



IVth International
scientific-practical conference
dedicated to the 50th anniversary of the Department
of Information Systems and Technologies
(October 21-22, 2021)

**INTEGRATION OF INFORMATION SYSTEMS
AND INTELLIGENT TECHNOLOGIES IN
THE CONDITIONS OF INFORMATION
SOCIETY TRANSFORMATION**



Poltava, Ukraine

POLTAVA STATE AGRARIAN UNIVERSITY



**INTEGRATION OF INFORMATION SYSTEMS
AND INTELLIGENT TECHNOLOGIES IN
THE CONDITIONS OF INFORMATION
SOCIETY TRANSFORMATION**

**Abstracts of the
IVth International scientific-practical conference
dedicated to the 50th anniversary of the Department
of Information Systems and Technologies
(October 21-22, 2021)**

**ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ
І ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
В УМОВАХ ТРАНСФОРМАЦІЇ
ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА**

**Тези доповідей
IV Міжнародної науково-практичної конференції,
що присвячена 50-ій річниці кафедри
інформаційних систем та технологій
(21-22 жовтня 2021)**

ОЛДІПІУС

2021

UDC 004/681

Integration of information systems and intelligent technologies in the conditions of information society transformation. Abstracts of the IVth International scientific-practical conference dedicated to the 50th anniversary of the Department of Information Systems and Technologies. Poltava, Ukraine. 2021. 144 p.

ISBN 978-966-289-562-9

DOI: <https://doi.org/10.32782/978-966-289-562-9>

Інтеграція інформаційних систем і інтелектуальних технологій в умовах трансформації інформаційного суспільства: тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції, що присвячена 50-ій річниці кафедри інформаційних систем та технологій. Полтава: ПДАУ, 2021. 144 с.

Збірник містить тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції, у яких висвітлено актуальні питання: автоматизації управління підприємством та бізнес-процесами; комп'ютерного моделювання та автоматизації технологічних процесів; безпеки інформаційних систем і технологій; агрокультури 4.0 та Індустрія 4.0; Інтернет речей; доповненої реальності, інтелектуальних систем, технологій великих даних і штучного інтелекту.

Видання призначене для науковців, викладачів, аспірантів, студентів та практикуючих спеціалістів різних напрямів.

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

ISBN 978-966-289-562-9

© ПДАУ, 2021

Животовський Р.М., Романов О.М., Яковлєва О.С. МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО УПРАВЛІННЯ РАДІОРЕСУРСОМ КАНАЛІВ УПРАВЛІННЯ ТА ПЕРЕДАЧІ ДАНИХ БЕЗПЛОТНИХ АВІАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ	133
Гаценко С.С., Салієв А.Ю., Протас Н.М. АНАЛІЗ ІСНУЮЧОГО МАТЕМАТИЧНОГО АПАРАТУ ОЦІНКИ АЛЬТЕРНАТИВ РІШЕНЬ	137
Науменко С.С., Слюсарь І.І., Слюсар В.І. НЕЙРОННА МЕРЕЖА ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ РУКОПИСНИХ ЦИФР	141

НЕЙРОННА МЕРЕЖА ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ РУКОПИСНИХ ЦИФР

Науменко С.С., Слюсарь І.І.,
Полтавський державний аграрний університет,
Полтава, Україна,
Слюсар В.І.,
Центральний науково-дослідний інститут озброєння та військової
техніки Збройних сил України,
Київ, Україна

Згідно [1], у сфері штучного інтелекту (ШІ) використовується багато мов програмування, одною з яких є Java. Враховуючи властивості ШІ-проектів, наприклад, об'єктно-орієнтованість і масштабованість, Java застосовують при створенні рішень для машинного навчання (МН), нейронних мереж (НМ), алгоритмів пошуку, генетичного програмування і мульти-робототехнічних систем та ін. Можливості Java дозволяють створити кросплатформенні продукти. На даний час існує багато відкритих Java-бібліотек, які допоможуть реалізувати складні функції в найбільш популярних нішах ШІ (обробка природної мови, МН, НМ та ін.) [2].

Як наслідок, досить актуальним є використання Java для реалізації розпізнавання рукописних цифр на основі НМ. З цією метою в роботі запропоновано використовувати для навчання і тестування НС базу даних MNIST (Modified National Institute of Standards and Technology), яка запропонована Національним інститутом стандартів і технологій США з метою калібрування та зіставлення методів розпізнавання зображень за допомогою машинного навчання. Один з простих варіантів даної БД містить 60 000 зображень для навчання і 10 000 зображень для тестування, які не перегинаються. В процесі синтезу НМ була використана бібліотека з відкритим вихідним кодом – deepLearning4j, а для взаємодії з НМ реалізований інтерфейс на основі web-додатку, який також має відкритий вихідний код (рис. 1). Основою моделі є глибока нейронна мережа прямого поширення. Вона містить вхідний шар, на який надходить $28 \times 28 = 784$ вхідних параметрів. Кількість вихідних параметрів даного шару дорівнює 100. Відповідно, стільки ж входів має прихований шар, що складається з 100 нейронів та містить 10 виходів (за кількістю шуканих елементів). Для успішної роботи НМ необхідно мати завантажену і розпаковану вибірку з MNIST. Якщо в наявності вже є присутнім розпакований архів вибірки, що знаходиться в тому ж каталозі де й додаток, робити повторне скачування і розпаковування

немає необхідності. У web-додатку доступний демонстраційний стенд, що дозволяє візуалізувати представлення зображень для НМ. Візуалізація реалізується набором градієнтів від 0 до 1, де 0 – це чорний колір, всі наступні значення є градієнтом сірого (1 – білий колір).

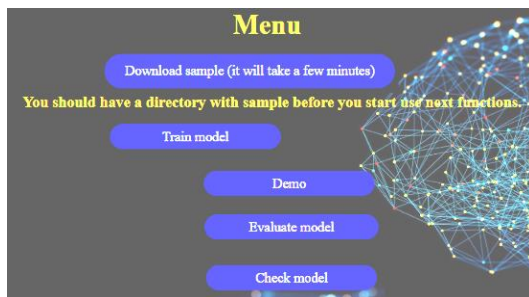


Рис. 1. Меню web-додатку.



Рис. 2. Приклад роботи НМ.

Наступним етапом роботи з розробленою НМ є процес її навчання. Для цього необхідно перейти за посиланням «Train model» у web-додатку. Після навчання модель зберігається в zip-архіві, який можна використовувати для завантаження в інші мікросервіси або НМ. У додатку доступна можливість оцінки навчання НМ (посилання «Evaluate model»), що дозволяє визначити точність розпізнавання зображень. Варто мати на увазі, що налаштування параметрів проводиться при зборці НМ (початковий код розміщений на GitHub та доступний за відповідним посиланням у додатку) і не підлягає змінам в остаточно зібраному артефакті. Для безпосередньої оцінки вхідного зображення використовується посилання «Check model». При переході за цим посиланням на задньому плані браузера (його необхідно згорнути) відкриється діалогове вікно, що дозволяє вибрати файл для розпізнавання. Приклад функціонування розробленої НМ наведений на рис. 2. Для розпізнавання була обрана цифра «5». Отриманий результат свідчить, що НМ розпізнала зображення як «5» з ймовірністю 86%.

Подальші дослідження спрямовані на підвищення ймовірності розпізнавання зображень. Для цього доцільно орієнтуватись на мережі CNN з урахуванням тензорно-матричних моделей їх реалізації [3].

Список літератури

1. Керри Э. Java и AI. Можно ли написать искусственный интеллект на Java? // URL: <https://java.ru/sh/groups/posts/2558-java-i-ai-mozhno-li-napisatjh-iskusstvennihy-intellekt-na-java>.
2. Слюсарь І., Слюсар В., Уткін Ю. та ін. Пріоритети використання штучного інтелекту в аграрному секторі. *Сучасні напрями розвитку інформаційно-комунікаційних технологій та засобів управління*: Тези доп. 11-ої міжнар. наук.-техн. конф., м. Харків, 8, 9 квітня 2021 р. Т. 2. С. 8.
3. Слюсар В.И. Тензорно-матричная модель нейросетей. *Всеукраїнська наук.-практ. Інтернет-конференція “Автоматизація та комп’ютерно-інтегровані технології у виробництві та освіті: стан, досягнення, перспективи розвитку”*, м. Черкаси, 15-21 березня 2021 року. С. 283-285.

Збірник розміщений на постійній сторінці Кафедри інформаційних систем та технологій Полтавського державного аграрного університету:



НАУКОВЕ ВИДАННЯ

**ІНТЕГРАЦІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ
ТРАНСФОРМАЦІЇ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА**

Тези доповідей

**IV Міжнародної науково-практичної конференції, що присвячена
50-ій річниці кафедри інформаційних систем та технологій
(21-22 жовтня 2021 року)**

Адреса оргкомітету: 36003, м. Полтава, вул. Сковороди, 1/3, Україна,
Кафедра інформаційних систем та технологій Полтавського державного
аграрного університету, тел.: +380(53) 260 82 31



Підписано до друку 18.10.2021 р.
Формат 60x84/16. Папір офсетний.
Цифровий друк. Гарнітура Times.
Ум. друк. арк. 8.37.
Наклад 300. Замовлення № 1021-406.

Видавництво та друк: ОЛДІ-ПЛЮС
вул. Паровозна, 46а, м. Херсон, 73034
Свідоцтво ДК № 6532 від 13.12.2018 р.

Тел.: +38 (0552) 399-580, +38 (098) 559-45-45,
+38 (095) 559-45-45, +38 (093) 559-45-45
Для листування: а/с 20, м. Херсон, Україна, 73021
E-mail: office@oldiplus.ua

