

ODESSA NATIONAL ACADEMY OF FOOD TECHNOLOGIES



XIII ANNUAL SCIENTIFIC CONFERENCE

**INFORMATION TECHNOLOGY AND
AUTOMATION – 2020**

Conference proceeding

Odessa,
October 22-23, 2020

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ
«ІНДУСТРІЯ 4.0» ІМ. П.Н. ПЛАТОНОВА**



**ХІІІ МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2020**

**INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2020**

ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ

Одеса,
22-23 жовтня 2020

Організаційний комітет конференції

Голова

Єгоров Б.В., проф. (Одеса)

Заступники голови

Поварова Н.М., доц. (Одеса, Україна)

Хобін В.А., проф. (Одеса, Україна)

Котлик С.В., доц. (Одеса, Україна)

Члени комітету

Panagiotis Tzionas prof. (Thessaloniki, Greece)

Qiang Huang, prof. (Los Angeles C.A., USA)

Yangmin Li, prof (Macao, China)

Артеменко С.В., проф., (Одеса, Україна)

Романюк О.Н., проф. (Вінниця, Україна)

Грабко В.В., проф. (Вінниця, Україна)

Єгоров В.Б., к.т.н. (Одеса, Україна)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Купріянов А.Б., доц. (Мінськ, Білорусія)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Монтік П.М., проф. (Одеса, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

Плотніков В.М., проф. (Одеса, Україна)

Стовкова В.Д., доц. (Тракия, Болгарія)

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Трішин Ф.А., доц. (Одеса, Україна)

Збірник тез доповідей XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2020», (Одеса, 22 - 23 жовтня 2020 р.) / Одеська нац. акад. харч. технологій. – Одеса: ОНАХТ, 2020. – 308 с.

Збірник матеріалів конференції містить тези доповідей наукових досліджень за актуальними проблемами у галузях, віднесених до загальноприйнятого терміна «Індустрія 4.0».

Розглянуті питання математичного і комп'ютерного моделювання; управління, обробки та захисту інформації; проектування інформаційних систем і програмних комплексів; штучного інтелекту; автоматизації робототехнічних систем; комп'ютерних телекомунікаційних мереж та технологій; автоматизації та управління технологічними процесами; нових інформаційних технологій в освіті.

Результати досліджень представляють собою своєрідний зріз сучасного стану справ у перерахованих галузях знань, який може допомогти як фахівцям, так і студентам вищів скласти загальну картину розвитку інформаційних технологій та пов'язаних з ними питань.

В збірнику представлені результати досліджень в зазначених галузях знань в ІТ передових університетах з Києва, Харкова, Львова, Одеси, Вінниці, Дніпра, Миколаєва (повний список учасників-організацій дивися на стр.11). Наявність у поданих матеріалах інформації англійською мовою дозволяє використовувати збірник тез як засіб комунікації між вченими різних країн.

Збірник розраховано на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів, які намагаються дізнатися про сучасний стан науки в ІТ-галузі та тенденції розвитку галузей автоматизації технологічних процесів та робототехніки. Ця інформація може бути використана для вирішення широкого кола проблем в зазначених розділах, що виникають як в навчальному процесі, так і в дослідницькому і науковому планах.

Рекомендовано до публікації Вченою Радою Інституту комп'ютерних систем і технологій «Індустрія 4.0» ім. П.Н. Платонова Одеської національної академії харчових технологій від 02.10.2020 р., протокол № 2.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами. За достовірність інформації відповідає автор публікації.

| | |
|--|-----|
| ВОІНОВА С.О. До використання нових інформаційних технологій у дистанційному навчанні (Одеська національна академія харчових технологій) | 169 |
| A.VOLKOVA, O.KOZUB. The impact of the use of multimedia products on the work of heis' libraries (Odessa National Academy of Food Technologies) | 172 |
| ВОЛЧАНОВ В.Ф., КОЛОМІЄЦЬ О.Д. GPS навігація в будівлі та доповнена реальність як засіб надання інформації студентам (Одеська національна академія харчових технологій) | 174 |
| О. KHARAKHASH, I. ZINCHENKO, O. SHERSHUN. Influence of using own mobile applications on the work of heis' libraries (Odessa National Academy of Food Technologies) | 176 |
| МІНІВ Р. П., БАБЮК Н. П. Розробка методу та програмного засобу для реалізації ігрових інтерактивних дій (Вінницький національний технічний університет) | 178 |
| Z.TYTUREKO, O.OLSHEVSKA . Research of perception of digitalized information (Odessa National Academy of Food Technologies) | 179 |
| ПОЛТОРАЦЬКИЙ П. О. Дослідження методів часткового руйнування об'єктів в комп'ютерних іграх (Одеська національна академія харчових технологій) | 180 |
| О. SAKALIUK, F. TRISHYN. General technical structure of the automated control system of the courses timetable creation process (Odessa National Academy of Food Technologies) | 183 |
| СУЛІМА Ю.Ю., КРАСНІЄНКО Н.В., СУЛІМА Ю.Є., СОЛОГУБ К.В. Пілотний проект запровадження змішаного навчання на базі Google Cloud Platform у фаховому коледжі (ВСП «Одеський технічний фаховий коледж Одеської національної академії харчових технологій») | 185 |
| ФЕДУН І.В., ГЛАДЧЕНКО О.В. Сучасні інформаційні технології в освіті студентів (Університет ДФС України) | 188 |
| ЯРОВИЙ І.І., ДІЛОВА А.Є. Використання мікропроцесорних контролерів класу «Arduino» у викладанні спеціальних дисциплін (Механіко – технологічний фаховий коледж Одеської національної академії харчових технологій) | 190 |
| Тематичний напрям «Проектування інформаційних систем і програмних комплексів» | |
| KHANCHEVSKYI V., SELIVANOVA A. Analytical studies of attendance of the forum on the salesforce platform (Odessa National Academy of Food Technologies) | 192 |
| KOMLEVA N.O., PARSHIN I.A. Program for collection and analysis of students 'responses on the quality of the educational process using statistical methods of data processing (Odessa National Polytechnic University) | 193 |
| KOMLEVA N. O., VORONIUK D. S. Google sheets as an alternative way to organize storage of relational databases (Odessa National Polytechnic University) | 195 |
| LIUTENKO I. V., SANKO I. V. Usage consideration of fflib apex common framework in salesforce enterprise applications (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute") | 197 |
| MEDVEDIEV V. S, LIUTENKO I. V. Assessment of the expediency of cross-platform software development (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute") | 199 |
| МОСЧУРАД L.I., ПОТОКІІ M.S. Creating a scale of object recognition complexity using images of a given class (Lviv Polytechnic National University) | 202 |
| A.ROMANYUK, S.VYATKIN, A.KHOSHABA. Method for calculating the depth map from a stereo pair (Vinnytsia National Technical University, Institute of Automation and Electrometry SB) | 204 |
| ЯКОВЕНКО А. А, LIUTENKO I. V. Quality assessment of website (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute") | 205 |
| БЕВЗ С.В., БУРБЕЛО С.М., СКІРСЬКИЙ І.В. Розробка засобів автоматизації мобільного спеціалізованого органайзера (Вінницький національний технічний університет) | 208 |
| БОРЦОВ В. В., ЖУРАВСЬКА І. М. Визначення вектору направленості до джерела звукових коливань засобами пасивної локації на базі мінікомп'ютера Orange Pi (Чорноморський національний університет ім. Петра Могили) | 210 |
| БРАЖНИЙ В. В., БАРИБІН О. І. Система Інтернету речей для моніторингу характеристик безпеки житлових приміщень (Донецький національний університет імені Василя Стуса) | 213 |
| ВОЙТКО В.В., БЕВЗ С.В, КОЛОС І.А. Мобільна система презентації дизайнерських рішень (Вінницький національний технічний університет) | 214 |
| ВОЙТКО В.В, БУРБЕЛО С.М., СТАВИЦЬКИЙ П.В. Підходи до розробки системи розпізнавання, синтезу та аналізу музичних композицій (Вінницький національний технічний університет) | 216 |
| ZYBIN V. I, LIUTENKO I. V. Using fuzzy logic in assessing of automated testing system (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute") | 218 |

Таким чином, створений мобільний додаток використовує розроблену ІТ-систему для сервісу дизайнерських портфоліо, що надає можливість публікування проєктів, їх вподобання, коментування, поширення в соціальних мережах, дозволяє підписку на інші профілі, розміщення власних контактів, спілкування з авторизованими користувачами, пошук за категоріями, створення власної стрічки новин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

5. Роль дизайну в житті людини. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://moluch.ru/archive/129/35765/>
6. Портфоліо дизайнера как UX задача [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://dou.ua/lenta/articles/designers-portfolio-as-ux-task/>.
7. Аналіз спеціалізованих рішень для ведення електронного портфоліо. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://canvas.instructure.com/courses/927256/pages/analiz-spietsializirovannykh-rieshenii-dlia-viedieniia-eliكتروnnogho-portfolio>
8. Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide (Big Nerd Ranch Guides) / Bill Phillips, 2013. – 580 с.

УДК 004.624

ПІДХОДИ ДО РОЗРОБКИ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ, СИНТЕЗУ ТА АНАЛІЗУ МУЗИЧНИХ КОМПОЗИЦІЙ

ВОЙТКО В.В, БУРБЕЛО С.М., СТАВИЦЬКИЙ П.В.
(dekanfki@i.ua, burbelo@vntu.edu.ua, pavlo.stavytskyi@gmail.com)
Вінницький національний технічний університет (Україна)

Проведено аналіз структури системи розпізнавання та синтезу музичних композицій. Описано розробку компонента швидкого зберігання та пошуку даних. Проведено аналіз підходів до програмної реалізації системи синтезу та розпізнавання музичних композицій з урахуванням мобільних технологій.

Під час розробки системи розпізнавання та синтезу музичних звуків необхідно розглянути структуру системи, а також приділити достатньо уваги її програмній реалізації, що дозволить підвищити ефективність та швидкодію програмної частини. Саме тому слід виконати аналіз компонентних складові розроблюваної системи, розробити стратегію зберігання та пошуку інформації, а також проаналізувати технологічні прикладні підходи та опції розробки системи.

Однією з основних переваг розроблюваного програмного продукту є використання комбінованого методу створення музичних композицій, який базується на використанні технологій синтезу музичних звуків та алгоритмів їх аналізу.

Розроблюваний додаток складається з модуля синтезу музичних звуків та модуля порівняння та аналізу музичних композицій [1].

У модулі аналізу та порівняння музичних композицій під час запису сигналу за допомогою мікрофону отримується масив, який є поданням звукового сигналу в часовій області. Для отримання частотних характеристик сигналів, розвернутих у часі, необхідно використовувати дискретне перетворення Фур'є (ДПФ) [2].

Для спрощення пошуку музичних композицій їх сигнатури використовуються як ключі в хеш-таблиці. Ключам відповідають значення часу, коли набір частот, для яких знайдена сигнатура, з'явився в композиції, і ідентифікатор самої композиції (наприклад, назва пісні та ім'я виконавця).

Важливою також є наявність локального сховища, що виконує кешування та пришвидшує роботу додатку в деяких сценаріях [3].

Іншим важливим компонентом системи є серверна складова. Після того, як відбитки музичної композиції створено, вони передаються з клієнтської на серверну частину за допомогою HTTPS протоколу.

Задля регулювання навантаження на сервер, використовується система балансування навантаження, що урівнює навантаження на кластери системи. Після того, як серверна частина отримує дані, вони передаються у модуль пошуку співпадінь. Сервер повинен містити хеш-значення

відбитків музичних композицій, серед яких відбуватиметься пошук. Важливою є реалізація процесу паралельного пошуку співпадінь, що дозволяє пришвидшити процес ідентифікації аудіо композиції.

Одним з таких підходів є “шардинг” бази даних, що виконує “горизонтальне розбиття” загальної бази даних [4]. Такий підхід дозволяє розділити базу даних на декілька складових, кожна з яких містить певний сегмент загального набору даних. Такі дані можуть бути згруповані за різним контекстом, що дозволяє виконувати паралельні запити до центрального сховища.

Крім того, отримані дані з бази даних необхідно дуже швидко обробити. Пошук співпадінь можна виконати за допомогою паралельного виконання на різних процесорах центрального процесора. Проте, навіть серверне апаратне забезпечення не дозволить мати достатньо велике значення паралелізму, адже кількість ядер процесора є обмеженою. З іншого боку, графічний процесор дозволяє виконувати сотні або навіть тисячі паралельних потоків, кожен з яких зайнятий незначною кількістю обчислень. Такий підхід дозволяє в разі підвищити швидкість паралельного виконання.

Алгоритм роботи компонента розпізнавання композицій наведено на рисунку 1.

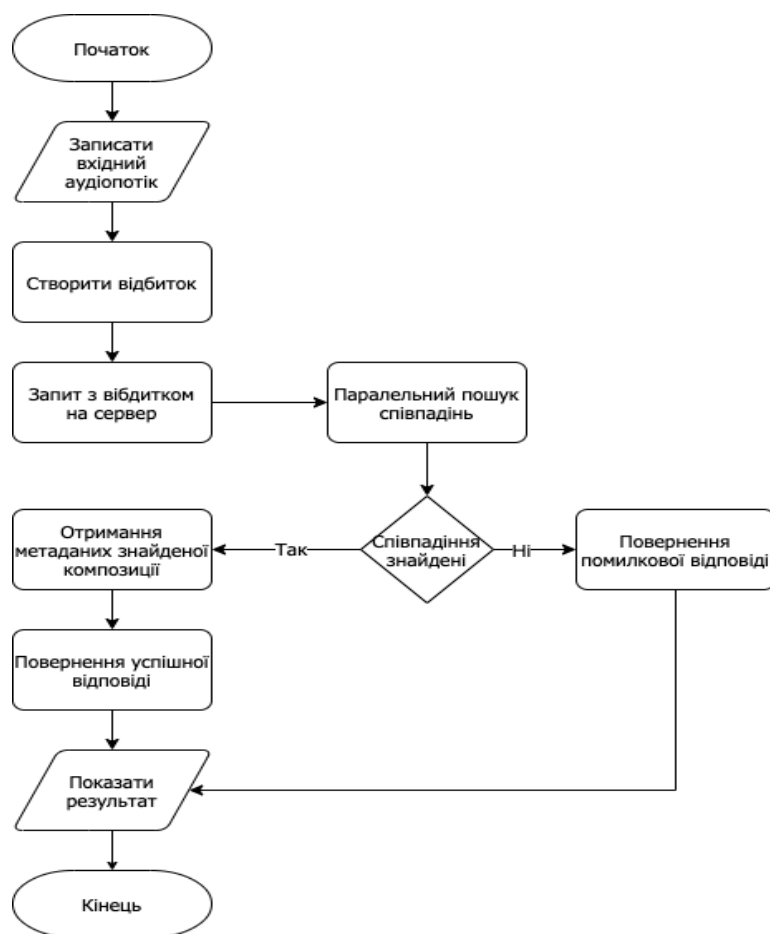


Рисунок 1 - Алгоритм розпізнавання та пошуку музичних композицій

Одним з кросплатформних рішень реалізації програмної системи є використання Kotlin Multiplatform, що дозволяє об'єднати програмний спільний код на базі Android, iOS. Крім того, існує можливість використання спільного коду з серверною складовою на базі JVM. Такий підхід можливий завдяки використанню технології збірки проектів Gradle та набору відповідних плагінів для нього. Код користувацького інтерфейсу в такому разі необхідно імплементувати для кожної платформи окремо, проте в той же час у розробників є можливість перевикористання спільного коду, що реалізує спільну логіку та алгоритми для усієї системи.

Іншим підходом до розробки системи буде використання Flutter. На відміну від Kotlin Multiplatform, основним призначенням цієї технології є узагальнення логіки користувацького інтерфейсу. Проте також існує можливість використання спільної логіки та алгоритмів. Серверну частину необхідно розробляти окремо, адже основним призначенням Flutter є удосконалення процесу розробки користувацького інтерфейсу.

Третім підходом є використання нативного платформного коду для користувацького інтерфейсу. Спільна логіка може бути реалізована мовами C++ або Rust. У такому разі в розробників є можливість використання системи збірки Bazel, основною перевагою якої є можливість роботи з різними мовами програмування одночасно. Іншою особливістю є гранулярність, тобто можливість роздроблення модулів на менші компоненти, що дозволяє пришвидшувати процес збірки проєкта завдяки паралельному виконанню окремих компонентів.

Таким чином, було проведено аналіз основних складових компонентів розроблюваної системи розпізнавання та синтезу музичних композицій. Крім того, було приділено увагу елементам швидкого зберігання та пошуку інформації. Було проаналізовано існуючі підходи кросплатформної реалізації сучасного клієнт-серверного рішення з урахуванням мобільних технологій. Використання проаналізованих підходів до розробки програмного забезпечення аудіо системи забезпечить швидкість ідентифікації звукових компонентів у процесі розпізнавання музичного контенту.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Войтко В.В., Бевз С.В., Бурбело С.М., Ставицький П.В. Моделі системи аналізу та розпізнавання музичних композицій / Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія // Міжнародний науково-технічний журнал. — Вінниця: ВНТУ, 2020, №1. — С.32-38.

2. Viktoriia V. Voitko, Svitlana V. Bevez, Sergii M. Burbelo, Pavlo V. Stavytskyi, Bogdan Pinaiev, Zbigniew Omiotek, Doszhan Baitussupov, and Aigul Bazarbayeva "Automated system of audio components analysis and synthesis", Proc. SPIE 11045, Optical Fibers and Their Applications 2018, 110450V (15 March 2019); <https://doi.org/10.1117/12.2522313>

3. Войтко В.В., Бевз С.В., Бурбело С.М., Ставицький П.В. Аналіз сучасних засобів створення та обробки аудіоконтенту / Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Том 31(70), №1, 2020. Серія «Технічні науки», Частина 1 – Київ: Видавничий дім «Гельветика» – С.55-59; <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2020.1-1/10>

4. Muthukaruppan Annamalai, Kaushik Ravichandran, Harish Srinivas, Igor Zinkovsky, Luning Pan, Tony Savor, and David Nagle, Facebook; Michael Stumm, University of Toronto "Sharding the Shards: Managing Datastore Locality at Scale with Akkio", October 8–10, 2018, Carlsbad, CA, USA. ISBN 978-1-939133-08-3

UDC 004.5

USING FUZZY LOGIC IN ASSESSING OF AUTOMATED TESTING SYSTEM

ZYBIN V. I, LIUTENKO I. V.

National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" (Ukraine)

This document describes the use of fuzzy logic in evaluating an automated testing system. Testing is a key factor in improving software reliability. Popular automated testing systems and a brief description are introduced. Fuzzy logic and selection of quality criteria is described. A system selection formula is proposed.

Introduction

Nowadays most people use automated testing systems for quality assessments of their software. Test automation solution – is a realization (implementation) of a test automation architecture, i.e., a combination of components implementing a specific test automation assignment. The components may include commercial off-the-shelf test tools, test automation frameworks, as well as test hardware [1]. Automated testing systems have very extensive functionality and used to test various categories of software, for example, web applications, embedded software, etc. For a more accurate choice of an automated software testing system, it is necessary to select quality criteria and their impact on the effectiveness of testing.

Problem statement

Electronic devices have occupied all the niches of modern life, ranging from ordinary communication via smartphones to electronic equipment in such important and complex fields of activity as medicine, astronautics and more. Algorithms and software structures become more complex with each passing year, and a small error in the software code can cause great harm. The complexity and importance of modern software makes software testing an important step in the development of software systems of any type and scope. First, it prevents and corrects system errors that can cause great harm. Secondly, even testing small commercial products can detect errors that can save a large amount of money to the customer.

Список авторів

Андреев Микола Сергійович, студент, Національна металургійна академія України
Артеменко Віктор Борисович, к.е.н., доцент, Львівський торговельно-економічний університет
Бабюк Наталя Петрівна, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет
Багнюк Н. В., Луцький національний технічний університет
Багрий-Заяць Оксана Андріївна, к.т.н., доцент, Тернопільський національний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України
Бажан В. М., Вінницький національний технічний університет
Байцар Роман Іванович, д.т.н., професор, Національний Університет «Львівська політехніка»
Барабаш Тетяна Миколаївна, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Барібін Олексій Ігорович, к.т.н., доцент, Донецький національний університет імені Василя Стуса
Бевз Світлана Володимирівна, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет
Бенюх В.В., Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Білоус Іван Сергійович, студент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»
Бобрікова Ірина Сергіївна, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Бойцова Марія Павловна, студентка, Одеська національна академія харчових технологій
Бойцова Ольга Сергеевна, асистент, зам.декана, Одеська національна академія харчових технологій
Болтєнков Віктор Олексійович, к.т.н., доцент, Одеський національний політехнічний університет
Бондаренко Валерій Григорович, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Борис Віталій Вікторович, аспірант, Одеська національна академія харчових технологій
Борцов Владислав Вікторович, студент, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили
Бражний Володимир Володимирович, студент, Донецький національний університет імені Василя Стуса
Бунецька Олена Олександрівна, студентка, Харківський національний університет радіоелектроніки
Бурбело Сергій Михайлович, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет
Бучацький Сергій Миколайович, студент, Одеський національний політехнічний університет
Вергун В. Р., Національний університет "Львівська політехніка"
Веселовський Данило Віталійович, Криворізький національний університет
Вітинський П. Б., Національний університет "Львівська політехніка"
Войтко Вікторія Володимирівна, к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет
Воїнова Світлана Олександрівна, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Волков Віктор Едуардович, д.т.н., професор, Odessa I.I. Mechnikov National University
Волкова Анастасія Юріївна, студентка, Одеська національна академія харчових технологій
Волчанов Владислав Федорович, студент, Одеська національна академія харчових технологій
Воронюк Дмитро Сергійович, студент, Одеський національний політехнічний університет
Габуєв Костянтин, старший інженер, Одеська національна академія харчових технологій
Галушак Анастасія Володимирівна, асистент, Вінницький національний технічний університет
Гера Володимир Ярославович, ад'юнкт штатний, Національна академія сухопутних військ
Гладченко О.В., Університет державної фіскальної служби України
Головань Микола Миколайович, студент, Луцький національний технічний університет
Гончаренко Катерина Андріївна, аспірант, Одеська національна академія харчових технологій
Гончаренко Олександр Євгенович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Гончаров Дмитро Вікторович, студент, Національний університет «Запорізька політехніка»
Грабанова Катерина Євгенівна, аспірант, Одеська національна академія харчових технологій
Григорюк Д. К., студент, Одеська національна академія харчових технологій
Гурський Олександр Олександрович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Давиденко Євген Олександрович, к.т.н., доцент, зав.каф., Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Димитров Юрій Юрійович, викладач, Чорноморський національний університет імені Петра Могили
Ділова Антоніна Євгенівна, викладач, Механіко – технологічний коледж ОНАХТ
Добринін Євгеній Вікторович, науковий співпрацівник, Інститут Військово-Морських Сил Національного університету "Одеська морська академія"
Дубна Сергій Михайлович, зам.декана, Одеська національна академія харчових технологій
Сгоров Віктор Богданович, к.т.н., керівник лабораторії МіроНафт, Одеська національна академія харчових технологій
Єрохін Дмитро Олексійович, студент, Харківський національний університет радіоелектроніки
Жигайло Олексій Михайлович, к.т.н., доцент, Одеська національна академія харчових технологій
Жирнова Тетяна Миколаївна, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Жуковецька Світлана Леонідівна, старший викладач, Одеська національна академія харчових технологій
Журавська Ірина Миколаївна, д.т.н., професор, Чорноморський національний університет ім. Петра Могили
Журба Анна Олексіївна, к.т.н., доцент, Національна металургійна академія України
Завертайло Костянтин Сергійович, аспірант, Інститут проблем математичних машин і систем
Заїка Володимир Іванович, к.т.н., викладач, ВСП "Сумський коледж харчової промисловості НУХТ"

Наукове видання

XIII МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2020

INFORMATION TECHNOLOGIES AND AUTOMATION – 2020

ОДЕСА

22– 23 ЖОВТНЯ, 2020

Збірник включає доповіді учасників XIII Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології і автоматизація – 2020»

Редакційна колегія: Котлик С.В., Хобін В.А.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.