

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ “ЛЬВІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА”
ІНСТИТУТ КОМП’ЮТЕРНИХ НАУК ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

кафедра систем штучного інтелекту



ЗВІТ

про виконання лабораторної роботи № 1
з курсу «Обробка зображень методами штучного інтелекту»

Виконала:

ст. групи КН-409

Кульчицька О. Ю.

Перевірив:

Пелешко Д. Д.

ЛЬВІВ – 2022 р.

Лабораторна робота №1

Тема: «Попередня обробка зображень»

Мета: вивчити просторову фільтрацію зображень, методи мінімізації шуму, морфології, виділення країв і границь та елементи бібліотеки OpenCV для розв'язання цих завдань.

Варіант 13

Завдання: Вибрати з інтернету два зображення з різною деталізацією об'єктів та два зображення з різним контрастом. Без використання жодних бібліотек для обробки зображень (наприклад Open CV), виконати відповідне завдання (номер завдання вказано у рейтинговій таблиці)

13. Виконати детекцію границь на зображеннях за допомогою операторів Sobel, Prewitt. Провести порівняльний аналіз.

Короткі теоретичні відомості

Граденти зображення широко використовуються в задачах детектування об'єктів і сегментації. Саме на них будується детектування границь з використанням вказаних фільтрів. У цьому розділі розглянемо, як обчислювати градієнти зображення.

Перша похідна зображення - це застосування матриці ядра, яка обчислює зміну напрямку. Одним з таких фільтрів є фільтр Собела.

Фільтр Собеля (Sobel filter) – наближено визначає оператори частинних похідних за x-координатою $\partial/\partial x$ та за y-координатою $\partial/\partial y$, задається відповідно масками A9 та A10:

$$A_9 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, A_{10} = \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

В якості відповіді даного фільтра буде виступати величина:

$$I'(x,y) = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

де P та Q – відповіді масок A9 та A10 відповідно:

$$P = I(x+1, y-1) + I(x+1, y) + I(x+1, y+1) - I(x-1, y-1) - I(x-1, y) - I(x-1, y+1),$$
$$Q = I(x-1, y+1) + I(x, y+1) + I(x+1, y+1) - I(x-1, y-1) - I(x, y-1) - I(x+1, y-1)$$

Фільтр Превіта (Prewitt filter) – наближено визначає оператори частинних похідних за x-координатою $\partial/\partial x$ та за y-координатою $\partial/\partial y$, задається відповідно масками A7 та A8:

$$A_7 = \begin{bmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}, A_8 = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

В якості відповіді даного фільтра буде виступати величина:

$$I'(x,y) = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

де P та Q – відповіді масок A7 та A8 відповідно:

$$P = I(x+1, y-1) + I(x+1, y) + I(x+1, y+1) - I(x-1, y-1) - I(x-1, y) - I(x-1, y+1),$$

$$Q = I(x-1, y+1) + I(x, y+1) + I(x+1, y+1) - I(x-1, y-1) - I(x, y-1) - I(x+1, y-1)$$

Виконання роботи

Обрано 4 зображення:



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3



Рис. 4

Порівняння результатів алгоритмів визначення границь

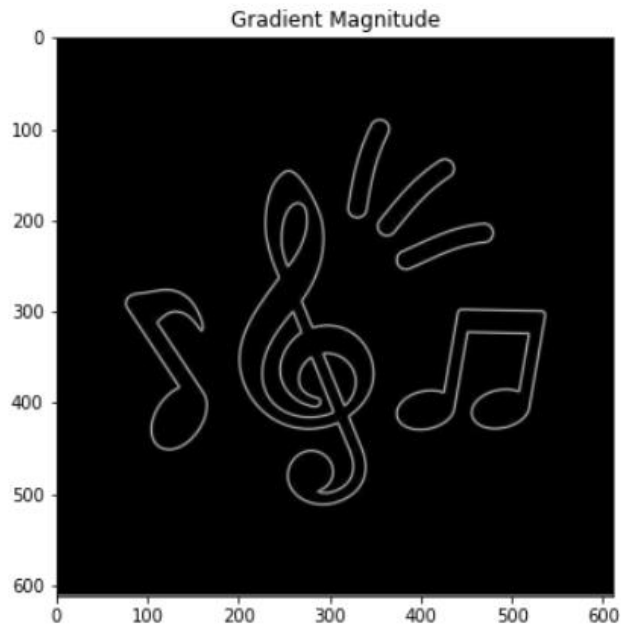


Рис. 5 Фільтр Собеля

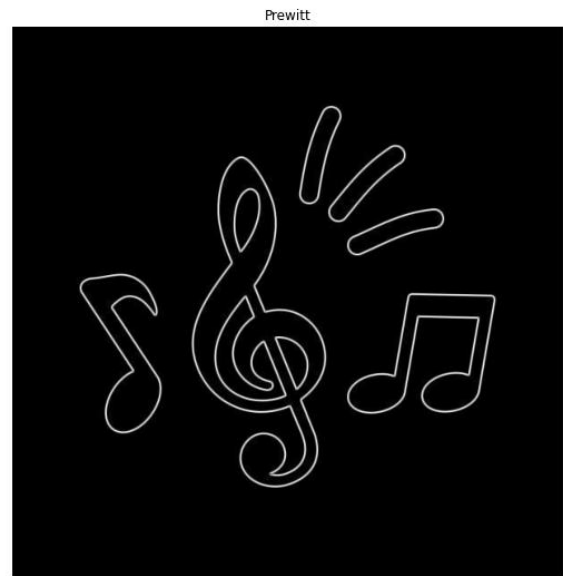


Рис. 6 Фільтр Превіта

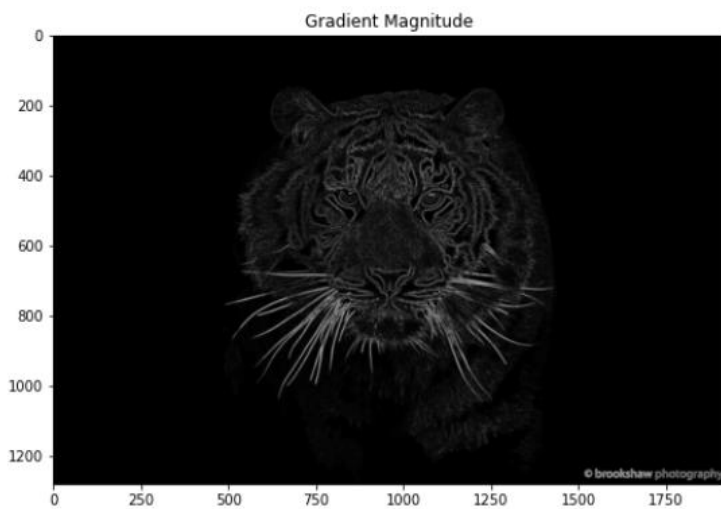


Рис. 7 Фільтр Собеля



Рис. 8 Фільтр Превіта

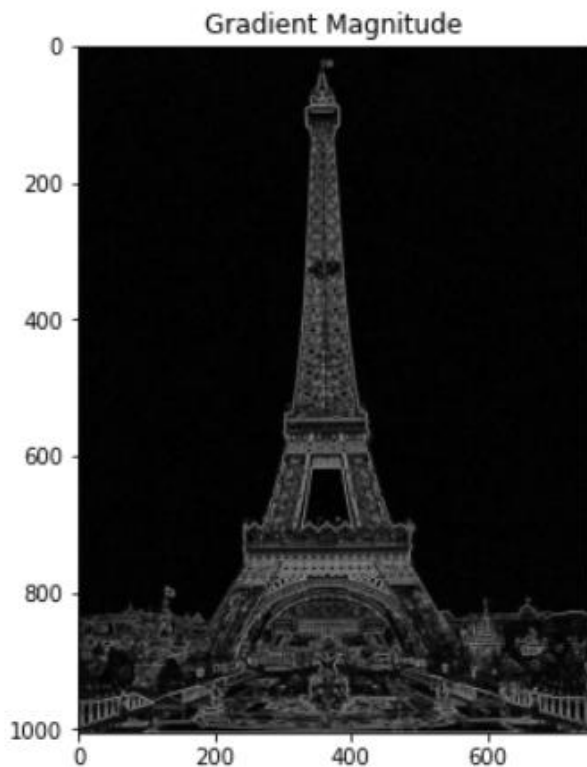


Рис. 9 Фільтр Собеля

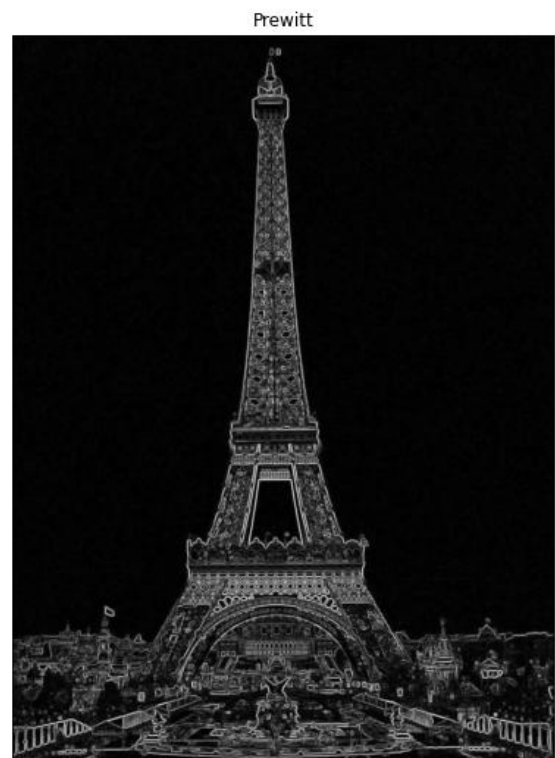


Рис. 10 Фільтр Превіта

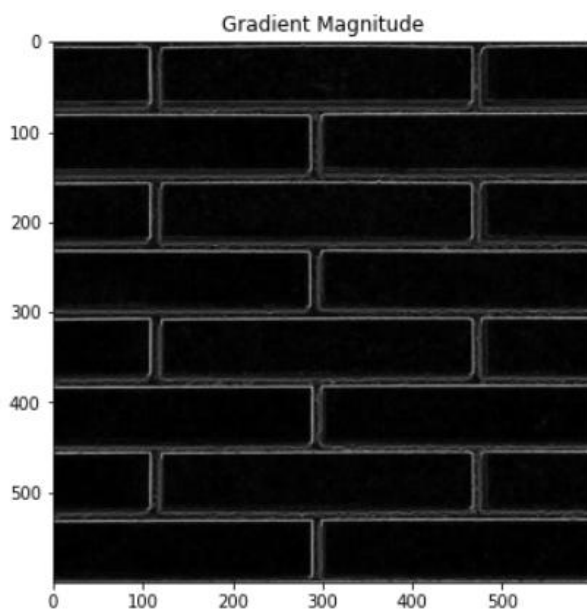


Рис. 11 Фільтр Собеля

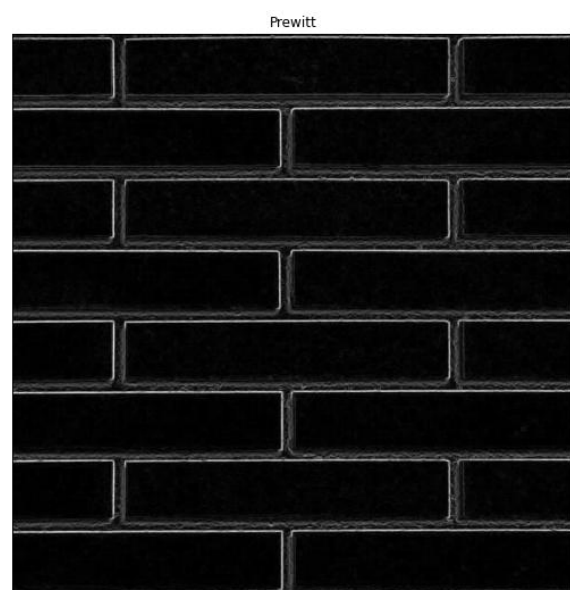


Рис. 12 Фільтр Превіта

Висновок: під час цієї лабораторної роботи було вивчено просторову фільтрацію зображень, методи мінімізації шуму, морфології, виділення країв і границь та елементи бібліотеки OpenCV для розв'язання цих завдань.

Оператори Собеля і Превітта однаково використовуються для визначення меж зображення, знаходячи градієнти у вертикальному та горизонтальному напрямках, а потім накладаючи їх. Єдина відмінність - це згортка. В операторі Превітта крайній горизонтальний і вертикальний рядки містять одиницю, а в операторі Собеля — двійки в центрі ненульових рядків, що підкреслює пікселі, які знаходяться ближче до центру фільтра.

Візуальне порівняння двох методів показало, що межі, отримані в результаті методу Собеля, були дещо світлішими (через двійки в ядрі), але суттєвих відмінностей між результатами виявлення кордонів не спостерігалось.