

MONOGRAFIA  
POKONFERENCYJNA

SCIENCE,  
RESEARCH, DEVELOPMENT #28

TECHNICS AND TECHNOLOGY.

*Baku*

*29.04.2020 - 30.04.202*

U.D.C. 004+62+54+66+082

B.B.C. 94

Z 40

**Zbiór artykułów naukowych recenzowanych.**

(1) Z 40 Zbiór artykułów naukowych z Konferencji Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej (on-line) zorganizowanej dla pracowników naukowych uczelni, jednostek naukowo-badawczych oraz badawczych z państw obszaru byłego Związku Radzieckiego oraz byłej Jugosławii.

(30.04.2020) - Warszawa, 2020. - 72 str.

ISBN: 978-83-66401-48-8

Wydawca: Sp. z o.o. «Diamond trading tour»

Adres wydawcy i redakcji: 00-728 Warszawa, ul. S. Kierbedzia, 4 lok.103

e-mail: info@conferenc.pl

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone. Powielanie i kopiowanie materiałów bez zgody autora jest zakazane. Wszelkie prawa do artykułów z konferencji należą do ich autorów.

W artykułach naukowych zachowano oryginalną pisownię.

Wszystkie artykuły naukowe są recenzowane przez dwóch członków Komitetu Naukowego.

Wszelkie prawa, w tym do rozpowszechniania i powielania materiałów opublikowanych w formie elektronicznej w monografii należą Sp. z o.o. «Diamond trading tour».

W przypadku cytowań obowiązkowe jest odniesienie się do monografii.

Publikacja elektroniczna.

«Diamond trading tour» ©

Warszawa 2020

ISBN: 978-83-66401-48-8

**Redaktor naukowy:**

**W. Okulicz-Kozaryn**, dr. hab, MBA, Institute of Law, Administration and Economics of Pedagogical University of Cracow, Poland; The International Scientific Association of Economists and Jurists «Consilium», Switzerland.

**KOMITET NAUKOWY:**

**W. Okulicz-Kozaryn** (Przewodniczący), dr. hab, MBA, Institute of Law, Administration and Economics of Pedagogical University of Cracow, Poland; The International Scientific Association of Economists and Jurists «Consilium», Switzerland;

**С. Беленцов**, д.п.н., профессор, Юго-Западный государственный университет, Россия;

**Z. Ćekerevac**, Dr., full professor, «Union - Nikola Tesla» University Belgrade, Serbia;

**Р. Латыпов**, д.т.н., профессор, Московский государственный машиностроительный университет (МАМИ), Россия;

**И. Лемешевский**, д.э.н., профессор, Белорусский государственный университет, Беларусь;

**Е. Чекунова**, д.п.н., профессор, Южно-Российский институт-филиал Российской академии народного хозяйства и государственной службы, Россия.

**N. Yuriychuk**, Ph. D in Pedagogics, Assistant Professor, Assistant Professor at the Chair for Ukrainian Linguistics and Methods of Education SHEI «Pereiaslav-Khmelnytskyi State Pedagogical Hryhorii Skovoroda University», Ukraina

**KOMITET ORGANIZACYJNY:**

**A. Murza** (Przewodniczący), MBA, Ukraina;

**A. Горохов**, к.т.н., доцент, Юго-Западный государственный университет, Россия;

**A. Kasprzyk**, Dr, PWSZ im. prof. S. Tarnowskiego w Tarnobrzegu, Polska;

**A. Malovychko**, dr, EU Business University, Berlin – London – Paris - Poznań, EU;

**S. Seregina**, independent trainer and consultant, Netherlands;

**M. Stych**, dr, Uniwersytet Pedagogiczny im. Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie, Polska;

**A. Tsimayeu**, PhD, associate Professor, Belarusian State Agricultural Academy, Belarus.

**I. Bulakh** PhD of Architecture, Associate Professor Department of Design of the Architectural Environment, Kiev National University of Construction and Architecture

**Recenzenci:**

**L. Nechaeva**, PhD, Instytut PNPU im. K.D. Ushinskiego, Ukraina;

**М. Ордынская**, профессор, Южный федеральный университет, Россия.

**ПРОГРАМА ДЛЯ ВЕДЕННЯ ОБЛІКУ ПОСЛУГ РЕМОНТУ  
КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ**

Емінов Р. М. .... 6

**AMAZON WEB SERVICES AND AZURE**

Hulliev N. B., Volokhovskiy V. E. .... 9

**СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ «ЕКСПЕРТНИЙ ПОМІЧНИК ЛІКАРЯ»**

Овчарук І.В., Полегенький В.В. .... 12

**ANALIZING THE PROBLEM AND STATING THE DEVELOPMENT TASK  
FOR THE BONUS SHARING SYSTEM “BONUSHARING”**

Dolhanenko O.D. .... 20

**DEFINING THE FUNCTIONAL AND NON-FUNCTIONAL  
REQUIREMENTS FOR THE SYSTEM FOR SAVING WHILE PURCHASING  
“BUY&SAVE”**

Kryvoruchko M.A. .... 23

**SOFTWARE SYSTEM OF DYNAMIC EQUIPMENT “SMART BAG”**

Nesterenko V.Y., Novikov Y.S. .... 25

**ПРОГРАМА ДЛЯ ОБЛІКУ ТА КОНТРОЛЮ РОБОЧОГО ЧАСУ**

Господінов А. О., Конюхов С. Л. .... 27

**COMPARISON OF TYPES OF CLOUD SERVICES: IaaS, PaaS, SaaS**

Avdieiev O. D., Freher O. E. .... 30

**МЕТОДЫ METRIC LEARNING ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ  
РЕИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ**

Танасюк Д.О. .... 33

**NATURAL LANGUAGE PROCESSING: PERFORMANCE APPROACHES  
AND UP-TO-DATE TASKS**

Tukalo R.A., Bielievtsov V.V. .... 36

**НАВІГАЦІЯ КВАДРОКОПТЕРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ GOOGLE  
MAPS PLATFORM**

Шелемєтьєв Е.О. .... 38

**FORECASTING THE MARKET PRICE OF SOFTWARE USING NEURAL  
NETWORKS**

Dudka D.A. .... 41

**A DESIGN OF A NEURAL NETWORK FOR IMAGES CLASSIFICATION  
USING MATLAB AND JAVA**

Novikova K. A. .... 45

**ПІДГОТОВКА ПШЕНИЦІ ДО ПЕРЕРОБКИ В КРУП'ЯНІ ПРОДУКТИ**

Соц С.М., Кустов І.О., Хоренжий Н.В., Кузьменко Ю.Я. .... 49

**SMM: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ**

Касьяненко М. М. .... 51

**MODELING OF MOLECULAR STRUCTURE BASED ON PAULING'S  
HYBRIDIZATION THEORY USING UWP**

Liulina K. .... 55

**PERFORMANCE OPTIMIZATION IN MODERN WEB APPLICATIONS  
USING MWA ARCHITECTURE**

Pohuliaiev Y. .... 60

**МОДЕЛЬ ТРАФІКУ ОНЛАЙН ІГОР**

Латиш А. С. .... 64

**ЗАЛУЧЕННЯ УНІКАЛЬНОГО КОРИСТУВАЧА ЯК ЕФЕКТИВНИЙ  
ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РЕЙТИНГУ САЙТУ**

Артюхов В. Є. .... 67

**SHOOTING RANGE SIMULATION IN VIRTUAL REALITY AS LONG-  
RANGE MARKSMANSHIP TRAINING METHOD**

Popov D. .... 70

## ПРОГРАМА ДЛЯ ВЕДЕННЯ ОБЛІКУ ПОСЛУГ РЕМОНТУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ

---

**Емінов Р. М.**

студент 4 курсу бакалаврату Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

---

***Анотація.** Розроблена програма ведення обліку послуг ремонту комп'ютерної техніки. Код програми складено на базі технології Windows Forms в середовищі розробки програмного забезпечення Microsoft Visual Studio Community 2019. Програма дозволяє заносити інформацію у базу даних про заявки для надання послуг ремонту комп'ютерної техніки, що надійшли. Внесену інформацію можна систематизувати за певним принципом. Програма є інформаційною технологією для полегшення пошуку та отримання даних про заявки на послуги ремонту комп'ютерної техніки, їх тип, статус виконання, заплановану дату виїзду майстера. Також програмою передбачається отримання статистики опрацьованих та активних заявок на ремонт загалом та для кожного майстра окремо.*

**Ключові слова:** програма, облік, база даних, аналіз, ремонт комп'ютерів.

**Keywords:** program, accounting, database, analysis, repair of computers.

Упродовж останніх двох десятиріч розвивається сфера надання послуг: створюються нові підприємства, збільшуються робочі місця, розширюються галузі надання послуг, зокрема надання послуг з ремонту комп'ютерної техніки [1]. Методологія обліку надання послуг багато в чому визначає ефективність функціонування підприємства у поточний час та у майбутньому, що впливає на дохід підприємства. В наш час автоматизувати облік стало необхідним для підвищення діяльності підприємства в цілому. При впровадженні комп'ютерних інформаційних облікових систем на підприємствах, що базуються на сучасних інформаційних технологіях, працівники стикаються з великою кількістю переваг. Створення або впровадження цих систем на під-

приємстві залишається однією з актуальних у світі [2].

Розроблена комп'ютерна програма для ведення обліку послуг ремонту комп'ютерної техніки призначена для зберігання та систематизації даних щодо заявок на надання послуг ремонту комп'ютерної техніки, які надходять до підприємства. Метою розробки програми є створення інформаційної технології для ведення обліку послуг ремонту, полегшення пошуку інформації та отримання систематизованих даних на основі заданого принципу.

Код програми складено на базі технології Windows Forms в середовищі розробки програмного забезпечення Microsoft Visual Studio Community 2019. При реалізації програми використовувались такі елементи: dataGridView, button, label, menuStrip, textBox [3].

---

№	Замовник	Дата заявки	Адреса замовника	Телефон замовника	Тип послуги	Заплановано на	Майстер	Статус
1	Іванов Петро	23.03.2020 10:42	вул. Дюга 23/34	0953454345	Діагностування	24.03.2020 10:00	Барієв Дмитро	Виконано
2	Сидоров Федор	13.04.2020 15:22	вул. Продольна 3	0963454325	Апаратне обслуговування	14.04.2020 15:00	Артемов Євген	Заплановано
3	Зелений Стас	25.04.2020 08:12	пров. Хмельницького 5	0953454657	Програмне обслуговування	26.04.2020 08:00	Булаєв Олександр	Заплановано
4	Дрогобич Ярослав	26.04.2020 10:14	б-р Таврійський 24/64	0634543235	Апаратне обслуговування	27.04.2020 10:00	Артемов Євген	Схасовано
5	Іванов Петро	27.04.2020 14:41	вул. Центральна 76	0953413645	Апаратне обслуговування	28.04.2020 14:00	Артемов Євген	Заплановано

«Головне вікно програми» **рисунок 1**

№	Замовник	Дата заявки	Адреса замовника
4	Дрогобич Ярослав	26.04.2020 10:14	б-р
5	Іванов Василь	27.04.2020 14:41	вул.

«Управління записами про заявки» **рисунок 2**

Програма містить два основних блоки: «Заявки» та «Майстри». Перемикач між блоками здійснюється за допомогою вибору користувачем відповідного пункту у вкладці «Вид». Запуск програми відбувається за допомогою виконаного файлу «Accounting for repair services.exe», який виводить на екран перший блок програми «Заявки» (рис.1). Дані програми зберігаються у базі даних MS Access, яка знаходиться у папці з виконуваним файлом.

*Перший блок програми.* Дані про раніше існуючі заявки завантажуються із бази даних та відображаються у елементі dataGridView. Таблиця має дев'ять стовбців:

- порядковий номер заявки;
- прізвище, ім'я замовника отримання послуги ремонту;
- дату та час оформлення заявки;

- адресу замовника;
- контактний телефон замовника;
- тип послуги, що надається;
- запланована дата та час прибуття майстра до замовника;
- прізвище, ім'я майстра, який призначений для надання послуги;
- статус виконання заявки.

Для додавання нової, редагування або видалення поточної (виділеної) заявки користувачу необхідно натиснути на вкладку «Файл», навести мишею на пункт «Заявка» у списку, що відкрився та обрати відповідний пункт для виконання дії (рис.2). Для додавання та редагування інформації про заявку відкривається додаткове вікно з елементами для вводу або редагування даних.

*Другий блок програми.* Натиснувши на вкладку «Вид» та обравши відповідний пункт у списку, що відкриється, користувач може перейти до другого блоку програми (рис.3).

Таблиця у цьому блоці програми має сім стовбців:

- ід майстра;
- прізвище та ім'я майстра;
- стаж роботи майстра;
- спеціалізація майстра;
- кількість активних (неопрацьованих) заявок;

ID	Майстер	Стаж (років)	Спеціалізація	Активні заявки	Завершені заявки	Скасовані заявки
1	Барієв Дмитро	5	Діагностування	0	1	0
2	Артемов Євген	6	Апаратний ремонт	2	0	1
3	Булаєв Олександр	3	Програмний ремонт	1	0	0
4	Семенов Денис	1	Програмний ремонт	0	0	0

«Другий блок програми» **рисунок 3**

- кількість завершених заявок;
- кількість скасованих заявок.

Додавання, редагування та видалення запису про майстра виконується аналогічним чином, як і записи про заявку.

При додаванні нової заявки програма пропонує призначити на її виконання тільки тих майстрів, спеціалізація яких відповідає типу послуги. Використовуючи сортування рядків за потрібним стовбцем можна отримати систематизовану інформацію за певним значенням обраного стовбця. Для цього потрібно натиснути на заголовок стовбця і заявки впорядкуються за вказаною властивістю.

При створенні заявки її статусу за замовчуванням присвоюється значення «Заплановано». Після завершення надання послуги користувач змінює статус на «Виконано» або «Скасовано». У другому блоці програми виконується автоматичний підрахунок активних заявок, завершених та скасованих для кожного майстра, що дозволяє

отримувати актуальну інформацію про зайнятість майстрів та підбивати підсумки про кількість успішних та скасованих наданих послуг. Для завершення роботи з програмою із збереженням нових даних необхідно у вкладці «Файл» натиснути на пункт «Зберегти дані» та завершити роботу.

### Література

1. Гура Н. О.. Облік видів економічної діяльності. Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 392 с.
2. Должанський І. З.. Конкурентоспроможність підприємства: Навчальний посібник/ Должанський І. З., Загорна Т. О. – Київ: Центр навчальної літератури, 2006. — 384 с.
3. Пахомов Б. И.. С# для начинающих / Б.И. Пахомов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2014. – 432 с.
4. Ремонт та профілактика комп'ютера [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://azbukapк.com.ua/remont-i-profilaktika-kompyutera>
5. Вороніна М. С.. Управління економічними та соціальними процесами підприємства: Монографія. – Харків: Видво ХДЕУ. – 2002. – 432 с.



## AMAZON WEB SERVICES AND AZURE

---

**Huliiev N. B., Volokhovskiy V. E.,**

Scientific leader – *Kravets Natalia*

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

Kharkiv National University of Radioelectronics

(61166, Kharkiv, Nauky Avenue, 14, faculty of computer science,

Phone (057)702-14-65),

e-mail: vitalii.volokhovskiy@nure.ua, nural.huliiev@nure.ua

---

**Keywords:** Amazon Web Services, Azure, advantages, disadvantages, valuable category.

In recent years, the ability to use cloud infrastructure has been growing stronger in the minds of corporate business (IT) solution owners. Even if an enterprise does not place high stakes in public clouds computing, the use of cloud solutions in one form or another is an integral part of the strategy and infrastructure development plans of most enterprises due to the availability, cost-effectiveness and sufficient reliability. For businesses that are about to embark on this journey, the following issues become relevant: “Which cloud platform should I choose?”, “Which cloud platform will be most cost-effective for my tasks?” and “How do I plan to migrate services to the cloud? In this note, the first two questions are discussed. Let’s look at the two popular ones.

### **Amazon Web Services (AWS)**

AWS is the most popular provider of public clouds with the widest range of products, options for computing and storage, as well as services that a client can transfer under management. Thanks to customer feedback, the new services provide tight integration with major Web

services and make it even easier for customers to work. AWS pays great attention to security recommendations and architecture. Corporate infrastructures such as the Well-Architected Framework and Cloud Adoption Framework have been developed based on experience with large corporate clients. In addition to core services, they also produce non-traditional services such as SnowMobile (a vehicle data transmission device), RoboMaker (a framework for robotics) and “ground station as a service” (for controlled satellite data downloads). This supports customer interest and can open up entire industries. AWS’ 51% market share is proof of these claims. However, AWS is not the cheapest cloud on the market.

### **When to choose AWS:**

AWS is an excellent choice for both start-ups and enterprises. AWS provides a wide range of services that customers can use, from small web services to large-scale data center migrations to the cloud. To help customers of all shapes and sizes get started on the platform, AWS has released supposedly niche services such as

RoboMaker on the one hand, and simultaneously created services such as LightSail (virtual private server) to help even the smallest workloads with a single server.

AWS now also offers the highest computational and storage options on the market. A wide range of virtual machine types (136 virtual machine types in 26 virtual machine families) enables customers to run almost anything from small web-based systems to the largest HPC (High Performance Computing) and SAP workloads.

### **Microsoft Azure**

Microsoft came later with a noticeable lag behind AWS in providing public cloud services and initially focused on SaaS and PaaS (Software as a Service and Platform as a Service) offerings as its strengths lie in both enterprise and consumer software. Initially, Microsoft focused on PaaS services for Azure and focused on the existing developer base using Microsoft technologies. Over time, Microsoft also made Azure more user-friendly and built in API support for various services. However, despite the wide range of services, Microsoft has lagged far behind AWS in corporate implementation.

### **When to choose Azure:**

Azure is a mature cloud platform with a wide range of features that may be the preferred platform for customers who somehow already use Microsoft products. While Azure supports a number of services based on open source products, Microsoft's portfolio in the cloud is what sets it apart from its competitors.

If you need high-performance computing that requires up to 128 virtual processors and 3.5Tb of RAM, Azure is a good choice. If you have existing licenses for Windows or MSSQL, then moving these assets to the cloud (BYOL) with Microsoft License Mobility Program is a good choice and opportunity.

Azure was also the first cloud player to recognize the trend towards a hybrid cloud, and offered one of the first hybrid cloud solutions and a cloud data center (Azure Stack). Customers who need an Azure interface but want to run services in their own datacenter can use the Azure Stack. Other cloud players are only catching up with Azure in this sense. Azure has also provided support for hybrid storage devices such as StorSimple, which was unique in a public cloud space.

Now let's clearly try to compare these two cloud tools.

### **Computer calculations**

In Amazon Web Services, the central computing service is Elastic Compute Cloud (EC2). EC2 has become the main synonym for "scalable computing on demand". In order to plan even more carefully and reduce costs when launching projects, the company introduced new sub-services such as AWS Elastic Beanstalk, Amazon EC2 Container Service.

Currently, AWS supports 7 different instance families and 38 instance types. It offers both regional and zone support at the same time.

The core of Microsoft Azure computing systems are classic virtual machines and high-performance Virtual Machine

Scale Sets. Windows client applications can be deployed using the RemoteApp service. Azure Virtual Machine includes 4 different families, 33 types of instances that you can deploy in different regions. However, support for a particular zone in the region is not yet available.

### Storage Location

Storage of information is a link in the cloud because it allows you to collect all kinds of information in one repository.

AWS Simple Storage Service, known as S3, is largely an industry standard. In general, S3 created the concept of object-oriented data storage and a separate Amazon Glacier service was created for data archiving.

Azure has also sufficiently reliable and powerful storage facilities.

The advantage of Azure is the introduction of backup and recovery functions within cloud storage. Also one of the most important solutions is the StorSimple sub-service, a hybrid cloud storage for enterprise customers, which can reduce costs by up to 60%.

### Pricing

Cloud services have quite different approaches to pricing the use of cloud services.

AWS uses several payment models:

On demand: you only pay for resources and services that you use

Reservation: you choose the necessary amount of resources that you want to order in advance from 1 to 3 years and pay based on usage. These offers are often well-discounted (up to 75%).

Partial reservation: the more resources you use, the lower the cost of services provided.

Rounding in Amazon Web Services works based on hours of use.

Microsoft Azure uses a more flexible pricing system, paying for the use of cloud resources, rounded to minutes. You can use off-the-shelf MSDN subscriptions with a certain amount of money for cloud computing, or pay for resources as usual with monthly billing. Discounts also work based on the volume of services ordered.

### Conclusions

All clouds have their strengths and weaknesses:

- Amazon is very strong in terms of brand credibility and the most popular platform.
- Azure – has a performance advantage by selling real cores rather than virtual hyper-threading threads (vCPU).

If you choose the leader, AWS and Microsoft Azure are now the most popular cloud platforms. The computing capacity offered by companies is almost equal, the list of offered services is also constantly growing. But, depending on the region, it is better to use Azure, taking into account the location and pricing.

### Bibliography

1. Сравнение услуг облачных провайдеров: Microsoft Azure, AWS или Google Cloud: [Электронный ресурс]– Режим доступа: <http://la.by/blog/sravnenie-uslug-oblacznyh-provayderov-microsoft-azure-aws-ili-google-cloud>.
2. Облачные сервисы AWS, Azure, GCP: [Электронный ресурс]– Режим доступа: <https://monhouse.tech/cloud-services/>.

## СИСТЕМА ДІАГНОСТИКИ «ЕКСПЕРТНИЙ ПОМІЧНИК ЛІКАРЯ»

---

**Овчарук І.В.**

доцент, кандидат технічних наук  
Державний університет інфраструктури та технологій

**Полегенький В.В.**

Державний університет інфраструктури та технологій

---

***Анотація:** актуальною задачею залишається розробка інформаційних систем діагностики, які прискорюють роботу працівників медичної сфери в транспортній галузі. В роботі представлено авторську експертну систему діагностики, описано алгоритм аналізу інформації, а саме, алгоритм ймовірного діагнозу. В статті докладно описано інтерфейс розробленої системи, наведено огляд сучасних систем, що застосовуються в медичних установах.*

**Ключові слова:** інформаційна система, експертна система, технологія, медицина, діагностика, автоматизація.

**Keywords:** information system, expert system, technology, medicine, diagnostics, automation.

Інформаційні технології, що використовуються в процесах профілактики, лікування та діагностики вимагають створення єдиного підходу до лікувального процесу. Діагностичні програми високого рівня, які належать до інтелектуальних інформаційних систем, базуються на знаннях. Під медичними знаннями розуміють інформацію, потенційно необхідну лікареві. Зокрема, це може бути інформація про стан здоров'я пацієнта, певну предметну медичну галузь, ситуацію, проблеми, правила їхнього вирішення, а також про конкретні умови, що визначають вибір цих правил. Задачі, що вирішуються за допомогою комп'ютерних технологій в медицині та охороні здоров'я, розрізняються як за цілями і змістом, так і за напрямками та рівнем використання. Експертні системи, як правило, здатні

робити дедуктивний висновок (від загального до частини) на підставі неповних знань, отриманих від професіоналів-експертів. Тому розробка програмного продукту «Експертний помічник лікаря» з метою встановлення попереднього діагнозу є актуальною задачею. Питаннями дослідження експертних систем займалися: Джарратано Д., Джексон П. [6,8]. Питання побудови експертних систем на основі медичних даних відображаються у роботах: Качмар, В.О., Чурпій, І.К., Джексона П., Харрінгтон Джен Л. [1-4,7, 9,10]. З виникненням епідеміологічної ситуації постає проблема розробки сучасних систем для поліпшення ситуації з проведенням діагностики, що буде давати можливість стрімко, чітко та адекватно реагувати на проблеми, котрі виникають у роботі медичних закладів.

На сьогоднішній момент існує велика кількість різних мобільних додатків, які надають досить схожий функціонал, і намагаються вирішити ту чи іншу конкретну задачу. Так, багато мобільних додатків надають можливість знайти довідкову інформацію про хворобу, ліки, симптоми, калькулятори, тощо. Кожен з цих додатків вирішує проблему досить простим поєднанням інтерфейсу користувача з невеликою базою даних. Далі наведено огляд більш поширених систем [3-5].

«Универсальная Система Учета» – прикладна медична програма для комп'ютера, яка допомагає комплексно автоматизувати діяльність працівників медичного закладу. Вона може бути налаштована в залежності від побажань замовника. Переглянемо його можливості: можливість ведення історії хвороб; підтримка багатьох мов; підтримка академічних знань з розділенням по категоріях; створення плану лікування; підтримка ведення результатів аналізів; збереження фотоінформації; створення бланків та звітів; створення попередніх записів пацієнтів; підтримка веб-засобів зворотного зв'язку; облік медикаментів; калькуляція даних.

Наступна програма – «програмний комплекс С.О. П.О. Р» має наступні можливості: оформлення первинного огляду пацієнта; оформлення щоденника нагляду за пацієнтом; оформлення виписки з історії хвороби (виписного, переказного епікризів); фармацевтичний калькулятор для перерахунку доз дофаміну та нітрогліцерину; можливість редагування тексту, що

набирається в будь-якому текстовому полі програми; збереження файлів з автоматичним занесенням в ім'я файлу дати і прізвища пацієнта; відкриття в додатку раніше збережених файлів; можливість надрукувати дані прямо з програми; можливість змінити кольорову схему додатку; додаток не потребує встановлення і може працювати з Flash-накопичувача, при цьому буде створено додатковий конфігураційний файл з налаштуваннями програми та інформацією про найменування лікарської установи та списку лікарів. Програма є безкоштовною для некомерційного використання.

Наступний програмний продукт – програма «Журнал пацієнтів». Програмний продукт дозволяє зберігати амбулаторні карти пацієнтів та вести облік пацієнтів в електронному вигляді. При прийомі лікар може швидко знайти пацієнта в електронному журналі та переглянути всю історію хвороб, попередні відвідування, а також: прізвище, ім'я, по батькові, показання в журналі (головному вікні); дату народження, для автоматичного обчислення віку; стать пацієнта; анамнез життя; домашню адресу; телефони: домашній, робочий, мобільний; попередні діагнози; скарги при надходженні; анамнез захворювання, статус пацієнта (наприклад, лор-статус); рекомендації; проведені обстеження; лікар, який прийняв хворого; амбулаторні та хірургічні втручання. Програма була створена для обліку пацієнтів лор-лікаря, але може використовуватися будь-яким лікарем в будь-якій клініці

для обліку хворих. До програми додається детальна довідка. Можлива робота програми в мережі.

Важливу роль у засобах діагностики відіграють експертні системи [7-10]. Деякі алгоритми аналізу інформації в експертних системах ґрунтуються на кількісних операціях. Алгоритм максимальної оцінки інформації побудовано на логічних операціях. У цьому випадку здійснюється постійне порівняння інформації від пацієнта з інформацією напрацьованою експертами. Задача ймовірнісного діагнозу може бути сформульована як задача визначення ймовірності даної хвороби по заданому набору симптомів, якщо відомі ймовірні наявності окремих симптомів при певних захворюваннях. Для вирішення цієї задачі в обчислювальній діагностиці застосовується

$$P(H_i/E) = \frac{P(E/H_i) * P(H_i)}{\sum_{k=1}^m P(E/H_k) * P(H_k)} \quad (1)$$

де  $i = \overline{1, m}$ ;

$P(H_i/E)$  – ймовірність того, що за наявності комплексу симптомів  $E_j$  є хвороба  $H_i$ ;

$P(H_i)$  – ймовірність захворювання при випадковому виборі;

$P(E_j/H_i)$  – відома з медичного досвіду ймовірність наявності симптомів комплексу  $E_j$  при хворобі  $H_i$ ;

$\sum_{k=1}^m P(E/H_k) * P(H_k)$  – сума добуток ймовірностей кожної з розглянутих хвороб на ймовірність даного комплексу симптомів при кожній з цих хвороб.

Величина відображає той медич-

ний досвід, який накопичено в даний час і виражений кількісно у вигляді ймовірності даного симптомокомплексу при даному захворюванні. Ця ймовірність може бути виражена числом від 0 до 1,0. Хоча в монографіях ще немає точних розрахунків таких ймовірностей, вони можуть бути виражені приблизно таким чином: патогномнічні симптомокомплекси мають ймовірність  $P = 1.0$ ; симптомокомплекси з високою частотою  $P = 0.7-0.9$ ; симптомокомплекси з середньою частотою  $P = 0.5-0.6$ ; симптомокомплекси з низькою частотою  $P = 0.3-0.4$ ; симптомокомплекси з дуже низькою частотою  $P = 0.1-0.2$ ; ймовірність  $P = 0$  означає, що симптомокомплекс при даному захворюванні ніколи не зустрічається.

$P(H_i)$  – це ймовірність даного захворювання у групі випадково відібраних пацієнтів; такою групою може бути контингент даної лікарні, даного району, даного міста. Сенс введення в діагностику цієї величини полягає в тому, що вона непостійна і залежить від географічних, сезонних, епідеміологічних та інших факторів, які лікар повинен враховувати при постановці діагнозу.

Авторська система «Експертний помічник лікаря», як система, має наступні можливості: додавати лікарів (користувачів) до системи; валідувати користувачів; шифрувати персональні дані; надавати можливість змінити підключення до серверу; перевіряти з'єднання з сервером при кожному зверненні до нього; забезпечувати пошук даних серед ліків, хвороб; забезпечувати перегляд конкретних ліків,

Рис.1. Вікно форми реєстрації в системі

хвороб; додавати електронні медичні картки для нових пацієнтів; видаляти та редагувати наявність карток у пацієнтів; додавати інформацію в медичну картку; змінювати та видаляти інформацію з медичних карток; додавати інформацію про скарги пацієнтів; змінювати та видаляти інформацію про скарги; змінювати стан скарги; виконувати пошук медичних карток за фільтрами; виконувати діагностичну допомогу у визначенні діагнозу.

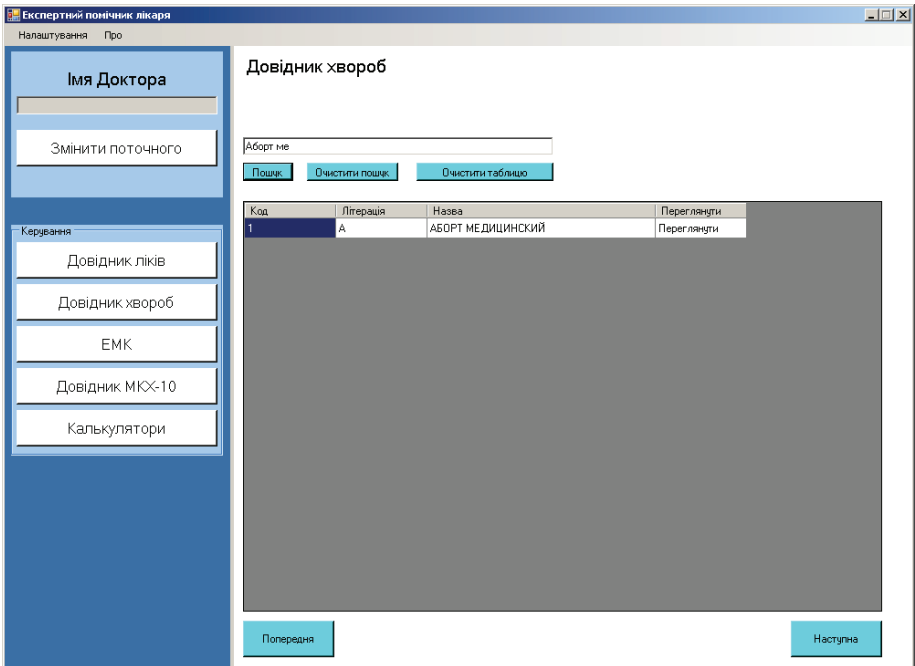
Детально розглянемо інтерфейс та функціонал клієнтської частини продукту. Форма входу відкривається найпершою, так як користувачеві (лікареві) необхідно пройти етап валідації.

Форма реєстрації відкривається у випадку переходу користувача по кнопці реєстрація форми входу. Ця форма дозволяє користувачеві зареєструватися в системі. На рисунку 1 зображено вікно форми. Можна виділити наступні елементи: поля вводу персональних даних; поля вводу логіну та паролю; кнопка реєстрації (реєструє або вказує на помилку реєстрації); кнопка для очищення всіх уведених даних; кнопка повернення на форму входу.

Головна форма програми. При вдалому вході в систему користувач пере-

ходить на основну форму програми, з якої і виконується робота з системою. Головна форма програми містить наступні елементи: інформаційну панель лікаря, що відображає поточного лікаря в системі, та дозволяє змінити його, виконуючи перехід на форму входу; панель керування представляє основну панель управління містить довідник ліків; довідник хвороб; ЕМК (електронну медичну картку), довідник МКХ-10 міжнародна класифікація хвороб), калькулятори; меню налаштування, яке надає додаткові можливості налаштування; панель відображення даних для нормативно-довідкової інформації.

Форма відображення нормативно-довідкової інформації. Кнопки «Довідник ліків» та «Довідник хвороб» (рис. 2) додають на панель головної форми елементи пошуку. Пошук проводиться за назвою хвороби, або ліків відповідно. Для цього необхідно ввести в поле дані та натиснути кнопку «Пошук». Система відобразить таблицю з результатами пошуку, зображену на рисунку 2. Для того, щоб переглянути детальний опис необхідно натиснути кнопку «Переглянути», яка спеціально створена останньою в таблиці пере-



**Рис. 2.** Вікно головної форми в режимі відображення хвороб

гляду. Після натискання відкриється форма відображення нормативно-довідкової інформацією, в даному випадку, про «Медичний Аборт», що відображеною на рисунку 3.

Далі переглянемо форму електронної медичної картки (ЕМК). Після натискання кнопки «ЕМК» на головній формі панель головної форми переходить в стан відображення списку зареєстрованих медичних карток з можливістю пошуку за ім'ям, прізвищем та по-батькові (рис. 4). Відображення даної панелі зображено на рисунку 4. В цьому режимі головної форми можна виділити ряд елементів. Поля пошуку даних використовуються для фільтрації карток пацієнтів. Набір кнопок керування: кнопка «Пошук» розпочинає

пошук інформації та відображає її, кнопка «Очистити пошук» очищає всі поля пошуку даних, кнопка «Очистити таблицю» видаляє всі дані перегляду таблиці; таблиця з даними відображає дані пошуку; стовбець «Переглянути» в таблиці з даними є кнопкою; кнопки створення та видалення картки пацієнта; кнопки керування сторінками пошуку.

На рисунку 5 наведено вікно форми електронної медичної картки пацієнта. Дане вікно розбито на дві панелі: панель даних пацієнта і панель скарг пацієнта.

Панель даних пацієнта містить основні дані пацієнта, які можна редагувати на місці: ПІБ, номер історії, відповідальну особу, особистий номер,



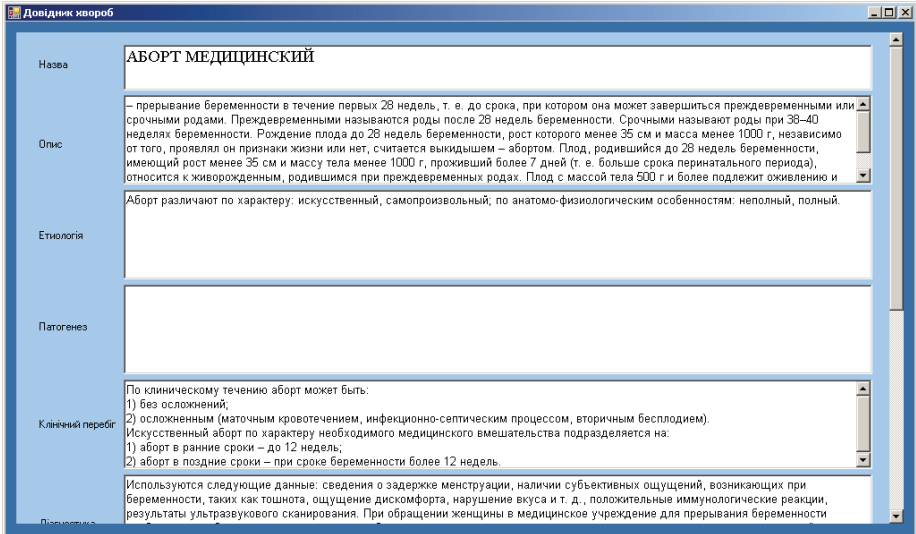


Рис. 3. Вікно форми відображення нормативно-довідкової інформації

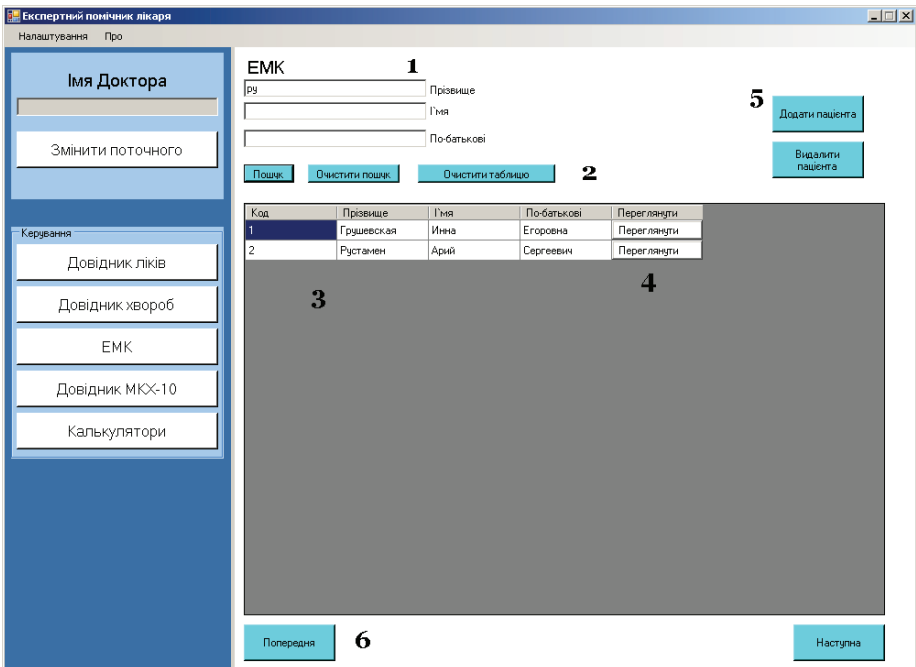


Рис. 4. Відображення списку медичних карток

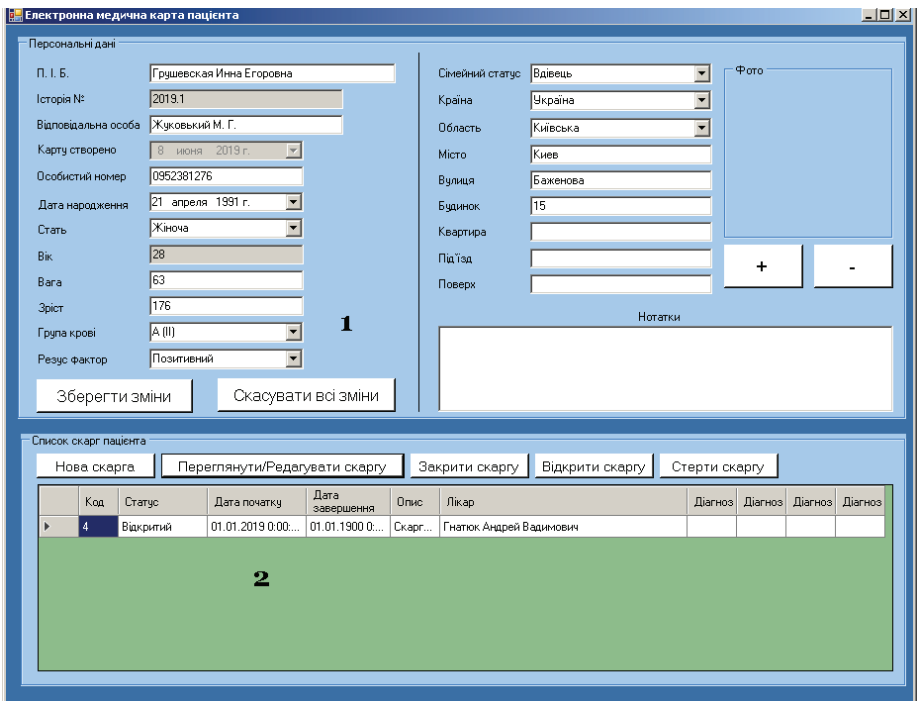


Рис.5. Вікно форми електронної медичної картки пацієнта

дату створення карти, дату народження, стать, вік, вагу, зріст, групу крові, резус-фактор, сімейний статус, країну, область, місто, вулицю, номер будинку, номер квартири, поверх, нотатки, фото.

Панель скарг пацієнта містить список скарг пацієнта і містить такі компоненти: кнопка «Нова скарга» відкриває форму для створення скарг; кнопка «Переглянути/Редагувати» відкриває форму для перегляду та редагування даних скарги; кнопка «Закрити скаргу» змінює статус скарги на відкритий; кнопка «Відкрити скаргу» змінює статус скарги на закритий; кнопка «Стерти скаргу» видаляє скаргу пацієнта; таблиця скарг пацієнта відображає список скарг пацієнта.

Результат роботи програмного продукту виводиться в форму «Діагностика», зображеної на рисунку 6.

Панель вводу симптому, призначене для введення лікарем симптомів, котрі будуть використані в діагностиці; кнопка «Діагностувати» виконує основну роботу, застосовуючи алгоритм, побудований на таблицях діагностики; панель відображення списку хвороб. Ця панель відображає результуючі дані алгоритму, тобто найбільш вірогідні хвороби.

В результаті проведених досліджень було проаналізовано тенденції ринку програмного забезпечення. Визначена необхідність щодо створення медичних систем діагностики на базі експертних

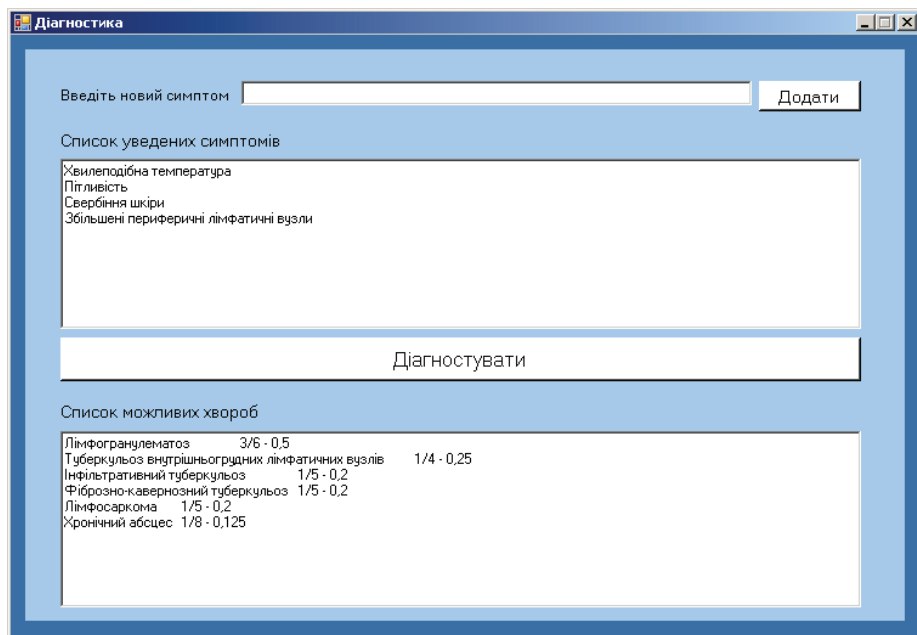


Рис. 6. Результат роботи вікна форми «Діагностика»

систем для прискорення встановлення діагнозу пацієнтів. Було створено програмний продукт для встановлення попереднього діагнозу, а також для автоматизації роботи лікарів.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Трегуб В. Г. Проекування систем автоматизації : навч. посібник / В. Г. Трегуб. – Київ: Ліра-К, 2014. – 344 с.
2. Качмар, В.О. Електронна медична карта пацієнта. Взаємосумісність та стандартизація / В.О. Качмар, А.І. Хвищун // Український журнал телемедицини та медичної телематики – Донецьк: Видавництво ДНМУ, 2008.
3. Інформаційні технології в медицині. Режим доступу: <https://www.slideshare.net/innagrabobska/ss-12937918>
4. Медицинские справочники для android и ios на русском языке. Режим доступу: <https://medical-club.net/meditsinskie-spravochniki-dlya-android-i-ios-na-russkom-yazyke/>
5. Медицинские программы. Режим доступу: <https://www.webmedinfo.ru/soft/>
6. Чурпій, І.К. Сучасний стан інформатизації в медицині / І.К. Чурпій, Н.В. Чурпій, В.Д. Скрипко // Буковинський медичний вісник. – Чернівці: Вид. БДМУ, 2011. – С. 171 – 173.
7. Качмар, В.О. Медичні інформаційні системи – стан розвитку в Україні / В. О. Качмар // Український журнал телемедицини та медичної телематики. – Донецьк: Видавництво ДНМУ, 2010. – Т. 8., №1. – С. 12 – 17.
8. Джексон, П. Введение в экспертные системы / П. Джексон. – СПб.: Вильямс, 2001. – 393 с.
9. Джарратано, Д. Экспертные системы: принципы разработки и программирование / Д. Джарратано, Г. Райли. – М.: Вильямс, 2007. – 1152 с
10. Харрингтон Джен Л. Проектирование реляционных баз данных / Джен Л. Харрингтон. – М.: Лори, 2016. – 230 с.

## ANALIZING THE PROBLEM AND STATING THE DEVELOPMENT TASK FOR THE BONUS SHARING SYSTEM “BONUSHARING”

---

**Dolhanenko O.D.**

Student

Kharkiv National University of Radio Electronics

---

*The system for sharing bonuses “BonuSharing” can be the ultimate solution to the ongoing problems of loyalty programs. These problems can be encountered by anyone who does even a little bit of shopping. Clients do not want to register in new stores, as they intuitively realize the discomfort of remembering to carry a discount card at all times, remembering the current bonus balance, expire date and so on. Surely, there already are a few solutions which solve some of these problems but never solve them all at once. The developed system is an attempt to classify and solve the abovementioned problems so that clients have the ability to use the store bonus systems at a max.*

**Keywords:** BONUS, LOYALTY, STORE, BONUS CARD, DISCOUNT, SHARING, EXCHANGE.

The competition between stores today is so great that each one does everything it can to retain its customers and attract new ones. For this purpose, in addition to quality and new products, they often introduce additional services, promotions, bonus systems, loyalty programs.

From the store point of view, the introduction of bonus systems [1] is a very popular solution, as it gives customers the desire to accumulate a virtual discount to use it later on, which, by definition, leads to more frequent shopping. Such systems also work because of the customer data they leave when registering a store card.

From the customer point of view, however, signing up for store bonus programs is often associated with constant “unnecessary” notifications, lost or forgotten bonus cards, the accidental presence of several same store bonus cards at

once, unexpected bonuses expiration, and other issues known to many.

The problem can be clearly seen as a result of the small efficiency of bonus systems, which is due to the above reasons and causes customer dissatisfaction caused by inefficient use of the accumulated discount.

There are many applications on the market that attempt to solve some of the above mentioned problems. These apps include PinBonus, Stocard, PorteLoyal, VirtualCards, getCARD and more. These applications were compared and analyzed by the following characteristics: informative (how much data about own bonuses can the user see), versatile (does the app support multiple stores), controllable (can the user access, interact and manipulate data displayed).

Turns out, no application on the market solves all problems at once. If the

application is informative, displaying the bonus amounts and other account details, it is usually made for one store or a group of related stores, therefore it is not versatile. If the application is versatile, it only lets the users scan their bonus cards into the system, but does no store communication by itself. There is one exception, however – the “getCARD” app. This app has a function of sharing bonus cards for a fee. It does have a security limitation – once the card owner gives his card to the other user, they can copy and distribute the data further on without any notice.

After analyzing the problems of “active” bonus systems and defective, non-complete methods of their solutions, it was decided to create a software system that would provide users with a free access interface to their bonus accounts in stores.

It is important that such system is versatile first and foremost. This can be achieved in several ways:

- passive data display;
- active communication and data display.

The first method is easy to implement and is used by many implemented applications. But in order to give genuine access to the bonuses, a communication with the company (store) is necessary.

Therefore, a module should be added to the developed software system, so that the system could send requests to the store and receive responses. Moreover, this module should provide encrypted communication to keep the user data secure.

For such communication method to truly work, the store must also participate in the integration process by installing a communication module on a personal server. Thus, the communication module should be easy to install and extend, and require a minimal amount of action from the installing personal.

In addition to versatility, the developed software system must be controllable. Such controllability features include:

- manual store account search;
- automatic store account search;
- ability to sell bonuses to other users;
- ability to exchange bonuses of one store for others between users;
- possibility to add temporary users of the bonus card.

The bonus selling feature is a unique opportunity for the user to get rid of unnecessary bonuses. Choosing the desired selling price must be possible (which must be greater than “n” but less than “m”, where “n” and “m” are the calculated minimum and maximum prices that satisfy the institution’s business rules). Another user can see the posted offer and the price. He can agree to accept the offer, which initiates the payment process. After the successful payment, the bonuses of the first user (seller) must go to the second one. The amount paid should be added to the first user’s virtual wallet. This virtual currency can be used to buy bonuses or as a payment method at the integrated stores.

The bonus exchange feature is an opportunity for users to get needed bonuses by exchanging them for unneeded ones. The process is similar to selling bonuses,

but as a result there are two transfers between stores. The transaction is successful if the status of both transfers are successful (both users are registered in both institutions of exchange, had the required number of bonuses on the account at the time of the transaction, and each received their bonus amount).

Support for card multiuser functionality is very important. The cardholder must be able to easily add co-owners (by phone number). Other users will not be able to access the original card number. They are issued a new (temporary) card linked to the original owner account. This card is issued by the hosting store and is easy to manage, change access rights and usage limit.

To allow horizontal scaling, the backend must consist of separate microservices that are not closely related to each other. As a result, admins can add instances of microservices and as a result –

distribute the load and improve overall system performance.

In addition, all data sent between system services must be encrypted. Data protection during communication must be achieved using the AES encryption algorithm [2]. The Advanced Encryption Standard is a symmetric block encryption algorithm, with a fixed block size of 128 bits and key sizes of 128, 192 and 256 bits, which now provides fairly robust protection against Brute-Force attacks [3].

**List of contents:**

1. New Rules Of Modern Bonus Systems. URL: <https://blog.bonus.ly/new-rules-of-modern-bonus-systems/>
2. What is AES encryption. URL: <https://www.comparitech.com/blog/information-security/what-is-aes-encryption/>
3. Cryptographic Attacks: Types of Attacks with Examples. URL: <https://www.commonlounge.com/discussion/4c8ace459d1840408e487a673cca255d>

## DEFINING THE FUNCTIONAL AND NON-FUNCTIONAL REQUIREMENTS FOR THE SYSTEM FOR SAVING WHILE PURCHASING “BUY&SAVE”

**Kryvoruchko M.A.**

Student Kharkiv National University of Radio Electronics

**Keywords:** ECONOMY, PURCHASE, REQUIREMENTS, FUNCTIONAL REQUIREMENTS, NON-FUNCTIONAL REQUIREMENTS, SYSTEM.

The developed system “Buy&Save” will allow users to share promotional purchase offers and share the cost. When designing a system it is important to define the functional as well as non-functional requirements.

First up are the functional requirements for this system. Functional requirements are product features or functions that developers must implement to enable users to accomplish their tasks. So, it is important to make them clear both for the development team and the stakeholders. Generally, functional requirements describe system behavior under specific conditions [1].

The user must be able to log in. Registration must consist of the following mandatory information: the user’s email address and the password. Every registered user must be able to log in. Only the login page is available to the unregistered user. All other functionality is available to the logged-in user. From now on only registered users will be considered.

The users should be able to set the following preferences to be notified if at least one of these requirements is met:

- store types (supermarket or grocery store, clothes and shoes shop, hard-

ware shop, electronics store, cosmetics shop and so on);

- favorite store chains;
- concrete favorite store at a particular location;
- type of products; possible store attendance radius;
- availability time span;
- possible store attendance radius and acceptance time.

The users must have the opportunity to post offers. The user must be able to set the title, description, type of discount, offered price, bonus amount and a photo.

The user must have the ability to operate his active, deleted offers or offers which were done, view, change, delete own offers, filter them, sort and proceed to the chat with another user about this offer.

The system must display a list of published offers. It is very important that the user has the opportunity to navigate through the offers, as this user can filter them by the following criteria: a particular store, selected stores or generally all, types of stores (grocery, clothing, cosmetics, etc.) or just the closest shops to him (especially useful when the user is in a mall). The list of offers can also be sorted

by date. It also must be possible to view all available offers on the map.

When a user is interested in an offer from the list, he must have opportunity to click on it to see the details of the offer. If the user agrees with the details, he must be able to accept the offer. Then the chat with the user who published this offer must be shown, so they can start discussing the time of the meeting. Also, in the process of communication, you can change the agreement on bonuses and payments which was posted in the offer initially.

The splitting of the overall cost between users must be processed in one of three ways. The first way is achieved by the users manually splitting the check which can include cash deals and manual transfers. Another option is to perform an automatic split price calculation. The last option is performing manual payment with both automatic price split calculation and automatic payment flow

The shop assistant must use his own mobile application to generate a transaction QR-code by inputting the price. Then the shop assistant displays the code to the client who scans it using his mobile application and accepts the transaction bill. Both the client and the shop assistant must get a notification regarding the transaction status: fail or success.

As to non-functional requirements, they are described as specification that describes the system's operation capabilities and constraints that enhance its functionality [2]. However, a definition in the system context is required.

One of the main non-functional requirements is security. The system must validate the card. All of the data must be stored in an encrypted form. All of the communication must be secured using encryption as well.

The reaction time of the system should be no more than 1 second.

Possible formats of the uploaded offer image are.jpeg and.png. The maximum size of the uploaded image must not be more than 10 MB.

The system must have user-friendly interface which allows full manipulation of data. Android devices come in many shapes and sizes, so the layouts of application screens must be flexible, the layouts should adapt to different screen sizes and orientations. In order to make the application available to as many smartphone users as possible it must support various device characteristics [3].

As a result, the functional and non-functional requirements were defined for the system for saving while purchasing "Buy&Save".

#### **List of contents:**

1. Functional and Nonfunctional Requirements: Specification and Types. URL: <https://www.altexsoft.com/blog/business/functional-and-non-functional-requirements-specification-and-types/>.
2. Non-functional Requirements: Examples, Types, How to Approach. URL: <https://www.altexsoft.com/blog/non-functional-requirements/>.
3. Support different screen sizes. URL: <https://developer.android.com/training/multiscreen/screensizes>.



---

## SOFTWARE SYSTEM OF DYNAMIC EQUIPMENT “SMART BAG”

---

**NESTERENKO V.Y.**

Student

Department of Software Engineering

**NOVIKOV Y.S.**

Senior Lecturer

Department of Software Engineering

Kharkiv National University of Radio Electronics

---

Everyone knows that a person has inherent mistakes. Every day there are situations when someone forgets an important thing at home, whether it's a key, an umbrella or a book. Activities involving multiple people even more complicate the collection process. How to give each a separate task and track its execution. Especially when people are not even familiar. For example, a group of tourists only needs one bowler. But what if the person in charge forgets it, or someone take heavy unnecessary items? This project is aimed at solving this problem.

Dynamic equipment system will help people who no longer want to forget important things at home. The system will include sets of lists that are tied to scheduled events. Each list will be a specific list of things that the user may not mention. It will be available in a convenient format on your phone. When stacking the marked items to the container where the receiving station is located, they will be automatically saved as taken. This allows the user to easily control the already taken and missing things.

Also, this system can be used by groups of people to make common lists. The chosen leader will be able to add to the list the

required things in the required number and appoint responsible people for them. The result will be a clear monitoring of whether everything has been taken.

**An example of a problem.** A SITA 2019 Baggage IT Insights report has been released, according to which in 2018, worldwide, airline passengers lost 24.8 million bags and suitcases.

In recent years, the proportion of luggage not delivered has been consistently in the area of 5.7 suitcases per 1,000 passengers, that is, on average, for each flight of a medium-haul Airbus A320 or Boeing-737 medium, one passenger will remain without their baggage upon arrival.

In 16% of cases, luggage is delayed due to screening errors or registration errors. Another 16% are errors of loaders who do not put luggage on board. In 9% of cases, luggage does not arrive because it has not been loaded due to excess capacity, etc. 5% is incorrectly labeled luggage, and 5% is lost for various reasons at the airport of arrival. Finally, the most exotic situation is the loading of luggage on the wrong flight: 3% of cases. [1]

These statistics describe the urgency of the problem at a more global level. With the introduction of the system in the

airline, you can automate the tracking of baggage in the appropriate place. By ticking each suitcase and placing the receiving stations directly in the cargo compartments, even before the luggage is shipped, the responsible person will be able to control each error, clarify its cause and respond accordingly. The database of this system can also become global for different companies, reducing the percentage of luggage transplant errors.

**Potential of threat.** In most individual cases, forgotten things like a forgotten pass to a university or maths book are not a big threat and are more of a nuisance, but there are times when a forgotten thing can be a significant threat to life. For example, a forgotten medicine or inhaler can have tragic consequences, as not every medicine can be purchased without a doctor's prescription.

**The possibility of implementation.** Studies have shown that the most likely technology that can implement this software system from the technical side is RFID technology. Technology is based on the interaction of RFID tag and RFID reader. RFID tag is a miniature chip that

stores a unique tag number and information and has the ability to transmit RFID reader data. As soon as the RFID tag falls within the RFID reader's area, the reader captures the fact of data transfer, reads the information from the tag, and transmits it to an accounting system that analyzes the data according to predetermined algorithms. [2] RFID tags already exist that can send and receive information up to 300 meters away and have low cost. The problem is that RFID receivers are too cumbersome for everyday use. However, according to Moore's law [3], the number of transistors housed on an integrated circuit crystal doubles every 24 months. This can also be interpreted as: "every 2 years the integrated circuit will be halved", so the necessary technologies will soon emerge to implement the Dynamic Equipment System "Smart Bag".

**Used resources:**

1. [https://www.frequentflyers.ru/2019/04/24/luggage\\_delay\\_stats/](https://www.frequentflyers.ru/2019/04/24/luggage_delay_stats/)
2. [https://real-trac.com/ru/company/blog/princip\\_raboty\\_tehnologii\\_rfid\\_i\\_ee\\_primenenie/](https://real-trac.com/ru/company/blog/princip_raboty_tehnologii_rfid_i_ee_primenenie/)
3. [https://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s\\_law](https://en.wikipedia.org/wiki/Moore%27s_law)

---

## ПРОГРАМА ДЛЯ ОБЛІКУ ТА КОНТРОЛЮ РОБОЧОГО ЧАСУ

---

**Господінов А. О.**

студент 4 курсу бакалаврату

**Конюхов С. Л.**

ст. викладач кафедри інформатики і кібернетики

Мелітопольський державний педагогічний університет

імені Богдана Хмельницького

---

***Анотація.** Розроблена програма для обліку та контролю робочого часу. Програма написана на мові програмування С# з використанням технології Windows Forms в середовищі розробки програмного забезпечення Microsoft Visual Studio. Програма дозволяє автоматизувати облік робочого часу працівників та розрахунок заробітної плати. Інформація про відпрацьований час та суму заробітної плати зберігається у базі даних. Інформацію, яка зберігається у базі даних, можна систематизувати за певним принципом. Програма є інформаційною технологією для полегшення пошуку та отримання даних про відпрацьований час та суму заробітної плати для кожного працівника. Програма дозволяє отримати статистику про кількість працюючих та не працюючих працівників в даний час.*

**Ключові слова:** облік, аналіз, програма, база даних, контроль часу, автоматизація обчислення.

**Keywords:** accounting, analysis, program, database, time control, calculation automation.

Робочий час та його тривалість є дуже важливим питанням трудового права [1]. Облік робочого часу полягає у фіксуванні відомостей про явку працівників на роботу і відпрацювання ними встановленої тривалості робочого часу. Облік робочого часу може вестись в табелях встановленої форми [3]. Використання програмного забезпечення для обліку та контролю робочого часу спростовує запис та збереження інформації, дозволяє забезпечити її правильність і своєчасність, а за допомогою зручного інтерфейсу можна швидко знайти потрібну інформацію. Програми дозволяють автоматизувати

розрахунки заробітної плати в залежності від відпрацьованого часу [2].

Розроблена комп'ютерна програма призначена для організації процесу обліку та контролю робочого часу працівників, зберігання та систематизації даних щодо відпрацьованого часу та відповідної заробітної плати. Метою розробки програми є створення інформаційної системи для обліку та контролю робочого часу, спрощення пошуку потрібної інформації та отримання систематизованих даних на основі необхідного принципу.

Програма містить область введення даних про працівників, область управлін-

Work time - Останнє збереження даних:24.04.2020 17:38:06

**ДАНИ**

ID **1**

Прізвище

Ім'я

Посада

Тарифікація грн/год

**УПРАВЛІННЯ**

START TIME STOP TIME

НОВИЙ ЗАПИС ВИДАЛИТИ ЗАПИС

**СТАТИСТИКА**

Працює: 3

Не працює: 2

Всього записів: 5

ID	Прізвище	Ім'я	Посада	Статус	Тариф	Час за сьогодні	Час за поточний місяць
1	Іванов	Федор	Слюсар	Працює	20	0:05:59	0:08:04
2	Сидоров	Анатолій	Лаборант	Не працює	24	0:00:00	1:09:16
3	Петров	Андрій	Викладач	Працює	43	0:01:37	1:10:11
4	Остапенко	Галина	Секретар	Працює	34	0:01:27	1:09:19
5	Король	Василь	Бухгалтер	Не працює	35	0:00:32	1:02:30

«Головне вікно програми» **рисунк 1**

ня даними, область відображення статистики та таблицю із переліком детальної інформації по кожному працівнику.

Для старту роботи з програмою необхідно запустити файл «Work time.exe», який відображає головне вікно програми (рис.1). Дані у програму завантажуються із бази даних.

Таблиця має дванадцять стовбців:

- id працівника;
- прізвище працівника;
- ім'я працівника;
- посада, яку займає працівник;
- статус працівника;
- тарифна ставка працівника (грн/год);
- кількість відпрацьованого часу за сьогодні;
- кількість відпрацьованого часу за поточний місяць;

- кількість відпрацьованого часу за весь період;
- сума заробітної плати за сьогодні;
- сума заробітної плати за поточний місяць;
- сума заробітної плати за весь період.

Для редагування інформації про прізвище, ім'я, посаду та тарифікацію працівника необхідно обрати відповідний запис у таблиці та в області «Дані» виконати коригування інформації. Ця ж область використовується при створенні нового запису про працівника для внесення первинної інформації.

Область програми «Управління» дозволяє користувачу виконати запуск підрахунку робочого часу або зупинити його для обраного запису у таблиці.

Також у цій області містяться кнопки для створення нового запису у таблиці та видалення поточної.

У області «Статистика» відображається інформація щодо загальної кількості записів (працівників) у програмі, кількості працюючих та не працюючих в даний час.

Програма автоматично виконує розподіл часу, відпрацьованого за сьогодні, поточний місяць та весь період. Розрахування заробітної плати відбувається у автоматичному режимі, використовуючи поточну задану тарифікацію для конкретної особи. Розподіл розрахованої заробітної плати за днем, місяцем та загальним періодом відбувається також автоматично.

За допомогою сортування рядків за потрібним стовбцем можна отримати систематизовану інформацію. Для ви-

конання сортування потрібно натиснути на заголовок стовбця, за яким необхідно відсортувати дані. Програма зберігає дані автоматично при завершенні роботи програми.

Отже, розроблена програма дозволяє автоматизувати процес обліку робочого часу та розрахування заробітної плати працівників, а зручний інтерфейс допоможе швидко та без труднощів знайти потрібну інформацію в базі та систематизувати дані.

### Література

1. Беззуб Б. С.. Трудове право України: Опорний конспект лекцій. / Б. С. Беззуб, О. М. Міхагуліна – К.: МАУП, 2007. – 344 с.
2. Гужва В. М.. Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навчальний посібник. – К.: КНЕУ, 2001. – 400 с.
3. Набатников В.М.. Нормування праці робочих підприємств харчової промисловості. – М.: Колос, 1992. – 192 с.

## COMPARISON OF TYPES OF CLOUD SERVICES: IaaS, PaaS, SaaS

---

**Avdieiev O. D., Freher O. E.**

Scientific leader – Candidate of Technical Sciences,

Associate Professor *Kravets Natalia*

Kharkiv National University of Radio Electronics

(61166, Kharkiv, Lenin Avenue, 14, faculty of computer science,

Phone (057)702-14-65),

e-mail: oleksii.avdieiev@nure.ua, oleh.freher@nure.ua

---

**Keywords:** IaaS, PaaS, SaaS, cloud service, infrastructure, platform.

Life in modern society is closely linked to the Internet, computers, gadgets and technology. Regardless of age, income and place of work, almost everyone uses digital technologies. Internet services are especially important for work. If earlier the data sent via the Internet and inside the local network were small, now these are huge packages that require wide channels and the use of modern equipment. Due to the need to use digital technologies everywhere, the concept of “as a service” (AAS) has arisen. The latest equipment and licensed programs are expensive, not everyone has the opportunity to regularly update equipment and software. Therefore, the rental of services on the Internet is a promising area that has already proven its effectiveness. IaaS, PaaS, and SaaS technologies are the core areas of AAS and relate to services that run in the cloud.

SaaS – software as a service. Software is familiar to everyone programs. For printing text, sending mail, creating illustrations. But it is also a program for working inside the company: CRM, ERP and other systems. Previously, users bought

these programs and installed each on their computer. Now just open the application in the browser. This is SaaS. Unlike the applications delivered by on-premise, in the SaaS model you do not need to buy the full version, that is, you do not have to pay a lot at a time. No need to install on your device, it can be accessed from different devices.

The client does not have access to the settings at the infrastructure level, nor to the configuration of the software platform, he only uses a ready-made application service. As a rule, a fee is charged depending on the number of users monthly or annually. Companies can add or remove users at any time at no additional cost. Some of the most famous SaaS solutions are Microsoft Office 365, Salesforce, Google Apps. SaaS is responsible for managing server, network, and security threats and supports the organization in lowering the cost of ownership of the software by eliminating the need for technical personnel to manage installation, management, and software updates.

PaaS is a platform as a service, a service that provides a runtime environment

for developing, testing, and managing applications.

To create software, you need other software. We need a platform – development environments, deployment tools, databases, machine learning libraries. Ready-made applications need to be placed somewhere. Organizing all this is the most expensive and long. To save money, you can use the cloud development environment (online IDE), and ready-made programs can be placed on the application hosting with support for all the necessary services. Such services are called PaaS. The main advantage of PaaS is the ability to quickly launch applications, including for small teams. In addition, using cloud services, developers can collect statistics on the work of their software, analyze and make the best business decisions.

Thanks to PaaS, software developers can deploy applications without the need for a complete infrastructure.

PaaS reduces the amount of coding required, automates company policies and helps port applications to hybrid clouds. With PaaS, users can better manage servers, storage, networks, and operating systems in general. All applications built using PaaS include cloud features such as scalability, availability, and multi-user mode. In addition, it speeds up and reduces the cost of the process of creating, testing and running applications. PaaS uses infrastructure services and adds software platform services to them. The main idea is to help the application developer and save him from working with the application hosting platform. This helps users focus on the business aspects of scal-

ability and application development for their product or service.

IaaS – infrastructure as a service, a service that provides rental of computing resources on which the client can install any software and applications. To organize work with information and access to the company's network, it is necessary to provide storage and access to data. Services need infrastructure – server and network equipment, a room for its placement (data center or server room), specialists for configuration and maintenance. Organizing your own infrastructure is expensive and time consuming. To reduce costs, you can rent a place in the data center and install your own server (colocation) there, you can rent a server (hosting) right away, or you can leverage computing power: the number of processor cores, RAM, and so on. The latter will be the IaaS. The main difference between IaaS and traditional hosting is the ability to quickly scale and charge only for consumed resources. All issues of administration of server and network equipment are decided by the provider, but the settings are made by the client himself at the level of operating systems and applications in them. This service is interesting for a number of applications, especially for highly tuned software that cannot run on PaaS or even cannot run SaaS. The disadvantage is that for this service the user must have appropriate knowledge of all technologies of a lower level, such as the operating system etc. This type of service offers great flexibility for any online software, but also requires deeper technical skills in another area.

Many IaaS providers now offer databases, message queues, and other services above the virtualization layer. Users benefit from IaaS as they get the infrastructure on which they can install any platform they need.

Summarizing the above:

- IaaS (infrastructure as a service) – rental of computing resources on which the client can install any software and applications. All issues of administration of server and network equipment are decided by the provider, but the settings are made by the client himself at the level of operating systems and applications in them.
- PaaS (platform as a service) – the provider's area of responsibility includes the entire physical infrastructure, as well as administration at the operating system level. The client manages applications deployed on the basis of this infrastructure.

- SaaS (software as a service) – the client does not have access to the settings at the infrastructure level or to the configuration of the software platform. It only uses a ready-made application service.

In conclusion, the more high-level model you plan to use, the lower the level of IT competencies required from you and the team. The opposite is also true – the lower the level of IT maturity of your company, the more high-level model you will need.

### **Bibliography**

1. Таллоч Митч, Знакомство с Windows Azure для ИТ-специалистов / Таллоч Митч – ЭКОМ Паблишерс, 2014.
2. Types of cloud services: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/principles-cloud-computing/5-types-of-cloud-services>
3. Что такое IaaS, PaaS, SaaS?: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://1cloud.ru/services/private-cloud/iaas-paas-saas>



## МЕТОДЫ METRIC LEARNING ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РЕИДЕНТИФИКАЦИИ ОБЪЕКТОВ НА ИЗОБРАЖЕНИИ

Танасюк Д.О.

Студент,

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

**Ключевые слова:** metric learning, компьютерное зрение, машинное обучение, реидентификация

**Keywords:** metric learning, computer vision, machine learning, reidentification

Искусственный интеллект приобретает все большую популярность. Благодаря ему человечество решает, как более повседневные задачи, вроде распознавания лиц или отпечатка пальца для разблокировки мобильного телефона, так и более глобальные. В настоящее время искусственный интеллект широко используется в различных сферах жизни человека: промышленности (регулировка нагрузки на оборудовании), политике, маркетинга (анализ рекламы, прогнозирования спроса и т.д.), медицине (определение заболеваний), образовании, интернете вещей, машинном переводе, голосовых помощниках и т.д.

Компьютерное зрение – это направление в области искусственного интеллекта, и технологии получения изображений объектов, с ним связаны, а также обработка этих изображений и использования полученных данных, для решения прикладных задач без участия человека. Благодаря компьютерному зрению можно решить такие задачи, как сегментация изображений, классификация изображений,

распознавания лиц, генерация изображений и тому подобное. Компьютерное зрение используется для работы беспилотных автомобилей, распознавание изображений с камер слежения для дальнейшего использования (например распознавания номеров машин, лиц), сортировка или поиск брака на производстве, картографические системы, анализ эмоционального состояния человека, считывания штрихкодов, технологии дополненной и виртуальной реальности, конвертация книг и документов из бумажного формата в цифровой.

Распознавание и реидентификация объектов, как одна из самых распространенных задач компьютерного зрения, широко изучалась десятилетиями.

Сверточная нейронная сеть – алгоритм глубокого обучения, который может принимать входное изображение, присваивать важность (учебные веса и смещение) различным объектам на картинке и имеет возможность отличать их друг от друга. Предварительная обработка, необходимая для рабо-

ты с этим типом сетей, значительно ниже по сравнению с другими алгоритмами классификации, тогда как ранние исследования базируются на построении неглубоких модели с низкоуровневыми признаками объекта, созданными вручную. В ходе работы изображение множество раз проходит через слои с сверточными фильтрами по итогу превращаясь в вектор в пространстве признаков, после чего линейно классифицируется.

Реидентификация объектов обычно включает три этапа: выявление объекта, изъятие особенностей и классификация. Первый этап выполняется отдельно как шаг предварительной обработки изображения с помощью моделей детекции, но на практике не всегда возникает необходимость в этапе выявления.

Задачу реидентификации объектов можно свести к задаче классификации с помощью глубокой сверточной нейронной сети, но с динамическим количеством классов, то есть со временем количество классов может меняться, но такой подход имеет несколько основных недостатков:

- изменение количества классов для распознавания влечет за собой изменение архитектуры нейронной сети, а значит ее придется переучивать;

- обычно в задаче реидентификации мы имеем очень маленькую выборку, например, мы хотим распознавать сотрудников нашей фирмы на изображениях с камер и у нас есть всего несколько фотографий каждого из них, тогда как для обучения хоро-

шей сверточной сети необходимы десятки тысяч экземпляров;

- обучение классической сверточной сети решает проблему линейной разделимости изображений в полученном пространстве признаков, но не отделяет классы между собой, т.е. экземпляры разных классов могут находиться довольно близко в полученном пространстве.

Очевидно, что классическая сверточная нейронная сеть для классификации имеет достаточно весомые недостатки, поэтому для решения задач реидентификации и распознавания применяют другой подход, основанный на сверточных нейронных сетях – методы *metric learning*.

Методы *metric learning* в компьютерном зрении заключается в поиске подходящего пространства признаков, в котором сходства между парами изображений сохраняют соответствующую структуру расстояния, то есть дистанция между изображениями одного класса или одного объекта значительно меньше, чем дистанция между изображениями разных классов. Такое пространство признаков также может улучшить эффективность поиска изображений, в частности когда количество категорий или объектов очень большое или неизвестно.

Суть заключается в переходе от задачи классификации к задаче регрессии, то есть вместо оптимизации метрик, связанных с распределением вероятностей целевых классов, оптимизируются определенные метрики

расстояния между векторами признаков изображений.

Это направление является достаточно новым, относительно классических задач компьютерного зрения и стремительно развивается последние годы, потому что появляется все больше крупных датасетов разных доменов. Архитектура таких моделей базируются на рассмотренных сверточных нейронных сетях, но после сверточной части сети следует не линейная классификация, а другие конструкции для решения задачи регрессии.

Одним с первых методов metric learning является сиамская нейронная сеть. Суть работы заключается в том, что экземпляры поступают в сеть парами, с каждого экземпляра выделяют вектор признаков с помощью глубокой нейронной сети (обычно сверточной), а затем вычисляется евклидово расстояние между ними. Полученное расстояние можно сравнивать с некоторым порогом, подобранным на ва-

лидационной выборке, для определения принадлежат оба изображения к одному классу или нет.

Таким образом, сиамская нейронная сеть с помощью перехода от классификации к регрессии позволяет реидентифицировать объекты на изображениях без перечисленных выше недостатков классических сверточных сетей: архитектура не зависит от количества классов; выборка может содержать не только наши экземпляры, но и другие изображения из похожего домена для лучшего обучения сети; вместо линейной делимости сеть будет максимизировать евклидово расстояние между классам.

#### **Список литературы:**

1. Hoffer E., Ailon N. Deep metric learning using triplet network // [Материалы конференции] International Workshop on Similarity-Based Pattern Recognition, p.84-92, 2015.
2. Utkin L., Kovalev M. and Kasimov E. An explanation method for Siamese neural networks // arXiv.org e-Print article

## NATURAL LANGUAGE PROCESSING: PERFORMANCE APPROACHES AND UP-TO-DATE TASKS

---

**Tukalo R.A.**

student

Kharkiv National University of Radioelectronics

**Bielievtsov V.V.**

student

Kharkiv National University of Radioelectronics

---

**Keywords:** natural language processing, analysis, artificial intelligence, applied linguistics

The concept of natural language processing (NLP) has received much attention from the scientific communities of the developed countries since the 1950s. Natural language processing is one of the priorities in machine learning applications, as upgrading NLP facilities will simplify communication between humans and the computer system through natural language.

The natural language is considered to be, in fact, the language in its usual meaning that people use for oral and written communication with each other. Natural language processing is defined as a set of computational methods that perform the tasks of analyzing and presenting natural texts at different levels of linguistic analysis to achieve the approximation of software processing to the ways of thinking and analyzing of the human brain. Thus, through fields of science such as linguistics, artificial intelligence, computer science, natural language processing researchers, they collect data about how a person understands and uses language for further applying that knowledge to computer systems.

Usually natural language processing is performed sequentially by the following steps:

- phonological analysis – recognition of pronunciation, application of sounds and construction of words with them;
- morphological analysis – determining the structure of words and the possible connections between words with certain morphemes in their composition;
- lexical analysis – defining the word and its parts as meaningful units;
- syntactic analysis – determining the construction of a sentence and the specific connections between words in it;
- semantic analysis – determining of meaning of words and sentences, formation of logic at the level of words and sentences;
- pragmatic analysis – recognition of the context, connections between sentences, phrases, and relationships in a dialogue, paragraph or the whole document.

It is worth saying that depending on the task performed, this approach may consist of all the steps or not, but the presented sequence is considered optimal. Different techniques and methods are

used during the program implementation of the above steps. Scientists propose more sophisticated methods of word separation in a sentence, and great attention is given to the separation of word collocation to correctly define the semantics of the text. Different approaches are used for natural language processing. For example, a logical approach is analyzing texts on the basis of proven rules for the use of the language by people and well-defined sources of knowledge (dictionaries, etc.), which focuses on the lexical meaning of the material presented; or statistical approach – analyzing of sets of texts by means of mathematical statistics, when the number of occurrences of a particular word with a certain meaning is determined, and the general meaning of the text is derived from this information.

Nowadays a variety of different tasks are entrusted to be performed by software using natural language processing, here are some of them:

- machine translation – natural language processing is used to preserve the logical, semantic integrity of the translation result;

- generalization of texts – by natural language processing, one or more texts

produce one resultant text containing the most important source information;

- question-answer systems – providing a set of texts or documents according to a user's request – a question in natural language;

- categorizing documents when their contents are analyzed and referred to a predefined set of categories, in particular to facilitate navigation between them.

Therefore, machine language processing is an important area of computer science development, although there does remain a wide field for researches, experimentation, and methods upgrading.

#### **References:**

1. Chowdhury, G. Natural language processing. Annual Review of Information Science and Technology. 2003. № 37. C. 51-89.
2. Olaronke G. Iroju, Janet O. Olaleke. A Systematic Review of Natural Language Processing in Healthcare. I.J. Information Technology and Computer Science. 2015. № 8. C. 44-50.
3. I.I. Lekhan, O.A. Pastukh. Processing and analysis of text information by the methods of the machine learning. Actual tasks of modern technologies: materials of VII international scientific conference, Ternopil, November 29-30, 2018. Ternopil, 2018. P. 145.

## НАВІГАЦІЯ КВАДРОКОПТЕРІВ З ВИКОРИСТАННЯМ GOOGLE MAPS PLATFORM

**Шелємєтьєв Е.О.**

студент групи ПЗПІ-18-6

Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація:** Доповідь присвячена огляду загальних принципів побудови маршруту для автономного пересування квадрокоптерів, описанню інтерфейсу взаємодії із Google Maps Platform, а також засобам програмування коптерів. Проведене дослідження дозволяє встановити критерії щодо апаратного та програмного забезпечення коптерів з точки зору їх практичного застосування.*

**Ключові слова:** автономний політ; квадрокоптер; маршрути Directions API; платформа Google Maps; побудова маршруту.

Стрімкий розвиток сучасної науки та техніки нарешті дозволив пересічній людині запускати в повітря власні безпілотні програмовані літальні апарати, мультикоптери. Вони мають здатність вертикального зльоту, а також є надзвичайно маневреними [1]. Сьогодні найбільш розповсюдженим видом мультикоптерів є квадрокоптери, що мають чотири ротори. Як правило, коптери потребують радіокерування людиною, тому дальність їх польоту обмежена прямою видимістю пілота (100-200 м) та дальністю дії радіоапаратури [2].

Для автономного пересування квадрокоптерів в оточуючому середовищі їм необхідний певний алгоритм пошуку шляху, а також механізм, що дозволяє точно прослідкувати за отриманим маршрутом. Але для задоволення людських потреб, як правило, недостатньо лише перемістити літальний апарат: потрібно виконати ще якийсь набір дій, наприклад, скинути посилку за таймером або після отримання сигнала,

ініціювати повернення на точку відправлення [3].

Найпростішим та, можливо, найкращим засобом для побудови маршрутів слідування коптерів є сервіс Google map. Дана веб-платформа надає інформацію про більше ніж 200 країн світу, має площу покриття майже 99% планети, а також активно розвивається та підтримується [4]. Якщо ви маєте досвід роботи зі схожими сервісами, наприклад, MediaWiki Action Api [5], то можете погодитися, що даний інтерфейс є надзвичайно легким у використанні: все, що потрібно для отримання інформації – це відправити HTTP запит із певними параметрами на сервер, а потім обробити відповідь у вигляді людиночитаемого формату (найчастіше xml або json) [6].

Найчастіше для побудови маршруту слідування коптерів використовують запит до Directions API з параметром «mode=walking», тобто пішого шляху, вказанням точок початку й кінця та інших уточнень [7]. Даний

режим пошуку вершин графу шляху використовується для попередження ситуацій, коли водії транспорту, перебуваючи в русі та під дахом автомобіля, не здатні швидко відреагувати на падіння дрона [8]. Квадрокоптер слідує отриманому шляху, підтримуючи необхідну для пересування висоту та уникаючи перешкод, як правило, із допомогою комп'ютерного бачення, оскільки сервіс від Google не володіє інформацією про вертикальні розміри об'єктів. Точки відправки (origin) та призначення (destination) можуть задаватися у вигляді географічних координат (широта та довгота через кому), адресою (при цьому виконується геокодування – переведення адреси в координати на земній кулі [9]), а також за допомогою ідентифікатора місця, яке надається через Geocoding API або Places API. Результат приходять у вигляді послідовностей географічних координат проміжних точок, а також додаткової інформації (статус, попередження, очікуваний час руху та інше).

Програмування квадрокоптеру залежить від апаратного та програмного забезпечення. Наприклад, при програмуванні під інтерфейс польотного контролера ArduPilot Mega (APM) з мікроконтролером Arduino доведеться використовувати C/C++, але якщо заволодіти більш дорогими платами (BeagleBone чи Raspberry Pi), то можна досягти більшої розрахункової потужності для встановлення операційної системи Linux та використовувати, наприклад, Python [10]. Дуже перспективним є використання пристрою під

управлінням Android, оскільки ця операційна система пристосована для мережевої взаємодії за допомогою мобільних мереж, але доведеться писати код на Java чи C/C++ [11]. Взагалі можна винести розрахунок маршруту на віддалений комп'ютер, використовувати будь-яку мову програмування, але потрібно буде взаємодіяти із коптером через мережі.

Сьогодні безпілотні літальні апарати набувають усе більшого розповсюдження та застосування. Наприклад, вже зараз коптери використовуються для реклами, доставки неважких посилок, проведення огляду території з висоти пташиного польоту з метою розвідки, зйомки, прогнозування погоди, боротьби зі злочинністю та багато іншого [12]. Подальший розвиток навігації та комп'ютерної обробки візуальної інформації дозволить зробити літальних дронів повністю автономними, а людину позбавить від необхідності управління ними.

### Список літератури

1. Hussein A., Al-Kaff A., Escalera A., Armingo J.M. Autonomous Indoor Navigation of Low-Cost Quadcopters: [Електронний ресурс] 2015 IEEE International Conference on Service Operations And Logistics, And Informatics (SOLI). Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/284174046\\_Autonomous\\_Indoor\\_Navigation\\_of\\_Low-Cost\\_Quadcopters](https://www.researchgate.net/publication/284174046_Autonomous_Indoor_Navigation_of_Low-Cost_Quadcopters) (Дата звернення: 15.04.2020).
2. Мультикоптер: [Електронний ресурс] Вікіпедія. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер> (Дата звернення: 15.04.2020).
3. Haque R., Muhammad M., Swarnaker D., Arifuzzaman M. Autonomous Quadcop-

- ter for product home delivery: [Електронний ресурс] 2014 International Conference on Electrical Engineering and Information. Режим доступу: [https://www.researchgate.net/publication/286758969\\_Autonomous\\_Quadcopter\\_for\\_product\\_home\\_delivery](https://www.researchgate.net/publication/286758969_Autonomous_Quadcopter_for_product_home_delivery) (Дата звернення: 16.04.2020).
4. Google Maps Platform: [Електронний ресурс] Google Cloud. Режим доступу: <https://cloud.google.com/maps-platform/> (Дата звернення: 16.04.2020).
  5. API:Main page: [Електронний ресурс] MediaWiki. Режим доступу: [https://www.mediawiki.org/wiki/API:Main\\_page](https://www.mediawiki.org/wiki/API:Main_page) (Дата звернення: 16.04.2020).
  6. Best Practices Using Google Maps APIs Web Services: [Електронний ресурс] Google Developers. Режим доступу: <https://developers.google.com/maps/documentation/directions/web-service-best-practices> (Дата звернення: 16.04.2020).
  7. Developer Guide: [Електронний ресурс] Google Developers. Режим доступу: <https://developers.google.com/maps/documentation/directions/intro> (Дата звернення: 17.04.2020).
  8. Flying Drones Over Streets and Moving Traffic: [Електронний ресурс] DroneU. Режим доступу: <https://www.thedroneu.com/blog/flying-drones-over-streets-and-moving-traffic/> (Дата звернення: 17.04.2020).
  9. Геокодування: [Електронний ресурс] Вікіпедія. Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Геокодування> (Дата звернення: 17.04.2020).
  10. How do you program quadcopters?: [Електронний ресурс] Quora. Режим доступу: <https://www.quora.com/How-do-you-program-quadcopters> (Дата звернення: 17.04.2020).
  11. Bergkvist H., Bjälemark A. Quadcopter Control using Android-based Sensing: [Електронний ресурс] Department of Automatic Control Lund University. Режим доступу: <https://lup.lub.lu.se/luur/download?fileOId=4933973&func=downloadFile&recordOId=4933972> Дата звернення: 17.04.2020).
  12. 38 Ways Drones Will Impact Society: [Електронний ресурс] CB Insights. Режим доступу: <https://www.cbinsights.com/research/drone-impact-society-uav/> (Дата звернення: 17.04.2020).



---

## FORECASTING THE MARKET PRICE OF SOFTWARE USING NEURAL NETWORKS

---

**Dudka D.A**

Student of the Department of Computer Engineering and Management  
Kharkov National University of Radio Electronics

---

### I. Introduction and Problem statement

In today's economic environment, the development and implementation of new technologies is especially important for the successful competition of companies. An important element in making investment decisions for technological projects is to evaluate their effectiveness. As the market of the purchase/sale of new technologies exists and functions, there is a need to determine the value of the development.

Estimating the cost of technology is needed to analyze the profitability of current and future technological projects and the feasibility of investments.

The ability to estimate the potential benefits and losses from the project in the early stages, to analyze possible scenarios of the development of events becomes very important.

Before the formation of valuation models, the cost of the software product was estimated according to the "thumb rule". According to it, the created application was often limited by a certain field of activity, where experts exist [1, 375]. These specialists could tell with some degree of certainty what size of the generated code and its cost will be. Used in most cases, this rule often was not suitable for atypical development projects. Also evaluation by analogy was actively used – the

data was taken from a similar, successfully completed project and shifted to a new project. Of course, the degree of reliability of such assessments was very low. As the number and size of software projects increased, the scope of their valuation also began to expand. Experts working in the field of software project management began to determine the general tendencies and rules of valuation that were actively used in their work. Having accumulated material on a sufficiently large number of projects, they tried to derive formulas for estimating the cost. Of course, the risk of inaccurate calculations remained high, since the limits of the rules could only be determined after a while, with the increase in the number of projects on which these rules were checked [1, 377].

The beginning of intensive studies in the field of cost estimation modeling dates back to 1965-1966, when EA. Nelson, a member of the System Development Corporation (SDC), who carried out a study on calculating the cost of software for the US Air Force, published a work entitled "A Handbook for Managing Cost Estimates for Programming".

Since that time, a lot of models for estimating the cost of software have appeared, including some of the most widely used valuation models – SEER-SEM, SLIM, COCOMO[1, 381].

Nevertheless, it is equally important to be able to estimate the competitive price of a product within the existing software market, that is not allowed in existing evaluation models. For this purpose, the use of assessment methods with the ability to study is the most appropriate – these are updated methods of evaluation by analogy with the subsequent training using artificial intelligence techniques (such as neural networks) [1, 393].

The value of neural network modeling techniques in performing complicated pattern recognition and non-linear estimation tasks has been demonstrated across an impressive spectrum of applications.

This study uses backpropagation artificial neural networks to examine whether they are capable of adequately capturing software cost complexities in their weight space, to enable them to make accurate estimates [1, 396].

## II. Problem solution and Results

### Data collection

The input for this task is a set of open information about the software of a certain type. Because of the openness criterion, it was decided to choose mobile apps for Android, full information of this type of software is available on an open source Google Play Market. Several API's for access to data were considered:

1) Google Play Unofficial Python API (<https://github.com/egirault/googleplay-api>)

2) Python Android Market Library (<https://github.com/liato/android-market-api-py>)

3) 42matter (<https://42matters.com>)

The third option was the most suitable for this prediction task, because HTTP-request GET that POST of this RESTful API allows to get all the meta-data of any application in a convenient for the next processing format JSON [2, 235].

The following characteristics of the application were chosen as features for the training set: rating, number of ratings, number of downloads, number of reviews, in-app purchases, number of supported languages. The dependent characteristic, which is called the target variable, is the price of the application.

After the data is collected, it must be prepared. This stage is called preprocessing. The main task of preprocessing is to display data in a format suitable for learning the model. For this purpose, unnecessary information was deleted and all data was normalized [2, 26].

### Neural network model

For this study, backpropagation artificial neural network models were used. Backpropagation networks are the most generalized neural networks currently in use and this approach was chosen in preference to Hopfield and Kohonen networks. As software development estimation is not a time series problem, approaches such as finite impulse response (FIR) and recurrent networks were not considered [2, 84].

The backpropagation network requires data from which to learn. To learn the network calculates the error, which is the difference between the desired response and the actual response, and a portion of it is propagated backward

through the network [3, 76]. At each neuron in the network the error is used to adjust weights and threshold values of the neuron, so that at the next epoch the error in the network response will be less for the same inputs [3, 78]. This corrective procedure is called backpropagation and is applied continuously for each set of inputs or training data. The training data should consist of as much relevant data as possible. In practice one does not usually have the luxury of a perfect training data set [4, 106].

For this project the data were divided into three sets. The training set, the test set, and the validation set. The data for each category were randomly chosen, except that the data in the test and validation sets was not allowed to be larger or smaller than the largest and smallest features respectively in the training set. This was done so that predictions were not made outside the data range on which the network had been trained.

The inputs were rating, number of ratings, number of downloads, number of reviews, in-app purchases, number of supported languages [4, 108]. The target against which the network was trained was the price of the application in the training set. The accuracy of the price estimate was taken as the Root Mean Square Error (RMSE).

To try and improve the network performance, the learning rate and momentum were varied, as was the network architecture. Models with one through to six hidden layers were developed. Consistently the models with just a single hidden layer performed better, while the

models with multiple hidden layers in many instances did not converge. Various activation functions were tried, and the popular sigmoid function consistently gave the best results [4, 112].

There is no clearly defined theory which allows for the calculation of the ideal parameter settings and as a rule even slight parameter changes can cause major variations in the behavior of almost all networks. It is through a process of trial and error and experience that settings are selected which will result in a reduced average prediction error. The settings of the learning rate and momentum control the way in which the error is used to correct the weights in the neural network for each training case. When the learning rate is set to high values there is the possibility of unstable behavior, as evidenced by widely varying average error values [4, 114]. When the learning rate is set lower, the possibility of unstable behavior is reduced, but training times are increased and there is a greater probability of getting stuck in local error minima. The higher the momentum, the larger the percentage of previous errors that is applied to the weight adjustment in each training case. For example, when the momentum is set at 0.5, then 50 percent of the weight adjustment will be due to the current error and 50 percent will be the weight adjustment applied in the previous case. For this set of data a learning rate of 0.1 and a momentum of 0.7 gave good results [2, 301].

The average training error reduced steadily as the network trains, as is the prediction error. For this network, the

average of the prediction error was obtained at about 2000 iterations. With further training the training error is further reduced, but the network does not generalize well, and from this point the average prediction error increases. The reason for this is that the network tends to curve-fit the training data, giving a low average training error.

#### Analysis of data

Network models were developed with various combinations of inputs selected from the attributes mentioned above. The results were ambiguous, because prediction errors were erratic. An examination of the results showed that the network overestimate the price of the application with lower rating and worse indicators, as well as underestimate price of the application with higher rating. For the remaining applications, the estimated price was more accurate [2, 328].

### III. Conclusions

Within the collected data set, back-propagation artificial neural networks appear to indicate the potential to be developed into good software price estimation models. The model is not difficult to develop and has the flexibility of being able to incorporate additional attributes as input if special circumstances warrant their inclusion [5, 127]. Neural networks have the ability to capture knowledge of the complex interrelationships in their weight matrix to enable them to make predictions. Further research will be conducted

to use larger set of training examples, that covers all possible values of software characteristics. It will allow to make training networks more stable. Also semantic analysis of application reviews is of interest. This type of analysis can provide an opportunity to identify positive and negative references in order to better prioritize applications [5, 127].

1. Dejaeger K., Verbeke W., Martens D., Bae-sens B. Data Mining Techniques for Software Effort Estimation: A Comparative Study // IEEE Transactions on Software Engineering. 2012. Vol. 38, Issue No. 2. P. 375–397. URL: <http://www.computer.org/csdl/trans/ts/2012/02/tts2012020375-abs.html>
2. Mislick G.K., Nussbaum D.A. Cost Estimation: Methods and Tools, 2015. 344 p
3. Subitsha P., Rajan J.K. Artificial Neural Network Models For Software Effort Estimation // International journal of technology enhancements and emerging engineering research, 2014. Vol 2, Issue 4. P. 76–80. URL: <http://www.ijtee.org/final-print/apr2014/Artificial-Neural-Network-Models-For-Software-Effort-Estimation.pdf>
4. Kumar G., Bhatia P.K. Automation of Software Cost Estimation using Neural Network Technique // International Journal of Computer Applications. 2014. Vol. 98, No. 20. P. 11–17. URL: <http://research.ijcaonline.org/volume98/number20/pxc3897709.pdf>
5. López-Martín C., Abran A. Neural networks for predicting the duration of new software projects // The Journal of Systems and Software. 2015. Vol. 101, Issue, Elsevier Science Inc. New York, NY, USA. P. 127–135.

---

## A DESIGN OF A NEURAL NETWORK FOR IMAGES CLASSIFICATION USING MATLAB AND JAVA

---

**Novikova K. A.**

Student of the Department of Computer Engineering and Management Kharkov National University of Radio Electronics

---

### I. Introduction and Problem statement

In the past few years, face recognition and classification has received a significant attention and regarded as one of the most successful applications in the field of image analysis [1]. Developing a computational model for face recognition and classification is difficult [1, 4]. Artificial neural networks (ANN) were used largely in the recent years in the fields of image processing and pattern recognition. In the recent years, different architectures and models of ANN were used for face detection, recognition and classification. In paper [2] was proposed approaches for face recognition based on combined Gabor wavelet faces with ANN feature classifier [1, 7]. The Gabor wavelets used to represent face image. It was proved the representation of face images using Gabor wavelets was effective for facial action recognition and face identification. In reference [3] was proposed approach based on ANN and Gabor wavelets to detect desirable number of faces in fixed photo with gray background [2, 552]. They used correlation of a window with a face with photo. Then they estimated areas of candidate of face presence. After that, they used step algorithm and referred these areas and around them to section of extraction of Gabor wavelets characteristics and neural network classi-

fier. [2, 554]. In work [4] was presented a back propagation neural network (BPNN) for face recognition. The BPNN input is feature vector based on Fourier Gabor filters. They used an algorithm for detecting face regions in images using the color of skin which presents overlooked in different background, accessory and clothing [3, 68]. After that, they introduced Gabor filters with 8 orientations and 5 resolutions to get maximum information by varying the resolution and orientation. This is done to generate and extract the features vector of the whole face in image. BPNN is then applied to perform the recognition task [3, 70]. This solution was implemented using Java environment [3, 74]. In reference [5] was considered an efficient face recognition method where enhanced local Gabor binary pattern histogram sequence has been used for efficient face feature extraction and generalized neural network with wavelet as activation function is being used for classification. In papers [6, 7] was compared the effectiveness of Daubechies and Haar wavelet transforms while images classifying with the use of ANN.

Although, many researches have worked on the problems of face recognition and classification for many years, still several challenges need to be solved. This work is attempt to downsize the computa-

tional complexity of an artificial neural network due to the original algorithm with the application of Daubechies wavelet transform [4, 15].

In many modern web services, for example upwork.com, a visual identification possibility of users is very desirable. New user must upload his real portrait as his avatar during registration on that site. This portrait needs to be a full face focused image which made often with a simple gray or monochromatic background. In such case the portraits with a head rotation are not acceptable. Clearly, images verifying functionality must be realized programmatically [4, 17].

The purpose of this paper is ANT design for portrait images classification in two categories:

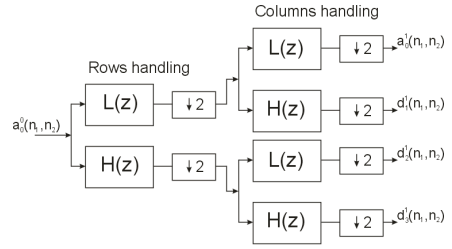
- 1). Full face portraits;
- 2). Portraits with a head rotation.

The practical outcome of the work is a web-application capable to verify uploading images with the use of ANT [4, 19].

In this work a capability of Matlab tools for preliminary images handling, ANT creating, training and simulating is demonstrated. What's more, Matlab provided Java-code generating from Matlab-function. It's significantly simplifies the programmatic realization of neural networks as parts of Java web-applications. [4, 21].

## II. Problem solution and Results

For ANT training were used 128 portrait RGB-images that made mainly with a light or dark monochromatic background and also with a gradient background. There were people with various ages, ethnicities, skin and hair colors. Half



**Figure 1.** Image decomposition using 2-D wavelet transform

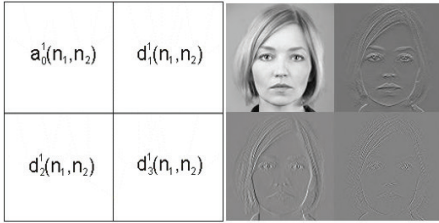
of the images were male portraits and half of the images were female portraits. Half of the images were full face portraits and half of the images were portraits with a head rotation.

For ANT simulating and classification performance assessing were used other 32 portrait RGB-images that were choosed using similar prerequisites, in such proportions as mentioned before [5, 1557].

First of all portrait images were framed to size  $256 \times 256$  px and uploaded to Matlab. With the use of Matlab-functions `rgb2gray` and `im2double` color images were converted to black and white images with range their pixels brightness from 0 to 1. That means we should use the input of ANT that consists from 65536 values to each of images. That means far too much complexity while designing and using the neural network [5, 1560].

In the paper the solution is proposed for resolving this problem. We could reduce a computational complexity due to application of Daubechies wavelet transform with 3 steps to each of images.

The 1-st step scheme for a discrete two-dimensional (2-D) Daubechies wavelet decomposing is shown in Fig. 1.

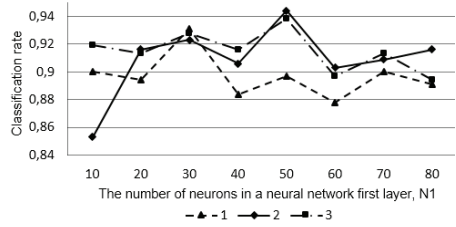


**Figure 2.** The result of the 1-st step of 2-D wavelet transform

For matrices of images decomposing were used lowpass  $L(z)$  and highpass  $H(z)$  first-order Daubechies filters. Matlab-function `dwt2` computes the approximation coefficients matrix  $a_0^1(n_1, n_2)$  and details coefficients matrices  $d_1^1(n_1, n_2)$ ,  $d_2^1(n_1, n_2)$ ,  $d_3^1(n_1, n_2)$  (horizontal, vertical, and diagonal, respectively), obtained by wavelet decomposition of the input matrix  $a_0^0(n_1, n_2)$ . The result of the 1-st step of Daubechies wavelet transform for one of images is shown in Fig. 2.

On the 2-nd step of 2-D wavelet decomposition each of these matrices were transforms separately, replacing the input matrix in Fig. 1. And from four result matrices was remained only a corresponding one. The 3-rd step of 2-D wavelet decomposition was executed in the same way. This has given to reduce the image matrix to size  $64 \times 64$ px and down-side the input of ANT to 4096 values to each of images [6, 105].

The design a feed-forward back propagation neural network with 3 layers was performed using Matlab-function `newff` [8]. Matlab-function `trainrp` that updates weight and bias values according to the resilient backpropagation algorithm (RPROP) was used for training. After training with the use of 128 portrait im-



**Figure 3.** Classification rate curves

ages the simulation using 32 control images was performed. Simulation results for various number of neurons in 1-st layer of ANT is shown in Fig. 3.

Here the number of neurons in 2-nd layer of ANT was equal  $N_2 = 50$  and the number of neurons in 3-rd layer ANT was equal  $N_3 = 2$ . Curves 1-3 in Fig. 3 were acquired for sum square errors (SSE) values 1, 0.1 and 0.01 during training procedure) respectively [6, 104].

The resulting fully trained neural network with parameters  $N_1 = N_2 = 50$  and  $N_3 = 2$  was used for converting (using Matlab-function `getFunction`) into a Matlab-function and, further, for Java-code generating with the application of Matlab Library Compiler.

### III. Conclusions

This paper presents an efficient face classification method, using artificial neural network. The original algorithm for reducing the computational complexity of ANT is proposed. Experimental results of the proposed method on the open portrait images set have evidently illustrated its effectiveness and robustness. It's significantly simplifies the programmatic realization of Java web-applications with neural network functionality. The opti-

mal configuration of the artificial neural network, that found by simulating, provides the classification rate 0.94 [7, 61].

The web-application based on technologies Java 8, Maven, Spring WebMVC, Apache Commons File Upload Library, JSP, CSS3, Tomcat, including Java-code for the designed neural network, was developed. The source code this web-application and full set of images is available at a link [github.com/bozonhiggsa/images-Recognizing](https://github.com/bozonhiggsa/images-Recognizing). Note that for a stand-alone application that execute on PC without Matlab R2016a you should install Matlab Compiler Runtime 9.0.1.

Future efforts will be focused on images recognition and classification using Python and deep learning algorithms [8, 46].

1. Al-Allaf, Omaima N.A. Review of face detection systems based artificial neural networks algorithms, *The International Journal of Multimedia & Its Applications (IJMA)*, Vol. 6, No. 1, February 2014, pp. 1–16.
2. Sahoozadeh, Sarikhanimoghadam and Dehghani “Face Detection using Gabor Wavelets and Neural Networks”, *World Academy of Science, Engineering and Technology*, Vol. 45, 2008, pp. 552–554.
3. Mohammad Abadi, et al, “Face Detection with the Help of Gabor Wavelets Characteristics and Neural Network Classifier”, *American Journal of Scientific Research*, Issue.36, 2011, pp. 67–76.
4. Anissa Bouzalmat, et al “Face Detection And Recognition Using Back Propagation Neural Network And Fourier Gabor Filters”, *Signal & Image Processing: An International Journal (SIPIJ)*, Vol. 2, No. 3, September 2011, pp. 15–21.
5. Sharma P, Arya K.V., Yadav R.N. Efficient face recognition using wavelet-based generalized neural network. *Signal Processing*, Vol. 93, Issue 6, June 2013, pp. 1557–1565.
6. Буй Тхи Тху Чанг, Фан Нгок Хоанг, Спицын В.Г. Алгоритмическое и программное обеспечение для классификации цифровых изображений с помощью вейвлет-преобразования Хаара и нейронных сетей // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов – Томск: НИТ-ПУ*, 2011. – Т.319. – № 5. – С. 103–106.
7. Фан Нгок Хоанг, Спицын В.Г. Алгоритмы для классификации отпечатков пальцев на основе применения фильтра Габора, вейвлет-преобразования и многослойной нейронной сети // *Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов – Томск: НИТПУ*, 2012. – Т. 320. – № 5. – С. 60–64.
8. Hudson, Hagan and Demuth, *Neural Network Toolbox™ User's Guide R2012a*, The MathWorks, Inc., 3 Apple Hill Drive Natick, MA 01760–2098, 2012, [www.mathworks.com](http://www.mathworks.com).



## ПІДГОТОВКА ПШЕНИЦІ ДО ПЕРЕРОБКИ В КРУП'ЯНІ ПРОДУКТИ

---

**Соц С.М.**

к.т.н., доцент,

Одеська національна академія харчових технологій

**Кустов І.О.**

к.т.н., доцент,

Одеська національна академія харчових технологій

**Хоренжий Н.В.**

к.т.н., доцент,

Одеська національна академія харчових технологій

**Кузьменко Ю.Я.**

к.т.н., старший викладач,

Одеська національна академія харчових технологій

---

Аналізуючи сьогоdnішній стан круп'яної галузі України можна відмітити, що для переважної більшості зернопереробних підприємств характерним є орієнтованість на класичні принципи, які закладені у діючих в країні нормативних документах. Тобто в якості сировини традиційно використовується сім основних злакових культур (просо, гречка, рис, овес, ячмінь, пшениця, кукурудза) та одна бобова культура (горох). Асортимент продуктів зазвичай складають звичайні цілі та подрібнені крупи, плющені крупи, пластівці та борошно із круп'яних культур. Переважна більшість технологій для виробництва зазначеного асортименту продуктів є складними та протяжними, у більшості випадків передбачають переробку зерна декількома потоками (фракціями), що потребує значних технологічних площ для їх реалізації. Окрім цьо-

го застосування традиційного зерна у поєднанні із рекомендованими технологіями та їх режимами не призводить до необхідного сьогodні результату, більшість базисних виходів готової продукції не перевищує 55-65 %, значна частка усіх отриманих продуктів складають вторинні сировинні ресурси – частинки подрібненого ядра, борошенце (кормове та не кормове) за рахунок яких знижується потенційна користь отриманого кінцевого продукту для організму людини.

Традиційна технологія підготовки пшениці до переробки в крупи включає такі операції: вилучення домішок, водотеплової обробку, лущення, контроль відходів. Вилучення домішок із зерна проводиться з використанням скальператора, сито-повітряних сепараторів, каменевідбірника, трієрів. Для підвищення ефективності вилучення домішок рекомендується застосовува-

ти фракціонування зерна за крупністю в круп'яному розсійнику А1-БРУ. Як правило, ця операція використовується після попередньої очистки зерна в скальператорі, ситоповітряному сепараторі, каменевідбірнику. В розсійнику встановлюють сита з пробивними отворами 2,4×20 мм і 1,7×20 мм та ведуть сепарування. В результаті отримують такі фракції: крупну фракцію зерна (схід з сита 2,4×20 мм) з крупними домішками; дрібну фракцію зерна з дрібними домішками (прохід сита 2,4×20 мм, схід сита 1,7×20 мм); дрібну пшеницю разом з дрібними домішками (прохід сита 1,7×20 мм). Крупна і дрібна фракції зерна обробляються роздільно в сито-повітряних сепараторах та в тріерах: вівсюговідбірниках та куколевідбірниках відповідно. Водотеплова обробка пшениці при її підготовці до переробки в крупи шліфовані полягає в зволоженні зерна підігрітою до 35...45 °С водою до 14,5...15,0 % з наступним відволожуванням на протязі 0,5...2,0 годин.

Після водотеплової обробки пшеницю лущать шляхом дворазової обробки в оббивальних машинах з абразивними циліндрами при таких параметрах робочих органів: колова швидкість бичів 14...16 м/с, ухил бичів 8...10 %, зазор між бичами і абразивною поверхнею 20...25 мм. При цьому більш інтенсивно обробляють зерно на першій лущильній системі, на якій приймають більші з наведених значень колової швидкості та ухилу бичів і менші значення зазору.

Недоліком технологічного процесу підготовки зерна твердої пшениці до переробки є велика протяжність та складність технологічного процесу: етап водотеплової обробки передбачає підігрівання води, зволоження на спеціальних зволожуючих машинах, відволоження для забезпечення якого необхідно передбачати спеціальні бункери, технологічний процес підготовки зерна включає складний етап лущення зерна на двох лущильних системах із застосуванням оббивних машин та дві додаткові аспіраційні системи які забезпечують попереднє сортування продуктів лущення, що що потребує значних виробничих площ для розміщення відповідного технологічного обладнання.

### Список літератури

1. Правила організації і ведення технологічного процесу на круп'яних заводах. – К., 1998. – 164 с.
2. Шутенко, Є.І. Технологія круп'яного виробництва: навч. Посібник [Текст] / Є.І. Шутенко, С.М. Соц. – К.: Освіта України, 2010. – 272 с.
3. Мерко, І.Т. Наукові основи і технологія переробки зерна [Текст] / І.Т. Мерко, В.О Моргун. – Підручник.- Одеса: Друк, 2001. – 348 с.
4. Мельников, Е.М. Основы крупяного производства [Текст] / Е.М. Мельников. – М.:Агропромиздат, 1988. – 191 с.
5. ДСТУ 3768:2010 Пшениця. Технічні умови К.: Держспоживстандарт України, 2010, 17 с
6. Kulp, K. Handbook of Cereal Science and Technology, Revised and Expanded. – CRC Press, 2000. – 808 p.

## SMM: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

**Касьяненко М. М.**

студентка IV курсу

Мелітопольський державний педагогічний університет  
імені Богдана Хмельницького

***Анотація.** В останні роки соціальні медіа стали всюдисущим та найважливішим засобом для соціальних мереж, обміну вмістом та доступу до Інтернету. Завдяки своїй надійності, послідовності та миттєвим особливостям соціальні медіа відкривають широке місце для таких підприємств, як інтернет-маркетинг. Маркетинг, який відбувається через соціальні медіа, відомий як маркетинг соціальних медіа. Маркетинг соціальних медіа дозволив компаніям легко, ефективно та миттєво охопити цільових споживачів. Крім того, маркетинг соціальних медіа також стикається з кількома проблемами в цій галузі. У цій статті йдеться про переваги та недоліки маркетингу соціальних медіа в сучасну епоху.*

**Ключові слова:** соціальні медіа, smm, переваги, недоліки.

**Keywords:** social media, smm, advantages, disadvantages.

**Вступ.** Відсутність соціальних медіа на базі Інтернету дозволила одній людині спілкуватися із сотнями, а то й тисячами людей у всьому світі. Соціальні медіа вибухнули як категорія онлайн-дискусій, де люди створюють контент, діляться ним, створюють закладки та мережі з величезною швидкістю. Усі типи соціальних медіа надають можливість презентувати себе та свої продукти динамічним спільнотам та людям, які можуть зацікавити [6]. Соціальні медіа включають різноманітні програми, які за допомогою технічних термінів дозволяють споживачам «розміщувати», «тегувати», «копати», «блогу» тощо. Цей вміст, створений соціальними мережами, є типом щойно створеного ресурсу для Інтернету інформація, яка створюється, поширюється та використовується споживачами, що бажають навчати один

одного про товари, бренди, послуги та проблеми [9]. Приклади включають Facebook, MySpace, Digg, Twitter, LinkedIn та Google+. Завдяки простому способу використання, швидкості та охопленню, соціальні медіа стали модницею тем, що варіюються від середовища, політики та технологій до індустрії розваг. Маркетинг соціальних медіа та його особливості

Маркетинг соціальних медіа – це нова тенденція і швидко зростаючий спосіб, завдяки якому бізнес легко звертається до цільових клієнтів. Маркетинг соціальних медіа можна просто визначити як використання каналів соціальних медіа для просування компанії та її продуктів.

### **1. Переваги**

Щоб краще зрозуміти переваги маркетингу соціальних медіа, для до-

сягнення успіху в цій галузі є п'ять основних переваг:

1. Витрати – основна перевага маркетингу соціальних медіа полягає у витратах. Фінансові бар'єри для маркетингу соціальних медіа досить низькі порівняно з іншими. Більшість сайтів соціальних медіа вільні для доступу, створення профілів та публікації інформації.

2. Соціальна взаємодія – одне з найпомітніших явищ нових медіа – це те, як воно зросло і створило нові форми соціальної взаємодії. Люди проводять більше чверті свого часу в Інтернеті, беручи участь у комунікаційній, що еквівалентно загальному часу, проведеному в Інтернеті для загального дозвілля та розваг [5]. Сайти в соціальних мережах стали настільки поширеними, що є найпопулярнішими напрямками Інтернету.

3. Інтерактивність – інтерактивність може бути широко описана як «ступінь участі користувачів у зміні форми та змісту опосередкованого середовища в режимі реального часу. Інтерактивність – одна з визначальних характеристик нових медіа-технологій, що забезпечує більший доступ до інформації, а також підтримує посилений контроль користувачів та взаємодію із вмістом соціальних медіа [1]. Інтерактивність залежить від контексту. У контексті соціальних мереж в Інтернеті інтерактивність стосується взаємодії з машинами, повідомленнями чи іншими користувачами, орієнтованої на користувача, з акцентом на досвідному аспекті мережевого процесу [4].

4. Цільовий ринок – соціальні медіа надають маркетологам можливість орієнтуватися на аудиторію та споживачів на основі особистих інтересів користувачів сайту та того, що подобається їх друзям. Крім того, соціальні мережі дають змогу пропонувати продукти, що виходять за рамки реклами [3].

5. Обслуговування клієнтів – ще одна важлива сфера маркетингу соціальних медіа. Іноді дизайнери веб-сайтів не можуть уникнути певної складності в архітектурі веб-сайту. Тому необхідно мати продуману систему обслуговування клієнтів, посилення на запитання та посилення на представників Інтернету, щоб допомогти клієнтам у виборі чи покупці.

## 2. Недоліки

У SMM необхідно враховувати чотири основних недоліків, які є:

1. Час інтенсивності – характер маркетингу змінюється в соціальних мережах, при цьому акцент робиться на встановленні довгострокових відносин, які можуть перерости у більше продажів. Хтось повинен нести відповідальність за моніторинг кожної мережі, відповідати на коментарі, відповідати на питання та розміщувати інформацію про товар, яку клієнт вважає цінною. Підприємствам без сервісу для управління цими соціальними мережами складно буде конкурувати. Перший попередній розгляд і, мабуть, найважливіший, полягає в тому, що маркетинг соціальних медіа потребує значних витрат часу.

2. Випуски торговельної марки та авторських прав -, компаніям надзвичайно важливо захищати власні торговельні марки та авторські права при використанні соціальних медіа для просування своїх брендів та продуктів. Бренд компанії та інша інтелектуальна власність часто майже такі ж цінні, як продукти чи послуги, які вони пропонують. Здатність соціальних медіа до спрощення неформальної та імпровізованої комунікації часто в режимі реального часу може допомогти компаніям у просуванні своїх брендів та розповсюдженні матеріалів, захищених авторським правом, але також може полегшити стороннім зловживанням торговельними марками та авторськими правами бізнесу [8].

3. Довіра – особливо унікальний аспект транзакційної безпеки та конфіденційності, відіграє вирішальну роль у формуванні лояльності клієнтів до маркетологів із соціальних медіа.

4. Негативні відгуки – соціальні медіа певним чином перетворюють споживачів у маркетологів та рекламодавців, і споживачі можуть створювати позитивний чи негативний тиск на компанію, її продукцію та її послуги залежно як від того, як компанія представлена в Інтернеті, так і від якості продукції та послуг подарований замовнику [6]. Огляди товарів, зображення та теги, створені споживачами, які слугують цінним джерелом інформації для клієнтів, які роблять вибір товару в Інтернеті, швидко зросли і мали великий вплив на електронну комерцію [2] після появи технологій Web 2.0.

## Висновки

Соціальні медіа можна створити в будь-якому місці з підключенням до Інтернету, і маркетологи, рекламодавці та творці інтернет-вмісту повинні вважати їх основною частиною комунікацій, оскільки соціальні медіа впливають на всі аспекти Інтернету та трансформують роль Інтернету в житті людей. Сьогодні споживачі отримують нову роль із соціальними медіа. Споживачі стають «творцями вмісту» і, таким чином, функціональними споживачами, а не просто споживачами, як раніше. Організація повинна опанувати основні принципи та тактику використання соціальних медіа як ефективного інструменту для виживання в галузі маркетингу соціальних медіа. Основними цілями компанії чи організації є залучення клієнтів, захист репутації компанії, забезпечення клієнтів високою якістю продукції та послуг та задоволення потреб клієнтів.

## Літературні джерела:

1. Fiore A.M., Kim J., Lee H.H. Effect of image interactivity technology on consumer responses toward the online retailer, *Journal of Interactive Marketing*, 19(3) (2005): 38-53.
2. Forman C., Ghose A., Wiesenfeld B. Examining the relationship between reviews and sales: The role of reviewer identity disclosure in electronic markets, *Information Systems Research* 19(3) (2008): 291-313.
3. Hill S., Provost F., Volinsky C. Network-Based Marketing: Identify likely adopters via consumer networks, *Journal of Statistical Science*, 21(2) (2006):256-276. DOI: 10.1214/08834230600000022
4. Hill P.R., Moran N. Social marketing meets interactive media: lesson for advertising company, *International*

- Journal of Advertising, 30(5) (2011): 815-838. DOI: 10.2501/IJA-30-5-815-838
5. Liu Yuping, Shrum L.J. What Is Interactivity and Is It Always Such a Good Thing? Implications of Definition, Person, and Situation for the Influence of Interactivity on Advertising Effectiveness, *Journal of Advertising*, 31(4) (2002): 53-66.
  6. Riegner C. Word of mouth on the web: the impact of web 2.0 on consumer purchase decisions, *Journal of Advertising Research*, 47(4) (2007): 437-447.
  7. Sheth J.N., Sharma A. International e-marketing: opportunities and issues, *International Marketing Review*, 22(6) (2005): 611-622. DOI:10.1108/02651330510630249
  8. Steinman M.L., Hawkins M. When marketing through social media, legal risks can go viral, *Intellectual Property & Technology Law Journal*, 22(8) (2010): 1-9.
  9. Xiang, Z., Gretzel U. Role of social media in online travel information search, *Tourism Management* 31 (2010): 179-188.

## MODELING OF MOLECULAR STRUCTURE BASED ON PAULING'S HYBRIDIZATION THEORY USING UWP

**Liulina K.**

Student

Kharkiv National University of Radio Electronics

**Keywords:** chemistry, atom, chemical bond, UWP, visualization, molecule, atomic structures

In the modern world it is possible to visualize elementary particles inaccessible to the human eye. The scientific community is trying to understand and develop generalized laws for representing the structure of the world and the processes that take place in it. The current article contains the theoretical basis for creating software for visualizing the structure of molecules in the framework of inorganic chemistry. The agenda is following:

1. The atom structure defining. Klechkovsky's rule.
2. Interaction between atoms. The valence bond method.
3. Modeling the structure of molecules. The Pauling Hybridization Theory.
4. Implementation of atom visualization by means of UWP.

**The atom structure defining. Klechkovsky's rule.** The minimum amount of information necessary to create an atom model is the charge of its nucleus, which is equal to the number of electrons in the atom. It is known that electrons are distributed in different electron shells. Electrons move in different orbitals (s, p, d, f) at each electronic level. Each orbital has its own shape (see Figure 1). The maximum number of electrons at each energy

level is determined by the following formula:

$$N = 2n^2,$$

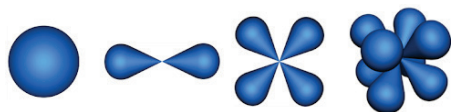
where  $N$  – the maximum number of electrons that can be at the  $n^{\text{th}}$  energy level;

$n$  – energy level number. The following maximum number of electrons can be located on orbitals: the  $s$ -orbital contains no more than 2 electrons;  $p$  - 6 electrons;  $d$  - 10 electrons;  $f$  - 14 electrons. According to Klechkovsky's rule, the order of filling of energy states is determined by the desire of the atom to the minimum value of the sum of the main quantum number ( $n$  is the number of the electron shell) and the secondary quantum number ( $l$  is the identifier of the orbital), and within the fixed value  $n + l$ , the states corresponding to minimum values of  $n$ . The value of  $l$ , the identifier of the orbital, is its serial number according to the maximum number of electrons that can move along it [1]. Thus, based on the number of electrons of an atom, knowledge of the maximum number of electrons at electronic levels and orbitals, as well as the Klechkovsky rule, it is possible to create an atom model using computer technology.

**Interaction between atoms. The valence bond method.** It is known that at-

**Table 1**  
Characteristics of chemical bonds

Bond type	Bond length, 10 <sup>-8</sup> cm	Bond energy, kJ
Simple	1,45	58,5
Double	1,25	456
Triple	1,098	945



**Picture 1**

atoms interact with each other due to their donor-acceptor properties. According to the octet theory of G.N. Lewis, atoms tend to acquire filled external energy levels, therefore, depending on what is more energetically beneficial, they give their own electrons or accept them from others. The electronegativity of a chemical element determines the measure of its acceptor properties. The values of the electronegativity of the elements are known in advance and constant. There are the following types of chemical bonds:

- covalent bond - a bond between atoms of one chemical element, which is formed by electrons with oppositely directed spins;
- polar-covalent bond - similar to a covalent bond, but represents the interaction of atoms of different chemical elements;
- ionic bond - occurs during electrostatic interaction of positively and negatively charged ions [3].

To determine the type of bond between atoms, it is necessary to analyze the difference between the values of the electronegativity of the interacting chemical elements  $\Delta X$ . Bond types provided below according to value of  $\Delta X$  [2]:

- $\Delta X = 0$  - covalent bond;
- $0.4 \leq \Delta X \leq 2$  - polar covalent bond;
- $\Delta X > 2$  - ionic bond.

In this connection, not only single, but also multiple (double or triple) bonds can form.

**Modeling the structure of molecules. The Pauling Hybridization Theory.** Chemical bonding has the following characteristics:

- bond energy - a measure of bond strength;
- bond length - the distance between chemically bonded atoms;
- valence angle - the angle formed by lines passing through the nucleus of an atom [3].

Table 1 contains the characteristics of single, double, and triple bonds [2]. The basic rules on which hybridization theory is based are as follows:

- electron pairs take such an arrangement on the valence shell of the atom that they are maximally distant from each other, that is, electron pairs behave as if they are mutually repelled;
- all electron pairs included in the valence electron shell are considered to be located at the same distance from the nucleus.

There are already ready generalized models of relationships [4]. The above theory is the basis for constructing soft-



```

public sealed partial class MainPage : Page
{
    private D3D11.Device2 device;
    private D3D11.DeviceContext2 deviceContext;
    private DXGI.SwapChain2 swapChain;
    private D3D11.Texture2D backBufferTexture;
    private D3D11.RenderTargetView backBufferView;

    public MainPage()
    {
        this.InitializeComponent();
    }

    private void SwapChainPanel_Loaded(object sender, RoutedEventArgs e)
    {
        using (var defaultDevice = new D3D11.Device(D3D.DriverType.Hardware,
            D3D11.DeviceCreationFlags.Debug))
        {
            this.device = defaultDevice.QueryInterface<D3D11.Device2>();
        }

        this.deviceContext = this.device.ImmediateContext2;
        float pixelScale = DisplayInformation.GetForCurrentView().LogicalDpi / 96.0f;
        var swapChainDescription = new DXGI.SwapChainDescription1()
        {
            AlphaMode = DXGI.AlphaMode.Ignore,
            BufferCount = 2,
            Format = DXGI.Format.B8G8R8A8_UNorm,
            Height = (int)(this.SwapChainPanel.RenderSize.Height * pixelScale),
            Width = (int)(this.SwapChainPanel.RenderSize.Width * pixelScale),
            SampleDescription = new DXGI.SampleDescription(1, 0),
            Scaling = DXGI.Scaling.Stretch,
            Stereo = false,
            SwapEffect = DXGI.SwapEffect.FlipSequential,
            Usage = DXGI.Usage.BackBuffer | DXGI.Usage.RenderTargetOutput,
        };

        using (DXGI.Device3 dxgiDevice3 = this.device.QueryInterface<DXGI.Device3>())
        {
            using (DXGI.Factory3 dxgiFactory3 =
                dxgiDevice3.Adapter.GetParent<DXGI.Factory3>())
            {
                using (var swapChain1 = new DXGI.SwapChain1(dxgiFactory3,
                    this.device, ref swapChainDescription))
                {
                    this.swapChain = swapChain1.QueryInterface<DXGI.SwapChain2>();
                }
            }
        }
    }
}

```

**Picture 2**

ware for visualization of chemical molecules of inorganic chemistry. Information about bond energy, bond length and bond types between atoms could be used to definitely visualize the atom structure via graphical 3D visualization tool, such as UWP.

**Implementation of atom visualization by means of UWP.** UWP provides different possibilities to visualize 3D graphics. For example, if UWP main language is JavaScript, so WebGL could be used to render such textures. In this example, C# and XAML UI are highly recom-

```
using (DXGI.ISwapChainPanelNative nativeObject =
    ComObject.As<DXGI.ISwapChainPanelNative>(this.SwapChainPanel))
{
    nativeObject.SwapChain = this.swapChain;
}

this.backBufferTexture =
    D3D11.Texture2D.FromSwapChain<D3D11.Texture2D>(this.swapChain, 0);
this.backBufferView = new D3D11.RenderTargetView(this.device,
    this.backBufferTexture);

CompositionTarget.Rendering += CompositionTarget_Rendering;
}

private void CompositionTarget_Rendering(object sender, object e)
{
    this.deviceContext.OutputMerger.SetRenderTargets(this.backBufferView);
    this.deviceContext.ClearRenderTargetView(this.backBufferView, Color.White);
    this.swapChain.Present(1, DXGI.PresentFlags.None, new
        DXGI.PresentParameters());
}
```

**Picture 3**

mended to use, so the most powerful way to draw this textures on Windows is chain with DirectX and it's sublibrary – Direct3D11. Direct 3D provides several types of visualization on XAML scene. First of all, it allow to place static 3D objects on the scene with usage of class Windows.UI.Xaml.Media.Imaging.SurfaceImageSource. This class works well with static textures that are loaded only once and located statically on the scene without moving. In case of high-performance application with real-time updates it would be useless. The next candidate for rendering is VirtualSurfaceImageSource from the same namespace as previous candidate. It extends graphical behavior with possibility to scroll or zoom 3D picture, but it also does not correspond to visualizing of objects created in real-time. That is why the last option in this list will be used. The last candidate for 3D rendering in Di-

rect3D is SwapChainPanel. It allows to update any scene in real-time and create even a chain of images, which allow to create even animations by means of its usage. However, it's too complex for usual projects, that does not require a lot of updates in real-time, so for the purpose of visualizing atom structures based on described metrics, this is the only way to render complex structures. SwapChainPanel shifts render responsibility from XAML code to C# code, which should interact with Direct3D Com-objects. Provided below code renders orange scene, which later could be replaced to any 3D texture, including texture of atoms. The possible implementation is provided on pictures 2 and 3.

As a conclusion, UWP based on XAML in DirectX library provide very powerful tool to render complex 3D graphics, such as atom structure, which

could be programmatically from bond energy, bond length and bond type, all of which were described above. What is more, such an application could be effectively used in the chemistry lessons to create more adequate understanding of the atomic and molecular chemistry concepts for secondary school students or to use visualizations to prove different concepts in atomic chemistry.

### Literature

1. Правило Клечковского: [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://studfile.net/preview/3993858/page:3/> (Дата обращения: 12.04.2020).
2. Химическая связь и строение молекул: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://chem-bsu.narod.ru/umk\\_chem\\_webCD/Ch2/chembond.htm](http://chem-bsu.narod.ru/umk_chem_webCD/Ch2/chembond.htm) (Дата обращения: 12.04.2020).
3. Мануйлов А. В. Ковалентная связь. Понятие о полярной ковалентной и ионной связи.: [Электронный ресурс]. 2014. – Режим доступа: <http://www.hemi.nsu.ru/ucheb132.htm> (Дата обращения: 12.04.2020).
4. Приседський В. В. Атоми будова, походження, зв'язок: [Электронный ресурс]. 2011. – Режим доступа: <http://ea.donntu.edu.ua/bitstream/123456789/4726/1/%D0%90%D1%82%D0%BE%D0%BC%D1%8B.pdf> (Дата обращения: 12.04.2020).

**PERFORMANCE OPTIMIZATION IN MODERN WEB APPLICATIONS USING MWA ARCHITECTURE**

**Pohuliaiev Y.**

Student Kharkov national University of Radio Electronics

**Keywords:** SSR, optimization, React, MWA, complexity, performance, server, modules

Optimization in the modern web sphere is still an important parameter for both the development team and the customer. Therefore, all modern solutions one way or another take into account the issue of optimization. To study the approaches used, the React framework was used. The first part of the optimization used in MWA is Server-side rendering. This technology is designed to generate most of the layout (which is static) on the server and transfer it as a finished stream. SSR is one of the optimization criteria also for SEO. On the Picture 1 are statistics regarding the time required to download content from the server, update the DOM elements and end the call during the first and subsequent calls in a situation with and without using server rendering. In

general terms, the time complexity of loading content without using the SSR is rated as  $O(n * \log n)$  or  $O(n^2)$ . The temporal complexity of loading content with an SSR is rated as linear at best, or  $O(n * \log n)$  at worst. It should be noted that these difficulties are not universal and may differ depending on how the framework works with the tree of elements in the browser. It follows from the table that without showing a significant advantage as a result of the first call, the SSR shows a 2-fold increase in productivity on the second and subsequent calls and shows a less noticeable increase in time with the growth of content transferred to the page. As an example of a server, we use Node.js express-server with the following code provided on Picture 2. Now in

	NO-SSR		SSR	
	First	Second	First	Second
Finish	4.29	2.58	3.92	1.33
DomContentLoaded	3.68	2.24	3.46	1.02
Load	4.57	2.70	4.03	1.42

Picture 1

```

import express from 'express'
import path from 'path'
import stateRoutes from
'./server/stateRoutes' const app = express()
app.use(express.static('public'))
app.use('/assets', express.static(path.resolve(__dirname, 'assets')))
const PORT = process.env.PORT || 3000
app.listen(PORT, '0.0.0.0', () => { console.log(`The
  app is running in PORT ${PORT}`)
})
stateRoutes(app)
import ssr from './server'
export default function (app) {
  app.get('*', (req, res) => {
    const response = ssr(req.url)
    res.send(response)
  })
}

```

Picture 2

```

export default function template(helmet, content = '') {
  const scripts = `
```

```
import React from 'react'
import { hydrate } from 'react-dom'
import { BrowserRouter } from 'react-router-dom'
import App from './app/App'

hydrate(
  <BrowserRouter>
    <App/>
  </BrowserRouter>,
  document.querySelector('#app')
)
```

**Picture 4**

```
import React from 'react'
import { Switch, Route } from 'react-
router' import Loadable from 'react-
loadable' import Loading from '&/Loading'
const AsyncHome = Loadable({
  loader: () => import(/* webpackChunkName: "Home" */ './Home'),
  loading: Loading,
  delay: 300,
})
export default function App() {
  return(
    <Switch>
      <Route exact path="/"
        component={AsyncHome}/> </Switch>
    )
}
```

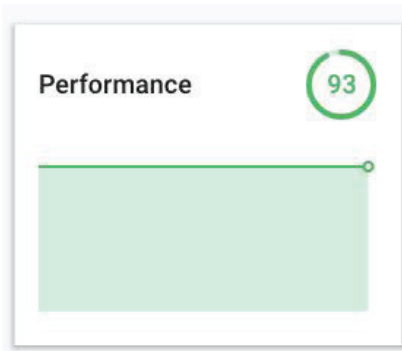
**Picture 5**

```
import Loadable from 'react-loadable'
Loadable.preloadAll().then(() => app.listen(PORT, '0.0.0.0', () =>
  { console.log(`The app is running in PORT ${PORT}`)
  }))
```

**Picture 6**

sion 16, the hydrate function appears in React, which preserves the dynamic DOM update even for a component generated on the server. It could be used as on picture 4. The second important point is code separation. React uses webpack and babel to split and compile

code. However, a problem arises when used in conjunction with the already discussed server-side initialization of layout. The react-loadable library is responsible for this. An example is the component that will be downloaded and stored separately (not in a single



**Picture 7**

client.js file, as it would be by default), as on picture 5. Here, the AsyncHome component will be called as loadable and will be saved in a separate file.

Loadable also provides an interface for an alternative component, which will be displayed if the loading time exceeds the allowable for users specified in the component settings. On the node.js server, all such modules can be processed as follows (picture 6). To analyze the optimization, we will use the web.dev website, which passes the website by reference through various tests. After implementing SSR, we get the following optimization result (picture 7). Thus, these two solutions used in MWA projects using the React framework are effective for the performance of even a large web application.

## МОДЕЛЬ ТРАФІКУ ОНЛАЙН ІГОР

Латиш Артем Сергійович

Студент

Харківський Національний Університет Радіоелектроніки

**Ключові слова:** ігри, трафік, мережа, розробка ігор, помилки**Keywords:** games, traffic, network, game development, errors

На сьогоднішній день мережевий ігор стає все більше, а тому важливо правильно розподілити трафік так, щоб користувач міг насолоджуватися грою без лагів та помилок.

Важливо розуміти ряд характеристик передачі та трафіку при плануванні мережевих сервісів або при спробах поліпшити уже існуючі. Багато онлайн ігор використовують модель клієнт-сервер. Служба IP, з якою зустрічаються клієнти мережевих ігор, залежить від моделей трафіку гри в мережі. Ми повинні мати на увазі такі проблеми:

1. Затримка. Затримка відноситься до часу, який потрібно для передачі пакета даних від джерела до дестиняції. Часто використовують термін час кругового переходу (Route Trip Time). Потрібно, щоб RTT в два рази перевищував затримку.

2. Несстійкість. Зміна затримки від одного поката до іншого називається нестійкістю. Зазвичай залежить від масштабу часу, протягом якого відбувається зміна затримки.

3. Втрати. Втрата – це коли пакет не досягає місця призначення, тобто втрачається десь в мережі. Часто використовують термін ймовірності втрати пакеті (відношення кількості втрачених пакетів до кількості відправлених).

4. Чіти (Махлювання). Якщо є проблема, обов'язково хтось захоче її порушити і онлайн ігри не є виключенням. Цей термін можна описати так «будь-яка поведінка, яку гравець використовує для отримання переваги над іншими гравцями або досягнення мети в онлайн-грі, є шахрайством, якщо відповідно до правил гри або на розсуд оператора гри (тобто постачальника ігрових послуг, який не обов'язково є розробником гри) перевага або мета є тими, які він не повинен був досягти» [1].

Розробники ігор також повинні враховувати, як їх ігрова комунікаційна модель перетворюється на фактичний шаблон пакетного трафіку. Там де можливо, інформаційний пакет повинен бути плавним, щоб допомогти провайдерам в управлінні інфраструктурою для забезпечення кращого обслуговування гравців.

Ігровий трафік також можна розділити так: взаємодія в реальному часі (під час поточної гри) та сигналізація / підтримка трафіку, для якого найкращим чином підходить IP-сервіс (автоматичне завантаження карт, текстур, оновлення і так далі).

А тепер розглянемо як виміряти ігровий трафік з помітками часу. Біль-



шість комп'ютерних програм для захоплення пакетів повідомляють помітку часу з дозволом в 1 мікросекунду. Але потрібно пам'ятати, що сучасні комп'ютери мають апаратний годинник, які не особливо точні на мікросекундному рівні. Операційні системи, такі як Windows або Linux не призначені для послідовного і передбачуваного реагування на зовнішні події, такі як надходження пакетів. Апаратний годинник забезпечує еталон, за яким програмне забезпечення розраховує хід часу. Це просто лічильник, який збільшується з фіксованою швидкістю. Робота системи покладається на знання того, скільки разів апаратний годинник збільшується в секунду, щоб знати, як довго триває секунда. Якщо апаратний годинник буде йти швидше ніж очікувалося, операційна система буде переоцінювати тимчасові інтервали. І навпаки, якщо годинник цокає повільніше – недооцінювати.

Незважаючи на недоліки ми все ще можемо використовувати сучасні комп'ютери не в реальному часі, щоб відстежувати трафік і повідомляти статистику міжпакетного прибуття. Потрібно враховувати три речі:

- Відкалібрувати конкретну комбінацію апаратного та програмного забезпечення, перш ніж використовувати її.
- Мінімізувати непотрібне навантаження на процесор сервера.
- Регулярно використовувати повторну синхронізацію годинників [2].

Калібрування включає в себе відстежування потоку пакетів з відомого точного джерела, а потім порівнювати міжпакетні інтервали. Це дозволить виявити помилки та вказати чи можна довіряти цій комбінації апаратного і програмного забезпечення. Ненадійні системи можуть мати різні види помилок. Наприклад відхилення кожної секунди, або при виконанні послідовних дій.

А тепер подивимося для чого потрібно калібрування та вимірювання часу на прикладі власної колекційно-карткової гри. Йде партія в якій грають два користувача. Коли клієнт виставляє карту на поле, то відправляє запит, тобто пакет до серверу, з даними карти, яку він хоче зіграти. Так як є багато програм для перехоплення пакетів, то ці данні можна змінити, але на цю зміну потрібний час, якщо відстежування потоку пакетів зроблено правильно, то сервер помітить помилку та не пропустить такий пакет. Якщо ж сервер прийме такий пакет, то на сервері встановлено додаткову перевірку карт гравця. Що ж до самого пакету, то він повинен йти у зашифрованому вигляді, та мати мінімум інформації, щоб можна було швидше передавати та перевіряти його.

Але у відправці малих пакетів існує недолік. Кожен пакет має заголовок 40 байтів, тобто якщо відправляти пакет вагою 1 байт, то сумарно буде відправлятися 41 байтів. Цю проблему можна розв'язати за допомогою алгоритму Нейгла. Замість того щоб пере-

давати декілька пакетів вагою 41 байт, алгоритм складає до купи маленькі пакети, які знаходяться у черзі на відправку та передає один великий пакет. Але при цьому з'являється затримка перед відправкою даних. Що не є критичною точкою для ігор не в реальному часі. Що ж до затримки, то більшість реалізацій дозволяє відключити цю затримку.

### Література

1. J. Yan and B. Randell, "A Systematic Classification of Cheating in Online Games", 4th Workshop on Network & System Support for Games (NetGames'05), Hawthorne, New York, USA, pages 10-11, Oct 2005.
2. Networking and Online Games: Understanding and Engineering Multiplayer Internet Games /Grenville Armitage, Mark Claypool, Philip Branch, 1st Edition, Chichester, England: John Wiley & Sons Ltd, pages 152-154, 2006.

## ЗАЛУЧЕННЯ УНІКАЛЬНОГО КОРИСТУВАЧА ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ РЕЙТИНГУ САЙТУ

**Артюхов Валерій Євгенович**

студент IV курсу кафедри Інформатики, математики та економіки спеціальність 122 “Комп’ютерні науки”

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького

**Ключові слова:** Інтернет, рейтинг сайту, унікальний користувач, система залучення.

Реалії сьогодення вказують на те, що, як у нашій країні, так і за кордоном, Інтернет стає активним учасником життя людини, особливо активно проникаючи в бізнес. Глобальна мережа на сьогодні – це впливова сила: інструмент просування, засіб представлення та пошуку будь-якої інформації, неосяжний комунікаційний простір.

Загально відомо, що основна функція Інтернету – джерело інформації, і саме це зумовило факт отримання даних, про що і кому завгодно саме з мережі. І якщо кожна сучасна людина може без витрат і особливих умінь створити собі певний імідж за допомогою Інтернету, то, природно, що кожна компанія, яка дбає про свій імідж, повинна мати своє представництво у глобальній мережі – свій сайт, де користувач зможе знайти всю необхідну інформацію від контактних даних до повного асортименту продукції.

Для власників сайтів в Інтернеті важливо, щоб їх ресурс знаходився на першій сторінці пошуковиків (в ідеалі – на перших позиціях). Це забезпечує додатковий приплив трафіку і клі-

єнтів, підвищує рентабельність проекту. А отже, сайт має підніматися по сходах рейтингу.

В глобальній мережі можна знайти безліч порад про способи підняття рейтингу сайту.

У ході наукового пошуку з’ясуємо, що питанням підвищення рейтингу сайтів переймалися як зарубіжні (А. Bleiweiss, Е. Enge, М. Fach, А. J Kohn, Dr. P. Meyers, D. Wallace, D. Dover, S. Spencer, J. McDonald, В. Ашманов, Н. Євдокімов, Л. Вебер, К. Джонс, Е. Енж, Н. Мацієвський, Д. Филлипс, А. Яковлев та ін.) і вітчизняні (А. Анопрієнко, Т. Басюк, С. Ілляшенко, Л. Киш, О. Клочко, І. Литовченко, А. Павленко, А. Пелещин, Д. Плотніков, Н. Потапова, С. Слободян, А. Халігов, В. Шинкаренко та ін.) фахівці ІТ-індустрії.

Перш за все, слід розібратися в тому, що таке “рейтинг сайту” – це популярність, вага й авторитет ресурсу в очах пошукових систем. Ранг веб-сайту визначається на підставі статистичних даних про відвідуваність, аудиторію, тривалості сесій (часу відвідування), глибини перегляду, популяр-

ності його контенту, кількості зовнішніх посилань і т. д. [1, с. 43].

ІТ-фахівцями визначені основні фактори, що впливають на рейтинг сайту: унікальність, грамотність і читабельність контенту; заголовки і описи веб-сторінок; ключові словосполучення в тексті сторінок; щільність ключових слів на сторінках; внутрішні посилання (перелінковка); відповідність тематичності; зовнішні тематичні посилання; вік домену [3, с. 68].

Говорити про підняття рейтингу сайту можна, якщо аналізується ціла низка показників його роботи протягом певного періоду часу, а саме: кількість відвідувачів сайту в день; середнє число веб-сторінок сайту, переглянутих одним відвідувачем; середній час перебування відвідувачів на сайті; відсоток ключових слів або фраз, відповідних тематиці сайту, від числа ключових слів або фраз, за якими сайт знаходять в пошукових системах; час, що минув з останнього редизайну сайту; число сайтів-конкурентів із даної тематики за певний період часу; поточна кон'юнктура на даному сегменті ринку.

Одним із ефективних засобів підвищення рейтингу сайту може слугувати залучення унікальних користувачів. Зроблений нами теоретичний аналіз наукової літератури засвідчив, що унікальний користувач – це людина, яка вперше відвідала сторінку за певний проміжок часу [4].

Користувача можна вважати унікальним, якщо він відповідає цілому ряду характеристик. Враховуються

такі дані: IP-адреса; пошукова система; браузер; місце розташування; реєстраційні дані.

Саме ці відомості дозволяють відрізнити користувачів. Якщо комбінація цих даних оновилася, отже і відвідувача можна вважати новим. Їм може бути не тільки людина, але і, наприклад, пошуковий бот, спам-бот, спеціальні програми, що імітують дії користувачів. Якщо людина сама протягом доби двічі відвідала сайт із різних пристроїв, її двічі порахують як нового відвідувача [2, с. 318].

В глобальній мережі можна знайти безліч порад про способи підняття рейтингу сайту. Однак, швидких та ефективних програмних розробок щодо підвищення рейтингу сайту бракує. Саме з тією ж метою ми розробили свою систему залучення унікальних користувачів

Оскільки кожному просунутому користувачеві очевидно, що більша кількість переглядів веб-сайту сприяє зростанню його престижу, то розроблена нами система дозволяє користувачам не тільки збільшити кількість унікальних відвідувачів на сайті, а й заробити на перегляді сайтів. В даний час заробіток в інтернеті став нагальним питанням. І для цього існує варіанти роботи з дому. Одним з таких способів став автосерфінг, на який ми і спираємося.

За кожний переглянутий сайт користувачеві в нашій системі буде виплачуватися якийсь токен, внутрішня валюта, яку в подальшому користувач може витратити на розкрутку власно-

го сайту або обміняти за внутрішнім курсом на справжні гроші та вивести на електронний гаманець. Таким чином ми відразу створюємо велику базу унікальних користувачів: для веб-майстрів, що розкручують сайти є велика кількість унікальних відвідувачів, яких він може направляти на свій сайт; для користувачів, що бажають просто заробити є велика кількість сайтів, які необхідно переглянути.

Родзинкою на цьому торті є те, що все здійснюється автоматично за допомогою клієнт-серверного додатка на основі фоновому режиму. Отже, відпадає необхідність відволікатися від вирішення повсякденних завдань. Все що потрібно для роботи, так це одноразово налаштувати систему відповідно до своїх уподобань, вибравши зручний веб-інтерфейс, що дозволить просувати проекти, оплачуючи кліки на сайті.

Власні спостереження та спеціальні дослідження в цьому плані показали, що для підвищення рейтингу сайту

важливі унікальні користувачі, які і є основним показником ефективності роботи будь-якої компанії, фірми чи організації. Інтернет ринок знаходиться в постійній динаміці, бути на вершині сьогодні не означає, що ситуація не зміниться у корені завтра. Потрапити в топ не легко, але опинившись там і утримувати позиції – значить привести свій бізнес до успіху на інтернет-просторі.

#### **Література:**

1. Ашманов И., Иванов А. Оптимизация и продвижение сайтов в поисковых системах: Монография. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. – 400 с.
2. Клифтон Б. Google Analytics для профессионалов. Москва.: Диалектика, 2012. – 608 с.
3. Пестерев П. В., Дьяконов Д. В., Рудюк А. П., Янишевская А. Г. Влияние факторов ранжирования на позиции сайтов в поисковых системах. ИВД, 2014, №4. – 120 с.
4. Садовский А. Стратегия продвижения сайтов // Конференция, 2002. Режим доступа: <http://digits.ru/articles/promotion/strategy.html>

## SHOOTING RANGE SIMULATION IN VIRTUAL REALITY AS LONG-RANGE MARKSMANSHIP TRAINING METHOD

---

**Popov D.**

Student Kharkiv National University of Radio Electronics

---

**Keywords:** virtual reality, shooting range, physics simulation, ballistics, UE4, Blueprints, C++, interactive training, training in virtual reality

During long-range marksmanship training cadets must develop special skills that are necessary to achieve high accuracy in most possible scenarios. What makes long-range shooting difficult when compared to shorter ranges, is how long the bullet is influenced by the environmental conditions and as a result – how much can they alter the trajectory. In some conditions, a light breeze can mean the difference between a hit and a miss [1].

The standard way of learning long-range marksmanship is the open-field training. On one hand, it does feature real weapons and conditions so the skills acquired during such training can be directly applied in combat. On the other, the environment can't be fully controlled and can't be exactly recreated at will. Real-life training also limits possibilities to analyze mistakes during a shot to trial and error. That may lead to an increase of time needed to learn the necessary practical skills.

Simulating a shooting range in virtual reality (VR) can provide solutions to some of them. Firstly, the simulation is customizable and deterministic, which means achieving the exact same result while the parameters remain unchanged.

Combined with the ability to record any event in the simulation this provides an opportunity to analyze every shot – from environment conditions to bullet trajectory and the shooter's actions.

The system is created using Unreal Engine 4 for visualization as it provides good performance and seamless VR integration [2]. The projectile simulation is created using native physics libraries from UE4 for basic projectile trajectory calculations as well as custom extensions for processing environmental effects and their influence on bullet velocity [3].

The system provides an expandable framework capable of simulating the behavior of different types of weapons and ammo based on their respective parameters such as muzzle velocity, projectile mass, drop and drag tables [4]. Therefore, it can be easily adapted to any military standard. Furthermore, this feature can be used to increase the cadet's understanding of theoretical principles of long-range marksmanship such as reading ballistic tables and being able to apply them in practical exercises within the simulated environment. This can help to learn the difference between certain types of ammunition and weapons and their effect on shooting efficiency.

As the environment in VR can be altered in any way to assist the training program, it can be used to flatten the learning curve in marksmanship despite it being considered one of the hardest military disciplines to master. This can be done via creating tutorial simulations ranging from the most simplistic ones, featuring basic projectile physics only, to more complex, that apply more environmental effects on the bullet trajectory, therefore creating more difficulties in successfully hitting the mark.

Logs and recordings of the simulation can be used to evaluate cadet's performance and, what is more important, track down the cause of their mistakes and let them undergo personalized training to address the lack of certain skills and improve the overall competence.

This bears some similarities with how videogames handle teaching the rules or, in other words, gamification of the learning process [5]. Applying the rules of game design has been proven effective by recent researches [6].

It is worth noting, the exact methods and applicability of gamification in military training is to be evaluated by competent experts as the misuse of it can lead to less than positive results due to overjustification effect [7].

While not being able to completely reproduce real-life conditions due to technology limitations such as limited mobility and ergonomic differences between a VR controller and a real weapon, a simulated shooting range can be a valuable supplement to field training for achieving better results in overall cadet performance.

### References

1. Maj. John Plaster *Ultimate Sniper: An Advanced Training Manual For Military And Police Snipers*. Paladin Press, 2007 – 540 p.
2. Mitch McCaffrey *Unreal Engine VR Cookbook: Developing Virtual Reality with UE4*. Addison-Wesley Professional, 2017 – 406 p.
3. Grant Palmer *Physics for Game Programmers*, Apress, 2005 – 457 p.
4. Robert Forker *Ammo & Ballistics 6th Edition: For Hunters, Shooters, and Collector*. Safari Press, 2017 – 544 p.
5. Jesse Schell *The Art of Game Design: A Book of Lenses / Jesse Schell – Carnegie Mellon University*, 2008. – 520 p.
6. M. Sailera, J. U. Hense, S. K. Mayra, H. Mandla *How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction*. Ludwig-Maximilians-Universität München, 2016 doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.033
7. Rosenfield, D.; Folger, R.; Adelman, H. F. (1980). "A qualification of the overjustification effect". *Journal of Personality and Social Psychology*. 39 (3): 368–376. doi.org/10.1037/0022-3514.39.3.368.

