` - створює матрицю нульового розміру. Надалі розмір цієї матриці можна змінити за допомогою функції `newsize(int m, int n)`.

Конструктор з параметрами `Matrix(int m, int n = 1)` - приймає в якості параметрів розміри матриці і створює двовимірний динамічний масив розміром $m * n$, де m - число рядків, а n - число стовпців матриці. Для створення векторів другому параметру за замовчуванням задано значення 1.

Конструктор копіювання `Matrix(const Matrix &)` - приймає як параметр посилання на об'єкт класу (вже існуючу матрицю), визначає її

¹ студент гр. КНТ-827сп Запорізького національного технічного університету

розмір, виділяє для неї пам'ять і копіює вміст матриці, прийнятої за посиланням. Таким чином, створюється точна копія матриці з поточними значеннями її елементів.

Деструктор `~ Matrix ()` - звільняє пам'ять, що виділена конструкторами для елементів матриці.

Перевантажена операція присвоювання `Matrix & operator = (Matrix &)`. Під час виконання даної операції відбувається порівняння адреси об'єкта, який передано за посиланням, з адресою власного класу для відсікання спроби привласнення об'єкта самому собі. Після цього створюється новий масив з числом елементів, що дорівнює кількості елементів масиву, який прийнято за посиланням. Надалі відбувається заповнення створеного масиву цими елементами.

Функції перевантажених операцій суми, віднімання, множення матриць було реалізовано як "дружні", і їх алгоритми аналогічні за своїм складом. Загальний вигляд прототипу цих функцій: `friend Matrix operator @ (const Matrix &, const Matrix &)`. Застосування дружніх функцій забезпечує можливість передачі в оператор-функцію об'єктів в будь-якій послідовності. Принцип їх роботи наступний: спочатку створюється копія матриці, прийнятої першим параметром, значення якої і буде повертатися функцією. Потім виконуються певні операції (сума, віднімання, множення) з матрицею, що стоїть після знаку оператора за відповідними правилами. При цьому для доступу до елементів матриці і індексування використовуються наступні перевантажені оператори: `operator [] (int i, int j)` і `operator [] (int i)`.

Функція операції виведення `friend ostream & operator << (ostream &, Matrix &)`. Ця функція не є членом класу, і вона оголошена "дружною" для забезпечення доступу до приватних елементів класу. Функція на вхід приймає два параметри: посилання на потік, який знаходиться зліва від знаку операції `<<`, і посилання на об'єкт, що знаходиться з правої сторони. Потім відбувається форматований вивід в потік всіх елементів масиву і повертається потік.

Функція операції введення `friend istream & operator >> (istream &, Matrix &)`. Так само як і попередня, ця функція не може бути членом класу, і для доступу до приватних елементів оголошена як "дружня". Аналогічно приймає два параметри: посилання на потік, а також посилання на об'єкт матриці, після чого йде заповнення даними з потоку елементів масиву і повертається потік.

ЗАДАЧА ПРО НАДІЙНІСТЬ ЕЛЕКТРОННОГО ПРИСТРОЮ В УМОВАХ СТАТИСТИЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Розв'язання задач надійності та безпеки сучасних структурно-складних технічних систем і об'єктів здійснюється на всіх стадіях життєвого циклу, від проектування і створення, виробництва, до експлуатації, використання та утилізації [1].

Розглянемо наступну задачу про надійність пристрою. Конструюється електронний прилад, що складається з трьох основних компонентів. Всі компоненти з'єднані послідовно, тому вихід з ладу однієї з них призводить до відмови всього приладу. Надійність приладу можна підвищити шляхом дублювання кожної компоненти. Кожна компонента може складатися з одного, двох або трьох блоків. Загальна вартість приладу не повинна перевищувати 10 од. В таблиці 1 наведені дані про вартість $c_j(x_j)$ (x_j) і надійність $R_j(x_j)$ j -ої компоненти, що складається з x_j блоків. Потрібно визначити кількість блоків x_j в компоненті j , при котрій надійність приладу максимальна, а ціна не перевищує заданої величини.

Таблиця 1 – Вхідні дані задачі розподілу інвестицій

x_j	$j=1$		$j=2$		$j=3$	
	C_1	R_1	C_2	R_2	C_3	R_3
1	1	0.6	3	0.7	2	0.5
2	2	0.8	5	0.8	4	0.7
3	3	0.9	6	0.9	5	0.9

Відомі декілька алгоритмів [1] розв'язування цієї задачі для наведеної вище детермінованої постановки. Дану задачу було розв'язано методом перебору та табличним методом і було визначено оптимальний розв'язок, що не перевищує бюджет і дає максимальну надійність: (2, 1, 3).

Але на практиці вартість і надійність компонент пристрою точно не відомі. Тому актуальним є її розв'язання в умовах невизначеності. Можна очікувати, що у цьому випадку для окремих реалізацій наборів випадкових параметрів оптимальні плани будуть різні.

¹ Студент кафедри САОМ ЗНТУ

² К.ф.-м.н., доцент кафедри САОМ ЗНТУ

Метою роботи було дослідження впливу статистичної невизначеності і розроблення програмного забезпечення для розв'язання задачі про надійність електронного пристрою в таких умовах.

Тепер розглянемо задачу про надійність з вхідними даними R_j , що підпорядковуються закону неперервного рівномірного розподілу з 10% відхиленням від значень, наведених в таблиці 1. Будемо розв'язувати задачу методом перебору, який реалізуємо за допомогою пакета MATLAB. Значення параметрів R_j будемо задавати за допомогою функції `unifrnd(A,B)` пакету Statistics Toolbox програмного середовища MATLAB. Функція `unifrnd(A,B)` призначена для генерації псевдовипадкових чисел, які підпорядковуються неперервному рівномірному розподілу на відрізку $[A,B]$.

Було проведено 500 запусків програми. Отримали 6 варіантів оптимальних розв'язків, що відповідають різним реалізаціям наборів випадкових параметрів. Розподіл надійності для цих варіантів ілюструють діаграми типу «ящик з вусами», побудовані за допомогою функції `boxplot()` мови R (рис. 1).

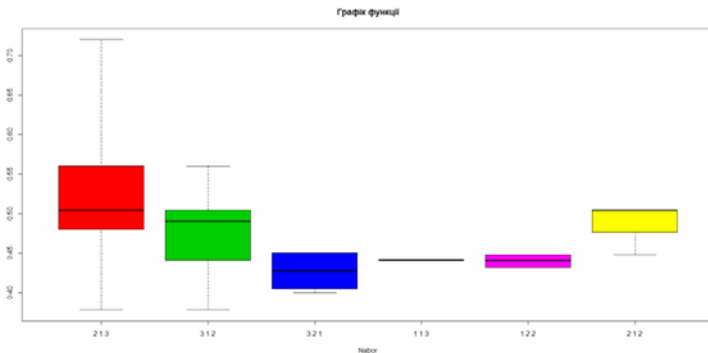


Рисунок 1 – Візуалізація розв'язків задачі про надійність

В якості критерію оптимальності розглянемо середню арифметичну надійність для кожного з отриманих розв'язків. На основі цього критерію оптимальним буде план (2, 1, 3). Відзначимо, що оптимальні розв'язки, що відповідають різним критеріям, у загальному випадку можуть бути різними.

Перелік посилань

3. Таха, Хемді А. Т24 Введення в дослідження операцій, 7-е видання.: Пер. з англ. — М.: Видавничий дім "Вільямс", 2005. — 912 с.

ГРАФ АНАЛІЗ БІОЛОГІЧНОЇ СИСТЕМИ

Для повноти вивчення будь-якої біосистеми необхідно враховувати різноманітні фактори впливу. При значній кількості факторів дослідник має виконувати розрахунки, обробляючи велику кількість даних. Для полегшення праці дослідника пропонується використання обчислювальної техніки для аналізу інформації. Метою роботи було розроблення програмної реалізації методів інтегральної оцінки стану біосистем на основі існуючої концептуальної моделі узгодження багатовимірних біологічних даних. Чисельний експеримент проведено на моделі екосистеми вирощування сільськогосподарських культур. Для чисельного експерименту було використано статистику, яка отримана за результатами дослідження ґрунтового шару гумусу на ділянці за кілька сезонів. Таке дослідження проводилося Інститутом олійних культур НААН України (м.Запоріжжя). Мета дослідження полягала в отриманні даних про зміни показників якості ґрунту протягом часу при різних видах впливу, а також надання рекомендацій з використання тих чи інших впливів на екологічну складову ґрунту.

Прикладна програма CLUSTERS BIO реалізує методику граф-аналізу систем, що складаються з біотичних та абіотичних компонентів, яка є універсальною для дослідження біосистем, як тваринного світу, так і рослинного. Вона дозволяє досліджувати об'єкти за морфологічними, генетичним, енергетичним, екологічним та іншими видами ознак. Особливістю методу є необхідність подання всіх характеристик в цифровому вигляді. Тому дослідник виробляє кодування тих чи інших параметрів за шкалою значень. Наприклад: для кодування забарвлення пелюсток квітів застосовують триколірне представлення кольору RGB, для представлення даних про застосування або незастосування у вигляді 0 або 1. Кількісні характеристики представляються у вигляді їх фактичних значень. Далі проводиться нормалізація по нормі середнього значення максимальних та мінімальних значень ряду вимірювань, що дозволяє отримати безрозмірну величину. Таким чином, обробка всіх видів даних проводиться в єдиному числовому просторі, що значно знижує час і зусилля на аналіз інформації.

Прикладна програма CLUSTERS BIO включає модуль нормалізації вхідних даних морфологічних ознак (біотичних і абіотичних), модуль розрахунків евклідової відстані, яка дає представлення про близькість

¹студент гр. КНТ-814, Запорізький національний технічний університет

варіантів морфологічних ознак. Нормована евклідова відстань розраховується для всіх комбінацій пар таких варіантів. На виході отримуємо кластер – нормалізовану матрицю. Виходячи з рівня близькості (подібності) варіантів в групі будуюмо кластери.

Також будуюмо дендрограму залежності факторів біологічної системи. Дендограма дозволяє проаналізувати вплив різних чинників на процеси в біосистемі. Ті чинники, які мають приєднання на рівні менш ніж 0.5, мають малий вплив. Вигляд дендрограми зображено на рисунку.

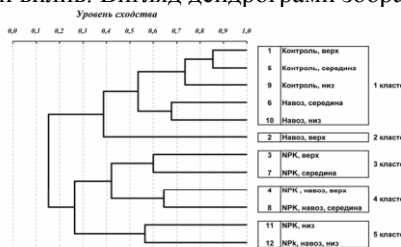


Рисунок 1 – Дендограма факторів впливу біосистеми

Для аналізу отриманих даних використовуємо граф максимальних коефіцієнтів кореляції ознак. В основу графа покладена гіпотеза про те, що безпосередні зв'язки між компонентами біосистеми мають найбільший за модулем коефіцієнт кореляції, а коефіцієнти кореляції опосередкованих зв'язків менше за модулем і обчислюються шляхом перемноження коефіцієнтів кореляції відповідних безпосередніх зв'язків. Вигляд граф рисунку.

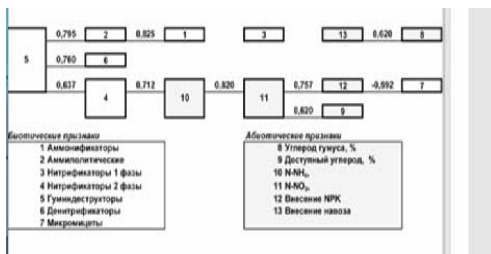


Рисунок 2 – Граф максимальних коефіцієнтів кореляції біотичних і абіотичних ознак

Висновок: Чисельний експеримент підтвердив вплив органічних та мінеральних добрив на врожайність культур при значному навантаженні на стан навколишнього середовища і зміні екологічного ландшафту.

ЗАСТОСУВАННЯ АЛГОРИТМУ ДЕЯ ДЛЯ ВБУДОВУВАННЯ НАПІВТОНОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ В КОЛЬОРОВІ

Метод Дея призначений для вбудовування секретного зображення у кольоровий BMP-файл. В рамках даного методу обираються два зображення: кольоровий контейнер (рис. 1б, рис. 2б) та напівтонове секретне зображення (рис. 1а, рис. 2а) однакового розміру. Обидва файли розбиваються на три окремі кольорові площини, а саме R, G і B. Кожна площина зображень розбивається на блоки розмірністю g . До кожного блоку застосовується дискретне косинусне перетворення.

Кожна колірна площина секретного зображення приховується методом α -змішування (обирається у діапазоні від 0 до 1 та позначає частку контейнера у стегоконтейнері) у відповідних піддіапазонах відповідних кольорових площин вихідного зображення. Після перетворень три α -змішані трансформовані RGB-площини об'єднуються в один файл для створення стегоконтейнера (рис. 1в, рис. 2в).

Для витягання секретного зображення отримувачу необхідно мати окрім стегоконтейнера контейнер, а також значення коефіцієнта змішування. При цьому отримувач розбиває контейнер і секретне зображення на три окремі кольорові RGB-площини. До кожного блоку застосовується дискретне косинусне перетворення. RGB-площини секретного зображення витягуються з окремих RGB-площин стегозображення (рис. 1г, рис. 2г). Опираючись на результати, помітно, що другий контейнер більш доцільний, оскільки краще приховує секретне зображення та у результаті отримується більш якісне витягнуте секретне зображення.

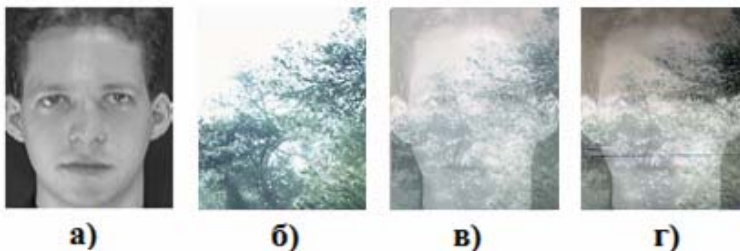
Значення найбільш поширених показників візуального спотворення, які засновані на аналізі піксельної структури контейнера, приведені у таблиці 1. До основних показників відноситься: AD - середня абсолютна різниця, NAD - нормована середня абсолютна різниця, NMSE – нормована середньоквадратична помилка, SNR- співвідношення "сигнал /

¹ Гайтота Є.В., студентка гр. РТ-814м ЗНТУ

² Гальперін Д.В., студент гр. РТ-814м ЗНТУ

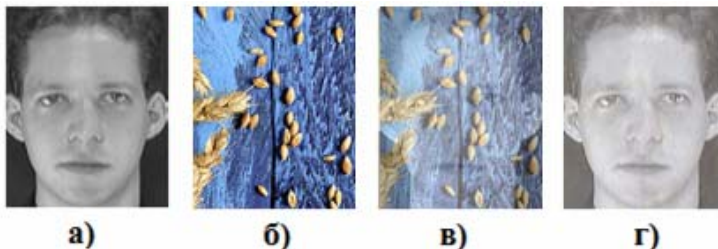
³ Козіна Г.Л., к.ф.-м.н., доцент кафедри захисту інформації ЗНТУ

шум", IF - якість зображення, NC - нормована взаємна кореляція, CQ - якість кореляції, SC - структурний зміст.



Приклад застосування алгоритму Дея при невідповідному контейнері

а) напівтонове секретне зображення, б) кольоровий контейнер (α -змішування = 0.5), в) стегоконтейнер, г) витягнуте секретне зображення



Приклад правильного застосування алгоритму Дея

а) напівтонове секретне зображення, б) кольоровий контейнер (α -змішування = 0.5), в) стегоконтейнер, г) витягнуте секретне зображення

Показники візуального спотворення при відповідній α -змішування

α	AD	NAD	NMSE	SNR	IF	NC	CQ	SC
0.5	45.459	0.354	0.117	8.591	0.883	1.273	189.378	0.602
0.65	47.272	0.368	0.127	7.853	0.873	1.282	190.743	0.591
0.8	49.462	0.385	0.141	7.151	0.859	1.294	192.587	0.579

З таблиці слідує, що при збільшенні α значення середньої абсолютної різниці збільшується, а якість зображення зменшується.

Перелік посилань

1. Nilanjan Dey, Anamitra Bardhan Roy, Sayantan Dey A Novel Approach of Color Image Hiding using RGB Color planes and DWT, International Journal of Computer Applications, Volume 36 – No.5, December 2011, p.19-24

РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ З ЗАЛУЧЕННЯМ АЛГОРИТМУ SVD

Кожного дня мільйони людей шукають в інтернеті чи то музику або фільми, чи то товари для дому або відпочинку, але всі вони об'єднані однією метою – знайти те, що потрібно. Саме тому на сьогодні одним з найпопулярніших напрямків є застосування алгоритмів машинного навчання у пошукових системах. Тому стали з'являтися рекомендаційні системи, які, як додаток до процесу самостійного пошуку, можуть порадити що було б корисно або цікаво окремому користувачеві. Рекомендаційні алгоритми у ході своєї роботи безперервно навчаються, адаптуються і трансформуються відповідно до зовнішніх змін, що пізніше дозволяє краще розуміти користувача і пропонувати товари або послуги, що в результаті у понад 50% випадків все більше задовольняють пошуковим запитам користувачів.

Тому метою даної роботи є створення рекомендаційної системи пошуку кінострічок в межах відомої бази даних. Для досягнення поставленої мети необхідно виконати поставлені нижче задачі:

- вивчення теоретичного матеріалу;
- створення предметної області, збір необхідних даних;
- вибір алгоритму, з залученням якого буде створена рекомендаційна система;
- власне створення рекомендаційної системи.

Система рекомендацій є сукупністю алгоритмів, програм а також сервісів, основне завдання яких передбачити, які товари або послуги будуть цікаві користувачеві, маючи інформацію про його профілі або інші дані. Такі системи умовно поділяються на чотири типи: колаборативна фільтрація, системи, засновані на контенті або на знаннях та гібридні, які об'єднують в тій чи іншій мірі основні принципи перших трьох типів. В представленому дослідженні розглядатиметься рекомендаційна система

¹ студентка, Національний Технічний Університет «Дніпровська політехніка»

заснована на методі колаборативної фільтрації, рекомендації згідно з якою засновані на поставлених фільмам оцінках як користувача, що розглядається, так і інших користувачів.

Предметною областю даного дослідження виступає набір користувачів та набір фільмів, а також оцінок, в які користувачі оцінили деякі стрічки. В даному випадку дані зручніше представити матрицею користувачів та фільмів, на перетині якої знаходяться оцінки. Проте, часто у подібних задачах матриця оцінок має дуже високу розмірність та є розрідженою – має багато нульових елементів, внаслідок відсутності оцінок багатьох користувачів для багатьох одиниць контенту. Тому раціональним підходом здається зменшення розмірності матриці оцінок таким чином, щоб зберегти якомога більше корисної інформації.

Останнім часом матричні розкладання стали оплотом чисельних методів лінійної алгебри, які служать основою вирішення безлічі проблем. З численних розкладів матриць, сингулярному розкладу, який представляє з себе факторизацію матриці A в добуток $U\Sigma V^T$, де U , V – унітарні матриці, а Σ – діагональна матриця, відводиться окреме місце. Сингулярний розклад (Singular Value Decomposition) використовується при вирішенні найрізноманітніших завдань - від наближення методом найменших квадратів і рішення систем рівнянь до стиснення і розпізнавання зображень, а також в безлічі областей таких як text mining, обробка сигналів та зображень та ін.

Результатом даної роботи виступатиме розроблена з залученням сингулярного розкладу матриці оцінок рекомендаційна система, яка б змогла при наявності оцінок користувачами фільмів радити окремим з них кінострічки, які ще не були переглянуті цим користувачем та які б відповідали його смаку.

Перелік посилань

1. Hey Machine Learning [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://blog.heyml.com/рекомендательные-системы-сегодня-необходимость-для-бизнеса-41c1c9109988>, вільний.
2. П'ятикоп Е.Е. Исследование метода коллаборативной фильтрации на основе сходства элементов [Текст]: наукова праця / Е.Е. П'ятикоп. – Маріуполь: Вид-во Приазовського державного технічного університету, 2013. – 6с.

ВИКОРИСТАННЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ АНАЛІЗУ ІГРОВОГО РИНКУ

У час появи комп'ютерних ігор для розробника завжди на першому місці була проблема реалізації ідеї на комп'ютерах відносно невеликої потужності, тоді здатність створити щось гарне використовуючи якомога менше системних ресурсів вважалося майстерністю. З часом розвиток технологій швидко прискорювався, а ідеї для ігрових проєктів ставало помітно легше втілювати в життя, що посприяло на темп росту кількості ігор [1], а також на їх загальну кількість, як видно на рис.1 та рис.2



Рисунок 1 – Графік загальної кількості ігор у період з 1973-2009 роки



Рисунок 2 – Графік кількості випуску нових ігор у період з 1973-2009 роки

¹ студент, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

Також збільшення кількості доступного програмного забезпечення для зручнішої розробки призвело до появи indie-ігор, які створювались однією людиною або невеликою групою. Кажучи про наші дні, сфера комп'ютерних ігор стала значним бізнесом, існує дуже багато ігрових студій, через це ринок переповнюється, а ідеї вичерпуються. Отже, тепер головна проблема, яку вирішують перед створенням гри це пошук ідеї або копіювання та перетворення чогось вже існуючого.

Для цілей пошуку виходу із ситуації, коли потрібно зрозуміти наскільки може бути прибутковим ймовірний ігровий проект, стає необхідним алгоритм пошуку схожих по суті існуючих ігор. Необхідний алгоритм пошуку це здебільшого рекомендаційна система, яка спрямована допомогти зробити рішення, щодо вибору нового творіння. Принцип роботи алгоритму простий для розуміння та використання.

Припустимо користувач має ідею для нового проекту та деякі плавучі деталі, щодо способу її реалізації, тоді він надає ці неявно задані елементи до алгоритму, який у свою чергу відшукує варіанти приблизно нагадуючи існуючі ігрові проекти і видає їх. Таким чином, можна буде провести аналіз дивлячись на досвід попередніх невдач або успіхів та робити висновок, щодо курсу куди треба рухати ідею, що додати чи убрати, чи навіть зовсім відкласти її у довгий ящик оскільки, краще вчасно зупинитись ніж робити абсолютно провальні рішення, які викликають значні втрати зі сторони компанії.

Визначивши те, що на сьогодні ігри це саме великий бізнес, в якому частіш за все необхідні великі суми грошей, а також достатньо довгі проміжки часу частина яких витрачається на дуже важливий аналіз тенденцій та очікувань зі сторони клієнтів, стає зрозуміло наскільки важким є процес створення та виведення на ігровий ринок навіть одного проекту. Тому, алгоритм здатний економити час та гроші має велику цінність оскільки, чим більший проект тим помітнішою є економія виділених на нього ресурсів.

Через значну корисність такої рекомендаційної системи, має місце створення допоміжного програмного забезпечення, яке реалізовуватиме її, а також матиме змогу приносити прибуток різними шляхами наприклад, встановлення її як он-лайн сервісу зі вбудованою рекламою.

Перелік посилань

1. IFDB statistics: Development systems / J. Leinonen, // [Електронний ресурс], Доступ за URL: <https://nitku.net/blog/category/statistics>, Posted on November 15, 2012

АЛГОРИТМИ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ ТА КЛАСИФІКАЦІЇ ПРИ АНАЛІЗІ ДАНИХ ПРО ПОВЕДІНКУ ГРАВЦІВ ОНЛАЙН-ІГОР

Значна частина ринку ігор належить категорії free-to-play, її успіх залежить від того, наскільки гравці залучені у гру і готові купувати внутрішні бонуси, що виведуть гру на новий рівень досягнень за рахунок додаткових функцій. Чим довше гравець знаходиться у грі, чим більше він думає про гру в офлайн, тим більше шансів, що він вкладе реальні гроші для досягнення нових результатів у грі. Для успішного поширення даної категорії ігор важливо зосереджувати сили не тільки на оригінальному дизайні, а в більшій мірі на аналізі поведінки онлайн-гравців, тобто - на реальних даних/статистиці. Під поведінкою гравців розуміють такі складові:

- прогрес у грі – знаходження складних місць, які можуть сповільнювати прогрес гравців;
- сценарій першої покупки – подолання даного психологічного бар'єру дозволяє гравцю значно легше витратити гроші;
- проходження навчання - якщо гравець вийшов з гри під час навчання, з великою ймовірністю він вже не повернеться в гру ніколи;
- відстеження першої та останньої дії гравця за ігрову сесію [1].

Ставиться задача прийняття рішення про подальший розвиток проекту онлайн-гри "Supernatural Clash", а точніше знаходження відповіді на питання «Що відбувається з гравцями після того, як вони пройшли навчання?». Була отримана початкова вибірка з даними гравців за кілька днів, що містить в собі інформацію про час закінчення гравцями навчання, максимальний ігровий час, проведений гравцями в грі, кількоть/час будівель і оновлень будівель, замовлення військ і результати проведених PvP/PvE боїв. На основі наданої інформації гравці будуть розбиті на кластери, що дозволить вказати принципів відмінності в поведінці отриманих груп онлайн-гравців і надати рекомендації, що можна виправити (додати в проект) для кожної з груп.

¹ студентка, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

Кластерний аналіз є методом багатовимірною статистичного дослідження, і досить часто використовується тоді, коли дослідник має набір великогабаритних даних та хоче розбити ці дані на класи схожих між собою елементів. Як метод машинного навчання без вчителя, він дозволяє досліджувати дані та може визначати групи гравців подібної поведінки або виявляти функції (рис), що обумовлюють таку поведінку людей у грі. Перевагою цього виду аналізу є можливість класифікувати об'єкти не за однією ознакою, а за декількома одночасно. Кластерний легко прийнятний в ігровій аналітиці для пошуку закономірностей у поведінці клієнта, а також для порівняння гравців задля вдосконалення гри. Кластеризація відрізняється від класифікації тим, що мітки початкових вихідних об'єктів спочатку не задані, і навіть може бути невідома сама множина. Після застосування даного методу маємо отримати певну кількість кластерів, що будуть містити найбільш схожих між собою гравців.

Після підготовки даних, що є найважливішим етапом кластерного аналізу було обрано два алгоритми неієрархічної кластеризації: K-means і CLOPE (clustering with slope algorithm).

Мета алгоритму k-means полягає у поділі n спостережень на k кластерів таким чином, аби кожне спостереження належало рівно одному кластеру, розташованому на найменшій відстані від спостереження. Недоліками цього алгоритму є те, що викиди, далекі від центрів справжніх кластерів, все одно враховуються при обчисленні їх центрів, та ітеративний підхід не дає гарантії збіжності до оптимального рішення. Для даної задачі k розраховується методом ліктя, будується функція, що відображає зміну суми внутрішньокластерних варіацій даних від кількості кластерів. Число кластерів є найбільш оптимальним для даного завдання в тій позиції, де зазначена найбільше зміна цієї функції.

Алгоритм CLOPE переважає K-means високою масштабованістю і швидкістю роботи, а так само якістю кластеризації, що досягається використанням глобального критерію оптимізації на основі максимізації градієнта висоти гістограми кластера. Цей алгоритм легко розраховується і інтерпретується. Під час роботи у пам'яті комп'ютера алгоритм зберігає невелику кількість інформації по кожному кластеру, що включає у себе дані про кількість транзакцій N , число унікальних об'єктів (або ширину кластера) W , прості хеш-таблиці для розрахунку $Osc(i, C)$ - кількості входжень (частота) об'єкта i в кластер C , а також значення S - площі кластера. Після запам'ятовування кластерних характеристик, алгоритм проводить мінімальне число сканувань набору даних. CLOPE автоматично підбирає кількість кластерів, причому це регулюється одним єдиним параметром - коефіцієнтом відштовхування.

Перелік посилань

1. Збір і аналіз статистики у free-to-play іграх: стаття від компанії Alawar Entertainment// [Електронний ресурс]: доступ за URL: <https://habr.com/ru/company/alawar/blog/159517/>.

ОПЕРАЦІЙНІ СИСТЕМИ IOS TA ANDROID: ТОЧКА ЗОРУ РОЗРОБНИКА

Постановка проблеми. Розглянемо дві найпоширеніші операційні системи (ОС) для мобільних пристроїв – iOS та Android. Жодна з них не досягла б такої популярності без додатків, які розширюють їх функціонал. Розробка мобільного додатку – складний процес, який потребує, окрім програмування, попереднього аналізу та проектування. І перше запитання, яке стає перед розробником – вибір ОС для майбутнього додатку. Метою дослідження є аналіз ОС iOS та Android з точки зору розробника.

Виклад основного матеріалу. iOS і Android є основними мобільними ОС [1] з моменту появи смартфонів, і в найближчі роки ця ситуація не зміниться. Якщо говорити про розробку програмного забезпечення для цих операційних систем, то перше, з чим необхідно визначитися – це пристрої, для яких воно буде спроектовано.

Якщо буде прийнято рішення розробляти програми для iOS, розмір екрану і його розподільна здатність гратимуть незначну роль. Компанія Apple оснащує свої пристрої апаратним забезпеченням високої якості, та забезпечує можливість доповнення набором периферійних пристроїв.

Для розробників Android додатків ситуація є більш складною. Кількість виробників, що випускають пристрої різних форм і розмірів на базі ОС Android, стає дедалі більшою. Для них можна розробляти програми з такими технічними характеристиками, які змусять заздрити навіть найвідданіших фанатів Apple. У той же час існує безліч низькобюджетних пристроїв на Android, з недостатньою ефективністю для додатків або ігор, що вимагають великої продуктивності процесора.

Вибираючи між розробкою для iOS [2] і Android [3], також доведеться вибрати ринок, на який можна буде вийти зі своїм додатком. Перш ніж задуматися про це, розробник повинен розуміти, яку комерційну модель буде використовувати. Розглянемо деякі з найбільш поширених комерційних моделей.

¹ Студент групи КН 2016-1, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова.

Науковий керівник – Новожилова М.В., завідувач кафедри ПМІТ Харківського національного університету міського господарства ім. О.М.Бекетова доктор фіз.-мат наук, професор

– Програми або ігри Premium. Ці додатки приносять дохід шляхом стягування одноразової плати до того, як користувач зможе їх скачати. У таких додатках і іграх зазвичай немає реклами і надано такий функціонал, який не доступний в безкоштовних додатках і іграх.

– Реклама в мобільних додатках, наприклад відеореклама або банери. Така модель ефективно працює, коли додаток забезпечує регулярну відвідуваність користувачів і тривале користування.

– Free-to-play або freemium програми та ігри. Ця комерційна модель зазвичай об'єднує в собі вбудовані в додаток покупки і рекламу. Модель буде успішно працювати, якщо в додатку пропонуються функції Premium, які поліпшують інтерфейс користувача і функціональність самого додатка.

– Модель підписки. Користувачі вносять плату за послуги, що надаються щомісяця або один раз на рік. Ця модель часто використовується, коли користувачам надається медіа-контент на регулярній основі.

Обрана комерційна модель, залежатиме від цільової аудиторії, а також від функціональності програми або гри. Незважаючи на той факт, що і Google Play, і App Store пропонують подібну продукцію: програми та ігри для мобільних пристроїв, ці магазини додатків істотно відрізняються один від одного, якщо порівнювати кількість завантажень і отриманий дохід. Так, у 2015 р. App Store отримали на 75% більше прибутку, ніж Google Play. У свою чергу, в Google Play було вироблено в 2 рази більше завантажень, ніж в App Store.

Якщо працювати над Premium додатком, тоді App Store – цільовий ринок. Користувачі iOS відомі тим, що готові заплатити за додатки, перш ніж завантажити його, і, схоже, ситуація не зміниться. Якщо потрібна велика кількість користувачів для отримання доходу за допомогою реклами, Android є безпрограшним варіантом. Важливим фактором є терміни розробки. В основному на розробку для Android йде більше часу, ніж на розробку для iOS. Головним фактором, що збільшує терміни розробки для Android, є проведення тестування: доводиться тестувати додаток на великій кількості пристроїв, що мають різні характеристики.

Висновок для себе робить кожен сам. Але завжди є варіант кроссплатформеного програмування, який позбавить виробника від необхідності приймати таке складне рішення.

Перелік посилань

1. Проектування та дизайн мобільних додатків [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://designpub.ru/>
2. Проектування під iOS [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://apptractor.ru/info/articles/uspeshnoe-proektirovanie-dlya-ios.html>.

3. Принципи проектування мобільних додатків для Android
[Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://developer.android.com/design/>
УДК 622.235:622.516:519.7:004.93.1

Коба Д.А.¹

Науковий керівник Ус С.А.²

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ АНАЛІЗУ ІЄРАРХІЙ ДЛЯ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧІ БАГАТОКРИТЕРІАЛЬНОГО ВИБОРУ ВИБУХОВОЇ РЕЧОВИНИ

Підвищення ефективності проведення видобувних робіт є актуальною задачею гірничого підприємства. Для її вирішення необхідно враховувати багато факторів, включаючи технологічні вимоги, організаційні, економічні заходи, вплив на навколишнє середовище та ін. Одним із важливих питань при цьому є раціональний вибір вибухової речовини (ВР) для проведення буровибухових робіт [1]. Перелік таких речовин включає більше десятка найменувань і аргументований вибір повинен ґрунтуватися на врахуванні багатьох критеріїв.

В роботі було розглянуто таку задачу. Маємо набір ВР, які можна застосовувати для руйнування гірських порід: анемікс 80, граммоніт 79/21, аммонал ВА-4, ТЄН. Експерти визначили ряд критеріїв, за якими повинна відбуватись оцінка переваг вибухової речовини, а саме: швидкість детонації, теплота вибуху, діаметр середнього шматка, ступінь подрібнення, площа утвореної поверхні, ціна товару, економія вибухового матеріалу та безпека при використанні. Окрім цього, ефективність ВР залежить від породи, для якої вона застосовується [2].

Необхідно здійснити вибір ВР, яка буде найбільш ефективною з огляду на поставлені критерії і склад порід шахти (альбітиту по гранітам, альбітиту по мігматитам, гнейси біотитові, мігматити середньо-крупнозернисті, граніти пегматоїдні).

Оскільки не всі критерії мають кількісний характер, для розв'язання даної задачі було вибрано метод аналізу ієрархій. Привабливість використання цього методу полягає у тому, що він є досить простим у використанні та можна спостерігати прозорість усіх розрахункових процесів.

Для розв'язання задачі була побудована ієрархічна структура, яка демонструє ціль, критерії та доступні альтернативи (Рис. 1). Враховуючи характеристики розглянутих ВР, а саме: ТЄН перевершує усі вибухові

¹ студент, НТУ "Дніпровська Політехніка"

² к.ф.-м.н., проф. каф. системного аналізу і управління, НТУ "Дніпровська Політехніка"

речовини за технологічними показниками, через високу здібність до руйнування твердого середовища, високу теплоту і температуру вибуху, хоча є суттєво дорожчою ніж інші альтернативи; граммоніт 79/21 та аммонал ВА-4 мають схожі як економічні, так і детонаційні характеристики; анемікс-80 є більш переважним за витратами, він має найнижчу ціну, високі показники безпеки, в особливості для навколишнього середовища, оскільки має мінімальний показник викиду шкідливих газів, нульовий кисневий баланс й при цьому не потребує особливих умов та підготовки місця проведення робіт для його застосування, - у результаті застосування методу аналізу ієрархій були отримані такі глобальні пріоритети ВР: ТЄН – 0,36; анемікс 80 – 0,25; аммонал ВА-4 – 0,20; граммоніт 79/21 – 0,19. Отже, результат розв'язування задачі показує, що ВР яка найбільш задовольняє заданим критеріям є ТЄН.

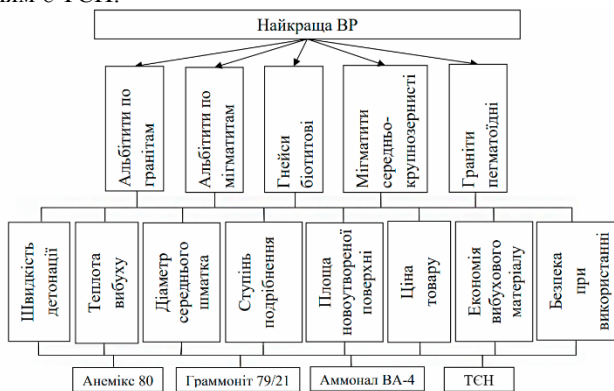


Рисунок 1 – Загальний вигляд ієрархії

Висновки. Як показало дослідження, використання методу аналізу ієрархій дозволяє зважено підійти до вибору типу ВР, що має велике значення при проектуванні раціональних параметрів буропідричних робіт для руйнуванні міцних гірських порід складної будови на рудниках.

Перелік посилань

1. Твердая О. Я. Оперативное проектирование параметров взрывных работ в карьерах / О. Я. Твердая, В. Д. Воробьев, А. И. Крючков // Сучасні ресурсоенергозберігаючі технології гірничого виробництва. – Випуск 1. – 2011(7). – С.135-139.
2. Ищенко К.С. Экспериментальные исследования влияния микроструктуры на характер взрывного разрушения урановых руд Ватутинского месторождения Науковий Вісник НГУ. – Дніпропетровськ, 2008. –№8. – С.58-64.

ОЦІНКА ДОСТОВІРНОСТІ МЕТЕОРОЛОГІЧНИХ ПРОГНОЗІВ

Завдяки розвитку метеорологічних моделей та росту потужності обчислювальної техніки, точність метеорологічних прогнозів безперервно росте протягом останніх десятиліть. Тим не менш, з огляду на приблизний характер метеорологічних моделей та неточність вихідних даних, результати прогнозу завжди містять деяку похибку.

Для постачання метеорологічної інформації існують відомі метеорологічні центри, котрі мають потужні обчислювальні ресурси, які використовують дані супутникового моніторингу земної атмосфери та власні математичні моделі. Зазвичай, такі центри надають інформацію метеорологічним службам на комерційній основі. Пересічні користувачі здобувають метеорологічні прогнози на публічних безкоштовних ресурсах. Зазвичай, такі ресурси приховують джерела походження метеорологічних прогнозів, тому їх достовірність викликає великі сумніви. Метою роботи є дослідження достовірності метеорологічних прогнозів саме таких публічних ресурсів. Дослідження обмежено аналізом температурних прогнозів для міста Запоріжжя, які надаються веб-сервісами Gismeteo.ua, Sinoptik.ua, Meteo.ua, Pogodnik.ua, Weather.Rambler.ru.

Досліджувались метеопрогнози за період з 11.09.2018 по 10.11.2018. По результатам аналізу для кожного ресурсу побудовані залежності рівня достовірності, математичного очікування та середньоквадратичного відхилення похибок в залежності від тривалості прогнозу. Побудовані також криві розподілу похибок температурних прогнозів.

Як показав аналіз, майже всі ресурси на строк більше 5 днів надають прогнози з великими похибками, тому, для порівняльного аналізу обмежимося п'ятиденним терміном прогнозів

Спробуємо оцінити сукупну точність прогнозу, як пропонується в [1]. Логічно припустити, що помилка в прогнозі на наступний день може мати більш неприємні наслідки, ніж помилковий прогноз на 4 або 5 діб, тож присвоїм прогнозам на 1, 2, 3, 4 та 5 діб вагові коефіцієнти 45%, 25%, 15%, 10% та 5%. Це експоненціальне зважене середнє з періодом $T=2$ доби. Для наочності обрахуємо середню похибку з цими ваговими коефіцієнтами окремо для денної та нічної температури. Обраховані

¹ Студ. Гр. КНТ-826СП. Запорізький національний технічний університет

² Доцент, ктн. Запорізький національний технічний університет

показники будемо відображати на координатній площині. По горизонтальному напрямку відкладаємо похибку для денних показників, по вертикальному – похибку для нічних показників. Будемо мати двовимірне рейтингове порівняння ресурсів. Чим ближче точка наближена до початку координат, тим вище рейтинг ресурсу. Якщо точка знаходиться вище бісектриси, то ресурс надає більш достовірні нічні прогнози, якщо нижче бісектриси – відповідно більш достовірними є денні прогнози.

Результати таких обрахунків наведено на рис. 1.



Рисунок 1 – Рейтингове порівняння достовірності прогнозів

Як бачимо, верхню позицію рейтингу займає сайт Rambler, нічні прогнози дещо кращі ніж денні. Нижню позицію рейтингу займає сервіс Gismeteo. Для них денні прогнози кращі ніж нічні. Ресурс Sinoptik займає другу позицію рейтингу. Достовірність денних та нічних прогнозів для нього майже однакова. Третє місце поділяють ресурси Meteo та Pogodnik. Вони мають майже однакові показники. Проте, нічні прогнози для них кращі ніж денні. Така оцінка не претендує на остаточне визначення рейтингу, але може надавати уявлення про позиціонування ресурсу у визначених термінах по відношенню до інших ресурсів.

Перелік посилань

1. Точность метеорологических прогнозов [Електроний ресурс]. URL:<https://habr.com/post/112958/>

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАСОБІВ КОНТЕНТНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ ДЛЯ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Рекомендаційні системи знаходять застосування в багатьох Інтернет-ресурсах. Вони необхідні, щоб контент ресурсу був актуальним, корисним та цікавим для користувача. Для побудови рекомендаційних систем використовують різні методи, їх можна розділити на три великі групи: методи засновані на колаборативній фільтрації, методи засновані на контентній фільтрації та гібридні методи. Дана робота була присвячена дослідженню методів контентної фільтрації для побудови рекомендаційних систем.

Контентна фільтрація (Content-based filtering) – це методи фільтрації на основі вмісту контенту.

Системи, що ґрунтуються на фільтрації контенту пропонують користувачам контент, схожий, на той, що вони переглядали раніше [1]. Вміст кожного елементу системи представляється у вигляді набору дескрипторів чи термінів, зазвичай слів, що зустрічаються в документі. Профіль користувача представлений з тими ж термінами і побудований на основі аналізу вмісту елементів, які були переглянуті користувачем.

Для реалізації Content-based filtering потрібно враховувати такі моменти: 1) терміни можуть бути призначені автоматично або вручну, 2) терміни повинні бути представлені таким чином, щоб елементи могли порівнюватися осмисленим чином, 3) повинен бути обраний алгоритм навчання, який може вивчати профіль користувача на основі видимих елементів для генерування рекомендацій [2].

Історично склалося, що предметом Content-based filtering частіше були товари з неструктурованим описом: фільми, книги і т.д. Такими ознаками можуть бути, наприклад, текстові описи, рецензії, склад акторів та інше. Але можна використовувати і числові або категоріальні ознаки [3].

Неструктуровані ознаки описуються типовим для тексту способом - векторами в просторі слів (Vector-Space model). Кожен елемент такого вектора – ознака, що потенційно характеризує інтерес користувача. Аналогічно, продукт – вектор у тому ж просторі [3].

За час взаємодії користувача з системою, векторні описи придбаних ним товарів об'єднуються (підсумовуються і нормалізуються) в єдиний

¹ Викладач, Центральнотехнічний національний технічний університет

² К. т. н., доцент, Центральнотехнічний національний технічний університет

вектор i , таким чином, формується вектор його інтересів. Далі досить знайти товар, опис якого найближче до вектору інтересів, тобто вирішити задачу пошуку n найближчих сусідів. Не всі елементи однаково значущі: наприклад, союзні слова, очевидно, не несуть ніякого корисного навантаження. Тому при визначенні числа співпадаючих елементів в двох векторах все вимірювання потрібно попередньо зважувати за їх значимістю. Дану задачу вирішує відоме в Text Mining перетворення TF-IDF, яке призначає більшу вагу більш рідкісним інтересам. Збіг таких інтересів має більше значення при визначенні близькості двох векторів, ніж збіг популярних [3]. Існує ціле сімейство подібних перетворень, але змістовно всі вони повторюють таку логіку, що і TF-IDF: рідкісні атрибути повинні мати більше значення при порівнянні товарів.

Зворотній зв'язок за релевантністю, генетичні алгоритми, нейронні мережі і байєсівський класифікатор є одними з методів навчання для вивчення профілю користувача [4]. Модель векторного простору і прихована семантична індексація можуть використовуватися цими методами навчання для представлення документів. Деякі з методів навчання також представляють профіль користувача у вигляді одного або декількох векторів в одному і тому ж багатовимірному просторі, що дозволяє легко порівнювати документи і профілі. Інші методи навчання, такі як байєсівський класифікатор і нейронні мережі, не використовують цей простір, а представляють профіль користувача по-своєму [5].

На сьогоднішній день практично всі рекомендаційні системи гібридні. Вони поєднують у собі методи контентної та колаборативної фільтрації. [5]. Важливою перевагою використання методів контентної фільтрації є вирішення проблеми холодного старту рекомендаційної системи.

Перелік посилань

1. Рекомендательные системы в онлайн-образовании [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://habr.com/ru/company/stepic/blog/302702/>
2. Recommender Systems. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://recommender-systems.org/content-based-filtering/>
3. Анатомия рекомендательных систем. Часть первая. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://habr.com/ru/company/lanit/blog/420499/>
4. Prem Melville, Raymond J. Mooney, Ramadass Nagarajan. Content-Boosted Collaborative Filtering for Improved Recommendations. Proceedings of the Eighteenth National Conference on Artificial Intelligence(AAAI-2002). Edmonton. Canada. July 2002. P. 187-192.
5. Recommender systems. Part 1. Introduction to approaches and algorithms. Learn about the concepts that underlie web recommendation engines. 2013. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.ibm.com/developerworks/open-source/library/os-recommender1/index.html?S_TACT=105AGX99&S_CMP=CP

ЕКСПЕРТНА СИСТЕМА ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ

Через велику кількість вхідних та вихідних даних в сучасних системах обробки інформації, а також різних факторах що впливають на систему, виникає необхідність автоматизації обробки даних, а це призводить до створення експертної системи.

У процесі оцінювання стану забезпечення інформаційної безпеки і тенденцій її зміни, як правило, проводиться аналіз впливу суттєвих факторів на результати оцінки. Слід зазначити, що необхідність такого аналізу ускладнює вимоги до експертної системи. Якщо зупинитися тільки на процедурах оцінки стану забезпечення інформаційної безпеки і збору даних, то досить було б розробити базу даних і програми розрахунку показників. Однак на практиці необхідно не тільки оцінити стан забезпечення інформаційної безпеки, але і встановити чинники, зміна яких дозволить підвищити захищеність інформаційних систем від негативних впливів.

Цей аналіз можливо проводити за допомогою багаторазових розрахунків показників оцінки забезпечення інформаційної безпеки за розробленими аналітичним співвідношенням, однак при цьому необхідно здійснювати варіювання великої кількості одиничних показників, які використовуються при розрахунках комплексних показників ефективності. Важливу роль при оцінюванні стану забезпечення інформаційної безпеки відіграє призначення вагових коефіцієнтів для показників всіх рівнів, яке проводиться, як правило, з використанням метода експертного опитування, що призводить до відхилень в результатах оцінки і необхідності коригування вагових значень показників.

Результати експертної оцінки багато в чому залежать від застосовуваного методу, але в будь-якому випадку ці процедури є досить рутинними. При наявності неповних або нечітких вихідних даних результати раніше проведених аналізів стану забезпечення інформаційної

¹ Студент гр. РТ-814м ЗНТУ

² К.т.н., доцент кафедри захисту інформації ЗНТУ

безпеки можуть виявитися важливими, але трудомісткі процедури порівняння численних вихідних даних вкрай ускладнюють використання прямих методів розрахунку показників в інтересах такого аналізу.

Експертна система має являти собою спеціалізований програмний продукт, який буде встановлюється на автоматизовані робочі місця як персоналу, що відповідає за забезпечення інформаційної безпеки, так і керівників організації.

Експертна система має забезпечувати можливість проведення оцінки ефективності захисту інформації на перед проектної стадії створення систем захисту інформації при проведенні внутрішньої чи зовнішньої перевірки інформаційної безпеки для визначення відповідності інформаційних систем що до вимог безпеки інформації.

З врахуванням сказаного, пропонується роботу по проведенню оцінки ефективності захисту інформації здійснювати шляхом виконання наступних процедур:

- підготовка вихідних даних,
- проведення контролю реалізації вимог,
- розрахунок комплексних показників оцінки стану системи захисту інформації.

Особливу роль в системі оцінки інформації грає 3-й етап, оскільки необхідно: розрахувати ступінь виконання вимог до кожної функціональної підсистеми; розробити комплексні моделі показника ступеня виконання вимог до складу організаційно-розпорядчих документів, структури та складу підрозділу по забезпеченню інформаційної безпеки, ступеня виконання вимог до кваліфікації фахівців експертної комісії, показника організаційних заходів захисту інформації, то що, та всієї системи в цілому.

Таким чином, запропонований підхід може бути використаний в практичній діяльності підрозділів, що здійснюють заходи по забезпеченню інформаційної безпеки. На відміну від існуючих підходів, він дозволяє виконувати експрес-оцінку стану інформаційної безпеки органів влади чи організацій при проведенні аудиту; при періодичному контролі ефективності забезпечення захисту інформації, а також автоматизувати процес відпрацювання рекомендацій по удосконаленню системи інформаційної безпеки організації; забезпечує вирішення задачі оцінки і аналізу стану системи забезпечення інформаційної безпеки.

Перелік посилань

1. Зюзин Александр Сергеевич, //, Научный журнал КубГАУ, 2015, № 107(3), 2.
2. Козулин Сергей Викторович, //, Молодой ученый, 2017, № 11(145), 40.

ПРОЕКТ СТВОРЕННЯ WEB-РЕСУРСУ З КООРДИНАЦІЇ ТА МОНІТОРІНГУ ПОСЛУГ

Основною потребою для різних компаній які надають послуги та займаються доставкою замовлень є автоматична система розподілу, на основі місцезнаходження. Сьогодні жодна організація, яка надає послуги не може здійснювати свою діяльність без автоматизації тих чи інших процесів.

Актуальною проблемою є оптимізація роботи надання послуг та доставки замовлень, шляхом автоматизації прокладу шляху між клієнтом та виконавцем.

Необхідний модуль, що дозволяє автоматизувати роботу з формуванням шляхів доставки товарів та послуг.

Ефективне керування розподілом персоналу є першочерговою метою. Не менш важливою є і оптимальна інтеграція системи та безпроблемне розширення функціоналу.

Незалежно від посад, які займають працівники організації підприємства, вони потребують різних інформативних даних. У результаті отримання і використання інформації виникають інформаційні відносини в різних сферах життєдіяльності людини та суспільних організацій.

За допомогою інформації про знаходження клієнта та виконавця формується найкоротший шлях, автоматичною системою. Система буде надавати можливість формування та зберігання інформації про клієнта та геопозицію на даний момент. Для реалізації модуля буде реалізована система адміністрування та мобільний додаток для виконавців.

Через упорядкування інформаційних відносин стосовно об'єкта зацікавленості, виникає сукупність основних і допоміжних процесів пошуку, збирання, аналізу, перетворення, зберігання та поширення інформації. Інформаційна діяльність є частиною суспільного виробництва, яка пов'язана з розробкою інформаційних послуг і продуктів, мета яких - задовільнити суспільні потреби [1–3].

Найпоширенішою технологією, що може задовольнити потреби для розробки модуля являються web-технології. Web-технології надають багато різних інструментів розробки додатків, та найпопулярніші з них є фреймворки [3].

Розробка модулю буде використовувати мову програмування JavaScript. JavaScript був обраний, тому що технології дозволяють використовувати мову для створення багатофункціональних мобільних та високо навантажених web додатків.

Більшість відомих на даний момент фреймворків реалізується у вигляді множини бібліотек, які дозволяють програмісту без зайвих зусиль створювати високонавантажені системи. Серед фреймворків, які використовують мову програмування JavaScript, слід виділити: React, Angular, Vue.js, express.js, koa, nest.js. Призначення будь якого фреймворка полягає у визначенні програмної структури, полегшенні розробки програмного продукту та об'єднанні різних програмних компонентів.

У результаті проведеного аналізу було з'ясовано, що лідером серед найбільш відомих фреймворків являється React-Native та nest.js. React-Native – це фреймворк який дозволяє розробляти нативні Android, iOS і UWP додатки з використанням React. Nest.js - фреймворк web-додатків для Node.js, реалізований як вільне і відкрите програмне забезпечення. Він спроектований для створення веб-додатків і API. Також буде використовуватися бібліотека React для створення web додатку, який буде виконувати функцію адміністративної системи. React-Native використовуватиметься для створення мобільного додатку на Android/iOS. Він має наступні переваги: простий у використанні, добре задокументований, реалізує усі концепції звичайного React. Але, головною перевагою даного фреймворка, є доступ до нативного кода кожної з платформ, який при необхідності можна змінити, або написати частину коду, який не можна реалізувати на стороні Javascript, та портувати якого через необхідне API, на сторону Javascript. Nest.js обраний для створення серверного додатка. Він повністю задовільняє поставленим умовам завдяки своїй гнучкості та швидкою роботою завдяки платформі node.js.

За допомогою використання JavaScript та вище описаних технологій заплановано створити модуль, що реалізовуватиме стандартні функції розподілу товарів та послуг, а саме: визначення геопозиції клієнтів та виконавців, можливість керувати інформацією про персонал, інформування виконавців про подальшу роботу через систему адміністрування.

Заявлена функціональність розробленого Web-додатку дозволить значно зменшити трудовитрати, більш ефективно вести облік, і таким чином збільшити прибуток підприємства.

Перелік посилань

1. Информационные системы и интернет / Д. Д. Врублевский. - М. : Издательский дом "Русская Редакция", 2002. - 455 с.
2. Огляд РНР фреймворків 2010: частина I. Ключові концепції / Мэтью Мак-Дональда, Адама Фрімена, Маріо Шпушта; – М.: Видавничий дім «Вільямс», 2011. – 1418 с.
3. Спеносов Г. Огляд технологій створення веб-додатків: [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://webseo.su/>.

**ЗАДАЧА ВИБОРУ ПОСТАЧАЛЬНИКА ЗЕРНОЗБИРАЛЬНИХ
КОМБАЙНІВ В УМОВАХ ТОВ «СПЕЙС АГРО МОНІТОРИНГ»**

В роботі вирішена задача вибору постачальника зернозбиральних комбайнів для підприємства «Спейс Агро Моніторинг» методами систем підтримки і прийняття рішень (СППР). Для вирішення задачі фірма залучає експертів з підбору, які виставляють значущість та пріоритетність критеріїв. Після встановлення пріоритетності задача вибору вирішується двома методами СППР: методом аналізу ієрархії та методом згортки.

Для вирішення задачі методом аналізу ієрархії (МАІ) перш за все необхідно побудувати ієрархічну структуру об'єкта дослідження з усіма існуючими критеріями вибору та альтернативами.[1] Після цього виконується попарне порівняння критеріїв по важливості. Отримані парні порівняння оформлюються у вигляді матриці.[4] Парні порівняння проводяться з використанням думок про відносну важливість компонентів, які чисельно виражаються у 9-ти бальній шкалі. Далі проводиться обчислення індексу узгодженості та відношення узгодженості. Після цього складається вектор пріоритетів для кожної матриці. Коли обчислені всі пріоритети для елементів нижнього рівня (тобто для альтернатив) особа, що приймає рішення обирає альтернативу, базуючись на одержаних результатах.[2]

Для вирішення задачі методом згортки усі критерії нормують, тобто зводять до порівнянного безрозмірного вигляду. Після цього критерії «згортають» в одну цільову функцію, формуючи так званий узагальнений критерій, у якому враховано відносну важливість кожного з критеріїв за допомогою вагових коефіцієнтів, що мають задовольняти співвідношення. Унаслідок цього вихідна багатокритерійна задача зводиться до звичайної задачі оптимізації з одним критерієм.[3]

За допомогою двох методів в роботі обрано оптимальні альтернативи згідно з поставленими критеріями, а саме комбайн марки Claas Lexion 580, на другому місці Togum 740, та третьому місці John Deere W650.

Результат, отриманий за допомогою методу аналізу ієрархії повністю співпав з результатом методу згортки. Порівняння результатів наведено у таблиці 1.

¹Студент групи САіт -15-1, НТУ «Дніпровська політехніка»

²К.ф.-м.н., доц..каф. САУ, НТУ «Дніпровська політехніка»

Таблиця 1 – Порівняння результатів

Комбайн	Оцінка за МАІ	Порядок за МАІ	Оцінка за згортою	Порядок за згортою
Case 525	0,056626244	6	0,410640018	6
John Deere 9500	0,081227428	5	0,573170093	5
Claas Lexion 580	0,203730082	1	0,817431092	1
John derre 9660 STS	0,108415183	4	0,589208541	4
Torum 740	0,16309183	2	0,790293838	2
Енісей 1200	0,05197439	7	0,264649888	7
John Deere W650	0,105648129	3	0,708209119	3
Sampo 500	0,039441957	8	0,007160759	8

Використані методи допомогли точно обрати оптимальне рішення за короткий проміжок часу. Відтепер за допомогою вирішення проблеми методами аналізу ієрархій і згортки фірма «Спейс Агро Моніторинг» матиме можливість надавати додаткові послуги аграріям, а саме підбір техніки для збору врожаю. Задля поширення врожайності та зменшення собівартості аграрії надалі будуть активно користуватися послугами даної фірми, що забезпечить стабільну роботу та активний розвиток.

Перелік посилань

1. Трухаев, Р. И. Модели принятия решений в условиях неопределенности. – М. : Наука, 1981. – 168 с.
2. Ус С. А. Теорія нечітких множин у системах прийняття рішень: навч. Посібник. – Д.: НГА України, 2001. – 86 с.
3. Ус С.А., Коряшкіна Л.С. Моделі й методи прийняття рішень. Навчальний посібник. – Д. : НГУ, 2014. – 300 с.
4. Саати Т.Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1989. – 316 с.

ВИКОНАННЯ ПРОГНОЗНИХ РОЗРАХУНКІВ ДЛЯ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

У сучасній економіці малий бізнес має велику значущість. Саме завдяки йому визначається темп економічного зросту, якість та структура валового національного продукту, створюється конкуренція, завдяки якій відбувається швидке насичення ринку товарами найкращої якості, створюються нові робочі місця і таке інше.

Для того, щоб підприємство було прибутковим та конкурентоспроможним, необхідно проводити регулярний аналіз потоку прибутків і витрат, стежити за приростом клієнтів та забезпечувати оптимальний оборот продукції. Для підтримання найкращої роботи компанії, існує велика кількість методів, що спрямовані на аналіз та оптимізацію діяльності підприємства в залежності від його профілю. У даній роботі було використано лише один з багатьох.

Метою роботи було створення прогнозу щодо кількості пасажирів на майбутній рік (2019 р.) для транспортного приватного підприємства, що займається нерегулярними перевезеннями. Слід відзначити, що під час літнього періоду кількість пасажирів зростає, що пов'язано з наданням послуг трансферу у курортні міста.

Для проведення роботи були отримані дані про кількість пасажирів за останні повні три роки роботи підприємства, що розподілені за місяцями. Збір інформації відбувався останнього дня кожного місяця. Відтак, завдяки отриманим часовим рядам, було можливим зробити висновки щодо тренду та сезонності показників. Для побудови прогнозу щодо кількості пасажирів на майбутній рік було використано модель Хольта-Вінтерса, оскільки в структурі даних було виявлено сезонність та чітку тенденцію зростання. Для початку, було аналітично отримано лінійне рівняння тренду та розраховано помилку апроксимації отриманого рівняння, що становить 10%. Отримані дані свідчать про те, що рівняння є допустимим для використання у ролі тренду. Також був розрахований коефіцієнт сезонності, що надалі враховуватиметься в прогностичних

¹ студентка, НТУ «Дніпровська політехніка»

² к.ф.-м.н., проф. каф. системного аналізу і управління НТУ «Дніпровська політехніка»

показниках. За результатами обчислень відхилення фактичних значень від отриманих трендових та середнього відхилення для кожного місяця, визначено, що для даного часового ряду загальний індекс сезонності складає 0,994. Заключний прогноз обчислювався з урахуванням показників сезонності за кожен місяць та розрахованого майбутнього тренду. Зведені результати представлені на графіку (рис. 1); тут суцільною лінією позначені фактичні дані, пунктирною лінією – прогнозовані. Дивлячись на графік, стає цілком очевидно, що прогноз повторює сезонні коливання та має таку саму тенденцію зросту, як і попередні дані.

Перевірка прогнозу на точність здійснювалась шляхом розрахунку середньої абсолютної відсоткової похибки, $MPAE = 8\%$. Звертаючи у вагу на те, що якщо показник похибки $MPAE < 10\%$, прогноз можна вважати дуже точним. Розрахований коефіцієнт Тейла, $KN = 0,26$, свідчить про високу адекватність прогнозу, адже показник знаходиться в рамках від 0 до 1 [1].

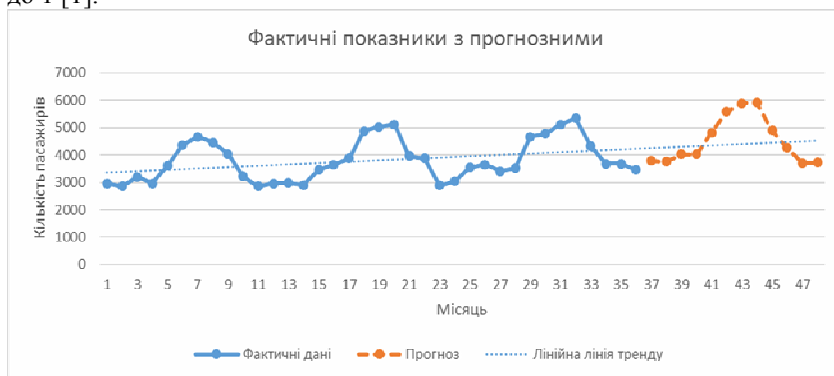


Рисунок 1. Графік фактичних показників з прогнозними та лінією тренду

Підсумовуючи проведену роботу, можна сказати, що дане підприємство має позитивний тренд зросту пасажирообігу, який, згідно з прогнозів, зберігатиметься у майбутньому році. Також, аналізуючи отримані дані, помітний приплив клієнтів очікується знову на літній період. Згідно з результатів обчислення похибок, прогноз можна вважати точним та показники адекватними, отже мета роботи досягнута.

Перелік посилань

1. Садовнікова Н.А., Шмойлова Р.А. Аналіз часових рядів і прогнозування. Вип.
3. Учебно-методичний комплекс. – М.: Вид. центр ЕАВІ, 2009. — 264 с.

ПРОГНОЗУВАННЯ ЦІНОВИХ ДАНИХ З ФОНДОВОЇ БІРЖІ ІЗ ЗАЛУЧЕННЯМ АВТОРЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЕЙ

Фондовий ринок є невід'ємним та важливим елементом фінансової системи ринкової економіки. Тому, становлення ефективного та дієвого фондового ринку є важливим етапом у розвитку кожної держави. Фондова біржа, в свою чергу, є одним із суб'єктів фондового ринку і представляє собою основний елемент організованого ринку цінних паперів.

Біржові торги в Україні беруть свій початок з 1992 року. До початку роботи «Української біржі» в 2009 році, на жодній з бірж не було системи гарантій виконання угод. Біржі мали вигляд дошки оголошень або системи обміну повідомленнями. Раніше біржа виглядала як місце або будинок, де збирались у визначені години торговці й посередники з метою укладання угод по цінних паперах або товарах між собою. На сьогоднішній день торги на біржі відбуваються в електронному вигляді, з використанням спеціальних програм. [1]

Успіх торгівлі на фондових біржах залежить від багатьох факторів, таких як знання та вміння аналізувати останні новини на ринку акцій, особистих якостей людини (рішучість, відповідальність), та насамперед це вміння прогнозувати ціни на акції.

Потреба суспільства в прогнозах у багатьох сферах життя стала причиною розробки значної кількості емпіричних методів та способів прогнозування. Процес зміни цін на фондових біржах не є детермінованим явищем, оскільки містить певну випадкову величину. Саме тому, важко спрогнозувати майбутні результати, оскільки необхідно враховувати його імовірнісний характер.

Було запропоновано розглянути моделі часових рядів, що пояснюють поведінку часового ряду, виходячи лише з його значень в минулі моменти часу. Для цього випадку добре підходять моделі авторегресивного інтегрованого ковзного середнього (ARIMA). Вони добре описують як стаціонарні, так і нестаціонарні часові ряди (більшість часових рядів можуть бути приведені до стаціонарного ряду шляхом виділення тренду, сезонної компоненти, чи взяття різниці) [2].

¹ студентка, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

Авторегресійні моделі будуть побудовані для даних цін на нафту за 10 років, тобто на близько чотирьох тисячах значень, взятих за кожен день роботи біржі.

Сама методологія Бокса-Дженкінса підбору ARIMA моделі для часового ряду складається з 3-х етапів:

- 1) ідентифікація моделі;
- 2) оцінювання моделі і перевірка її адекватності;
- 3) прогнозування.

До очевидних переваг даної моделі можна віднести те, що вони мають дуже чітке математико-статистичне обґрунтування, що робить їх одними з найбільш науково обґрунтованих моделей з усієї безлічі моделей прогнозування тенденцій у тимчасових рядах.

Ще однією перевагою є формалізована і найбільш докладно розроблена методика, слідуючи якій можна підібрати модель, найбільш підходящу до кожного конкретного тимчасовому ряду. Формальна процедура перевірки моделі на адекватність досить проста, а розроблені методики по автоматичному підбору найкращої ARIMA значно полегшують процес прогнозування. [3]

Очікуваним результатом роботи буде короткостроковий прогноз для даних цін на нафту. За допомогою отриманого результату можна буде зробити висновок, чи підходять обрані моделі для подальшого прогнозування у сфері торгівлі на фондових біржах.

Перелік посилань

1. Поплавська М.В. Особливості формування фондового ринку України / М.В.Поплавська// Економіка та держава. – 2011. – № 2. – С.79-81.
2. Магнус Я.Р. Эконометрика. Начальный курс: учеб. [6-е изд., перераб. и доп.] / Я.Р. Магнус, П. К. Катышев, А.А. Пересецкий. – М.: Дело, 2004. – 576 с
3. И. С. Светульников. Методы социально-экономического прогнозирования. Том II. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2010. – 103 с.

ВИКОРИСТАННЯ ДАТЧИКУ APDS-9960 ДЛЯ РЕГУЛЮВАННЯ ОСВІТЛЕННЯ

Зовнішнє освітлення (іноді його називають вуличним освітленням) є невід'ємною частиною нашого повсякденного життя. Ще задовго до появи електричних джерел світла міські вулиці висвітлювали факелами, олійними ліхтарями, потім гасовими і газовими лампами.

Сучасне зовнішнє освітлення включає в себе освітлення: доріг за межами населеного пункту, проїжджої частини вулиць і прилеглих до них тротуарів, площ, парків і скверів, дворів та прилеглих до них пішохідних доріжок, розташованих у дворах дитячих і спортивних майданчиків. Так само до зовнішнього освітлення відносять архітектурно-художнє освітлення фасадів будівель.

У містах, як правило, зовнішнім освітленням керують централізовано з диспетчерського пункту. Рекомендації по організації управління зовнішнім освітленням містяться в п.п. 6.5.1 ... 6.5.9; 6.5.19 ... 6.5.29 ПУЕ, видання 7, п.п. 7.43, 7.44 СП 52.13330.2011 і п.п. 3.21 ... 3.35 СН 541-82.

Включення і вимикання зовнішнього освітлення здійснюється за задалегідь встановленим розкладом. Орієнтовно включення виробляють при зменшенні природної освітленості до 20 лк і відключення при збільшенні освітленості до 10 лк.

В даний час впроваджуються методи управління освітленням з використанням різноманітних датчиків або сенсорних пристроїв. Особливо це актуально для сільських поселень, що складаються з декількох віддалених один від одного невеликих сіл.

При проектуванні зовнішнього освітлення відокремлених об'єктів можуть також передбачатися програмовані контролери, в програму яких закладають розклад включення і виключення освітлення на рік. Такий контролер може бути встановлений безпосередньо в шафи управління зовнішнім освітленням.

Іноді такі контролери використовують для відключення частини світильників, встановлених на опорі. Наприклад, встановлений на опорі

¹ асистент кафедри ПМіТ, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

² Студентка 4-го курсу ф-т Менеджменту, ХНУМГ ім.Бекетова

прожектор (або група прожекторів), підключений до мережі зовнішнього освітлення, висвітлює знаходиться поруч пам'ятник. Але вночі прожектора доцільно відключати, тому що в цей час людей на вулиці мало. Контролер може виконати ці функції.

В даній роботі розглядаються можливості використання датчику APDS-9960, за допомогою якого можна визначати колір і виміряти рівень освітленості, для послідовного застосування у системах управління освітленням міського господарства.

Датчик APDS-9960 – це зручний та один із оптимальних по вартості пристроїв автоматизації, який дає можливість виміряти яскравість компонентів світла через різні оптичні фільтри, все це дає багатоваріативне використання та змогу використовувати його в різних сферах міської діяльності.

Функціональна схема APDS-9960 представлена на малюнку нижче:

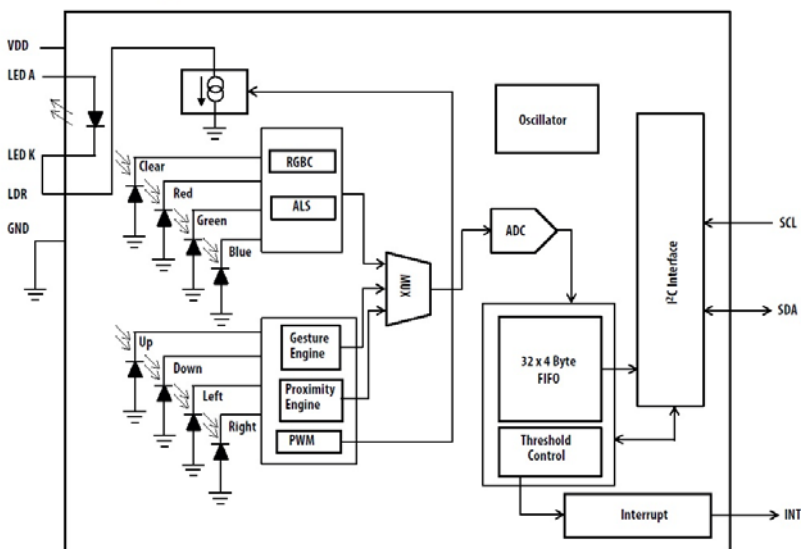


Рисунок 1. Функціональна схема.

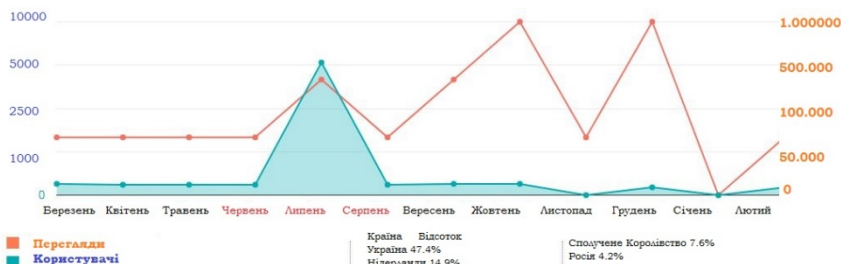
Згідно функціональної схемою, датчик визначає колір / рівень освітленості за допомогою відповідних фотодіодів. Також APDS-9960 має вбудовані фільтри блокують ультрафіолетові і інфрачервоний діапазони.

Перелік посилань

- Семенова Т. Ю. Комплексний розвиток міст і міського господарства: навч. посібник для вузів / СПб. : СПб ГІЕУ, 2016 - 200 с.
- ДБН 360-92. Містобудування. Планування та забудова міських і сільських поселень.

ЗАСТОСУВАННЯ ПАРАЛЕЛЬНИХ ОБЧИСЛЕНЬ НА БАЗІ GRID-ТЕХНОЛОГІЙ У ВЕБ-ДОДАТКАХ

Цілодобова доступність і працездатність веб-додатків є важливим фактором його успішного розвитку і життєздатності. Особливо це важливо для веб-додатків з високими перспективами розвитку, коли ресурс стає популярним і стрімко розвивається його відвідуваність, стабільно збільшується, а так само разом з нею збільшується навантаження на сервер або хостинг. Побічною дією перевантаженого сайту в такому випадку буде те, що користувачі не зможуть увійти на сайт через довге його завантаження в браузер. Або ресурс балансує на межі продуктивності і великий ризик втрати частини клієнтів щодня, навіть не підозрюючи про це. Наприклад аналіз веб-порталу університету, показує, що пікові навантаження виникають під час вступної кампанії, тобто тоді



коли відбувається масове звернення абітурієнтів.

Рисунок 1. Аналіз навантаження протягом року веб-ресурсу

Прорахунок економічної ефективності показує недоцільність нарощування технічних потужностей хостингу для того, що б впоратися з піковими навантаженнями, в той час як весь інший період ресурси будуть простоювати. Тому грамотним і економічно вигідним рішенням може бути використання вже існуючих потужностей, а саме об'єднання їх в Grid-систему. Grid-обчислення - це технологія, що швидко розвивається,

¹ асистент кафедри ПМіТ, Харківський національний університет міського господарства імені О. М. Бекетова

² Студент 4-го курсу ф-т Менеджменту, ХНУМГ ім.Бекетова

³ Студент 4-го курсу ф-т Менеджменту, ХНУМГ ім.Бекетова

яка об'єднує ресурси тисяч і навіть мільйонів окремих комп'ютерів в гігантську «віртуальну» систему з величезною обчислювальною потужністю.

Потенціал технологій Grid вже зараз оцінюється дуже високо: експерти вважають, що він має стратегічний характер, і в близькій перспективі Grid може стати обчислювальним інструментарієм для розвитку технологій в самих різних сферах людської діяльності, подібно до того, як стали їм персональні комп'ютери та Інтернет.

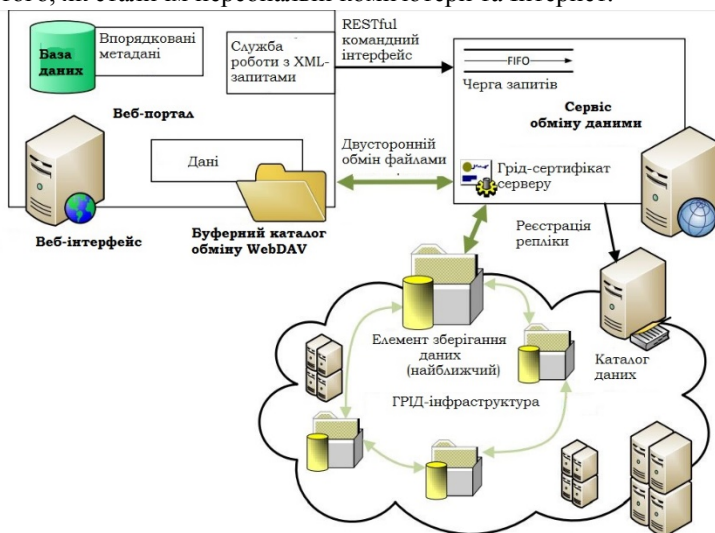


Рисунок 2. Діаграма Grid-системи

На даній діаграмі представлена Grid-система, а саме її інфраструктура та взаємодія елементів. Grid - це система розподілених обчислень в якій є керуючий комп'ютер і керовані. Представлена система називається кластером або «віртуальним суперкомп'ютером». В даному розумінні суперкомп'ютером називають спеціалізоване з'єднання у обчислювальну машину, яка значно перевершує за своїми характеристиками, граничною кількістю ресурсів і швидкістю обчислення більшість існуючих комп'ютерів.

Перелік посилань

1. Рік Херрманн. Розподілені обчислення в тимчасових мережах і високопродуктивні обчислювальні системи на базі архітектури Intel. Журнал Technology@Intel [Електронний ресурс] <http://www.intel.com>.
2. Родін А.В., Бурцев В.Л. Паралельні або розподілені обчислювальні системи. [Електронний ресурс] <http://www.gridclub.ru>
3. Apache Hadoop. [Електронний ресурс] <http://hadoop.apache.org/>

РЕАЛІЗАЦІЯ ФУНКЦІЇ ХЕШУВАННЯ КУПИНА (ДСТУ 7564:2014) ДЛЯ ФРЕЙМВОРКУ SPRING SECURITY

На даний момент кожен бізнес-застосунок, який працює безпосередньо з клієнтом, має бути наділений базовим функціоналом безпеки, зокрема процедурами автентифікації і авторизації.

В рамках даного дослідження авторами реалізовано програмно сучасний український стандарт хешування «Купина» (ДСТУ 7564:2014) на мові програмування Java для фреймворку Spring Security, з метою його практичного застосування для криптографічного захисту інформації в глобальних обчислювальних мережах.

Структурну діаграму розробленого застосунку наведено на рис.1.

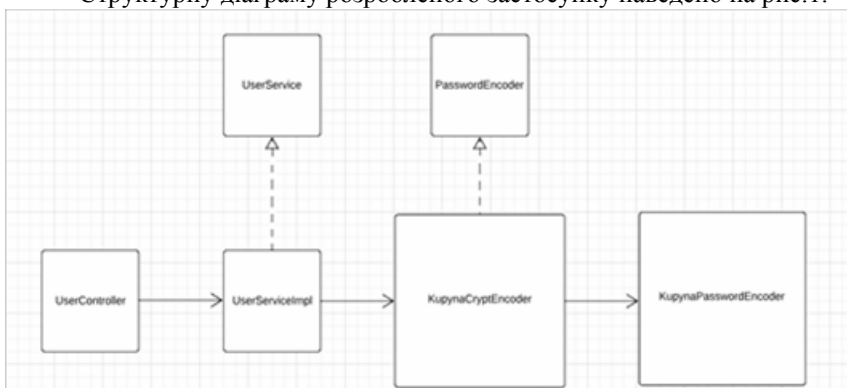


Рисунок 1 – Структурна діаграма проекту «Купина»

Зазвичай процес аутентифікації відбувається наступним чином:

- 1) Користувач з клієнтської частини програми відправляє свій логін і пароль на необхідну URL адресу.
- 2) Контролер, який керує точками входу (end-points) приймає ці дані з адреси в основну частину програми, і передає їх як параметри в відповідний сервіс обробки. (Клас "Контролер" викликає метод класу "Сервіс").
- 3) Сервіс, який відповідає за бізнес-логіку, викликає метод сховища, який дістає з бази даних пароль для переданого логіна.

¹ канд. техн. наук, доц. ЗНТУ

² студент ЗНТУ

4) Після того, як сервіс логіки отримує пароль, він викликає інший сервіс (для роботи з паролем), який реалізує методи одного з інтерфейсів фреймворка Spring Security. Інтерфейс для реалізації має назву "PasswordEncoder".

Розглянемо, як відбувається інтеграція розробленого авторами програмного коду хеш - функції «Купина» з фреймворком Spring Security. Сервіс для роботи з паролем повинен реалізовувати два методи: "encode" для перетворення вхідної послідовності символів в хеш і "matches" для порівняння пароля на вході, з тим, що є в базі даних користувача.

За замовчуванням, Spring Security використовує вже застарілий алгоритм MD5 для реалізації цих двох методів:

```
import org.apache.commons.codec.digest.Md5Crypt;
import org.springframework.security.crypto.password.PasswordEncoder;
public class CryptPasswordEncoder implements PasswordEncoder {
    @Override
    public String encode(CharSequence password) {
        if (password == null || password.length() == 0) { return null; }
        return Md5Crypt.apr1Crypt(password.toString()); }
    @Override
    public boolean matches(CharSequence password, String encodedPassword) {
        if (encodedPassword==null || encodedPassword.length()==0) {return false; }
        String[] splittedPassword = encodedPassword.split("\\$");
        String prefix = "$" + splittedPassword[1] + "$";
        String salt = splittedPassword[2];
        return Md5Crypt.md5Crypt(password.toString().getBytes(), prefix + salt,
prefix).equals(encodedPassword); }}
```

Підставимо авторську реалізацію хеш-функції «Купина». Для цього імпортуємо з пакета розробленого проекту клас KupynaPasswordEncoder, і викликаємо відповідний метод для генерації хеша:

```
import com.company.ourcompany.view.KupynaPasswordEncoder;
import org.springframework.security.crypto.password.PasswordEncoder;
public class CryptPasswordEncoder implements PasswordEncoder {
    @Override
    public String encode(CharSequence password) {
        if (password == null || password.length() == 0) { return null; }
        return KupynaPasswordEncoder.generateHash(password.toString());}
    @Override
    public boolean matches(CharSequence password, String encodedPassword) {
        if (encodedPassword==null || encodedPassword.length()==0) { return false; }
        return
KupynaPasswordEncoder.generateHash(password.toString()).equals(encodedPassword);}}
```

Як можна помітити, наведена реалізація хеш-функції «Купина» забезпечує не тільки більш стійкий до колізій хеш, а й позбавляє клас від зайвих рядків коду.

ЗАДАЧА ПРО ЗАВАНТАЖЕННЯ ЛІТАКА З ВХІДНИМИ ПАРАМЕТРАМИ, РОЗПОДІЛЕНИМИ ЗА НОРМАЛЬНИМ ЗАКОНОМ

Задача про завантаження - це задача про раціональне завантаження судна (літака, автомобіля), яке має обмеження за обсягом або вантажопідйомністю. Кожен поміщений на судно вантаж приносить певний прибуток. Задача полягає у визначенні завантаження судна такими вантажами, що приносять найбільший прибуток [1].

Розглянемо наступну задачу про завантаження літака. Літак завантажувється предметами n різних типів. Кожен предмет типу i дає дохід c_i од. і важить a_i тон. Вантажопідйомність літака - b тон. Необхідно вибрати предмети, завантаження яких дозволить отримати максимальний дохід без перевищення вантажопідйомності літака [1].

Відомі декілька алгоритмів [2] розв'язування цієї задачі для наведеної вище детермінованої постановки. Але на практиці доходи точно не відомі. Тому актуальним є її розв'язання в умовах невизначеності. Метою роботи було дослідження впливу статистичної невизначеності і розроблення програмного забезпечення для розв'язання задачі про завантаження літака в таких умовах.

Як приклад розглянемо задачу про завантаження з вхідними даними: $n = 3, c_j = [45\ 30\ 15], a_j = [3\ 2\ 1], b = 5$.

Дану задачу було розв'язано методом перебору та табличним методом і було визначено, що є 5 планів, що дають максимальний дохід без перевищення вантажопідйомності літака: (0,0,5), (0,1,3), (0,2,1), (1,0,2), (1,1,0).

Тепер розглянемо задачу про завантаження літака з вхідними

c_j

даними, що підпорядковуються закону нормального розподілу з 10% відхиленням від детермінованих значень. Будемо розв'язувати задачу

¹ Студент 4 курсу кафедри САОМ ЗНТУ

² К.ф.-м.н., доцент кафедри САОМ ЗНТУ

методом перебору, який реалізуємо за допомогою пакета MATLAB.

С

Значення параметрів μ будемо задавати за допомогою функції `normrnd(MU,SIGMA)` пакету Statistics Toolbox програмного середовища MATLAB. Функція `normrnd(MU,SIGMA)` призначена для генерації псевдовипадкових чисел за нормальним законом для кожної пари параметрів μ (математичного сподівання) та σ (середнього квадратичного відхилення).

Було проведено 1000 запусків програми. Отримали 4 варіанти оптимальних розв'язків, що відповідають різним реалізаціям наборів випадкових параметрів. Розподіл прибутків для цих варіантів ілюструють діаграми типу «ящик з вусами», побудовані за допомогою функції `boxplot()` мови R (рис. 1).

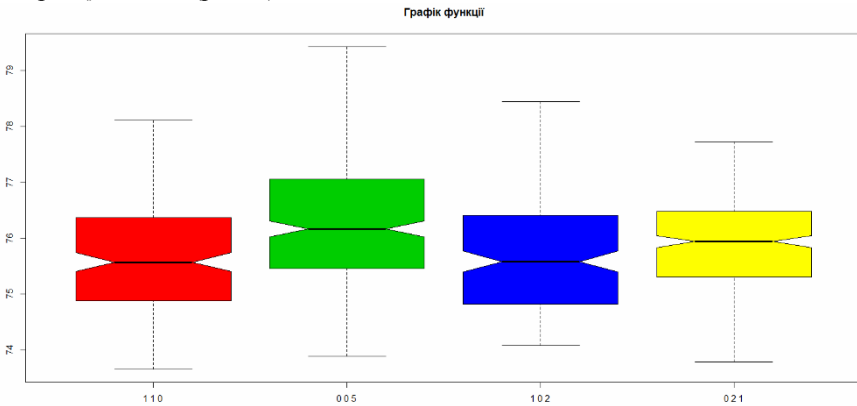


Рисунок 1 – Візуалізація розв'язків задачі про завантаження літака

В якості критерію оптимальності розглянемо середній арифметичний прибуток для кожного з отриманих розв'язків:

- $(0, 0, 5)$ – 76,26276;
- $(1, 1, 0)$ – 75, 64333;
- $(1, 0, 2)$ – 75,74387;
- $(0, 2, 1)$ – 75,8856.

На основі цього критерію оптимальним буде план $(0, 0, 5)$. Проте відзначимо, що оптимальні розв'язки, що відповідають різним критеріям, у загальному випадку можуть бути різними

Перелік посилань

1. Таха, Хемді А. Т24 Введення в дослідження операцій, 7-е видання.: Пер. з англ. — М.: Видавничий дім "Вільямс", 2005. — 912 с:
2. Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Трішін М.Н. Фрідман: Дослідження операцій в економіці: Навч. посібник для вузів/; Під ред. проф. Н.Ш. Кремера. — М.: ЮНІТІ, 2005. - 407 с.

РОЗУМНІ ПРОДУКТИ ТА СИСТЕМНИЙ ІНЖИНІРИНГ

Знайомство з інженерними системами - це міждисциплінарний підхід до створення великих, складних систем, які відповідають певним наборам ділових та технічних вимог. Аерокосмічна і оборонна промисловість вже давно використовують інженерні системи, і багато чого з того, що вони розробили раніш, зараз застосовується в інших галузях. Оскільки енергосистеми, транспортні, телефонні та мережеві системи стають більш розумними, їм потрібні інтелектуальні методи для їх побудови та експлуатації.

Системний інжиніринг з'явився з 1940-х років, але він почав відчутно використовуватись в системах подібних NASA в 1990-х. Саме тоді виробники почали перетворювати звичайні продукти в інтелектуальні системи, впроваджуючи інформаційні технології це відзначило поворотний момент у розробці системних продуктів. Лише з 2000 років програмне забезпечення взяло на себе провідну роль у виробництві.

Процес інжинірингу систем - це процес відкриття, який на відміну від процесу виробництва фокусується на повторюваних заходах, які забезпечують високу якість продукції з мінімальними витратами та часом. Процес інженерії систем повинен починатися з виявлення реальних проблем, які необхідно вирішити, і визначити найбільш ймовірні або найбільші наслідки впливу, які можуть виникнути. Інженерні системи передбачають пошук елегантних рішень цих проблем [1].

Що таке поняття розумне відносно сучасних продуктів? На сьогоднішній день все розумне. Важко уявити собі життя без програмованих кухонних приладів, інтерактивних відеоігор та багатозадачних мобільних телефонів, які записують відео, друкують фотографії, переглядають веб-сторінки та відтворюють музику. Літаки можуть знайти свій шлях, уникаючи зіткнень, і ми розраховуємо на інтелектуальні точні системи захисту, які зберігають нас в безпеці.

Сьогоднішні розумні продукти та послуги є результатом конвергенції виробництва, електроніки та інформаційних технологій.

¹ Студент гр. СІНЖ 2015-1, Харківський національний університет міського господарства

² К.т.н., доцент кафедри Прикладної математики і інформаційних технологій, Харківський національний університет міського господарства

Виробники зрозуміли, що вони можуть скористатися величезними досягненнями в галузі мікроелектроніки, програмного забезпечення, механічних пристроїв, датчиків і приводів для створення продуктів, які б здивували як своїх клієнтів так і конкурентів [2].

Немає сумніву, що найважливішим фактором інтелектуальної продуктової революції є феноменальне зростання обчислювальної потужності. У кожному розумному продукті вбудовані мікропроцесори, які виконують алгоритми, аналізують дані, виконують велику кількість обчислень та контролюють всі механічні та електронні компоненти розумного продукту. Для виконання роботи мікропроцесори виконують тисячі, іноді мільйони, рядків програмного коду.

Наприклад, сучасні автомобілі містять десятки мікропроцесорів, які виконують 100 мільйонів рядків коду - з метою надання 250 до 300 функцій водіям та пасажиром.

Оскільки виробники напівпровідників продовжують виробляти все більше і більше потужних мікропроцесорів, можливість для розробників програмного забезпечення створювати нову функціональність візуального вибуху стрімко зростає. Це хороша річ, оскільки більша частина обладнання, в яке диференційовані продукти швидко стають товарними. Все частіше це програмне забезпечення, а не електроніка, дозволяє продукту виділятися і вигравати частку ринку [3].

Притаманна гнучкість програмного забезпечення надає величезну кількість можливостей для розробки додаткових функцій, що дозволяють виробникам модернізувати свою продукцію з урахуванням очікувань замовника від новизни. Наприклад, сьогоднішні провідні MP3-плеєри роблять набагато більше, ніж просто грати музику; вони розміщують музичні бібліотеки, переглядають відео, підтримують обмін повідомленнями, надають ігри та запускають програми інших виробників. Кращі продукти можуть бути легко оновлені, щоб додати функціональність, щоб вони йшли в ногу зі змінами на ринку.

References

1. Systems Engineering For Dummies, IBM Limited Edition [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://ru.scribd.com/document/136708101/Systems-Engineering-For-Dummies>
2. Escoffier, C. "Towards a Home Application Server," Consumer Communications and Networking Conference, 2008. CCNC 2008. 5th IEEE, vol., no., pp.321-325, 10-12 Jan. 2008.
3. Нас ждут новые возможности системного моделирования [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.ansys.soften.com.ua/about-ansys/blog/224-kompaniya-ansys-priobrela-kompaniyu-medini-nas-zhdut-novye-vozmozhnosti-sistemnogo-modelirovaniya.html>

КОГНІТИВНА МОДЕЛЬ СТРАТЕГІЙ ЗАПОБІГАННЯ РОСТУ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ НАПРУЖЕНОСТІ

При аналізі інформації за останні три роки (2016–2018 рр.) можна зробити висновок про поступове зростання, як загальної кількості злочинів, так і кількості крадіжок. На рис.1 приведено загальну кількість злочинів, вчинених в Україні, кількість злочинів проти власності і безпосередньо крадіжок. Інформація про кількість злочинів взята з сайту Генеральної прокуратури України [2]. З усіх злочинів проти власності найбільш масовим злочином в Україні [1] є крадіжки, що складають більше 40% від загальної кількості злочинів.

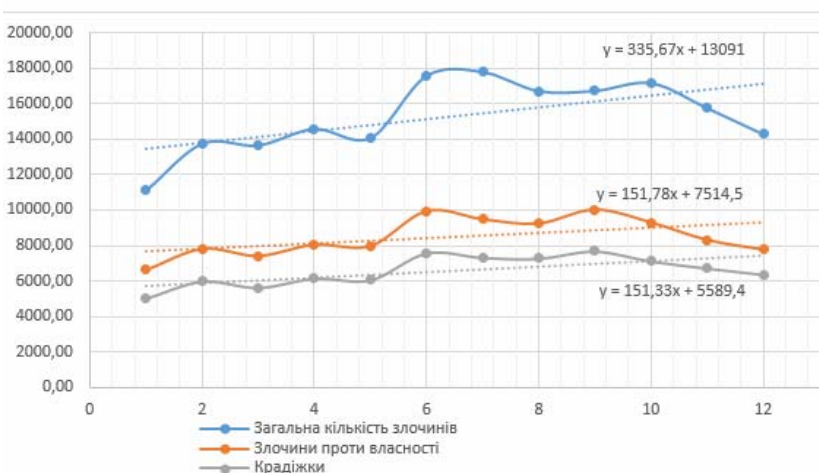


Рис 1. Динаміка злочинів в Україні за 2016-2018 рр (щоквартально)

Для проведення реформування в превентивній політиці і протидії росту злочинності та соціально-економічній напруженості необхідно змінити процес реагування на порушення від карального на упереджувальний. Для розробки упереджувальних стратегій корисним методом є когнітивне моделювання, що полягає у формалізації прийняття рішення на основі експертних та інтуїтивних знань. На рис.2 наведено когнітивну модель, що побудована у програмі Vensim. Цільова вершина

¹ Аспірант ЗНТУ

знакового орґрафа відповідає рівню соціально-економічної напруженості. Керуючі вершини – це фактори, керування якими впливає на цільову вершину. Всі керуючі вершини утворюють дві великі підгрупи: особисті фактори (освіта, релігійність, сімейний стан, залежності, платоспроможність тощо) і соціально-економічні фактори (темп інфляції, забезпечення працюю, життєво-економічний рівень населення, безробіття, життєві умови тощо), що відповідають двом рівням управління – особистості та суспільства.

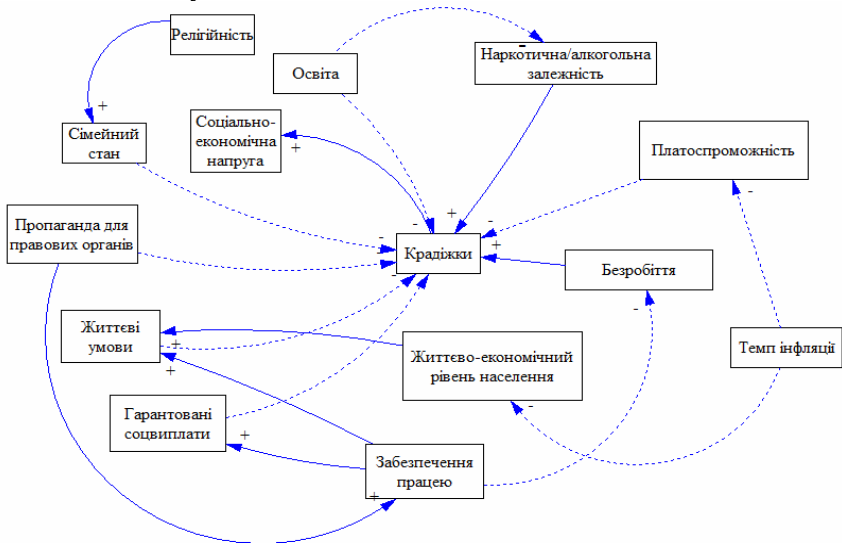


Рис. 2. Когнітивна модель для упередження соціально-економічної напруженості у суспільстві

Вивчення і аналіз когнітивної моделі дозволяє виявити зв'язки, що впливають на соціально-економічну напруженість, провести своєчасне відстеження зазначених процесів у суспільстві і розробити програми для упередження небажаних ситуацій і зменшення кількості злочинів.

Перелік посилань

1. Казначеева Д.В. Злочинність корислива ненасильницька / Д.В. Казначеева // Українська кримінологічна енциклопедія / за заг. ред. В.В. Чернея, В.В. Сокурєнка. - Харків-Київ. - Золота миля. - 2017 - С. 264-267
2. Офіційний сайт Генеральної прокуратури України[електронний ресурс]. – режим доступу : <https://gp.gov.ua/>

РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ DATA MINING

Класичне визначення технології «видобутку даних» (Discovery-driven Data Mining), яке було введено Григорієм П'ятецьким-Шапіро (Gregory Piatetsky-Shapiro) в 1989 році, – це «виявлення у початкових даних раніше невідомих, нетривіальних, практично корисних і доступних інтерпретації знань, які необхідні для прийняття рішень в різних сферах людської діяльності» [1].

В основу сучасної технології Data Mining покладена концепція шаблонів, що відображають фрагменти багатоаспектних взаємовідносин у даних. Ці шаблони являють собою закономірності, властиві вибіркам даних, які можуть бути компактно виражені в зрозумілій людині формі. Пошук шаблонів проводиться методами, не обмеженими рамками апіорних припущень про структуру вибірки у вигляді розподілів значень аналізованих показників [2].

Як інструментальний засіб, в якому реалізовано методи аналізу Data Mining та OLAP, обрано аналітичну платформу Deductor. Опис Deductor Academic – технологічної платформи для створення закінчених аналітичних рішень – базується на технічній документації, яка знаходиться в відкритому доступі на офіційному сайті компанії BaseGroup Labs і є для некомерційного навчального використання безкоштовною і призначеною тільки для освітніх цілей [3].

В запропонованій роботі наведено створення структури сховища процесу продажу товарів в інтернет-магазині електроніки та побутової техніки «Comfy».

Перший крок при роботі зі сховищем даних – це створення нового порожнього сховища, в якому немає жодного об'єкта (процесу, виміру, факту).

На другому кроці було відображене спроектовану базу даних

¹ к.т.н., доцент кафедри прикладної математики і інформаційних технологій Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова.

² студентка 4-го курсу напрямку підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова.

магазинів «Comfy» в сховище за допомогою редактору метаданих. Розроблена структура метаданих сховища має 5 вимірів, для яких реалізована ієрархія вимірів.

На третьому кроці виконано процес формування «сніжинки», і цим кроком закінчується проектування структури та метаданих. Після створення структури сховище являє собою порожній файл з налаштованим семантичним шаром. У такому вигляді сховище даних готове до завантаження в нього даних із зовнішніх структурованих джерел. Для цього було написано сценарій в Deductor Studio, який виконує такі функції:

- імпорт даних в Deductor Studio з визначених файлів;
- завантаження даних в виміри та процеси сховища Deductor Warehouse.

При створенні сценарію було дотримано наступних правил:

- першими завантажувалися всі виміри, що мають атрибути;
- виміри завантажувалися, починаючи з самого верхнього рівня ієрархії.

Після успішного імпортування створених чотирьох текстових файлів, в створеному сховищі даних було запущено процес завантаження даних в сховище з вказанням відповідності елементів об'єкта сховища полям вхідного джерела даних. Отриманий сценарій завантаження прив'язаний не до даних безпосередньо, а до їх структури, тобто в ньому змодельована послідовність дій, які потрібно виконувати для завантаження даних у сховище даних: імена файлів-джерел, відповідність полів тощо. Один раз створений сценарій згодом застосовується для поповнення сховища даними. Одне з найважливіших призначень методів Data Mining полягає в наглядному представленні результатів обчислень (візуалізації), що дозволяє використовувати інструменти Data Mining людьми, які не мають спеціальної математичної підготовки.

Перелік посилань

1. Методы и модели анализа данных: OLAP и Data Mining. / [А. А. Барсегян, М. С. Куприянов, В. В. Степаненко, И. И. Холод]. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 336 с.
2. Паклин Н. Б. Бизнес–аналитика: от данных к знаниям (+CD) : учеб. пособие – 2-е изд., перераб. и доп. / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. – СПб. : Питер, 2010. – 704 с.
3. BaseGroup Labs. Технологии анализа данных [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.basegroup.ru>.

АЛГОРИТМ РОЗПІЗНАВАННЯ В СИСТЕМАХ ТЕХНІЧНОГО ЗОРУ РОБОТІВ

Модель системи технічного зору робота призначена для дослідження процесу попередньої обробки візуальної інформації. Метою дослідження є:

- 1) вивчення характеристик процесу розпізнавання об'єктів;
- 2) використання мови програмування VBA для написання програми з обчислення значень признаков у відповідності до зображення $f(x, y)$;
- 3) створення 2D-хмари точок (pointcloud);
- 4) виконання кластеризації згідно зі значеннями признаков у відповідності до зображення $f(x, y)$.

Одним з методів обробки зображень є бінаризація, яка представляє собою процес перетворення зображення, що складається з градації одного кольору, в бінарне зображення, тобто зображення, в якому кожен піксель може мати тільки два кольори (чорний та білий колір).

Будь-яке чорно-біле зображення може бути задано у вигляді функції двох змінних $f(x, y)$, що характеризує інтенсивність точки зображення з координатами x, y . Відомо, що кожна точка описується не тільки її координатами x, y , але й додатковою інформацією про точку (колір, значення інтенсивності тощо). При отриманні зображення можна отримати хмару точок, що визначається як набір іррегулярних точок $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_n\}$ в 2D або 3D.

В якості признаков зображень використовуються величини

$$y(w_k) = \int_L f(x, y) \phi(w_k, x, y) dx$$

¹ к.т.н., доцент кафедри прикладної математики і інформаційних технологій Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова.

² студент 4-го курсу напрямку підготовки 6.050201 «Системна інженерія» Харківського національного університету міського господарства ім. О.М. Бекетова.

де $y(w_k)$ – величина k -го признака;

L – ідентифікаційний контур, тобто крива в площині зображення;

$\phi(w_k, x, y)$ – вагова функція;

k – номер признака.

Для обчислення значень признаков для зображення $f(x, y)$ розроблена форма з урахуванням квантування зображення та використано вираз для моделювання процесу розпізнавання вздовж контуру L :

$$y_k = \sum_{n=0}^{N-1} (x_n - 0)^2 (N-1) \cos \left[\frac{2\pi n}{N} \right] \cdot (n+1) \sin \left[\frac{2\pi n}{N} \right] \cdot (n+1) e^{j(-j \frac{2\pi n}{N} kn)},$$

де N – розмірність дискретизації, тобто число дискретних точок, на яке розбивається контур L ;

$n = 0, 1, \dots, N-1$;

l – оберт зображення на кут $\frac{2\pi}{N}$ рад.

Наступним кроком після отримання статичного зображення, що отримано в результаті обчислення функції двох змінних $f(x, y)$, є кластеризація, об'єктом якої є статичне зображення. Статистичне зображення можна розглядати як середовище, що представляє собою сукупність об'єктів різного кольору, причому кожен об'єкт на зображенні описується своїм кольором, що є основним признаком класифікації об'єкта. Тому необхідно вміти виділяти будь-який з об'єктів, які наведені на зображенні. В нашому випадку об'єкти мають або білий або чорний колір, і задача зводиться до встановлення за зображенням предмета його типу (задача розпізнавання). Кластеризація є задачею групування набору об'єктів в кластері, в якому об'єкти більш схожі друг на друга, ніж в інших кластерах. В роботі буде використано класичний алгоритм k -mean clustering. Принцип алгоритму полягає в пошуку таких центрів кластерів та наборів елементів кожного кластера при наявності деякої функції, що виражає якість поточного розбиття множини на k кластерів, коли сумарне квадратичне відхилення елементів кластерів від центрів цих кластерів буде найменшим.

Перелік посилань

1. Хорн Б.К.П. Зрение роботов / Б.К.П. Хорн. – Ozon.ru., 1989. – 488 с.
2. Пью А. Техническое зрение роботов / А. Пью. – М. : Машиностроение, 1987. – 320 с.

МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ ЛОЯЛЬНІСТЮ ПЕРСОНАЛУ МЕРЕЖІ АПТЕК

Система взаємовідносин між власниками аптечної мережі та працівниками аптечних закладів повинна базуватись на довірі та повазі, оскільки основне прагнення співробітника аптеки — це справедливе ставлення до себе та можливість професійно розвиватися в рамках своєї роботи. Лояльність (англ. *loyalty* — вірність) — характеристика співробітника, яка визначає його прихильність місцю роботи.

Виразимо лояльність персоналу через теорію розвитку систем, яка використовує S-образну криву, згідно якої будь-яка система проходить декілька етапів свого розвитку (становлення, інтенсивного зростання, стабілізації, «вмирання»).



Рис 1. Формування сумарної лояльності

Згідно цієї концепції потенційний співробітник аптеки спочатку не володіє інформацією про організацію, він знаходиться у «нульовій» точці. Згодом знання накопичуються, формується ідеальна картина очікувань, його лояльність зростає. На стадії стабілізації лояльність співробітника починає знижуватися, оскільки виникають розбіжності між ідеальними та реальними життєвими реаліями (рис. 1). Підсумкова лояльність буде тим вище, чим більшою є схожість між ідеальною і реальною картинами життя [1].

На основі аналізу змістових теорій мотивації виділимо дві групи факторів, які впливають на формування лояльності працівників закладів аптечної мережі: організаційні та внутрішні персональні [2]. Організаційні: увага з боку компанії, заробітна плата і бонуси, атмосфера в колективі, задоволеність керівництвом, різноманітність роботи,

¹ Аспірант ЗНТУ

кар'єрний розвиток, престиж організації, автономія, довгострокове планування, справедливі правила і вимоги, якість продукції або послуг, цінності. Внутрішні персональні: стать, вік, посада, освіта, сімейний стан, стаж роботи, культура організації праці, соціальна залученість в організацію, реалізація очікувань, особиста значущість в організації, робота поруч з домом, перший професійний досвід.

Когнітивне моделювання — формалізація знань, прийняття рішення на основі образних та інтуїтивних знань. В середовищі програмного комплексу «Vensim» побудуємо когнітивну карту ситуації — орієнтований граф (рис.2), вершини якого відповідають факторам ситуації.

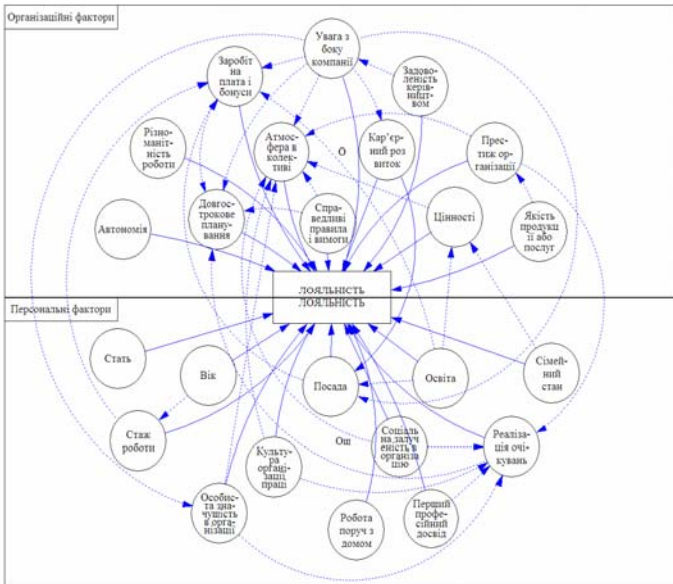


Рис. 2. Когнітивна карта лояльності персоналу

Побудована когнітивна модель дає картину причинно-наслідкових зв'язків між факторами лояльності персоналу мережі аптек. Дослідження на основі моделі методом імпульсних процесів дозволяє отримати прогноз розвитку ситуації в умовах обраної стратегії для вибору найбільш оптимального рішення з управління лояльністю персоналу.

Перелік посилань

1. Доминяк В. Измерение лояльности: действующая модель. // Персонал-Микс, 2004, №2, с.114-119, №3, с. 105-108.
2. Сиглиано Дж. Цена лояльности / Джеймс Сиглиано, Маргарет Джорджиадис // Вестник McKinsey. – 2004. – № 1. – С. 18–24.

ПРИЙНЯТТЯ РІШЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО ВИПУСКУ ПРОДУКЦІЇ З НЕЧІТКИМИ ПАРАМЕТРАМИ

В роботі вирішено задачу підрахунку випуску оптимального обсягу продукції на підприємстві з виготовлення покриттів. У зв'язку з тим, що в реальному житті мають місце нерегулярні поставки, зумовлені різним перебігом подій, та інші обставини, які впливають на процес виробництва, дану задачу оптимізації не можна розглядати як звичайну задачу лінійного програмування.

Поставимо дві задачі оптимізації роботи підприємства з виготовлення покриттів наступними математичними моделями. Математична модель першої задачі має такий вигляд:

$$\begin{aligned} 0,075x_1 + 0,301x_2 + 0,043x_3 + 0,116x_4 &\leq 150, \\ 0,160x_1 + 0,272x_2 + 0,056x_3 + 0,082x_4 &\leq 320, \\ 0,055x_1 + 0,174x_2 + 0,096x_3 + 0,040x_4 &\leq 54, \end{aligned}$$

другої задачі:

$$\begin{aligned} Z(x_1, x_2, x_3, x_4) = C_1x_1 + C_2x_2 + C_3x_3 + C_4x_4 &\rightarrow \max, \\ 0,075x_1 + 0,301x_2 + 0,043x_3 + 0,116x_4 &\leq 150, \\ 0,160x_1 + 0,272x_2 + 0,056x_3 + 0,082x_4 &\leq 320, \\ 0,055x_1 + 0,174x_2 + 0,096x_3 + 0,040x_4 &\leq 54, \end{aligned}$$

де x_i - об'єм виготовленого покриття, i - номер покриття.

Перша задача є незвичною через нечіткі параметри $\bar{C}_i$ цільової функції, що мають нечіткі значення і знаходяться у межах: $\bar{C}_1 = [50; 95]$, $\bar{C}_2 = [87; 150]$, $\bar{C}_3 = [40; 86]$, $\bar{C}_4 = [90; 120]$.

¹ Студентка групи СА-15, НТУ «Дніпровська політехніка»

² К. ф.-м. н., доцент кафедри САУ, НТУ «Дніпровська політехніка»

Друга задача проявляє свій характер в першому обмеженні, яке говорить про можливість докупки сировини під час виробництва.

Для даних задач використано такі методи розв'язання:

- у випадку задачі із не нечіткими коефіцієнтами цільової функції
 - метод пошук компромісного розв'язку на основі вибору очікуваних значень параметрів;
 - вибір компромісного розв'язку методом послідовної редукції;
- у випадку задачі із нечіткими обмеженнями
 - метод розкладання нечіткої множини допустимих альтернатив на множини.

Розв'язавши задачі даними методами винайдено оптимальні параметри цільової функції – тобто значення кількості продукції, що потрібно виготовити для оптимальної роботи системи.

Висновки

Метод послідовної редукції допомагає знайти точний розв'язок, на відміну від методу з вибором очікуваних значень параметрів, адже останній базується на припущеннях вирішувача.

За допомогою методу послідовної редукції знайдено оптимальний показник кількості продукції, що треба виготовити, який призведе до прибутку в 136 450,9 грн.

Метод розкладання нечіткої множини допустимих альтернатив на множини дозволяє врахувати можливості розширення обмежень. З економічних законів відомо, що зі збільшенням сировини збільшується кількість виготовленої продукції, метод розкладання нечіткої множини допустимих альтернатив на множини дозволяє підрахувати кількісні показники функції і дізнатися яких саме значень призведе докупівля сировини.

Перелік посилань

1. Ус С.А., Коряшкіна Л.С. Моделі й методи прийняття рішень. Навчальний посібник – Д. : НГУ, 2014. – 300 с.
2. Ус С.А. Системи та методи прийняття рішень. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт студентами напряму підготовки 6.040303 Системний аналіз / М-во освіти і науки України, Нац. гірн. ун-т. – Д.: НГУ, 2013. – 55 с.
3. Зайченко Ю.П. Исследование операций: Нечеткая оптимизация. Учеб. пособие. – К.: Вища школа, 1991. – 191 с.

СИСТЕМА ПСИХОЛОГІЧНОГО АНАЛІЗУ ТА АДАПТАЦІЇ

У сучасному світі постійно є необхідність у зборі, аналізованні та збереженні великих об'ємів інформації. Із розвитком технологій мають розвиватися методи взаємодії з електронними носіями інформації. Не є винятком і сфера психологічного аналізу.

На хвилі підвищення рівня самогубств серед молоді, одною із причин яких була поява так званих «груп смерті», активізувалися механізми психологічного тестування рівня соціальної адаптації серед студентів. Ці механізми тестування, в моєму оточенні були представлені у вигляді декількох листів паперу, ручки та психолога, який мав перевірити близько сотні відповідей кожного студента.

Для того щоб полегшити та оптимізувати роботу цих спеціалістів, була створена система психологічного аналізу та соціальної адаптації «PSYTest», яка реалізувала тест Рожерса-Даймонда [1]. Система складається з опитувальника, локальної бази даних та адміністративної частини.

Опитувальник представляє собою 101 твердження, які сформульовані в третій особі однини, без використання будь-яких займенників. Цей метод формулювання запитань був використаний авторами задля того, щоб уникнути впливу «прямого ототожнення». Тобто ситуації коли особи які проходять тестування свідомо, або без свідомо співвідносять затвердження тесту із своїми особливостями. Авторами були визначені 7 варіантів відповідей, які дозволяють людям що проходять тестування, найбільш точно дати відповідь, чи стосується дане твердження саме його, чи ні.

В результаті опитування за формулами, виведеними авторами тесту, розраховується значення 6 інтегральних показників а саме: адаптації, прийнятті інших, інтернальності, самосприйняття, емоційної комфортності та прагнення до домінування. В результаті користувачу програми видається статистична оцінка у числовому та графічному вигляді.

Локальна база даних зберігає у собі всю інформацію про всі тестування кожного з студентів та їх інтегральні показники, це дозволяє забезпечити не тільки економію фізичного простору але й екологічно вигідно тому що немає потреби витрачати стільки паперу дарма.

¹ Студент гр. КНТ-827сп Запорізького національного технічного університету

Адміністративна частина необхідна для того щоб спеціаліст міг вільно шукати в базі даних необхідну інформацію про конкретних піддослідних. Зручна система розширеного пошуку є однією із тих особливостей додатку, що відрізняє його від аналогів. Вона реалізована шляхом програмного створення рядка SQL запиту в залежності від вибраних умов та конкатенації декількох таких рядків у єдиний SQL запит.

Рисунок 1 – Розширений пошук

Інтерфейс програми виконаний в заспокійливій кольоровій гаммі окрім того концепція простоти зведена в ньому до абсолюту, щоб будь який користувач не відчував дискомфорту при проходженні тестування.

Для розробки програмної частини додатку була використана мова програмування C# на фреймворці .NET з використанням розширеного інструментарію WPF Toolkit, для розробки графічної частини додатку використовувалася мова розмітки XAML. Для розробки локальної БД була використана СУБД Transact SQL. Графічне відображення даних було реалізовано за допомогою бібліотеки oхyPlot.

Перелік посилань

1. Роберт Чалдини: «Психологія Впливу»:Influence Science and Practice - 3 вид – М.: 2001 – 250 с.

КОМП'ЮТЕРНА ПРОГРАМА ДЛЯ ТЕПЛОВОГО РОЗРАХУНКУ РОБОЧОГО ЦИКЛУ ДВИГУНА ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ

На сьогодні інформаційні технології широко впроваджуються в усі сфери науки, промисловості, освіти. За їх допомогою значно пришвидшуються та оптимізуються різноманітні розрахунки, що є актуальним питанням при виконанні багаторазово повторюваних сценаріїв за єдиним алгоритмом. Особливо це стосується сфери техніки, де створення комп'ютерних програм для спрощення ручних розрахунків є актуальним питанням.

При підготовці фахівців спеціальності 133 «Галузеве машинобудування» освітньої програми «Двигуни внутрішнього згорання» (ДВЗ) студенти та науковці виконують тепловий розрахунок двигунів різних типів. Оскільки виконання цього розрахунку вручну – досить монотонний й повільний процес, на кафедрі «ДВЗ» Запорізького національного технічного університету було вирішено створити для його виконання програмне забезпечення.

Програма DVS Engine Calculation в Alpha версії призначена для виконання теплового розрахунку 2-х та 4-тактних поршневих двигунів. У процесі розробки у програму було закладено можливість розширення функціоналу досить швидко і просто, не маючи поглиблених знань в програмуванні. Інструментом для створення програми стали мова програмування C++ і фреймворк Qt.

Мова C++ лаконічна та легко читається синтаксично. Значна кількість прикладів і активна спільнота дозволяють швидко освоїти основи мови.

Qt – це добре документованний кросплатформенний фреймворк. Значною перевагою Qt є переносимість на рівні вихідного коду з можливістю адаптації під різні операційні системи, такі як Windows, MacOS, Linux, Android та інші. Комплектується візуальним середовищем розробки графічного інтерфейсу Qt Designer, яке дозволяє знизити поріг входження, для того щоб писати GUI додатки.

¹ Д. т. н., професор, завідувач кафедри двигунів внутрішнього згорання, Запорізький національний технічний університет

² Магістр, старший викладач кафедри двигунів внутрішнього згорання, Запорізький національний технічний університет

³ Студент групи Т-414м, Запорізький національний технічний університет

Марка двигуна: ММЗ-307

Тактист: ☐ 2- тактний ☒ 4- тактний

Паливо: ☒ бензин ☐ дизельне ☐ пропан-бутан ☐ інше

Якщо паливо "інше",

Теплота згорання палива: Н_{тп} 44000000 Дж/кг

Показник процесу згорання: m_ц 3,5

Кількість циліндрів: i 4

Конфігурація: ☒ рядний ☐ V-подібний

Діаметр циліндра: D 0,0775 м

Площа поршня: F_п 0,004715 м²

Радіус кривошипа: r_к 0,0368 м

Велечина: λ_к 0,3

Рисунок 1 – Вікно вводу початкових даних програми DVS Engine Calculation

В алгоритмі програми реалізовано фізико-математичну модель (ФММ) теплового розрахунку ДВЗ другого рівня [1]:

$$\left. \begin{aligned} dV &= F_{\pi} r_k \left(\sin \varphi + \frac{\lambda_k}{2} \sin 2\varphi \right) d\varphi; \\ dm &= \Delta m_{T_{\pi}} \cdot dx; \\ dT &= \frac{1}{c_v m} (dQ_c + dQ_w) - T \frac{dm}{m} - (k-1) \frac{dV}{V} T; \\ \frac{dp}{p} + \frac{dV}{V} &= \frac{dm}{m} + \frac{dT}{T}. \end{aligned} \right\}$$

ФММ розроблено на основі диференційних балансових рівнянь, що враховують маси m і енергії Q , кінематичних рівнянь, а також рівняння стану робочого тіла (тиск P і об'єм V) і його складу. Система складається із нелінійних диференційних рівнянь із змінними коефіцієнтами і вирішується чисельно із використанням модифікованого метода Ейлера. Після розв'язку системи рівнянь з кроком $\varphi = 1$ отримуємо табличні залежності $V(\varphi)$; $m(\varphi)$; $T(\varphi)$; $p(\varphi)$, де $\varphi = 0 \dots 720^\circ$ – кут повороту колінчастого валу двигуна.

Розроблена програма дозволяє значно пришвидшити процес теплового розрахунку двигуна, що сприяє підвищенню якості навчальних та наукових проектів студентів, магістрів та науковців кафедри.

Перелік посилань

1. Егоров, Я. А. Физико-математическая модель рабочего цикла двигателя внутреннего сгорания автотракторного типа: Учебное пособие [Текст] / Я. А. Егоров. – К.: УМК ВО, 1991. – 56 с.

ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТИКИ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ДВЗ З ВИКОРИСТАННЯМ АКУСТИЧНИХ СИСТЕМ

Сучасний двигун внутрішнього згорання (ДВЗ) є складним багатофункціональним технічним об'єктом, діагностика стану якого – складний і трудомісткий процес. У багатьох випадках діагностика вимагає застосування досить складного і дорогого діагностичного обладнання, а в ряді випадків – повного розбору двигуна. Тож вдосконалення існуючих та розробка нових дієвих методів діагностики двигуна є актуальною науковою проблемою.

З метою полегшення проведення діагностики двигуна та покращення її якості на кафедрі ДВЗ ЗНТУ розроблено методику запису та обробки звукового сигналу двигунів. В ході дослідження за допомогою записуючого пристрою ZOOM H1 записано звуковий сигнал роботи бензинового двигуна ВАЗ-2101. Запис проводився на різних режимах роботи: на обертах холостого ходу; на підвищених обертах (2000 хв⁻¹); з запрограмованою несправністю (відключення високовольного проводу запалювання від свічки першого циліндра, встановлення збільшених зазорів у клапанному механізмі газорозподілу (ГРМ)).

Проведено підбір найбільш точного і зручного програмного забезпечення (ПЗ) та створення ефективної методики діагностики двигуна. Виявлено, що найкоректніші результати можна отримати в програмі Adobe Audition CS та за допомогою частотного аналізатора T-RackS CS Metering. Тож подальші дослідження проводились за допомогою зазначеного ПЗ. Було досліджено запис роботи вказаного двигуна із підвищеними зазорами у клапанному механізмі ГРМ (рис. 1).

Дослідним шляхом за допомогою порівняння отриманої спектрограми із спектрограмою еталонного запису знайдено, що звук роботи неправильно відрегульованого клапанного механізму

¹ Д. т. н., професор, завідувачий кафедри двигунів внутрішнього згорання, Запорізький національний технічний університет

² Магістр, старший викладач кафедри двигунів внутрішнього згорання, Запорізький національний технічний університет

³ Студент групи Т-414м, Запорізький національний технічний університет

діагностується на частотах від 4 кГц до 6 кГц. Ці частоти були виділені із загального запису і досліджені (рис. 2).



Рисунок 1 – Аналіз роботи двигуна ВАЗ-2101 із підвищеними зазорами у клапанному механізмі у робочому середовищі програми Adobe Audition CC

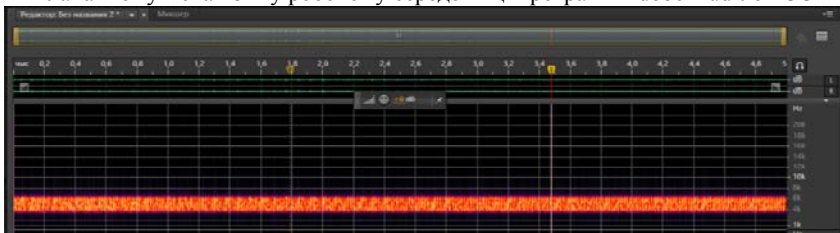


Рисунок 2 – Діагностування підвищених зазорів у клапанному механізмі ГРМ двигуна ВАЗ-2101 у робочому середовищі програми Adobe Audition CC

Підтвердження дієвості методу є те, що тестова несправність була досить швидко й просто діагностована за відповідною методикою. У ході роботи стало зрозуміло, що за допомогою розробленого методу можна діагностувати й більш складні несправності, які неможливо почути й діагностувати просто «на слух», і які без використання описуваного методу потребуватимуть розборки двигуна і високої кваліфікації майстра-діагноста.

Враховуючи результати дослідів, можна зробити висновок, що діагностика ДВЗ з використанням акустичних систем є перспективним напрямом досліджень, результатом яких повинно стати вдосконалення методики та створення діагностичного акустичного стенду із необхідним ПЗ та базами даних звуків роботи двигунів різних моделей, їх окремих механізмів та систем.

ГЕНДЕРНИЙ АНАЛІЗ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗНО 2018 Р

Зараз все частіше постає питання про рівність між чоловіком та жінкою. Одним з її важливих аспектів є рівний доступ до вищої освіти. Сьогодні він відбувається переважно за результатами ЗНО. Тому у цій роботі було перевірено наявність гендерних відмінностей у результатах зовнішнього незалежного оцінювання 2018 року.

Для виконання цього завдання було використано пакет RStudio і електронні таблиці Microsoft Excel. За допомогою електронних таблиць MS Excel ми поділили результати Зовнішнього незалежного оцінювання за предметами. Для кожного з предмету ЗНО ми зробили поділ на дві групи (жінки та чоловіки). Порівняння результатів здійснювали для всіх учасників тестування у цілому, а також за типами закладів де учасники здобули загальну середню освіту: 1) Школи – гімназія, колегіум, ліцей, навчально-виховне об'єднання, навчально-виховний комплекс, середня загальноосвітня школа, Спеціалізована школа; 2) ПТУ - вище професійне училище, професійний ліцей відповідного профілю, професійно-технічне училище відповідного профілю, центр професійно-технічної освіти, центр професійної освіти; 3) Вищі учбові заклади - вищий навчальний заклад І-ІІ рівнів акредитації, коледж; 4) Інші заклади - середня загальноосвітня школа-інтернат, спеціалізована школа-інтернат, загальноосвітня санаторна школа, навчально-реабілітаційний центр, школа соціальної реабілітації. Для кожної з груп у середовищі R ми побудували boxplot діаграму і порахували критерії Колмогорова, Уїлкоксона та Ансарі – Бредлі для перевірки однорідності вибірок чоловіків та жінок.

У цілому та у розрізі типів закладів освіти було встановлено, що для предметів Українська мова, Історія України, Біологія істотно кращими є результати жінок, для Хімії та Географії – чоловіків, а для інших предметів відмінності є статистично незначущими. На рис. 1 наведено приклади результатів з Української мови та літератури. Отримані результати свідчать про наявність гендерних відмінностей для результатів ЗНО 2018 р. Варто зазначити, що аналогічні результати спостерігаються

¹ Д. ф.-м.н., проф. кафедри системного аналізу та обчислювальної математики Запорізький національний технічний університет

для результатів моніторингу учнів початкової школи з математики та читання [1, 2].

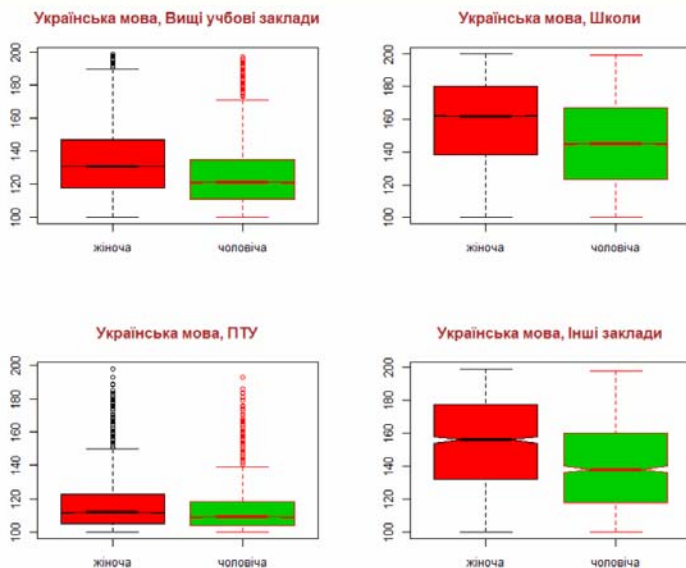


Рисунок 1 – Розподіл результатів з української мови та літератури

Перелік посилань

1. В. Бахрушин. Про що свідчать деякі результати моніторингового дослідження з математики (2019). <http://nus.org.ua/view/pro-shho-svidchat-deyaki-rezultaty-monitoryngovogo-doslidzhennya-z-matematyky>.
2. В. Бахрушин. Деякі результати моніторингового дослідження з читацької компетентності (2019). <http://nus.org.ua/view/deyaki-rezultaty-monitoryngovogo-doslidzhennya-z-chytatskoyi-kompetentnosti>

ЗАДАЧА ПРО РОЗПОДІЛ ІНВЕСТИЦІЙ З ВХІДНИМИ ПАРАМЕТРАМИ, РОЗПОДІЛЕНИМИ ЗА НОРМАЛЬНИМ ЗАКОНОМ

Актуальність проблеми полягає у тому, що у наш час наука приділяє все більше уваги питанням організації та управлінню підприємств, що призводить до необхідності розв'язання задач розподілу ресурсів та доведення розв'язку до універсальності.

Розглянемо таку задачу розподілу інвестицій (задачу розподілу коштів між підприємствами) [1]. Планується модернізація n підприємств. Для цього виділено кошти обсягом y од. Для кожного підприємства i можлива реалізація декількох альтернативних проектів. Кожен проект характеризується витратами c_{ij} та майбутніми прибутками R_{ij} . На кожному підприємстві можна реалізувати лише один проект. Необхідно обрати для кожного підприємства такий проект, щоб фірма отримала максимальний річний прибуток після реалізації всіх проектів.

Відомі декілька алгоритмів [2] розв'язання цієї задачі для наведеної вище детермінованої постановки. Але на практиці витрати і майбутні прибутки точно не відомі. Тому актуальним є її розв'язання в умовах невизначеності. Метою роботи було дослідження впливу статистичної невизначеності і розроблення програмного забезпечення для розв'язання задачі розподілу інвестицій в таких умовах.

Як приклад розглянемо задачу розподілу інвестицій з вхідними даними: $n = 4$, $y = 8$, c_{ij} та R_{ij} , що наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вхідні дані задачі розподілу інвестицій

Проект	Підприємство 1		Підприємство 2		Підприємство 3		Підприємство 4	
	C1	R1	C2	R2	C3	R3	C4	R4
$X_j=1$	1	1	2	2	1	1	1	3
$X_j=2$	3	4	4	6	2	3	3	5
$X_j=3$	-	-	-	-	4	7	-	-

¹ Студент 4 курсу кафедри САОМ ЗНТУ

² К.ф.-м.н., доцент кафедри САОМ ЗНТУ

Дану задачу було розв'язано методом перебору та табличним методом і було визначено два оптимальні плани (1, 1, 3, 1) та (1, 2, 2, 1).

Тепер розглянемо задачу з вхідними даними C_{ij} та R_{ij} , що підпорядковуються закону нормального розподілу з 10% відхиленням від значень, наведених в таблиці 1. Будемо розв'язувати задачу методом перебору, який реалізуємо за допомогою пакета MATLAB. Значення параметрів C_{ij} та R_{ij} будемо задавати за допомогою функції `normrnd(MU,SIGMA)` пакету `Statistics Toolbox` програмного середовища MATLAB.

Було проведено 1000 запусків програми. Отримали 5 варіантів оптимальних розв'язків, що відповідають різним реалізаціям наборів випадкових параметрів. Розподіл прибутків для цих варіантів ілюструють діаграми типу «ящик з вусами», побудовані за допомогою функції `boxplot()` мови R (рис. 1).

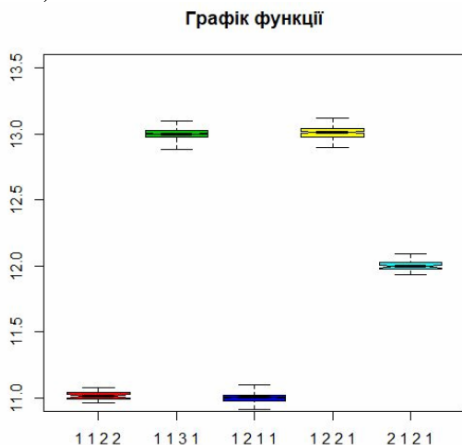


Рисунок 1 – Візуалізація розв'язків задачі розподілу інвестицій

В якості критерію оптимальності розглянемо медіанний прибуток для кожного з отриманих розв'язків. На основі цього критерію оптимальним будуть два плани (1, 1, 3, 1) та (1, 2, 2, 1). Відзначимо, що оптимальні розв'язки, що відповідають різним критеріям, у загальному випадку можуть бути різними.

Перелік посилань

1. Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Трішін М.Н. Фрідман: Дослідження операцій в економіці: Навч. посібник для вузів/; Під ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНІТІ, 2005. - 407 с.
2. Таха, Хемді А. Т24 Введення в дослідження операцій, 7-е видання.: Пер. з англ. — М.: Видавничий дім " Вільямс", 2005. — 912 с:

РОЗРОБКА ЕКСПЕРТНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНКИ РИЗИКУ РЕЙДЕРСЬКИХ АТАК

Дніпропетровщина входить у трійку лідерів серед областей за рейдерськими захопленнями за даними платформи Opendatabot для роботи з відкритими даними [1].

З 2014 року кількість рейдерських захоплень щороку зростає. Найбільша кількість сталася в 2017 році - 414. Наголошується, що найчастіше рейдерські захоплення відбуваються в місті Київ та Київській області (397 випадків за останні 5 років). На другому місці – Дніпропетровська (133 випадки) та Львівська (104 випадки) області.

На платформі уточнюють, що генеральна прокуратура відносить такі випадки до двох статей кримінального кодексу: «Протидія законній господарській діяльності» та «Протиправне заволодіння майном підприємства, установи, організації». В жодному офіційному документі немає визначення терміну «рейдерства». У зв'язку з цим виникає ряд проблем з фіксуванням та відкриттям кримінальних проваджень на основі рейдерських злочинів. Система запобігання виникнення такого роду злочинів вкрай недосконала і потребує створенню дієвих методів подолання цієї проблеми.

Пропонується розглянути наступну експертну систему, прототип якої розроблений в середовищі Mini Expert System 2.0 на кафедрі Системного аналізу і управління НТУ «ДП». Програма Mini Expert System є універсальною оболонкою експертної системи, що використовує систему логічного висновку на основі теореми Байєса про повну ймовірність.

На етапі створення бази знань експертної системи, в ході спілкування з експертами та вивчення статистичної бази даних про рейдерські захоплення в Дніпропетровській області, були сформульовані ряд концептів та пов'язаних з ними рішень, а також задані нечіткі множини для лінгвістичних змінних та укладені правила нечіткого логічного виведення.

Користувач програми – потенційний власник чи агропромислового підприємства чи фермер – має відповісти на ряд питань. Останні сформульовані таким чином, аби відповідь мала характер твердження

¹ студентка, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»

(заперечення) з суб'єктивним ступенем впевненості від -5, що означає «категорично ні» до +5 – «абсолютно вірно». Наприклад, фермер-підприємець має відповісти на питання: *«Чи використовувалися в договорах оренди земельних ділянок вашого підприємства старі (до 2013 року) кадастрові номери? Чи має хтось із ваших співакціонерів зв'язки у владі чи у силових структурах? Чи позивалися до вашого підприємства невідомі щодо відшкодування збитків та стягнення заборгованості?...»* та інші.

В ході спілкування з експертами, було отримано інформацію про найбільш поширені способи учинення рейдерства щодо сільгосппідприємств. У відповідності до них, було виділено чотири варіанти відповіді системи, який доповнюється негативним рішенням при відсутності суттєвих ознак можливості цієї небезпеки.

В підсумку, прототип експертної системи розподіляє апостеріорну ймовірність між наступними варіантами відповіді:

- «Боятися немає чого - ваше підприємство не в зоні ризику»
- «Існує небезпека рейдерського захоплення через акціонерний капітал»;
- «Існує небезпека рейдерського захоплення через органи управління»;
- «Існує небезпека рейдерського захоплення через кредиторську заборгованість»;
- «Існує небезпека рейдерського захоплення через незаконну приватизацію або викрадення врожаю».

Кожен з можливих результатів роботи системи має апіорну вірогідність, яка змінюється в процесі роботи залежно від відповідей на питання користувачем. В разі відсутності чіткої відповіді (користувач не може наголосити категорично «так» чи «ні» на якесь з питань, приймається апіорна вірогідність, задана експертами. Для першого варіанту апіорна вірогідність дорівнює 0,5. Інші чотири варіанти мають по 0,1, що в сумі складає 1.

Опитувальний набір для розробленої програми-прототипа складається з 14 питань. В подальшому для універсалізації даного програмного забезпечення актуальним бачиться ускладнення бази знань для урахування всіх можливих аспектів дій рейдерів.

Перелік посилань

1. З 2014 року кількість рейдерських захоплень зростає щороку: Звіт Opendatabot // [Електронний ресурс]: доступ за URL: <https://opendatabot.ua/blog/198-raiders>.

**ЗАСТОСУВАННЯ SAS ENTERPRISE GUIDE ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЗВ'ЯЗКІВ
У ПРЕДМЕТНО-ОРІЄНТОВАНИХ ДАНИХ**

Запобігання цілеспрямованій дезінформації з боку певних суспільних груп та окремих громадян на користь досягнення ними власних цілей сьогодні є особливо актуальним. При цьому, виявлення та оцінка у стислі строки недостовірності, суперечності, неповноти отриманих даних, що надходять до аналітичної системи у великих обсягах навіть за використання сучасних інформаційних технологій залишається складно вирішуваним завданням.

Тому розробка спеціалізованого інформаційно-аналітичного додатку для аналізу структурованої та неструктурованої предметно-орієнтованої інформації з можливістю його подальшої інтеграції до системи підтримки прийняття рішень, призначеної для розробки альтернатив, сценаріїв, прогнозного та імітаційного моделювання процесів, пов'язаних з розвитком подій та їх наслідками є особливо актуальною.

Вхідними даними додатку є щорічні декларації про доходи за 2017 рік, розміщені на сайті Національного агентства з питань запобігання корупції у відкритому доступі [1]. В ході дослідження опрацьовані 942450 щорічних декларацій за 2017 рік. Декларація складається з 16 розділів, у кожному з яких може бути заповнено або декілька значень, або позначено відсутність об'єктів декларування. Інформація представлена у вигляді текстових файлів на платформі Declarations.com.ua. Для аналізу даних декларантів на предмет виявлення ознак корупційної діяльності було реалізовано декілька десятків правил, наприклад, порівняння рівня задекларованих доходів за попередній рік з депозитами у фінансових установах та вартістю майна, придбаного за той же час. Якщо правило виконується, йому присвоюється певний коефіцієнт ризику. Фінальний звіт формується у вигляді таблиці ризиків по кожному правилу та розрахунком інтегрального показника загального сумарного ризику по декларанту. Для реалізації правил, використовувались такі розділи як:

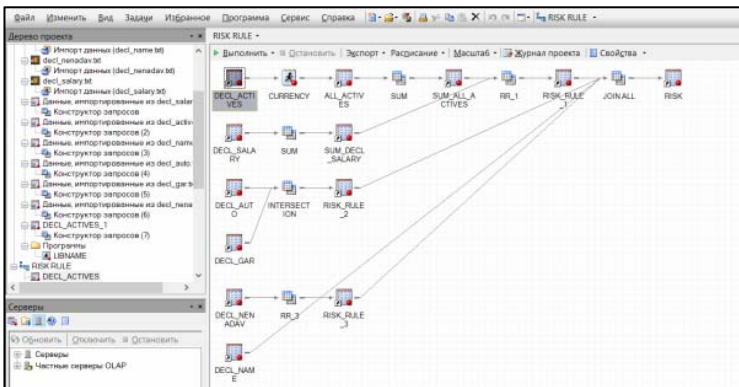
¹ к.т.н., доцент кафедри математичних методів системного аналізу, Інститут прикладного системного аналізу КПІ ім. Ігоря Сікорського

² студент, Інститут прикладного системного аналізу КПІ ім. Ігоря Сікорського

³ к.е.н., докторант Інституту телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України

decl_actives.txt – грошові активи (6051 записів, 3 поля), decl_auto.txt – наявність машин у декларанта (2000 записів, 2 поля), decl_gar.txt – кількість гаражів декларанта (2000 записів, 2 поля), decl_name.txt – прізвище, ім'я, по батькові декларанта (2000 записів, 2 поля), decl_nenadav.txt – кількість пропущених розділів (2000 записів, 2 поля), decl_salary.txt – доходи, у тому числі подарунки (3936 записів, 2 поля).

Рисунок 1 – Схема процесу RISK_RULES



Для завантаження даних з текстових файлів, розташованих на сайті, та формування бази даних використовувались мови програмування Python (для написання веб-краулера) та JavaScript (для завантаження даних та об'єднання їх в таблицю, опрацьовувану у СУБД Oracle). Використання СУБД Oracle зумовлене можливістю опрацювання даних напряму через підключення за допомогою спеціального конектора SAS/ACCESS до середовища SAS Enterprise Guide. Практична частина роботи реалізована на базі програмного забезпечення SAS Enterprise Guide із використанням кодів програм мовами SAS Base, SAS SQL та SAS Macro.

Впровадження даного програмного забезпечення дозволило не лише скоротити терміни опрацювання декларацій, підвищивши якість обробки текстових даних за рахунок попереднього їх очищення, а й автоматизувати формування, підвищити якість та інформативність аналітичних звітів за рахунок формування системи правил з елементами інтелектуального аналізу даних.

Перелік посилань

1. Офіційний сайт Національного агентства з питань запобігання корупції. URL: <https://public.nazk.gov.ua/> (дата звернення 30.11.2018)
2. SAS Enterprise Guide. URL: https://www.sas.com/en_us/software/enterprise-guide.html (дата звернення 15.02.2019)

СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКУ ДЛЯ КЛАСТЕРІЗАЦІЇ ДАНИХ ЩОДО УПОДОБАНЬ КЛІЄНТІВ

Актуальність роботи. На сьогоднішній день ринок електронної комерції (e-commerce) [1], що є сферою цифрової економіки та включає як всі фінансові та торгові транзакції, які проводяться за допомогою комп'ютерних мереж, так і бізнес-процеси, пов'язані з проведенням цих транзакцій, невинно зростає. З кожним роком все більше і більше покупок споживачі здійснюють в середовищі Інтернет. З іншого боку, наявність представництва в Інтернет для підприємства або компанії – це невід'ємна складова успішності бізнесу.

Основна частина. Аналізуючи сферу торгових транзакцій, необхідно відповісти на такі питання. Чи всі покупки можна вважати вдалими? Наскільки зручно споживачам вибирати товар та здійснювати транзакції? Метою даної роботи є аналіз передумов створення інформаційного середовища, в якому споживачеві доводиться комунікувати з постачальником, що є визначальним для створення або модифікації відповідних Інтернет-технологій.

Потрібно зауважити, що Інтернет-магазин – це один з розповсюджених інструментів ведення електронного бізнесу, як програмне забезпечення, що розробляється саме для підтримки процесу прямого продажу товарів споживачеві, враховуючи доставку.

З розвитком інформаційних технологій інтернет-магазин стає не тільки місцем, де людина може задовольнити свої потреби у деякому товарі, або отримати певну послугу, це також місце спілкування людей, що несе визначене соціальне навантаження.

В роботі проведено аналіз перспективності розвитку сегменту цього ринку.

Широко відома класифікація потреб людини за Маслоу [2], згідно якої однією з базових потреб людини є потреба в їжі та одязі. На етапі створення концепції (бачення) перспективного напрямку розвитку було

¹ Студент групи КН 2016-1, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова.

Науковий керівник – Новожилова М.В., завідувач кафедри ПМІТ Харківського національного університету міського господарства ім. О.М.Бекетова доктор фіз.-мат наук, професор

проведено аналіз відповідних сегментів продуктового ринку та ринку одягу та виявлено можливі ринкові ніші.

Ці ринки є дуже насиченими та відрізняються високим рівнем конкуренції, але вдалось знайти декілька проблем, з якими стикаються певні групи потенційних споживачів у повсякденному житті і, відповідно, у інформаційному просторі на теренах мережі Інтернет.

Основними з них є: спеціалізований одяг, одяг/взуття для професійних видів спорту, одяг/взуття не стандартних розмірів.

Подальший аналіз показав, що найбільш привабливою нішею є ринок чоловічого взуття великого розміру.

Для більш детального розуміння ємності ринку чоловічого взуття великого розміру перед розробкою технічного завдання на створення програмного продукту було проведено опитування у м. Харків. В опитуванні прийняло участь 500 чоловіків віком від 15 до 65 років.

На цьому сегменті ринку є такі крупні гравці: INTERTOP.ua (<https://intertop.ua/>), також bigshoes.in.ua (<http://bigshoes.in.ua/>), cougar.com.ua (<http://cougar.com.ua/>).

Аналіз подання, змісту та функціоналу сайтів цих компаній дозволив виділити такі недоліки: оформлення та функціоналу сайту, немає зворотного зв'язку з споживачем, незручний інтерфейс, вузька номенклатура представлених товарів, велика ціна або відсутність великих розмірів: 48, 49, 50.

В результаті визначено можливість створення інформаційного середовища (інтернет-магазину) на базі технології OpenCart за допомогою мови програмування PHP за умови подання кінцевому користувачу, як індивідуальному, так і корпоративному, інформації, яка є йому необхідною, у вигляді, зручному для подальшого використання. У якості інструментального засобу обробки інформації стосовно характеристик множини споживачів, є вільна реляційна система управління базами даних MySQL.

Зберігання великих обсягів інформації в базах даних створює фундамент для підготовки і прийняття стратегічних рішень щодо розвинення перспективних напрямів бізнесу в сфері ритейл, визначення уподобань споживачів, адаптації цінової політики.

Перелік посилань

1. Мельник О. В. Електронна комерція як складова частина електронного бізнесу [Електронний ресурс] / О. В. Мельник // VII Всеукраїнська науково-практична Інтернет-конференція «Соціум. Наука. Культура» – Режим доступу до ресурсу: <http://intkonf.org/melnik-ov-elektronna-komertsiya-yak-skladovachastina-elektronnogo-biznesu>.
2. Maslow A. H. Motivation and Personality / A. Maslow – New York: Harpaer & Row, 1954. – 645с.

ЗАСТОСУВАННЯ ЗАДАЧІ ВІЗАНТІЙСЬКИХ ГЕНЕРАЛІВ В СИСТЕМІ BITCOIN

В 2009 році була представлена електронна система грошових коштів Bitcoin, основним елементом архітектури якої є blockchain. Blockchain працює як цифровий реєстр, який підтримується розподіленою мережею комп'ютерних вузлів. Учасникам цієї системи необхідно регулярно погоджувати поточний стан blockchain, адже деякі з вузлів можуть вийти з ладу або діяти зловмисно. Наприклад група майнерів, контролюючи більшість (51%) сумарної потужності хешування мережі, домовляються атакувати Bitcoin. Завдяки можливості одержувати більшість блоків, атакуючі майнери можуть навмисне влаштувати повторне витрачання транзакцій або виконати атаки на відмову в обслуговуванні проти конкретних транзакцій або адрес. Цю проблему вирішує так звана «задача візантійських генералів».

Задача візантійських генералів полягає в спробі декількох віддалених вузлів домовитися про хід дій шляхом обміну інформацією по ненадійним і навіть потенційно скомпрометованим каналам зв'язку.

Постановка задачі: існує кілька генералів - N . Їх війська дислоковані в горах і збираються атакувати ворога в долині. M генералів із загального числа N перейшли на бік ворога і хочуть зірвати угоду між вірними генералами. Мета угоди - дізнатися чисельність вірних Візантії легіонів і тих, які очолювані генералами-зрадниками. Угода дуже важлива, адже для перемоги або узгодженого відступу необхідно створити загальну стратегію.

Результат, що необхідно отримати: вектора, що отримали вірні генерали, повинні бути ідентичними.

Алгоритми розв'язання:

1. Кожен генерал (N_i) надсилає всім іншим повідомлення, в якому повідомляє чисельність свого легіону.
2. Кожен формує свій вектор з інформації, яку отримав.

¹ Студентка кафедри захисту інформації, Запорізький національний технічний університет

² К. ф.-м. н., доцент кафедри захисту інформації, Запорізький національний технічний університет

3. Генерали обмінюються сформованими векторами.

4. Генерали перевіряють кожен елемент у всіх отриманих векторах. Якщо значення збігається декілька разів, воно поміщається у підсумковий вектор. У разі відсутності збігів, значення підсумкового вектора визначається як «невідоме».

Приклад для випадку коли з п'яти генералів ($N=5$) один є зрадником ($M=1$):

1. І генерал повідомив, що має легіон у 7 тисяч воїнів, ІІІ - 2 тисячі, ІV - 3 тисячі, V - 1 тисяча. ІІ генерал (зрадник, на справді має 5 тис.) вказав іншим випадково вибрані цифри (2,1,6,8).

2. З отриманих даних кожен генерал формує свій вектор:

- вектор І генерала – (7,2,2,3,1);
- вектор ІІ генерала – (7,5,2,3,1);
- вектор ІІІ генерала – (7,1,2,3,1);
- вектор ІV генерала – (7,6,2,3,1);
- вектор V генерала – (7,8,2,3,1).

3. Генерали обмінюються між собою векторами, при цьому зрадник повторно спотворює інформацію. Кожен отримує 5 векторів, з яких формують матрицю (табл. 1):

Таблиця 1 – Складання векторів при обміні інформацією між учасниками

Хто перевіряє	Кого перевіряє				
	I	II	III	IV	V
I	-	(3,7,4,2,8)	(7,1,2,3,1)	(7,6,2,3,1)	(7,8,2,3,1)
II	(7,2,2,3,1)	-	(7,1,2,3,1)	(7,6,2,3,1)	(7,8,2,3,1)
III	(7,2,2,3,1)	(4,3,6,5,2)	-	(7,6,2,3,1)	(7,8,2,3,1)
IV	(7,2,2,3,1)	(4,7,6,1,2)	(7,1,2,3,1)	-	(7,8,2,3,1)
V	(7,2,2,3,1)	(3,8,4,2,6)	(7,1,2,3,1)	(7,6,2,3,1)	-

4. Генерали визначають кількість воїнів в кожному легіоні.

Результат має вигляд: (7,«невідоме»,2,3,1). Друге значення має різні числа у всіх векторах, тому позначається як «невідоме». В результаті всі вірні генерали отримують один вектор (7,«невідоме»,2,3,1). Отже, згоди досягнуто і ворог буде розбитий.

Таким чином, щоб досягти консенсусу необхідна наявність більше половини надійних і чесних мережевих вузлів. У випадку, коли більша частина мережі діє зловмисно, система схильна до атак (атака 51%).

Перелік посилань

1. Вікіпедія: Задача візантійський генералів [Електронний ресурс]: Вікіпедія 05.02.2018. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Задача_візантійських_генералів.

МОДЕЛЬ КЕРУВАННЯ ПРОГРАМАМИ ІНОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ СИСТЕМ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Металургія є однією з енергоємних секторів економіки прогресивної індустрії. Порція витрат на паливно-енергетичні ресурси (ПЕР) в єдиних промислових витратах на виробництво продукції становить понад 30 відсотків. Найбільш великими користувачами пального на виробництвах – доменні та прокатні. До електроємних виробництв відносяться електросталеплавильні виробництва, кисневі станції, а основними споживачами теплоти є коксохімічні виробництва.

Зараз індустрія характеризується значним моральним і фізичним зносом головного енерготехнологічного оснащення, нерівномірністю роботи металургійних комбінатів. Дані 2 фактори спільно з проблемою системи обліку і контролю за витратами енергоресурсів, вимагають корінного вдосконалення на всіх рівнях виготовлення та складають вагомую частину нерациональних втрат ПЕР на виробництві (70% від потенціалу енергозбереження).

До важливих завдань, що стоять перед програмами енергозбереження, відноситься розробка методології визначення величини заощадження енергетичних ресурсів в результаті впровадження енергозберігаючих технологій, встановлення узагальнюючих показників, які характеризують роботу підприємств в області зниження питомої витрати енергоресурсів. Результатами інноваційних програм енергозбереження є раціональне використання резервів енергоресурсів та визначення пріоритетних напрямків їх економії. Об'єктом дослідження є металургійні підприємства, які реалізують енергозберігаючі заходи.

Конкретизовано поняття «енергозбереження» на промисловому підприємстві, яке відрізняється включенням розширеного комплексу заходів, спрямованих на скорочення обсягу використовуваних паливно-енергетичних ресурсів, інтенсифікацію їх використання і, як наслідок, підвищення ефективності діяльності підприємства.

Розглянуто моделі та методи управління інноваційними програмами енергозбереження, структурована системи її цілей. Визначені

¹адміністратор задач 1 категорії ПрАТ «Дніпроспецсталь»

основні механізми реалізації успішних програм енергозбереження в металургійному комплексі України[2].

Виявлено особливості управління енергозбереженням через організацію системи енергоменеджменту на підприємстві, заснованої на операційному управлінні процесами енергозабезпечення, енергоспоживання та реалізації енергозберігаючих заходів за напрямками їх здійснення [3].

Була створена модель, яка включає систему цілей та показники розвитку, які формують основний цикл керування програми. Програма розвитку містить ряд взаємопов'язаних проектів або їх портфелів, які забезпечують досягнення цілей.

Реалізація вищезазначених положень дозволить металургійним підприємствам керувати процесами енергозбереження, оцінювати вплив важливих факторів розвитку на продуктивність підприємства, підвищувати стійкість економічного зростання на довгостроковий період.

Перелік посилань

1. Анализ производственно-хозяйственной деятельности металлургических предприятий : Учебное пособие для вузов. 2-е изд. доп. и перераб. / Юзов О.В, Седых А.М. - М.: МИСИС, 2005. - 360 с.
2. Данилов, Н.И. Энциклопедия энергосбережения / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков. Екатеринбург: ИД «Сократ», 2002. - 352 с.
3. Ачкасов И.А. Управление инновационными программами энергосбережения/И.А. Ачкасов// Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. - Луганськ: вид-во СЛУ ім. В.Даля, 2007 - №3(23). С. 25-31.

ПІДСУМКИ РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Мета проведення Другої Всеукраїнської Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інформаційні технології: теорія і практика», що полягає в залученні молоді до наукової співпраці, обміну досвідом у вирішенні фундаментальних та прикладних завдань розвитку сучасних інформаційних технологій, цілком досягнута.

В порівнянні з першою конференцією (2017 р.) відбулась зміна статусу конференції з міжвузівської до всеукраїнської, в результаті чого розширилося, як коло питань, так і географія учасників конференції, які представляли міста: Запоріжжя, Харків, Дніпро, Київ, Кропивницький.

Основні питання, що обговорювались на конференції 2019 р. були присвячені сучасним науковим напрямкам розвитку інформаційних систем та технологій, що знайшло відображення в назві секцій конференції: системний аналіз, програмна інженерія, захист інформації, інформаційні технології в науці та техніці.

Загальна кількість учасників конференції склала 100 осіб, інші кількісні показники конференції, що стосуються розподілу доповідей за ВНЗ представлені в таблиці:

Назва ВНЗ	Кількість тез доповідей	Кількість доповідей скайп-конференції
НТУ «Запорізька політехніка», кафедра САОМ	10	2
НТУ «Запорізька політехніка», кафедра захисту інформації	7	3
Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова	21	7
НТУ «Дніпровська політехніка»	10	4
Інститут прикладного системного аналізу КПІ ім. Ігоря Сікорського	1	1
Центральноукраїнський національний технічний університет, м. Кропивницький	1	1
ПрАТ «Дніпрспецсталь», м. Запоріжжя	1	1

Відповідальна за проведення конференції в 2019 р. кафедра системного аналізу та обчислювальної математики ЗНТУ.

ДОДАТОК А

ПОРЯДОК РОБОТИ КОНФЕРЕНЦІЇ

4 квітня 2019 р.

Початок засідання скайп-конференції о 12:00

12-00 – Вітальне слово до 10-річчя першого випуску спеціальності «Системний аналіз і управління» завідувача кафедри системного аналізу та обчислювальної математики ЗНТУ д.ф.-м.н., професора Корніча Г.В.

12-10 – Вітальне слово до 120-річчя НТУ «Дніпровська політехніка» та 20-річчя підготовки спеціальності «Системний аналіз» НТУ «ДП» декана факультету інформаційних технологій, д.т.н., проф. Алексєєва М.О. НТУ «Дніпровська політехніка»

12-20 – Вітальне слово завідувача кафедри прикладної математики і інформаційних технологій, д.ф.-м.н., професора Новожилової М.В., Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова

12-30 Терентьев О. М. "Застосування засобів аналітичної обробки даних з метою виявлення ознак корупції" (співавтори Якубець А. О., Просянкін-Жарова Т. І.), Інститут прикладного системного аналізу КПІ ім. Ігоря Сікорського.

Секція 1 «Системний аналіз»

1. Коба Д. А., Ус С. А. "Застосування методу аналізу ієрархій для розв'язування задачі багатокритеріального вибору вибухової речовини", НТУ «Дніпровська політехніка».

2. Симонець Г. В., Хом'як Т. В. "Прийняття рішення оптимального випуску продукції з нечіткими параметрами", НТУ «Дніпровська політехніка».

3. Пасічник М. С. "Когнітивна модель стратегій запобігання росту соціально-економічної напруженості", ЗНТУ.

Секція 2 «Програмна інженерія»

4. Т. Nazirova, С. Goncharov, К. Tokar, "Identification of hidden patterns in the analysis of medical data", Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова.

5. Martemyanov D., Bocharov B. "Processing development environment (PDE)", Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова .

6. Morozova V., Bocharov B. "Microprocessor Arduino programming", Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова .

7. Gruba O., B. Bocharov "Arduino gas sensor circuit", Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова .

8. Merezko M., B. Bocharov "TinkerCAD – Arduino emulator WEB technology", Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова .

9. Клименко Р. В. "Операційні системи iOS та Android: точка зору розробника", Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова .

Секція 3 «Захист інформації»

10. Неласа Г. В., Гуменяк Д. В. "Реалізація функції хешування Купина (ДСТУ 7564:2014) для фреймворку Spring Security""", ЗНТУ".

11. Гайтота Є. В., Гальперін Д. В., Козіна Г. Л. "Застосування алгоритму Дея для вбудовування напівтонових зображень в кольорові", ЗНТУ.

Секція 4 «Інформаційні технології в науці та техніці»

12. Юськів О. І. "Модель керування програмами інноваційного розвитку систем енергозбереження", ПрАТ «Дніпрспецсталь», ЗНТУ

13. Січкара М. О. "Система психологічного аналізу та адаптації", ЗНТУ.

14. Хижковий О. С. "Створення веб-додатку для кластеризації даних щодо уподобань клієнтів""", Харківський національний університет міського господарства ім. О.М.Бекетова .

15. Мозолева А. В., Ус С. А. "Виконання прогностичних розрахунків для транспортного підприємства", НТУ «Дніпровська політехніка».

16. Беляев О. Р., Коряшкіна Л. С. "Про одну задачу оптимального розміщення зарядних станцій для електромобілів на території міста", НТУ «Дніпровська політехніка».

Регламент – 5-7 хвилин на кожну доповідь, враховуючи відповіді на запитання.

Наукове електронне видання
комбінованого використання
Можна використовувати в локальному
та мережному режимах

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

Тези доповідей
II Всеукраїнської інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих
учених

4 квітня 2019 р.

Один електронний оптичний диск (DVD-ROM);
супровідна документація.

Тираж 100 прим. Зам. № 437
Видавець і виготовлювач
Запорізький національний технічний університет
Україна, 69063, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 64
Тел.: (061) 769–82–96, 220–12–14

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2394 від 27.12.2005.