

Лабораторна робота №_4

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ ЗАДАЧ COMPUTER VISION

Мета роботи:

дослідити принципи та особливості практичного застосування технологій покращення якості цифрових зображень для задач Computer Vision з використанням спеціалізованих програмних бібліотек.

I. SKILLS, які прокачуємо.

1. Робота із цифровими зображеннями: завантаження цифрового зображення; ініціалізація матриці растра; аналіз цифрового зображення (якість, контент); фільтрація; визначення та аналіз гістограми яскравості.
2. Покращення якості цифрових зображень: корекція кольору; фільтрація; корекція гістограми яскравості.
3. Визначення геометричних ознак об'єктів на цифрових зображеннях методом векторизації – побудова контуру.
4. Ідентифікація об'єктів на цифрових зображеннях за геометричними ознаками.
5. R&D процеси для ідентифікації об'єктів на цифрових зображеннях за геометричними ознаками – визначення переліку та змісту конвеєру процесів: покращення якості – векторизація – ідентифікація.
6. Розробка програмних скриптів з реалізацією технологічних етапів Computer Vision: покращення якості – векторизація – ідентифікація.
7. Робота із бібліотеками: Matplotlib, NumPy, PIL OpenCV, Scipy.
8. Візуалізація результатів досліджень.
9. Верифікація розроблених скриптових реалізацій.

II. Корисні ресурси.

Матеріали Лекцій № 8, 9 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/>

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).

Здійснити R&D дослідження та реалізувати програмний скрипт із конкретикою методів і технологічних етапів Computer Vision: вибір цифрового зображення та об'єкта ідентифікації; завантаження цифрового зображення; **покращення якості цифрового зображення**; векторизація об'єкта ідентифікації – встановлення геометричної ознаки; ідентифікація об'єкта за геометричною ознакою.

Вибір цифрового зображення та об'єкту ідентифікації встановлено варіантами таблиці додатку.

Для покращення якості цифрового зображення використовувати:

корекцію кольору;

корекцію гистограми яскравості (для всього зображення (глобальна) / для сегменту зображення (локальна));

методи / алгоритми фільтрації зображень.

Вибір переліку методів покращення якості має бути обґрунтованим та забезпечувати побудову контуру об'єкту ідентифікації.

Для векторизації зображення (визначення контуру) використовувати методи базових бібліотек python для обробки цифрових зображень;

Ідентифікацію здійснювати за технологією порівняння геометричних ознак (контуру) образу та об'єкту ідентифікації.

Завдання I рівня – максимально 8 балів.

Здійснити виконання завдання лабораторної роботи для статичного цифрового зображення за варіантами таблиці додатку.

Завдання II рівня – максимально 9 балів.

Здійснити виконання завдання лабораторної роботи для відеопотоку за варіантами таблиці додатку.

Рекомендовані ресурси для отримання цифрових знімків

<https://www.kaggle.com/>

<https://www.sentinel-hub.com/>

<https://livingatlas2.arcgis.com/landsatexplorer/>

<https://www.bing.com/maps>

<https://unitar.org/maps/map/3525>

<https://mapcarta.com/Map>

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 скриншотів);

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

ДОДАТОК

Таблиця

Завдання I, II рівнів складності

Варіант (місяць народження)	Контент цифрового зображення / джерело	Об'єкт ідентифікації
1	Перехрестя вулиці в мегаполісі	Автомобілі
2	Перехрестя вулиці в мегаполісі	Пішоходи
3	Дані ДЗЗ	Об'єкти міської забудови
4	Дані ДЗЗ	Об'єкти – лісові насадження
5	Дані ДЗЗ	Об'єкти – посівні площі
6	Автомагістраль	Вантажні автомобілі
7	Автомагістраль	Легкові автомобілі
8	Будинки	Вікна
9	Перехрестя вулиці в мегаполісі	Будинки
10	Перехрестя вулиці в мегаполісі	Номери державної реєстрації на автомобілях
11	Дані ДЗЗ	Автомобілі
12	Дані ДЗЗ	Місця зберігання паливно- мастильних матеріалів
	За самостійним вибором	