

Лабораторна робота №_7

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ НА ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕННЯХ ДЛЯ ЗАДАЧ COMPUTER VISION

Мета роботи:

дослідити принципи та особливості підготовки даних, синтезу, навчання та застосування штучних нейронних мереж (Artificial Neural Networks) для практичних задач ідентифікації в технологіях Computer Vision

I. SKILLS, які прокачуємо.

1. Конструювання та навчання штучного нейрона.
2. Визначення параметрів, синтез структури, підготовка даних та навчання Artificial Neural Networks.
3. Практичне застосування технологій Artificial Neural Networks для ідентифікації об'єктів на цифрових зображеннях для задач Computer Vision.
4. Прикладне використання бібліотек: Numpy, Scikit-learn, Tensorflow, Keras, Pillow, OpenCV, matplotlib
5. R&D процеси для технологій Artificial Neural Networks.
6. Візуалізація та аналіз результатів досліджень.
7. Верифікація розроблених скриптових реалізацій.

II. Корисні ресурси.

Матеріали Лекцій № 13, 14 курсу «Технології Computer Vision»

Навчально-методичний комплекс дисципліни:

<https://drive.google.com/drive/folders/10qVipTF4nzyQzoKIBxBINiNG1hcuxTpk?usp=sharing>
<https://classroom.google.com/c/NjE4NjE1NDM4NjU5?cjc=66wyc3d>

Література:

1. Sebastian Raska, Vahid Mirjalili. Python and machine learning
[<https://github.com/rasbt/python-machine-learning-book-3rd-edition>]
2. Jan Erik Solem Programming Computer Vision with Python
3. Ranjay Krishna Computer Vision: Foundations and Applications
3. Shapiro L. Computer Vision
4. Gonzalez, R. Digital Image Processing

Корисні ресурси / бібліотеки:

<https://www.kaggle.com/>
<https://github.com/PacktPublishing/Artificial-Intelligence-with-Python>
<https://scapy.net/>
<https://developers.google.com/optimization>
<https://www.tensorflow.org/>
<https://scikit-learn.org/stable/modules/sgd.html#regression>
<https://keras.io/>
<https://opencv.org/>

Цікаві статті

<https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/09/introduction-to-artificial-neural-networks/>
<https://www.geeksforgeeks.org/artificial-neural-networks-and-its-applications/>
<https://www.geeksforgeeks.org/artificial-neural-network-in-tensorflow/>
<https://www.tensorflow.org/tutorials/quickstart/beginner>
<https://towardsdatascience.com/building-an-ann-with-tensorflow-ec9652a7ddd4>
<https://medium.com/analytics-vidhya/tensorflow-2-for-deeplearning-artificial-neural-networks-8ec72b36f493>

III. Завдання.

Реалізація проекту триває та спрямовано на збільшення функціональності програмної компоненти

Лабораторія провідної IT-компанії реалізує масштабний проект розробки універсальної платформи з цифрової обробки зображень для задач Computer Vision. Платформа передбачає розташування back-end компоненти на власному хмарному сервері з наданням повноважень користувачам заздалегідь адаптованого front-end функціоналу універсальної платформи. Цим формується унікальна для потреб замовника ERP система з технологіями Computer Vision

Замовниками ресурсів платформи є: державні та комерційні компанії, що розробляють медичне обладнання з діагностування захворювань за візуальною інформацією; автоматизації аграрного бізнесу в аспекті обліку посівних територій за даними з БПЛА; візуального контролю безпекових заходів на об'єктах критичної інфраструктури: аеропорти, торгівельно-розважальні центри, житлові комплекси тощо.

Завдання (task) наступних двох тижнів (time interval).

Розробити програмний скрипт мовою Python що реалізує обчислювальний алгоритм ідентифікації об'єктів на цифрових зображеннях за технологіями штучних нейронних мереж (Artificial Neural Networks): підготовка даних; конструювання нейромережі; навчання штучної нейронної мережі; застосування нейромережі:

I рівень складності – максимально 8 балів.

Відповідно до технічних умов, табл.1 додатку.

II рівень складності – максимально 9 балів.

Відповідно до технічних умов, табл.2 додатку.

Приклади реалізації, див. Лекцій № 13, 14 курсу «Технології Computer Vision».

VI. Порядок виконання завдання лабораторної роботи.

4.1. Обрати завдання на лабораторну роботу за рівнем складності та відповідно до вказаного варіанту технічного завдання.

4.2. Реалізувати етап вибору / розробки / синтезу математичної моделі за якими здійснюватимуться обробка даних програмного скрипта.

4.3. Реалізувати етап архітектурного проектування (структурна схема /або/ діаграма класів /або/ блок-схема алгоритму). Здійснити опис функціонування результатів архітектурного проектування.

4.4. Розробити програму, що втілює розроблений алгоритм.

4.5. Провести тестування та верифікацію роботи програми

4.6. Реалізувати дослідження, що вказані в меті лабораторної роботи та сформулювати висновки.

4.7. Оформити звіт з лабораторної роботи та своєчасно представити його викладачеві.

V. Структура звіту з лабораторної роботи (див. Додаток 2).

5.1. Титульний аркуш, що містить інформацію: номер, тема, навчальна дисципліна, виконавець роботи, роботу прийняв.

5.2. Мета і завдання лабораторної роботи.

5.3. Результати виконання лабораторної роботи:

5.3.1. Синтезована математична модель;

5.3.2. Результати архітектурного проектування та їх опис;

5.3.3. Опис структури проекту програми;

5.3.4. Результати роботи програми відповідно до завдання (допускається у формі скріншотів);

5.3.5. Програмний код, що забезпечує отримання результату (допускається у формі скриншотів).

5.4. Висновки.

5.5. Підпис виконавця, викладача, що прийняв роботу.

5.6. Звіт з лабораторної роботи оформлюється відповідно до вимог 3008:2015 «ЗВІТИ У СФЕРІ НАУКИ І ТЕХНІКИ. СТРУКТУРА ТА ПРАВИЛА ОФОРМЛЕННЯ».

Технічні вимоги до звіту: аркуш формату А4 шрифтом Times New Roman 12 pt через 1,0 інтервал. Поля: зверху - 2 см, знизу - 2 см, справа - 2 см, зліва - 2,5 см, абзац - 1,25 см.

VI. Звітність за лабораторну роботу.

Результатом виконання лабораторної роботи є:

6.1. Звіт з лабораторної роботи в електронному вигляді. Файл звіту кодується за формою:

Прізвище_Ім'я_(укр.)_номер групи_номер лр.*

6.2. Проект програми, що реалізує завдання лабораторної роботи, якій надається в формі архіву, як невід'ємний додаток звіту.

6.3. Оформлений звіт надається викладачеві в електронному вигляді кожним виконавцем індивідуально !

Своєчасним вважається надання звіту до початку заняття з наступної лабораторної роботи.

Оформлені звітні матеріали надсилаються за адресою:

kga46826@gmail.com

VII. Порядок оцінювання та захисту лабораторної роботи.

Максимальна кількість балів за лабораторні роботи (РЛ) за високим рівнем складає 81 бал, за середнім рівнем - 63 балів.

Загальний рейтинг за дисципліною

Звітність	Лр 1	Лр 2	Лр 3	Лр 4	Лр 5	Лр 6	Лр 7	Лр 8	Лр 9	М К	СУ МА	Зал ік	Сумма+з алік
Високий рівень	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	90	10	100
Середній рівень	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	72	10	82

Розподіл балів за виконання лабораторних робіт.

7.1. Якість / повнота оформлення протоколу з лабораторної роботи – 1 бал.

7.2. Своєчасний захист роботи – 1 бал.

7.3. Повнота аналізу отриманих результатів – 1 бал.

7.4. Якість та повнота виконання технічних умов завдання, функціональність розробленої технічної продукції (програмного скрипта) -4 бали.

7.5. Рівень теоретичної підготовки – 2 бали.

*** Для умов дистанційного навчання бали за теоретичну підготовленість (п.7.4) можуть нараховуватись за результатами аналізу вмісту протоколу з лабораторної роботи.

*** Для умов військового стану – своєчасність захисту лабораторної роботи (п.7.2) – не застосовується а додається до п.7.4.

професор кафедри

О. Писарчук

Таблица 1

Варіанти завдань І рівня складності

[illegible]

	архітектури та алгоритму навчання нейромережі. Довести працездатність та ефективність синтезованої нейронної мережі.
11	Розробити програмний скрипт, що забезпечує ідентифікацію бінарних зображень 7 цифр, заданих матрицею растра. Для ідентифікації синтезувати, навчити та застосувати штучну нейронну мережу в «сирому» вигляді реалізації матричних операцій. Обґрунтувати вибір архітектури та алгоритму навчання нейромережі. Довести працездатність та ефективність синтезованої нейронної мережі.
12	Розробити програмний скрипт, що забезпечує ідентифікацію бінарних зображень 7 спеціальних знаків, заданих матрицею растра. Для ідентифікації синтезувати, навчити та застосувати штучну нейронну мережу в «сирому» вигляді реалізації матричних операцій. Обґрунтувати вибір архітектури та алгоритму навчання нейромережі. Довести працездатність та ефективність синтезованої нейронної мережі.

Таблиця 2

Варіанти завдань II рівня складності

Варіант (місяць народження)	Технічні умови завдання
1	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт для підрахунку кількості людей, що відвідали супермаркет.
2	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт для підрахунку кількості вільних місць на паркувальному майданчику житлового комплексу.
3	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт для виявлення людей зі зброєю.
4	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт для розпізнавання автівок за їх типом у відеопотоці.
5	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт для ідентифікації автівок за їх номерами державної реєстрації у відеопотоці.
6	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт для пропуску людей на територію житлового комплексу.
7	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт для smart замка, що здійснює відкривання дверей лише для власників помешкань.
8	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт для фіксації факту закритих / відкритих очей оператора БПЛА.
9	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт відволікання водія автомобіля на сторонні предмети.
10	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт для класифікації рослин по їх фото на класи: квіти; дерева; кущі.
11	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт, що сигналізує про рух людей біля приватного будинку за результатами функціонування камер відеоспостереження.
12	Із впровадженням технологій штучних нейронних мереж розробити програмний скрипт що забезпечує ідентифікацію користувача цифрового пристрою за відбитком пальця.
	Проект за власним вибором тематики, з технологіями ідентифікації з використанням штучних нейронних мереж.