

MONOGRAFIA
POKONFERENCYJNA

SCIENCE,
RESEARCH, DEVELOPMENT #17

TECHNICS AND TECHNOLOGY.

Belgrade (Serbia)

30.05.2019- 31.05.2019

U.D.C. 330+339.138+658+657+336.71+339+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.

(30.05.2019) - Warszawa, 2019. - 84 str.

ISBN: 978-83-66401-02-0

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.

Nakład: 80 egz.

«Diamond trading tour» ©

Warszawa 2019

ISBN: 978-83-66401-02-0

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.

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. Ushinskogo, Ukraina;

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

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ЧАСОВИХ РЯДІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ БАНКІВСЬКОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ	6
Ченіра А.О.	
ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ КОРПОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ УНІВЕРСИТЕТУ ЗАСОБАМИ МАРШРУТИЗАТОРІВ МІКРОТІК	9
Еміратлі А.Р., Чорна А.В.	
INDOOR POSITIONING AND NAVIGATION SYSTEM USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY	13
Luhanskyi Y. D., Novikov Y. S.	
COMPREHENSIVE QUALITY ASSESSMENT OF HORSE MEAT	17
Atambayeva Zh.M., Nurgazezova A.N., Moldabayeva Zh.K., Kambarova A.S., Asirzhanova Zh.B., Idrishev B.A.,.....	
IDENTIFICATION OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF MECHANICAL STRESS OF THE FILM DURING ITS WINDING IN A ROLL	21
Скрупнык О.	
AUTOMATIC IMAGE COLORIZATION USING NEURAL NETWORKS	25
Богданова А.О.	
PATTERNS OF DOMAIN-DRIVEN DESIGN	27
Дашенков Д.С.	
ПЕРЕДУМОВИ ПОБУДОВИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ЄВРОПЕЙСЬКИХ НОРМАТИВНИХ ВИМОГ ДО ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ	29
Хімічева Г. І., Хоменко Л. І.	
ОБЪЕКТ INTERACION METHODS IN AUGMENTED REALITY	33
Hrinko K. O., Novikov Y. S.	
ПАРАЛЛЕЛИЗМ И ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ ЯЗЫКАХ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	36
Калугин В.В.	
VISUALIZATION OF CHEMICAL REACTIONS USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY	38
Kosyk D. A., Novikov Y. S.	
РОЛЬ ЧАСУ В НЕЙРОННИХ МЕРЕЖАХ	42
Онищенко А.Г., Онищенко К.Г., Каменев Р.В.	
TECHNOLOGY OF STUDYING WITH USING VR	45
Sushynskyi I. K., Novikov Y. S.	

**ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДВИГУНІВ ВИСНОВКІВ
ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ**

Вакарь Л.Г., Четвериков Г.Г. 49

**ЗАСОБИ ТА СПОСОБИ ПРОЕКТУВАННЯ РІВНІВ ГРИ ЖАНРУ
ПЛАТФОРМЕР ДЛЯ ПІДТРИМУВАННЯ ІНТЕРЕСУ ГРАВЦЯ**

Домкалов О.А., Новіков Ю.С. 53

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ІГРОВИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Ткаченко О.І., Ткаченко К.О., Тромса Д.В. 56

**ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКЦІЙНОЇ МОДЕЛІ НАДАННЯ ЗНАНЬ ДЛЯ
ОРГАНІЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ В СИСТЕМІ «РОЗУМНЕ ЛІЖКО»**

Глісєєва М.С., Мазурова О.О. 61

**MODELING AND SIMULATING DYNAMIC PROCESS OF LATHE
CARRIAGE ELASTIC SYSTEMS WITH CUTTING PROCESS INFLUENCES**

Vakulenko S. 64

**VIBRATION STUDY OF POTENTIALLY UNSTABLE ELASTIC-SYSTEM
OF A LATHE CARRIAGE WITH CUTTING PROCESS INFLUENCES**

Vakulenko S. 67

**THE OPERATIONAL CAPABILITIES STUDY OF SPLINED
AND POLYGON PROFILE CONNECTION**

Vakulenko S. 70

**ВИКЛАДАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ
ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ-ТЕХНОЛОГІВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ТА
КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗЕЙ**

Грищенко А.М. 73

**СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ЯК ЗАСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ
ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ**

Скринник О., Вещиков Г. 76

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Скринник О., Вещиков Г. 80

**DIFFERENSIAL TENGLAMALAR TUSHUNCHASIGA OLIV KELUVCHI
BA'ZI MASALALAR DOLZARBLIGI**

Нєматова Ш. А., Аширматова Ё. М. 83

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АНАЛІЗУ ДАНИХ ЗА ДОПОМОГОЮ ЧАСОВИХ РЯДІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ БАНКІВСЬКОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Чепіга А.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Ключові слова: автоматизовані банківські системи, методи аналізу даних, показники банківської діяльності, часові ряди, Apache Common Math, Java, React.js, web-сайт.

Keywords: Apache Common Math, automated banking systems, indicators of banking activities, Java, methods of data analysis, React.JS, time series, web-site.

Кожен день банківські установи, зважаючи на специфіку їх діяльності, наражаються на велику кількість фінансових ризиків. Аналіз діяльності банку є основою ефективного управління ним, вихідною базою прийняття управлінських рішень. За допомогою такого аналізу розробляють стратегію і тактику розвитку банку, обґрунтовують плани й управлінські рішення, здійснюють контроль за їх виконанням, виявляють резерви підвищення ефективності проведення активних і пасивних операцій, оцінюють результати діяльності банку, його окремих підрозділів.

Сучасні банки – це складні ІТ-системи. Автоматизована банківська система (ABS або core banking) є загальноприйнятим терміном, який зазвичай означає набір комп'ютерних програм або програмного забезпечення, призначеного для інтеграції автоматизації банківської діяльності, є повноцінним інструментом для банківського бізнесу і дозволяє автоматизувати широкий спектр бізнес-процесів та фінансових інструментів банку.

Актуальність дослідження обумовлена тим, що аналіз діяльності банків є відправним пунктом ефективного управління як окремим комерційним банком, так і банківською системою в цілому, а також вихідною базою для прийняття управлінських рішень на всіх рівнях; але в той же час для проведення подібного аналізу необхідний відповідний інструментарій, тобто аналітичний модуль у складі автоматизованих банківських систем, за допомогою якого процес та результат аналізу показників діяльності банку були автоматизованими, простими та наглядними.

Аналіз показників діяльності банку має велику цінність, але в той же час проведення подібного аналізу вимагає великої кількості дій та етапів, що не є зручним для кінцевого споживача, тобто банківського співробітника, чиєю діяльністю є проведення подібного аналізу [1, 8]. Наше дослідження показало, що для того, аби отримати та інтерпретувати результати аналізу, потрібен фахівець, здатний розуміти велику кількість математичних та ста-

тистичних термінів, вміти обробляти результати на проміжному рівні, а також інтерпретувати дані виходячи з проміжних результатів. Цю процедуру можна було би спростити, використовуючи модулі статистичного аналізу даних в складі автоматизованих банківських систем, які обробляли би сукупність даних та виводили простий та зрозумілий результат, не вимагаючи від людини мануального проходження всіх необхідних етапів.

В той же час, аналіз найбільш відомих існуючих українських автоматизованих банківських систем («Б2», «UNITY-BARS», «SCROOGE», «SRBank», «ProFIX», «ГРАНТ») показав, що аналітичними модулями володіють АБС «Б2», АБС «UNITY-BARS», АБС «SRBank». Такі АБС, як «SCROOGE», «ProFIX» та «ГРАНТ», не включають модулів щодо аналітики показників діяльності банку. З іншого боку, окрім власне аналітики, не менш важливим є і прогноз майбутніх показників, і згідно нашого дослідження, подібний функціонал майже відсутній у всіх АБС, що підтверджує необхідність його реалізації [2, 3, 4, 5, 6, 7].

Крім того, наочний приклад використання методів аналізу даних за допомогою часових рядів для оцінки ефективності діяльності окремого обраного банку обґрунтував необхідність кількісного виміру ступеню впливу відповідних факторів та визначення важливості застосування багатфакторного кореляційно-регресійного аналізу в якості найбільш ефек-

тивного методу економіко-математичного моделювання, що відображає характер взаємозв'язку між ознаками досліджуваного явища; та заклав структуру та ідею майбутнього програмного продукту.

У практичній частині роботи було проілюстровано демо майбутнього програмного продукту у скороченій версії, для демонстрації основного функціоналу. Демо-версія додатку була розроблена за допомогою таких технологій: бібліотеки React JS, платформи Node.js, бібліотеки Redux, бібліотеки Material UI – для створення веб-клієнту; серверна частина додатку написана на мові програмування Java із використанням фреймворку Spring, технології Spring Boot, бібліотеки Lombok, бібліотеки Apache Commons Math для проведення розрахунків. Враховуючи проведені дослідження, ми вважаємо, що подібний продукт був би корисним на ринку та користувався би попитом, отож є сенс в його подальшому розвитку та удосконаленні із урахуванням специфіки тих автоматичних банківських систем, які б його використовували.

1. А.О. Криштановська. Методи аналізу часових рядів // Моніторинг громадської думки: економічні і соціальні зміни. 2000. № 2 (46). С. 44-51.
2. АБС «ProFIX» [Електронний ресурс]/ Режим доступу: URL: <http://profix.com.ua/ua/>
3. АБС «SCROOGE» [Електронний ресурс]/ Режим доступу: URL: <http://limesystems.com/products/abs-scrooge/>
4. АБС «SRBank» [Електронний ресурс]/ Режим доступу: URL: <http://>

- www.soft-review.com.ua/about/
5. АБС «UNITY-BARS» [Электронный ресурс]/ Режим доступа: URL: <https://www.unity-bars.com/absbars/>
 6. АБС «Б2» [Электронный ресурс]/ Режим доступа: URL: https://csLtd.com.ua/products/core_banking
 7. АБС «БІС ГРАНТ» [Электронный ресурс]/ Режим доступа: URL: <http://www.banksoft.com.ua/uk/#>
 8. Бокс Дж., Дженкинс Г. Анализ временных рядов, прогноз и управление: Пер. с англ. // Под ред. В. Ф. Писаренко. – М.: Мир, 1974.

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ КОРПОРАТИВНОЇ СИСТЕМИ УНІВЕРСИТЕТУ ЗАСОБАМИ МАРШРУТИЗАТОРІВ МІКРОТІК

Еміратлі А.Р.

студент 4-го курсу

Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

Чорна А.В.

асистент кафедри інформатики і кібернетики

Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

Ключові слова: мережа, університет, креслення, програмне забезпечення.

Keywords: network, university, drawing, software.

Корпоративна обчислювальна мережа призначена для організації середовища передачі інформації в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького. Нові робочі місця локально обчислювальної мережі повинні бути інтегровані в існуючу мережу і максимально використовувати наявні, власні, орендовані ресурси.

Розроблювальна корпоративна обчислювальна мережа має включати наступні компоненти: інформаційна кабельна підсистема з пропускнуою здатністю 1000 Мб/с; активне обладнання (комутатори, маршрутизатори).

Інформаційна кабельна підсистема повинна будуватися відповідно до вимог стандарту ISO / IEC 11801 Class D, категорія 5Е. Загальна кількість автоматизованих робочих місць – 32, з них 4 комп'ютерних аудиторій. Максимальна довжина кабелю від інформаційного порту RJ45 до комутаційної панелі не повинна перевищувати 90 м.

Кожне автоматизоване робоче місце повинно складатися з інформаційної розетки RJ-45 в кількості 2 штук [4].

Маршрутизатор – повинен бути з функцією брандмауера і можливості призначення листів доступу для інтеграції з мережею. Та встановлений у аудиторіях 29, 34 та 50.

Має відповідати таким характеристикам: головний процесор AR9344 працює на частоті 600 МГц, wi-fi процесор AR9344, 128 МБ DDR2 оперативної пам'яті, 128 МБ NAND пам'яті зберігання, працювати на частоті не менш 2.4 ГГц, посилення антени 2.5 дБі, потужність передавача 30 дБм, швидкість передачі даних до 300 Мбіт в секунду, працювати за технологією 2x2 MIMO, не менш п'яти Ethernet портів на 100 Мбіт / с, порт USB 2.0 [2].

Маршрутизатор має мати змогу управляти кожним портом окремо, що в свою чергу дає гнучкість в налаштуванні і використанні пристроєм. Повинен мати встановлену систему

RouterOS, яка дозволить чітко налаштувати пристрій, так як Mikrotik надає широкий спектр налаштувань, який обмежується рівнем ліцензії. Для цього використовується додаток Winbox, але так само пристрій можна налаштувати через web-інтерфейс.

Живлення на обладнання подається через блок живлення, який йде в комплекті. Також пристрій можна живити за технологією PassivePoweroverEthernet (PassivePoE) – технологія, яка дозволяє передавати точки доступу, інформацію та електроенергію безпосередньо по кручений парі.

При прокладанні мережі використовувати кабель UTP категорії не нижче 5. Кабель рекомендується заводити в окремих кабель-канал, що знаходиться на відстані не менше півметра від силових кабелів. У разі ближчого розташування силового кабелю рекомендується використання екранованої кручений пари (FTP, STP). Кабель, що приходить до комутатора, необхідно обжимати конекторами RJ-45 за стандартом EIA / TIA-568B.

Живлення комутаторів необхідно підключати до ДБЖ (джерело безперебійного живлення). Це знижує ймовірність виходу з ладу мережевого обладнання в разі різких перепадів напруги і дає невеликий запас часу для усунення проблем з електроживленням. При монтажі екранованої крученої пари необхідно стежити за цілісністю екрана по всій довжині кабелю. Розтягування або вигин кабелю призводить до руйнування екрану, що веде до зниження стійкості до електромагнітних завад.

Устаткування в складі локальної обчислювальної мережі повинно забезпечувати сталість фізичних характеристик каналу між портом активного обладнання і абонентським обладнанням незалежно від траси комутації на панелях перемикання розподільних вузлів.

Маршрутизатори та комутатори повинні зберігатися у спеціальних роботах доступ до яких буде лише у інженерів інформаційно-обчислювального центру університету.

Починаючи проектування корпоративної системи університету необхідно створити схему, яка в майбутньому послужить прикладом для втілення у життя.

Креслення можна зробити в спеціалізованих програмах автоматизованого проектування і багатьох графічних редакторах. Для створення корпоративної системи університету було обрано векторний графічний редактор Adobe Illustrator [1]. Його робота побудована на принципі створення геометричних примітивів, таких як точка, лінія, окружність, еліпс, багатокутник, криві різних видів.

Розроблене схематичне креслення наочно демонструє всі поверхи корпусу, провайдер, пов'язані між собою аудиторії і безпосередньо ті, які будуть напряму підключені до головного сервера університету (рис. 1.).

Функція Firewall – це необхідна частина всіх маршрутизаторів, що відповідає за спостереження і фільтрацію яка проходить через мережеві пакети.

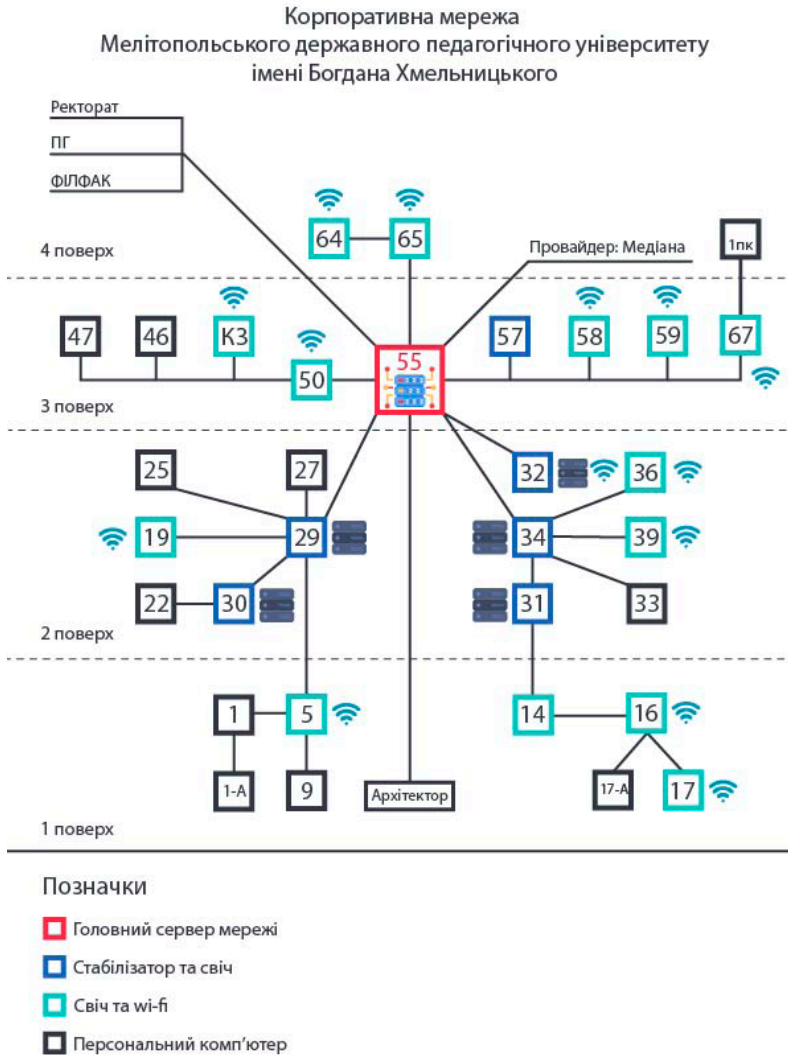


Рисунок 1. – Схематичне креслення корпоративної мережі університету

Основна мета даної функції – охорона комп'ютерний мереж від зазіхань ззовні і захист від непотрібного і «сміттєвого» трафіку, який здатний вплинути на роботу цієї мережі.

У маршрутизаторах фірми Mikrotik, на відміну від багатьох пристроїв спеціалізованих для SOHO сегмента інших виробників, дана роль має досить великий діапазон опцій, що дозволя-

ють повністю контролювати весь вхідний, протікаючий і вихідний трафік [3]. Однак є єдиний аспект, спочатку Firewall в Mikrotik RouterOS не має належних опцій.

Задавати всі правила можна як за допомогою графічного інтерфейсу утиліти Winbox, так і за допомогою консолі. Але в першому випадку, цей процес може зайняти набагато більше часу, тому було вирішено створювати правила для роботи з терміналом.

При додаванні нових дозвільних правил, якщо виникне така необхідність, потрібно не забувати про те,

що правила виконуються в порядку черги.

Література

1. Adobe Illustrator [Електронний ресурс]: Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Adobe_Illustrator
2. Mikrotik routeros [Електронний ресурс]: Режим доступу: <http://www.mikrotik-routeros.net/routeros.aspx8>.
3. Software [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mikrotik.com/software 92>.
4. Урбанович П.П., Романенко Д.М., Кабак Е.В. Комп'ютерні мережі: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів з технічних спеціальностей. Мінськ: БГТУ, 2011. – 400 с.

INDOOR POSITIONING AND NAVIGATION SYSTEM USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

Luhanskyi Y. D.

Student, group SE-15-2

Kharkiv National University of Radioelectronics

Novikov Y. S.

Senior Lecturer of the Department of Software Engineering

Kharkiv National University of Radioelectronics

Keywords: indoor positioning, indoor navigation, augmented reality, cloud anchors.

The augmented reality is a dynamically developing technology that can be used in many areas, such as entertainment, education, medicine, etc. Every day, it becomes more popular, attracting more developers and enthusiasts. Companies like Google and Apple are making a great contribution to the growth of this technology, providing toolsets and frameworks, which facilitate the development of apps that use augmented reality. So, we can say that augmented reality has an amazing potential and can be widely used.

One of the problems, which can be solved with AR is a problem of indoor positioning and navigation. In many cases, such as navigation inside the medical institutions, universities, shopping malls or large office centers, people must have an easy and fast way to find a path to the desired location, which should be accompanied by a convenient and understandable user interface. AR suits just perfect to solve these problems. But before we proceed to the description of AR solution and its principles of operation, let's take a look

at other solutions, which are supposed to solve the problem of indoor positioning and navigation.

Today the two most popular ways for indoor positioning and navigation are:

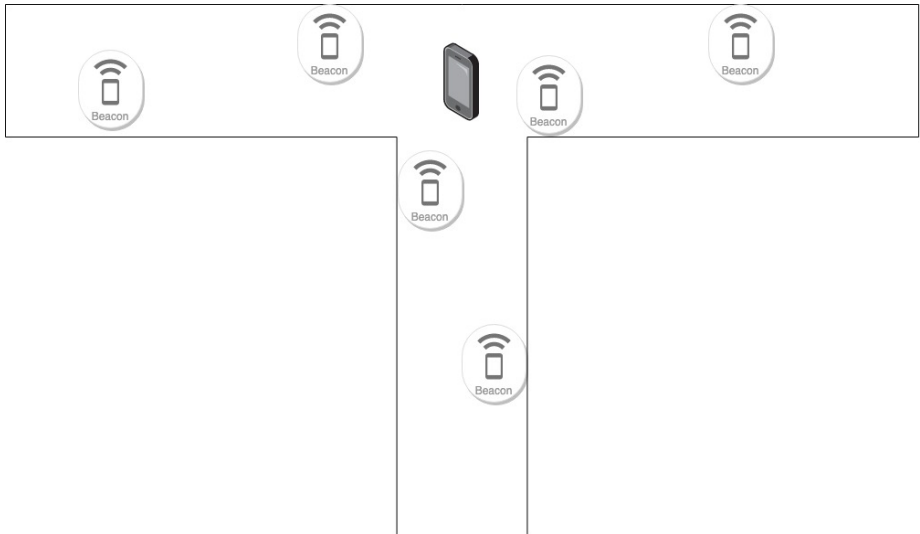
- Using Bluetooth beacons;
- RSSI Fingerprinting.

The idea with Bluetooth beacons (**pic. 1**) is to put them into the area, and then calculate the position of a device relatively to them. It means that the device receives the signals from beacons, knowing their ID's and, depending on the signal strength from each of them can calculate its own location. The more beacons in area, the better the precision of device location.

However, this approach has several significant drawbacks, such as:

1. High cost of equipment;
2. The need to add new beacons to expand coverage.

Also, it takes a lot of time to configure such a system, creating a single network from beacons, adding new beacons, etc. So, this is not the simplest and cheaper way to solve a problem.



Picture 1 – Indoor positioning using Bluetooth beacons

Another idea is to map the area by walking around and receiving signals from Wi-Fi access points. In this case, the whole area will be mapped with the grid of nodes (**pic. 2**), each of which will contain the MAC address of the specific access point and RSSI value related to it. By using the information above, it can be easily found out which node is the closest one.

But this way also has several significant issues, that makes it no the most optimal:

1. It's extremely inaccurate, especially when the area has a small number of Wi-Fi points around;

2. It doesn't work with iOS because of security restrictions. iOS doesn't provide network information to any third-party applications.

The third way is to use computer vision to map an area by using the augmented reality SDK. Using this approach

has a few big advantages, comparing to the previous ones:

1. No need to use any extra devices, such as beacons, which saves a lot of time for configuration and a lot of funds to buy them;

2. No need to have floor plans or any kind pre-prepared maps. All you need is a backend to store the information about the area you have scanned.

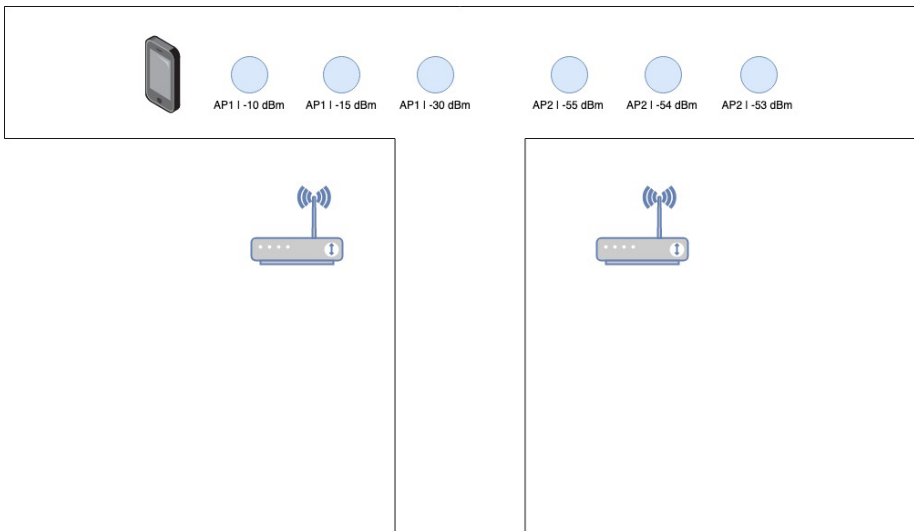
Now, when the basic idea and key advantages is given, let's go straight to the algorithm.

The algorithm of indoor positioning and navigation using augmented reality can be divided into three steps:

1. Scan the area with the device, creating a grid of nodes;

2. Send the information about the scanned area to server;

3. Retrieve the information from the server to localize the device into the area.



Picture 2 – Indoor positioning using RSSI fingerprinting

At the first step, the user has to prepare the area by scanning it with the device, adding nodes which later will be used for pathfinding, adding points of interests and labels to them.

After that, user has to send a created map with nodes and additional info to the server. There are many options of what can be used as a server, it can be a Fire-base database or other cloud storages, services provided by third-party developers, such as “Placenote” or any custom solution.

When all areas scanned and all information stored, there has to be a way to localize the device in the area. The best way to do this is to use special markers, that can be represented as images or QR codes. After scanning such a marker, the application will know the exact location of a device in the area. When the device has been localized, it’s possible to start the navigation. User has to select one of the

points of interest, and the application will find the shortest possible path to the destination using computer algorithms such as “A*” (pronounced “A star”) or any similar algorithm.

That’s all required to create a simple application for indoor navigation using augmented reality. The most popular SDKs to create such an application are ARCore from Google and ARKit from Apple.

Conclusion: we have discussed the problems of indoor positioning and navigation, investigated existing ways to solve these problems and compare their efficiency. The article described in detail how to create indoor positioning and navigation system using augmented reality technology, its advantages, and the algorithm of work.

References list:

1. Augmented Reality SDK. (2019). Real World awareness in AR | Augmented Real-

- ity SDK. [online] Available at: <https://www.viewar.com/real-world-awareness-in-ar-2/> [Accessed 20 May 2019].
2. En.wikipedia.org. (2019). A* search algorithm. [online] Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/A*_search_algorithm [Accessed 20 May 2019].
 3. Google Developers. (2019). ARCore - Google Developer | ARCore | Google Developers. [online] Available at: <https://developers.google.com/ar/> [Accessed 20 May 2019].
 4. MobiDev. (2019). Augmented Reality For Indoor Navigation. [online] Available at: <https://mobidev.biz/blog/indoor-navigation-augmented-reality-demo-video> [Accessed 20 May 2019].
 5. Placernote | Persistent AR SDK. (2019). Placernote | Build Persistent AR apps. [online] Available at: <https://placernote.com/> [Accessed 20 May 2019].
 6. Senion | Indoor Positioning System. (2019). What is Indoor Positioning Systems? - Senion | Indoor Positioning System. [online] Available at: <https://senion.com/indoor-positioning-system/> [Accessed 20 May 2019].

MRNTI: 65.59.29

COMPREHENSIVE QUALITY ASSESSMENT OF HORSE MEAT

Atambayeva Zh.M.,

master, PhD doctoral student

Nurgazezova A.N.,

Candidate of technical Sciences, acting Assoc. Prof.

Moldabayeva Zh.K.,

Candidate of biological Sciences, PhD

Kambarova A.S.,

master, PhD doctoral student

Asirzhanova Zh.B.,

Candidate of technical Sciences, acting Assoc. Prof.

Idrishev B.A.,

master, PhD doctoral student

Shakarim State University of Semey, Kazakhstan, Semey

Abstract: *The protection of human health, including its heredity, from negative environmental factors is the priority task of today, which can be solved on the basis of various approaches: hygienic, medical and preventive. According to the findings of the international organizations of FAO and WHO, the most simple and effective solution to the problem of nutritional inadequacy and man-made impacts on humans is the creation of a healthy nutrition system. The development of the meat industry in social and technological terms is focused on maximizing customer satisfaction and the production of high-quality new-generation products that are environmentally sound and safe in biomedical terms.*

Keywords: healthy nutrition, safety of raw materials, meat quality, functional foods.

Proper and complete nutrition is one of the most important factors determining the health of the population. The state of health of the population of the Republic of Kazakhstan in recent years has been characterized by negative trends. Against the background of improving public health, there is an increase in cardiovascular and oncological diseases, which are to a certain extent related to nutrition. The majority of the population, as evi-

denced by the data of the Agency of Statistics of the Republic of Kazakhstan and the Institute of Nutrition of the Republic of Kazakhstan, revealed violations of adequate nutrition due to insufficient consumption of nutrients, primarily vitamins, macro- and microelements (calcium, iodine, iron, fluorine, selenium, etc.), full-fledged proteins, and their irrational ratio. In addition, the environmental situation in Kazakhstan has deteriorat-

ed – air, water, soil pollution with radionuclides and pesticides; increased pollution of raw materials of animal origin with toxic compounds, including heavy metals. Among them, an important role is played by such heavy metals as mercury, arsenic, lead, cadmium, zinc, and copper, which negatively affects the health of the population. The peculiarity of the listed number of trace elements is that individual chemical elements in small quantities are vital, but their large doses have a pronounced toxic effect. Solving the problem of reducing the incidence of adverse environmental conditions is possible in two ways: improving the environmental situation and creating new functional food products that allow for the correction of food status and neutralizing the harmful effects of the environment.

In the East Kazakhstan region, the level of cardiovascular and oncological diseases increased from 67.56 % to 70.43%. Diseases associated with iodine deficiency, as well as the organs of digestion and metabolism make up 50% of the population, blood and blood-forming organs 3.8 %, and the musculoskeletal system 3.1%.

In improving the structure of nutrition of the population, a special place is occupied by meat and meat products, which serve as the main sources of proteins, fats, vitamins, minerals and other vital substances. However, an increased intake of meat products is inevitably accompanied by an increase in the diet of people of animal fat, which negatively affects their health [5,6].

One of the ways to solve the problem of organizing a complete balanced nutrition

of the population is the targeted development of dietary products using both traditional and non-traditional types of animal raw materials. Valuable food is a valuable raw material for the production of such dietary and therapeutic-prophylactic products. Horse meat is a high-quality meat food product that contains most of the nutrients needed by the body, which are well balanced and well digested. The nutritional biological value of horse meat due to its high content of protein and other vital substances is very high. Meat depending on the age of the animals is divided into: horse meat – from adult horses (mares, geldings, stallions) aged 3 years and older; young animals aged 1 to 3 years; foal meat – from foals under 1 year old in live weight of at least 120 kg [3,4].

In an organoleptic study, horse meat is dark-colored due to its high content of myoglobin. The color of horse meat depends on the age of the horses, on the goals and methods of its maintenance. With age, the intensity of staining of muscle tissue increases. The chemical composition of horse meat varies considerably depending on the breed, age, degree of fatness, part of the carcass, where the sample is taken, the method of maintenance, season, etc.

Cutting half carcasses carried out on the suspension paths into the following six cuts:

- neck – along the line between the last cervical and first thoracic vertebrae;
- scapular part – at the junction of the scapula with the chest;
- chest – the part of the chest from the fifth to the last rib;

- dorsal part – with thoracic and lumbar vertebrae;
- sacral part – sacral part;
- posterior part – from above along the sacral bone separation line.

The cuts are weighed and sent for boning and trimming, after which the muscle tissue, the raw fat, the bone, and the connective tissue formations (tendons and cartilage) are weighed. Then determine the yield of cuts to the weight of carcasses, the output of meat, fat, raw bone, tendons to the weight of cuts.

The meat of individual horse carcass cuts significantly differs in a number of morphological parameters, which affect its nutritional value. The back part is the most valuable in terms of food, which makes up from 35.1% to 37.6% of the total weight of horse carcasses. It is characterized by a high content of pulp (from 82.0% to 82.1%), a small number of bones (from 3.8% to 17.2%), cartilage and tendons (from 2.4% to 2.5%). Fat deposits in this cut are moderate, and are located mainly in the upper third of the thigh, as well as around the lymph nodes. In this part, rounded, fleshy, mostly dynamic muscles with a small amount of connective tissue prevail, which significantly increases the culinary and nutritional advantages of the cut. The second largest cut is the scapula (from 14.6% to 18.1%), then the thoracic (from 14.2% to 16.2%). They differ in relatively high content of bones; the meat part is characterized by moderate deposition of surface and intermuscular fat and a significant amount of connective tissue. The cervical part contains from 25.0% to 25.2% of bones, has a large

fatty deposit (stings). The pulp portion is characterized by a rather high content of connective tissue (from 4.3% to 4.7%). The sacral and dorsal parts are rich in surface fat deposits (from 1.7% to 4.4%) and relatively low content of connective tissue [1,2]. Very valuable from the point of view of dietology it is the fatty component of horse meat. As you know, the calorie content of meat depends on the fat content in it. Horses have the peculiarity that their fat is deposited in large quantities on the ribs and the abdominal wall (kazi) adjacent to them. Cuts of horse meat in these parts have high calorie content. In the cuts of the remaining parts of the animal carcass is a significant amount of nitrogen-containing substances with a reduced content of intramuscular fat. This is one of the distinctive qualities of horse meat, giving reason to consider it a dietary low-calorie product.

Horse meat and horse oil are highly valued by the Kazakhs for its taste and purity. It is known that horse meat is hypoallergenic. The protein content in horse meat can range from 21% and reach 27%. The ratio of amino acids is balanced; horse fat is rich in unsaturated fatty acids. Horse meat activates the metabolism, contains vitamins A, B, E, PP, minerals and trace elements important for humans – calcium, iron, zinc, phosphorus, copper. If beef is completely digested in the human body in 24 hours, then horse meat in just 3 hours.

Today, meat processing plants produce products from horse meat in small quantities, which is explained by the limited scientific evidence on the integrated use

of horse meat for the production of sausage and salted products. Therefore, the improvement of the production technology of semi-finished products and salted horse meat products is aimed at finding rational methods of using raw materials, intensifying technological processes, as well as improving the quality of finished products. Rational and economical use of raw materials is an important factor in the development of the processing industry, saving raw materials, in particular meat, which is inextricably linked with the use of protein fortifiers, protein and fat emulsions, and intensification of modifications to existing technologies. Due to this, not only is the economy of raw materials, but as a result, a product is

produced that has targeted dietary and prophylactic properties.

Reference

1. GOST 27095-90: Meat. Horsemeat and foal in half carcasses and quarter timbers. Technical conditions.
2. GOST10.76-74: Meat. Horsemeat supplied for export. Technical requirements.
3. Tuleuov E.T. Horsemeat production. – M.: Agropromizdat, 1986-287p.
4. Sokolov A.A. Physico-chemical and biochemical basis of the technology of meat products.- M.: Food industry, 1965, – 490p.
5. Meskhi A.I. Biochemistry of meat, meat products and poultry products – M.: Light and food industry, 1984, pp.170-171.
6. Rskeldiev B.A., Kudryashov L.S., Iskakov M.Kh. Development of resource-saving technologies of meat products using electromechanical methods.

IDENTIFICATION OF THE SPATIAL DISTRIBUTION OF MECHANICAL STRESS OF THE FILM DURING ITS WINDING IN A ROLL

Skrynnik Oleksiy

assistant National Technical University of Ukraine «Igor Sikorsky Kyiv polytechnic Institute»

Keywords: identification, approximation, mathematical model, nonlinear dependence.

Kinematic scheme of the device for winding in rolls shown in Fig.1.

The device consists of a roller and winder, the bobbin with winding material is located on the its shaft. The coiler and roller have the individual electrical drives. The task of electrical drives of roller of feed is support of given angular velocity ω_2 and, consequently, the linear speed of the material V_2 .

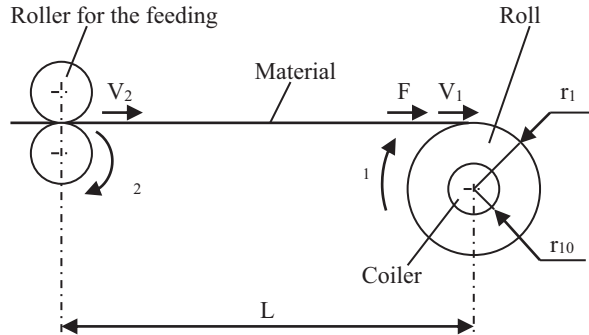


Figure 1 – kinematic scheme of the device for winding in rolls

Electrical drives of winder is gearless and create the necessary tension of material F . The distance between the feed rollers and the shaft winder is L . The material is wound into a roll on the reel with the initial radius r_{10} . Material is a visco-elastic medium, what characterized the modulus of elasticity E , Poisson 's ratio ν , width b and thickness h . Calculated scheme of the mechanical part of device (fig.2) is made using its kinematic scheme (fig.1).

The Section with the moment of inertia J_1 represents of the rotating part of the electricdrive of the winder and roll, moving under moment M_1 of the motor with angular speed ω_1 walking angular path φ_1 . The moment of resistance M_{c1} that is caused by tension material, by friction, aerodynamic resistance of material and etc. prevents of the movement. The second section of design scheme describes the moment of inertia J_2 of the electricdrive of roller, the motor of which creates a moment M_2 providing the movement with angular velocity ω_2 on the way for acts of resistance moment M_{c2} . Both units are interconnected by material which has a longitudinal stiffness during stretch

$$c = \frac{E(t)bh}{L}$$

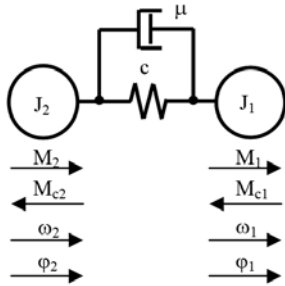


Figure 2 – calculated scheme of a mechanical part of system

and characterized by the coefficient of viscous friction $m = (0,01 - 0,2)c$ depending from the material.

Lagrange's equation of the 2nd kind [1] is the general form of the equations of motion of a mechanical system:

$$\frac{d}{dt} \left(\frac{\partial W_K}{\partial \dot{q}_i} \right) - \frac{\partial W_K}{\partial q_i} = Q_i' - \frac{\partial W_P}{\partial q_i} - \frac{\partial W_D}{\partial \dot{q}_i},$$

where W_K – the kinetic energy of the system; W_P – the potential energy of the system; W_D – the energy of dissipation of the system; Q_i' – the generalized force; q_i – the generalized coordinate; $\dot{q}_i = \frac{dq_i}{dt}$ – the generalized speed; i – the number of system equals.

Under the influence of pulling force each coil deforms a corresponding layers and causes a change in the initial stress state, strength and deformation properties of film. It is therefore important to establish appropriate mathematical dependence of relevant stresses in the film from a radius of roll winding film. Theoretical models [2, 3] dependences radial σ_r and district σ_Q stress and corresponding them strain ε_r and ε_Q essentially depend from inaccurate or even unknown parameter m anisotropy of film.

Therefore these dependencies advisable to define by experimentally using the principle of “black box” and piecewise analytic approximation individual parts of experimental dependencies by conventional degree polynomials with followed their association on the basis of selective weighting functions that exist throughout the range of change argument. Appropriate specific voltage measured for several radius: $r = 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09, 0.1, 0.12, 0.15, 0.17, 0.2$ m.

To illustrate the feasibility and effectiveness of the proposed method [4, 5], the respective depending approximated by a polynomial of $8 \div 9$ degree at which the theoretical models and experimental data almost coincided in experiment points. However, significant ripple that do not meet the physical nature (smoothness) depends arose between some points because of the high degree of polynomial. These pulsations significantly degrade the accuracy of approximation depends on the voltage from radius and especially the derivative of a function of time, which indicates the extent not stationary process. In the proposed method, the radius change interval divided into two sub intervals; the dependence of voltage from radius of the roll approximated using least squares method by simple degree polynomial of second order accurately on each subintervals;

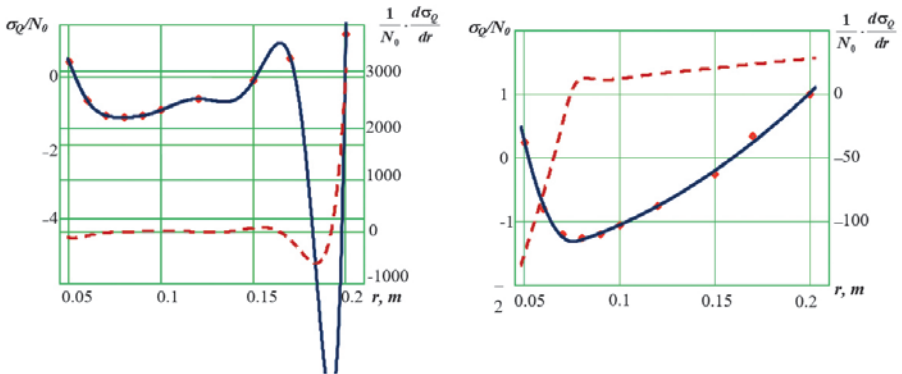


Figure 3 – distribution of relative district stress on the radius of rolls of film r during winding with constant tension on the product roll with diameter 100 mm to end diameter of roll 400 mm

total (for the entire range) model obtained by adding the partial models with weighted selective functions what is analytic in the entire range of radius change.

That is, much easier and more correct model

$$\sigma(r) = (\beta_0 + \beta_1 r + \beta_2 r^2) \cdot \eta_1(r) + (\gamma_0 + \gamma_1 r + \gamma_2 r^2) \cdot \eta_2(r), \quad (1)$$

used instead the dependence

$$\sigma(r) = \sum_{i=0}^{8 \div 9} \beta_i r^i \quad (2)$$

where weight functions wondered us:

$$\eta_1(r) = 1 / \left(1 + \left(\frac{r}{r_1} \right)^N \right), \quad \eta_2(r) = 1 / \left(1 + \left(\frac{r_1}{r} \right)^N \right), \quad N \gg 1,$$

r_1 – value r on the boundary between two intervals $[0.05, r_1]$, $[r_1, 0.2]$. The boundary r_1 and degree N may be automatically selected provided to medium square or maximum error of approximation does not exceed the permissible.

As an example, an approximation of circuit voltages by polynomial (f.2) and polynomial (f.1), and their derivatives from radius r , determining the degree of not stationary of control object shown in fig.2. The degree of not stationary object is important for tasks of automatic process control of winding. As follows from fig.3 the model (f.2), having the same approximation accuracy of dependence σ_Q/N_0 from r gives

the speed on error $\frac{1}{N_0} \cdot \frac{d\sigma_Q}{dr}$ of change of stress on the several orders greater than its actual value received by the model (f.1) using the proposed method.

Given the simplicity and the required accuracy of the model (f.1) of the proposed method relatively the model (f.2) and the usual least squares method, their widespread adoption is advisable.

References:

1. Никитин Н.Н.. Курс теоретической механики. – Москва.: Высшая школа, 1990.. – 607 с.
2. Кириченко Ю.О. Математична модель напружено-деформованого стану рулонованого матеріалу // Вісник КНУТД. – 2004. – №3. – 123 с.
3. Костицький В.В., Кириченко Ю.О., Артеменко Л.Ф. Дослідження напружено-деформованого стану рулонованого матеріалу // Вісник КНУТД. – 2004. – № 5. – 163 с.
4. Сільвестров А. М. Застосування теорії фільтрів для аналітичного опису логіко-аналітичних залежностей / А. М. Сільвестров, О. М. Скринник, Г. І. Кривобока // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. – 2013. – № 2. – С. 64–69.
5. Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 58787. Спосіб визначення складної нелінійної залежностей «вхід-вихід» об'єкта ідентифікації / А. М. Сільвестров, О. М. Скринник, К. В. Уманська. – Заявл. 29.12.2014, опубл. 30.04.2015. Бюл. № 36/2015.

AUTOMATIC IMAGE COLORIZATION USING NEURAL NETWORKS

Богданова А.О.

Студент кафедри програмної інженерії
Харківський Національний Університет Радіоелектроніки

Keywords: convolutional neural networks, image processing, computer vision, keras, machine learning, algorithms, dataset.

Introduction

Automatic colourization of grayscale images has become an active focus for research in machine learning over the last few years. This is due to the appearance of a large variety of applications for restoring colour in photos and colouring images for video and animation.

In some areas, automatic colouring can be successful even without a semantic understanding of the image. For example, adding colours to medicine images increases the amount of information on it and improves visual quality when viewed by the human eye. Such a conversion can be easily done automatically. But for most real photos, this approach will not be enough, because it is necessary to mean which objects are present in the photo to give them the right colour [1].

Previously, the colouring of black and white photographs had to be done manually using graphical editors. Processing one photo in this way may take several hours of work of the master of colouration. This is an incredibly painstaking and long process that requires attention and concentration on the details.

The area of machine learning and, in particular, neural networks is developing very rapidly. Machine learning is used to solve complex tasks, for which it is very difficult or sometimes impossible to clearly elaborate the program code, taking into account all the nuances and obstacles. The problem of colourizing images in grayscale is an example of such a task, so it makes sense to solve it with the help of neural networks.

The purpose of the paper is to create an algorithm and software system for the automatic coloring of a monochrome image. The algorithm accepts image input in grayscale and creates a plausible version of this image.

Algorithm description

First, let's define that the image is an array of numbers from 0 to 255 with dimension $H \times W \times 3$ which corresponds to the colour scheme RGB. Note that for a colourization algorithm in the general it's not important which dimension image has. The semantic content of an image is a collection of meaningful objects that are represented on it.

When performing the automatic colorization of images it is very important that the model understands the semantic content of the image. For example, if a photo shows a black and white ball, it can be almost any colour and it will be plausible for a real photo. But if on a black and white image is present, for example, an apple – then it probably is green, yellow or red and with less confidence, it can be blue or white. That is why, in order to obtain realistic results, it is important for the algorithm to understand with what object is present on the image and what colour this object acquires in the real world [2].

For a successful job, it is necessary to choose the architecture of the neural network and to adjust the parameters of the model. Usually, this happens experimentally: you need to try a few options and choose the one that works better. For our task architecture of convolutional neural networks fits the best because of their ability to retrieve patterns and extract information from image data.

Accuracy of the neural network directly depends on the images on which the neural network trains. The model has a chance to study only the dependencies that are present in the training set. For example, if there were no photos of a person in the dataset, then one should not expect the model to correctly colorize

and guess the colour of the skin or hair. For the training process, I've chosen dataset, which contains 25000 random images from Flickr social network and divided them into train, validation and test set as 15:5:5. So, 15000 images are in the train set, 5000 in the validation set and 5000 in the test set.

Conclusion

Machine learning is growing rapidly and nowadays many more tasks can be solved with its application. Using convolutional neural networks for solving the task of automatic image colorization is a good technique which brings the best results among other existing methods.

The resulting model is able to colorize real black and white photos in a reasonable amount of time and gives plausible images as it's output. It makes colorization of the image with understanding and taking into account its semantic content and is able to work with real photos of people, nature, objects, etc

Bibliography

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A.: Deep Learning. MIT Press (2016).
2. Zhang, R., Zhu, J.Y., Isola, P., Geng, X., Lin, A.S., Yu, T., Efros, A.A.: Realtime user-guided image colorization with learned deep priors. arXiv preprint arXiv:1705.02999 дата звернення: 17.05.2019).

PATTERNS OF DOMAIN-DRIVEN DESIGN

Дашенков Д.С.

Студент кафедри програмної інженерії
Харківський Національний Університет Радіоелектроніки

Keywords: domain-driven design, CQRS, event sourcing, software design, software architecture.

Introduction

Since the 1960-s, computers started heavily influencing the way people conduct, manage, and understand business. It is impossible now to imagine an office of a large enough company employing hundreds of people without a complicated local network of computers. It is even less possible to make such an enterprise productive without a complicated – hard to understand, and complex – consisting of many interacting yet separate entities, software systems.

The more complexity there is in a system, the harder it becomes to design, develop, test, deploy, and maintain it.

This paper describes the practicality of applying domain driven design principles in order to bring down the complexity of the system.

1. Domains

A domain is a field of knowledge and occupancy of many people.

Typically, a domain is limited by the interactions of people of an enterprise. Such interactions happen on a daily basis and bring value to the enterprise.

When describing a domain, the involved people, such as business owners, stakeholders, managers, and executive workers use Ubiquitous Language [1] – a

subset of a natural language (or many languages), used in an enterprise, which contains terms sufficient for describing the objects of the domain and actions performed on those objects.

The domain objects are grouped into aggregates [1]. Aggregates are complex entities which represent a certain object from multiple perspectives. An aggregate consists of a single root – the essential part of the entity, and multiple aggregate parts – smaller parts of the domain model which are directly related to the root. An aggregate root can exist without any parts, yet parts cannot exist without a root. Also, parts are mutually independent, meaning that “sibling” parts are barely connected to each other [2].

Let’s pick an exemplary domain – task tracking system. A Task is an aggregate in such a system. A Task has an aggregate root which contains the task name, description, and its state: open, completed, or cancelled.

A Task also may have several aggregate parts:

- Task comments part contains the comments different users may have left on the Task;
- Task estimate and logged work represent the measure to which a task is ready;

– attachments are the files which help readers better understand the task.

2. Contexts

A domain may be divided into a number of sub-domains, which are handled separately in real life. Such sub-domains are called Bounded Contexts [1].

A Bounded Context is a reflection of a certain aspect of human activity within the domain. Typically, separate departments of a single enterprise work within separate Contexts. For instance, in our example, Tasks would be one Bounded Context, Payments – another, and Users – yet another.

Two Bounded Contexts typically interact in a number of limited and well-described ways. Only a selection of aggregates is exposed from a Bounded Context. If several Contexts share an entity, they may use different terms to name and describe it, as the Ubiquitous Language is constrained within a single Bounded Context.

In the task example, a user may be called User in the Users context, but a Payer in the Payments context. In the Tasks context, a user may be represented by two separate entities: Commenter and Assignee [2].

3. Patterns

3.1 Event Sourcing

Though there are many event-based architectures, event sourcing is the one which relies on events the most.

Event sourcing dictates using events as the primary agents of a system. Aggregates play events and change their states in response to them.

Events also fit perfectly for messaging between Bounded Contexts [1][2].

3.2 CQRS

CQRS – command query responsibility segregation, is a pattern dictating to separate the API used for reading the state of the system and modifying that state.

In order to perform such operations most efficiently, the command side of the system declares its own entities as does the query side. The query side entities are in a downstream of the command side entities. The updates may be carried through events or by other means.

Conclusions

It is important to bear in mind the needs of the real-world domain when designing a software system. Domain-driven design helps software engineers to understand the needs and interests of the business better.

A well-designed system is built through gradual descent of perspective: from the whole domain to a bounded context, from a bounded context to an aggregate, from an aggregate to a small aggregate part, from an aggregate part to a single domain event.

Bibliography

1. Eric Evans. Domain-Driven Design. Tackling Complexity in the Heart of Software. Boston.: Addison-Wesley, 2011.
2. Vaughn Vernon. Implementing Domain-Driven Design. Boston.: Addison-Wesley, 2015.
3. Event sourcing // Martin Fowler, 2005. – Режим доступа: <https://martinfowler.com/eaaDev/EventSourcing.html> (Дата звращения: 18.05.2019).

ПЕРЕДУМОВИ ПОБУДОВИ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ЄВРОПЕЙСЬКИХ НОРМАТИВНИХ ВИМОГ ДО ШВЕЙНИХ ВИРОБІВ

Г. І. Хімічева

Професор, доктор технічних наук

Київський національний університет технологій та дизайну

Л. І. Хоменко

Аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну

***Анотація.** Проаналізовано європейські вимоги щодо якості та безпеки текстильних матеріалів і швейних виробів. Показано, що для раціонального вибору матеріалів доцільно створювати спеціальні бази даних та застосовувати автоматизовані системи.*

Ключові слова: нормативні вимоги, швейні вироби, якість, безпечність, база даних, автоматизовані систем.

Keywords: regulatory requirements, sewing products, quality, safety, database, automated systems.

Вступ. Членство України в СОТ та входження її до Європейських економічних структур потребує застосування нових механізмів та інструментів з оцінювання якості продукції, зокрема швейних виробів. Це пов'язано з тим, що оцінювання повинно проводитися за однаковими принципами, методами, підходами і параметрами. Одним із таких механізмів є застосування гармонізованих нормативних документів. Проте, для цього необхідно мати автоматизовані бази даних нормативних документів, які регламентують якісні та кількісні вимоги до швейних виробів та текстильних матеріалів.

Однією з вимог для експорту швейних виробів на європейський ринок є його безпечність для здоров'я споживачів і відповідне етикування та маркування, яке повинне включати всі

вимоги, що вказані в нормативних документах.

Відомо, що сьогодні для виготовлення якісного виробу застосовується широкий асортимент текстильних матеріалів (хлопкові, лляні тканини та інші), які потрібно обирати для кожного конкретного швейного виробу, з урахуванням його функціонального призначення і вікової категорії потенційного споживача. Найбільш ефективним інструментом для вирішення цього питання, на наш погляд, є наявність на підприємстві спеціальної бази даних та автоматизованої системи пошуку.

Слід зазначити, що застосування інформаційних систем дозволяє в автоматичному режимі обробляти інформацію в реальному часі. Проте автоматизація обробки даних потребує

побудову бази, яка б, по своїй структурі, відповідала нормативним вимогам, принципам формалізації та представлення і мала б спеціальні методи організації та обробки даних.

Проведений авторами аналіз показав, що компанія «GerberTechnology» є світовим лідером з виробництва комплексних рішень для автоматизації проектування, виробництва, управління продукцією. Зокрема вона запропонувала комплексне рішення для «наскрізної» автоматизації моделювання одягу, конструювання лекал і промислових розкладок, а також для подальшої обробки інформації та управління автоматизованими настільними машинами і розкрийними комплексами. Проте, дані підходи не можна застосовувати для створення автоматизованої бази даних нормативних документів що регламентують єдині вимоги якості та безпечності швейних виробів [1].

Отже, не зважаючи на існуючі теоритичні та практичні надбання питання щодо вибору й обґрунтування нормативних вимог до швейних виробів в форматі застосування автоматизованих систем є актуальним.

Постановка проблеми. Метою роботи є аналіз існуючої нормативної бази текстильних матеріалів і швейних виробів та вибір принципів і передумов для побудови автоматизованої системи вибору текстильних матеріалів за показниками (параметрами) безпечності.

Виклад основного матеріалу. В ході проведених досліджень було доведено, що вимоги до швейних виробів, які

постачаються на ринок ЄС регламентуються Директивою 2001/95/ЄС, яка встановлює вимоги щодо його безпечності [2]. Проте, директива не враховує вимоги до якості швейних виробів. Саме тому в європейських стандартах додатково встановлюються загальні вимоги до якості швейних виробів, які необхідно дотримувати. Наприклад, згідно Директиви 85/374/ЄЕС за дефектну, браковану та небезпечну продукцію відповідальність несе виробник [3].

В країнах ЄС безпечність швейних виробів є дуже важливим питанням, тому вироби і текстильні матеріали з яких вони виготовляються перевіряються на вміст хімічних сполук, наявність шкідливих хімічних речовин, небезпечність барвників, займистість, пожежну безпеку. Вимоги до цих параметрів викладені в відповідних Директивах та Регламентах. Проаналізуємо більш детально ці вимоги.

В ЄС існують стандарти щодо вмісту хімічних сполук у текстилі. Так, наприклад, Регламент ЄС № 1907/2006 передбачає реєстрацію, оцінку та дозвол хімічних сполук і вимагає, аби тканина, фурнітура й аксесуари не містили небезпечних барвників та інших шкідливих хімічних речовин, які можуть вивільнятися в процесі носіння та прання швейних виробів й становити загрозу для здоров'я споживачів і навколишнього середовища [4].

Європейський стандарт EN 14362-1:2012 надає принципи і методи визначення кількісних характеристик хімічних сполук, які можуть бути в тек-

Таблиця 1

Перелік шкідливих хімічних сполук [4, 5]

ФУНКЦІЯ	ХІМІЧНА СПОЛУКА
Речовини, які створюють водостійку та жиростійку оболонку на тканині й запобігають змінанню тканини	Перфторовані з'єднання (PFC, у т.ч. PFOS, PFNA, FTOH)
	Формальдегід
Вогнезахисний текстиль	Полібромбифенілові ефіри (PBDE), гексабромціклододекан (HBCD)
	Короткі хлоровані парафіни (SCCP)
	Азбест
Пластикові деталі	Фталати (DEHP)
	Важкі метали (свинець, кадмій, оловоорганічні сполуки)
Антибактеріальні агенти	Триклозан
	Діметілфумарат (DMF)
Барвники	Важкі метали (ртуть, кадмій, олово)

стильних матеріалах і є найбільш небезпечними для споживача при використанні швейних виробів [5].

За результатами досліджень основних положень вище наведених європейських стандартів було сформовано перелік хімічних сполук, які потрібно врахувати при виборі текстильних матеріалів для виготовлення швейних виробів, тобто, визначити їх безпечність (табл. 1).

Наступною важливою вимогою, що стосується безпечності швейних виробів, зокрема дитячого одягу є пожежна безпека за таким параметром, як займистість, яка регламентується стандартами EN 14878:2007 [6], EN 1103:2005 [7]. Крім того, європейський стандарт EN 14682:2014 встановлює вимоги до конструктивних елементів, зокрема мотузків і зав'язок на дитячому одязі. Так обов'язковою вимогою до дитячого одягу, що продається в країнах ЄС, є безпечність мотузків і зав'язок [8].

Проте, для того щоб споживач мав повну картину про якість та безпечність швейних виробів, одяг повин бути етикетований і маркований згідно Регламенту ЄС № 1007/2011, який встановлює вимоги до зазначення назви текстильних волокон, етикетування й маркування волокнистого складу текстильних товарів [9].

Таким чином, як видно з вище наведеного, для оптимального врахування вимог до безпечності швейних виробів потрібно мати автоматизовану базу нормативних документів щодо якості та безпечності текстильних матеріалів, яка мала би такі основні характеристики:

1. була єдиною базою для зберігання даних про вимоги, що висуваються до текстильних матеріалів та швейних виробів;
2. дозволяла б зберігати інформацію у стандартній файлової системі;
3. приймала б в автоматизованому режимі рішення стосовно вибору тек-

стильних матеріалів за параметрами безпеки;

4. зберігала б бази даних про текстильні матеріали, швейні вироби, їх замовників та клієнтів;

5. мала функцію для автоматичного формування звітних документів.

Висновки та пропозиції. Результати проведених досліджень доводять, що вибір параметрів безпечності та якості текстильних матеріалів для виготовлення швейних виробів доцільно проводити в автоматизованому режимі. При цьому, база даних повинна передбачати реалізацію системи організації, введення та збереження інтегрованої інформації про допустимий хімічний склад, забезпечення безпечності швейного виробу в процесі його експлуатації. При цьому, структура бази даних повинна забезпечувати швидкий доступ до кожного елементу інформації та мати автоматизовану систему пошуку. Такий підхід до побудови бази даних дозволить зменшити час вирішення задачі вибору необхідних матеріалів та врахувати європейські вимоги до швейних виробів.

Література:

1. Воронкова Т.Ю. Проектирования швейных предприятий. Технологические процессы пошива одежды на предприятиях сервиса. - М.: Форум: Инфра-М, 2011. - 128 с.
2. Директива 2001/95/ЕС Европейского парламента и совета об общей безопасности продукции от 3 декабря 2001 г. (Режим доступу: <http://www.icqc.eu/userfiles/File/directiva%202001%2095%20ec%20gpsd%20ru.pdf>).
3. Директива Ради 85/374/ЄЕС «Про на-

ближення законів, постанов та адміністративних положень держав-членів щодо відповідальності за неякісну продукцію» від 25 липня 1985 року. (Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_348).

4. REACH № 1907/2006 (Registration, Evaluation, Authorisation and restriction of Chemicals – Реєстрація, Оцінка, Дозвіл і обмеження Хімічних речовин), від 18 грудня 2006 року. (Режим доступу: http://www.arcerion.com/reachregistration/?gclid=EAIaIQobChMIn6egyvPC4gIViS yCh0kXQmEEAAyAAEgK7ZfD_BwE).
5. Textiles. Methods for determination of certain aromatic amines derived from azo colorants. Detection of the use of certain azo colorants accessible with and without extracting the fibres. EN 14362-1:2012 (Режим доступу: <https://www.iso.org/standard/68330.html>).
6. Textiles. Burning behaviour of childrens nightwear. Specification. EN 14878:2007 (Режим доступу: http://www.intertek.com/uploadedFiles/Intertek/Divisions/Consumer_Goods/Media/PDFs/Sparkles/2007/sparkle287.pdf).
7. Textiles. Fabrics for apparel. Detailed procedure to determine the burning behaviour. EN 1103:2005 (Режим доступу: <https://www.sis.se/api/document/preview/42747/>).
8. Safety of Children's Clothing – Cords & Drawstrings on Children's Clothing Harmonised. EN 14682:2014 (Режим доступу: <https://www.sis.se/api/document/preview/42747/>).
9. Регламент N 1007/2011 Европейского парламента и Совета Европейского Союза «Относительно наименований для текстильных волокон и связанных с ними маркировок и обозначений на текстильных изделиях, касающихся их состава». (Режим доступу: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=INT&n=56676#04084432841481247>).

OBJECT INTERACION METHODS IN AUGMENTED REALITY

Hrinko K. O.

Student, group SE-15-2

Kharkiv National University of Radioelectronics

Novikov Y. S.

Senior Lecturer of the Department of Software Engineering

Kharkiv National University of Radioelectronics

***Annotation:** Augmented reality is about to become a huge part of lives and as such most of us should learn how to use it and how to provide the best user experience with object interaction. This work gives examples of different ways that allow players to interact with objects using ARCore and Unity. These examples all have their advantages and downsides and should be used according to game mechanics.*

Keywords: augmented reality, game design, player controls, object interaction

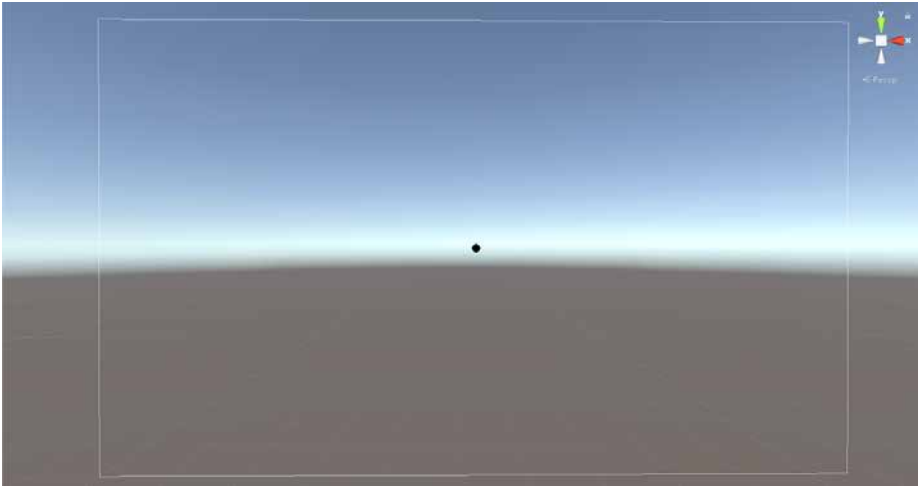
Early generation of Augmented Reality introduced us to such gems as Ingress and later Pokémon Go. Both of these games used Google Maps API to simulate interaction with the real world through player movement and anchoring of virtual objects on the game map. These games have a lot of similarities in their core gameplay however in small details there is a big difference. By the time Pokémon Go was out to public audience, Ingress had been released for more than 4 years. Then came ARCore a new technology developed by Google that stretches far beyond what those games had and adds a lot of new possibilities.

This work assumes development for Android platform in the Unity environment with ARCore package. There are two main ways of object interaction that will be showcased – object drag, and ray drag. For the both methods elements of Unity Engine[1] referenced in the Table 1 will be used.

Object drag is a simple way to give your player a smooth control over already created objects. Best way to check if player wants to move an object is to create a Raycast. Raycast in Unity is simply a ray cast from a defined point into the set direction. Both location and direction must be specified as Vector3(x, y and z coordinates). Also, ARCore[2] provide a handy Frame.Raycast function will allows to create a Filter. Filter is ARCore's way to find a trackable object. By creating a Raycast from players camera and setting the location of his tap on the screen as a direction we can project a ray that will hit the Trackable that user's aiming at. To do so Camera.main.ScreenPointToRay should be called and Input.GetTouch(). position must be passed as its argument. However just hitting the object is not enough we also have to check the touch phase to understand if the player is trying to move the object. Touch phase will also

Table 1
Required objects

Object	Purpose
GameObject	Base class for every object in Unity
Transform	Allows manipulation of objects location
Camera	Outputs image from user's camera
ARCore Device	Stores information about current ARCore session
Prefab	GameObject with any texture to move it in space
Image	UI element that can be visualized with a sprite



Picture 1 – UI element in the center of the screen

help us understand if player wants to drag an object or to simply select it. There are a couple of touch phases but the one that allows to check if the user is holding the object is `TouchPhase.Moved[]`. With this kit your player will be able to freely move the objects in Augmented Reality all that's left is to change the `Transform.location` of an object to `Vector3` of your ray hit location. The downside to this method is low accuracy since it's hard for a player to point in exact location on the touch screen.

Second approach allows for a much more precise way of selecting objects.

However, it is not as flexible as the first one. As such it should mostly be used when player has to interact with small objects or when greater precision is required. For second approach a small setup required. In the scene UI element must be setup right in the middle of the screen (see pic. 1).

Approach is the same as with the previous method with one significant difference – ray can only be cast from main camera with one direction `Vector3.Foward`(is equivalent to `(0, 0, 1)`). This will make it, so that every time player touches his screen and holds his finger the

object that's directly under the dot will be picked up by the player. With this approach player has to aim the center of his screen onto the object to interact with it which grants greater precision at the expense of flexibility of the first approach.

Reference list

1. Unity Documentation // Unity Scripting

Reference. – Режим доступа: <https://docs.unity3d.com/ScriptReference/index.html> (Дата обращения: 05.05.2019).

2. Micheal Lanham. Learn ARCore – Fundamentals of Google ARCore: Published by Packt, 2018.. – 55 с.
3. Joseph Hocking. Unity in Action Multiplatform game development in C# with Unity 5: ISBN 9781617292323 2015.. – 128 с.

ПАРАЛЛЕЛИЗМ И ЕГО РЕАЛИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ ЯЗЫКАХ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Калугин В.В.

Студент, группа ПЗПИ-17-1 Харьковский Национальный Университет Радиоэлектроники

Ключевые слова: параллелизм, модель, программирование, язык.

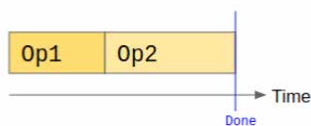
Keywords: parallelism, model, programming, language.

Актуальность. Современная наука каждый день находит ответы на те или иные вопросы и ставит перед собой новые задачи. Процесс же решения этих задач в определенных случаях основан на анализе и обработке большого количества данных, что влечет за собой использование существующих вычислительных систем и сопутствующего программного обеспечения.

В настоящее время для создания такого ПО разработчики часто прибегают к параллельной модели программирования, которая стала особенно актуальна с популяризацией и распространением многоядерных процессоров. Это позволяет использовать все ресурсы аппаратной платформы и добиться максимальной эффективности для программ.

Общие понятия. Для начала, необходимо разобраться в отличиях традиционной последовательной модели программирования от параллельной. Традиционная модель – в любой момент времени выполняется только одна операция и только над одним элементом данных, что показано на рис 1.

Последовательная модель универсальна. К ее основным отличительным чертам можно отнести:

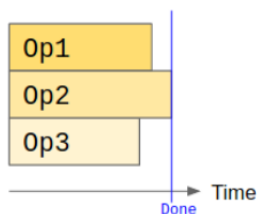


«Схема выполнения задач в последовательной модели» **рисунок 1**

- применение стандартных языков программирования;
- хорошая переносимость;
- меньшая по сравнению с параллельной моделью производительность.

В то же время, параллельное программирование служит для создания программ, эффективно использующих вычислительные ресурсы за счет одновременного исполнения кода на нескольких вычислительных узлах, что демонстрирует рис 2.

Для создания параллельных приложений используются параллельные



«Схема выполнения задач в параллельной модели» **рисунок 2**

языки программирования и специализированные системы поддержки параллельного программирования, такие как MPI и OpenMP. Параллельное программирование является более сложным по сравнению с последовательным как в написании кода, так и в его отладке.

Параллелизм в современном мире.

Современные веб-решения должны уметь обслуживать большое число пользователей одновременно. В этих условиях использование параллельных вычислений превращается в обязательное требование. Рассмотрим несколько новых языков программирования, в которых реализован параллелизм.

Go – компилируемый многопоточный язык программирования, разработанный внутри компании Google. Для обеспечения параллельных вычислений, в языке Go существуют конструкции, которые Google называет “гоу-процессы” (goroutines), похожие на то, что в других языках называется “сопроцессы” (coroutines). Однако важная отличительная особенность гоу – процессов, состоит в том, что они не поддерживают функции передачи

управления и возобновления работы (yield и resume). Гоу – процессы могут легко обмениваться информацией через особые переменные, объединенные в “каналы” (channels).

Другим ярким примером является платформа.NET, включающая в себя библиотеку параллельных задач TPL (Task Parallel Library), основной функционал которой располагается в пространстве имен System.Threading.Tasks. Данная библиотека позволяет распараллелить задачи и выполнять их сразу на нескольких процессорах, если на целевом компьютере имеется несколько ядер.

Литература

1. Параллельная обработка информации: в 5 т. Т.2: Параллельные методы и средства распознавания образов / Э. Ф. Бабуров, П. А. Бакут, А. М. Варфоломеев и др. ; под ред. А. Н. Свенсона ; АН УССР, Физ.-мех. ин-т им. Г. В. Карпенко. – К.: Наукова думка, 1985. – 280 с.
2. Воеводин В. В. Параллельные вычисления: учеб. пособие / В. В. Воеводин, Вл. В. Воеводин. – СПб.: БХВ-Петербург, 2002. – 608 с.
3. Лацис А. О. Параллельная обработка данных: учеб. пособие для студ. вузов / А. О. Лацис. – М.: Академия, 2010. – 336 с.

VISUALIZATION OF CHEMICAL REACTIONS USING AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY

Kosyk D. A.

Student, group SE-15-3

Kharkiv National University of Radioelectronics

Novikov Y. S.

Senior Lecturer of the Department of Software Engineering

Kharkiv National University of Radioelectronics

Annotation: *In this article discusses the use of augmented reality in the field of education. Currently, augmented reality is a potential for educational applications. To understand how augmented reality can help in education, this article discusses its advantages over other technologies, and also describes how students can be interested in studying a particular discipline using augmented reality.*

Keywords: augmented reality, education, chemistry.

Introduction: Augmented reality is a technology that in real time complements the physical world, as we see it, with digital data using any devices such as: tablets, smartphones and others.[1] Today, augmented reality technology is used not only for entertainment, as many believe, but it is actively developing in such areas as marketing, medicine, and military technology. [2]

The sphere that interests us most is education.[3] With the help of augmented reality, you can diversify learning and attract more attention of pupils to such academic disciplines as chemistry, physics and biology. Because in secondary schools, these subjects do not reveal their full potential.

And here we smoothly approached the first and probably the most important problem that needs to be solved. Chemical reactions, the way elements interact

with each other, changing colors, patterns, shapes, and so on, are very interesting. But unfortunately, schools are not able to provide students with such a wide range of emotions that they really would like. The problem is that the provision of schools with materials that are needed for various experiments is very poor. In order to interest and draw the child's attention to some discipline, it is not enough that only the teacher demonstrates the interaction between the elements. This is precisely the second problem, the interest of the pupils directly, their contribution and participation in the work.

Pupils themselves must try to experiment, see how reagents interact with each other, and this is where difficulties arise, since the materials for the work are expensive and difficult to access, and a lot of financial resources are spent on buying them. Even if we take into account the



Figure 1 – Example of chemical element cards

fact that not every student can be given reagents, but in pairs or groups, it is still a big expense, which every school naturally cannot afford if government does not provide it to the extent necessary.

Using augmented reality technology can solve this problem. Analogs of this application exist, but the solution proposed will be created for distribution in the territory of our region, and the analogues are not oriented to our market.

Also, there are other solutions using other technologies.

The first thing that comes to mind is a demonstration video with an experiment. In this option, the pupils are not involved in the work at all, which is a huge disadvantage. In this case, the video can not fully display and reveal the interaction of

elements, for example the smell, color and so on.

The second option is virtual reality, and immediately we see a huge minus in comparison with augmented reality. Equipment for virtual reality will bring huge financial costs. To establish the capture sensor, place is needed. Even with the purchase of a pair of virtual glasses, to complete the work of the student, necessary need to spend 5-10 minutes, with the help of a teacher, which is also not good, because in one lesson, all students will not have time to conduct an experiment.

In turn, to solve these problems, it is proposed to use the above-described technology of augmented reality, with the help of which the process of interaction between substances and reactions that oc-



Figure 2 – Molecular 3d image of the chemical element

cur between them will be visualized. The advantages of this technology over other ones, described above, are that the pupil needs only a smartphone and the necessary software, installed on it. With the help of this technology, one of the main problems will be solved – providing schools with necessary materials. Also, students will constantly take part in the work process. Using special cards (Fig. 1), which will be created in addition to software, students will be able to independently conduct interesting experiments without the possibility of harming themselves, because that the teacher did not have time to trace the moment of mixing chemical reagents.

By running the software and pointing the camera at one of the cards, it is possi-

ble to see the 3D image of the element in its usual form if it is available or in a molecular form (Fig. 2).

In the future, in order to cover academic discipline better, it is possible to introduce elements of augmented reality into books that are already used in schools. This can be done for greater visualization, which simplifies understanding and affects the speed of student learning.

Conclusion: as we see, augmented reality is developing very rapidly and it can be used in various fields. We offered a solution to the problems that were described above, using augmented reality technology. In addition, in the future, the solution can be improved or adapted if there is a need.

Reference list:

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Augmented_reality
2. powerful real-world applications of augmented reality(AR) today. June 30, 2018.
3. <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/07/30/9-powerful-real-world-applications-of-augmented-reality-ar-today/#7f85f0e12fe9>
4. Augmented Reality in Education: The Hottest EdTech Trend 2018 and How to Apply It to Your Business. April 24, 2018. <https://easternpeak.com/blog/augmented-reality-in-education-the-hottest-edtech-trend-2018-and-how-to-apply-it-to-your-business/>

РОЛЬ ЧАСУ В НЕЙРОННИХ МЕРЕЖАХ

Онищенко А.Г.,

Харківський національний університет радіоелектроніки
студент, старший лаборант кафедри Штучного інтелекту
e-mail: alla.onyshchenko@nure.ua

Онищенко К.Г.,

Харківський національний університет радіоелектроніки
асистент кафедри Програмної інженерії,
e-mail: kostiantyn.onyshchenko@nure.ua

Каменев Р.В.,

Харківський національний університет радіоелектроніки
студент кафедри Програмної інженерії,
e-mail: roman.kameniev@nure.ua

Ключові слова: нейронні мережі, час, обробка інформації, короткочасна пам'ять.

Key words: neural networks, time, information processing, short-term memory.

В наші часи, актуальним питанням є дослідження штучних нейронних мереж. Спосіб обробки інформації людським мозком зовсім відрізняється від методів, які застосовуються в обчислювальній техніці. Мозок представляє собою надзвичайно складну, нелінійну, паралельну систему обробки інформації. Здатність мозку організувати власні структурні компоненти нейрони дозволяє пришвидшити виконання конкретних завдань. Нейрон – це електрично збудлива клітина, що обробляє та передає інформацію у вигляді електричного або хімічного сигналу. Головною функцією зорової системи є створення уявлення навколишнього світу забезпечення можливості взаємодії з цим світом. Мозок здатний послідовно виконувати цілий ряд завдань з розпізнавання зна-

йомого предмета у багатьох варіаціях. Наприклад, різні за зовнішнім виглядом олівці мають однакові ключові характеристики, що відрізняють їх від ручок.

Розвиток нейронів тісно пов'язаний з пластичністю мозку та здатністю нервової системи адаптуватись до навколишніх умов. Пластичність відіграє ключову роль в роботі нейронів у якості одиниць обробки інформації в людському мозку. Штучні нейронні мережі працюють зі штучними нейронами подібно до людського головного мозку. Штучний нейрон – це вузол штучної нейронної мережі, що є спрощеною моделлю природного нейрону. У загальному випадку, термін нейронної мережі можна визначити як машину, що моделює спосіб обробки мозком конкретного завдання. Для реалі-

зації нейронної мережі використовуються електронні компоненти та моделююче програмне забезпечення.

Таким чином, для нейронних мереж, які виступають у ролі адаптивної машини, можна сформувати наступне визначення, – це величезний розподілений паралельний процесор, що складається з елементарних одиниць обробки інформації, які накопичують експериментальні знання і надають їх для подальшої обробки.

Нейронна мережа схожа з мозком з двох точок зору:

Знання надходять в нейронну мережу з навколишнього середовища і використовуються в процесі навчання.

Для накопичення знань застосовуються зв'язки між нейронами, так звані синаптичні ваги. Синаптичні ваги – це кількісна характеристика, яка опісє силу зв'язку між нейронами.

Перевагами нейронних мереж є розпаралелений процес обробки інформації та здатність до самонавчання. Процес навчання нейронної мережі – це здатність отримувати обґрунтований результат на підставі нових даних. Дані властивості дозволяють нейронним мережам вирішувати складні завдання. Алгоритм навчання – це набір формул, який дозволяє по вектору помилки обчислити необхідні поправки для ваг мережі.

Розглянемо розповсюджені методи навчання нейронних мереж. Алгоритм зворотного розповсюдження помилки. Такий алгоритм використовується для навчання багатосарових мереж з послідовними зв'язками. Основна ідея

цього методу полягає в поширенні сигналів помилки від виходів мережі до її входів, в напрямку, зворотному прямому поширенню сигналів у звичайному режимі роботи.

Використання нейронних мереж забезпечує набуття системою нелінійності, адаптивності, відмовостійкості та маштабованості.

Основою нейронних мереж є навчання, суттєвою складовою якого є час. Даний факт лежить в основі більшості завдань з розпізнавання образів, мови, обробки сигналу та управління рухом. Включення параметра часу в роботу нейронної мережі дозволяє враховувати статистичні варіації в таких нестаціонарних процесах, як мовні сигнали, сигнали радару та ін.

Для застосування часу в описі роботи нейронної мережі необхідно:

1. Використовувати неявне уявлення.
2. Використовувати явне уявлення

Довгострокова і короткочасна пам'ять зберігаються окремо один від одного. Короткочасна пам'ять людини нестійка та піддається впливу зовнішніх стимулів. Її обсяг досить обмежений, тому для навчання новим навичкам принципово важливо надходження інформації в довгострокову пам'ять. Даний процес називається консолідацією пам'яті.

Інформація, що потрапила в довгострокову пам'ять, може зберігатися до кінця життя. При згадуванні, використовуються спогади з довгострокової пам'яті, актуалізуються, та якщо потрібно – коригуються, і знову через процес консолідації відправляються в

довгострокову пам'ять. Такий процес називається реконсолідацією.

Короткочасна пам'ять характеризується дуже коротким збереженням після одноразового сприйняття і миттєвим відтворенням. При використанні такого виду пам'яті інформація зберігається від 15 до 30 сек. Короткочасна пам'ять існує за рахунок тимчасових патернів нейронних зв'язків. Патерн, як повторюваний шаблон є посередником уявлення, завдяки якому відбувається виявлення закономірностей існування в природі та суспільстві при одночасності сприйняття і мислення.

Отже, нейронні мережі – це дуже складний механізм наслідування

функціонування людського мозку, що містить безліч ключових складових, кожна з яких грає не останню роль. Одна з таких складових – це пам'ять, на основі якої і будується головна властивість нейронних мереж: здатність до навчання та придбання «до-свіду», схожого на людський.

Література:

1. Хайкін С. Нейронні мережі / Саймон Хайкін. – Київ: Вільямс, 2006. – 1103 с. – (2).
2. KE-LIN DU. Neural Networks and Statistical Learning / KE-LIN DU, M. N. S. SWAMY. – Canada: Concordia University, 2013.
3. Каллан Р. Основні концепції нейронних мереж / Роберт Каллан. – Київ: Вільямс, 2001. – 287 с.

TECHNOLOGY OF STUDYING WITH USING VR

Sushynskyi I. K.

Student, group SE-15-2

Kharkiv National University of Radioelectronics

Novikov Y. S.

Senior Lecturer of the Department of Software Engineering

Kharkiv National University of Radioelectronics

Annotation: *Learning is one of the fundamental things in the modern world. To get an education you must go through many stages. To do this, you must have the opportunity to study well and memorize passable material. This work provides a solution to the problem of the complexity of studying large amounts of information in a game format using eidetic technologies in the virtual reality environment.*

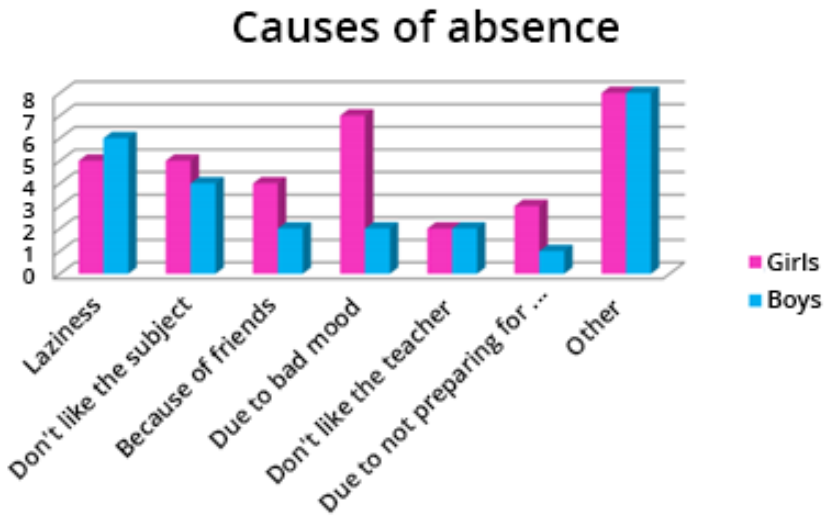
Keywords: virtual reality, studying, gamification, game design, biology

Today all over the world a lot of attention is paid to education; many methods are being developed and applied for a better understanding and assimilation of information. The foundation of education is laid from an early age. This function is performed by school institutions in which such disciplines as Mathematics, History, Literature, Geography, Biology etc. are studied. Basic knowledge that is given in school is necessary for further education and development. Besides there are many services that specialize in many diverse topics ranging from elementary foundations of mathematics or foreign languages to specialized courses in the study of programming languages or medical operations. There are also services that improve brain and memory which are presented in the form of Web-based applications, Mobile-based applications and VR-based applications. Examples of such services are shown in Table 1.

As already mentioned, one of the main disciplines of the school curriculum is Biology, the study of which begins with the 6th year of study from such sections as: Cell, Unicellular and Multicellular organisms, Flowering plant, Plant diversity, Fungi. That is an important and interesting material, and chiefly a basis for understanding further material. But to regret the modern school curriculum is built on the study of large amounts of information, it does not give a complete understanding and does not help to get to the core. This leads to decrease in the interest of students and as a result unwillingness to learn and absence at lessons. According to statistics the most of shirkers are among the seventh-graders, followed by the eighth-graders, the fifth-graders and the sixth-graders [1]. The lack of a complete picture of the material accumulates like a snowball, and leads to a complete misunderstanding of what is happening in the

Table 1
List of services for training

Title	Platform	Short description
Cognifit	Web	The main focus is on training of memory, its development, work with amnesia, pathological disorders.
Wikium	Web	The site was worked out on methods of the neuropsychology of world scientists. Tests have been approbated in the course of experiments and scientific works.
NeuroNation	Mobile	Program for training of the brain and the development of human mental abilities
LinguaLeo	Mobile	LinguaLeo is a convenient, efficient and free service for learning English.
InMind	VR	InMind VR allows the player to experience a trip to the patient's brain in search of neurons causing mental disorder.
MEL Chemistry	VR	Experience of a new level of understanding of science in VR. 28 VR-lessons and tests on the school chemistry program.

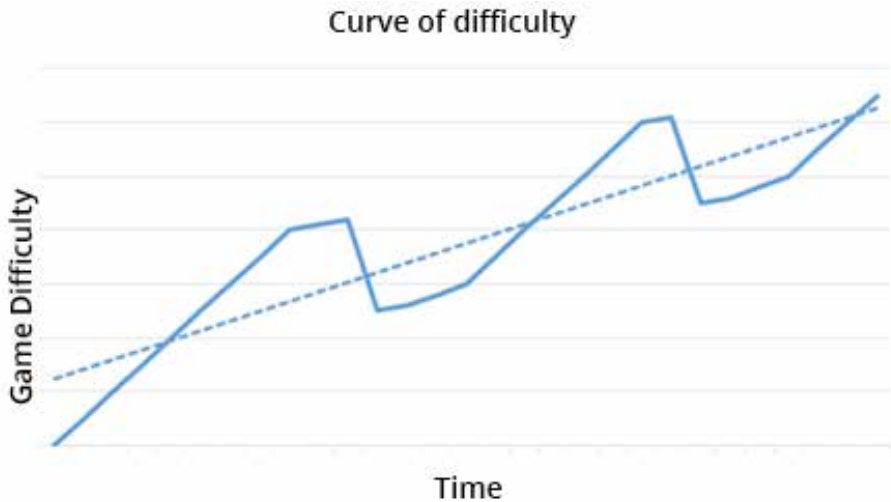


Picture 1 – The reasons for missing lessons of students grades 7-9

classroom. This is one of the main reasons for not attending school (see pic. 1) and can cause problems later in life.

The most obvious solution of the problem in this situation is to interest the students and show a desire to learn and study the material. But even if you try to rework the curriculum and reduce the tedious learning of the text from a text-

book and focus on explaining the material of the teacher, this will not solve the problem completely, since not all teachers can be interested in and draw attention to themselves. To solve this problem, it is necessary to take advantage of the main advantages of self-education services – these are interactivity, visualization and methods of retaining of attention of the



Picture 2 – Pressure hold

audience. Particular emphasis in such services is precisely on retaining of attention of the audience, because besides the “noble” goal of training and developing people, the main goal is to earn money. The longer a person spends time for self-improvement and training, the more this service will bring profit.

To solve the problem, it is necessary to create a studying program using the methods of game design and gamification adding an element of game and entertainment to the study of the material [2]. Recently a very big leap has occurred in VR technologies, which are almost ideal for learning something. That allows you to use VR-technology with an existing school curriculum. Creating of a VR application will help solve the problem of tedious learning of a lot of information and turn it into entertainment. At the same time, the use of game design techniques will help keep students’ attention (see pic. 2) and show a

desire to continue studying the material. Using game gamification approaches will help to turn non-game moments into a game, which will increase the involvement of participants in solving applied problems. But this is not enough, as there may be a problem in memorizing the necessary material, which is provided in the form of a game. To do this we need to use teaching methods.

There are various methods of teaching, one of them is Eidetic. Eidetic (from the Greek “eidōs” – image) is a unique game development technique of figurative thinking, which allows you to perceive large amounts of information with effective memorization and consists of a set of exercises aimed at training your memory: memorizing information with maximum accuracy using image, sound, smell, taste, tactile sensation. The methodology develops the cerebral hemispheres in turn, namely the centers re-

sponsible for: thinking, speech, memory, attention, imagination, creativity. It stimulates the brain to create free associations, images and memorize them. A set of exercises contributes to effective and successful memory training. As you know memory depends on figurative and associative thinking. With the help of figurative thinking, we are able to perceive information in the form of pictures. For example, when reading a book, images in our head appear automatically, and we easily reproduce and recall what we read. In short, for better memorization, our brain needs an associative connection with specific images [3].

As you can see this technique fits very well with VR, which is based on immersion in images and interaction with them. When we wear virtual reality glasses, it seems to us that all this is happening around us, this is achieved by various sensors and hardware solutions [4]. A significant role is played by sound, which helps to completely immerse into this “world”. Eidetic is a game-based technique that allows you to take full advantage of VR and create a gaming application that will be an auxiliary solution for studying school material.

The combination of these technologies and techniques will help create a product that will make learning easier, affordable and fun. This will help to interest students and love the disciplines that they did not understand before. In addition, it will help to solve another reason for missing classes – laziness, since we eliminate monotonous learning of large amounts of information and transfer most of it to the visual and audio presentation.

Reference list

1. Трунёва В. Статистика и анализ пропусков учащихся 7-9 классов в русской школе города Кивийыли / Валерия Трунёва. – Режим доступа: <http://docplayer.ru/78254417-Statistika-i-analiz-propuskov-uchashchih-sya-7-9-klassov-v-russkoj-shkole-goroda-kiviyili.html> (Дата обращения: 04.04.2019).
2. Stieglitz S. Gamification Using Game Elements in Serious Contexts / S. Stieglitz, C. Lattemann, S. Robra-Bissantz, R. Zarnekow, T. Brockmann, 2017. – 34 p.
3. “Eidetic”// American Heritage Dictionary, 4th ed. 2000. –Retrieved 2007-12-12.
4. Россохин А.В. Виртуальное счастье или виртуальная зависимость / А. В. Россохин, В. Л. Измагурова // Личность в изменённых состояниях сознания. – М.: Смысл, 2004. – с. 516-523.

ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДВИГУНІВ ВИСНОВКІВ ЕКСПЕРТНИХ СИСТЕМ

Вакарь Л.Г.

студент шостого курсу

Харківський національний університет радіоелектроніки

Четвериков Г. Г.

доктор технічних наук, професор

Харківський національний університет радіоелектроніки

Ключові слова: експертна система, двигун висновків, система на основі правил, порівняльне дослідження, тест продуктивності.

Keywords: expert system, inference engine, rule-based system, comparative study, performance test.

У сучасному світі, для здійснення автоматизації та стандартизації оперативної діяльності, компанії використовують корпоративні додатки. В основі корпоративних додатків знаходяться дані та логіка їх обробки. Продовж певного часу для створення корпоративних додатків використовувалася програмна концепція “Дані + Алгоритм = Програма”. У даній концепції за обробку даних відповідають алгоритми. Сукупність алгоритмів утворюють програмне рішення. В наш час все частіше для створення корпоративних додатків використовується інша концепція “Знання + Висновки = Система”. Заснований на знаннях підхід до проектування систем це еволюційна зміна з революційними наслідками. Він замінює програмну традицію новою архітектурою, яка заснована на базі знань та механізмі висновків. Не дивлячись на схожість підходів вони відрізняються достатньо, щоб це мало глибокі наслідки [1].

База знань містить бізнес-правила які визначають, як програма обробляє дані. Бізнес-правила представлені у форматі “якщо-то”. Вони можуть бути легко змінені, без втручання в код додатку. Бізнес-правила обробляє механізм висновків, або як його ще називають двигун висновків. Двигун висновків витягує правила із бази знань і, якщо відомі факти відповідають предикатам бізнес-правила, застосовує його для виведення нових фактів. Двигуни висновків засновані на алгоритмах продукційних систем. Сучасні системи бізнес правил використовують швидкий алгоритм зіставлення фактів з предикатами бізнес-правил – rete [2, с. 83]. Таким чином система розділена на два компоненти: база знань і двигун висновків. На даний момент на ринку існує велика кількість двигунів висновків: Drools, Oracle Policy Automation, IBM Operational Decision Manager on Cloud, Blaze Advisor тощо. Однак всі ці рішення або використовують велику кількість апаратних ресурсів і повинні бути розгорнуті на окремому сервері, або становлять собою комерційні хмарні сервіси.

Малі та середні компанії, що б ефективно конкурувати з великими корпораціями, також змушені впроваджувати автоматизацію бізнес-процесів. Часто такі компанії обмежені у фінансових і

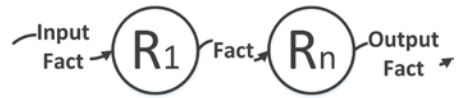


Рисунок 1 – Схема роботи правил

апаратних ресурсах і не можуть, з тих чи інших причин, дозволити собі використовувати комерційні або ресурсомісткі системи керування бізнес-правилами. При цьому їм потрібні рішення, які не поступаються за швидкістю складним комерційним системам. Одним з варіантів такого рішення є бібліотека написана мовою програмування Java – EasyRules. Розмір бібліотеки EasyRules версії 3.0.0 складає всього 28 КВ. Для порівняння розмір бібліотеки Drools Core 7.0.0 складає 3,6 МВ. Drools використовує алгоритм rete [3]. EasyRules використовує правила, написані на синтаксисі Java. Швидкий алгоритм rete не може бути застосований до таких правил через складність синтаксису, тому EasyRules використовує менш ефективний алгоритм Маркова як основу продукційної системи.

Порівняльні дослідження продуктивності проводилися або для безкоштовних ресурсомістких продуктів [4, 5], або для комерційних систем [6]. У зв'язку з цим є актуальним порівняльне дослідження швидкодії ресурсомісткої системи Drools з некомерційним і компактним рішенням EasyRules. Результати дослідження можуть бути використані, розробниками програмного забезпечення, для прийняття рішень щодо вибору системи керування бізнес-правилами при розробці програмних продуктів.

В ході дослідження було проведено серію однакових тестів для кожного з продуктів. Тести запускали послідовне виконання різної кількості правил, від 1-го до 10-ти. Кожне правило виконуючись виробляло певний факт. Цей факт використовувався наступним правилом для здобуття нового факту (рис.1).

Для проведення тестування використовувалися наступні апаратні ресурси: процесор Intel Core i7-8550U 4-cores 8-threads 4GHz, оперативна пам'ять DDR4 – 2133 МГц 16GB. Програмне середовище складалося з операційної систему ОС Linux Mint 19.1 tessa з ядром Linux Kernel 4.15.0-48-generic і версією JDK openjdk version “11.0.2” 2019-01-15. Для проведення вимірювань була використана бібліотека JMH. Був обраний тип вимірювання – кількість операцій в секунду. Вимірювання проводилися в рамках однієї сесії яка включала: попередній розігрів JVM 5 разів, отримання середнього значення за результатами 20 вимірювань. Результати тестування (табл.1) дозволили накопичити достатньо даних для проведення математичного моделювання.

Математична модель повинна показати залежність швидкості роботи двигуна висновків від кількості послідовно виконаних правил. Для цього кожен з двох наборів даних був перевірений на відповідність одній з трьох основних математичних моделей: лінійної (ф.1), гіперболічної (ф.2) та параболічної (ф.3).

Таблиця 1
Результати тестування

Кіл-ть правил	Drools, опр/с	EasyRules, опр/с	Кіл-ть правил	Drools, опр/с	EasyRules, опр/с
1	16818,185	99238,699	6	12951,352	18427,959
2	15503,489	53274,904	7	12365,963	15952,784
3	14385,258	38063,044	8	11840,686	14452,374
4	14918,214	27452,328	9	11593,190	12663,882
5	13751,477	22811,659	10	11233,706	11044,308

$$y = a + bx \quad (1)$$

$$y = a + b/x \quad (2)$$

$$y = a + bx + cx^2 \quad (3)$$

де a – вплив незалежний від змінної,

b , c – вплив залежний від змінної,

x – незалежна змінна.

Моделювання проводилося за допомогою матричного середовища обчислень MATLAB та бібліотеки APMonitor Optimization Suite. Для двигуна висновків найкращим чином підійшла лінійна модель (ф.4). Двигун висновків EasyRules можна описати за допомогою гіперболічної моделі (ф.5).

$$y = 16865,20 - 605,36x \quad (4)$$

$$y = 2606,41 + 98093,22/x \quad (5)$$

Для оцінки якості отриманих моделей використовувався коефіцієнт кореляції між реальними даними (табл.1) і розрахунковими даними моделі. Отримані коефіцієнти кореляції для Drools і EasyRules склали 0,988 і 0,999 відповідно. Це свідчить про високу якість отриманих математичних моделей і можливість їх використання для проведення досліджень.

Щоб визначити який із програмних продуктів працює швидше, були досліджені їх математичні моделі. Було висунуто припущення, що існує деяка кількість послідовно виконуваних правил при якій кількість операцій в секунду буде однаковою для обох моделей (ф.6).

$$16865,20 + 605,36x = 2606,41 + 98093,22/x \quad (6)$$

Отримане рівняння було скорочено до форми алгебраїчного квадратного рівняння (ф.7).

$$605,36x^2 - 14258,79x + 98093,22 = 0 \quad (7)$$

Значення дискримінанту квадратного рівняння (ф.7) менше нуля. Це означає, що дане рівняння не має рішення. Математичні моделі двигунів висновків не перетинаються. Діаграма математичних моделей (рис.2) наочно показує, що дві моделі не мають точки перетину.

Таким чином в результаті проведеного дослідження було доведено, що менш складна система керування бізнес-правилами EasyRules не поступається за сво-

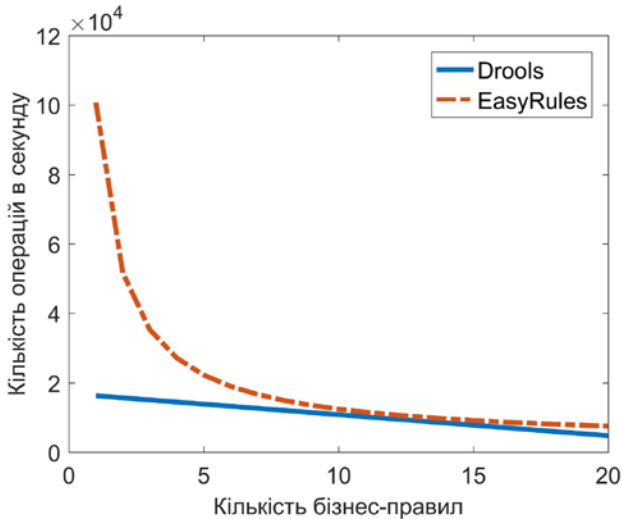


Рисунок 2 – Діаграма математичних моделей двигунів висновків

єю ефективністю складнішої системі Drools. Отримані математичні моделі доводять перевагу EasyRules щодо кількості послідовно виконуваних правил, особливо при їх невеликій кількості. Двигун висновків EasyRules може бути використаний у невеликих проектах без втрати швидкодії програмної системи.

Використані джерела:

1. Forsyth R. The Architecture of Expert Systems. // Expert Systems: Principles & Case Studies. London, 1984. P. 9-17.
2. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы: принципы разработки и программирование. – 4-е изд. Москва: Вильямс, 2007. – 1152с.
3. What is a Business rule management system?: [Електронний ресурс] // Medium – Режим доступу: <https://medium.com/@ryanjollyyoung/what-is-a-business-rule-management-system-39ebcb7900c7> Дата звернення: 15.05.2019)
4. Rattanasawad T, Saikaew KR, Buranarach M, Supnithi T. A review and comparison of rule languages and rule-based inference engines for the Semantic Web. // 2013 International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC). / Bangkok, 2011. doi:10.1109/icsec.2013.6694743
5. Fobel A., Subramanian N. Comparison of the performance of Drools and Jena rule-based systems for event processing on the semantic web. // Software Engineering Research Management and Applications (SERA) 2016 IEEE 14th International Conference / Towson, 2016. P. 24-30
6. World's fastest rules engine [Електронний ресурс] // JAVAWORLD – Режим доступу: <https://www.javaworld.com/article/2078197/world-s-fastest-rules-engine.html> (Дата звернення: 16.05.2019)

ЗАСОБИ ТА СПОСОБИ ПРОЕКТУВАННЯ РІВНІВ ГРИ ЖАНРУ ПЛАТФОРМЕР ДЛЯ ПІДТРИМУВАННЯ ІНТЕРЕСУ ГРАВЦЯ

Цомкалов О.А.

Студент, група ПІ 15-5

Харківський національний університет радіоелектроніки

Новіков Ю.С.

Старший викладач кафедри програмної інженерії

Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація:** в цій роботі розглянуто, представлено та запропоновано різні підходи для підтримки зацікавленості гравця до гри та утримання його у «каналі потоку»*

Ключові слова: гейм-дизайн, платформер, гравець, канал потоку

Для кожної людини однією з найважливіших технік мозку є здатність фокусувати увагу вибірково, ігноруючи одні речі і приділяючи більшу кількість розумових зусиль іншим. Предмет на якому фокусується людина в кожен окремий момент визначається комбінацією підсвідомих бажань і свідомої волі.

При створенні гри, метою розробника є створення досвіду, досить цікавого, щоб гравець фокусував свою увагу так довго і так інтенсивно, наскільки це можливо. Якщо щось захоплює людину протягом довгого часу, вона входить у психічний стан, у якому здається, що уся решта світу відійшла на задній план. Цей стан можна віднести до поняття «потоку»[1]. Потік іноді характеризують як «почуття повного і енергійного осередку на певній дії, яке супроводжується високим рівнем насолоди і задоволеності».

При проектуванні та розробці гри необхідно провести уважне дослідження потоку. Ось деякі ключові компоненти, необхідні для того, щоб привести гравця в стан потоку[2]:

Ціль. Коли в грі чи на рівні є чітко сформовані та представлені цілі - гравець докладає менше зусиль для їх виконання та менш вибивається з потоку і залишається більш зосередженим на рівні та виконанні завдань, що ставить йому гра. Якщо гравець не має чіткої мети він не може бути впевненим, чи є його дії корисними та починає усуватися від процесу гри, не відчуває себе часткою її світу.

Зосередженість. Якщо рівні спроектовано таким чином, що гравець постійно відволікається протягом процесу гри, то йому не вдасться зосередитись на завданні або цілі, що з рештою виб'є його з потоку та негативно вплине на досвід, який він отримує від гри.

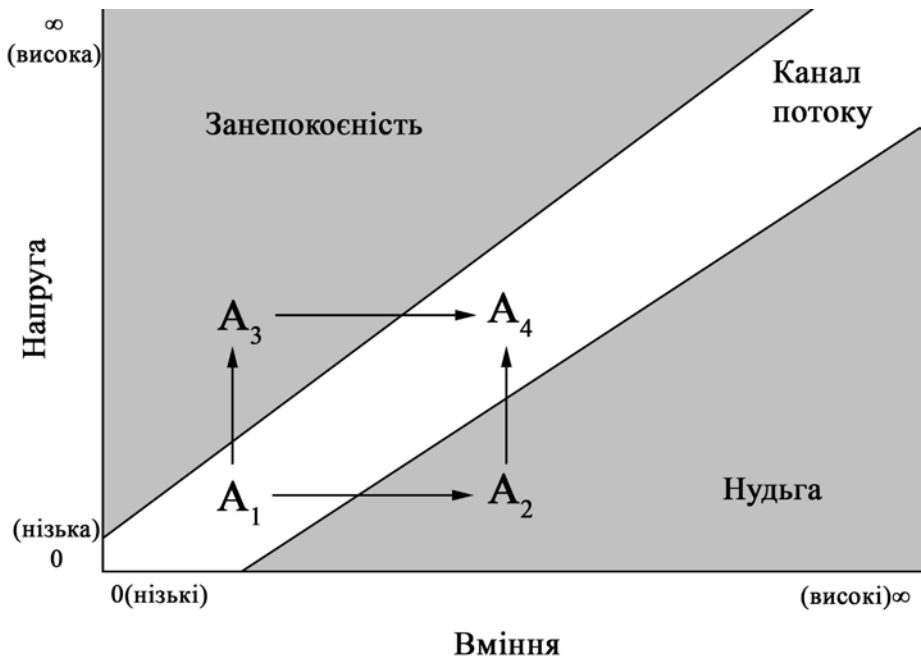


Рисунок 1 – Канал потоку

Зворотній зв'язок. Для того щоб підтримувати гравця у стані «поток» гра повинна надавати йому зворотній зв'язок без затримок. Якщо після кожної дії гравця йому доведеться чекати доки він дізнається до якого результату це призвело, то він швидко втрапить фокус на завданні або цілі та буде почувати себе відстороненим від світу гри.

Напруга. Гравцю потрібно ставити такі завдання та цілі, які будуть підтримувати в ньому стан напруги, але гравець повинен розуміти, що цей стан напруги ймовірно може закінчитися перемогою. Якщо у гравця склалося враження що він не зможе досягти поставленої мети чи виконати завдання - він засмутиться, і він почне

шукати більш корисні види діяльності. Проте, якщо зробити напругу у грі незначною, то гравцю стане нудно, і він, знову ж таки, почне шукати більш цікаві та корисні види діяльності.

Для досягнення відповідного рівню зосередженості з боку гравця необхідно, щоб усі дії у потоку містилися у вузькому проміжку напруги[3], який знаходиться між нудьгою і розладом, але не входить у ці неприємні крайнощі.

Для графічного зображення діапазону станів гравця під час гри використовують прийом під назвою «канал потоку» (див. рис. 1). На рисунку зображено систему координат, ось X якої відображає рівень вміння, а ось Y – рівень напруженості гравця.

При проектуванні рівнів гри слід пам'ятати про канал потоку, та розробляти їх таким чином, щоб гравцю було цікаво просуватися через гру. Для цього слід скористатися деякими відомими прийомами:

- **Різноманітність.** Якщо гравець протягом своєї подорожі через рівні гри буде бачити незмінне оформлення рівнів це в підсумку зажує його в стан нудьги. Щоб уникнути цього та підтримувати естетичне задоволення грою потрібно змінювати візуальний ряд (кольори, світло, оформлення) протягом гри.

- **Замкнутість.** Деколи, щоб справити додаткове враження на гравця, можна скористатися ефектом контрасту. Наприклад: спочатку загнати гравця у замкнутий, вузький простір, провести його через це протягом майже усього рівня, а під кінець рівня випустити його у вільний простір, що дозволить зіграти на ефекті контрасту та приємно здивує.

- **Форма.** Кожен простір може бути зведено до набору форм з такими додатковими деталями як колір, рівень освітлення, вектор руху та ін. Оскільки форма є первинною сутністю кожного з об'єктів, то ми можемо завдяки контрасту або, навпаки, збігу форм справити враження на гравця.

- **Унікальні кадри.** При дизайні та проектуванні рівнів можна скориста-

тися тим фактом, що за допомогою гри ми можемо доставити естетичну насолоду людині. Одним з багатьох способів досягти цього можна вважати так звані «унікальні кадри»: наприкінці або у певний момент рівня демонструємо гравцю, наприклад, гарний вид з гори на місто.

- **Інтерактив.** Якщо нам потрібно знайти спосіб як зацікавити гравця у дослідженні рівнів гри можна додати можливість взаємодії персонажа з оточенням та іншими персонажами.

- **Динаміка.** Щоб справити враження живого світу гри потрібно намагатися додавати до рівнів якомога більше рухомих та анімованих об'єктів оточення. Так у гравця буде враження що не тільки його персонаж є живою та рухомою істотою у грі, а й сама гра живе.

- **Висновок:** У цій статті було представлено та розглянуто взаємодію муж грою та гравцем на базовому рівні, виділено базові поняття стосовно стану гравця під час гри, запропоновано різноманітні способи зацікавлення ігрока.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ:

1. Михай Чиксентмихаї. Flow: The Psychology of Optimal Experience. Harper Perennial. 1990. -303 стр.
2. Джессі Шелл. Мистецтво геймдизайну (The Art of Game Design). Джессі Шелл. 2008. 435 стр.
3. Манжети геймдизайнера. [Електронний ресурс]. М. - Режим доступу: <https://gd-cuffs.com/> (Дата звернення: 21.05.2019)

ДЕЯКІ АСПЕКТИ РОЗРОБКИ ІГРОВИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ

Ткаченко О.І.

кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри інформаційних технологій,

Ткаченко К.О.,

старший викладач кафедри інформаційних технологій,

Тромса Д.В.

магістрант кафедри інформаційних технологій
Державний університет інфраструктури та технологій
м. Київ, Україна

Ключові слова: мобільний додаток, комп'ютерна гра, ігровий мобільний додаток, платформер, операційна система, стиль гри.

Keywords: mobile application, computer game, mobile game application, platformer, operating system, game' style.

Актуальність проблеми. В наш час особливе поширення отримали різноманітні ігрові мобільні додатки. Спостерігається стрімкий розвиток комп'ютерних ігор, методів їх розробки і реалізації, методів графічних представлень та взаємодії користувача з додатками. Тому створення ігрових мобільних додатків як частини сучасного інформаційного простору є актуальною проблемою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Багато ігрових мобільних додатків встановлені на пристрої чи можуть бути завантажені на нього з online-магазинів мобільних додатків, таких як App Store, Google Play, Windows Phone Store та інших.

Проблеми розробки мобільних додатків під Android розглядалися в роботах Е. Бурнета, З. Меднікса, Л. Дорніна, М. Накамура, С. Монка, Я. Кліф-

тона, К. Марсікана, К. Стюарта, Б.Філіпса, Звягінцевої Н. [1 – 4].

Виклад основного матеріалу. Розробка мобільних ігрових додатків повинна враховувати їх обмеження та можливості. Розробникам мобільних додатків доводиться враховувати розміри екрана, технічні характеристики та конфігурації обладнання тощо. Розробка ігрових програм для мобільних платформ потребує використання спеціалізованих інтегрованих середовищ розробки. Мобільні додатки спочатку тестуються в середовищі розробки, використовуючи емулятори, які забезпечують недорогий спосіб перевірки та тестування ігрових мобільних додатків.

Важливе значення має також дизайн інтерфейсу ігрових мобільних додатків. Цей мобільний інтерфейс розглядає обмеження та контексти, екран,

вхід і мобільність як контури для дизайну. Контексти мобільного інтерфейсу відображають сигнали щодо активності користувача, такі, як розташування та планування, які можуть відображатися в результаті взаємодії користувачів у ігровому мобільному додатку. В цілому, мета дизайну мобільного інтерфейсу насамперед полягає в наданні користувачам ігрових мобільних додатків зрозумілого і зручного інтерфейсу [4 – 7]. Всі люди захоплюються іграми або тим, що з ними пов'язано, багато з них хотіли б придумати чи реалізувати свою гру.

Ігрові мобільні додатки створюються під існуючі мобільні платформи, але користувачі використовують ці додатки, протягом недовгого часу (в основному в транспорті), тому ці ігри повинні бути ненапруженими, простими у використанні і не обтяженими будь-яким складним сюжетом.

Тому основний сюжет авторського ігрового мобільного додатку має полягати в тому, що гра, а саме рівні поділені на пори року, і вони настають в зворотному порядку, а гравцю потрібно дійти до кінця для виправлення цієї ситуації та відкриття «безкінечного» рівня, в якому основним завданням буде набір максимально можливої кількості очок для просування в загальному рейтингу серед інших гравців.

Після визначення сюжету слід визначити жанр гри. Наприклад, платформи, зокрема, вертикальні, де сенс гри полягає в стрибках вгору. Авторами було прийнято рішення зроби-

ти гру в стилі Casual games, який подобається багатьом користувачам, бо має прості правила і не вимагає від користувача посидючості, витрат часу на навчання тощо.

У кожній грі повинен бути головний герой, при його створенні слід відштовхуватися від стилю гри (в нашому випадку – Casual). Зображення в цій стилістиці – це і роботи, і зовсім незрозумілі істоти. Тут важко вгадати щось таке, щоб воно було обов'язково у фінальній частині гри. Саме тому спочатку існує декілька варіантів прототипів.

При виборі програмного середовища вибір впав на Unity [8] через його безкоштовність і ним можна користуватися по ліцензійній угоді; багато довідкової інформації про Unity в Інтернеті. Unity має наступні переваги:

Універсальний редактор доступний для Windows і Mac, має інструменти як для художників, що розробляють захоплюючі світи, так і для програмістів, які реалізують ігрову логіку і відточують ігровий процес.

2D і 3D, надаючи необхідні функції для потреб у будь-якому жанрі.

Інструменти для пошуку шляху. Unity має систему навігації, що дозволяє неігровим персонажам вільно переміщатися по ігровому світу. Сітки навігації створюються автоматично заданими ландшафту, враховуючи навіть динамічні перешкоди.

Ефективні робочі процеси. Префаб в Unity, що представляють собою налаштовані ігрові об'єкти, забезпечують ефективність і гнучкість робочого

процесу і впевненість в результаті, зводячи до мінімуму ймовірність виникнення трудомістких помилок.

Інтерфейс. Система сприяє швидкій і легкій розробці інтерфейсів.

Фізичні движки. Розкрийте весь потенціал підтримки Vox2D і NVIDIA PhysX, щоб створювати реалістичні і високопродуктивні гри.

Власні і сторонні інструменти Unity підтримують установку розширень, що створюються відповідно до потреб користувача або завантажуються з Asset Store – магазину, в якому можна знайти ресурси, інструменти та інше для прискорення роботи над ігровими проектами.

Покращена командна робота. Перегляд того, над чим працюють інші, можливий прямо у вікні редактора Unity, де користувач-розробник проводить більшу частину свого часу [8].

У авторському ігровому мобільному додатку напруження створюється по ходу гри, але головним є збалансування цього напруження, бо Casual не передбачає занадто напружених моментів і наявності особливих навичок у гравця. Тому у гри з'явилися:

декілька видів *платформ*, основними завданнями яких є просування головного героя вгору, але є й небезпечні платформи, завдання яких не таке однозначне;

ящик, який може швидко закінчити гру, якщо доторкнутися до нього, чи здивувати бонусами, якщо знищити його дистанційно;

погодні умови, основне завдання яких – завадити гравцю просуватися

вище в комфорті, якщо описані перешкоди занадто легкі.

У додатку є система балів та збору монет. Під час проходження рівня користувач має збирати срібні монети, щоб в кінці рівня по їх кількості було нараховано золоті монети від 0 до 3 (0 – рівень не пройдено, 3 – найкращий результат), які оцінюють якість проходження та потрібні для відкриття наступних рівнів.

Якщо користувачу не вистачатиме монет для відкриття наступного рівня, то з'являється можливість обміну срібних монет на золоту, але така можливість доступна раз у 24 години, щоб дати користувачу змогу пройти минулі рівні більш якісно. Чим ближче користувач до кінцевої мети рівня, тим швидше розвиваються події у грі і зростає напруга між збиранням монет і ухиленням від перешкод.

Кожен рівень генерується автоматично, тобто проходження одного й того ж рівня декілька разів буде відрізнятися і неможливо передбачити в якому місці буде монета чи коли, де і яка саме з'явиться перешкода. Також у користувача є можливість кидання срібної монети вгору для знищення ящика, але це коштуватиме кількості вже зібраних срібних монет. А ще є два способи керування: за допомогою акселерометра та сенсорного екрану.

Вікно меню гри. Перша кнопка «налаштування», відкриває вікно налаштувань. Друга кнопка «рекорд», на етапі розробки, в майбутньому відкриватиме вікно рейтингу проходження безкінечного рівня, тобто топ спис-

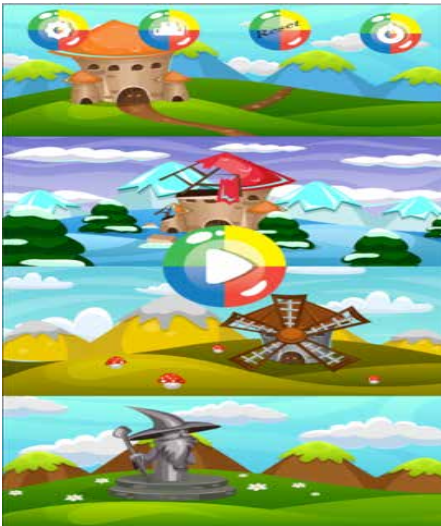


Рисунок 1 – Головне вікно вибору меню гри



Рисунок 2 – Вікно налаштування

ку користувачів. Третя кнопка «скидання», скидає весь процес проходження гри. Четверта кнопка «вихід», завершує роботу додатку. П'ята кнопка «плей», по центру, відкриває вікно вибору блоку(сезону), в подальшому дає змогу вибору рівня. Вікно меню гри зображено на рис. 1.

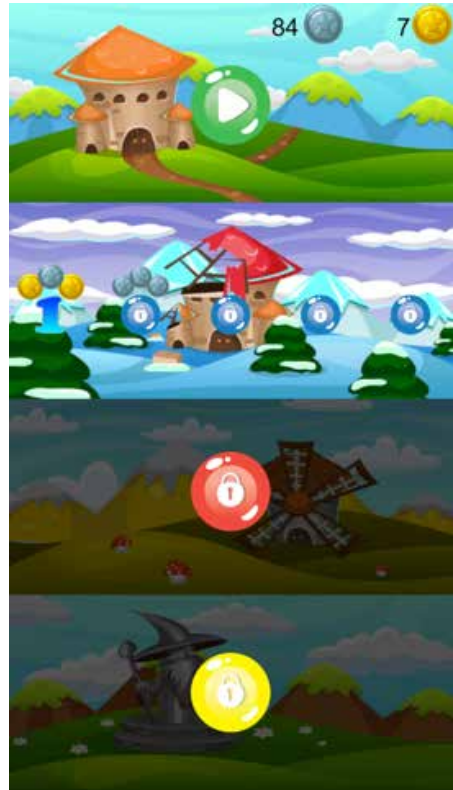


Рисунок 3 – Вікно вибору сезону та рівня

Вікно налаштування. В цьому вікні можна змінити деякі параметри: ввімкнути або вимкнути звук; переключити режим керування на сенсорний екран (кнопки) або акселерометр; ввімкнути або вимкнути показ кількості кадрів у секунду. Вікно меню гри зображено на рис. 2.

Вікно вибору сезону та рівня. В цьому вікні є можливість: вибору сезону, вибору рівня, перегляду золотих та срібних монет за вже пройдені рівні, відкриття наступного рівня та обміну срібних монет на золоті. Сторінку вибору сезону та рівня зображено на рис. 3.



Рисунок 4 – Вікно геймплею другого блоку

Вікно геймплею другого блоку (пори року). Лівий верхній кут – кількість зароблених очок, правий верхній кут – кількість зібраних срібних монет. Кнопка «пауза», зверху по центру, зупиняє гру та відкриває вікно паузи, за допомогою якого можна вийти в меню.

Також тут зображені такі перешкоди, як: звичайна платформа, платформа з шипами та ящик. Сторінка геймплею другого блоку (пори року), зображено на рис. 4.

Висновки

Актуальність створення мобільних додатків пояснюється популярністю і доступністю смартфонів, які є у більшості людей, на відміну від ПК.

Актуальність і доцільність ігрових мобільних додатків очевидна. Головне, щоб перед розробкою були чітко визначені цілі відповідного ПЗ і його застосування.

Результатом виконаної роботи є авторський ігровий мобільний додаток.

Проект цього додатку може отримати свій подальший розвиток і вдосконалення шляхом поліпшення внутрішніх та зовнішніх складових.

Література:

1. How Social Media and Mobile Technology Impact the Customer Experience [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www4.avaya.com/usa/campaigns/multichannel-infographic/index.html> (Дата звертання: 07.04.2019).
2. Бурнет Е. Привет Android! Разработка мобильных приложений. – СПб.: Питер, 2012. – 256 с.
3. Медникс З., Дорнин Л., Блейк М.Дж., Накамура М. Программирование под Android. – СПб.: Питер, 2012. – 496с.
4. Дейтель П., Дейтель Э., Моргано М. Андроид для программистов. Создаем приложения: Питер, 2014. – 950 с.
5. Майер Р. Программирование приложения для планшетных компьютеров и смартфонов: Эксмо, 2014. – 812 с.
6. Голощапов А. Л. Google Android. Программирование для мобильных устройств: БХВ – Петербург, 2014. – 540 с.
7. Unity. Rich & Extensible editor [Електронний ресурс]. – 2019. – Режим доступу: <https://unity3d.com/unity>. (Дата звертання: 07.04.2019).
8. Гибсон Д. Unity и C#. Геймдев от идеи до реализации, 2017. – 928с.

ВИКОРИСТАННЯ ПРОДУКЦІЙНОЇ МОДЕЛІ НАДАННЯ ЗНАЇЬ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ В СИСТЕМІ «РОЗУМНЕ ЛІЖКО»

Елісеєва М.С.

Бакалавр

Харківський національний університет радіоелектроніки

Мазурова О.О.

кандидат технічних наук, доцент

Харківський національний університет радіоелектроніки

***Анотація.** В роботі досліджено фактори, що впливають на якість сну людини. Розроблено модель керування розумним ліжком, яка дозволяє оптимальним чином налагодити параметри ліжка та забезпечити тим самим якісний сон людини на базі продукційної моделі надання знань.*

Ключові слова: розумне ліжко, продукційна модель, правило, модель керування.

Keywords: smart bed, production model, rule, management model.

Людина проводить в стані сну близько третини свого життя. Від зручного ліжка залежать здоров'я, настрої, емоції та професійна діяльність людини [1]. Проблема оптимального налаштування ліжка, а відповідно і керуванням сном, на сьогодні дозволяють вирішити використання інтернет-речей. За допомогою такого пристрою як розумне ліжко людина може налаштувати параметри свого сну для досягнення найкращого результату. При цьому надзвичайно важливо, щоб такий інструмент як розумне ліжко міг підстроюватися під конкретного користувача, його стан та переваги, які він надає під час сну.

Основною складовою процесу керування сном та налаштування ліжка виступає етап прийняття рішення сто-

совно параметрів, які повинні позитивно вплинути на якість сну людини. Якщо теорія прийняття рішень [2] розглядає процес вибору достатньо нормативно, то штучний інтелект [3] дозволяє більше врахувати суб'єктивні, слабо формалізовані правила та переваги людини.

Один з підходів теорії штучного інтелекту – використання моделей надання знань [3] дозволяють не тільки зберігати інформацію (параметри сну, наприклад), а ще й керувати нею. Для реалізації керування розумним ліжком може бути обрана продукційна модель знань. Вона дозволяє адекватно промоделювати людські міркування з прийняття рішень шляхом логічного виводу на базі продукційних правил.

Таким чином, актуальною є задача

моделювання залежностей в області керування здоровим сном для створення програмної системи, що зможе максимально самостійно забезпечувати користувачу умови сну наближені до оптимальних. Отже, задача дослідження полягає в необхідності дослідити фактори, що впливають на якість сну людини, та розробити модель керування ліжком на базі продукційної моделі надання знань, що дозволить робити ефективний вплив на якість сну людини.

Представимо модель сну людини як:

$$S = \langle B, P, W, TC \rangle$$

де B – стан ліжка, P – стан людини, W – погодні умови (умови навколишнього середовища), TC – часові залежності.

При цьому стан людини-користувача включає ряд параметрів:

$$P = \{ A, G, w, h, RP, pref \},$$

Де A – вік, G – стать, w – вага, h – зріст, RP – один із результуючих параметрів, який користувач задав як пріоритетний, $pref$ – власні вподобання людини щодо стану ліжка.

В рамках дослідження розроблена модель ліжка, яка буде використана як основа для системи розумного ліжка. Увесь матрац, який стане частиною розумного ліжка, складається з окремих блоків фіксованого розміру, які кріпляться до основи ліжка. На кожному з таких блоків закріплений механізм підняття і повороту блоку уздовж

довжини ліжка, вони розміщені на незначній відстані один від одного для більшої рухливості. Отже, стан ліжка визначається наступним чином:

$$B = f_B(B_n, B_c, B_n, T_{nn}) ,$$

де B_n – стан подушки, B_c – стан середніх блоків, B_n – стан блоку матрацу для ніг, T_{nn} – температура ліжка.

Параметри блоку-подушки та блоку для ніг включають в себе інформацію про висоту, кут нахилу та м'якість блоку, середніх блоків – лише висоту та м'якість.

Оптимальний стан розумного ліжка S^{opt} можна знайти на базі

$$S^{opt} = \text{extremum } Q(S),$$

де принцип оптимізації Q можна задати за допомогою продукційної моделі:

$$Q = \{ D, PM, V \},$$

де D – робоча область пам'яті, що використовується для виводу на системі продукцій; PM – система продукцій, V – механізм висновку.

Система продукцій

$PM = \{P_i\}_{i=1}^m$ представляє собою множину продукцій :

$$P_i = A \rightarrow B$$

депередумова $A: ((\langle W \rangle | \langle TC \rangle | \langle BP \rangle)$ (відношення) (значення) [\langle оператор

...]),...

(відношення): { $>$, $<$, \geq , \leq , $=$ },

(оператор): { $\&\&$, $\|$ };

наслідок $B: (\langle D \rangle | \langle F \rangle | \langle MP \rangle |$

$\langle NA \rangle)$ (вірогідність, %) [$\&\&$...]...,

де D (drowsiness) – сонливість, F

(fatigue) – втома, *MP* (muscle pain) – біль у м'язах, *HA* (headache) – головний біль.

Механізм висновку *V* може виконувати принцип пріоритетного вибору, який пов'язаний з введенням статичних або динамічних пріоритетів на продукції. Статичні пріоритети можуть формуватися на підставі відомостей про важливість продукційних правил у цій проблемній області. Ці відомості, як правило, представляють собою інформацію, що надається експертами. Динамічні пріоритети виробляються в процесі функціонування системи продукцій і можуть відображати, наприклад, такий параметр, як час знаходження продукції в наборі активних продукцій.

Отже, в роботі було досліджено параметри сну, які мають вплив на його якість, залежність цих факторів один від одного. На базі цих чинників роз-

роблено модель керування розумним ліжком, яка дозволяє оптимальним чином налагодити параметри ліжка на базі продукційної моделі надання знань. Розроблена модель була реалізована під час створення програмної системи розумного ліжка «Beddest» для досягнення найкращих результатів якості сну.

Література

1. Foldvary-Schaefer N., Grigg-Damberger M. Sleep: what we know, don't know, and need to know. // J Clin Neurophysiol. 2016, Vol. 23, no. 1 (February). — P. 4-20
2. Соболев И.М., Статников Р.Б. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями. Москва.: Дрофа, 2006. – 127с.
3. Штучний інтелект [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://sites.google.com/site/upravlenieznaniami/tehnologii-upravlenia-znaniami/iskusstvennyj-intellekt> (дата звернення: 14.04.2019).

MODELING AND SIMULATING DYNAMIC PROCESS OF LATHE CARRIAGE ELASTIC SYSTEMS WITH CUTTING PROCESS INFLUENCES

Vakulenko S.,

senior lecturer

of NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

Keywords: computer modeling, lathe carriage, elastic system, vibration.

Vibration resistance of the machine during cutting characterizes its ability to resist the emergence of relative vibrations of the tool and the workpiece, due to the cutting process and external disturbance. Therefore, increasing the vibration resistance of the machine allows you to increase the cutting conditions at an acceptable level of relative vibrations of the part and tool. The loss of vibration resistance during turning in most cases is accompanied by the emergence and development of self-oscillations, which are due to: 1) the presence of a coordinate connection between the elastic displacement of the tool and the part with the cutting process; 2) non-linear characteristics of the cutting force depending on the cutting speed; 3) the inertia of the cutting process. The negative consequences of self-oscillation during cutting are: reduced stability and destruction of the cutting tool; reduced surface quality and accuracy of processing; occurrence of harmful to the human body high-frequency noise.

Among the known methods of improving the vibration resistance of ma-

chines during cutting, we distinguish the following: 1) ensuring rational values of the elastic parameters of the machine carriage system, such as the orientation of the main axes of stiffness and the ratio of the coefficients between maximum and minimum stiffness; 2) conditions for ensuring a positive value of the static characteristics of the tool system and parts, which would lead to an elastic pressing of the tool from the workpiece with increasing cutting force; 3) improvement of dynamic quality indicators of forming units of the machine by reducing their weight and increasing damping in the machine system.

In studies of scientist such as Kudinov V.A., Orlikov N. L., Zharkov I. G. [1-2] it is noted that to ensure the vibration resistance of the carriage system of the machine, its stiffness and main frequency of the system should be as large as possible in the direction of the cutting force, and in other directions, the stiffness and frequency of the system natural oscillations should be less. The orientation of the reduced principal axes of stiffness and the ratio of the maximum and minimum stiffness de-

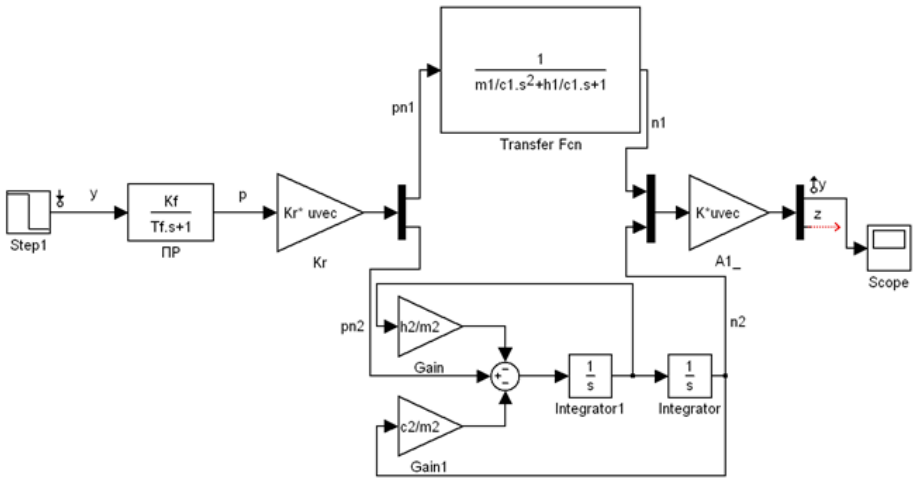


Fig.1 Implementation of mathematical model in Simulink-MatLab system

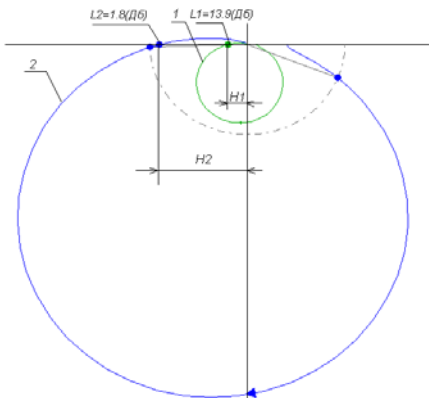


Fig.2 Amplitude-phase frequency characteristic:

depends on the position coordinates of system's center of rigidity. For existing machines that for their technological capabilities allow processing on both sides with respect to the axis of the workpiece, increasing vibration resistance of the processing is carried out by changing the position of the center of rigidity of the carriage with using additional tooling.

A mathematical model of the elastic carriage system was created for theoretical research:

$$W_1(s) = \frac{1}{\frac{m_1}{c_1} s^2 + \frac{h_1}{c_1} s + 1}, \quad (1)$$

$$W_2(s) = \frac{1}{\frac{m_2}{c_2} s^2 + \frac{h_2}{c_2} s + 1}, \quad (2)$$

$$Y(s) = W_1(s) \cdot x_1(s) + W_2(s) \cdot x_2(s) \quad (3)$$

and cutting process:

$$W_{np}(s) = \frac{k_p}{T_p s + 1} \quad (4)$$

where k_p – cutting parameters; T_p – the time constant of the cutting process. $Y(s)$ – the resulting transfer function of the equivalent elastic carriage system of the lathe.

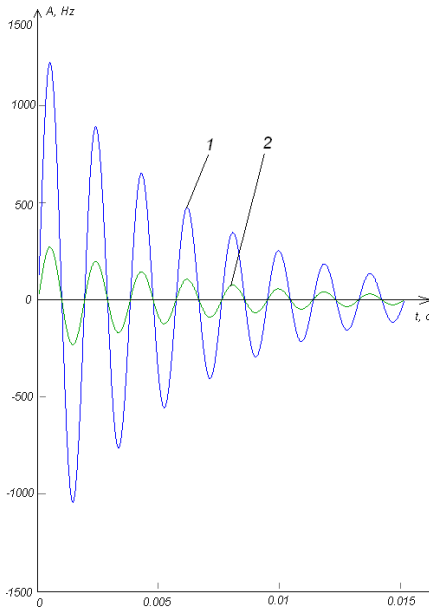


Fig.3. Transient impulse response:

This model is built in the graph-analytical system “Simulink” package “Mat-Lab” (Fig.1) for identifying rational direction of the axes of stiffness, in which the vibration resistance of the system will be high.

As a result of modeling the amplitude-phase frequency characteristic is con-

structed (Fig.2) and transient impulse response (Fig.3).

1 – when the depth of cutting $tr=2.5$ mm and the angle $\beta=30^\circ$ the axis of rigidity orientation

2 – depth of cutting $tr=2.5$ mm and the angle $\beta= -60^\circ$

1 – when the depth of cutting $tr=2.5$ mm and $\beta=30^\circ$

2 – when the depth of cutting $tr =2.5$ mm ra $\beta= -60^\circ$

The study revealed that the greatest vibration resistance is observed when combining the direction of the cutting axis with the vector of action of the cutting force. The actual task of the study is to analyze the elastic parameters of the support of the lathe by the finite element method, to identify ways to upgrade its support with an increase in vibration resistance during cutting.

References

1. Kudinov V.A. Dinamika stankov (Dynamics of machines), Moscow: Mashinostroenie, 1967, 360 p.
2. Orlikov M.L. Dinamika stankov (Dynamics of machines), Kiev: Visha shkola, 1980, 256 p.
3. Petrakov Y.V. Automatic control theory in metalworking, Kiev, 1999, 212p.

VIBRATION STUDY OF POTENTIALLY UNSTABLE ELASTIC-SYSTEM OF A LATHE CARRIAGE WITH CUTTING PROCESS INFLUENCES

Vakulenko S.,

senior lecturer of NTUU “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Ukraine

Keywords: self-excited oscillation, lathe carriage, elastic system, vibration, center of rigidity.

It is important to solve the problem of increasing the the machine vibration resistance, namely – to ensure the dynamic system of the machine ability to resist the self-oscillations appearance, which determines the turning performance. Self-oscillations adversely affect the quality of the machined surface of the part and the resistance of the cutting tool and are characterized in that the forces that support the constant vibrations of the system arising in the process of oscillation.

According to the “theory of coordinate connection”, the physical nature of the loss dynamic system stability of the machine with the subsequent occurrence of self-oscillations is explained by the fact, during the cutter movement in the cutting force direction, with certain elastic parameters of the machine support, the chip thickness increases, and when moving in the opposite direction – decreases. In this case, the cutting force increases with increasing slice thickness and decreases with decreasing. Therefore, this ambiguity in the change of cutting force on the cutter movement relative to the part leads to the establishment and increase of the self-oscillations amplitude.

The dynamic system of the lathe carriage has many of its own forms of oscillations (theoretically, their number is infinite), for each of which it is possible to distinguish ellipses of movements, the directions of the main axes of which do not coincide with the common machine axes. However, intense self-oscillations are carried out at a frequency corresponding to the frequency of natural dominant system oscillations, namely to the frequency oscillation of the element or part, in which the “coordinate connection” is most manifested by the movement of the cutting force. It is known that in the machines there are high-frequency oscillations corresponding to the frequency of the natural own bending vibrations of the cutter (2000-6000 Hz), and low-frequency corresponding to the natural own frequencies of the carriage and spindle (200-300 Hz). These fluctuations are spatial, the cutting edge thus has a trajectory of movement in the form of an ellipse.

The cutter self-oscillations differ in the nature of occurrence: low-frequency oscillations occur due to the existing phase lag value of the cutting force from the change in the area of the cut layer, and

high-frequency – with phase advance. The phenomenon of buckling is particularly evident in machines with a potentially unstable lathe carriage system, namely, when the elastic carriage system of the base machine has an irrational orientation of the main axes of stiffness, for example, during two-sided machining, or when the carriage elastic system does not have pronounced stiffness axes. In studies of V. A. Kudinov [1] and Jiří Tlustý [3] conclusions and recommendations on how to increase vibration resistance of the machine, namely the reduction of the radius vector of the amplitude-phase frequency response of the lathe dominant system is achieved by impact on the structural elements that determine the form of oscillations at the frequency of oscillation. Also, the vibration resistance of the lathe depends not only on the stiffness of its elastic system, but also on the orientation of the main axes of stiffness relative to the direction of the cutting force vector.

Among the practical recommendations for the elimination of self-oscillations in the lathe machining, which differ little in shape, the following method is known: set the cutter at a given angle to the direction of movement of the carriage, resulting from the action of the cutting force in the elastic carriage system creates a torque around the center of rigidity of the elastic carriage system, which causes the departure of the cutter from the workpiece and further cutting force reduction. At present, there are several constructive solutions of tool holders with oriented rigidity, the use of which was able to realize a significant increase in vibration turning.

However, an important task is to conduct theoretical and experimental studies of the effect of elastic parameters rescue time, namely the impact orientation of centre of rigidity and the ratio between the maximum and minimum values of the rigidities in the directions of the principal axes of vibration of the dynamic system “carriage – tool holder – cutting process – detail” dealt with at the department of designing machine tools and machines in Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute.

For theoretical studies developed a mathematical model of a dynamic system “carriage – tool holder – cutting process – detail” taking into account the frequency characteristics of the forming assemblies for machines 1K62 and PAB 350, the physical properties of the processed material and cutting tool geometry. In the development of the mathematical model, the necessary assumptions were made: the problem was solved in a certain frequency range (100-1000 Hz), a mathematical description of the dynamic carriage systems, tool holder and details, as a one-mass system with two degrees of freedom.

Such a simplification of the multi-stage system is acceptable, because the fluctuations at other frequencies during cutting are not dominant and have little influence on the “coordinate communication” processing. A simplified one-mass mathematical model of a potentially unstable carriage system makes it possible to conduct theoretical studies of the loss of stability according to the Nyquist criteria, since the amplitude-phase frequency re-

sponse of this system, consisting of the frequency (positive and negative) characteristics of each of the two normal forms of oscillations, crosses the negative part of the real axis. According to the simulation results of the general equivalent dynamic system of the machine tools, it was found that the use of a tool holder with an oriented center of rigidity significantly increases the vibration resistance of the processing compared with the use of a basic tool holder. The physical essence of the influence of the tool holder system on the dynamic quality of the potentially unstable carriage system is as follows.

Partial systems of the carriage and tool holder are related to each other, their mutual influence is characterized by the coefficient of relatedness, which increases when approaching the magnitude of the natural own frequencies of each system. Given the above property, oscillating movements tool holder you can adjust the direction and trajectory of the dominant oscillations of the carriage system on one of its own natural frequencies. So, when

the center of rigidity of the tool holder is shifted at a given ratio between the maximum and minimum stiffness along the main axes, the directions of vibrational movements of the potentially unstable system of the lathe carriage change in such a way that it is possible to reduce the negative influence of the “coordinate connection” during cutting.

According to the simulation results, the use of tool holder with oriented center of rigidity significantly increases the productivity of turning by increasing the depth of cutting at an acceptable level of stability of the lathe dynamic system at 8 dB, compared with a with a using standard completely rigid tool holder.

References

1. Kudinov V.A. *Dinamika stankov* (Dynamics of machines), Moscow: Mashinostroenie, 1967, 360 p.
2. Orlikov M.L. *Dinamika stankov* (Dynamics of machines), Kiev: Visha shkola, 1980, 256 p.
3. Jiří Tlustý. *Self-excited vibrations in machine tools*. – M.: Mashgiz, 1956. – 396p.

THE OPERATIONAL CAPABILITIES STUDY OF SPLINED AND POLYGON PROFILE CONNECTION

Vakulenko S.,

senior lecturer of NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", Kyiv, Ukraine

Keywords: p3g-polygon, splined shafts, lathe, torque capacity

The polygon connection or K-connection according to the principle of close to prismatic, but the working surfaces are formed spline curves, allowing you to process them by grinding using epicyclic or hypocyclic grinding mechanisms. In foreign practice, the polygon connection for the transmission of torque in the machine nodes, including in the speed boxes of cars and machine tools, is widely used.

Among the advantages of using polygon connection can be noted the possibility of precise machining of holes in the hub grinding after heat treatment with high hardness of the material. Polygon connections are also characterized by higher durability, especially at alternating loads due to the absence of sharp profile angles. The main advantage of the polygon connection in comparison with the traditional splined connection is the possibility of self-centering of the gear hub relative to the shaft axis, which allows to ensure the accuracy of the movable blocks of the gears at long alternating loads.

A common disadvantage of all polygon connections compared with splined is a relatively large increase in the stress on the crumple in the area of the convexity of the surface of the shaft profile when transmitting the same torque. Based on

this, the bearing capacity of the profile connections in the transmission of torque is lower than that of the splined connections, through which they are used only in the nodes of machines of high accuracy at relatively low loads.

The theoretical study of the bearing capacity of the polygon connection in comparison with the splined in the transmission of torque with the determination of the limit values of the stress on the crumpling in the area of contact of the shaft with the hub and the factor of safety. To calculate and determine the distribution of contact deformations in the splined and polygon connections in the CAD system Autodesk Inventor, a simulation of the gear drive using the studied types of shaft connections is performed. On the basis of the built assembly model, a scheme and a model taking into account the mobile contact in the studied compound were created for the finite element method calculation.

The simulation results in the form of stress distribution diagrams of the splined connection crumpling are shown in Fig.1, a polygon connection in Fig.2.

Comparing the results of calculations, namely, the maximum and minimum values of stresses in the splined and poly-

gon connection, with the same values of diameter and length, it was found that the maximum stress concentrations in the polygon are lower in comparison with the splined ($\sigma_{\text{splined}} = 84,4 \text{ MPa}$, $\sigma_{\text{polygon}} = 53,4 \text{ MPa}$).

Despite the results of the studied power characteristics of polygon connection and its other operational advantages in comparison with the splined in the framework dealt with at the department of designing machine tools and machines in Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute, the development of a turning device for processing the profile shaft in conditions of small-scale and single production is carried out.

As a result of the patent search and other scientific and technical materials, the design was based on the development of the german specialist Robert Mussel. The scheme of a design of equipment is presented on Fig.3.

The operation of the device is explained in the following. Main movement the rotation of the grinding wheel 1 is set by an electric motor 9 through a belt drive to the spindle 2. The auxiliary motion is set by an electric motor 8 and through a set of gears 7 and an eccentric 5 sets the reciprocating motion in the longitudinal direction of the shaft 3, on which the spindle of the grinding wheel is fixed in the supports 4. Also, through the lever 6, the eccentric sets the reciprocating motion of the grinding wheel in the transverse direction. As a result of the imposition of two movements of the grinding wheel performs relative to the axis of the part moves in an ellipse. Through a set of

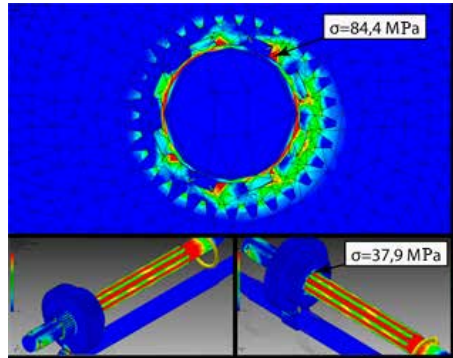


Fig.1 The calculated diagram of stresses in the transmission of torque $T=250\text{N/m}$ by means of splined connection 8x42x48

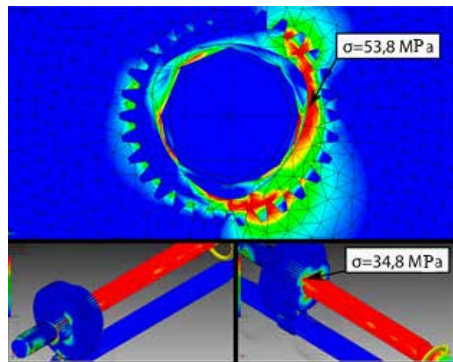


Fig.2 The calculated diagram of stresses in the transmission of torque $T=250\text{N/m}$ by means of p3g-polygon connection

gears 7 provides mutual movement of the spindle of the grinding wheel and the workpiece. The proposed design in the framework of the thesis is modernized for use on a lathe in the processing of profile connection shafts.

Surface treatment of polygon shafts on the machine with an additional device is as follows. First, rough turning of the round profile of the shaft using the turret of the machine in accordance with the control program of the CNC machine. To perform the profile surface, an additional

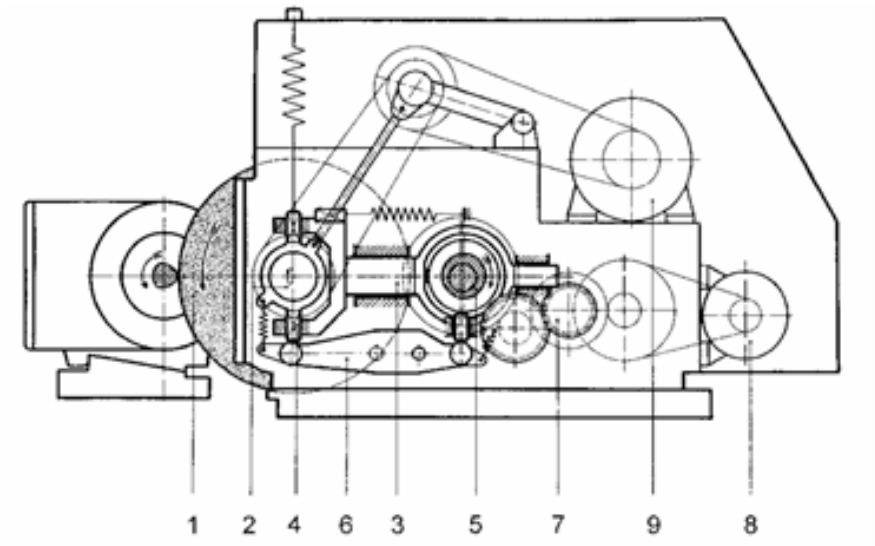


Fig.3 Scheme of tools for machining polygon shaft

milling spindle is used, which performs a certain harmonic law of the return-gradual movement of the cutter relative to the axis of the workpiece according to the control program of the CNC system.

The disadvantage of the nearest analogue is the high cost of providing numerical control of the transverse movement of the additional milling spindle, especially if the machine is not equipped with a CNC system. Since the equipment

has significant dimensions, the processing process is characterized by a low feed rate of the cutting tool through the available inertial masses of the device.

References

1. Technology of manufacture of parts specialized double flat drive connections. Ed. by A. I. Timchenko. – Moscow, 1988. 159 p.
2. Charnko D. V. and Timchenko A. I. Profile connections of shafts and bushings in mechanical engineering:- Bulletin of mechanical engineering, 1981, №1, p. 33-37

ВИКЛАДАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ-ТЕХНОЛОГІВ ХЛІБОПЕКАРСЬКОЇ ТА КОНДИТЕРСЬКОЇ ГАЛУЗЕЙ

Грищенко А.М.

кандидат технічних наук, доцент
Національний університет харчових технологій

Ключові слова: освіта, технологічне моделювання, методи викладання, підготовка фахівців.

Key words: education, technological modeling, teaching methods, specialist training.

З метою підвищення якості освіти в Україні та підняття її рівня до світових вимог, фахівці аналізують проблеми викладання, порівнюючи здобутки вітчизняної та зарубіжної освіти, методи та засоби викладання різних дисциплін [1]. Проте, слід зазначити, що дослідження в цьому напрямі більше стосуються дисциплін, які вивчають у більшості навчальних закладів [2, 3]. Аналізуючи засоби та методи викладання таких дисциплін, варто зазначити різний ступінь залежності від матеріально-технічної бази. Наприклад, викладання іноземних мов, на відміну від хімії, фізики тощо, потребує менше затрат на формування матеріально-технічної бази, проте більше уваги приділяється інтерактивним методам навчання та використанню ІТ-технологій [2, 3]. Остеронь залишається проблема викладання дисциплін, що пов'язані з підготовкою здобувачів вищої освіти інженерних спеціальностей, зокрема технологів харчової промисловості.

Хлібопекарська та кондитерська галузі харчової промисловості динаміч-

но розвиваються, нарощуючи обсяги виробництва продукції, збільшуючи асортимент та впроваджуючи новітні технології продуктів дієтичного, оздоровчо-профілактичного призначення. Безумовною запорукою розвитку галузі є забезпечення висококваліфікованими кадрами, які мають достатній рівень теоретичної підготовки та практичні навички дослідження ринку, розроблення та впровадження у виробництво нової, конкурентоздатної продукції. Роботодавці очікують, щоб молодий фахівець не лише мав теоретичні знання, але й умів застосувати їх на практиці. Особлива увага приділяється неординарному мисленню, готовності розробляти щось нове, що забезпечить конкурентоздатність продукції.

Високий рівень теоретичної підготовки із загальної хімії, біохімії, фізики, дисциплін пов'язаних з технологією (біотехнологічні основи харчових виробництв, харчові технології, розрахунки у харчових технологіях тощо) забезпечує підґрунтя для проведення

наукових досліджень, аналізу процесів та закономірностей перебігу технологічних процесів. Проте, на практиці розроблення нової продукції потребує вміння технолога правильно застосувати набуті знання для вирішення конкретних задач. Перед технологом також постає задача складання послідовного алгоритму розроблення нової продукції та поставлення її на виробництво з мінімальною затратою часу і сировинних ресурсів.

Саме таку задачу вирішує дисципліна «Технологічне моделювання борошняних, кондитерських виробів і харчоконцентратів». Під час вивчення дисципліни здобувачі вищої освіти розглядають методи моделювання та принципи створення нових продуктів хлібопекарського, кондитерського, макаронного та харчоконцентратного виробництва. Важливою темою є вивчення порядку розроблення та затвердження нормативної документації на нові продукти, впровадження нової продукції у виробництво.

Програма дисципліни дає можливість сформулювати у здобувачів вищої освіти науковий підхід до вирішення технологічних задач при розробці та виробництві нових продуктів галузі [4], поглибити знання щодо основних технологічних властивостей традиційної та нетрадиційної сировини і добавок [5], які використовують у харчовій промисловості. Для розроблення нових продуктів із заданим хімічним складом доцільно використовувати комплекс програми Optima [6]. Комп'ютерний комплекс «Optima»

розроблено в Національному університеті харчових технологій під керівництвом професора Арсенєвої Л.Ю. [6]. Це забезпечує формування у здобувачів вищої освіти знань, щодо можливих шляхів розширення асортименту продуктів, використання нетрадиційної сировини та харчових добавок, на якому базується розробка нових харчових продуктів із заданими споживчими властивостями.

Проте, теоретичні знання та припущення потребують перевірки їх на практиці. Саме тут постає проблема матеріально-технічної бази вищого навчального закладу. Проведення досліджень потребує забезпечення сировиною, приладами та хімічними реагентами. Зокрема проведення пробних лабораторних випікань, визначення показників якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів здобувач вищої освіти повинен навчитися визначати самостійно, в лабораторії навчального закладу. Для проведення складних експериментальних досліджень (амінокислотного складу, форм зв'язку вологи з матеріалом тощо), доцільно укладати угоди про співпрацю з провідними науково-дослідними установами та лабораторіями.

Для проведення лабораторних робіт викладачу доцільно проводити інтерактивні ділові ігри з обговоренням результатів досліджень та можливих шляхів удосконалення якості, ставити перед учасниками конкретні задачі, під час вирішення яких учасники демонструють практичні навички.

Під час вивчення дисципліни здобувач освіти використовує теоретичні та практичні методи досліджень. Таким чином, дисципліна «Технологічне моделювання борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів» є підсумковою та комплексною, сприяє покращенню у здобувачів вищої освіти (майбутніх технологів), практичних навичок, розвитку здатності до глибоко всебічного аналізу проблеми розроблення нової продукції та впровадження її у виробництво.

Література

1. Парахневич А.О. Поєднання сучасних методів викладання з інноваційними технологіями у процесі навчання іноземної мови студентів технічних спеціальностей /А.О. Парахневич // Іншомовна освіта у вищій технічній школі: методи, підходи, технології: Матеріали V міжнародної наук.-метод. конф. 30 жовтня 2015 року.– С. 106-110
2. Сєдих, О. Л. Методика викладання розробки проектів у середовищі VISUAL BASIC при підготовці майбутніх інженерів // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики. 2013. Т. 3. С. 154-159.
3. Чередніченко, Г. А. Мультимедійні технології у процесі викладання дисципліни «іноземна мова» у вищих технічних навчальних закладах // Наукові записки, серія «Педагогіка». Тернопіль: Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, 2011. № 4. С. 134- 138.
4. Наукові підходи до пошуку асортиментних ніш хлібопекарського виробництва / В. М. Махинько, Л. В. Махинько, О. М. Козир // Хранение и переработка зерна. – Днепропетровск: ООО ИА «АПК-ЗЕРНО», 2010. N 1. С. 46-49
5. Дробот, В. І., Грищенко А.М. Технологічні аспекти використання борошна круп'яних культур у технології безглютенового хліба // Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. пр. / Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. 2013. Вип. 30. С. 52-58.
6. Арсєнєва Л. Ю. Наукове обґрунтування та розроблення технології функціональних хлібобулочних виробів з рослинними білками та мікронутрієнтами. Автореф. дис. ... доктора техн. наук. К., 2007. 50 с.

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ЯК ЗАСІБ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ЛАБОРАТОРНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ З ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

Скринник Олексій

асистент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Вещиков Георгій

студент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Ключові слова: системний підхід, освітній ресурс, апіорна модель, успішність, технологічність.

Завдяки методам оптимального планування та обробки даних програмно-апаратним комплексом з'явилася можливість зробити лабораторні дослідження з електротехніки більш коректними і глибокими. Використання апарату сучасної теорії систем, системних підходів, в основу якого покладено поняття фізико-математичної моделі об'єкту чи процесу, що досліджується, методів експериментальної перевірки і уточнення параметрів, дозволяє отримати статистично-обґрунтовані результати досліджень, які б уточнювали теоретичні положення опису реальних об'єктів. За рахунок такого підходу та використанню методик, заснованих на системному підході [2], з'являється можливість забезпечити більш високі показники якості освітніх ресурсів під час проведення лабораторних досліджень.

Основними показниками якості освітніх ресурсів є успішність, валідність, надійність і технологічність [1]. Якість лабораторного обладнання і методики проведення лабораторних досліджень визначається наступними критеріями.

Локальний критерій успішності Q_{Usp} :

$$Q_{Usp} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{n}, \text{ якщо } \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{n} \geq \max_{i=1, \dots, m} x_i \quad \text{або} \quad Q_{Usp} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{n} \text{ якщо } \frac{\sum_{i=1}^m x_i}{n} < \max_{i=1, \dots, m} x_i$$

де $x_i = \begin{cases} 1, & X_{Si} \geq \Delta y_{\min} \\ 0, & X_{Si} < \Delta y_{\min} \end{cases}$, $X_S \in [0, \Delta y_{\max}]$, X_S – первинні бали учнів, n – кількість учнів, Δy_{\min} – мінімально допустима оцінка, Δy_{\max} – максимально можлива оцінка.

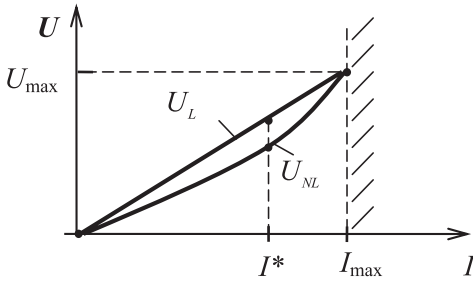


Рисунок 1 – ВАХ резистора

нологічності освітніх ресурсів.

Стосовно до задачі моніторингу якості освітніх ресурсів ранжування рівнів засвоєння навчальних цілей виконується по зростанню рівня засвоєння α від 1 до 8 [1].

Сутність системного підходу, як інструмента оптимізації цих критеріїв, полягає у використанні і уточненні, за даними експерименту об'єкта дослідження, математичної моделі [3]. В традиційній постановці, на основі загально прийнятого закону Ома, оцінка R^{μ} опору R визначається як відношення показів U вольтметра до I амперметра. Тут не враховано фундаментальну властивість об'єктів реального світу, де все з усім взаємопов'язано.

В постановці, побудованій на основі системного підходу, встановлюється апіорна (теоретична) модель резистора, як об'єкта в якому вступає в протиріччя закон Ома $U = R \cdot I$, $R = \text{const}$, із законом Джоуля-Ленца

$P = I^2 R$, де P – стала потужність, і рівнянням термодинаміки

$$P = \frac{dQ}{dt} = cm \frac{d\theta^0}{dt} + K_{Tv} \cdot S_{Oh} \cdot \Delta\theta^0,$$

де Q – теплова енергія; θ^0 , c , m , K_{Tv} , S_{Oh} – параметри резистора, відповідно, температура, теплоємність, маса, коефіцієнт тепловіддачі, площа охолодження.

Окрім цього $R(\theta^0) \cong R(\theta_0^0) \cdot \left[1 + \alpha \Delta\theta^0\right]$, де α – температурний коефіцієнт опору. Звідси виникає закономірність, яка уточнює закон Ома:

$$U = R(I^2, t) \cdot I,$$

$$\text{де } R(\theta^0(t)) = R(\theta^0(0)) \cdot \left[1 + \alpha \Delta\theta^0 \left(1 - e^{-\frac{t}{\tau_\theta}}\right)\right], \quad \tau_\theta = \frac{cm}{K_{Tv} \cdot S_{Oh}} - \text{теплова}$$

Локальний критерій технологічності обладнання Q_{Teh} :

$$Q_{Teh} = \sum_{i=0}^j k_i^T \cdot k_i^\alpha / j,$$

де $k_i^T = t_i \cdot t_{\max}^{-1}$ – коефіцієнт технологічності i -го освітнього ресурсу,

$k_i^T \in [0K 1]$; k_i^α – коефіцієнт засвоєння i -го завдання, t_i – ступінь технологічності освітніх ресурсів.

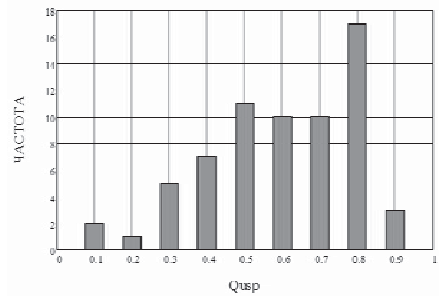
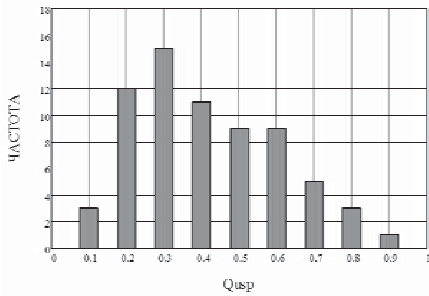


Рисунок 2 – Гістограма значень показника успішності без використання (зліва) та із використанням системного підходу (праворуч)

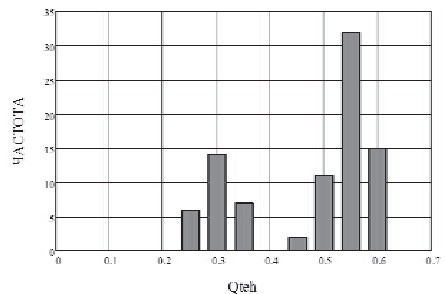
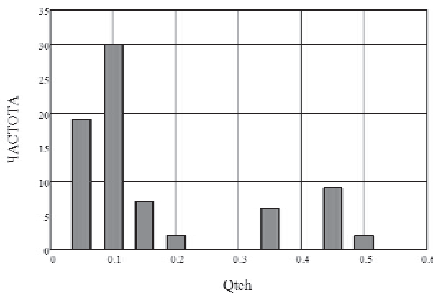


Рисунок 3 – Гістограма значень показника технологічності без використання (зліва) та із використанням системного підходу (праворуч)

стала часу; $\Delta\theta_{\infty}^0$ – усталене значення приросту θ^0 . Або в усталеному режимі

$$R(\theta^0) = R(\theta_0^0)[1 + \eta \cdot I^2],$$

де $\eta = \alpha \frac{R(\theta_0^0)}{K_{Tv} \cdot S_{Oh}}$ – параметр (визначає нелінійний вплив струму I на опір R).

Далі, розглядаючи резистор як нелінійний динамічний об’єкт, на основі методів математичної статистики, шляхом оптимального планування експерименту (кількість дослідів для I_{max} (рис.1) і I^* , за якого маємо максимальну різницю між лінійною і нелінійною вольт-амперними характеристиками, визначається параметр η , значущість якого перевіряється за t-критерієм Стюдента і приймається із заданою достовірністю гіпотеза про лінійність чи нелінійність резистора.

Статистичний аналіз експериментальних даних із двох курсів для навчальних груп без використання нових методик показав, що діапазон зміни значень локального критерію Q_{Usp} знаходиться в інтервалі від 0,0454 до 1, а для навчальних груп з використанням нових методик показав, що діапазон зміни значень локального

критерію Q_{Usp} знаходиться в інтервалі від 0,0845 до 1. Гістограма емпіричного розподілу фактичних значень показників успішності представлена на рис.2. За гістограмами можна стверджувати, що отримано підвищення рівня успішності.

Згідно рис.3 для фактичних значень показника технологічності для навчальних груп двох курсів без використання нових методик спостерігається тенденція до низьких значень коефіцієнтів технологічності k^T . Дана ситуація обумовлена переважною ручною обробкою результатів навчання. Більш високий рівень технологічності для навчальних груп з використання нових методик обумовлений переважною автоматизованою обробкою, а рівень засвоєння завдання α знаходиться в межах від 5.3 до 7.5. Оскільки середнє α дорівнює 6.76, то можна стверджувати, що отримано підвищення рівня засвоєння даного курсу.

Такий системний підхід до проведення лабораторних досліджень дозволяє набагато глибше дослідити відповідний об'єкт і, як наслідок, отримати суттєво кращі показники успішності та технологічності якості лабораторних обладнань і дослідження.

Література

1. Данченко А. Л. Разработка комплексного критерия качества образовательных ресурсов / А. Л. Данченко, В. А. Ульшин // Вісник СХУ ім. В. Даля. – 2012. – № 4 (175). – С. 117–122.
2. Самсонов В. В. Системний підхід до розробки моделі керування процесом навчання / В. В. Самсонов, А. М. Сільвестров, О. М. Скринник // Наукові праці НУХТ. – 2010. – №32. – С. 104–106.
3. Сільвестров А. М. Розвиток методичного забезпечення лабораторних робіт з теоретичної електротехніки та електричних машин / А. М. Сільвестров, Н. І. Поворознюк, Л. Ю. Спінул, О. М. Скринник // Електротехнічні та комп'ютерні системи. – 2011. – № 3. – С. 490–492.

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Скринник Олексій

асистент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Вещиков Георгій

студент

Національний технічний університет України

«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

Ключові слова: ідентифікація, функція, апроксимація, модель.

Виникнення теорії ідентифікації, як математичної формалізації причинно-наслідкових зв'язків у об'єктах реального світу має давню історію. Проте і зараз не можна стверджувати, що ця теорія остаточно сформована і її застосування до об'єктів реального світу завжди коректно [1]. Відповідно до фундаментальних категорій філософії, світ нескінченномірний, все із всім взаємозв'язане безпосередньо або опосередковано. Умовно це можна представити рівнянням

$$\mathfrak{X}_\infty = f_\infty(X_\infty), \quad \backslash^* \text{MERGEFORMAT} \quad (1)$$

де X_∞ – нескінченно-мірна вектор-функція змінних, \mathfrak{X}_∞ – швидкість зміни X_∞ у відповідності із функцією загального взаємозв'язку f_∞ . Внаслідок загального взаємозв'язку f_∞ компонент x_i нескінченномірної вектор-функції, система (ф.1) нестійка, а загальний взаємозв'язок f_∞ (навіть якщо він сталий) невідомий. Тоді на обмеженому діапазоні і кількості змінних можлива побудова лише наближеної скінченновимірної моделі виду

$\mathfrak{X} = f(X)$ де X – вектор-функція кінцевих змінних в обмеженій області, \mathfrak{X} – похідна.

За результатами експериментального дослідження отримано (рис.1) залежності вагової інтенсивності зношувань

$K_v = 10^3 \cdot \Delta V \cdot (S_k L)^{-1}$, де ΔV – вагове зношування; S_k – площа контакту; L – шлях тертя, від питомого навантаження p та швидкості ковзання V для підшипників ковзання зі сталі 30ХГСА, що працюють в потужних електромашинках.

Графічні залежності (точки на рис.1) потребують подальшої апроксимації степеневим поліномом. Однак, якщо степінь полінома досить висока, то в проміжках між дискретами вимірів можуть бути суттєві пульсації, а для невисокої степені – суттєві похибки апроксимації. Щоб забезпечити бажану точність апроксимації нелінійність $f(x)$ описують кусково-аналітичними моделями з

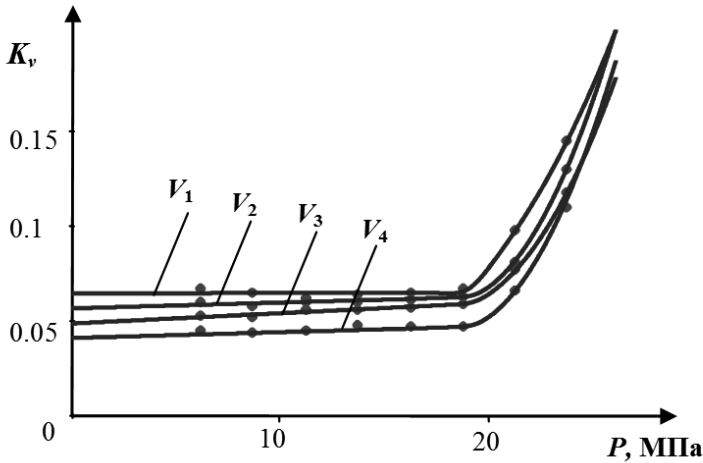


Рисунок 2– Експериментальні дані залежності інтенсивності зношування від питомого навантаження та їх апроксимація

логікою переходу від однієї області до сусідньої за допомогою негладких селективних сигнум-функцій. Це ускладнює подальше їх диференціювання в точках переключення. Сутність методу [2] опису непараметричних моделей параметричними, аналітичними в усьому діапазоні зміни x , полягає в застосуванні для кусково-аналітичних моделей замість сигнум-функцій гладких (диференційованих) селективних функцій, подібних до частотних фільтрів, якщо замість частоти мати змінну x . Тоді аналітичний вираз $f(x)$ набуває вигляду:

$$f(x) = \sum_{i=1}^n \eta_i(x) \cdot f_i(x), \quad \text{де } f_i(x) - \text{прості і досить точні локальні моделі } f(x),$$

$$x \in [x_{i-1}, x_i],$$

$$\eta_i(x) - \text{аналітичні для всього діапазону селективні для інтервалу } [x_{i-1}, x_i]$$

$$\text{функції, наприклад: } \eta_i(x) = \frac{1}{1 + (x_{i-1}/x)^m} - \frac{1}{1 + (x/x_i)^m}.$$

На рис.2 наведено (неперервні лінії) результати використання методу кусково-аналітичної апроксимації з використанням селективних функцій, де залежності $K_v(P, V)$ набули наступного аналітичного представлення:

$$K_v(P, V) = \left[(a_2 \cdot P + a_1) \cdot \eta_1(P) + (b_2 \cdot P + b_3 \cdot P^2 + b_1) \cdot \eta_2(P) \right] \quad (2)$$

$$\text{де } a_1 = 0.0113 + 0.0004 \cdot V, \quad a_2 = 1.41 - 1.77 \cdot V + 1.129 \cdot V^2,$$

$$b_1 = -3.049 + 3.422 \cdot V, \quad b_2 = 0.222 - 0.37 \cdot V, \quad b_3 = 0.011 \cdot V,$$

$$\eta_1(P) = 1.4 \cdot 10^{51} \cdot (z^{40} + 1.4 \cdot 10^{51})^{-1} \quad \eta_2(P) = z^{40} \cdot (z^{40} + 1.4 \cdot 10^{51})^{-1}$$

Отримана залежність (ф.2) згладжує неточні точкові дані і дає можливість спрогнозувати K_v в області аварійних режимів.

Література

1. Самсонов В.В., Сільвестров А.М. Нариси з теорії ідентифікації. К.: НУХТ, 2012.. – 222с.
2. Сільвестров А.М., Скринник О.М., Кривобока Г.І. Застосування теорії фільтрів для аналітичного опису логіко-аналітичних залежностей // Наукові вісті НТУУ “КПІ”. 2013. №2. С. 64–69.

DIFFERENSIAL TENGLAMALAR TUSHUNCHASIGA OLIB KELUVCHI BA'ZI MASALALAR DOLZARBLIGI

Неъматова Шахлохон Ахмадjon қизи, Аширматова Ёркиной Махкамовна

O'zbekiston Xalqaro Islom Akademiyasi akademik litseyi o'qituvchilari
(Академический лицей при Международной Исламский Академии Узбекистана)

Annotatsiya: Ushbu maqolada differensial tenglamalar, differensial tenglamalar nazariyasining soddah tushunchalari, xususan, oddiy differensial tenglamalar haqida umumiy tushunchalar, differensial tenglamalar tushunchasiga olib keluvchi masalalarga alohida e'tibor berilgan.

Kalit so'zlari: differensial tenglama, hosila, parabola, uzluksiz funksiya.

Matematika va uning turli amaliy tadbirlarida noma'lum o'rnida funksiyalar va ularning hosilalari (yoki differensial) qatnashadigan tenglamalarni o'rganishga duch kelamiz. Bunday tenglamalarni differensial tenglamalar deb ataladi. Differensial tenglamada izlanayotgan noma'lum funksiya faqat bitta erkli o'zgaruvchiga (argumentga) bog'lik bo'lsa, bunday tenglamani oddiy differensial tenglama deyiladi. Biz kelgusida asosan oddiy differensial tenglamalar bilan ish ko'ramiz.

Differensial tenglamalardan o'zbek tilida ilk darslik akademik T.N. Qori-Niyoziy tomonidan o'tgan asrning 40-yillarida yozilgan. Hozirgi zamon talablariga javob beradigan differensial tenglamalar nazariyasini amaliy masalalarni yechishga tadbik etilishi ham bayon etilgan darslik akademik M.S. Saloxiddinov va prof. G.N. Nasriddinovlar tomonidan (Toshkent, «O'zbekiston», 1994 y) chop etilgan.

Differensial tenglamaga kirgan hosilaning yuqori tartibiga shu tenglamaning tartibi deyiladi.

Noma'lum funksiyaning birinchi tartibli hosilasini (yoki birinchi tartibli differensialini) o'z ichiga olgan tenglamaga birinchi tartibli differensial tenglama deyiladi, agar differensial tenglama tarkibiga noma'lum funksiyasining ikkinchi tartibli hosilasidan yuqori tartibli hosilasini olmasa, bunday tenglamaga ikkinchi tartibli differensial tenglama deyiladi. Masalan, $y'=2x$, $xy'+ydx=0$ tenglamalar birinchi tartibli, $y''=\sin x$, $y''-5y=0$ tenglamalar esa ikkinchi tartibli differensial tenglamalar hisoblanadi.

Differensial tenglamaning yechimi deb, uni ayniyatga aylantiruvchi har qanday $y=\varphi(x)$, $x \in X$ funksiyasiga aytiladi, $y=\varphi(x)$ funksiyaning grafigiga shu tenglamaning integral egri chizig'i (qisqacha integral chizig'i) deyiladi. Masalan, $y_1 = x^2$, $y_2 = x^2 - 1$, $x \in R$ funksiyalar $y'=2x$, (1) tenglamaning yechimlaridan iboratdir, chunki $y_1'=(x^2)'=2x$,

$y_2'=(x^2-1)'=2x$, hosilalar (1) tenglamani $x \in R$ da ayniyatga aylantiradi. Ravshanki, agar differensial tenglamalar yechimga ega bo'lsa, ular cheksiz ko'p bo'ladi.

Chunonchi, $y=x^2 + C$, (2) (C- ixtiyoriy o'zgarma haqiqiy son) ko'rinishdagi funksiyalar to'plami (ya'ni, parabola egri chiziqlar oilasi) (1) tenglamaning barcha yechimlarini o'z ichiga oladi, (2) ni (1) tenglamaning umumiy yechimi (yoki umumiy integrali) deb ham aytiladi. (2) dan ko'rinadiki, birinchi tartibli differensial tenglamaning (xususan (1) ning) umumiy yechimi bitta ixtiyoriy o'zgarma miqdorni o'z ichiga oladi. (2) dagi C ga aniq qiymatlar berish natijasida unga mos turli yechimlar hosil qilinadi, bunday yechimlarga (1) ning xususiy yechimlari deb yuritiladi.

Ba'zan xususiy yechimlarni topish uchun qo'shimcha shartlar yoki «boshlangich shartlar» deb ataluvchi shartlar beriladi. Masalan, (1) ni barcha yechimlari (2) parabola egri chiziqlar oilasidan iborat ekanligini ko'rdik, endi shu oiladan $A(1;2)$ nuqtadan o'tuvchisini, ya'ni $x=1$ da $y=2$ ga teng; $y(1)=2$ yoki boshlangich shartni qanoatlantiruvchi hususiy yechimni topish talab etilsa, (2) dan $2=1^2 + C$ yoki $C=1$ bo'lib, C ni bu qiymatini (2) ga qaysak $y=x^2 + 1$ parabolani hosil qilamiz. Ravshanki, bu parabola (1) ni yechimi va u $A(1;2)$ nuqtadan o'tadi. $y=x^2 + 1$ parabola (2) umumiy yechimdan $C=1$ qiymatda hosil bo'ldi, bu (1) ning hususiy yechimi hisoblanadi. Agar boshqa nuqta,

masalan: $B(-2;3)$ dan o'tuvchi yoki boshlang'ich shartni qanoatlantiruvchi xususiy yechim izlansa, $C=-1$ ni topib, (1) ni $y=x^2 - 1$ boshqa bir xususiy yechimni hosil qilamiz va hokazo.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. M.S. Salahiddinov, G.N. Nasriddinov. Oddiy differensial tenglamalar. Toshkent „O'zbekiston“ 1994-yil.
2. Qori-Niyoziy T.N. Tanlangan asarlar 4-tom, differensial tenglamalar, Toshkent 1968-yil.
3. A.U. Abduhamidov, N.A. Nosirov, U.M. Nosirov, J.H. Husanov. Algebra va matematika analiz asoslari II-qism. Akademik 1 jitsiylar uchun darslik, Toshkent „O'qituvchi 2003-yil“.
4. Sh.I.Tojiyev. Oliy matematikadan masalalar yechish. Toshkent „O'zbekiston“ 2002-yil.
5. X.R. Latipov, F.U. Nosirov, Sh.I.Tojiyev. Differensial tenglamalarning sifat nazariyasi va uning tatbiqlari. Toshkent „O'zbekiston“ 2002-yil.
6. Y.U. Soatov Oliy matematika III-qism Toshkent „O'zbekiston“ 1996-yil.
7. R.S. Guter, A.R. Yanpolskiy. Differensial tenglamalar. Toshkent „O'qituvchi“ 1978-yil.
8. V.E. Shneyder, A.I. Slutskiy, A.S. Shimov, Oliy matematika kursi Toshkent „O'qituvchi“ 1987-yil.
9. А.М. Самойленко и др Дифференциальные уравнения: примеры и задачи. М.1989 г.
10. Степанов В.В. Курс дифференциальные уравнений, М. 1958г.