

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ІВАНА ФРАНКА



Проблеми моделювання та розроблення інформаційних систем

*Матеріали ІІІ науково-практичної
інтернет-конференції*



ДРОГОБИЧ, УКРАЇНА
1 червня 2018 року

УДК 004.42(08)
ББК 32.973.2 – 018я43
П 78

Проблеми моделювання та розроблення інформаційних систем : матеріали III науково-практичної інтернет-конференції (Дрогобич, 1 червня 2018 року). – Дрогобич : ДДПУ ім. І. Франка, 2018. – 121 с.

**Рекомендовано до друку Вченою радою Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка
(протокол № 7 від 17 травня 2018 р.).**

У збірнику матеріалів науково-практичної інтернет-конференції розміщені результати досліджень в галузі розроблення інтелектуальних інформаційних систем; застосування методів і засобів комп'ютерного моделювання та дослідження складних систем; дослідження соціокомунікаційних систем та мереж; використання інформаційно-комунікативних технологій в освіті та наукових дослідженнях.

Матеріали друкуються в авторській редакції. Організаційний комітет не несе відповідальності за достовірність інформації, що надана в рукописах, та залишає за собою право не розділяти поглядів деяких авторів на ті чи інші питання, розглянуті на конференції. Автори опублікованих матеріалів несуть повну відповідальність за підбір, точність наведених фактів, цитат, галузевої термінології, інших відомостей.

Організатори конференції:
Міністерство освіти і науки України
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
Навчально-науковий інститут
фізики, математики, економіки та інноваційних технологій
Кафедра інформатики та інформаційних систем

Організаційний комітет:

Директор навчально-наукового інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, доктор фізико-математичних наук, професор **Бойчук В.І.**

Завідувач кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, кандидат технічних наук, доцент **Сікора О.В.**

Доцент кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, кандидат фізико-математичних наук, доцент **Григорович В.Г.**

Відповідальний за випуск: Лучкевич М.М., кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

ЗМІСТ

Секція 1

Інтелектуальні інформаційні технології

<i>Григорович А.Г., Сосяк Р.М., Головчак Р.В.</i> СИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ РОЗПІЗНАВАННЯ ЇХ КОНТУРІВ	6
<i>Григорович В.Г.</i> КОНТЕНТ-СИСТЕМА З КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК, БАЗОВАНА НА ОНТОЛОГІЇ	9
<i>Прокопчук Р.Р., Лучкевич М.М.</i> ІНТЕГРАЦІЯ DISCORD-БОТА ЗІ СТОРОННІМИ API	14

Секція 2

Моделювання та дослідження складних систем

<i>Бондаренко В.Є.</i> МЕРЕЖІ ТАБЛИЦЬ РІШЕНЬ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАНЬ ПРО ФУНКЦІОНУВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ	19
<i>Красиленко В.Г., Нікітович Д.В.</i> МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ГЕНЕРУВАННЯ ПОТОКУ МАТРИЧНИХ КЛЮЧІВ ПЕРЕСТАНОВОК ТА ЇХ ЯКОСТІ	25
<i>Лазурчак Л.В.</i> АНАЛІЗ ТИПОВИХ ПІДХОДІВ ДО ВИВЧЕННЯ АЛГОРИТМІВ РОБОТИ З СИМВОЛЬНИМИ ВЕЛИЧИНАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОЇ МОДЕЛІ	36
<i>Пелещак Р.М., Даньків О.О., Кузик О.В., Курилишин Ю.В.</i> ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ДИФУЗІЇ У ПОРУВАТОМУ МАТЕРІАЛІ ПРИ ДІЇ УЛЬТРАЗВУКУ	39
<i>Пелещак Р.М., Дорошенко М.В.</i> ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТАЦІОНАРНОГО РІВНЯННЯ ДИФУЗІЇ	43
<i>Сікора О.В.</i> ЧИСЕЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ІНОРОДНОГО ВКЛЮЧЕННЯ НА РОЗПОДІЛ ТЕМПЕРАТУРИ ...	48
<i>Сікора О.В., Жидик В.Б.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ	52

Секція 3

Інформаційні технології

соціокомунікаційних систем та мереж

<i>Іваночко А.В., Ших Н.В.</i> РОЗРОБЛЕННЯ ДОДАТКУ «МОНІТОРИНГ САЙТІВ ПРОГНОЗУ ПОГОДИ»	57
<i>Калинчука Ю.І.</i> РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМИ КЛІЄНТА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ З НАДАННЯ ПОСЛУГ	58

<i>Климкович С.В., Шаклеїна І.О.</i> РОЗРОБЛЕННЯ ДОДАТКУ «ОСОБИСТИЙ ПАСПОРТ ЗДОРОВ'Я»	62
<i>Лужецький Д.І., Шаклеїна І.О.</i> РЕАЛІЗАЦІЯ ОБОЛОНКИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СИСТЕМ ТЕСТУВАННЯ	66
<i>Маричак М.Р., Шаклеїна І.О.</i> РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ НОВИН	69
<i>Пришляк О.С.</i> РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМИ СЕРВІС-ПРОВАЙДЕРА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ З НАДАННЯ ПОСЛУГ	72
<i>Сипливий Ю.Б., Шаклеїна І.О.</i> РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ОБЛІКУ ТА АНАЛІЗУ ВИТРАТ	76

Секція 4

Інформаційно-комунікативні технології в освіті та наукових дослідженнях

<i>Василиків І.Б.</i> ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ	80
<i>Вдовичин Т.Я.</i> ОСВІТНЯ ДІЯЛЬНІСТЬ ВНЗ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДКРИТИХ СИСТЕМ	84
<i>Дорошенко М.В.</i> ВИКОРИСТАННЯ М-КНИГ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З МЕТОДІВ ОБЧИСЛЕНЬ	88
<i>Кобильник Т.П.</i> ПАКЕТ R – ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ	92
<i>Ковальчук В.Ю., Білецький Р.Р.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ	96
<i>Козут У.П.</i> КРИТЕРІЇ ДОБОРУ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАТИКИ	99
<i>Кутняк О.А.</i> ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ GOOGLE У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ	105
<i>Мойко О.С.</i> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ	107
<i>Онищенко І.В.</i> ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО- ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ В УМОВАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ	110
<i>Салань Н.В., Занько М.І.</i> ФОРМУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАМОТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ	113
<i>Стасів М.-А. Р.</i> РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ	115
ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ	119

Секція 1

Інтелектуальні інформаційні технології

СИСТЕМА ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ НА ОСНОВІ РОЗПІЗНАВАННЯ ЇХ КОНТУРІВ

Григорович А.Г.¹, Сосняк Р.М.², Головчак Р.В.^{2,*}

¹*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка*

²*Дрогобицький ліцей Дрогобицької міської ради Львівської області при
Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка*

¹*a.hryhorovych@gmail.com*, ²*sromanm73@gmail.com*, ^{2,*}*golovchac1234@gmail.com*

В умовах науково-технічного прогресу та постійно зростаючого рівня загроз, викликаного агресією РФ та гібридною війною необхідність ідентифікувати за зображенням потенційно небезпечних осіб та предметів задля подальшого попередження злочинів та терористичних актів є актуальною проблемою.

Об'єктом дослідження є процеси ідентифікації об'єктів за зображеннями.

Предметом дослідження є методи та засоби біометричної ідентифікації особи.

Метою роботи є створення та програмна реалізація інформаційної системи, яка забезпечує ідентифікацію об'єктів за їх контурами.

Для досягнення поставленої мети було поставлено і вирішено такі завдання:

- дослідити принципи концепції комп'ютерного зору;
- проаналізувати суть алгоритму Кенні;
- розробити інформаційну систему, яка забезпечує ідентифікацію особи за зображенням.

Найпоширенішими методами виділення контурів об'єктів на оптико-електронних зображеннях є диференціювання яскравості за допомогою операторів Робертса, Собела, Превітта та Лапласа [1-4]. Аналіз відомих методів виділення контурів об'єктів виявив низку недоліків, основними з яких є:

- поява розривів у контурах об'єктів, які мають низьку контрастність;

- виникнення хибних контурів через вплив шуму на зображенні;
- контурні лінії можуть бути достатньо широкими через наявність шумів або розмиття зображень.

Зазначені недоліки зумовлюють потребу в пошуку нових підходів до завдання виділення контурів об'єктів і удосконаленні на їх основі методів ідентифікації.

З метою виділення границь зображення в створеній системі використано алгоритм Кенні [5, 6], який складається з таких етапів:

1. Розмиття зображення для видалення шуму.
2. Пошук градієнтів. Границі відмічають там, де градієнт набуває найбільшого значення. Вони можуть мати різні напрямки, тому алгоритм Кенні використовує чотири фільтри для визначення горизонтальних, вертикальних і діагональних ребер в розмитому зображенні.
3. Пошук локальних максимумів.
4. Подвійна порогова фільтрація.
5. Тасування області неоднозначності.

Сценарій роботи створеної системи:

- Вибирається зображення для виявлення контурів;
- Зображення перетворюється в матрицю;
- Виконується алгоритм Кенні;
- Вибирається головний контур;
- Головний контур порівнюється з базою даних об'єктів;
- Виводиться зображення з виділеним об'єктом.

На рис.1 зображено вікно створеної системи після формування контуру об'єкта та порівняння з базою зображень.

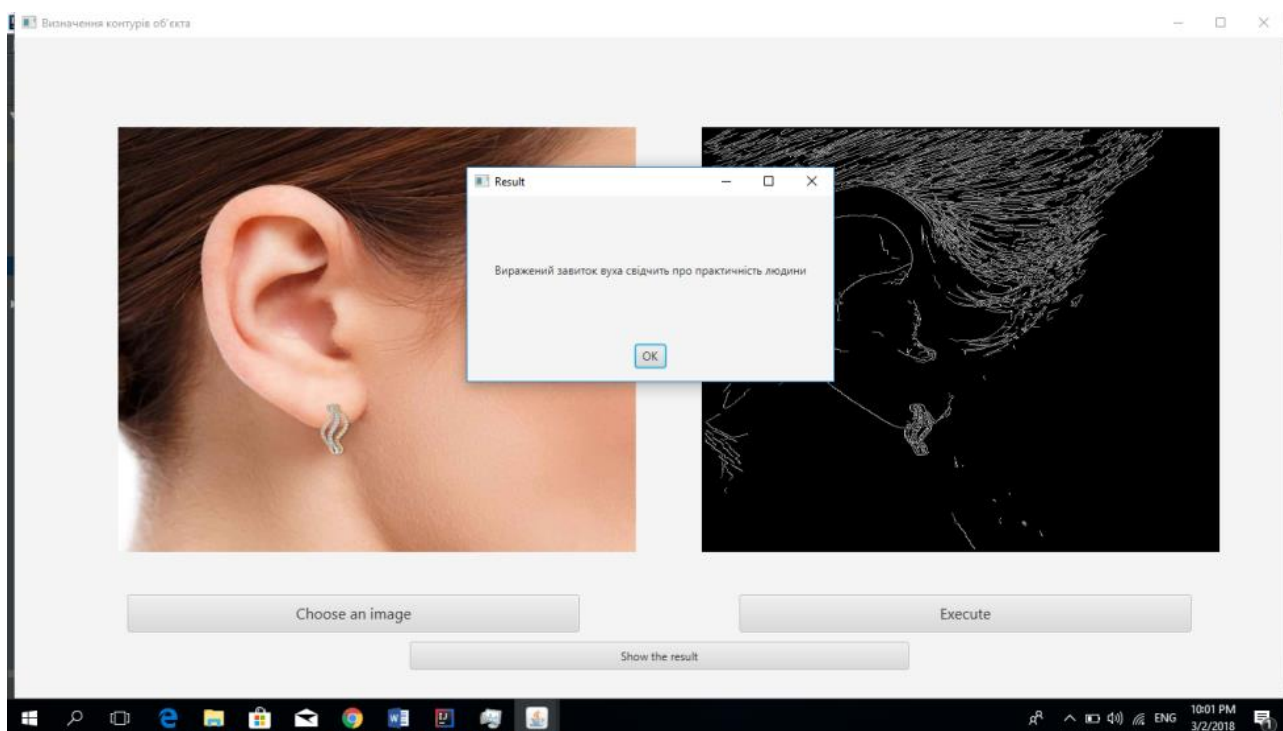


Рис. 1. Зображення, його контур та результат порівняння з базою

Програмна реалізація системи виконана засобами Java [7, 8], що забезпечує її кросплатформність.

Створена програмне забезпечення розпізнавання контурів об'єктів може використовуватися в системах біометричної ідентифікації об'єктів, контролю доступу, розпізнавання та відеонагляду.

Список використаних джерел:

1. Методы компьютерной обработки изображений / Под ред. В.А. Сойфера. – [2-е изд., испр.]. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 784 с.
2. Новейшие методы обработки изображений / [А.А. Потапов, Ю.В. Гуляев, С.А. Никитов и др.] : под ред. А.А. Потапова. – М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 496 с.
3. Дедус Ф.Ф. Спектральные методы в задачах обработки информации / Ф.Ф. Дедус // Доклады XI-й НТК «Матметоды распознавания образов». – М.: ВЦ РАН, 2003. – 511 с.

4. Путятин Е.П. Использование вейвлет-преобразований для описания контура изображений / Е.П. Путятин, О.А. Кобылин // Системы обработки информации. – Х.: ХВУ, 2004. – Вип. 1. – С. 51-54.
5. Титов И. О. Выделение контуров изображения движущегося объекта / И.О. Титов, Г. М. Емельянов // Вестник Новгородского государственного университета. – 2010. – № 55. – С. 27-31.
6. Яне Б. Цифровая обработка изображений / Б. Яне. – М. : Техносфера, 2007. – 456 с.
7. Герберт Шилдт. Java 8. Полное руководство (Java SE 8, JDK 8) / Герберт Шилдт, 9-е издание – «ВИЛЬЯМС», 2015 – 1376 с.
8. Кей С. Хорстманн. Java SE 8. Базовый курс / Кей С. Хорстманн. – «ВИЛЬЯМС», 2015 – 464с.

КОНТЕНТ-СИСТЕМА З КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК, БАЗОВАНА НА ОНТОЛОГІЇ

Григорович В.Г.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

viktor.grigorovich@gmail.com

Під автоматизованою навчальною системою (АНС) розуміється узгоджена сукупність навчальних матеріалів, засобів їх розробки, зберігання, передачі і доступу до них, призначена для цілей навчання і заснована на використанні сучасних інформаційних технологій [1].

Складовою частиною кожної АНС є підсистема подання навчальних матеріалів – контент-система АНС. В наш час надзвичайно багато навчальної інформації розміщено в мережі Інтернет, причому кількість таких даних все стрімкіше зростає. Все це зумовлює побудову контент-системи АНС на основі онтології – формалізованого представлення знань про певну предметну область,

придатного для автоматизованої обробки: «an explicit specification of a conceptualization» (явна специфікація концептуалізації) [2].

Онтологічний підхід широко використовується для побудови моделей предметних областей, у т.ч. – і для навчальних цілей [3-12].

Онтологію для вказаної контент-системи будемо будувати на основі наступної системи класів:

1) Класи, які інкапсулюють дані про змістовні модулі.

Вони утворюють природну ієрархію на основі зв'язків «є-частиною» (PO – part of): Освітня програма – Предмет 1...Предмет N – Розділ 1...Розділ N – Підрозділ 1...Підрозділ N – ... В [8] ці зв'язки направлені в протилежному напрямку, тобто описують відношення «складається з». Екземпляри класів змістовних модулів та ієрархічні зв'язки «є частиною – складається з» між ними утворюють перший шар в онтології.

2) Класи, які описують т.зв. «об'єкти навчання» – будь-які цифрові ресурси, що можуть бути повторно використані для підтримки навчання (learning objects – «any digital resource that can be reused to support learning» [13]), – тобто, «елементарні блоки» («кванти», мінімальні порції) навчальної інформації.

Екземпляри цих класів LO 1...LO N пов'язані з екземплярами класів 1-го виду зв'язками «містять ресурс» (HR – has resource): змістовні модулі містять в собі в якості ресурсів об'єкти навчання. Це означає, що конкретний об'єкт навчання пояснює відповідний розділ чи підрозділ. Між собою об'єкти навчання пов'язані відношеннями «передую при вивченні – слідує за», які встановлюють відношення порядку (OR – order relations) при вивченні дисципліни. Такі відношення порядку можна поділити на дві категорії: обов'язкові (перед вивченням певного об'єкта навчання слід обов'язково вивчити вказані об'єкти, інакше засвоїти навчальний матеріал буде неможливо) та необов'язкові (перед вивченням певного об'єкта навчання бажано вивчити вказані об'єкти, це сприятиме кращому та глибшому розумінню; проте можна цього не робити – і

обмежитися базовими знаннями). Екземпляри класів об'єктів навчання та мережа зв'язків «передус – слідує за» між ними утворюють другий шар в онтології.

- 3) Класи, що описують терміни предметної області, пов'язаної з навчальним предметом.

Для ефективної реалізації класу Термін можна подавати окремими класами ключове слово та його визначення. Тоді екземпляри класу Об'єкт навчання $LO\ 1...LO\ N$ пов'язані відношеннями RO «посилається на» з екземплярами класу Ключове слово $K\ 1...K\ N$, які пов'язані між собою такими ж відношеннями «посилається на» та відношеннями IS «є синонімом». Крім того, екземпляри класу Ключове слово $K\ 1...K\ N$ пов'язані відношеннями «визначається як» (DB – defined by) з екземплярами класу Визначення $D\ 1...D\ N$.

В [8] замість термінів запропоновано використовувати ключові слова (keywords), проте використання термінів все-таки більш доцільне, оскільки клас Термін містить не лише ключове слово (власне термін), а і його визначення. Суттєвою є необхідність встановити відношення «є синонімом» (IS – is synonumous) між термінами. Екземпляри класів термінів та мережа зв'язків «посилається на – використовується для тлумачення» та «є синонімом» між ними утворюють третій шар в онтології.

Діаграма усіх цих класів зображена на рисунку 1 (обов'язкові зв'язки виду OR зображені суцільною лінією, необов'язкові – пунктирною).

Використання АНС з контент-системою, оснований на вищевказаній онтології (далі – базовій онтології), дозволить після контролю засвоєння знань студентами (автоматизованого тестування) побудувати для кожного студента проекцію базової онтології. Така проекція – це підмножина базової онтології, що описує сукупність знань, засвоєних студентом.

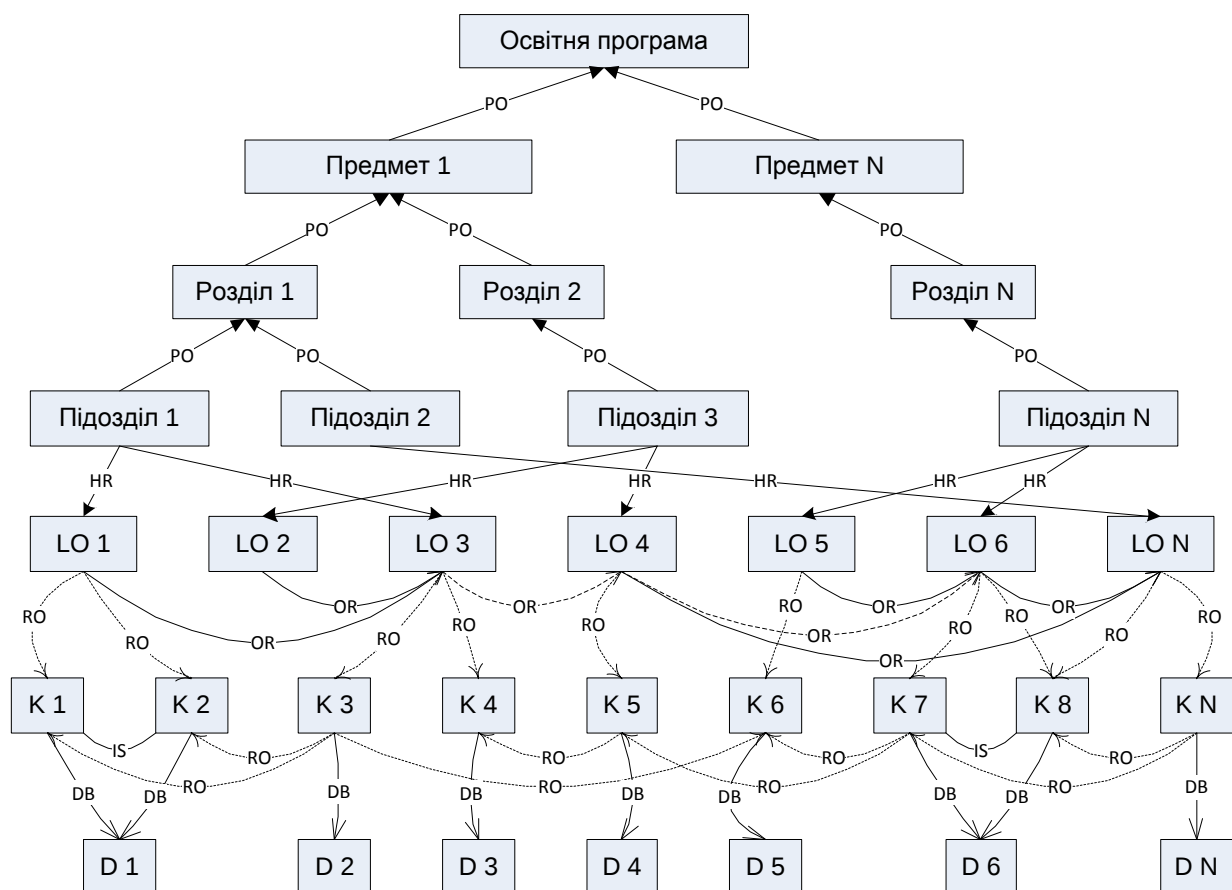


Рис. 1. Діаграма класів, які описують онтологію контент-системи АНС. PO – зв'язки part of, HR – зв'язки has resources, OR – зв'язки order relations (суцільна лінія – обов'язкові, пунктирна – необов'язкові), RO – зв'язки refers on, IS – зв'язки is synonymous, DB – зв'язки defined by

Порівнюючи базову онтологію з проекціями, можна скласти для кожного студента індивідуальну траєкторію навчання. Запропонований підхід дозволяє побудувати АНС, яка динамічно в автономному режимі формує індивідуальний навчальний контент.

Список використаних джерел:

1. Пархуць Л. Інформаційні системи в освіті: автоматизовані навчальні системи [Текст] / Л. Пархуць, С. Ясинська // Гармонізація суспільства – новітній напрямок розвитку держави : Всеукр. наук. конф. аспірантів та молодих вчених, 25 березня 2014 р. : матер. конф. – Одеса, ОНУ. – С. 90-94.

2. Gruber T.R. The role of common ontology in achieving sharable, reusable knowledge bases // Principles of Knowledge Representation and Reasoning.

Proceedings of the Second International Conference. J.A. Allen, R. Fikes, E. Sandewell – eds. Morgan Kaufmann, 1991, 601-602.

3. Ontology-Based Knowledge Management System and Application / Junsong Zhanga, Wu Zhaoa, Gang Xieb, Hong Chena // Procedia Engineering. Volume 15, 2011, – Pages 1021-1029 . – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877705811016900>.

4. Ontology-based Content Management in a Virtual Organization / Peter Mika, Victor Iosif, York Sure, Hans Akkermans // Handbook on Ontologies. – p. 455-475. – Режим доступу: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-540-24750-0_23).

5. Design and Development of an Ontology-Integrated Content Management System / Режим доступу: https://minerva.leeds.ac.uk/bbcswebdav/orgs/SCH_Computing/MSCProj/reports/0405/le.pdf

6. Ontology-Based Semantic Retrieval for Education Management Systems / Lijun Tang, Xu Chen // Journal of Computing and Information Technology – CIT 23. – 2015. – 3. – p. 255-267.

7. An ontology-based adaptive personalized e-learning system, assisted by software agents on cloud storage / M. Rani, R. Nayak, O. P. Vyas // Knowledge-Based Systems 90 (2015). – p. 33-48.

8. System For Learning Objects Retrieval In Ontology-Based Database Course / Jovana Jović, Svetlana Cvetanović, Miroslava Raspopović // The Seventh International Conference on eLearning (eLearning-2016), 29 – 30 September 2016, Belgrade, Serbia.

9. A Knowledge Management System based on Ontologies / Patrizia Ribino, Antonio Oliveri, Giuseppe Lo Re, Salvatore Gaglio // 2009 International Conference on New Trends in Information and Service Science. – p. 1025-1033.

10. The method of formation of the status of personality understanding based on the content analysis / V. Lytvyn, P. Pukach, I. Bobyk, V. Vysotska // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2016. – № 5(2). – С. 4-12. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vejpte_2016_5%282%29__2.

11. Design of intelligent decision support systems using ontological approach / V. Lytvyn // Econtechmod. An International Quarterly Journal – 2013, Vol. 2, No. 1, – с. 31-37. – Режим доступу: <https://yadda.icm.edu.pl/baztech/element/.../Lytvyn.pdf>.

12. Побудова онтології архітектурних термінів / В.В. Литвин, О.І. Ремешило-Рибчинська, В.А. Висоцька // ISSN 0474-8662. Відбір і обробка інформ. 2016. Вип. 44 (120). – с. 90-96.

13. Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy / David A. Wiley, II // Utah State University. Digital Learning Environments Research Group. The Edumetrics Institute. Emma Eccles Jones Education 227. Logan, UT.

ІНТЕГРАЦІЯ DISCORD-БОТА ЗІ СТОРОННІМИ API

Прокопчук Р.Р., Лучкевич М.М.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

nicredsc@gmail.com

Інколи при використанні різних сервісів виникає потреба у додаткових застосунках для забезпечення централізації та зручності роботи з ними. В таких випадках актуальним є питання автоматизації отримання інформації та роботи з нею. Більшість сервісів оперує певним набором даних, які можна також отримати програмно. Справа стає дещо простішою, коли розробник того чи іншого проекту надає API до своєї розробки [1].

Для того, щоби створити єдину систему для кількох сервісів, було розроблено спеціальну програму – бота. Бот представляє собою невелику програму, яка може імітувати поведінку живої людини [2].

У якості мови програмування розробки обрано мову Python [3], а для написання сирцевого коду використано текстовий редактор Sublime Text 3.

Сервер Discord підтримує установку не тільки додаткових модулів і плагінів, а також й спеціальних алгоритмів. Доступ до даних серверу Discord [4], його користувачів, текстових та голосових каналів реалізовано за допомогою Discord-API. Керування ботом здійснюється через графічний інтерфейс або через спеціальні команди, які розміщені на сайті розробника бота.

Після того, як бот потрапляє на будь-який з серверів Discord, він одразу ж починає працювати у наданому йому правовому полі. Перевірити працездатність бота можна ввівши команду «!ping», на яку бот відповість персонально нам (рис. 1).

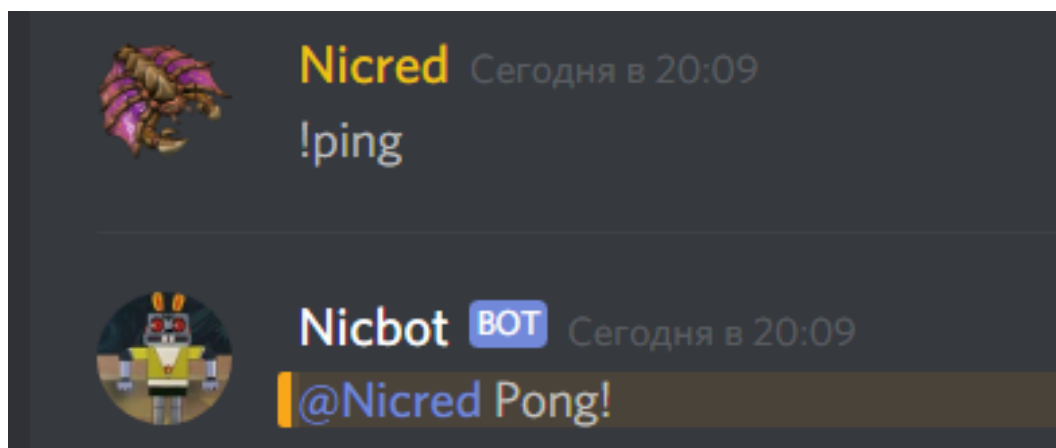


Рис. 1. Відповідь бота на команду «!ping»

При привітанні з ботом, він відповідає кожному персоналізованим вітанням, виводить дату реєстрації цього користувача у Discord, та його ID (рис. 2).

Двома найважливішими функціями є функції прийому та відправлення повідомлень. Для прийому повідомлень у Discord-API існує спеціальна функція, яка викликається тоді, коли хтось з користувачів відправляє що-небудь у один з текстових чатів, доступний боту. Усередину цієї функції закладені більшість реакцій на різні ситуації, та виклик інших функцій, в залежності від змісту повідомлення користувача.

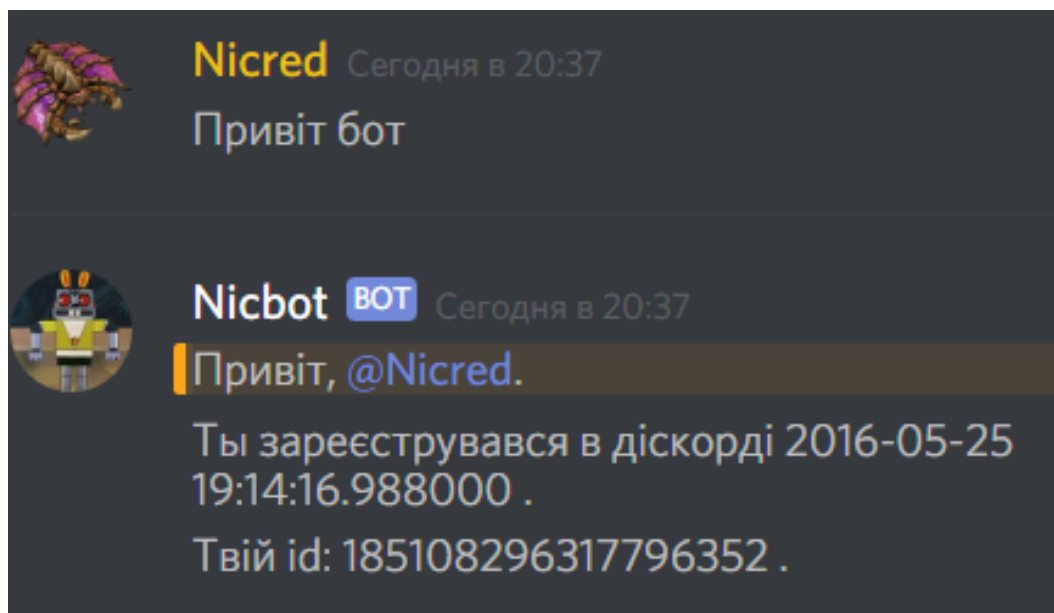


Рис. 1. Відповідь бота персоналізованим вітанням

Одна з функцій Coindesk API дозволяє переглянути курс біткоїна на цей момент, ввівши у чат команду «!bc». Програма робить GET-запит до сайту, і отримує відповідь у JSON-форматі (рис. 3).

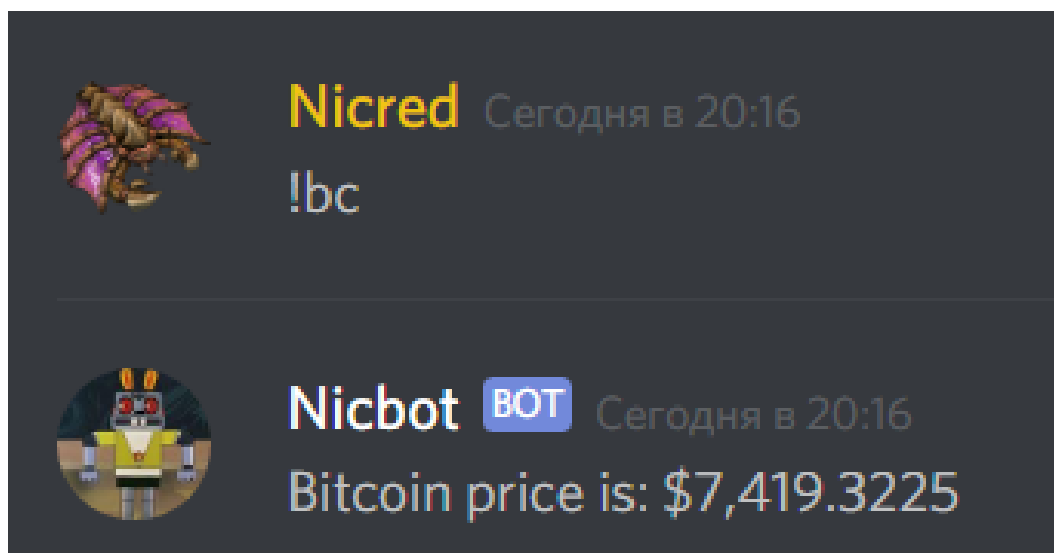


Рис. 1. Відповідь бота на команду «!bc»

Також у бота існує функція для встановлення і оголошення анонсу. Коли користувач, у якого достатньо прав, пише в чат «Анонс =», то бот запам'ятає весь введений після « = » текст. Коли хтось напише в чат «Анонс», бот відповість останнім заданим йому анонсом (рис. 4).

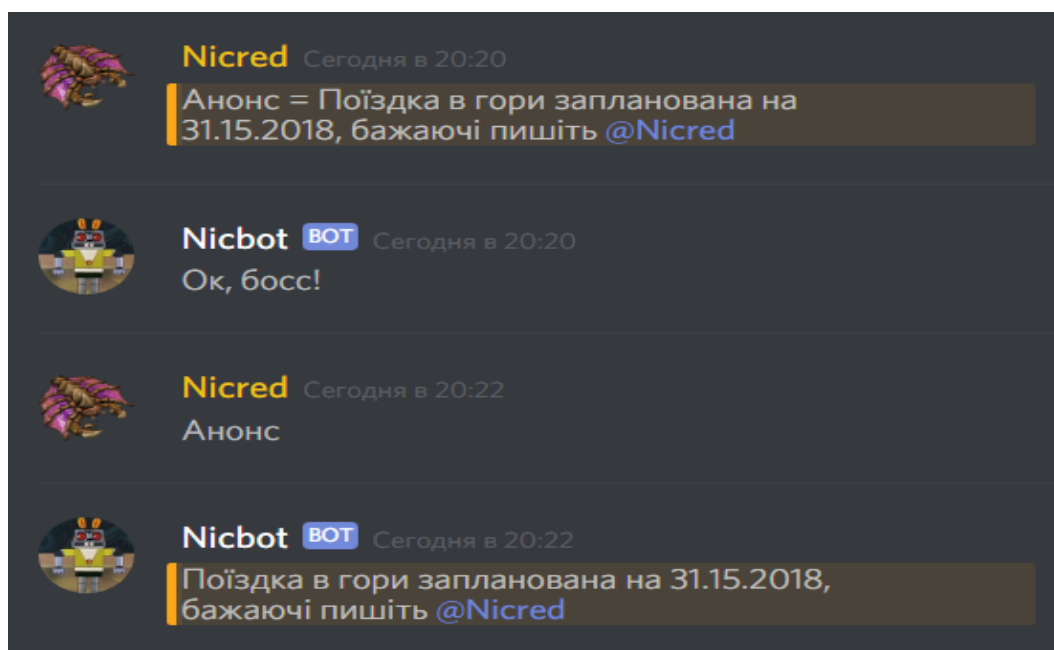


Рис. 4. Реакція бота на команди «Анонс =» та «Анонс »

Список використаних джерел:

1. Прокопчук Р.Р. Розроблення Discord-бота / Р.Р. Прокопчук, М.М. Лучкевич // Збірник п'ятої науково-практичної конференції викладачів та студентів навчально-наукового інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій «Актуальні проблеми сучасної науки». – Дрогобич : Видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2017. – С. 76-77.
2. Боты для дискорда [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://discord-s.ru/boty-dlya-discord.html>
3. Python 3.5.2 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.python.org/downloads/release/python-352/>
4. Настройка сервера [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://support.discordapp.com>

Секція 2

Моделювання та дослідження складних систем

МЕРЕЖІ ТАБЛИЦЬ РІШЕНЬ ДЛЯ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗНАНЬ ПРО ФУНКЦІОНУВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ

Бондаренко В.Є.

Державний університет телекомунікацій, м. Київ, Україна

victorbondarenko@ukr.net

Одним з напрямків розвитку інформаційних технологій є розробка систем підтримки прийняття рішень, метою яких є допомога суспільству в процесі вирішення складних задач, що пов'язані з різними сферами його діяльності. Тому наукові роботи, що виконуються у цьому напрямку є надзвичайно актуальні.

Розробка систем підтримки прийняття рішень має базуватися на методах, за допомогою яких буде проводитися оцінювання необхідних об'єктів. Одним з популярних методів є метод заснований на використанні таблиць рішень, який часто використовується для розробки систем підтримки прийняття рішень.

Вперше мова програмування, заснована на таблицях рішень, була запропонована в 1964 році Л.А. Ломбарді [1]. Подальший розвиток використання таблиць рішень представлено у роботах [2, 3]. Таблиця рішень є моделлю процесу прийняття рішення і являє собою засіб компактного опису логічних правил, що використовуються для визначення дій, які потрібно виконати відповідно до умов та порядку вирішення даної задачі.

Трактовка таблиці рішень, запропонована в [1] і розвинута в [2, 3] звужує її можливості, тому у роботі пропонується розширення таблиці рішень, яке дозволяє зв'язувати деякі підмножини множини її умов сполучником «АБО».

Виходячи з вищевикладеного, метою роботи є модифікація таблиць рішень, яка додатково дозволяє зв'язувати їх умови сполучником «АБО», а також розвинути теоретичні положення, які дають можливість формувати мережі таблиць рішень і виконувати операції над ними.

Стандартна таблиця рішень [1] представлена на рис. 1.

Умови		Булеві вектори		
Умова 1	Так	Ні	Так	Ні
...	...			
Умова n	Так	Б	Ні	Так
Дія 1	*		*	
...			*	*
Дія m		*	*	
Дії		Вектори-показчики		

Рис 1. Загальний вигляд таблиці рішень

У лівій верхній чверті такої таблиці містяться умови, істинність яких порівнюється з істинністю кожного з булевих векторів, що знаходяться в правій верхній чверті таблиці. Елементи булевого вектора можуть мати три значення – «Так», «Ні», «Байдуже». Якщо істинність якого-небудь булевого вектора збігається з істинністю набору умов, то виконуються ті дії, що знаходяться в лівій нижній чверті таблиці, на які вказує символом «*» вектор-показчик з правої нижньої чверті таблиці, що знаходиться під булевим вектором, з яким збігається істинність умов. Дії, що знаходяться в лівій нижній чверті таблиці можуть мати складний характер і включати в себе експертні системи, оптимізаційні задачі, методи моделювання і інше.

У роботі пропонується розширення таблиці рішень, яке дозволяє зв'язувати умови деяких підмножин множини умов сполучником «АБО».

У випадку такої модифікації, таблиця рішень буде мати вигляд представлений на рис.2.

Як видно з таблиці рішень (рис. 2), підмножини множини умов, які складаються з умов 2, 3, 4, а також умов 6, 7, що знаходяться у одній клітині, пов'язуються сполучником «АБО». Коли хоча б одна з підмножини умов

істинна, то вся підмножина вважається істинною. Підмножина умов буде не істинною, якщо всі умови набору не істинні.

Умова 1	Так	Ні	Так	Ні
Умова 2				
Умова 3	Ні	Так	Ні	Так
Умова 4				
Умова 5	Так			
Умова 6	Так			
Умова 7				
...	...			
Умова n	Так	Б	Ні	Так
Дія 1	*		*	
...			*	*
Дія m		*	*	

Рис 2. Загальний вигляд модифікованої таблиці рішень

Слід зазначити, що елементи булевого вектора можуть бути, в залежності від потреб, нечіткими, багатозначними і мати інші особливості, що необхідні для опису системи. Так значення істинності можуть бути з певною мірою довіри (число з інтервалу $[0,1]$), де 0 – повна недовіра, 1 – повна довіра.

Таким чином, виходячи з вищевикладеного, розширену таблицю рішень T можна представити як набір

$$T = \langle A, B, P, V, \varphi: I(\mathcal{P}(A)) \rightarrow P, S \subset P \times V, F: S \rightarrow \mathcal{P}(B) \rangle, \quad (1)$$

де A – множина умов, B – множина дій, P – множина булевих векторів, V – множина векторів-показників, $\varphi: I(\mathcal{P}(A)) \rightarrow P$ – сур'єктивне відображення

істинності множини всіх підмножин $\mathcal{P}(A)$ множини умов A , тобто $I(\mathcal{P}(A))$ на множину булевих векторів P , $S \subset P \times V$ – множина пов'язаних пар булевих векторів і векторів-показчиків, $F: S \rightarrow \mathcal{P}(B)$ – ін'єктивне відображення множини пов'язаних пар «булевий вектор – вектор-показчик» у множину всіх підмножин множини дій B .

Модифікація таблиць рішень запропонована у роботі полягає в тому, що множина умов A може мати підмножини $U \subset A$, у яких умови з'єднані, сполучниками «АБО», і відносно яких можна дати відповідь «Так»(*true*), якщо хоча б одна умова з цієї підмножини істина, «Ні»(*false*), коли ні одна з умов підмножини не істина, «Байдуже» (*indifferent*), якщо істинність ні одної з умов підмножини не має значення.

Для представлення знань з метою прийняття рішень, зручно користуватися мережами таблиць рішень. Мережу таблиць рішень M визначимо так:

$$M = \langle \{T\}, \{B(T)\}, \psi: \{T\} \times \mathcal{P}(B(T)) \rightarrow \mathcal{P}(T) \rangle, \quad (2)$$

де $\{T\}$ – множина таблиць рішень, $\{B(T)\}$ – множина дій таблиці рішень T , $\psi: \{T\} \times \mathcal{P}(B(T)) \rightarrow \mathcal{P}(T)$ – сур'єктивне відображення всіх пар «таблиця – підмножина дій» на множину всіх підмножин таблиць T , до розгляду яких необхідно перейти з деякої даної таблиці.

Розглянемо ряд корисних операцій з мережею таблиць рішень. Перша з таких операцій – включення нової таблиці до мережі M .

Нехай необхідно включити таблицю T_j в мережу M таким чином, щоб таблиця T_j викликалась дією таблиці T_k . Тоді потрібно включити у множину таблиць мережі M таблицю T_j , тобто виконати операцію $\{T\} = \{T\} \cup \{T_j\}$, а також додати до множини дій таблиці T_k дію, яка зумовлює перехід до таблиці T_j , тобто виконати операцію $B(T_k) = B(T_k) \cup \{\text{goto } T_j\}$.

Нехай необхідно вилучити з мережі M таблицю T_j , яка викликалась дією таблиці T_k . Тоді потрібно вилучити з множини таблиць мережі M таблицю T_j ,

тобто виконати операцію $\{T\} = \{T\} \setminus \{T_j\}$, а також вилучити з множини дій таблиці T_k дію, яка зумовлює перехід до таблиці T_j , тобто виконати операцію $B(T_k) = B(T_k) \setminus \{\text{goto } T_j\}$.

Для прикладу, розглянемо задачу прийняття рішень щодо завдань тестування. Нехай є прості завдання В, D, E і завдання підвищеної складності А, С. Нехай екзаменатор, який конструює тест використовує таку логіку. Якщо студент не виконав прості завдання В і Е, то давати йому завданні D і тим більше завдання А,С не варто. Студенту можна виставляти оцінку «не задовільно» (2) і припиняти тестування. Якщо студент виконав завдання В або Е, то йому можна дати для виконання завдання D. У разі виконання завдання В студент отримує завдання D і його не виконує, то студент отримує оцінку «не задовільно» (2) і тестування припиняється. У разі невиконання завдання В і виконання завдання Е студент отримує завдання D, виконавши яке студент отримує оцінку «задовільно» (3), а не виконавши – «незадовільно» (2) і подальше тестування припиняється. Якщо студент виконав завдання В, D, Е, то він отримує завдання А, у разі невиконання якого студент отримує оцінку «добре» (4) і тестування припиняється. Якщо студент виконав завдання В, D, Е, А, то він отримує завдання С, у разі виконання якого отримується оцінка «відмінно» (5), а у разі невиконання – оцінку «добре» (4) і тестування припиняється.

Схематичне зображення такої мережі представлено на рис. 3. Як видно з рис. 3, таблиці рішень мережі мають такі елементи: умови щодо виконання завдань В, D, Е, А, С; дії – оцінки тестування (2, 3, 4, 5); дія переходу до роботи з іншою таблицею goto <ім'я таблиці>, булеві вектори, які визначають виконання завдання.

На основі запропонованої модифікації методу таблиць рішень, розроблена система підтримки прийняття рішень в середовищі програмування C++ Builder.

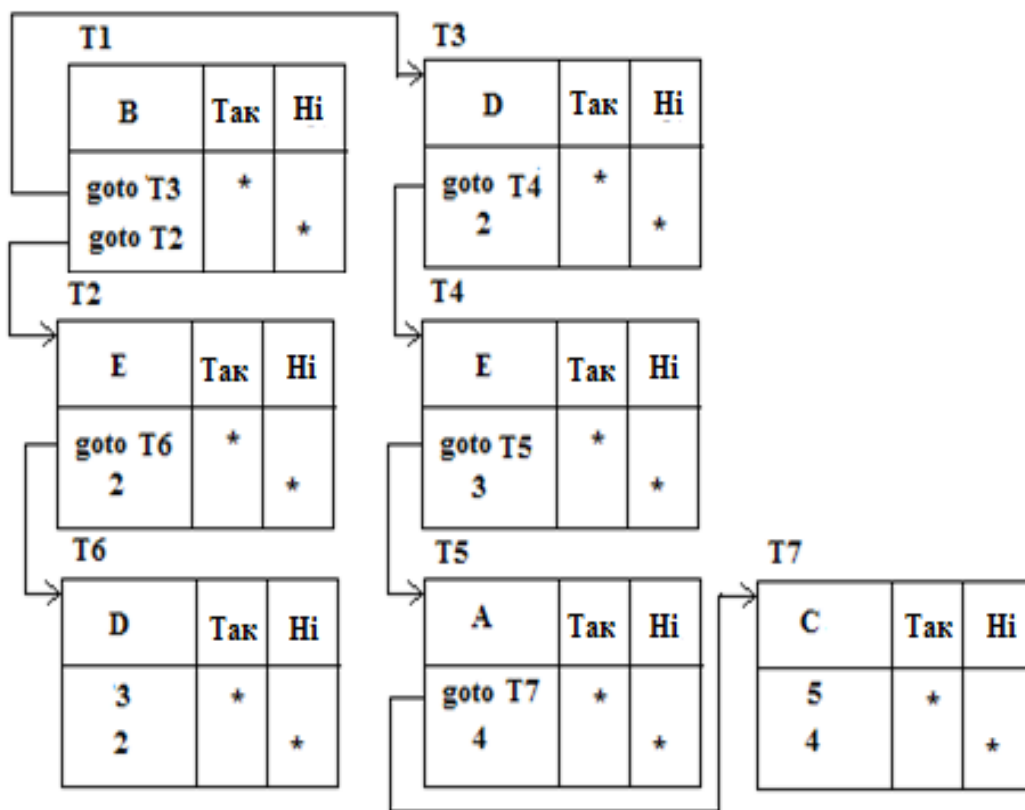


Рис 3. Приклад мережі таблиць рішень

Висновки

1. У роботі розроблений метод прийняття рішень на основі виконаної в роботі модифікації таблиць рішень. Ця модифікація полягає у можливості включення у таблицю рішень складних умов пов'язаних сполучником «АБО».

2. Запропонована формалізація мережі таблиць рішень, а також введені операції на мережі таблиць рішень:

- А) включення нової таблиці рішень в мережу;
- Б) вилучення таблиць рішень з мережі.

3. На основі запропонованої модифікації методу таблиць рішень, розроблена система підтримки прийняття рішень в середовищі програмування C++ Builder.

4. Проведено експериментальне використання розробленої системи, щодо оцінки знань студентів, яке показало, що розроблену систему можна рекомендувати для підтримки прийняття рішень в області навчання, однак вона

є більше універсальним засобом і може успішно використовуватися для прийняття рішень і в інших сферах людської діяльності.

Список використаних джерел:

1. Lombardi L.A. A general business oriented language based on decision expression / L.A. Lombardi // Communications of the ACM. – 1964. – № 7 (2). – p. 104-111.
2. Humby E. Programs from decision tables / E. Humby. – London, Macdonald and Co.; New York, American Elsevier, 1973. – 91 p.
3. Karayev R.A., Sadikhova N.Y. Production-Tabular Knowledge Bases Tools for Assessing and Checking of Correctness/ R.A. Karayev // Middle-East Journal of Scientific Research. – 2014. – № 21 (9). – p. 1659-1662.

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДУ ГЕНЕРУВАННЯ
ПОТОКУ МАТРИЧНИХ КЛЮЧІВ ПЕРЕСТАНОВОК ТА ЇХ ЯКОСТІ**

Красиленко В.Г., Нікітович Д.В.

Вінницький національний технічний університет

krasvg@i.ua

Переваги криптографічних перетворень (КП) текстографічних документів (ТГД) з візами, підписами, зображень (З), таблиць, діаграм, тощо, у криптосистемах матричного типу (МТ) [1-4] на основі алгоритмів і матрично-алгебраїчних моделей (МAM), в тому числі узагальнених матричних афінних і афінно-перестановочних шифрів були продемонстровані у роботах [5-10]. Модифікації МAM використовувались при створенні сліпих та інших цифрових підписів [11-14], вони дозволяють перевіряти у криптограмах чорно-білих, кольорових зображень наявність перекручувань, їх цілісність [5,7], створювати блокові [6], багатофункціональні параметричні моделі [8], багатосторінкові [9]

та досліджувати їх характеристики стійкості [10]. Базовими операціями МАМ є по-елементні множення, додавання за модулем матриць та матричні моделі перестановок (ММ_П) з процедурами множення матриць. Для реалізації КП необхідно матриці байтів зліва та справа помножити на матриці перестановок (МП), матрицю з рядків, колонок, векторів, що в унітарних кодах відображають символи, коди, байти, теж замінювати, переставляти за допомогою перестановок. Для змін гістограми, збільшення ентропії криптограми Z при їх КП на основі ММ_П необхідні декомпозиція R, G, B складових і їх бітових зрізів та декілька матричних ключів (МК) і векторних (ВК) [3-5]. Тобто для МАМ є гостра необхідність формування цілої низки МП з головного МК, які б задовольняли ряду вимог. Оскільки в [15,16] розглядались питання узгодження лиш головного МК загального виду, а не низки (поток) МП, то **метою роботи** є моделювання та дослідження процесів формування поток МП для МАМ КП у системах МТ, перевірка статистичних і кореляційних властивостей низки генерованих МП.

Розглянемо ситуацію, коли для КП блоків довжиною 256×256 байтів, що представлені у вигляді матриці чорно-білого зображення, чи векторів довжиною 256 байтів (2048 біт) використовуються МП розміром 256×256 , описані в [2-5], де наведені процеси їх генерації, МАМ їх перетворень та КП на їх основі. Оскільки для кожного блоку, декількох раундових, циклових КП бажано мати низку МК, генерованих з головного ключа, наприклад, такої ж МП, то, з урахуванням вимог до крипто-статистичних характеристик МК, стає актуальною задача дослідження процесів швидкого надійного генерування послідовності МК у виді МП. Припустимо, що їх кількість теж дорівнює 256. Результати моделювання процесів генерування низки МП для такої ситуації у Mathcad з формулами та матрицями МП показані на рис. 1. Якщо головним МК є сформована випадкова МП КРХ (рис. 1), то вона однозначно відображається 256-компонентною перестановкою (вектором) $V_{\text{КРХ}}$ та ще й у вигляді Z чи

матриці байтів (МБ) розміром 16×16 з тією особливістю, що всі 256 її градацій інтенсивності є різними.

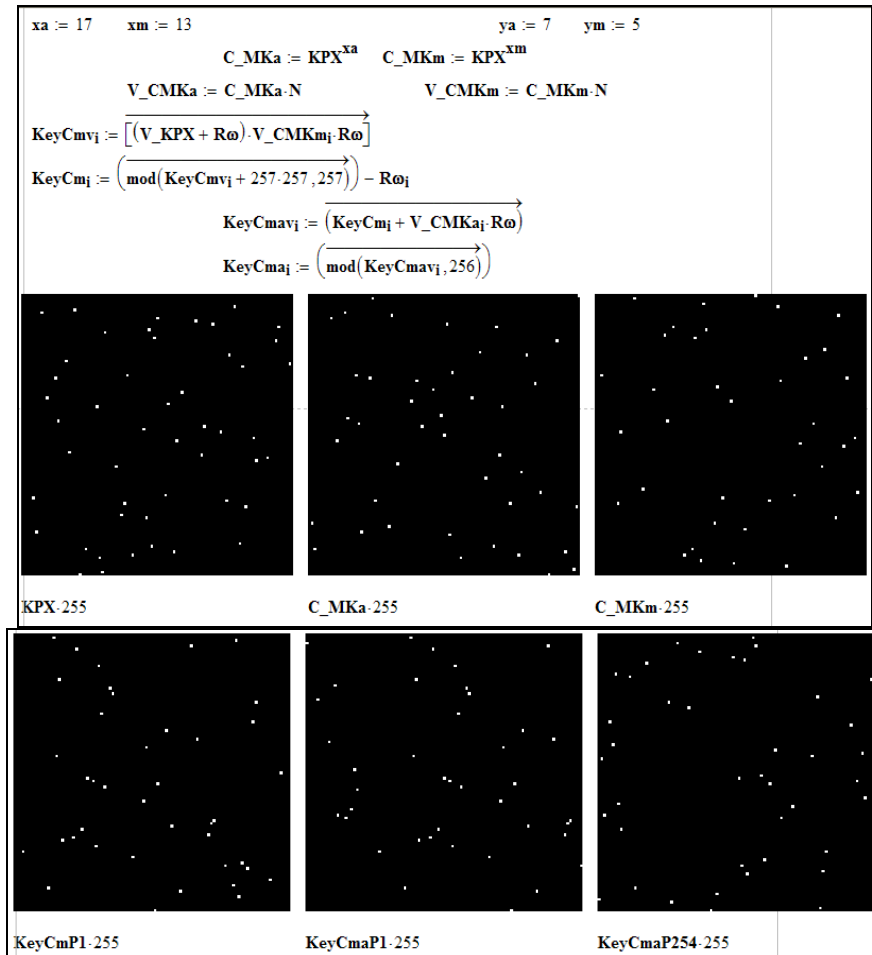


Рис. 1. Результати моделювання процесів генерування масиву МК (МП)

Використовуючи узгоджені сторонами скаляри x_a та x_m , як степені КРХ сформуємо з КРХ дві додаткові матриці C_MKa , C_MKm , дивись рис. 1, та відповідні їм вектори V_CMKa , V_CMKm , що разом з вектором V_KPX (векторне представлення КРХ) показані на рис. 2. Гістограми всіх цих векторів (базових!) є горизонтальними лініями, дивись рис. 3, як і всіх векторних представлень генерованих перестановок, що утворюються з V_KPX , як його i -ті криптограми, за допомогою афінного шифру та пари i -их компонентів векторів V_CMKa , V_CMKm (адитивна і мультиплікативна складові). Ці криптограми i є i -ими поточними перестановками (векторами) $KeyCma$, що можуть однозначно

представлялись і у вигляді бітових матриць KeySmaP розмірністю (256*256), наприклад, KeySmaP1-254, рис.1. Фрагменти з вікон Mathcad показані на рис. 4.

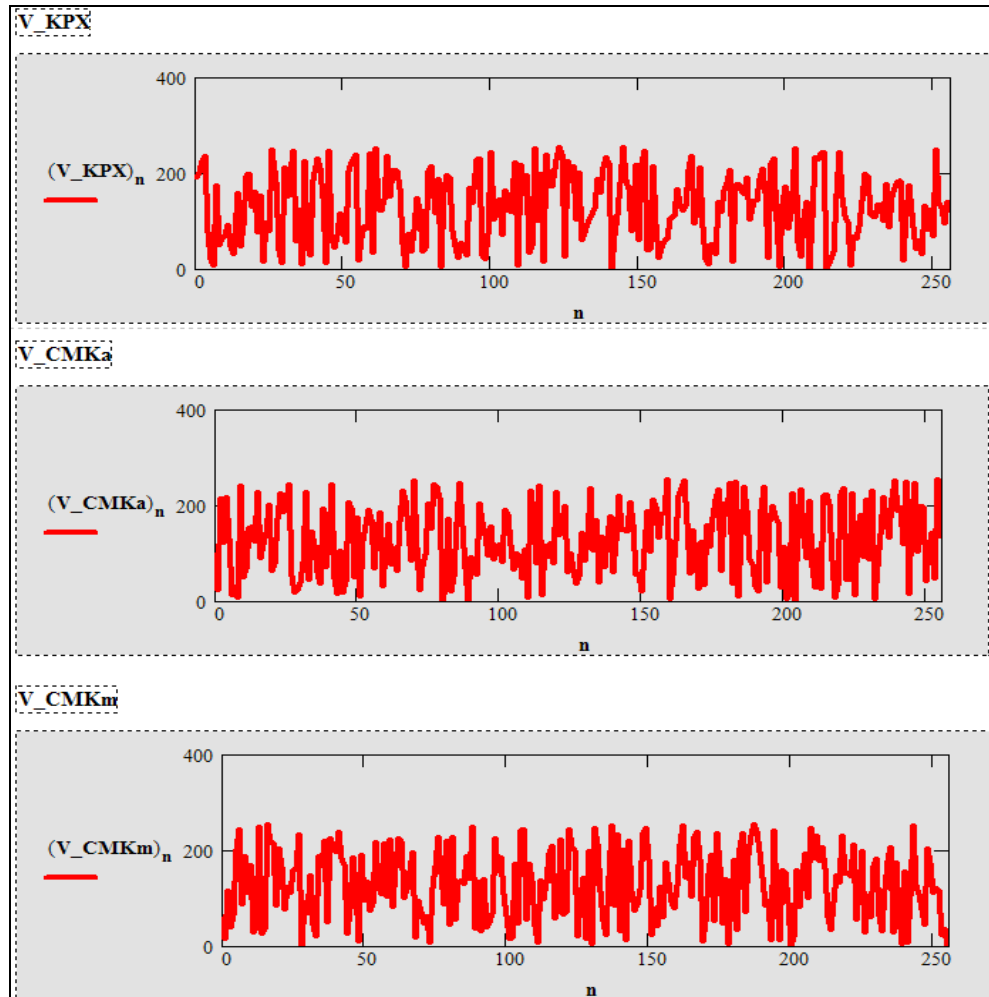


Рис. 2. Векторні представлення базових МК для генерування з них масиву МК (МП)

Оскільки гістограми всіх МП (їх векторів) є горизонтальними лініями, а їх ентропія рівна 8 біт, то крипто-аналіз на їх основі унеможлиблюється. Крім того, головний та 2 допоміжні МК секретні, що дозволяє лише сторонам КП створювати чи мати цю низку МК (МП). В принципі, секретним чи узгодженим сторонами може бути лише головний та вищезгадані x_a і x_m скалярні ключі.

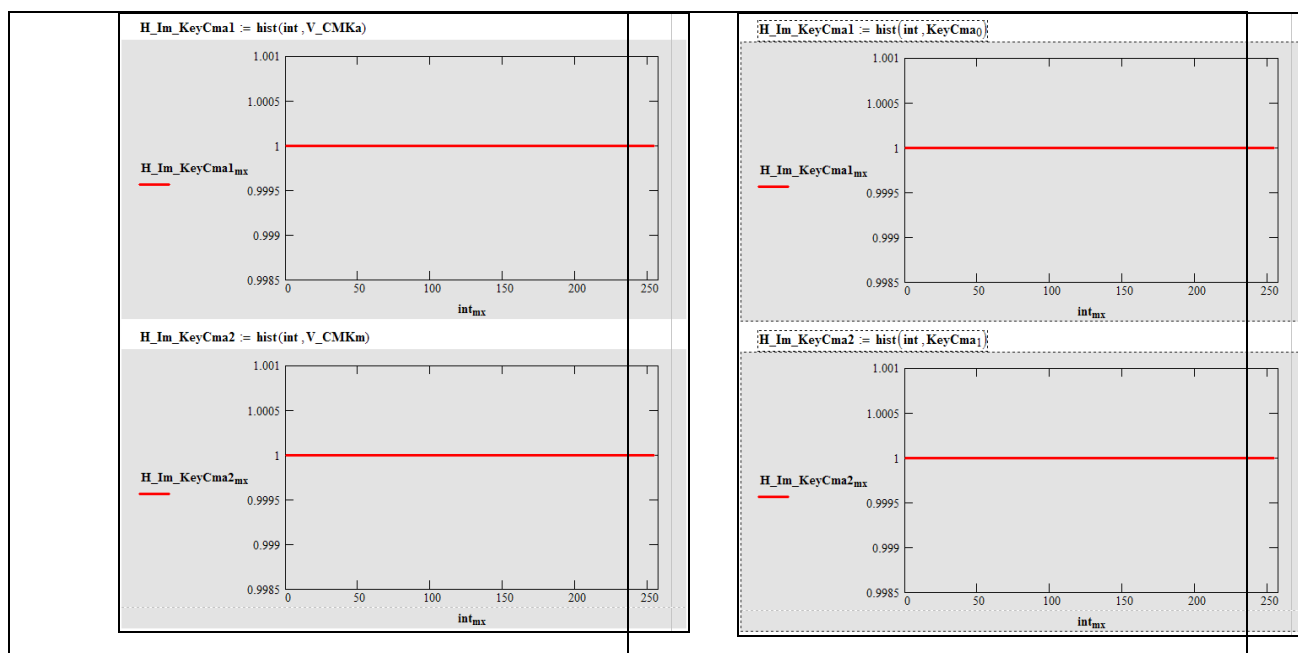


Рис. 3. Гістограми векторних представлень базових (ліворуч) та деяких (перший, другий) генерованих (праворуч) МК (МП)

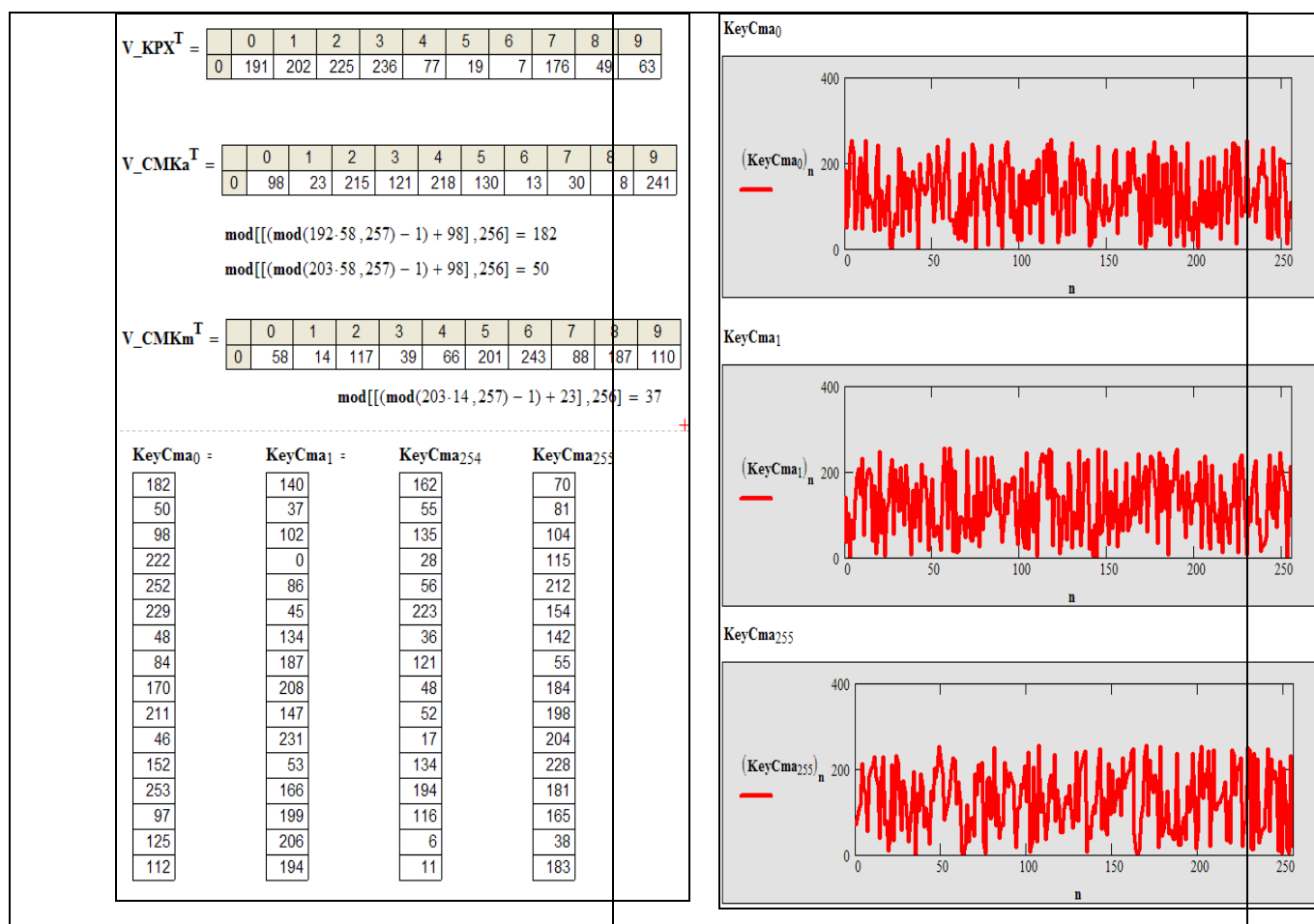


Рис. 4. Фрагменти з вікон Mathcad: одна з процедур формування ключів (ліворуч) та векторні представлення деяких (нульовий, перший, 255-ий) генерованих (праворуч) МК (МП)

Для дослідження якості МК (МП) створеної низки, вивчення їх властивостей нами були розраховані всі їх можливі взаємно-кореляційні та еквівалентністні нормовані функції, що відображені у вигляді фрагментів вікон з Mathcad на рис. 5-7 та підтверджують досягнення напрочуд гарних властивостей. Зауважимо, що отримані результати та їх порівняння свідчать і про те, що взаємно-еквівалентністні нормовані функції є кращими за взаємно-кореляційні.

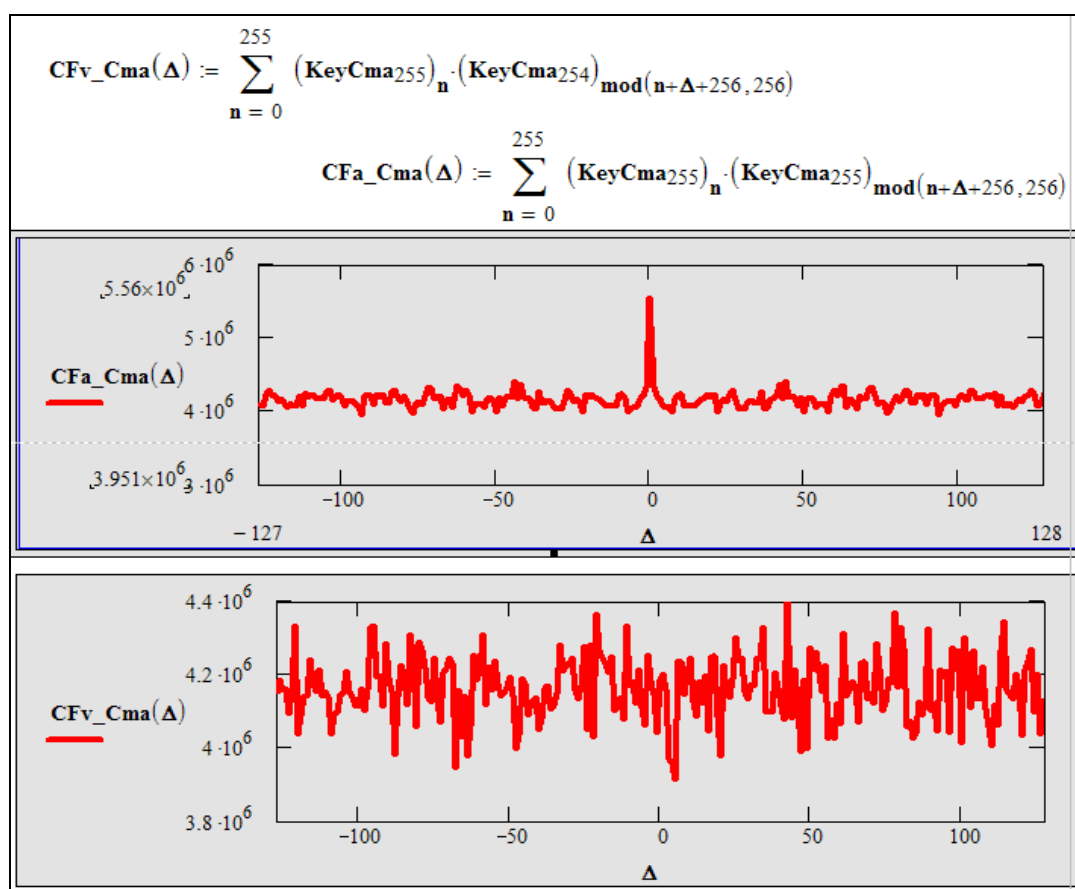


Рис. 5. Формули та вигляд авто-кореляційної CFa_Cma та взаємно-кореляційної CFv_Cma функцій в залежності від циклічного зсуву, зміщення елементів векторів МП

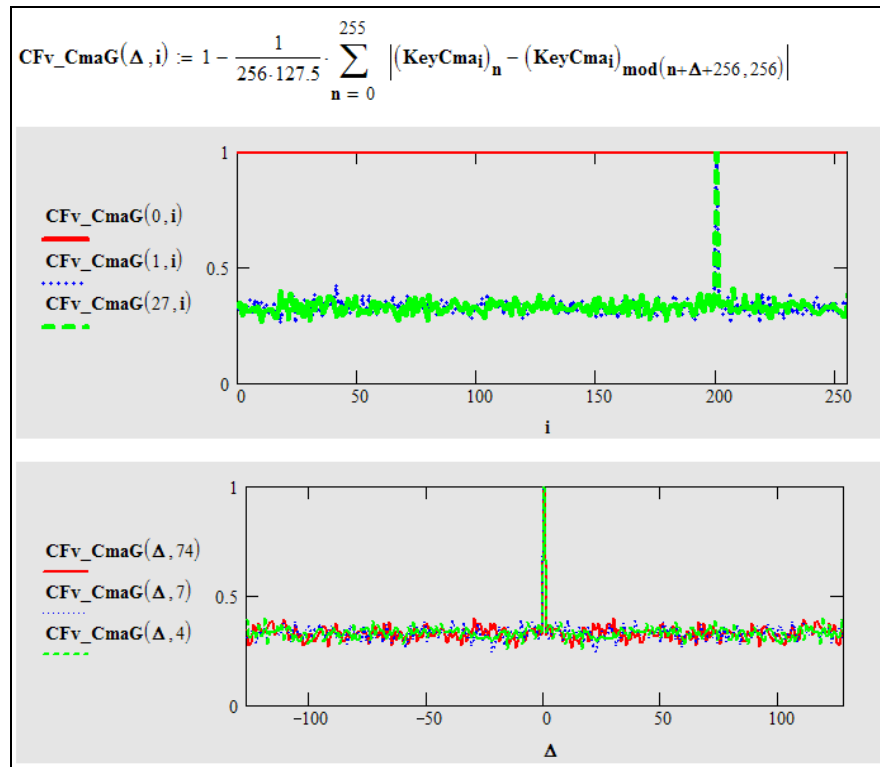


Рис. 6. Формули та вигляд взаємно-еквівалентних CFv_CmaG функцій в залежності від номера МП (i) та циклічного зсуву, зміщення елементів векторів МП

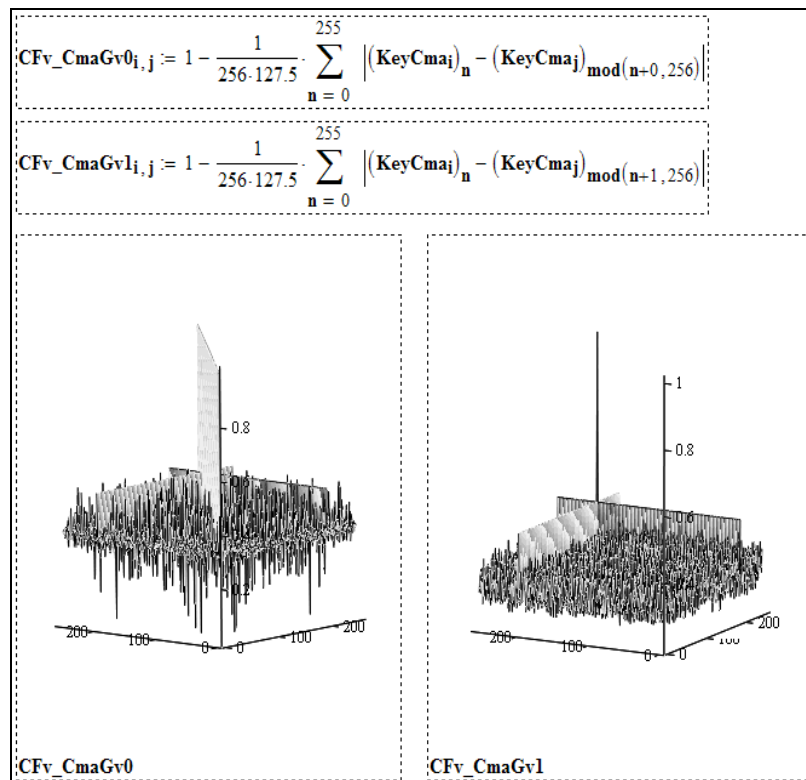


Рис. 7. Формули та вигляд (3D) взаємно-еквівалентних CFv_CmaG функцій в залежності від номерів МП (i, j) для «0-го» і «1-го» зміщень елементів векторів МП

Для кращого сприйняття та більш ефективної передачі базових МК (МП) та послідовності створюваних МП останні за допомогою програмних модулів перетворюються у кольорові чи чорно-білі З, що показані на рис. 8 і можуть йти як фрейми відео-потoku (кольорове З відповідає трьом базовим МК).

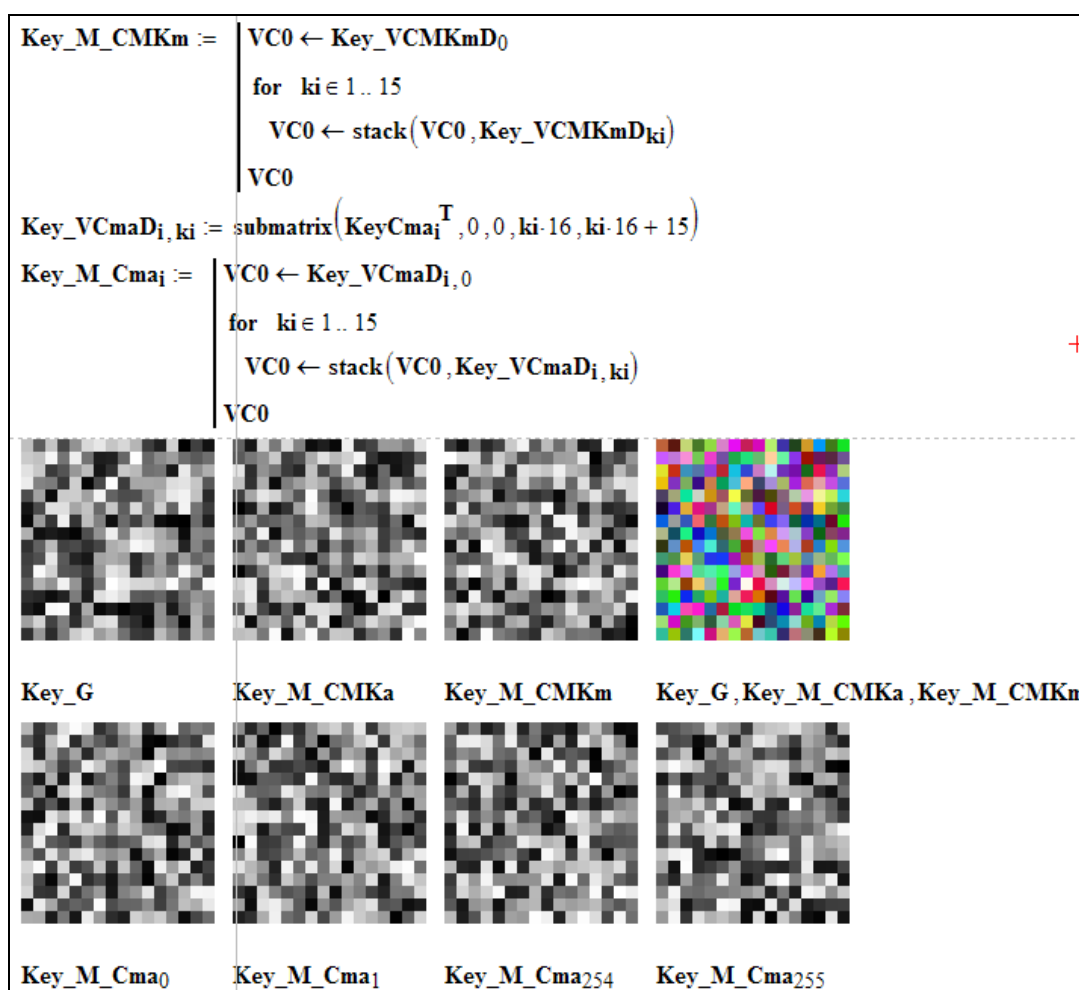


Рис. 8. Матричне представлення базових МК та низки МП

Як видно з рис.6-7, для одного МП (у експерименті 200-го) є схожість з іншим ключем, але це пояснюється тим, що для нього xt дорівнює «1». Це легко усувається, якщо кількість МП у послідовності зменшити з 256 до 255 для обраної при моделюванні та описаної тут ситуації.

Висновок. Запропонований і промодельований в Mathcad метод генерації низки МК (МП) для багатосторінкових, блокових, матричних афінно-перестановочних алгоритмів та МАМ КП. Досліджені властивості низки МК

(МП) за допомогою взаємно еквівалентнісних нормованих функцій, що є ефективнішими за кореляційні, та підтверджено адекватність, стійкість методу.

Список використаних джерел:

1. Красиленко В.Г. Моделювання матричних алгоритмів криптографічного захисту / В.Г. Красиленко, Ю.А. Флавицька // Вісн. НУ «Львів. Політехніка». – 2009. – № 658. – С. 59-63.

2. Красиленко В.Г. Матричні афінно-перестановочні алгоритми для шифрування та дешифрування зображень / В.Г. Красиленко, С.К. Грабовляк // Системи обробки інформації. – 2012. – Вип. 3(2). – С. 53-61. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2012_2_3_15.

3. Красиленко В.Г. Криптографічні перетворення зображень на основі матричних моделей перестановок з матрично-бітовозрізовою декомпозицією та їх моделювання / В. Г. Красиленко, В. М. Дубчак // Вісник Хмельн. НУ. Технічні науки. – 2014. – № 1. – С. 74-79.

4. Красиленко В.Г. Моделювання криптографічних перетворень кольорових зображень на основі матричних моделей перестановок зі спектральною та бітово-зрізовою декомпозиціями / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво : наук. журн. – Луцьк: Видавництво Луц. нац. техн. ун-т. – 2016. – № 23. – С. 31-36. – Режим доступу: <http://ki.lutsk-ntu.com.ua/node/132/section/9>.

5. Красиленко В.Г. Моделювання та дослідження криптографічних перетворень зображень на основі їхньої матрично-бітовозрізової декомпозиції та матричних моделей перестановок з верифікацією цілісності / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // Електроніка та інформаційні технології. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2016. – Вип. 6. – С. 111-127. – Режим доступу: http://elit.lnu.edu.ua/pdf/6_12.pdf

6. Красиленко В.Г. Моделі блокових матричних афінно-перестановочних шифрів (МАПШ) для криптографічних перетворень та їх дослідження /

В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // 72 НТК: матеріали конференції (13-15 грудня 2017 р.). – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. – Частина 1. – С.117-122.

7. Красиленко В.Г. Моделювання матричних афінних алгоритмів для шифрування кольорових зображень / В.Г. Красиленко, К.В. Огородник, Ю.А. Флавицька // Комп'ютерні технології: наука і освіта: тези доповідей V Всеукр. НПК– К., 2010. – С.120-124.

8. Красиленко В.Г. Багатофункціональні параметричні матрично-алгебраїчні моделі (МAM) криптографічних перетворень (КП) з операціями за модулем та їх моделювання. / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович. // 72 НПК: матеріали конференції (13-15 грудня 2017 року). – Одеса: ОНАЗ ім. О.С. Попова, 2017. – Частина 1. – С.123-128.

9. Красиленко В.Г. Моделювання сторінкових криптографічних перетворень масивів кольорових зображень на основі матричних моделей та перестановок / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2018»: Збірник тез доповідей IX Міжнародної НТК, 20-21 квітня 2018 року. – Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2018. – С. 73-77.

10. Красиленко В.Г. Дослідження покращеного багатокрокового 2D RSA шифру та його гістограмно-ентропійних характеристик / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // «Інформаційна безпека та комп'ютерні технології»: Збірник тез доповідей III Міжнародної НПК, 19-20 квітня 2018 року. – Кропивницький: ЦНТУ, 2018. – С. 78-82. – Режим доступу: <http://it-kntu.kr.ua/wp-content/uploads/2015/01/Zbirnyk-tez-InfoSecCompTech-2018.pdf>

11. Красиленко В.Г. Матричні афінні шифри для створення цифрових сліпих підписів на текстографічні документи / В.Г. Красиленко, С.К. Грабовляк // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС, 2011. – Вип. 7(97). – С. 60-63.

12. Красиленко В.Г. Демонстрація процесів створення сліпих електронних цифрових підписів на текстографічну документацію на основі моделей

матричного типу / В.Г. Красиленко, Р.О. Яцковська, Ю.М. Тріфонова // Системи обробки інформації. – 2013. – Вип. 3(110). – Т. 2. – С. 18 – 22.

13. Красиленко В.Г. Вдосконалення та моделювання електронних цифрових підписів матричного типу для текстografічних документів / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // Матеріали VI міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні управляючі системи та технології» (ІУСТ-Одеса-2017), Одеський національний морський університет, 20-22 вересня 2017р. – Одеса: «ВидавІнформ НУ «ОМА», 2017. – С. 312 -318.

14. Красиленко В.Г. Моделювання покращених сліпих електронних цифрових підписів 2D типу / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // «Інформаційно-комп'ютерні технології – 2018»: Збірник тез доповідей IX Міжнародної науково-технічної конференції, 20-21 квітня 2018 року. – Житомир: Вид. О.О. Євенок, 2018. – С. 78-82.

15. Красиленко В.Г. Моделювання протоколів узгодження секретного матричного ключа для криптографічних перетворень та систем матричного типу / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // Системи обробки інформації. – 2017. – Вип. 3 (149). – С 151-157.

16. Красиленко В.Г. Моделювання багатокрокових та багатоступеневих протоколів узгодження секретних матричних ключів / В.Г. Красиленко, Д.В. Нікітович // Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво: науковий журнал. – Луцьк: ЛНТУ, 2017. – Вип. 26. – С 111-120. – Режим доступу: <http://ki.lutsk-ntu.com.ua/node/134/section/27> .

АНАЛІЗ ТИПОВИХ ПІДХОДІВ ДО ВИВЧЕННЯ АЛГОРИТМІВ РОБОТИ З СИМВОЛЬНИМИ ВЕЛИЧИНАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОЇ МОДЕЛІ

Лазурчак Л.В.

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
homyshak59@gmail.com*

Мова С – сучасна універсальна мова програмування, призначена для створення прикладних програмних продуктів та системних компонентів програмного забезпечення комп'ютерів. Мова С++ втворювала шлях для розроблення багатьох інших мов майбутнього. Наприклад, мови Java та С# – прямі «нащадки» мови С++. Мова С++ насправді є надбудовою мови С, тобто усі компілятори С++ - програм можна використовувати для компілювання С - програм. С++ – розширена та поліпшена версія мови С, у якій реалізовано технологію об'єктно-орієнтованого, узагальненого та процедурного програмування.

Мову програмування С++ часто використовують для створення компіляторів, редакторів, комп'ютерних ігор і програм мережевого обслуговування. Програмне забезпечення багатьох високоефективних систем побудоване з використанням мови С++. Вона також найчастіше вибирається для Windows-програмування.

Реалізацією різноманітних прикладних програм в С++ є програмування обчислювальних процесів, зокрема циклів, масивів, функцій, рядків тощо.

У мові С++ розрізняють два підходи до відображення рядків символів. Згідно з першим – рядком вважають одновимірний масив елементів типу char з кінцевим нульовим символом NULL ('\0'). Цей підхід успадкований від мови С. У мові С++ також підтримують широкосимвольні рядки символів з кінцевим нульовим символом, які відображаються одновимірними масивами елементів типу wchar_t. Згідно з іншим підходом, рядок – об'єкт типу basic_string.

Розрізняють два способи ініціалізації рядків – за списком ініціалізації і за рядковими літералами.

Для опрацювання масивів символів у мові C++ є стандартні функції, які описані у модулі `string.h`. Наведемо типові приклади використання стандартних функцій обробки рядків.

Приклад 1. Програма, яка демонструє використання функцій `strcpy`, `strcat`, `strlen`.

```
#include<iostream.h>
#include<math.h>
#include<conio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
void main()
{
clrscr();
char st[80];int l;
strcpy(st,"I study english");
strcat(st," and mathematica");
cout<<"\n Strichka="<<st<<endl;
l=strlen(st);
cout<<"\n l="<<l;
getch();
}
```

Приклад 2. Програма, яка демонструє використання функцій пошуку `strstr`, `strchr`, `strpbrk`.

```
#include<iostream.h>
#include<math.h>
#include<conio.h>
#include <string.h>
#include <stdlib.h>
void main()
{
clrscr();
const char *s1="Uryad.com", *ptr,
*e_mail="Drogobych@i.ua",
*nabir[]={".com",".org",".ua",".ru"};
for (int i=0;i<4;i++)
{ptr=strstr(s1,nabir[i]);
if (ptr) cout<<s1<<" has high domen "<<nabir[i]<<endl;}
ptr=strchr(e_mail,'@');
if (ptr)cout<<"Site:"<<ptr+1<<endl;
ptr=strpbrk(e_mail,"@.");
if (ptr) cout<<"Find: "<<*ptr<<endl;
getch();
}
```

Приклад 3. Програма, яка демонструє використання функцій `strcmp`, `strcpy`.

Впорядкувати за алфавітом назви столиць європейських країн. Вивести впорядкований масив на екран.

```
#include<iostream.h>
#include<string.h>
#include<conio.h>
# define n 5
void main()
{
clrscr();
char p[n][16];char m[16];
for (int i=0;i<n;i++)
cin>>*(p+i);
for (i=0;i<n-1;i++)
{for (int j=0;j<n-i-1;j++)
{if (strcmp(p[j],p[j+1])>0)
{
strcpy(m,p[j]);
strcpy(p[j],p[j+1]);
strcpy(p[j+1],m);
}}}
for (i=0;i<n;i++)
cout<<p[i]<<"\n";
getch(); }
```

У бібліотеці `stdlib.h` є стандартні функції перетворення типів даних, зокрема функції `atoi`, `atof` та `itoa`.

Приклад 4. Програма, яка демонструє використання цих функцій.

```
#include<iostream.h>
#include<conio.h>
#include<stdlib.h>
void main()
{ clrscr();
char *str;int val_i; double val_d,t; int i;
str=" -2309" ;val_i=atoi(str);
cout<<"\n Function atoi "<<str<<")="<<val_i;
i=10*val_i; cout<<"\n i="<<i; cout<<endl;
str=" 5556402735183407160354";
val_d=atof(str);
cout<<"\n Function atof("<<str<<")="<<val_d;
t=val_d/2;
cout<<"\n t="<<t; cout<<endl;
str="2.145678900989"; val_d=atof(str);
cout<<"\n Function atof("<<str<<")="<<val_d; cout<<endl;
char buffer[65];
for (int r=10; r>=2;--r)
{ itoa(16,buffer,r);
cout<<r<<" "<<buffer<<endl;
} getch(); }
```

Список використаних джерел:

1. Лазурчак Л.В. Програмування мовою С++: методичні вказівки до виконання лабораторних робіт [для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти] галузі знань 01 «Освіта» спеціальності 014.04 «Середня освіта (математика)», 014.08 «Середня освіта (фізика)» та галузі знань 11 «Математика та статистика» спеціальності 111 «Математика» / Любов Василівна Лазурчак, Тетяна Ярославівна Вдовичин. – Дрогобич : Видавничий відділ Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка, 2017. – 78 с.
2. Вдовичин Т.Я. Навчання основ програмування студентів фізико-математичного профілю / Вдовичин Т.Я., Лазурчак Л.В. // Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць. Випуск 2(31). – Херсон: ХДУ, 2017. – с. 32-45.

**ІМІТАЦІЙНА МОДЕЛЬ ДИФУЗІЇ У ПОРУВАТОМУ МАТЕРІАЛІ
ПРИ ДІЇ УЛЬТРАЗВУКУ**

Пелешак Р.М., Даньків О.О., Кузик О.В., Курилишин Ю.В.

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
dankivolesya@ukr.net*

В роботах [1-3] показано, що за допомогою ультразвукової хвилі можна керувати транспортними властивостями напівпровідників та змінювати їх структуру, що пов'язано з процесами дифузії атомів домішки, розпаду і утворення комплексів, утворення кластерів атомів домішок та власних дефектів у періодичних деформаційних полях. Наявність зовнішньої неоднорідної деформації є причиною зміни хімічного потенціалу точкових дефектів і, відповідно, призводить до виникнення напрямлених дифузійних потоків [4, 5]. У роботі [6] експериментально встановлено, що ультразвукова обробка кремнію

може стимулювати дифузійні процеси при кімнатних температурах.

Сьогодні пошук нових матеріалів в якості катодів для літєвих акумуляторів є однією з найважливіших задач матеріалознавства. Беручи до уваги назрілі проблеми забезпечення низької вартості однієї ват-години, екологічної чистоти та формування ресурсної бази, очевидною є доцільність зосереджувати увагу на природних мінералах. Те, що таким мінералом може бути $\text{Li}_x\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$ (тальк), доведено в роботі [2]. Однак, зазвичай, сукупність усіх необхідних характеристик у певному мінералі реалізується рідко, а тому їх модифікація, скерована на підвищення ефективності інтеркаляційної струмоутворюючої реакції, виходить на перше місце. У роботі [3] було показано, що легуванням тальку можна потрібним чином змінювати його зонну структуру і в результаті цього покращувати як енергетичні, так і потужнісні характеристики відповідних літєвих джерел струму.

Вплив великої кількості факторів на коефіцієнт дифузії в поруватих структурах робить задачу зі встановлення оптимальних параметрів технологічного процесу трудомісткою та дорогавартісною. Тому з метою здешевлення таких досліджень попередньо необхідно провести комп'ютерний експеримент на основі розробленої математичної моделі.

У даній роботі на основі самоузгодженої нелінійної стохастичної математичної моделі здійснено імітаційне моделювання процесу дифузії домішок у поруватих структурах, що піддаються впливу ультразвуку.

Результати проведеного комп'ютерного експерименту дозволяють вибирати оптимальні параметри технологічного процесу для заданого матеріалу (температура, співвідношення між розміром нанопор та діаметром домішок, амплітуда та частота ультразвукової хвилі) для забезпечення максимального коефіцієнта дифузії в поруватих структурах.

На рис. 1 та рис. 2 представлено результати комп'ютерної візуалізації поруватої структури без обробки ультразвуком (рис. 1) та при ультразвуковій

обробці (рис. 2) у випадку нормального розподілу радіуса пор. Радіус пор задавався генератором випадкових чисел за допомогою системи комп'ютерної математики Mathematica.

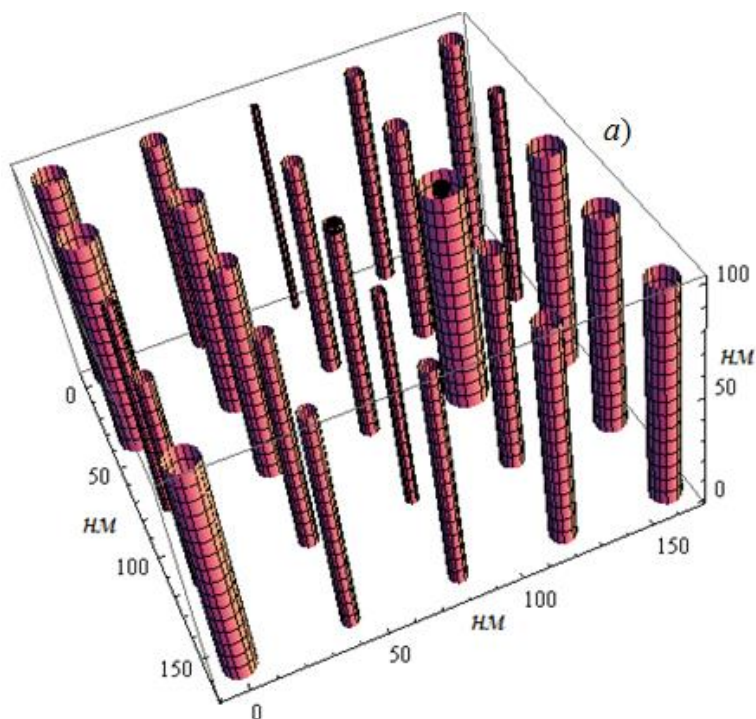


Рис. 1. Комп'ютерна візуалізація дифузії в поруватій структурі без обробки ультразвуком

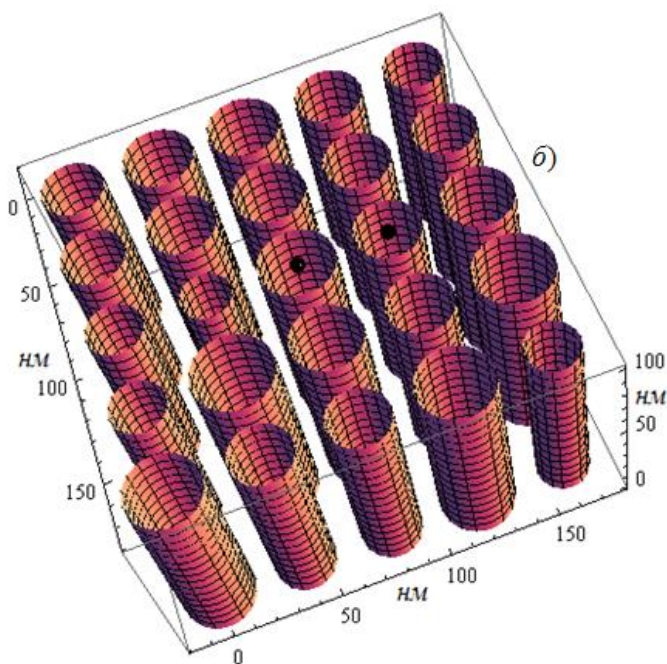


Рис. 2. Комп'ютерна візуалізація дифузії в поруватій структурі з дією ультразвуку

За одиницю вимірювання, однакову для всіх трьох осей на рис. 1 та рис. 2, вибрано нанометр (*нм*). Відстань між порами 40 *нм*.

Імітаційна модель дифузії у поруватих структурах дозволяє якісно оцінити вплив ультразвуку на величину коефіцієнта дифузії домішок та на формування однорідних за розмірами нанопор при різних параметрах структури та різних методах отримання.

Як видно з рис. 1 та рис. 2 вплив ультразвуку призводить до збільшення розміру нанопор і, відповідно, збільшення співвідношення між радіусами пор та домішок. У результаті цього суттєво повинна зменшитись кількість співударів між домішками та стінками пор і збільшитись коефіцієнт дифузії.

Результати даної імітаційної моделі добре узгоджуються з експериментальними результатами, представленими у роботі [7].

Список використаних джерел:

1. Зубко Є.І. Особливості формування шарів пористого кремнію модифікованих HCl і HBr в контексті оптичних властивостей / Є.І. Зубко // Журнал нано- та електронної фізики. – 2012. – Т. 4. – № 2. – С. 02036 (4 с.).
2. Olikh O.Ya. Ultrasound-stimulated increase in the electron diffusion length in p-Si crystals / O.Ya. Olikh, I.V. Ostrovskii // Physics of the Solid State. – 2002. – V. 44. – P. 1249 – 1253.
3. Ostapenko S. Ultrasound stimulated dissociation of Fe-B pairs in silicon / S. Ostapenko, R. Bell // J. Appl. Phys. – 1995. – V. 77. – P. 5458 – 5460.
4. Пелешак Р.М. Вплив ультразвуку на формування самоорганізованих однорідних нанокластерів / Р.М. Пелешак, О.В. Кузик, О.О. Даньків // Журнал нано- та електронної фізики. – 2016. – Т. 8. – № 2. – С. 02014 (6 с.).
5. Peleshchak R.M. Modulation of the direction of radiation emitted by an InAs/GaAs heterolaser with InAs quantum dots under the influence of acoustic wave / R.M. Peleshchak, O.O. Dan'kiv, O.V. Kuzyk // Ukrainian Journal of Physics. – 2012. – Т. 57. – № 1. – С. 68 – 72.

6. Ostrovski I.V. Ultrasonically stimulated low-temperature redistribution of impurities in silicon / V. Ostrovski, A.B. Nadtochii and A.A. Podolyan // Semiconductors. – 2002 – V. 36. – P. 367 – 369.

7. Balaban O.V. The ultrasonic modification of thermodynamic and kinetic regularity of lithium intercalation in talc / O.V. Balaban, I.I. Grygorchak, R.M. Peleshchak, O.V. Kuzyk, O.O. Dan'kiv // Progress in Natural Science: Materials International. – 2014. – V. 24. – № 4. – P. 397 – 404.

ЧИСЕЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТАЦІОНАРНОГО РІВНЯННЯ ДИФУЗІЇ

Пелещак Р.М., Дорошенко М.В.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

dornik247@gmail.com

Багато задач математичного моделювання фізичних процесів зводяться до розв'язування крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь другого порядку. Важливою проблемою при розв'язуванні таких крайових задач є побудова ефективних різницевих схем, які дозволяють отримати наближений розв'язок такої задачі з достатньо високою точністю та при невеликій кількості різницевих рівнянь.

Розглянемо задачу визначення концентрації дефектів, яка з математичної точки зору зводиться до розв'язування крайової задачі для стаціонарного рівняння дифузії такого вигляду:

$$N''(x) + 2pxN'(x) + (2p - n)N(x) = -m, \quad (1)$$

де $p = \frac{\theta_d}{kT}$, $n = \frac{a^2}{D\tau}$, $m = \frac{G_d a^2}{DN_0}$, D – коефіцієнт дифузії точкових дефектів; G_d – швидкість генерації дефектів; τ – час життя дефекта; T – температура; θ_d – деформаційний потенціал; a – ширина області.

$$N(0)=1, \quad N'(1)=0 \quad (2)$$

Крайова задача (1) - (2) має точний розв'язок, в аналітичний вигляд якого входять такі спеціальні функції, а саме: гіпергеометричні, гама та ермітові. Тому для отримання розв'язку такої крайової задачі доцільно застосовувати чисельні методи.

Для чисельного розв'язування крайової задачі (1) - (2) застосуємо метод скінченних різниць другого порядку точності.

Для цього спочатку введемо на відрізку $[0,1]$ сітку з кроком h :

$$h = \frac{1}{n}; \varpi_h = \{x_i \mid x_i = ih; i = 0, 1, \dots, n; x_0 = 0; x_n = 1\}.$$

Позначимо через $u_i = N(x_i)$ наближений розв'язок задачі (1) - (2) у i -му вузлі сітки. Заміняючи в кожному внутрішньому вузлі сітки похідні скінченними різницями, отримаємо різницеві рівняння такого вигляду:

$$\frac{u_{i+1} - 2u_i + u_{i-1}}{h^2} + 2p_i x_i \frac{u_{i+1} - u_{i-1}}{2h} + (2p - n)u_i = -m, \quad i = 1, \dots, n. \quad (3)$$

Отриману систему різницевих рівнянь (3) представимо в такому вигляді:

$$(1 + hx_i p)u_{i-1} - (2 - 2h^2 p + h^2 - nh^2)u_i + (1 + hx_i p)u_{i+1} = -h^2 m \quad (4)$$

Зробимо у системі різницевих рівнянь (4) такі позначення, а саме:

$$A_i = 1 + hx_i p; \quad B_i = 2 - 2h^2 p + h^2 - nh^2; \quad C_i = 1 - hx_i p$$

Тоді система різницьових рівнянь представиться в такому вигляді:

$$A_i u_{i-1} - B_i u_i + C_i u_{i+1} = -h^2 m \quad (5)$$

Для апроксимації крайових умов використовуємо такі співвідношення:

$$u_0 = 1 ; u_n = \frac{4u_{n-1} - u_{n-2}}{3} \quad (6)$$

Співвідношення (5) - (6) представляють собою систему лінійних алгебраїчних рівнянь з $n+1$ невідомими. Матриця системи алгебраїчних рівнянь (5) - (6) є трьохдіагональною, тому для її розв'язування можна застосувати метод прогонки [1].

Крім того, одним із способів побудови ефективних різницеових схем полягає в тому, що диференціальне рівняння (1) представляється в такому вигляді:

$$\left(e^{px^2} N'(x) \right)' - n N(x) = -m \quad (7)$$

До рівняння (1) можна застосувати інтегро-ітерполяційну різницеову схему [1] такого вигляду:

$$\frac{1}{h} \left(a_{i+1} \frac{e^{px_{i+1}^2} u_{i+1} - e^{px_i^2} u_i}{h} - a_i \frac{e^{px_i^2} u_i - e^{px_{i-1}^2} u_{i-1}}{h} \right) - n u_i = -m \quad (8)$$

$$\text{де } a_i = \left(\frac{1}{h} \int_{x_{i-1}}^{x_i} \frac{dx}{e^{px^2}} \right)^{-1} = e^{-px_{i-\frac{1}{2}}^2}$$

$$e^{px_{i-1}^2 - px_{i-\frac{1}{2}}^2} u_{i-1} - (e^{px_i^2 - px_{i+\frac{1}{2}}^2} + e^{px_{i-1}^2 - px_{i-\frac{1}{2}}^2}) u_i + e^{px_{i+1}^2 - px_{i+\frac{1}{2}}^2} u_{i+1} = -h^2 m.$$

Зробимо у системі різницьових рівнянь (8) такі позначення:

$$A_i = e^{px_{i-1}^2 - px_{i-\frac{1}{2}}^2}; \quad B_i = e^{px_i^2 - px_{i+\frac{1}{2}}^2} + e^{px_{i-1}^2 - px_{i-\frac{1}{2}}^2}; \quad C_i = e^{px_{i+1}^2 - px_{i+\frac{1}{2}}^2}$$

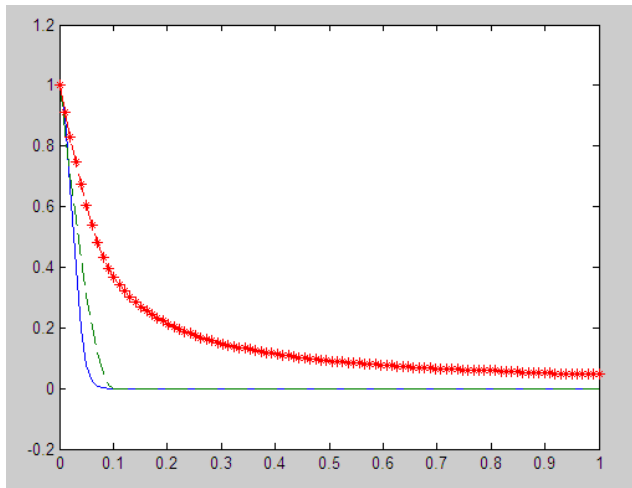
Тоді система різницьових рівнянь (8) представиться в такому вигляді:

$$A_i u_{i-1} - B_i u_i + C_i u_{i+1} = -h^2 m \quad (9)$$

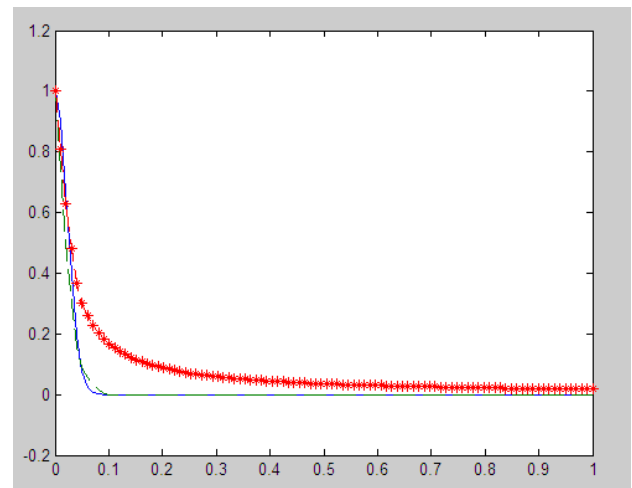
Система лінійних рівнянь (9) разом з умовами (6) представляє собою систему лінійних алгебраїчних рівнянь, яку можна розв'язати методом прогонки. Коефіцієнти матриці отриманої системи лінійних алгебраїчних рівнянь містять експоненціальні функції, тому така різницева схема є різницевою схемою з експоненціальною підгонкою [0].

У системі комп'ютерної математики Matlab розроблено прикладну програму чисельного розв'язування крайової задачі для диференціального рівняння (1) з умовами Неймана (2) за допомогою скінченно-різницевого методу другого порядку та методу з експоненціальною підгонкою.

Проведені чисельні дослідження крайової задачі (1) - (2) при різних коефіцієнтах в диференціальному рівнянні (1) та кроці розбиття h відрізка інтегрування за допомогою скінченно-різницевого методу другого порядку та методу експоненціальної підгонки. На рис. 1, 2 зображені розподіли концентрації дефектів при різних значеннях кроку h .



a)



б)

Рис.1. Розподіл концентрації дефектів при $p=1000$, $n=1$, $m=1$:
а) $h=0.1$, б) $h=0.05$

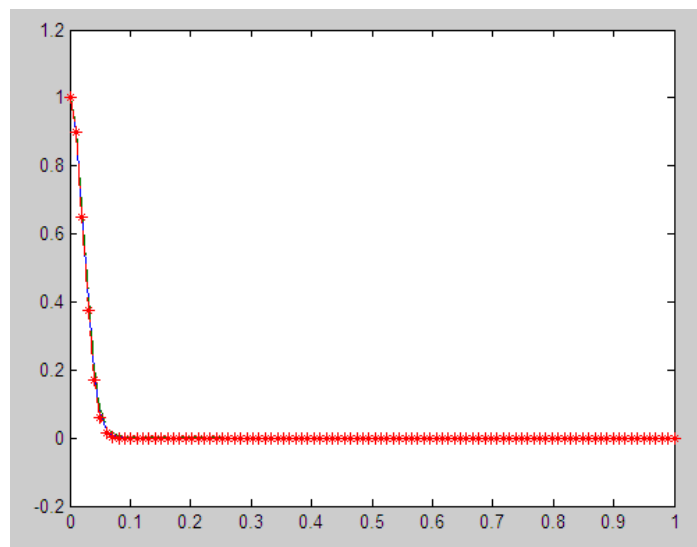


Рис.2. Розподіл концентрації дефектів при $p=1000$, $n=1$, $m=1$, $h=0.01$

Як показали чисельні дослідження при коефіцієнті $p \geq 100$ доцільно використовувати метод експоненціальної підгонки для розв'язування крайової задачі, який має набагато кращу збіжність, чим скінченно-різницевий метод другого порядку. При невеликих значеннях коефіцієнта p розв'язки отримані методом експоненціальної підгонки та скінченно-різницевим методом другого порядку співпадають.

Список використаних джерел:

1. Кутнів М.В. Чисельні методи / М.В. Кутнів. – Львів:Вид. –во Растр – 7, 2010. – 288 с.
2. Кареткина И.В. Безусловно устойчивая схема для параболических уравнений, содержащих первые производные / И.В. Кареткина // Журнал вычислительной математики и математической физики. – 1980. – Т. 20, № 1. – С. 236-240.

**ЧИСЕЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ
ІНОРОДНОГО ВКЛЮЧЕННЯ НА РОЗПОДІЛ ТЕМПЕРАТУРИ**

Сікора О.В.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

sikora60@ukr.net

При нагріванні неоднорідних тіл в околі неоднорідностей утворюються зони підвищеного тепловиділення. Виникнення локальних областей перегріву має суттєвий вплив на різноманітні фізичні та механічні процеси в кусково-однорідній системі. Цей фактор може приводити, зокрема, до термічного розгартування, підвищення густини дислокацій, утворення мікротріщин, а також інших недосконалостей структури. Крім цього, неоднорідності типу включення виникають не лише на стадії виробництва, але й можуть набувати якостей конструктивних елементів. Тому важливого практичного значення набуває розробка методів врахування впливу включень на розподіл теплових полів та їх градієнтів в околі концентратора.

Проведено аналіз впливу тонкого інородного включення на розподіл температури в околі концентратора на основі апарата узагальнених функцій при описі розглядуваної теплопровідної системи з розривними параметрами.

Розглянуто півпростір, на віддалі d від межі якого розміщене тонке інородне прямокутне включення, яке займає область $\omega = \{(x, y) : |x| < b, |y| < c\}$. Прямокутну декартову систему координат xOy розмістимо всередині прямокутного включення симетрично відносно нього (рис. 1). Через поверхню $y = -d$ здійснюється теплообмін із зовнішнім середовищем, температура якого рівна t_c , тобто

$$\frac{\partial t}{\partial y} = h(t - t_c) \text{ при } y = -d, \quad (1)$$

де $h = \frac{\alpha}{\lambda_1}$, α – коефіцієнт тепловіддачі з поверхні $y = -d$, λ_1 – коефіцієнт теплопровідності основного матеріалу.

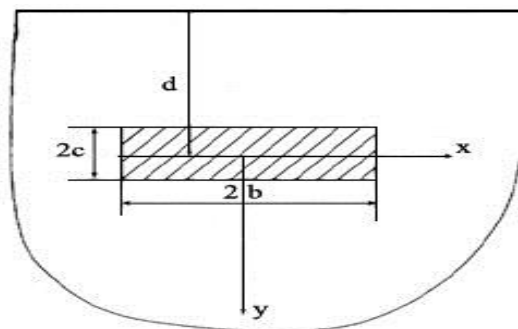


Рис.1. Модель півбезмежного тіла з тонким чужорідним включенням

Також на безмежності виконуються такі граничні умови

$$t|_{|x| \rightarrow \infty} = t_c, \quad t|_{y \rightarrow \infty} = t_c, \quad \frac{\partial t}{\partial x}|_{|x| \rightarrow \infty} = 0. \quad (2)$$

Стаціонарне температурне поле в розглядуваному кусково-однорідному тілі будемо визначати, використовуючи рівняння теплопровідності

$$\frac{\partial}{\partial x} \left[\lambda(x, y) \frac{\partial t}{\partial x} \right] + \frac{\partial}{\partial y} \left[\lambda(x, y) \frac{\partial t}{\partial y} \right] = 0, \quad (3)$$

при граничних умовах (1), (2), де

$$\lambda(x, y) = \lambda_1 + (\lambda_0 - \lambda_1)N(x)N(y), \quad N(x) = S_+(x+b) - S_-(x-b);$$

$$N(y) = S_+(y+c) - S_-(y-c); \quad S_{\pm}(\cdot) = \begin{cases} 1, & \zeta > 0, \\ 0,5 \mp 0,5, & \zeta = 0, \\ 0, & \zeta < 0 \end{cases} \quad - \text{ тут і надалі асиметричні}$$

одиничні функції [5]; λ_0 - коефіцієнт теплопровідності матеріалу включення.

Ввівши допоміжну функцію

$$T = \lambda(x, y)(t - t_c). \quad (4)$$

та продиференціювавши функцію (4) по координатах x та y , використано при цьому правила диференціювання узагальнених функцій, встановлені в [4, 6].

Введемо в розгляд приведену теплопровідність $\Lambda_0 = 2\lambda_0 c$ включення та використовуючи граничний перехід, що приводить до дельта функції Дірака. Фактично, ми замінили інородне включення кінцевої товщини $2c$ шаром нульової товщини, але з еквівалентними теплофізичними параметрами.

Застосовуючи інтегральне перетворення Фур'є по змінній x , загальний розв'язок рівняння запишеться таким чином:

$$\bar{T} = Ae^{-|\xi|y} + Be^{|\xi|y} + \frac{\Lambda_0}{\sqrt{2\pi}} t_* \Big|_{y=0}^{x=b} \text{sign} \xi \sin \xi be^{-|\xi||y|} +$$

$$+ \frac{\lambda_0 - \lambda_1}{2\sqrt{2\pi}} \varphi(\xi) \left[e^{-|\xi||y+c|_+} \text{sign}_+(y+c) - e^{-|\xi||y-c|_-} \text{sign}_-(y-c) \right], \quad (5)$$

де $|\xi|_{\pm} = \xi \text{sign}_{\pm} \xi$, $\text{sign}_{\pm} \xi = 2S_{\pm}(\xi) - 1$, A, B – сталі інтегрування.

Використавши граничну умову знайшли сталі інтегрування.

Розв'язавши систему і підставивши значення t_l ($l = \overline{1, n}$), одержимо остаточний вираз стаціонарного температурного поля в напівобмеженому тілі,

що містить тонке чужорідне включення. Знаходження постійних t_i повністю завершує процес побудови розв'язку рівняння теплопровідності (3) при граничних умовах (1), (2).

Комп'ютерна реалізація розв'язування системи лінійних алгебраїчних рівнянь проводилась за допомогою пакету комп'ютерної алгебри [8]. На основі розробленої моделі чисельно досліджено поведінку температурного поля $\theta = \frac{t(x,y)}{t_c}$ в залежності від безрозмірних координат $X = \frac{x}{b}$, $Y = \frac{y}{d}$ при різних значеннях параметрів, що характеризують як теплофізичні особливості системи $Bi = hd$; $K_\lambda = \frac{\lambda_1}{\lambda_0}$, так і геометричні: $C = \frac{c}{d}$; $B = \frac{b}{d}$.

Проведені чисельні дослідження показують, що найбільший вплив на величину температури в системі, що містить тонке чужорідне включення, має зміна відносної теплопровідності, тобто параметр K_λ : збільшення теплопровідності матриці по відношенню до теплопровідності включення приводить до значного збільшення значення температури при її зміні вздовж координати X ; в меншій мірі при зміні вздовж координати Y . В той же час варіювання іншими параметрами (Bi , C , B) не викликає якої-небудь суттєвої різниці у поведінці температури. Слід також зазначити, що в околі інородного включення температура стрімко падає, що можна пояснити особливістю поведінки теплового потоку в області, безпосередньо дотичній до інородного включення. Поза областю включення зміна температури є більш нерівномірною вздовж координати Y , ніж вздовж координати X . Для всіх вибраних значень параметрів, що характеризують розміри включення, максимальне значення температури досягається на осі симетрії включення ($X=0$).

Постановка даної задачі дозволила отримати розв'язок задачі теплопровідності з використанням моделі, яка включає достатньо новий клас диференціальних рівнянь з розривними коефіцієнтами типу узагальнених функцій. Тим самим запропоновано підхід до вирішення важливої прикладної

проблеми - визначення розподілу температури в конструкції, що містить інородне включення регулярної форми. Реалізація програмних алгоритмів розрахунку теплового стану такого роду систем можуть знайти застосування в розробці методів діагностики неруйнівним контролем.

Список використаних джерел:

1. Подстригач Я.С., Коляно Ю.М., Громовык В.И., Лозбень В.Л. Термоупругость тел при переменных коэффициентах теплоотдачи. – К.: Наук. думка, 1977. – 160 с.
2. Подстригач Я.С., Коляно Ю.М., Семерак М.М. Температурные поля и напряжения в элементах электровакуумных приборов. – К.: Наук. думка, 1983. – 312 с.
3. Коляно Ю.М., Кулик А.Н. Температурные напряжения от объемных источников. – К.: Наук. думка, 1983. – 288 с.
4. Евтушенко А.А. Нестационарное распределение фрикционной температуры в окрестности единичного пятна касания вершин микронеровностей / А.А. Евтушенко, Е.Г. Иваник // Трение и износ. – 1994. – Т. 15, № 6. – С. 949-957.

**ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ПРИ РОЗВ'ЯЗУВАННІ ОПТИМІЗАЦІЙНИХ ЗАДАЧ**

Сікора О.В., Жидик В.Б.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

sikora60@ukr.net

При розвитку виробництва і усвідомленні обмеженості ресурсів землі постала задача оптимального використання енергії, матеріалів, робочого часу. Широку актуальність набули питання найкращого керування різними процесами

фізики, техніки, економіки. Такими є задача організації виробництва з метою отримання максимальних прибутків при заданих затратах ресурсів, задача управління системою гідроелектростанцій і водосховищ з ціллю отримання максимальної кількості електроенергії, задача про космічний переліт із одної точки простору в іншу якомога швидше і з найменшими затратами енергії і інші. Потреби розвитку обчислювальної математики привели до необхідності дослідження таких задач на максимум і мінімум, як наприклад, задачі найкращого наближення функцій, оптимального вибору параметрів ітераційного процесу або вузлів інтерполяції, мінімізації нев'язки рівнянь і багато інших. На математичній мові такі задачі можуть бути сформульовані як задачі відшукування екстремуму (максимуму або мінімуму) деякої функції або функціоналу $J(u)$. Задачі відшукування екстремуму функції $J(u)$ на множині U прийнято називати екстремальними задачами.

Багато задач оптимізації зводяться до знаходження найбільшого або найменшого значення деякої функції, яку прийнято називати цільовою функцією, або критерієм якості. Найбільш простими, з математичної точки зору, є випадки коли цільова функція задана явною формулою і є диференційована. В цьому випадку для дослідження властивостей функції, пошуку точок локального екстремуму, може бути використана похідна.

Задачі оптимізації поділяються на задачі безумовної та умовної оптимізації. Знаходження безумовних та умовних екстремумів функції однієї чи багатьох змінних належить до важливих задач прикладної математики. Існує широкий клас аналітичних та чисельних методів розв'язування даної задачі. Їх застосування передбачає використання персональних комп'ютерів для проведення обчислень. Як правило, дані методи є достатньо громіздкі в обчислювальному плані.

Для знаходження безумовних екстремумів цільових функцій використовуються методи оптимізації нульового, першого та другого порядків. Методи нульового порядку не використовують значення похідних функцій і

називаються методами пошуку. У типовому методі пошуку напрями мінімізації повністю визначаються на підставі послідовних обчислень цільової функції.

В роботі проведено програмну реалізацію методів знаходження оптимуму для унімодальних функцій однієї змінної та функцій що не є унімодальними, а також знаходження мінімуму(максимуму) функцій багатьох змінних та отримано аналітичний розв'язок окремих оптимізаційних задач. Створено досконалий програмний продукт у візуальній системі програмування Delphi із зручним інтерфейсом, прикладним рядком меню та довідковою системою. Теоретичний матеріал побудовано на основі розгалуженої системи викладу матеріалу, його поділено на дози. У кожному кадрі користувачеві повідомляють інформацію відносно вибраного методу, а відтак пропонують завдання. Перевагою розробленого проекту є можливість введення оптимізуючої функції під час виконання програми. Проведене чисельне дослідження розглянутих методів дозволило зробити ряд висновків, а саме:

методи першого та другого порядків, а саме: градієнтні методи і методи Ньютона збігаються швидше, ніж прямі методи пошуку. Проте, застосовуючи на практиці ці методи, які використовують перші та другі похідні, доводиться стикатися з такими головними перешкодами:

по-перше, в задачах з достатньо великим числом змінних досить важко або навіть неможливо отримати похідні у вигляді аналітичних функцій, необхідних для градієнтного алгоритму або алгоритму, що використовує похідні другого порядку;

по-друге, алгоритми пошуку екстремумів ітераційні, тому для досягнення потрібної точності необхідно виконати велику кількість обчислень;

по-третє, знайти найбільші та найменші значення цільових функцій можна тільки для певного класу задач.

Список використаних джерел:

1. Ю.Д. Попов В.І. Тюптя В.І. Шевченко. Методи оптимізації. Навчальний електронний посібник для студентів спеціальностей «Прикладна математика», «Інформатика», «Соціальна інформатика», К., 2003.– 356 с.
2. Я.Б. Сікора. Методи оптимізації. Навчально-методичний посібник для студентів напряму підготовки 6.040302 «Інформатика», Житомир – 2013. – 245 с.
3. Н.И. Глебов, Ю.А. Кочетов, А.В. Плясунов. Методы оптимизации: учебное пособие. - Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2000. – 105 с.
4. Методи оптимізації і дослідження операцій: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Н.О. Гончарова, А.І. Ігнатюк, Н.А. Малиш та ін. – К.: МАУГІ, 2005. – 304 с.
5. Бейко И.В., Бублик Б.Н., Зінько П.Н. Методи і алгоритми розв'язування задач оптимізації. – К.: Вища шк., 1993. – 512 с.

Секція 3
Інформаційні технології
соціокомунікаційних систем та мереж

РОЗРОБЛЕННЯ ДОДАТКУ «МОНІТОРИНГ САЙТІВ ПРОГНОЗУ ПОГОДИ»

Іваночко А.В., Ших Н.В.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

shykh.nadiya@gmail.com

В сучасному суспільстві інформаційні технології розглядаються в якості одного з найважливіших ресурсів розвитку суспільства [1]. Зважаючи на стрімке зростання кількості користувачів мобільних пристроїв проблема розробки програмного забезпечення під мобільні платформи є доволі актуальною.

Розробка мобільного додатку для моніторингу погодних мов передбачає роботу із джерелами гідрометеоінформації. У процесі створення даного програмного продукту використано API двох сайтів:

1. OpenWeatherMap [2];
2. Аріху [3].

Ці два сайти надають своє API для користування в тому числі для створення власних мобільних додатків для перегляду інформації про погодні умови. Вказане API є досить простим, а також зрозумілим у використанні. Сайти надають вичерпну інформацію про стан погоди для теперішнього дня, а також прогноз погоди на п'ять днів наперед. API сайту OpenWeatherMap приходить із детальною інформацією на декілька днів наперед з трьох годинною різницею для кожного дня. API сайту Аріху також надає прогноз погоди на декілька днів наперед, але з середнім прогнозом на цілий день. Також є можливість вибору міста, для якого слід відобразити погоду. Безсумнівною перевагою цих двох сервісів є їх безкоштовне використання, тому вони були обрані в якості джерела даних для розроблюваного мобільного додатку.

Список використаних джерел:

1. «Бібліофон» [електронний ресурс] – Режим доступу:

<https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=724524>.

2. «Openweathermap» [електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://openweathermap.org>.

3. «Аріху» [електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.apixu.com>.

РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМИ КЛІЄНТА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ З НАДАННЯ ПОСЛУГ

Калинчука Ю.І.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

yuretz23@ukr.net

Додаток для пошуку і надання різних послуг – це продукт який буде корисний для багатьох людей. Однією з ключових функцій додатку буде оплата роботи за допомогою ApplePay.

Додаток повинен надати користувачу такі можливості:

- 1) Зареєструватись у додатку.
- 2) Увійти в додаток.
- 3) Створити роботу.
- 4) Зв'язатись із сервіс-провайдером.
- 5) Внести банківські дані у додаток.
- 6) Здійснювати оплату роботи.
- 7) Залишати відгук сервіс-провайдеру.
- 8) Переглядати створені ним роботи.

В ході пошуку схожих за функціональністю систем було виявлено такі системи зі схожими функціями:

- Manor
- Duty - home services
- Clean Freak
- Timesaverz - Home Services

Порівняльна таблиця:

	Manor	Duty - home services	Clean Freak	Timesaverz – Home Services	Req- Hired!	Monster	Job Fine
Безкоштовна	+	+	-	+	+	+	+
Рейтинг сервіс провайдерів	+	-	-	+	+	+	-
Різноманітні послуги	+	+	+	+	+	+	+
Оплата через додаток	+	-	-	-	-	-	-
Надсилання повідомлень у додатку	+	-	-	-	+	-	-
Доступна у різних країнах	-	-	+	-	-	+	+

Проаналізувавши схожі за функціональністю системи було обрано основні функції підсистеми. Їх зображено на функціональній схемі (рисунок 1).

Клієнт виконуватиме такі процеси:

1. Процес входу у додаток

- Реєстрація
- Підтвердження телефону або емейлу
- Вибір домашньої адреси
- Вхід до аккаунту
- Заповнення банківської інформації

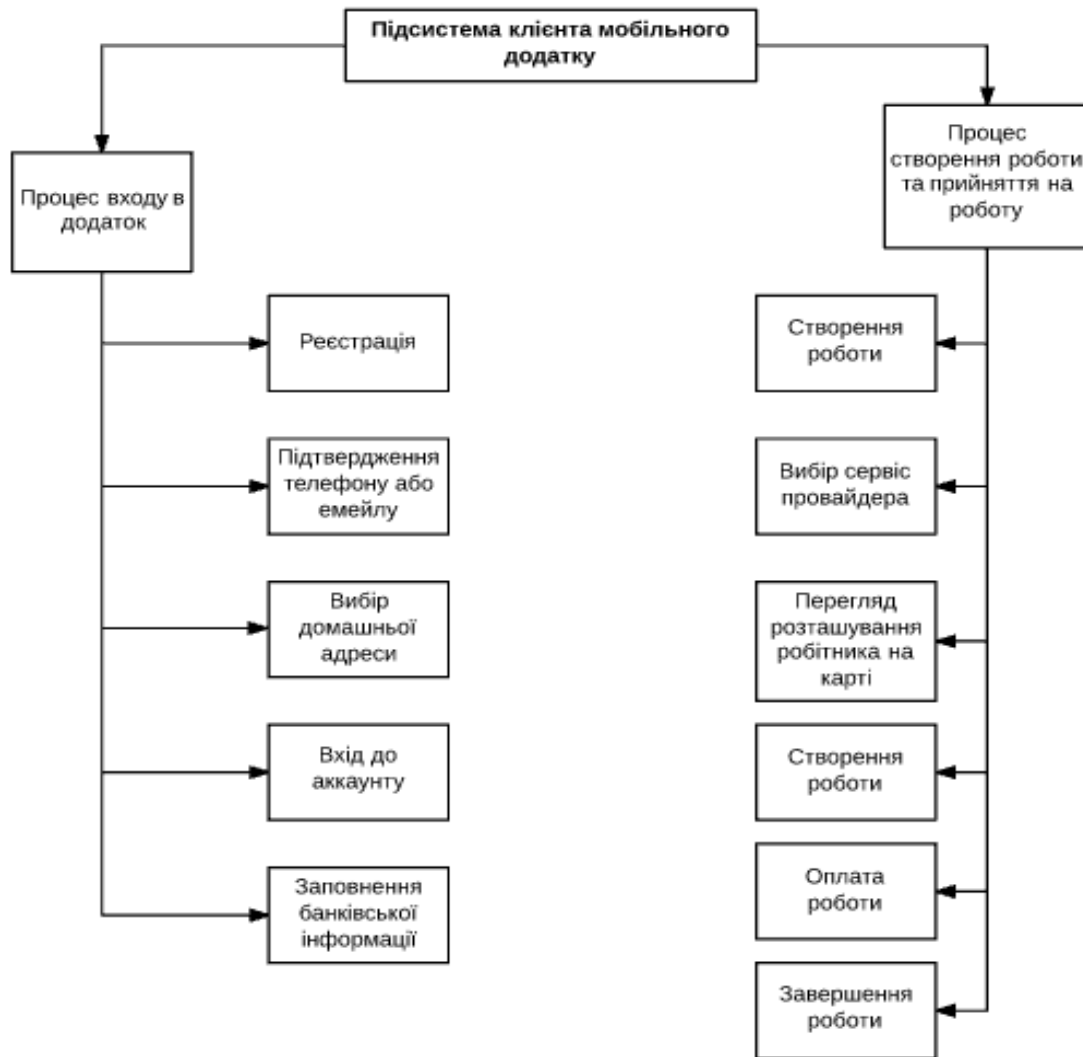


Рис 1. Діаграма класів

2. Процес створення та прийняття на роботу

- Створення роботи
- Вибір сервіс провайдера
- Перегляд розташування робітника на карті, після того, як той підтвердив прийняття роботи клієнтом і вирушив у дорогу
- Створення роботи
- Оплата роботи

Для розроблення дизайну основними кольорами додатку було обрано червоний та білий кольори. На рисунку 2 показано повністю завершений головний екран програми.



Рис 2. Дизайн головного екрану

Після розроблення головного екрану були розроблені екрани логіну та реєстрації. У середовищі Interface Builder можна побачити всі елементи екрану логіну. В кінцевому результаті було отримано такий інтерфейс:

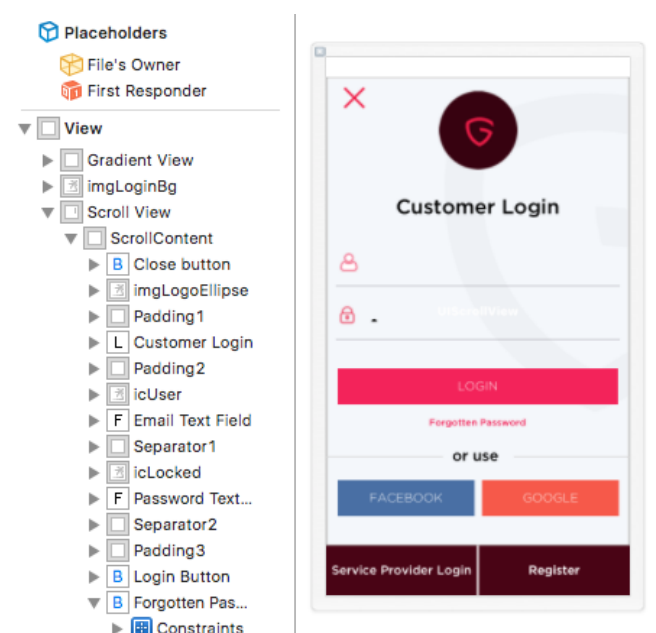


Рис. 3. Екран логінізації в Interface Builder

На рисунку 4 зображено як виглядає екран реєстрації вже безпосередньо у додатку:

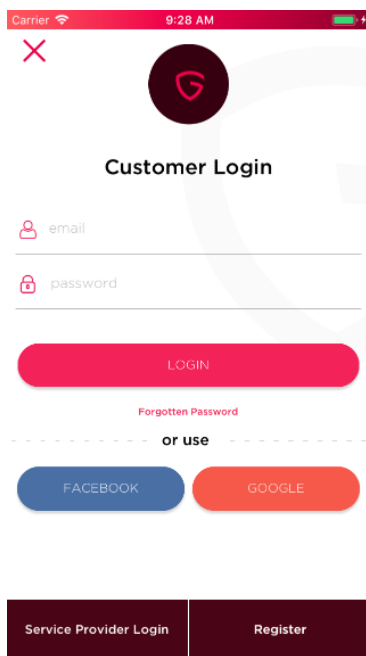


Рис 4. Дизайн екрану логінізації

Під час розробки системи клієнта мібольшого додатку з надання послуг було розглянуто різні схожі за функціональністю системи. Проаналізувавши їх було створено продукт, у якому враховано і виправлено недостатки кожної з розглянутих систем.

РОЗРОБЛЕННЯ ДОДАТКУ «ОСОБИСТИЙ ПАСПОРТ ЗДОРОВ'Я»

Климкович С.В., Шаклеїна І.О.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

sviatacer@gmail.com, ioshagleina@gmail.com

Стрімкий розвиток інформаційних технологій зумовлює перехід до нових засобів та методів роботи в різних галузях діяльності людини. Зважаючи на загальне погіршення стану здоров'я населення України, зумовлене негативним

впливом соціально-економічних та екологічних чинників, у людини може виникати потреба у фіксації всіх фактів, пов'язаних з фізичним розвитком та станом організму.

Сучасні медичні заклади зазвичай формують для кожного пацієнта певний інформаційний модуль, що містить дані про показники фізичного розвитку, узагальнені показники стану здоров'я та перенесені захворювання, результати обстеження й детальні рекомендації щодо лікування виявлених захворювань – паспорт здоров'я [1]. Наявність таких паспортів робить зручним опрацювання даних у електронному вигляді та дозволяє забезпечити обмін даними між медичними установами. Однак, пацієнт може мати можливість лише перегляду даних і не має повноважень змінювати чи вносити дані до такої системи.

Зазвичай, люди, що слідкують за станом здоров'я та показниками індивідуального фізичного розвитку, мають потребу у зручному додатку, який дозволяє систематично вносити записи про показники здоров'я й перенесені захворювання та надає можливість переглянути внесену інформацію у будь-який момент у зручній формі.

Дана робота присвячена розробленню додатку, що має на меті надання користувачу можливості вести записи про перенесені захворювання й власні показники фізичного здоров'я з метою систематизації та аналізу інформації про стан організму.

В процесі роботи над додатком було проаналізовано предметну область та виділено вимоги до нього. Розроблено мобільний додаток, що має зручний та зрозумілий інтерфейс і є простим у використанні.

На рис. 1. наведено вікно авторизації користувача. Користувач матиме можливість використати власний обліковий запис або використати для авторизації діючий акант в соціальній мережі Facebook. У випадку втрати пароля користувач матиме можливість відновити його за допомогою електронної скриньки. Після відправлення заявки про відновлення пароля користувачу на

електронну скриньку прийде лист з посиланням про підтвердження відновлення пароля.

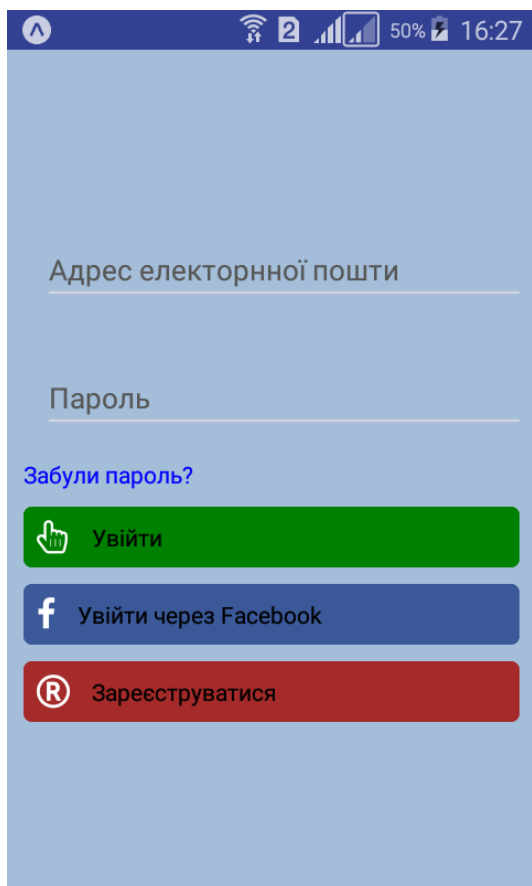


Рис.1. Вікно входу в додаток

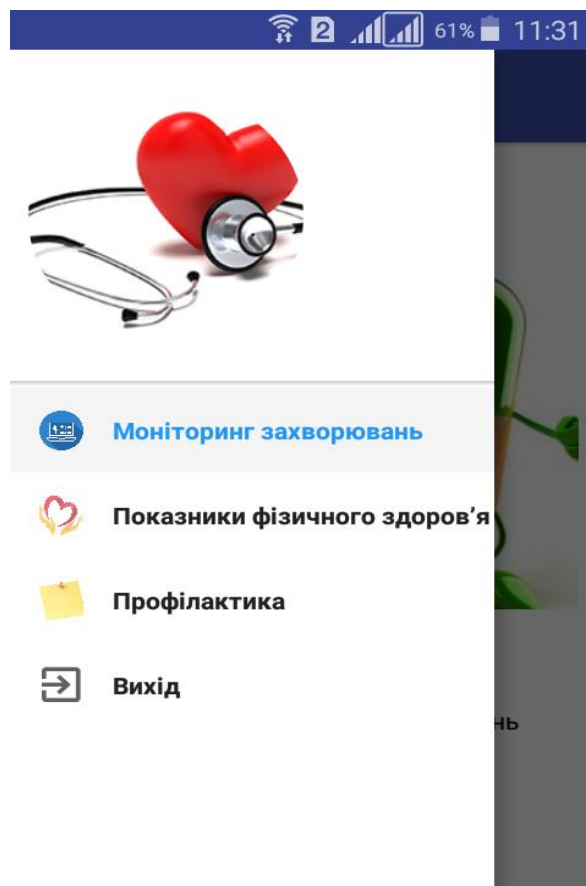


Рис.2. Меню додатку

Головне меню додатку має три основні пункти: «Моніторинг захворювань», «Показники фізичного здоров'я» та «Профілактика» (рис. 2). У пункті «Моніторинг захворювань» користувач має можливість вносити інформацію про перенесені захворювання згідно наступних полів: назва (назва захворювання), симптоми (симптоми захворювання), лікування (ліки, які приймав користувач, та їх тип), тривалість хвороби, нотатки (додаткові записи про перенесене захворювання). На рис. 3. наведено вікно додавання захворювань.

Також реалізована можливість переглядати історію записів про захворювання за певний відрізок часу.

Користувачі додатку мають змогу переглянути всю історію захворювань, провести пошук захворювань за назвою та отримати інформації про прийом певних ліків. У випадку невірно введеної назви захворювання чи якихось інших даних передбачено можливість оновлення інформації.

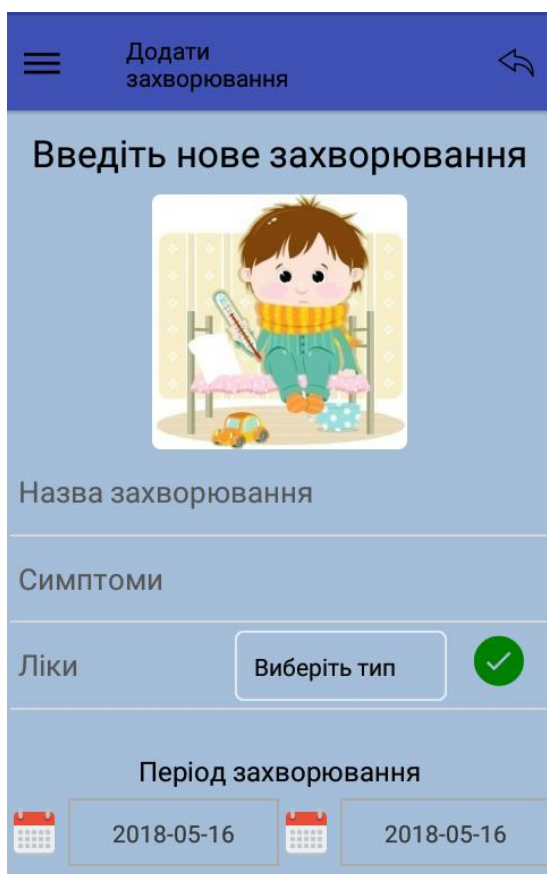


Рис.3. Вікно додавання інформації



Рис.4. Інформації про показники здоров'я

До показників індивідуального фізичного здоров'я, що визначають стан здоров'я людини, можна віднести наступні: артеріальний тиск крові, температура, кількість серцевих скорочень, показник м'язової активності, маса, ріст, індекс маси тощо.

У категорії «Показники фізичного здоров'я» користувач матиме можливість вносити дані та переглядати статистику згідно наступних показників: маса та температура тіла людини, ріст, число скорочень серця за хвилину, індекс маси тіла, артеріальний тиск крові тощо.

Користувачу пропонується переглянути внесені дані про показники фізичного здоров'я за певний проміжок часу у вигляді графіку (рис. 4) чи діаграми та у табличному вигляді. В якості періоду часу можна обрати пункт «за останній тиждень» та «за останній місяць» або ж вручну вказати відповідні дати. За потреби користувач може додати власний показник для здійснення моніторингу. Для зручності пропонується можливість переглянути границі норми по кожному з показників.

Велике значення для збереження здоров'я має профілактика захворювань, тому окремим пунктом в додатку є можливість ведення нотаток про профілактичні заходи.

Розроблений додаток має виконувати функції персонального щоденника здоров'я та має бути цікавим користувачам, які з певних причин проводять моніторинг показників індивідуального здоров'я.

Список використаних джерел:

1. «Велика родина» [електронний ресурс] – Режим доступу: http://myrodyna.com/about/passport_health_protection.

РЕАЛІЗАЦІЯ ОБОЛОНКИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ СИСТЕМ ТЕСТУВАННЯ

Лужецький Д.І.¹, Шаклеїна І.О.²

¹*dima-777t@ukr.net*, ²*ioshackleina@gmail.com*

Сучасне суспільство потребує високо кваліфікованих підготовлених працівників. З цією метою в країні започатковано багатоетапне реформування освітньої галузі. Реформування освіти неможливе без активного впровадження в навчальний процес інноваційних технологій, які відповідають викликам сучасного інформаційного суспільства і забезпечують високий рівень якості освіти.

Це, своєю чергою, вимагає від вчителя постійного оцінювання знань, умінь і навичок учнів, на який у традиційній формі витрачається чимало часу. Таким чином, виникає необхідність автоматизації контролю, застосування комп'ютерної техніки і відповідного програмного забезпечення.

На сьогодні як в загальноосвітній так і у вищій школі спостерігається стійка тенденція до збільшення ваги тестового підсумкового контролю. Застосування тестового контролю дозволяє більш раціонально використати час, охопити більший обсяг навчального матеріалу та стимулює інтерес учнів до засвоєння інформації. Це зручно, однак вимагає від вчителя постійного створення та оновлення різнотипних тестових завдань за допомогою спеціальних автоматизованих засобів розробки тестових оболонок.

Незважаючи на величезну кількість навчальних закладів та існуючі системи такого типу, залишається потреба в розробці простої та зручної для користувачів тестової оболонки з українським інтерфейсом.

В даній роботі спроектовано та розроблено оболонку для створення систем тестів та проведення тестування. В якості засобів розробки було обрано мову програмування PHP та компонентний PHP-фреймворк Yii.

Розроблена оболонка має простий та зрозумілий інтерфейс. Для отримання доступу до всіх функцій оболонки користувач повинен авторизуватись. З огляду на це при вході в додаток відкривається вікно авторизації, на якому розташовані поля для вводу логіну і паролю, кнопки реєстрації та входу (рис.1). Для отримання можливості працювати з оболонкою в режимі створення тестів, користувач має зареєструватись.

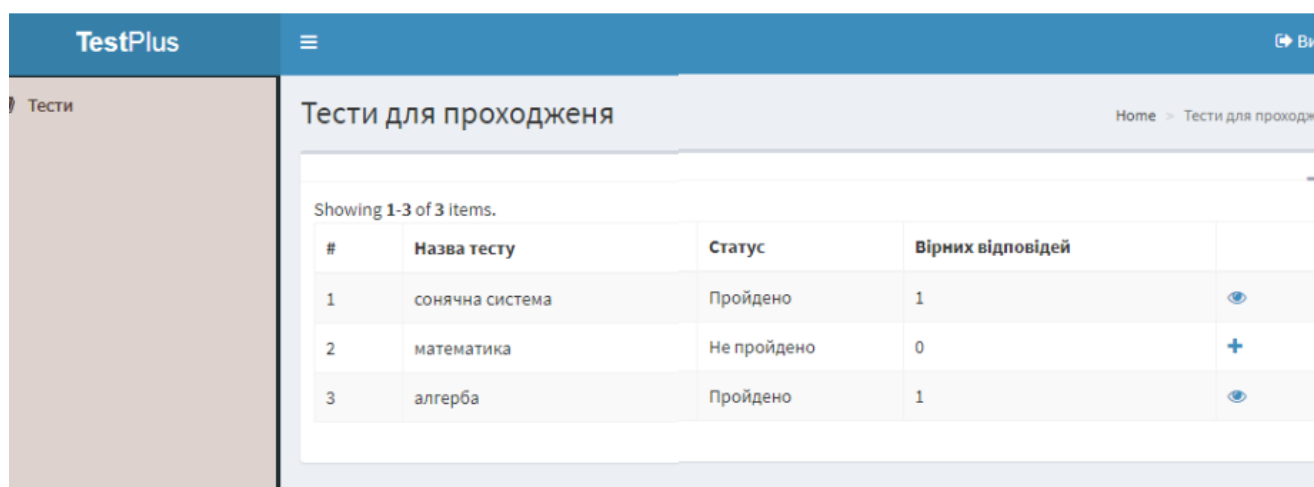
Вчитель має можливість створити нові тести та переглянути і, за потреби, відредагувати існуючі. Передбачена можливість створювати тести безпосередньо в додатку або завантажити вже створені питання з варіантами відповіді. Для організації тестування класу (групи) вчителю потрібно прив'язати створений тест до відповідного класу. Новий клас можна створити безпосередньо в додатку або імпортувати з файлу, створеного заздалегідь

засобами MS Excel. Це спрощує роботу вчителя з наявними класами, оскільки часто списки учнів зберігаються саме в файлах такого типу.



Рис. 1. Вікно входу в додаток

Для авторизації в додатку учень має заздалегідь отримати логін та пароль від вчителя. Користувач додатку, що авторизувався як учень (студент), має змогу переглянути доступні для нього тести; пройти тест і отримати результати його проходження (рис.2).



#	Назва тесту	Статус	Вірних відповідей	
1	сонячна система	Пройдено	1	👁
2	математика	Не пройдено	0	+
3	алгебра	Пройдено	1	👁

Рис. 2 Вікно перегляду доступних тестів та результатів проходження

Також вчитель може переглянути результати усієї групи а учень – лише свої.

Розроблена тестова оболонка є веб-орієнтованим додатком, має зручний графічний інтерфейс та надає змогу організовувати та проводити тестову перевірку навчальних досягнень учнів.

РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ПЕРЕГЛЯДУ НОВИН

Маричак М.Р., Шаклеїна І.О.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

Marjan_maruchak@icloud.com

Темп сучасного життя визначає потребу в оперативному отриманні інформації. Велику перевагу перед іншими носіями інформації наразі мають Інтернет-ЗМІ. «Мережеві ЗМІ – це ресурси Інтернету, що поширюють з певною періодичністю соціально значущу інформацію, спрямовану на масову аудиторію, призначені для вирішення завдань, властивих мережевим засобам масової інформації»[1]. Щосекунди стрічки новин різних видань поповнюються новою інформацією. Крім того, Інтернет перетворюється на найбільш перспективний рекламоносій, тому його роль у суспільстві невпинно зростає і зростатиме найближчі роки.

Значної популярності на даному етапі розвитку технологій набувають саме мобільні додатки. Це пов'язано з тим, що призначення телефонів вийшло за межі здійснення традиційних дзвінків та обміну текстовими повідомленнями. Мобільний додаток поєднує у собі ознаки усіх видів ЗМІ, оскільки користувачі додатку можуть одночасно отримувати аудіовізуальну та текстову інформацію без використання традиційних ЗМІ – радіо, телебачення чи газети.

В даній роботі спроектовано та розроблено мобільний додаток для перегляду новин. Оскільки мобільний додаток орієнтований на мобільні

телефони з операційною системою iOS, в якості засобів розробки було обрано мову програмування Swift та інтегроване середовище розробки Apple Xcode.

Для отримання доступу до всіх функцій додатку користувач повинен зареєструватись. Для зручності передбачено надання можливості авторизації в системі за допомогою діючого акаунта в соціальній мережі Facebook.

При вході в додаток відкривається вікно авторизації, на якому розташовані поля для вводу логіну і паролю, кнопки реєстрації, входу та авторизації за допомогою соціальної мережі Facebook тощо (рис.1).

На рис. 2 наведено головне вікно, в якому згідно обраних параметрів відображаються новини.

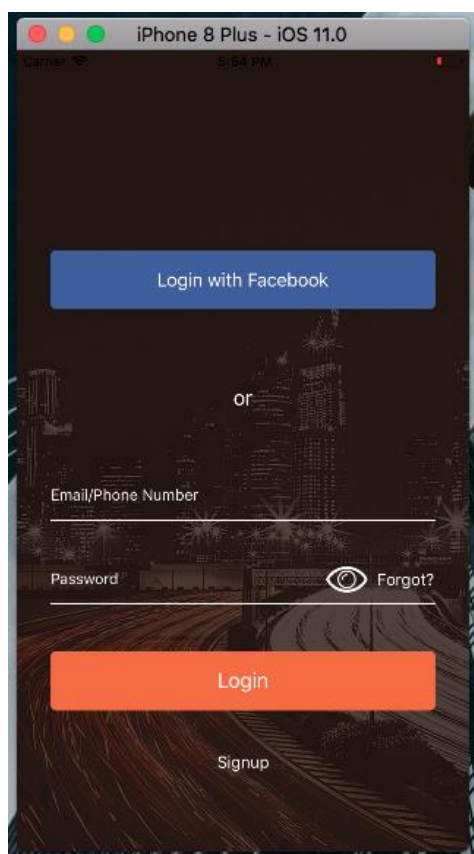


Рис. 1. Вікно входу в додаток

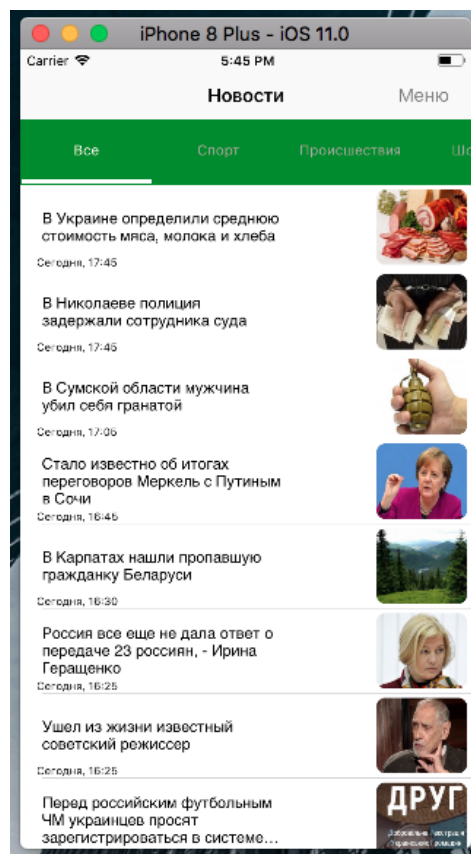


Рис. 2 Вікно перегляду новин

Вікно налаштування додатку, наведене на рис. 3, дає змогу обрати найбільш зручну колірну тему; джерело, з якого завантажуються новини; проміжок часу, протягом якого обрана інформація зберігається; можливість відображення малюнків та фото, що супроводжують новини.

Зазвичай, всі новини розбиті на тематичні категорії, відповідно до їх змісту. Важливим є можливість обирати лише ті джерела інформації, яким довіряє користувач (рис. 4). Також реалізовано функцію поділу новин на прочитані і не прочитані та передбачено вкладку з вподобаними новинами; можливість зміни кольорової теми додатку користувачем.

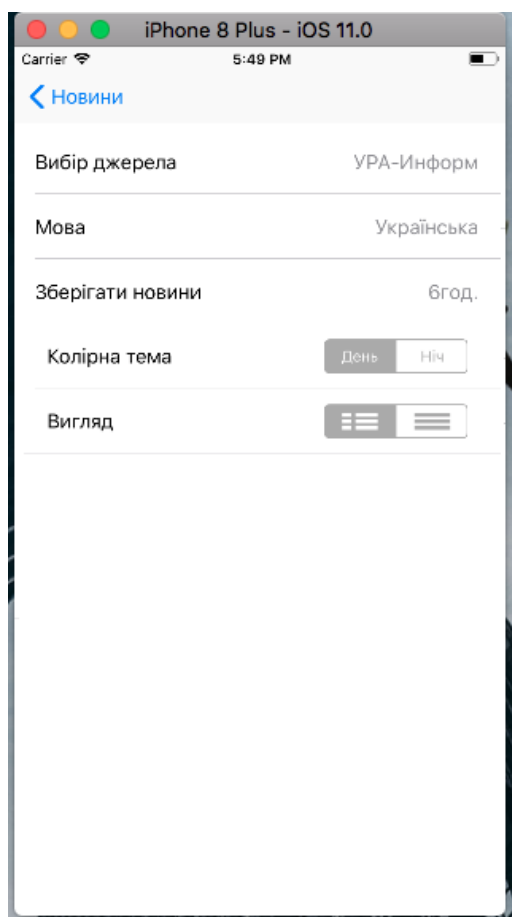


Рис. 3. Вікно налаштувань

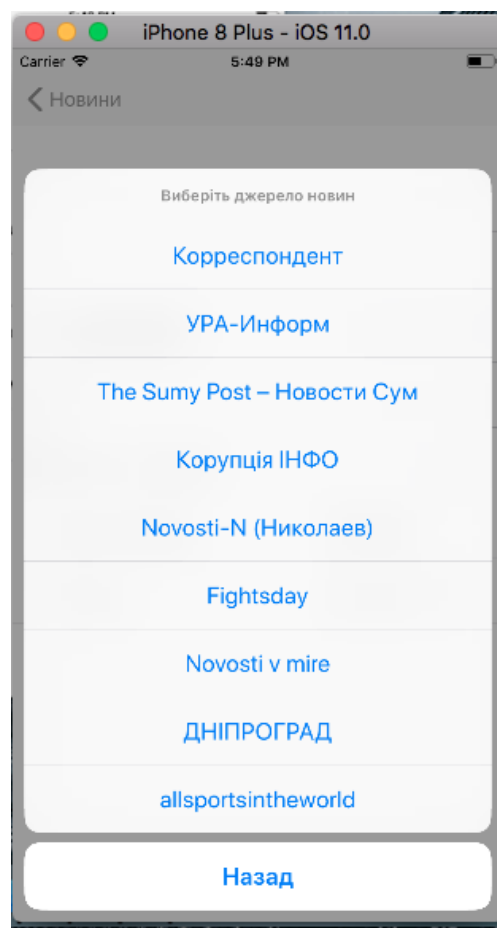


Рис. 4. Вибір джерела новин

Розроблений додаток має зручний графічний інтерфейс та надає зареєстрованим користувачам швидкий доступ до переліку останніх новин згідно обраної категорії та джерела.

Список використаних джерел:

1. Гол Джим. Онлайн-журналістика / Джим Гол. – К. : К.І.С., 2005. – 344 с.

РОЗРОБКА ПІДСИСТЕМИ СЕРВІС-ПРОВАЙДЕРА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ З НАДАННЯ ПОСЛУГ

Пришляк О.С.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

chronus2011@gmail.com

В даний час у зв'язку із стрімким розвитком технологій у людства з'являється можливість спростити реалізацію звичних речей у різноманітних сферах життя. Однією із таких сфер є сфера обслуговування. Через стрімкий розвиток інтернет- та мобільних технологій відкриваються широкі можливості для пошуку хорошого спеціаліста у потрібній людині сфері. Оскільки на даний момент існує невелика кількість сервісів, що дозволяють зручно знаходити різноманітних спеціалістів у різноманітних сферах, постало питання створення додатку, що дозволить об'єднати пошук спеціалістів користувачами та пошук спеціалістами роботи, який значно спростить обом категоріям життя. А через те, що інколи така потреба виникає, коли немає поряд персонального комп'ютера, додаток повинен бути для мобільних платформ.

Програмний продукт повинен надавати користувачу такі можливості:

1. Зареєструватись та увійти в додаток.
2. Здійснювати пошук роботи.
3. Зв'язуватись із замовником за допомогою телефонного дзвінка, емейлу та смс.
4. Отримати оплату за виконану роботу.
5. Здійснити запит на додаткову платню за потреби.
6. Внести дані про банківський аккаунт для отримання оплати.
7. Внести дані про акредитації.
8. Переглядати виконані роботи.

В ході пошуку схожих за функціональністю систем було виявлено такі системи зі схожими функціями:

- ASAP AID Service
- Housejoy – Trusted Home Services
- Fixu – Home Services
- ServNowNow

Таблиця 1. Порівняльна характеристика додатків

	ASAP AID	Housejoy	Fixu	ServNowNow
Ціна	Безкоштовний	Безкоштовний	Безкоштовний	Безкоштовний
Веб-версія	+	+	+	-
Мова	Українська	Англійська	Англійська	Англійська
Доступна з	iOS 9.0	iOS 8.1	iOS 8.2	iOS 9.0
Категорій	8	25	15	14

Після проведення аналізу аналогів було проведено проектування додатку із урахуванням усіх переваг та недоліків аналогів. Нижче наведено опис двох вже розроблених екранів із додатку, що розробляється.

На рисунку 1 зображений фільтр для пошуку робіт на екрані пошуку. Даний фільтр дозволить сортувати роботи за дистанцією (якщо екран знаходиться в режимі списку), робочим радіусом, що дає можливість шукати роботи як поблизу, так і в інших містах та районах, а також на які дні тижня заплановані дані роботи.

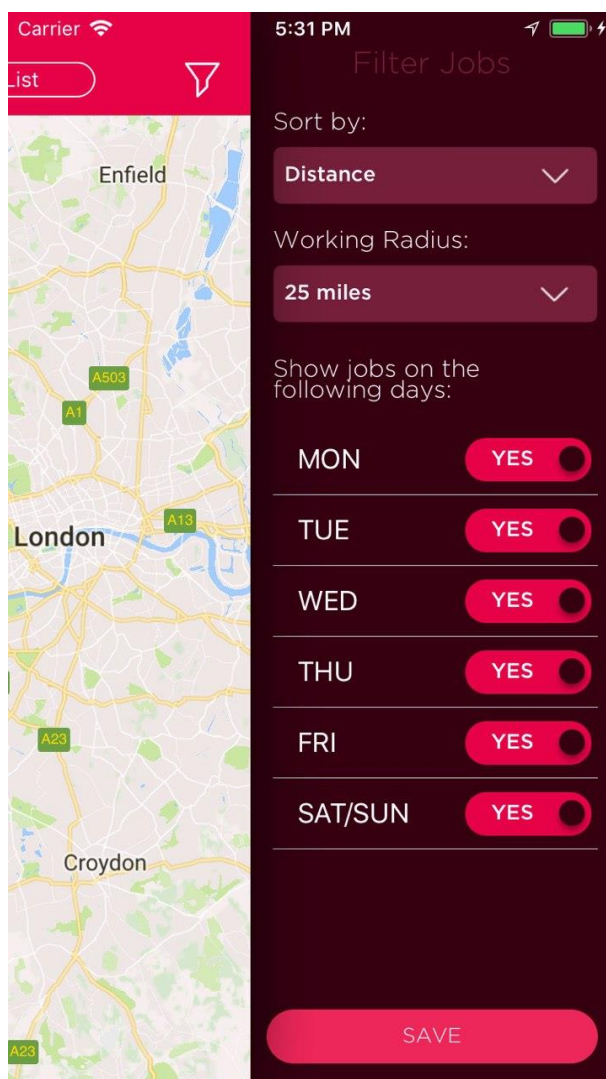


Рис 1. Фільтр для пошуку робіт

На рисунку 2 зображений екран активної на даний момент роботи. На ньому можна побачити: ім'я замовника, вид роботи, дату та годину виконання. Нижче можна побачити кнопку для переходу на інші деталі роботи, такі як: фото та текстовий опис проблеми. Після цього знаходиться кнопка із адресою місця виконання, при натисканні на яку відкривається карта із позначкою даного місця. Нижче знаходиться список оплат, які були здійснені по даній роботі на даний момент. Далі знаходяться кнопка відмови від роботи, кнопка завершення роботи, а також кнопка для запиту додаткової оплати за роботу.

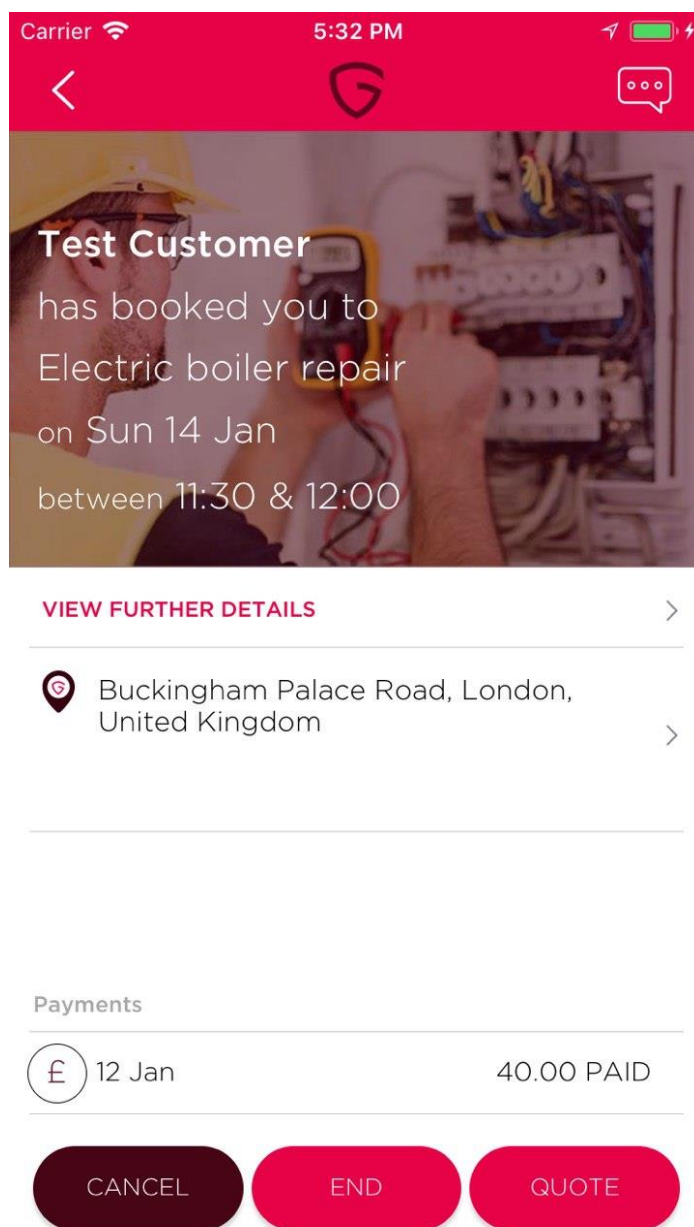


Рис 2. Екран активної роботи

Розроблений додаток може стати хорошим аналогом вже наявних додатків, а також в перспективі замінити їх.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ОБЛІКУ ТА АНАЛІЗУ ВИТРАТ

Сипливий Ю.Б., Шаклеїна І.О.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

yriisyplyvyi@gmail.com, ioshackleina@gmail.com

Зважаючи на стрімке зростання цін в Україні постає потреба детально планувати майбутні витрати згідно прибутків та інших критеріїв. З огляду на це популярності набирають спеціальні додатки, що дозволяють користувачу автоматизувати роботу з фінансами – фінансові менеджери [1]. Основним призначенням будь-якого додатку для ведення власних фінансів є зручний облік та аналіз особистих витрат у будь-який момент часу. Оскільки мобільні телефони зазвичай постійно доступні, найкращими варіантами є саме мобільні додатки.

На даний час розроблено достатню різного типу фінансових менеджерів, однак аналіз даного питання показує, що розробка зручного та ефективного додатку для обліку та аналізу витрат залишається актуальною.

Дана робота присвячена розробленню мобільного додатку, який надає користувачу можливість створення категорій витрат; внесення власних доходів та витрат згідно певних категорій; перегляду загального балансу рахунку і статистики витрат за обраний період.

В процесі аналізу предметної області, проектування та розроблення додатку було виділено наступні вимоги до програми: можливість створення користувачем власної категорії витрат та встановлення ліміту витрат за цією категорією для певного проміжку часу; перегляд балансу рахунку та витрат за обраними категоріями за вказаний проміжок часу; зручний та легкий у використанні інтерфейс.

На рис. 1 наведено Use Case діаграму користувача додатку.

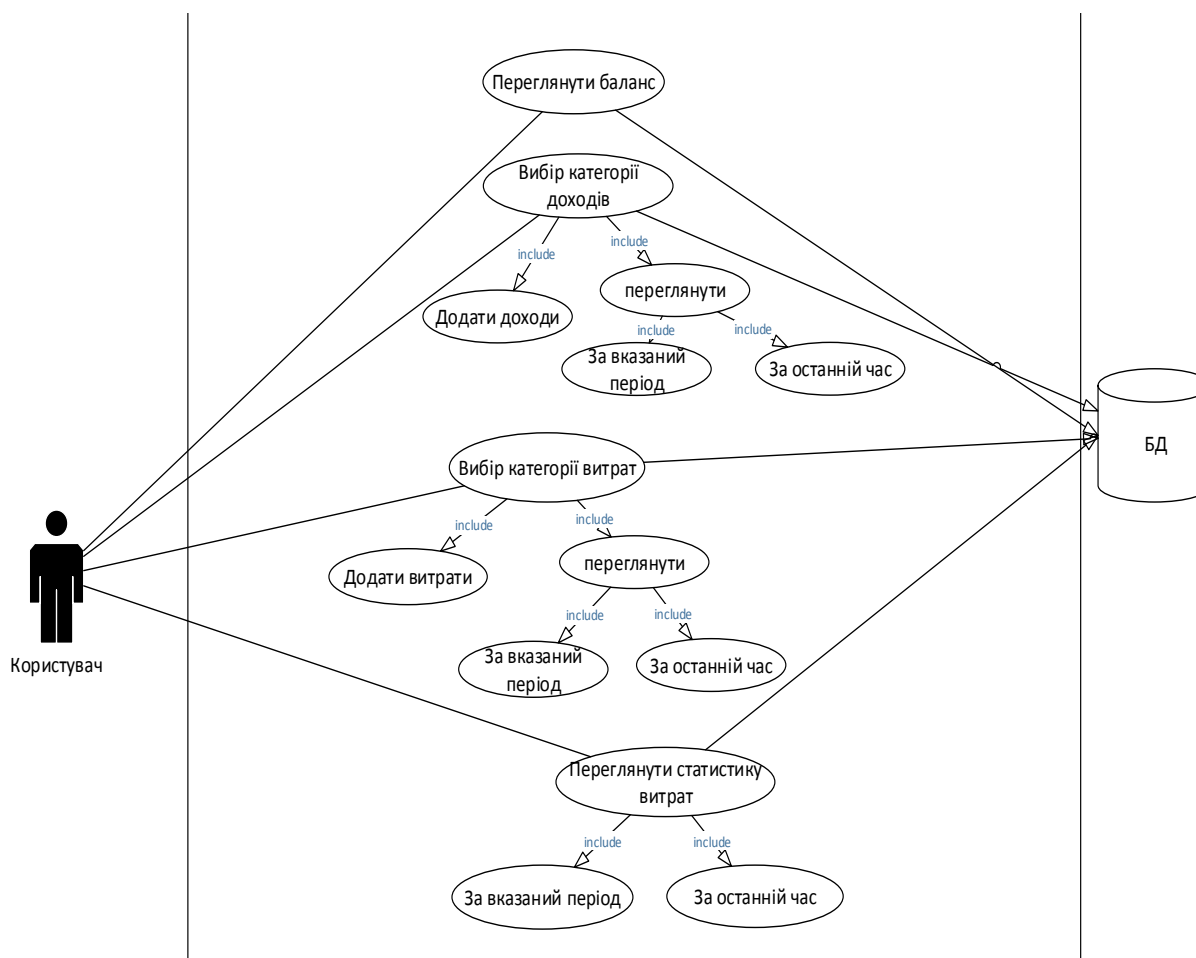


Рис. 1. Діаграма варіантів використання додатку

Додаток реалізований засобами фреймворку для розробки кросплатформених додатків React Native; для організації роботи з даними використано сервіс Firebase. Окрім описаних вище функцій, реалізована можливість перегляду статистики витрат у зручній для користувача графічній формі.

На рис. 2 наведено вікно додатку, що містить статистику транзакцій та вікно перегляду витрат за певний період часу у графічній формі.

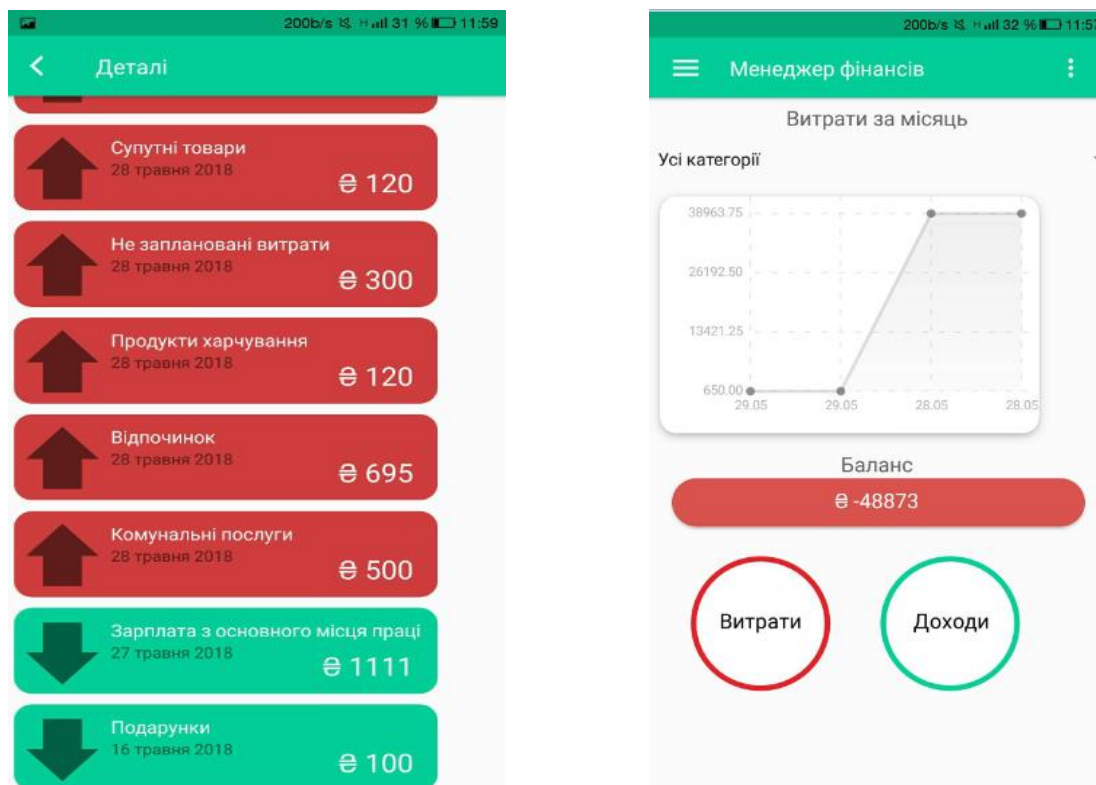


Рис. 2. Вікно зі статистикою транзакцій та вікно перегляду витрат

Розроблений тестовий варіант додатку відповідає загальним вимогам до такого типу додатків, може бути використаний в якості персонального фінансового менеджера та має бути цікавим користувачам, які мають потребу в упорядкуванні власних прибутків та витрат.

Список використаних джерел:

1. «Навчальні матеріали онлайн» [електронний ресурс] – Режим доступу: http://pidruchniki.com/16840424/menedzhment/funktsiyi_finansovogo_menedzhera.

Секція 4. Інформаційно-комунікативні технології в освіті та наукових дослідженнях

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМІ БЕЗПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ

Василиків І.Б.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

ivan-v@i.ua

Вступ. Аналіз професійної діяльності маркетологів підприємств свідчить про недостатній рівень їх знань, умінь і навичок роботи з програмами MS Outlook, MS Access та MS Excel і вмінь виконувати інформаційно-аналітичну управлінську діяльність. Більшість маркетологів не володіють засобами створення веб-сторінок і без творчого підходу виконують професійну інформаційно-комп'ютерну діяльність. У маркетологів є проблеми щодо роботи з інформаційними системами маркетингу і виконання комунікативної діяльності з використанням телекомунікаційних засобів. Значна частина їх має низький рівень знань, умінь і навичок у створенні Інтернет-ресурсів.

Проблему розвитку професійної компетентності у системі професійної підготовки педагогів та освіти досліджували М.В. Вачевський [1], Л.В. Голунова [2], О.А. Козырева [3], В.М. Монахова [4], Н.В. Морзе [5], Г.К. Селевко [9] та ін.

Мета нашого дослідження полягає в тому, щоб виявити та обґрунтувати основні шляхи впровадження інформаційних технологій у професійну підготовку майбутніх учителів маркетингу з метою удосконалення процесу формування інформаційних компетенцій.

В науковому розумінні і використанні терміну «педагогічна технологія» існує декілька різних позицій.

Педагогічні технології як засіб, тобто як виробництво і застосування методичного інструменту, устаткування для навчального процесу (Б. Бухвалов, В. Паламарчук, Б.Т. Ліхачов, С.А. Смірнов, Н.Б. Крилова, Р. де Кіффер, М. Мейєр).

– Педагогічна технологія включає все: «від крейди до класної доски» (Р. де Кіффер) до «всіх речей, які можна включити резетку в стіні» (М. Мейер).

– Педагогічна технологія – це новий тип засобів навчання (С.А. Смирнов).

– Педагогічна технологія – сукупність засобів і методів відтворення теоретично обґрунтованих процесів навчання і виховання, що дозволяють успішно реалізувати поставлені освітні цілі («Російська педагогічна енциклопедія»).

– Шкільні технології – засоби навчальної діяльності, пов'язані із застосуванням сучасної техніки (Н.Б. Крилова).

Педагогічна технологія – це процес комунікації (спосіб, модель, техніка виконання навчальних завдань), заснований на певному алгоритмі, програмі, системі взаємодії учасників педагогічного процесу [7].

В.М. Монахов зазначає, що поняття «нові інформаційні технології навчання» з'явилося у зв'язку з розвитком інформатизації суспільства. Під цим поняттям розуміють комплекс навчальних і навчально-методичних матеріалів, технічних і інструментальних засобів обчислювальної техніки навчального призначення, методи і організаційні форми навчання, а також систему наукових знань про роль і місце засобів обчислювальної техніки в навчальному процесі, про форми і засоби їх застосування для підвищення ефективності діяльності викладача і учня. Інформаційні технології в навчанні – потужний засіб підвищення продуктивності розумової праці, що дозволить знайти кардинальні рішення багатьох нагальних педагогічних проблем і забезпечити ефективне управління навчальним процесом. Нові технології є тим інструментарієм, що дозволить педагогам якісно змінити методи своєї роботи, повніше розвивати індивідуальні здібності студентів, посилити міжпредметні зв'язки, диференціацію навчання, здійснювати постійне динамічне поновлення організації навчального процесу [10]. На думку О.В. Співаковського, використання сучасних інформаційних технологій в освіті сприяє:

– розкриттю, збереженню і розвитку індивідуальних здібностей учнів,

притаманного кожній людині унікального поєднання особистісних якостей;

- формуванню пізнавальних інтересів, прагнення до самовдосконалення та самореалізації школярів;

- забезпеченню комплексності вивчення явищ дійсності, нерозривності взаємозв'язку між природознавством, технікою, гуманітарними науками і мистецтвом;

- постійному динамічному оновленню змісту, засобів, форм і методів процесів навчання і виховання [10, 26].

Інформатизація освіти ґрунтується на створенні банків інформаційних даних, програмних засобів, які належать до виду діяльності чи процесу навчання, на основі принципів мереж, що забезпечують стандартизацію та вдосконалення навчальної діяльності [1].

Інформатизація освіти являє собою систему взаємозв'язаних змістовних, організаційних і методичних заходів, пов'язаних з проникненням в усі ланки освітньої системи (навчання, виховання, управління, додаткова освіта та ін.) інформаційних засобів, інформаційних технологій і інформаційної культури.

Інформатизація освітньої установи приводить до створення інформаційно-комунікаційного освітнього середовища, яке характеризується наступними компонентами:

- технічне середовище (комплекс використаної техніки для розв'язання основних задач);

- програмне середовище (набір програмних засобів для реалізації інформаційних освітніх технологій);

- предметне середовище (зміст навчання по освітніх галузях, виховні програми);

- методичне середовище (технології, методики, інструкції, порядок користування, оцінка ефективності і ін.).

Більш широке розуміння інформаційно-комунікаційного середовища включає також світ масових комунікацій (преса, радіо, кіно, телебачення),

засоби зв'язку, коло читання, і на кінець, «субкультур не» дитяче і підліткове мікросередовище, що створюється за допомогою індивідуальних технічних засобів [9].

Висновки. В наш час до підготовки майбутніх педагогів висувають значні вимоги. До них відносяться: вміння працювати зі спеціальною літературою, знаходити альтернативні рішення проблем, що виникають, раціонально розподіляти робочий час, постійно підвищувати свою кваліфікацію, і якщо потрібно, переучуватися. На наш погляд, сучасний спеціаліст повинен володіти професійною компетентністю з інформаційних технологій, технологічною культурою, усвідомлювати значення мобільності власних професійних функцій в умовах науково-технічного прогресу і конкурентної боротьби. Успішність формування такої особистості визначається змістом вивчених дисциплін, їх спрямованістю, підлеглістю загальним задачам освіти, встановленням пріоритетам, виборам методів, форм і засобів навчання.

Список використаних джерел:

1. Вачевський М.В. Теоретико-методичні засади формування у майбутніх маркетологів професійних компетенцій : автореф. дис. ... док. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» / М. В. Вачевський ; Інститут педагогіки АПН України. – К., 2008. – 41 с.

2. Голунова Л.В. Научно-теоретическое обоснование понятия «информационная грамотность» / Л.В. Голунова // Наука и образование: материалы Всероссийской научной конференции, г. Белово, 2002 г. – Режим доступа: http://belovo.kemsu.ru/conferens1/tezis/Sek5_1/26.html#a1.

3. Козырева О.А. Компетентность современного учителя: современная проблема определения понятия / О.А. Козырева // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2004. – №2. – С. 48 – 51.

4. Монахов В.М. Что такое новая информационная технология обучения // Математика в школе. – 1990. – №2. – С. 47 – 52.

5. Морзе Н.В., Драч Т.Д. / Под ред. М. И. Жалдака. Методические рекомендации в помощь организаторам курсов подготовки учителей к преподаванию. Основ информатики и вычислительной техники. – К.: ЦИУУ, 1985. – 58 с.

6. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Под ред. Е. С. Полат. – М.: Академия, 2000. – 224 с.

7. Олійник Н. Інформаційно-комунікаційні технології у процесі підготовки майбутніх економістів / Н. Олійник // Соціум. Наука. Культура: Сьома Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція.

8. Повідайчик О. Інформаційна культура особистості: соціально-філософський [Електронний ресурс]. – Режим доступу: : http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Nvuu/PSF/2009_11/Povidaichyk.pdf.

9. Селевко Г. К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 208 с.

10. Співаковський О. В. Теоретико-методичні основи навчання вищої математики майбутніх вчителів математики з використанням інформаційних технологій: Дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02. – К., 2004. – 360 с.

ОСВІТНЯ ДІЯЛЬНІСТЬ ВНЗ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕРЕЖНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВІДКРИТИХ СИСТЕМ

Вдовичин Т.Я.

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка,
tetianavdovychyn@gmail.com*

Метою розвитку вищого навчального закладу є підвищення якості підготовки фахівців до рівня, що дасть їм змогу успішно працювати за фахом у розбудові суспільства і розвитку освіти. Це можна швидше та ефективніше реалізувати, якщо впровадити в навчально-виховний процес університету

мережні технології відкритих систем (МТВС), що сприятиме формуванню єдиного інформаційного освітнього середовища, покращенню взаємодії між викладачами і студентами.

Актуальними є дослідження провідних фахівців, що працюють у сфері відкритої освіти у США і Європі, зокрема, Торі Ійосі, Віджай Кумар, Стюарт Д. Лі, Трент Бетсон, Енді Лейн, Маршар С. Сміт, Шеріл Р. Річардсон тощо. Значний внесок у дослідження проблеми використання мережних технологій відкритих систем зроблено В.Ю. Биковим [0], який проаналізував особливості, принципи та технології відкритої освіти. Аспекти використання технологій відкритої освіти для навчальних цілей висвітлено у працях М.П. Лещенко [0], А.В. Яцишин, О.В. Овчарук, Л.А. Виноградової, О.Є. Висоцької, О.А. Захарової, С.І. Здіорук, А.Ю. Іщенко, М.М. Карпенка, І.А. Колеснікової, А.М.Стрюка, М.В. Храмової, Ж.М. Чупахіної та ін.

При формуванні концептуальних положень та завдань розвитку університету щодо використанням МТВС слід керуватися такими принципами:

- безперервність освіти, її системність та систематичність;
- інноваційність змісту освіти;
- єдність фундаментальності та фаховості змісту освіти;
- корпоративність, партнерство всіх учасників освітньої діяльності в університеті;
- гнучкість та відкритість освітнього процесу;
- урахування ефекту співнавчання;
- діяльнісний принцип навчання.

Пріоритетними напрямками використанням МТВС у діяльності ВНЗ є:

- наблизити зміст педагогічної освіти до сучасних вимог школи, суспільства й держави, підвищувати професійну компетентність випускників університету за допомогою МТВС;
- періодично проводити семінари, на яких розглядати питання впровадження МТВС в організацію навчального процесу;

- провести тренінг-семінари з викладацьким складом для ознайомлення з МТВС;
- застосовувати МТВС для навчання студентів університету.

Використання МТВС у навчальному процесі повинно задовольнити *наступні вимоги:*

- узгоджуватися з нормативно-правовими актами чинного законодавства;
- створювати для всіх учасників процесу навчання рівні умови, але максимально виключати суб'єктивні оцінки;
- враховувати усі аспекти навчально-виховного процесу;
- аналізувати отримані результати;
- створювати позитивний емоційний мікроклімат.

Сприятливими обставинами впровадження МТВС в навчальний процес є:

- вирішення вищим навчальним закладом організаційно-методичних завдань щодо використання МТВС;
- врахування психолого-педагогічних чинників навчання студентів ВНЗ в умовах застосування МТВС;
- удосконалення професійно-педагогічної діяльності викладача в рамках використання МТВС;
- посилення ролі студентського самоврядування;
- формування та контроль професійної компетентності випускника університету.

Впровадження МТВС змінює організацію навчального процесу у ВНЗ. Перехід до системи організації навчального процесу з застосуванням МТВС вимагає від університету представити:

- інформаційний пакет про заклад, а саме: дані про правила прийому, навчальні плани, програми дисциплін, професорсько-викладацький склад, розмір плати за навчання, умови проживання тощо. Вся ця інформація повинна бути розміщена на веб-сторінці університету;

- координатора, який інформує студентів про навчальний процес, допомагає скласти індивідуальний навчальний план та коригувати його під час навчання, здійснює зв'язок із закордонними ВНЗ у процесі обміну студентами, інформує про міжнародні програми, в яких може взяти участь студент тощо. Координатор повинен подавати всі необхідні дані для студентів за допомогою Інтернету, користуючись спеціальними сервісами чи технологіями (наприклад, електронна пошта, Skype, Viber, соціальні мережі);
- надання інформації про семестровий контроль знань, про правила ліквідації академічної заборгованості, методику отримання студентами додаткових балів за активну участь у навчальній та позанавчальній роботі, про методику визначення рейтингу студентів за результатами семестрового та річного контролю знань. Ця інформація повинна бути для студента у відкритому доступі (наприклад, Google Calendar, блог, бесіда тощо).

Крім цього, слід скласти план впровадження МТВС у діяльність ВНЗ, який базуватиметься на засадах:

- цілеспрямованості (мета, завдання, зміст щодо використання МТВС у навчально-виховному процесі);
- науковості (втілення в життя досягнень психолого-педагогічної науки, оптимальне співвідношення теоретичного та практичного матеріалу щодо МТВС);
- комплексного підходу (змістове і часове поєднання всіх складових навчального процесу з застосуванням МТВС);
- доцільності (конкретні заходи з впровадження МТВС для студентів, професорсько-викладацького складу, адміністрації ВНЗ та навчально-допоміжного персоналу);
- врахування специфічних особливостей (навчально-матеріальна база, кадровий склад); контролю за виконанням плану.

Як висновок, для реалізації зазначених заходів необхідне позитивне ставлення, компетентність та вмотивованість усіх учасників навчального процесу. При цьому готовність до нововведень науково-педагогічних працівників, їх бажання й прагнення до професійного самовдосконалення сприятиме впровадженню інноваційних технологій, організації освітнього середовища на якісно новому рівні.

Список використаних джерел:

1. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В.Ю. Биков – К.: Атіка, 2009. – 684 с.
2. Лещенко М.П. Відкрита освіта в категоріальному полі вітчизняних та зарубіжних вчених [Електронний ресурс] / Лещенко М.П., Яцишин А.В. / Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – № 1. – Режим доступу: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/985#.U3s6sdJ_tgs.

**ВИКОРИСТАННЯ М-КНИГ ДЛЯ ВИКОНАННЯ
ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З МЕТОДІВ ОБЧИСЛЕНЬ**

Дорошенко М.В.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

dornik247@gmail.com

Вивчення навчальної дисципліни «Методи обчислень» дозволяє студентам оволодіти знаннями в галузі застосування чисельних методів для розв'язання математичних проблем, засвоїти способи розрахунків на сучасних комп'ютерах із застосуванням мов програмування високого рівня та пакетів спеціальних прикладних програм.

Метою дисципліни є формування у студентів поняття про чисельні методи розв'язування прикладних задач, математичне моделювання й обчислювальний експеримент, методи оцінювання точності отриманих результатів, а також знання, вміння і навички, необхідні для викладання чисельних методів з використанням інформаційних технологій.

У результаті вивчення курсу студент повинен засвоїти наступні теми, а саме: обчислювальний експеримент, основи теорії похибок, розв'язування нелінійних алгебраїчних рівнянь, прямі та ітераційні методи розв'язування систем лінійних алгебраїчних рівнянь, інтерполювання і наближення функцій, чисельне інтегрування і диференціювання функцій, методи розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь.

При навчанні студентів чисельних методів основними формами занять є лекції та лабораторні роботи. Лабораторна робота є активною формою навчання, яка використовує різні інформаційні технології.

При проведенні лабораторних робіт з чисельних методів важливе місце займає вибір програмного середовища. Один із підходів базується на програмуванні чисельних методів за допомогою мов програмування високого рівня, а інший – у використанні спеціалізованих математичних пакетів. У рамках першого підходу для виконання лабораторних робіт з методів обчислень використовується мова програмування високого рівня, а другого – засоби спеціальних математичних пакетів, зокрема, систем комп'ютерної математики (СКМ) Mathematica, Maple, Matlab, MathCad. Алгоритми чисельних методів можна реалізовувати засобами СКМ Mathematica, Maple, Matlab, MathCad або використовувати стандартні функції відповідної СКМ.

Але студенти повинні не тільки вміти використовувати стандартні програми розв'язування математичних задач чисельними методами, але й досконало засвоїти алгоритми цих методів, вміти аналізувати отримані результати, робити висновки про ефективність того чи іншого методу при розв'язуванні конкретної математичної задачі. Тому при проведенні

лабораторних занять з «Методів обчислень» важливо, щоб кожний студент досконало засвоїв кроки алгоритмів чисельних методів, вмів аналізувати результати, які отримуються після виконання кожного кроку методу. Для цього доцільно, щоб додаток, в якому здійснюється реалізація чисельного методу містив опис математичної теорії та команди покрокової реалізації методу. Дану проблему можна розв'язати за допомогою інтегрованого середовища Word та Matlab [1].

Важливою властивістю системи Matlab є можливість створення текстових документів в середовищі текстового процесора Word з одночасним проведенням у ньому обчислень за допомогою команд системи Matlab та фіксуванням результатів обчислень в текстовому документі, створеному в системі Word [1]. Завдяки такій можливості можна створювати текстові документи безпосередньо в текстовому процесорі Word, за допомогою яких здійснювати складні науково-технічні розрахунки. Такі текстові документи називаються М-книгами.

У роботі запропоновано вивчати чисельні методи за допомогою М-книг. Для вивчення конкретного чисельного методу використовуються дві М-книги (для навчання та виконання лабораторних робіт). У М-книзі для навчання міститься професійно підібраний навчальний матеріал (математична теорія методу, опис алгоритму методу) та команди Matlab покрокової реалізації алгоритму методу, а для виконання лабораторних робіт – тільки математична теорія та опис алгоритму.

При підборі навчального матеріалу з чисельних методів дотримувалися таких принципів програмованого навчання [2], а саме:

1. Детальний аналіз та відбір змісту чисельних методів, якими повинні оволодіти студенти при вивченні даного курсу.
2. Підібрані теоретичні відомості повинні бути адаптовані з врахуванням рівня підготовленості студентських груп та їх однорідності-неоднорідності.
3. Вибір алгоритму навчання, який може бути однаковий для всіх

студентів або індивідуалізований для кожного студента.

При проведенні лабораторних занять вибраний алгоритм навчання однаковий для всіх студентів.

Запропонована така структура М-книг для навчання, а саме:

- Заголовок М-книги.
- Математична теорія чисельного методу.
- Опис алгоритму методу.
- Команди системи Matlab, за допомогою яких реалізується алгоритм методу.
- Аналіз результатів виконання кожного кроку.
- Занесення при необхідності проміжних результатів у таблицю.

Для виконання лабораторних робіт з «Методів обчислень» використовується така структура М-книг, а саме:

- Заголовок М-книги.
- Математична теорія чисельного методу.
- Опис алгоритму методу.
- Індивідуальне завдання для студента.

У М-книзі для виконання лабораторних робіт студенти реалізують конкретний чисельний метод засобами Matlab. Реалізацію алгоритму методу можна здійснювати покроково або створити та виконати програму.

Використовуючи М-книги, студенти можуть виконувати такі лабораторні роботи:

1. Прямі методи розв'язання систем лінійних рівнянь.
2. Ітераційні методи розв'язання систем лінійних рівнянь.
3. Методи розв'язування нелінійного рівняння та систем нелінійних рівнянь.
4. Інтерполяція функцій.
5. Апроксимація функцій методом найменших квадратів.
6. Чисельне інтегрування функцій однієї та декількох змінних.

7. Чисельне диференціювання функцій однієї та декількох змінних.
8. Чисельне розв'язування задачі Коші для звичайних диференціальних рівнянь.

Перевагою використання М-книг є те, що вони можуть містити математичний опис чисельних методів та мають можливість здійснювати реалізацію алгоритмів описаних методів командами Matlab. Крім того, використання засобів пакету Symbolic Math Toolbox дозволяє при потребі знаходити точні розв'язки математичних задач.

Список використаних джерел:

1. Ануфрієв І.Е. MATLAB 7 / І.Е. Ануфрієв, А.Б. Смирнов, Е.Н. Смирнова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2005. – 1105 с.
2. Беспалов В.П. Программированное обучение. Дидактические основы / В.П. Беспалов. – М.: Высшая школа, 1970. – 300 с.

**ПАКЕТ R – ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
ДЛЯ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ**

Кобильник Т.П.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

kobylnyktaras@gmail.com

Для експериментальних досліджень, зокрема психолого-педагогічних та соціологічних, використовуються різноманітні статистичні методи для перевірки висунутих гіпотез, побудови статистичних моделей об'єктів, явищ, закономірностей і процесів. У всіх методах враховується випадковий характер реальних явищ і процесів.

Зрозуміло, що опрацювання експериментальних даних неможливе без використання комп'ютерів з відповідним програмним забезпеченням. Існує

широкий вибір програмного забезпечення як загального, так спеціального призначення для опрацювання експериментальних даних.

Стандартні статистичні методи опрацювання експериментальних даних реалізовані в електронних таблицях та табличних процесорах (Lotus, QuatroPro MS Excel, OpenOffice.org Calc та ін.), системах комп'ютерної математики (Gran1, Maple, Mathematica, Matlab, Maxima та ін.), спеціалізованих пакетах (R, IBM SPSS, Statistica та ін.).

В умовах значної кількості прикладних програм для опрацювання статистичних даних постає проблема вибору. Використання табличних процесорів (наприклад, MS Excel, OpenOffice.org Calc) доцільне у випадках, коли необхідно виконувати прості статистичні операції, зокрема побудову варіаційного ряду, обчислення описових статистик, побудови деяких типів графіків, проведення деяких видів аналізу. Тобто повноцінне статистичне опрацювання експериментальних даних засобами табличних процесорів неможливе: це офісні програми, а не спеціалізовані, наукові.

Комбінувати різні статистичні методи, аналізувати проміжні результати дослідження, створювати власні пакети розширень і формувати звіти в зручному для себе вигляді можна з використанням комерційних обчислювальних систем (Matlab, Mathematica, SPSS, Statistica та інших). Альтернативою таким програмним засобам є вільно поширювані програмні засоби: система комп'ютерної математики Maxima та/або середовище для статистичного опрацювання експериментальних даних R.

Перед користувачем постає проблема вибору програмного засобу для проведення дослідження. Тому за мету було поставлено проаналізувати програмне забезпечення для проведення статистичного дослідження. Для досягнення мети було здійснено аналіз науково-методичних джерел, порівняння, узагальнення з метою визначення стану розробленості проблеми та перспективних напрямів її вирішення. Особлива увага звертається на інтеграцію

пакета R з іншими програмними засобами, зокрема Statistica, IBM SPSS, Mathematica, LaTeX.

Перш за все R – мова програмування для статистичного опрацювання даних та графічного їх подання. Це вільне програмне середовище з відкритим кодом, що поширюється в рамках проекту GNU [0]. Навчання статистичного аналізу з використанням R і всесвітня підтримка науковим співтовариством обумовили те, що наведення скриптів R поступово стає загальновизнаним «стандартом» як в журнальних публікаціях, так і в неформальному спілкуванні науковців усього світу. Додаткової популярності R дало створення центральної системи зберігання і розповсюдження пакетів – CRAN (Comprehensive R Archive Network — <http://cran.r-project.org>) [0].

Враховуючи аналіз програмного забезпечення для опрацювання експериментальних даних, пропонується використовувати статистичне середовище R, тому що:

- поширюється під ліцензією GNU/GPL;
- є однією з кращих в галузі статистичного аналізу даних.

Останній аргумент підтверджується тим, що у популярних комерційних програмах для статистичного аналізу (IBM SPSS та Statistica), системи комп'ютерної математики Mathematica передбачено можливість виконання скрипта R безпосередньо в оболонці цих програм. Інтеграція середовища R з іншими програмними засобами (Statistica, SPSS, Mathematica, LaTeX, текстовими процесорами) може бути корисною не тільки дослідникам зі статистичного аналізу даних, але й фахівцям, для яких опрацювання експериментальних даних є тільки частиною більш об'ємного наукового дослідження.

У навчальному процесі доцільно використовувати метод проектів. Студентам пропонується виконати проект, кінцевим результатом якого є звіт про виконання індивідуального завдання, тематика якого пов'язана

опрацюванням експериментальних даних засобами статистичного пакету R. Звіт і презентація оформляється засобами системи LaTeX.

Використання статистичних пакетів для опрацювання експериментальних даних розширює межі застосування математичних методів і моделей для дослідження процесів у різних сферах людської діяльності та значно спрощує їх. Тому їхнє використання в університеті дозволить підвищити рівень підготовки студентів та їхній рівень фізико-математичної та інформаційної культури. Кінцевим результатом дослідження є, як правило, певна публікація (презентації, тези доповідей, статті, науково-методична література тощо). У цьому випадку у пригоді стає система LaTeX, що у поєднанні зі статистичним пакетом R чи системами комп'ютерної математики надає можливість створювати високоякісні продукти (як електронні, так і друковані).

Враховуючи наведений аналіз програмного забезпечення пропонується використовувати статистичне середовище R для як для наукових досліджень, так і в навчальному процесі закладів вищої освіти.

Список використаних джерел:

1. Мостицкий С.Э. Статистический анализ и визуализация данных с помощью R: Электронная книга [Электронный ресурс] / С.Э. Мостицкий, В.К. Шитиков. – Режим доступа: <http://r-analytics.blogspot.com>.

2. Наглядная статистика. Используем R! / А.Б. Шипунов, Е.М. Балдин, П.А. Волкова, А.И. Коробейников, С.А. Назарова, С.В. Петров, В.Г. Суфиянов. – М. : ДМК Пресс, 2012. – 298 с.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

Ковальчук В.Ю., Білецький Р.Р.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

pedfak_ddpu@ukr.net

Пріоритетом розвитку освіти є впровадження сучасних інформаційно-комунікативних технологій, які забезпечують оптимізацію освітнього процесу, розширюють можливість учнів до сприйняття складної інформації. Це здійснюється шляхом побудови різноманітних навчальних програм різних рівнів складності, залежно від конкретних потреб, використання можливостей мережі Інтернет, впровадження дистанційного навчання тощо.

Сьогодні нові освітні інформаційні технології – невід’ємна частина нашого життя [3]. На сучасному уроці відбувається застосування комп’ютерних технологій до здобування та оцінювання знань, а це розширює можливості сприймання учнями навчальної інформації, її засвоєння та уміння застосувати у практичній діяльності [6].

Долучити дітей до світового банку знань – одне з найважливіших завдань сучасної освіти. Тому використання комп’ютерної системи стає невід’ємною складовою вивчення будь-якої навчальної дисципліни.

Вчителі початкової школи перебувають у постійному творчому пошуку та відчують нагальну потребу підвищення свого професійного рівня у використанні інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) у освітньому процесі. Сучасні можливості подання інформації з використанням ІКТ забезпечують якісний і адекватний вплив на всі види сприйняття учнів, що впливає на поетапне формування інформаційної грамотності учнів [2].

Проблема використання в освітньому процесі початкової школи інформаційно-комунікаційних технологій є актуальною і потребує детальної розробки як в науковому, так і методичному плані.

Практика початкової школи свідчить про вагомі переваги використання інформаційних комп'ютерних технологій у процесі навчання учнів:

- пристосованість для реалізації моделі безперервної освіти; велика гнучкість у виборі місця і часу навчання; учні, а не вчителі, можуть управляти вибором навчального матеріалу; можливість моделювання аналізу середовища і ситуації взаємодії з учнями; забезпечення on-line зв'язку між учнем і вчителем; свобода в пошуку і відборі програмового матеріалу, співзвучного з власними цілями і завданнями навчання;
- привабливість для сприйняття мультимедійного представлення інформації; можливість налаштування сервісу навчання і тренінгу на учнів з різним рівнем здібностей та індивідуальних особливостей; можливість ефективної подачі для користувача широкого діапазону тренувального матеріалу;
- навчальні і тренувальні матеріали можуть легко оновлюватися; здатність стежити за виконанням учнем інструкцій, запам'ятовувати їх відповіді, фіксувати доступ до навчальних матеріалів; можливість організації контролю за порядком і темпом подачі навчального матеріалу, навчальною активністю учнів; можливість організації незалежного централізованого і уніфікованого вихідного контролю знань і навичок учнів;
- доступ до розподілених банків інформаційних ресурсів, навчальних і контрольних матеріалів; можливість ефективного поширення накопиченого досвіду; потенціал величезного за діапазоном і глибиною репозиторію змістової навчальної інформації;
- забезпечення ефекту групової співпраці, створення корисного дискусійного середовища і ефективної спеціалізації учасників віртуальних робочих груп.

ІКТ можна розглядати і як пояснювально-ілюстративний метод навчання, основним призначенням якого є організація засвоєння інформації на основі

поєднання навчального матеріалу з його зоровим сприйняттям на моніторі комп'ютера.

Методика використання ІКТ [5] у процесі вивчення матеріалу сприяє:

- посиленню мотивації навчання учнів;
- вдосконаленню системи управління навчанням на різних етапах уроку;
- зростанню якості навчання і виховання, підвищенню інформаційної культури учнів;
- підвищенню рівня обізнаності учнів щодо сучасних інформаційних технологій;
- демонстрації можливостей комп'ютера не лише як засобу для гри.

Під час використання на уроках мультимедійних технологій [4] структура уроку принципово змінюється. На уроці зберігаються всі основні етапи, змінюється тільки їх візуальне сприймання. Необхідно відзначити, що етап мотивації в даному випадку збільшується і несе пізнавальне навантаження. Це необхідна умова успішності навчання, оскільки без інтересу до здобуття знань, без уяви і емоцій немислима творча діяльність учня.

Учні привертає новизна проведення мультимедійних уроків [1], бо створюються умови для активного спілкування учнів, вони прагнуть висловити думки, з бажанням виконують завдання, виявляють цікавість до навчального матеріалу. Застосування ІКТ значно розширює можливості подачі навчальної інформації. Застосування кольорів, графіки, звуку, відеотехніки дозволяє моделювати різні навчальні ситуації й середовища, що уможливорює зреалізувати на уроці різні види роботи.

Отже, використання інформаційно-комунікативних технологій у практиці початкової освіти інтегрує в собі могутні розподілені освітні ресурси, забезпечує формування і прояв ключових компетенцій учня, насамперед, інформаційної і комунікативної.

Список використаних джерел:

1. Асвацатуров Г.О. Педагогічний дизайн мультимедійного уроку у початковій школі/ Г.О. Асвацатуров // Початкова школа. – 2010. – №4. – С. 23-27.
2. Горячев А.В. Про поняття «інформаційна грамотність» у початковій школі / А.В. Горячев // Відкритий урок. – 2003. – № 9-10. – С. 82-84.
3. Дрозд М. Освітні технології / М. Дрозд. – К.: Наукова думка, 2004. – 245 с.
4. Підгорна В.В. Методика та педагогічні умови впровадження мультимедійних технологій в освітній процес / В.В. Підгорна // – К.: Просвіта, 2011. – 356 с.
5. Смоляк В.М. Методика інформатики в початковій школі: методичний посібник/ В.М. Смоляк. – Запоріжжя: ЦКТ, 2007. – 50 с.
6. Шарко В. Сучасний урок. – Київ: Наукова думка, 2011. – 366 с.

**КРИТЕРІЇ ДОБОРУ СИСТЕМ КОМП'ЮТЕРНОЇ МАТЕМАТИКИ
ДЛЯ НАВЧАННЯ ІНФОРМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН
МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАТИКИ**

Когут У.П.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

ulyana3001@gmail.com

Ефективність навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців з інформатики значною мірою визначається якістю використовуваних програмних засобів. Основні вимоги, що висуваються до таких програм – це, звичайно, простота введення і коригування вхідних даних, а також візуалізація (унаочнення) результатів розрахунків. Сьогодні є і потужні спеціалізовані системи моделювання (Maple, SolidWorks, AutoCAD тощо) і спеціальні

програми, у яких реалізується зручний графічний зовнішній вигляд досліджуваних об'єктів.

Майже всі програмні продукти прийшли у навчальний процес з комерційних сфер діяльності людини: текстові процесори, електронні таблиці, засоби створення презентацій, системи управління базами даних, графічні редактори [0]. У зв'язку з цим постає необхідність добору програмних засобів, які доцільно використовувати у навчальному процесі вищого педагогічного навчального закладу.

До загальновизначених дидактичних принципів, на які можна орієнтуватись при доборі програмних засобів, можна віднести: можливість покрокового отримання результатів, систематичність навчання, міцність засвоєння знань, врахування індивідуальних особливостей студентів.

Також не слід нехтувати психологічними основами діяльності користувача [0]:

- 1) визначення структури діяльності (ціле покладання, планування діяльності, добір засобів, виконання дій, аналіз отриманих результатів і т.д.);
- 2) проведення логіко-психологічного аналізу класів задач, які необхідно розв'язати за допомогою комп'ютера;
- 3) вибір програмного засобу для підтримування діяльності при розв'язуванні визначеного класу задач.

Застосування комп'ютерів має спиратись на характеристики побудови навчальної діяльності, що відповідає меті і шляхам її досягнення. Основні вимоги до структурних характеристик діяльності визначаються:

- 1) загальною та конкретною метою діяльності при розв'язуванні різних видів задач;
- 2) змістом навчання;
- 3) апаратним та програмним забезпеченням, яке використовується;
- 4) послідовністю дій, які виконує користувач.

Дослідники Ю.В. Горошко [0], М.І. Жалдак [0], Ю.І. Машбиць [0], В.М. Монахов [0], С.А. Раков [0], С.О. Семеріков [0], Ю.В. Триус [0] та інші, аналізуючи програмні засоби, які доцільно використовувати у навчальному процесі, звертають увагу на наступне:

- все програмне забезпечення має відповідати загальновизначеним дидактичним вимогам;
- програмний продукт не варто перевантажувати додатковими опціями, щоб не відволікати недосвідченого користувача;
- доступ до певних опцій має бути інтуїтивно зрозумілим;
- комп'ютер повинен розглядатися як засіб діяльності з усіма необхідними інструментами для здійснення навчально-пізнавальної та дослідницької діяльності;
- програму недоцільно переобтяжувати технічними термінами;
- у головному вікні мають бути подані стандартні елементи: меню, контекстне меню, робоче багатовіконне поле, передбачене виконання дій за допомогою клавіатури та мишки;
- необхідна структурована та досить досконала і зручна у використанні система допомоги;
- має бути забезпечена стійкість до помилок у діях користувача щодо введення даних.

Необхідні також навчально-методичні посібники до вибраного програмного засобу з доступно поданим теоретичним матеріалом, повним розглядом конкретних прикладів використання різних програм, достатньою кількістю питань та вправ для самоконтролю.

В.Ю. Гарбусєв доповнює вище перелічені вимоги з урахуванням діяльнісного підходу [0]:

- необхідно враховувати індивідуальні вікові та психологічні особливості користувачів;

- мають бути сформовані вміння застосовувати інформаційні технології у нестандартних ситуаціях, що виникають під час розв'язування задач;
- використання різних програмних засобів повинно розвивати рефлексивно-теоретичне мислення, що надає можливість людині планувати пізнавально-дослідницькі дії та розвиває особистість.

Існує велика кількість різних програмних засобів, які можуть бути використані у навчально-пізнавальній та подальшій науково-дослідницькій діяльності. З кожним днем їх кількість збільшується, виходять нові версії вже існуючих. Тому виникає необхідність визначення критеріїв, на які доцільно спиратись при виборі програмних засобів у процесі навчання дослідження операцій майбутніх фахівців з інформатики:

1. *«Методична доцільність»*. Не всі потужні програмні засоби методично доцільно використовувати в навчальному процесі; необхідно педагогічно виважено і методично вмотивовано добирати програмні засоби з врахуванням класу задач, які можна розв'язувати з їх використанням, цілей навчання, особливостей навчального матеріалу, вікових та індивідуальних особливостей студентів і ін.
2. *Інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс*. Вивчення нового програмного засобу викликає труднощі у недосвідченого користувача, тому бажано, щоб спеціалізований програмний засіб був легко доступний і зрозумілий не тільки вузькому колу фахівців, а й початківцю. Простий зовнішній вигляд дозволить використовувати даний програмний продукт як звичайному користувачу, так і фахівцю з даної предметної області» [0, с. 77-80].
3. *Зручність організації доступу*.
4. *Швидкодія*.
5. *Простота та надійність при роботі*.
6. *Зручність інтеграції з іншими ресурсами в єдине середовище*.

Системи комп'ютерної математики є потужним засобом комп'ютерного підтримування навчально-пізнавальної і дослідницької діяльності учнів, студентів, педагогів, інженерів, науковців, але ефективність і методична цінність таких засобів залежить від вмінь їх застосовувати [0, с. 40]. Використання комп'ютерів і всеможливих інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі має бути педагогічно виваженим і методично вмотивованим.

Підготовка майбутніх фахівців з інформатики до використання СКМ як в процесі навчання, так і в подальшій професійній діяльності в сучасному суспільстві набуває особливого значення.

Список використаних джерел:

1. Борк А. Компьютеры в обучении: чему учит история / А. Борк // Информатика и образование. – 1990. – №5. – С. 110-118.
2. Вінніченко Є.Ф. Розвиток творчих здібностей старшокласників у процесі навчання інформаційних технологій розв'язування математичних задач : дис..канд. пед. наук. : 13.00.02 : теорія та методика навчання інформатики / Є.Ф. Вінніченко. – К., 2006. – 234 с.
3. Габрусев В. Ю. Зміст і методика вивчення шкільного курсу інформатики на основі вільно поширюваної операційної системи LINUX: дис. канд. пед. наук: 13.00.02 : теорія та методика навчання інформатика / В.Ю. Габрусев. – К. : НПУ ім. М.П.Драгоманова. – 2003. – 221с.
4. Горошко Ю.В. Вплив нової інформаційної технології на практичну значимість результатів навчання математики в старших класах середньої школи : дис.... канд. пед. наук.: 13.00.02:теорія та методика навчання інформатика/Ю.В. Горошко – К.:КДПУім. М. П. Драгоманова,1993. – 103 с.
5. Жалдак М.И. Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе: Дис. ... в форме науч. доклада

д-ра пед. наук: 13.00.02 / Жалдак М.И. – АПН СССР; НИИ содержания и методов обучения. – М., 1989. – 48 с.

6. Машбиц Е.И. Компьютеризация обучения: Проблемы и перспективы / Е.И. Машбиц. – М. : Знание, 1986. – 80 с. – (Новое в жизни, науке и технике. Серия «Педагогика и психология»; №1).

7. Монахов В. М. Проектирование и внедрение новых информационных технологий обучения / В.М. Монахов // Советская педагогика. – 1990. – №7. – С. 17-22.

8. Проектування гіпертекстових навчальних систем: пос. / Авт. кол. за редакцією Ю.І. Машбиця. – К. : Інститут психології ім. Г. С. Костюка АПН України, 2000. – 100 с.

9. Раков С.А. Програмно-методичний комплекс DG як крок від традиційної до інформаційної технології навчання геометрії/ С.А. Раков, В.П. Горох // Комп'ютер у школі і сім'ї. – 2003. – № 1. – С. 20-23.

10. Семеріков С.О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика) / Семеріков С.О. ; Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. – К., 2009. – 536 с.

11. Триус Ю.В. Методика використання пакету Maple 7 для розв'язування екстремальних задач / Триус Ю.В. // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Збірник наукових праць. Випуск V : В 3 т. – Кривий Ріг : Видавничий відділ НМетАУ, 2005. – Т. 1 : Теорія та методика навчання математики. – С. 282-296.

ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСІВ GOOGLE У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ

Кутняк О.А.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

o.zolota@gmail.com

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні надає потужні можливості для удосконалення освітніх педагогічних методик, значно підвищує інтерес до навчання та активізує пізнавальну діяльність учнів.

Інформаційними технологіями називаються сукупності методів, засобів та прийомів, що використовуються для забезпечення ефективної діяльності людей у різноманітних виробничих і невиробничих сферах. Інформаційні технології на базі персональних комп'ютерів, комп'ютерних мереж і засобів зв'язку утворюють *інформаційно-комунікаційні технології* [1].

Хмарні ІКТ – це мережеві ІКТ, за допомогою яких здійснюється серверне мережеве зберігання та опрацювання даних, за якого користувач виступає клієнтом (користувачем послуги), а хмара – сервером (постачальником послуги) [3].

Одним з найбільших постачальників програм для освітніх закладів є компанія Google. Найбільш важливим у роботі будь-якого Google-додатку – це спільна робота.

Наведемо приклади сервісів Google, що можуть застосовуватися у професійній діяльності вчителя [3]:

- Google Диск (створення вчилетом власного сховища даних: приклади розв'язування типових завдань; завдання для домашнього роботи, підготовки до самостійних та контрольних робіт; тренажери; олімпіадні задачі та рекомендації до їхнього розв'язання; презентації; відео-уроки; посилання на сайти з відповідним контентом; надання учням доступу до власного сховища; участь учнів у роботі з

матеріалами, які розміщені у хмарі; обмін інформацією між вчителем та учнем);

- Google Форми (проведення тестування серед учнів; налаштування автоматичного оцінювання; створення таблиці відповідей після проходження тестового контролю; проведення анкетування серед школярів та батьків);
- Google Календар (може бути корисним у роботі класного керівника. Кожен з користувачів такого календаря може вносити дати різноманітних навчально-виховних заходів, батьківських зборів, відвідування гуртків, участі в олімпіадах, конкурсах тощо. Дані про проведення заходів одночасно отримують усі користувачі цього календаря);
- Google Документи та Google Презентації (спільна робота групи учнів, учнів та учителя (наприклад, над проектами), можливість спільного редагування файлів; можливість написання коментарів, вказівок і т.д.);
- Google Таблиці (формування звітних документів, таблиць успішності учнів з надання доступу батькам, таблиць-рейтингів та досягнень тощо).
- Google Сайти (створення простих освітніх сайтів).

Список використаних джерел:

1. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання / О.П. Буйницька. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 240 с.
2. Кутняк О.А. Застосування хмарних технологій у процесі навчання математики у початковій школі / О.А. Кутняк // Молодь і ринок. – 2017. – № 10 (153). – С. 63-66.
3. Маркова О.М. Хмарні технології навчання: спроба визначення / О.М. Маркова // Новітні комп'ютерні технології (спецвипуск «Хмарні технології навчання»). – 2014. – Т. XII. – С. 244-248.

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Мойко О.С.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

tojko78@gmail.com

Важливість розвитку і впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в усі сфери життя суспільства, особливо системи освіти, обумовлена економічними й соціокультурними змінами та визнається всіма Європейськими державами, що підтверджується такими міжнародними документами як Стратегії розвитку країн Європейського союзу «ЄС 2020», Окінавська Хартія глобального інформаційного суспільства, а також нормативною базою розвитку ІКТ в Україні [1].

Одним із найбільш суттєвих чинників ХХІ століття, який впливає на якість підготовки фахівців, є застосування інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі, впровадження викладачами комп'ютерно-орієнтованих методик навчання, використання відкритих освітніх ресурсів, широкомасштабне користування інформаційно-комунікаційним педагогічним середовищем, яке допомагає вчити та навчатися, робить освіту доступнішою, особливо для тих, кому бракує навчальних матеріалів, розвиває культуру навчання, творення, обміну і співпраці у швидкозмінному суспільстві знань, формуючи таким чином позитивне ставлення до навчання, бажання навчатися, здобувати знання і, як наслідок, забезпечує формування позитивної мотивації до учіння в новому інформаційному освітньому просторі [2].

На особливу увагу заслуговує процес підготовки вчителя інформатики, оскільки, за наявного стану інформатизації навчального процесу саме на нього лягає основне навантаження стосовно впровадження засобів ІКТ в навчальний процес школи, добору і розробки педагогічних програмних засобів та їх

педагогічно виваженого використання у процесі навчання різних навчальних предметів, організації телекомунікаційних проектів, створення умов для формування інформатичних компетентностей учнів.

Використання інформаційно-комунікаційних технологій відкривають доступ до нетрадиційних джерел інформації, підвищують ефективність самостійної роботи, надають абсолютно нові можливості для творчості, дозволяють реалізовувати принципово нові форми і методи навчання.

Інформаційно-комп'ютерні технології здійснюють вплив на емоційну сферу школярів, сприяючи підвищенню пізнавальної активності, підвищенню інтересу до предмета та навчання взагалі, активізації навчальної діяльності учнів.

В навчальному процесі вчителі використовують готові мультимедійні презентації, створюють власні мультимедійні навчальні програми та презентації, проекти, використовують засоби мережі Інтернет у навчальній та позакласній роботі.

Сьогодні очевидним є те, що учителі інформатики стають новою формацією педагогів, що покликані задовольнити постійно зростаючі вимоги інформаційного суспільства до навчання підростаючого покоління. Учитель інформатики як ніхто інший з учителів-предметників, працює в умовах, що постійно змінюються і модифікуються, тому його професійна підготовка вимагає урізноманітнення не лише форм, методів, підходів і педагогічних технологій, а й засобів, навчання, що сприятимуть формуванню професійної компетентності студентів – майбутніх учителів інформатики [3].

Розуміючи професійну підготовку як процес професійного розвитку, оволодіння досвідом майбутньої професійної діяльності, можна визначити, що компетентний спеціаліст завжди орієнтується на майбутнє, передбачає зміни, орієнтований на самоосвіту. Особливістю професійної компетентності є те, що вона реалізується в сьогоденні, а орієнтована на майбутнє.

У сучасному інформаційному суспільстві пред'являються нові вимоги до вчителів інформатики, такі як: постійне підвищення ефективності використання новітніх ІКТ у навчальному процесі, своєчасне оновлення змісту освіти, створення, підтримка та удосконалення інформаційно-освітнього середовища (ІОС) навчального закладу або його окремих елементів. Тенденції які суттєво впливають на освіту це: розвиток мобільних технологій, поява освітніх віртуальних ігрових технології, використання соціальних мереж, створення відкритого електронного контенту та ін.

Інформатика є інструментарієм, за допомогою якої дитина зможе отримувати із різних джерел необхідну інформацію для розв'язання своїх завдань. Вивчення шкільного курсу інформатики є базовим для предметного застосування ІКТ і відіграє виключну роль у формуванні однієї із ключових компетентностей сучасного школяра – інформаційної [1].

Сучасний учитель інформатики повинен добре володіти інформаційними технологіями, відстежувати зміни навчальних програм та підручників, постійно поповнювати свій багаж знань, розвивати ерудицію. Особливого значення набуває проблема підготовки майбутнього вчителя інформатики відповідно до вимог сучасного суспільства, які і визначають професійний рівень даного фахівця.

До школи приходить нове покоління дітей, які живуть у інформаційному, динамічному, емоційно напруженому середовищі. Інформаційні технології стають потужним багатофункціональним засобом навчання. Їх використання привчає учня жити в інформаційному середовищі, сприяє залученню школярів до інформаційної культури. ІКТ - це не мета, а засіб навчання. Майбутні педагоги мають готувати та подавати навчальний матеріал з урахуванням сучасних підходів до навчання, використовуючи інформаційно-комунікаційні технології у навчальному процесі.

Отже, сучасний учитель інформатики повинен враховувати стрімкий розвиток технологій, нові відкриття, виникнення нових методів навчання,

відповідно до них постійно оновлювати свої знання, удосконалювати навички й уміння, щоб мати можливість передати їх своїм учням.

Список використаних джерел:

1. Шовкун В.В. Формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики у квазіпрофесійній діяльності. – дис. канд. пед. наук: 13.00.04/ Шовкун Віталій Віталійович. – Херсон, 2016. – 244 с.

2. Сікора Я.Б. Формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики у курсі «Методики навчання інформатики» / Я.Б. Сікора // Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Теоретико-методологічні засади підготовки педагогічних кадрів у полі етнічному регіоні». – Ужгород, 2008. – С. 73–74.

3. Осадча К.П., 2010 ISSN 2076-8184. Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – №3 (17). – Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/em.html>.

**ФОРМУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-ЦИФРОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ В УМОВАХ НОВОЇ УКРАЇНСЬКОЇ ШКОЛИ**

Онищенко І.В.

Криворізький державний педагогічний університет

irina_onischenko@ukr.net

В умовах Нової української школи провідним завданням початкової освіти є різнобічний розвиток особистості дитини відповідно до її вікових та індивідуальних психофізіологічних особливостей, формування в неї загальнокультурних і морально-етичних цінностей, ключових і предметних компетентностей, необхідних життєвих і соціальних навичок, що забезпечують її готовність до продовження навчання в основній школі, життя у демократичному суспільстві [2, с. 10].

Істотною ознакою сучасного етапу розвитку початкової освіти є впровадження ідей компетентнісного підходу. Нова українська школа є «школою компетентностей», яка враховує індивідуальні особливості кожної дитини, максимально наближує зміст навчання, виховання і розвитку дитини в школі до її вікових, сутнісних характеристик, потенційних здатностей і здібностей. Пріоритетом діяльності є не отримання учнями академічних знань, а надбання умінь життєво необхідних компетентностей.

Концепція «Нова українська школа» переорієнтовує навчання із засвоєння величезної суми знань на освоєння компетентностей. Поняття «компетентність» розглядається як «динамічна комбінація знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність» [1, с. 10]. Отже, компетентність розуміється як інтегрований результат освіти, присвоєний особистістю. Таке досягнення передбачає зміщення акцентів з накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок на вироблення і розвиток умінь діяти, застосовувати досвід у проблемних умовах.

Відповідно до «Рекомендацій Європейського парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей освіти впродовж життя» (18.12.2006), «Національної стратегії розвитку освіти України на 2012-2021 рр.» та Концептуальних засад реформування середньої освіти «Нова українська школа» однією з важливих ключових компетентностей є інформаційно-цифрова компетентність.

Інформаційно-цифрова компетентність – це впевнене, а водночас критичне застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією на роботі, в публічному просторі та приватному спілкуванні; інформаційна й медіа-грамотність, основи програмування, алгоритмічне мислення, роботи з базами даних, навички безпеки в Інтернеті та кібербезпеці; розуміння етики роботи з інформацією (авторське право, інтелектуальна власність тощо) [1, с. 11].

В умовах Нової української початкової школи перед учителем початкових класів постає якісно нове освітнє завдання – навчити молодших школярів орієнтуватися в інформаційно-освітньому середовищі, навчити їх оперативно отримувати інформацію, опрацьовувати її та практично використовувати.

Нова структура школи передбачає широке використання електронних освітніх ресурсів як ефективного засобу формування інформаційно-цифрової компетентності молодших школярів. Сучасна початкова школа повинна нести радість пізнання, задоволення від кожного уроку, де діти вчаться в колі поваги, взаєморозуміння, підтримки, без примушення. Наскрізне застосування ІКТ в освітньому процесі має стати інструментом забезпечення успіху Нової української школи.

XXI століття стало «століттям дитини». Дитина стоїть у центрі педагогічної системи. Інтереси дитини стають цінностями освіти. Українська дитина дуже вразлива, тому треба знаходити підхід до кожної, щоб розбудити зацікавленість, стати на сторону дитячих інтересів, задовольняючи їхні потреби. Використання ІКТ на уроках в початковій школі розвиває пізнавальний інтерес, творчу активність, ініціативність, критичне мислення, комунікативні здібності, логічну пам'ять.

Учитель початкової школи повинен підтримувати в кожному учневі впевненість і мотивацію до пізнання. ІКТ суттєво розширюють можливості педагога, оптимізують управлінські процеси, таким чином формуючи в молодшого школяра важливі для XXI сторіччя технологічні компетентності. Зауважимо, що використання ІКТ у навчально-виховному процесі початкової школи повинно перейти від одноразових проєктів у систему, яка охоплює різні види діяльності.

Таким чином, в умовах Нової української школи актуальним завданням є формування інформаційно-цифрової компетентності учнів – критичного застосування ІКТ для створення, пошуку, обробки, обміну інформацією. Інформаційно-цифрова компетентність належить до «компетентностей XXI ст.»

і розглядається як трансверсальна, що сприяє досягненню інших компетентностей, які стосуються сфери мов, математики, вміння навчатися впродовж життя та ін.

Список використаних джерел:

1. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mon.gov.ua/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/konczepczya.pdf>.
2. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja / Під заг. ред. Н.М. Бібік. – К.: ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2017. – 206 с.

ФОРМУВАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ ГРАМОТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ

Салань Н.В., Занько М.І.

*Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
natalya.86@ukr.net*

Одне з основних завдань в області інформатизації освіти – розвиток інформаційної культури, тобто створення такого середовища навчання, яке стимулювало б сам процес пізнання. У зв'язку з розширенням доступу громадян до інформаційних ресурсів і Інтернет особливе значення набуває питання формування комп'ютерної грамотності.

Інформатизація сьогодні набрала таких темпів, що школа просто повинна адекватно реагувати на процеси, які відбуваються. Інакше суспільство в недалекому майбутньому буде відкинуто далеко назад.

Для сучасної людини засоби ІКТ стають знаряддями праці та життєдіяльності. Тому проблема використання ІКТ учнями, у тому числі молодшого шкільного віку, набуває особливого значення.

Дослідження вчених та педагогів-практиків переконливо свідчать, що використання сучасних комп'ютерів у молодшій школі мають такі основні переваги:

- ✓ здійснюється диференціація навчального процесу;
- ✓ відбувається діалог учня з моделями відповідних явищ і процесів;
- ✓ реалізується діагностика інтелектуального і психічного рівня розвитку учня з управлінням його навчальною діяльністю;
- ✓ розширюється контроль за навчальною діяльністю учнів і забезпечується на цій основі зворотній зв'язок;
- ✓ вдається значно підвищити рівень зацікавленості учнів у навчальній діяльності завдяки внесенню елементів новизни;
- ✓ розвиваються творчі здібності, підвищується пізнавальна активність учнів у навчальному процесі.

Вивчення інформатики та застосування ІКТ у навчальному процесі сприяє розвитку вмінь та навичок учнів використовувати різноманітну інформацію про навколишній світ, що є важливою якістю особистості в сучасному інформаційному суспільстві. Формування цієї якості обумовлюється наявністю в учнів знань об'єктивних законів інформатики, умінь застосовувати сучасні методи збору, накопичення, зберігання, пошуку й обробки інформації, які ґрунтуються на використанні обчислювальної техніки та телекомунікаційних мереж.

Загальноосвітнє значення курсу інформатики та ІКТ, перш за все, полягає в покращенні підготовки учнів до практичної діяльності в сучасному суспільстві, де пристрої, створені на основі мікроелектроніки та обчислювальної техніки, уже набули широкого розповсюдження та продовжують проникати в усі нові сфери суспільного виробництва. Тому дуже важливо розкрити учням реальні можливості ІКТ, а також їхнє місце в суспільстві.

Формуючи елементи комп'ютерної грамотності в початковій школі, не треба залишати поза увагою такі загальні педагогічні аспекти, як цілісність

навчального процесу, принцип наступності навчання тощо. Одним з компонентів теоретичної основи є концепція розвивального навчання, у ній вчені підкреслюють значення молодшого шкільного віку для формування мислення, зокрема, «ключ» до розумового розвитку молодших школярів лежить у засвоєнні певної системи наукових понять і способів їх отримання. Особливого значення в останні роки, в нашій країні, набув курс «Сходінки до інформатики». В ньому велика увага приділяється розвитку логічного мислення учнів, а вивчення ІКТ здійснюється шляхом їх інтеграції в навчальні предмети початкової школи, що не вирішує всіх проблем формування комп'ютерної грамотності молодших школярів.

Найкраще визначення комп'ютерної грамотності подано в навчальному посібнику з інформатики, авторів В.А. Кайміна, А.Г. Щеглова, де воно визначається в двох рівнях:

на першому – уміння читати і писати, рахувати і малювати, шукати інформацію і працювати за допомогою комп'ютера;

на другому – уміння шукати, накопичувати і переробляти в комп'ютерах різну інформацію.

Отже, розглянувши формування комп'ютерної грамотності у молодших школярів, можна сказати, що навчальна діяльність – провідна для молодших школярів (7 – 10 років). Вона формується саме в цьому віці, однією з головних цілей є розвивати пізнавальні процеси, логічне мислення, увагу, пам'ять. Саме тому, використання комп'ютера у школі, зокрема, в молодших класах, потрібно розглядати як потужний дидактичний засіб, який залучає учнів до активної діяльності, підвищує їхній інтерес до навчання, сприяє кращому засвоєнню матеріалу і підвищує ефективність учіння.

Список використаних джерел:

1. Андрієвська В.М. Мультимедійні технології у початковій ланці освіти / В.М. Андрієвська, Н.В. Олефіренко // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2010. – № 2 (16).

2. Алексеева А.В., Бокуть Є.Л., Сиделева Т.М. Викладання в початкових класах: Психолого-педагогічна практика. Навчально-методичний посібник. – М.: ЦГЛ, 2003. – 208 с.

3. Кивлюк О.П. Нові інформаційні технології навчання – фактор підвищення творчої активності молодших школярів / О.П. Кивлюк // Наукові записки. – Ніжин: НДПУ, 2000. – С. 23-25.

4. Співаковський О.В. Майбутнє шкільної інформатики. Тенденції розвитку освітніх інформаційно-комунікаційних технологій // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2005. – № 5. – С. 24-27.

5. Сходінки до інформатики: Експериментальний підручник для 2 класу загальноосвітніх навчальних закладів. / Ф.М. Ривкінд, С.Я. Колесніков, Г.В. Ломаковська, Й.Я. Ривкінд. – К.: АДЕФ-Україна, 2002. – 64 с.

РОЗРОБЛЕННЯ МОБІЛЬНОГО ДОДАТКУ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ

Стасів М.-А. Р.

Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка

pheonix9999@gmail.com

Інтелектуальні інформаційні технології – ідеальний інструмент для вирішення найрізноманітніших проблем людини. На даний момент, вони стрімко розвиваються, завойовуючи нові позиції у нашому житті. Однією з проблем, у якій можуть бути корисними інформаційні технології є проблема комунікації між людьми. А точніше, комунікації між людьми, які розмовляють на різних мовах.

Незважаючи на тисячолітню історію проблеми, вона залишається актуальною. Велика кількість людей залишається ізольованою, не маючи доступу до інформації, в тому числі, через незнання мови.

Для вирішення даної проблеми було спроектовано та розроблено мобільний додаток «Multilang». Він дозволяє користувачам вивчати іноземну мову, використовуючи мову, яку вони знають.

Розглянемо додаток детальніше, з точки зору розробника. Для розробки додатку було використано середовище XCode та мову програмування Swift. Додаток орієнтований на користувачів операційної системи iOS. В основі всього лежить база даних, яка є найскладнішим елементом системи. Її схема зображена на рисунку 1. Згідно з схемою, кожен користувач матиме набір словників, які в свою чергу складаються з карток. Саме картки є ключовим елементом системи. Картка містить слово, транскрипцію, приклад використання слова на мові, яку користувач вивчає та на мові, яку користувач позначив основною. Переглядаючи картки, користувач поступово вивчатиме нові слова, збільшуватиме словниковий запис, а аудіювання, які також входять до складу карток покращуватимуть розуміння мови на слух.

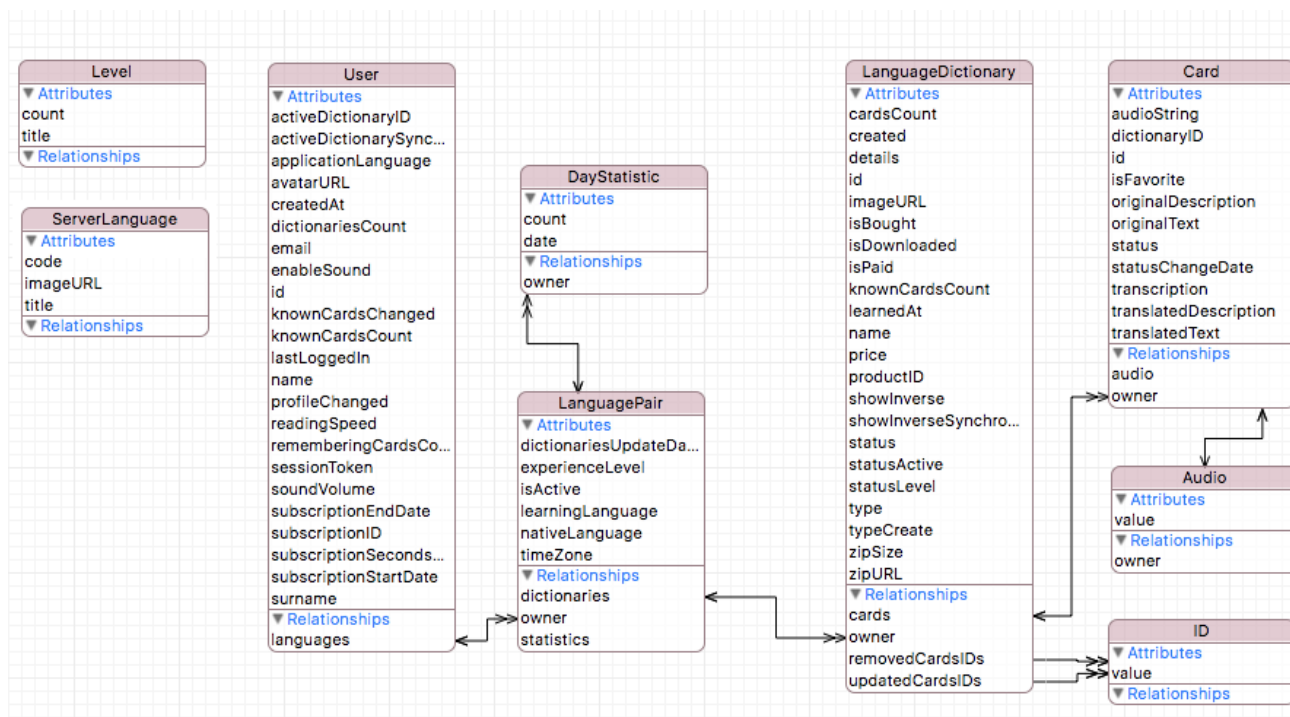


Рис. 1. Схема бази даних

Однією з основних сторінок додатку є сторінка з словниками, наведена на рисунку 2. Тут відображаються всі словники користувача. Доступні словники – білим кольором, недоступні – зеленим, словник обраних слів – жовто-оранжевим.

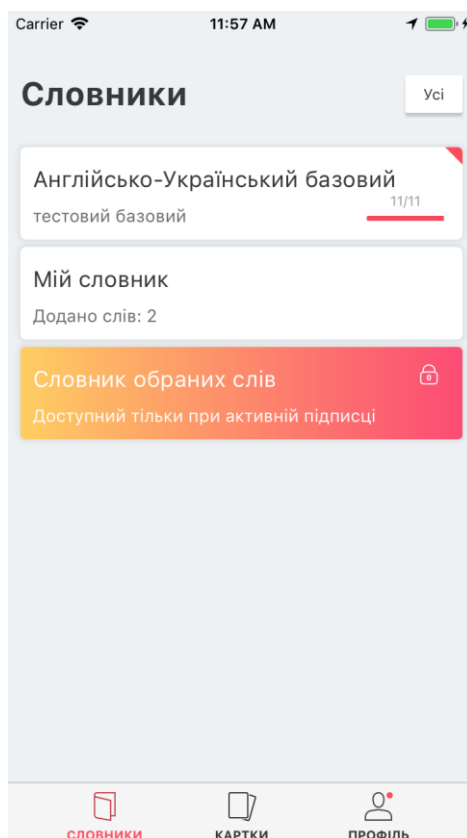


Рис. 2. Сторінка з словниками

Також на сторінці з словниками їх можна відфільтрувати. При виборі певного словника з списку користувач потрапляє на екран з деталями словника, де його можна позначити основним та переглянути статистику вивчення даного словника.

Розроблений додаток є хорошим прикладом, як сучасні інформаційні системи покращують наше життя.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Секція 1. Інтелектуальні інформаційні технології

Головчак Романа Василівна – учениця Дрогобицького ліцею Дрогобицької міської ради Львівської області при Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка;

Григорович Андрій Геннадійович – кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Григорович Віктор Геннадійович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Лучкевич Михайло Михайлович – кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Прокопчук Роман Русланович – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Сосняк Роман Михайлович – вчитель фізики та інформатики Дрогобицького ліцею Дрогобицької міської ради Львівської області при Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка.

Секція 2. Моделювання та дослідження складних систем

Бондаренко Віктор Євгенович – доктор технічних наук, доцент, професор Державного університету телекомунікацій (м. Київ);

Даньків Олеся Омелянівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Дорошенко Микола Васильович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Жидик Володимир Богданович – старший викладач кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Красиленко Володимир Григорович – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент, старший науковий співробітник кафедри «Електроніки та наносистем» Вінницького національного технічного університету;

Кузик Олег Васильович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Курилишин Юлія Василівна – студентка Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Лазурчак Любов Василівна – старший викладач кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Нікітович Діана Вікторівна – диспетчер ФІРЕН Вінницького національного технічного університету;

Пелещак Роман Михайлович – доктор фізико-математичних наук, професор, завідувач кафедри фізики Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Сікора Оксана Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Секція 3. Інформаційні технології соціокомунікаційних систем та мереж

Іваночко Андрій Вікторович – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Калинчук Юрій Ігорович – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Климкович Святослав В'ячеславович – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Лужецький Дмитро Ігорович – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Маричак Мар'ян Русланович – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Пришляк Олег Стананович – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Сипливий Юрій Богданович – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Шаклеїна Ірина Олександрівна – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Ших Надія Василівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.

Секція 4. Інформаційно-комунікативні технології в освіті та наукових дослідженнях

Білецький Руслан Романович – інженер-програміст факультету початкової та мистецької освіти Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Василиків Іван Богданович – викладач кафедри математики, інформатики та методики викладання їх у початковій школі Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Вдовичин Тетяна Ярославівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Дорошенко Микола Васильович – кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Занько Марія Іванівна – магістер Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Кобильник Тарас Петрович – кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Ковальчук Володимир Юльянович – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри математики, інформатики та методики викладання їх у початковій школі Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Когут Уляна Петрівна – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та інформаційних систем Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Кутняк Ольга Анатоліївна – кандидат фізико-математичних наук, старший викладач кафедри математики, інформатики та методики викладання їх у початковій школі Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Мойко Оксана Степанівна – викладач кафедри математики, інформатики та методики їх викладання у початковій школі Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Онищенко Ірина Володимирівна – кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри початкової освіти Криворізького державного педагогічного університету;

Салань Наталя Володимирівна – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри математики, інформатики та методики їх викладання у початковій школі Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка;

Стасів Мар'ян-Андрій Романович – студент Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка.