

**Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Інститут комп'ютерної інженерії, автоматизації,
робототехніки та програмування ім.П.Н.Платонова**

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

***МАТЕРІАЛИ
XVI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ***



19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.

м.ОДЕСА

Ministry of education and science of ukraine
Odessa national university of technology
P.N. Platonov Institute of computer engineering, automation,
robotics and programming

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION– 2023»**

***PROCEEDINGS
OF THE XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL
CONFERENCE***



OCTOBER 19 - 20, 2023

ODESSA

ПРЕЗИДІЯ ТА ОРГКОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ
PRESIDIUM AND ORGANIZING COMMITTEE OF THE CONFERENCE

ГОЛОВА ПРЕЗИДІЇ
CHAIRMAN OF THE PRESIDIUМ

Сгоров Б.В., Президент ОНТУ, академік НААН України, д.т.н., професор

ЧЛЕНИ ПРЕЗИДІЇ
MEMBERS OF THE PRESIDIUМ

Іванченкова Л.В., Ректор ОНТУ, д.е.н., професор

Поварова Н.М., проректор з наукової роботи, к.т.н., доцент

ГОЛОВА ОРГКОМІТЕТУ
CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Котлик С.В. – директор навчально-наукового інституту комп'ютерної інженерії, автоматизації, робототехніки та програмування ОНТУ, к.т.н., доц.

ЗАСТУПНИК ГОЛОВИ ОРГКОМІТЕТУ
DEPUTY CHAIRMAN OF THE ORGANIZING COMMITTEE

Хобін В.А. – д.т.н., професор кафедри АТПтаРС ОНТУ

ЧЛЕНИ ОРГКОМІТЕТУ
MEMBERS OF THE ORGANIZING COMMITTEE

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)

Жученко А.І., проф. (Київ, Україна)

Ладанюк А.П., проф. (Київ, Україна)

Лисенко В.Ф., проф. (Київ, Україна)

Любчик Л.М., проф. (Харків, Україна)

Палов І., проф. (Русе, Болгарія)

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

Суслов В., доц. (Кошалін, Польща)

Артем'єв П., проф. (Ольштин, Польща)

Судацевські В., доц. (Кишинів, Молдова)

Аманжолова С., доц. (Алмати, Казахстан)

Інформаційні технології і автоматизація – 2023 / Матеріали XVI міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 19-20 жовтня 2023 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2023 р. – 451 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

Збірник буде корисним як для фахівців і працівників фірм, зайнятих в області ІТ та автоматизації, так і для викладачів, магістрів і студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за напрямками і спеціальностями програмного забезпечення, обчислювальної техніки і автоматизованих систем, прикладної математики та обробки інформації, буде корисним професіоналам з комп'ютерного моделювання та розробки комп'ютерних ігор.

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

Наукові праці згруповані за напрямками роботи конференції та наведені в алфавітному порядку прізвищ авторів.

Матеріали (тези доповідей) друкуються в авторській редакції. Відповідальність за якість та зміст публікацій несе автор.

Рекомендовано для публікації Вченою Радою Одеського національного технологічного університету від 20.10.2023 р., протокол № 5.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

UDC 004.01/08

Information Technologies and Automation - 2023 / Proceedings of the XIV International Scientific and Practical Conference. Odessa, October 19-20, 2023. - Odessa, ONTU Publishing House, 2023 – 451 p.

The collection includes materials of reports of conference participants, which are united by thematic areas of the conference.

The collection will be useful for professionals and employees of companies engaged in the field of IT, as well as for teachers, masters and students of higher education institutions studying in the areas and specialties of computer software and automated systems, applied mathematics and information processing, will be useful to professionals on computer modeling and development of computer games.

The results of research in the collection are a kind of slice of the current state of affairs in these areas of knowledge, which can help both professionals and university students to get a general picture of the development of information technology and related issues.

Scientific papers are grouped by areas of the conference and are listed in alphabetical order of the authors.

Materials (abstracts) are published in the author's edition. The author is responsible for the quality and content of publications.

Recommended for publication by the Academic Council of the Odessa National University of Technology dated October 20, 2023, protocol No. 5.

Materials are submitted in Ukrainian and English.
Editor of the collection Sergii Kotlyk.

© Odessa national university of technology 2023

Селіванова А. В. (Одеський національний технологічний університет, Україна)	
ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ЗОБРАЖЕНЬ ЗАХВОРЮВАНЬ ШКІРИ. Зюков О.Л.¹, Ошивалова О.О.¹, Білошицька О.К.^{1,2} (¹ Державна наукова установа «Науково-практичний центр профілактичної та клінічної медицини» Державного управління справами, ² Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна)	332
АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНИХ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ВИРШЕННЯ ЗАВДАНЬ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ ЛЮДИНИ. Іванер В.В., Полікарівський О.І. (Одеський національний морський університет, Україна)	335
ПРОЄКТУВАННЯ ПІДСИСТЕМИ КЕРУВАННЯ РУХОМ ДЛЯ НАВІГАЦІЇ МОБІЛЬНОГО РОБОТА. Іванюк О.І., Бочарніков М.О. (Український державний університет залізничного транспорт, Україна)	337
АНСАМБЛЬ ОДНОРІДНИХ МЕТОДІВ МАШИННОГО НАВЧАННЯ З УСЕРЕДНЕННЯМ РЕЗУЛЬТАТУ. Ізонін І.В., Гльчишин Б.А., Гаврилюк М.А., Бойчук О.М. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	339
КАСКАДНИЙ КЛАСИФІКАТОР В ЗАДАЧАХ АНАЛІЗУ БІОМЕДИЧНИХ ДАНИХ ВЕЛИКИХ ОБСЯГІВ. Ізонін І.В., Музика Р.Т., Ємець К.В., Кулінченко А.Р. (Національний університет «Львівська політехніка», Україна)	341
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У СИСТЕМАХ, ЯКІ ВЗАЄМОДІЮТЬ З ЛЮДИНОЮ. Карпенко В.В., Прищепя І.В., Ткачов В.О. (Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Україна)	343
РОЗРОБКА МОДУЛЮ АНАЛІЗУ ДАНИХ З ПРОГНОЗУВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ СПОРТИВНОГО ПРОГРАМУВАННЯ. Кислов М.О., Вичужанін В. В. (Національний Університет «Одеська Політехніка», Україна)	344
РОЗРОБКА КЛАСОВОЇ СТРУКТУРИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЧНОГО РОЗПІЗНАВАННЯ ТЕКСТОВОГО КОНТЕНТУ. Кислов А.О., Вичужанін В. В. (Національний Університет «Одеська Політехніка», Україна)	346
РОЗПІЗНАВАННЯ ЧЕКУ ПРОПЛАТИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ ОСР. Ковтун Б.В., Романюк О.В. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	348
СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ВИКОРИСТАННЯ БІОНІЧНИХ ПРОТЕЗІВ ВЕРХНІХ КІНЦІВОК. Колнаузов І.О., Білошицька О.К. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна)	349
ВИКОРИСТАННЯ МАШИННОГО НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ГОСТРОГО ЛІМФОБЛАСТНОГО ЛЕЙКОЗУ. Кравченко П. К., Бурлаченко І. С. (Чорноморський національний університет імені Петра Могили, Україна)	351
АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ У ВИВЧЕННІ ПРАВИЛЬНОЇ ВИМОВИ. Кучерявий І.В., Романюк О.В. (Вінницький національний технічний університет, Україна)	354
ОНТОЛОГІЧНИЙ ОПИС ПРОСТОРОВОГО СЦЕНАРІЮ ПОХОДУ В СУПЕРМАРКЕТ ЗА ПОКУПКАМИ ДЛЯ ЛЮДИНИ З ВАДАМИ ЗОРУ. Матвейшин С.М. (Інститут кібернетики імені В.М. Глушкова НАН України, Україна)	356
ПРОЄКТУВАННЯ КЛАСОВОЇ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ОБРОБКИ ТА АНАЛІЗУ МЕТЕОДАНИХ. Миронов В.К., Вичужанін В. В. (Національний університет «Одеська політехніка», Україна)	359
РОЗРОБЛЕННЯ МОДУЛЮ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ФОРМУВАННЯ МЕМС/МОЕМС КОМПОНЕНТІВ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ. Невлюдов І.Ш., Теслюк С.І. Чала О.О. (Харківський національний університет радіоелектроніки, Україна)	361
EVALUATING THE EFFICIENCY OF AN INTERNET NODE USING A NEURAL	364

УДК 004.93

РОЗПІЗНАВАННЯ ЧЕКУ ПРОПЛАТИ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ OCR

Ковтун Б.В., Романюк О.В. (kirpich1337228@gmail.com, romaniukoksanav@gmail.com)

Вінницький національний технічний університет (Україна)

В тезах досліджуються методи, що використовуються для розпізнавання чеку проплати за допомогою технології OCR. Розпізнавання чеку проплати є надзвичайно важливою задачею, оскільки світ швидкими темпами цифровізується і велика кількість транзакцій тепер проходить через інтернет з використанням цифрових технологій. Розпізнавання чеку зображень допоможе отримати необхідну інформацію з чека без втручання людини, що підвищить ефективність, швидкість обробки та збільшить безпеку. Головна задача, що розглядається в тезах, якими методами краще розпізнавати потрібну інформацію з чеку проплати з використанням технології OCR, тим самим збільшивши ефективність процесу фінансового обліку.

Розпізнавання чеків проплати за допомогою технології оптичного розпізнавання символів (OCR) має велике значення для різних сфер діяльності. Цей процес допомагає автоматизувати та спростити багато аспектів фінансового обліку та обслуговування. Розпізнавання допомагає забезпечити точність фінансового обліку та покращити обслуговування клієнтів. По-перше, OCR дозволяє ефективно розпізнавати текст та числа на чеках, що забезпечує точність фінансового обліку. Це дуже важливо для організацій, оскільки допомагає уникнути помилок та забезпечує ведення обліку в реальному часі. По-друге, цей процес покращує обслуговування клієнтів, адже дозволяє надавати їм оперативне підтвердження оплати. Це підвищує задоволеність клієнтів і сприяє побудові довгострокових відносин. По-третє, використання OCR допомагає уникнути шахрайства та зменшити ризик фінансових втрат. Автоматичне розпізнавання дозволяє виявляти помилки та недоліки в оплатах, що сприяє підвищенню безпеки та ідентифікації можливих проблем.

Розпізнавання тексту у чеках проплати дозволяє економити багато часу та дозволяє замінити людину на роботу, що не потребує зарплати та виконує свою роботу надзвичайно швидко та майже без помилок, що покращує сервіс обслуговування та збільшує безпеку.

OCR (Optical Character Recognition) або розпізнавання оптичного тексту – це технологія, що дає комп'ютерам можливість розпізнавати та отримувати потрібну інформацію зі сканів документів, фотографій або зображень [1]. OCR дозволяє розпізнавати текст, зображений на картинках, та перетворити його у текст, що розуміє комп'ютер, який в подальшому можна шукати, зберігати або редагувати. Технологія OCR широко застосовується для розпізнавання чеків проплати [2].

Існує кілька методів і підходів до реалізації OCR-систем для розпізнавання чеків проплати. Ось деякі з них:

1. **Методи на основі шаблонів.** В цих методах для кожного символу створюється шаблон і текст та слова розпізнаються шляхом порівняння області зображення з шаблоном.

2. **Методи на основі структури.** Структурні методи розпізнавання символів зберігають інформацію не про поточкове написання символу, а про його топологію. Тобто, еталон містить інформацію про взаємне розміщення окремих складових частин символу.

3. **Методи на основі нейронних мереж.** Ці методи використовують нейронні мережі, дозволяють розпізнавати різні шрифти та літери різної величини.

4. **Методи на основі візуальних ознак.** Використовуються певні візуальні ознаки, такі як форма, розмір, контур та інші характеристики символів, для розпізнавання тексту на зображеннях.

Такий чином найдоцільніше використовувати метод нейронних мереж, оскільки вони забезпечують розпізнавання тексту для різних шрифтів та для літер різних розмірів. Текст, розпізнаний за допомогою нейронних мереж, відтворюється майже без помилок, але не забезпечує чітку логічну структуру тексту [3]. Тобто текст після розпізнавання може бути перемішаним і мати у собі частини тексту справа та зліва. Це дуже сильно ускладнює отримання необхідної інформації з картинки чеку проплати. Вирішенням даної проблеми є розпізнавання тексту на деякій ділянці, де

необхідна інформація має унікальний патерн. Інформацію з унікального патерну можна отримати, використовуючи регулярні висловлювання (Regex).

Якщо картинок для розпізнавання багато, то це може спричинити перенавантаження системи, оскільки процес розпізнавання зображення може займати довгий час. Доцільно використовувати програму для планування робочих процесів, а саме airflow, оскільки цей програмний додаток надає великий функціонал планування завдань та дає можливість опрацьовувати інформацію після розпізнавання зображень [4].

Висновки

Отже, було розглянуто тему розпізнавання чеку проплати з використанням технології OCR, що є актуальною у зв'язку зі все більшою автоматизацією процесу фінансового обліку, що дозволяє пришвидшити процес отримання інформації з чеку та підвищити безпеку.

Найдоцільнішим методом розпізнавання чеку проплати з використанням технології OCR є метод з використанням нейронних мереж, оскільки це дає можливість розпізнавати текст для різних шрифтів та літер різної величини. Великою проблемою використання цього методу є те, що текст після розпізнавання може бути перемішаним, тому доцільно розпізнавати текст лише в певній ділянці, де необхідна інформація має унікальний патерн, а потім інформацію отримувати за допомогою Regex. Також для планування завдань розпізнавання чеку проплати доцільно використовувати програмний додаток airflow для уникнення перенавантаження системи.

Розпізнавання тексту для чеків проплати є складною задачею, і правильний вибір методу залежить від конкретних умов та обмежень проекту. Однак, з розвитком технологій очікуються подальші поліпшення в цій галузі.

Список використаної літератури

1. Lawrence O'Gorman. Document Image Analysis. – Paperback, 1995. – 536 с. – ISBN-13: 978-0818665479.
2. Stephen V. Rice. Optical Character Recognition: An Illustrated Guide to the Frontier. – Springer, 1999. – 203 с. – ISBN-13: 978-0792384922.
3. Christopher M. Bishop. Pattern Recognition and Machine Learning. – Springer, 2006. – 738 с. – ISBN-13: 978-0387310732.
4. Ковтун Б.В., Романюк О.В. Особливості використання технології airflow для моніторингу та планування робочих процесів. XXII Всеукраїнська науково-технічна конференція молодих вчених, аспірантів та студентів, м. Одеса, 21-22 квітня 2022 р. Одеса, 2022. URL: https://ontu.edu.ua/download/konfi/2022/Conference_abstract-IT-21-22-04-22.pdf.

УДК 617.57-77

СУЧАСНИЙ ПОГЛЯД НА ВИКОРИСТАННЯ БІОНІЧНИХ ПРОТЕЗІВ ВЕРХНІХ КІНЦІВОК

Колнаузов І.О., Білошицька О.К. (bm02-kla-fbmi24@iit.kpi.ua)
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» (Україна)

В тезах розглядається коротке поняття біонічних протезів та принцип роботи, недоліки та переваги контролю протезів, за допомогою міоелектричного розпізнавання образів. Наведено перспективи покращення швидкодії реакції біонічного протезу на певні дії.

Біонічна рука – це електромеханічний пристрій, що кріпиться до тіла людини і намагається відновити функціональність втраченої руки, кисті або пальця. Вона завжди складається з біонічної кисті або часткової кисті, а також, залежно від рівня ампутації, може включати зап'ястя, лікоть і плече з електроприводом.

Є різні виробники протезів верхніх кінцівок, але більшість з них використовують доволі прості, але дороговартісні компоненти. Щоб зрозуміти принцип роботи даних приладів, можна

XVI МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ

**«ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ І
АВТОМАТИЗАЦІЯ – 2023»**

**19 - 20 ЖОВТНЯ 2023 р.
м.Одеса**

XVI INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE

**«INFORMATION TECHNOLOGIES AND
AUTOMATION – 2023»**

**OCTOBER 19 - 20, 2023
Odessa**

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

The collection includes reports of conference participants. Abstracts are published in the form in which they were submitted by the authors.

The authors of the articles are responsible for the content and form of submission of the material.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К., Ломовцев П.Б.

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

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.