

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 № 2
з курсу «Обробка зображень методами штучного інтелекту»

Виконала:

ст. групи КН-410

Лаврик Ю. О.

Перевірив:

Пелешко Д. Д.

Львів – 2022 р

Тема: “Суміщення зображень на основі використання дескрипторів”.

Мета: “Навчитись вирішувати задачу суміщення зображень засобом видобування особливих точок і викорисання їх в процедурах матчіngu ”.

Завдання

Вибрати з інтернету набори зображень з різною контрастністю і різним флуктуаціями освітленості. Для кожного зображення побудувати варіант спотвореного (видозміненого зображення). Для кожної отриманої пари побудувати дескриптор і проаналізувати можливість суміщення цих зображень і з визначення параметрів гометричних перетворень (кут повороту, зміщень в напрямку x і напрямку y). Для перевірки збігів необхідно написати власну функцію матчіngu, а результати її роботи перевірити засобами OpenCV. Якщо повної реалізації дескриптора не має в OpenCV, то такий необхідно створити власну функцію побудови цих дескрипторів. У цьому випадку матчінг можна здійснювати стандартними засобами (якщо це можливо).

Короткі теоретичні відомості

Дескриптор (Descriptor) - вектор ознака околу точки, який дозволяє ідентифікувати (характеризувати) точку. Одним з типів дескриптора є SIFT-дескриптор.

Загалом алгоритмі SIFT складається з п'яти основних етапів:

1. Виявлення масштабно-просторових екстремумів (Scale-space Extrema Detection) - основним завданням етапу є виділення локальних екстремальних точок засобом побудова пірамід гаусіанів (Gaussian) і різниць гаусіанів (Difference of Gaussian, DoG).

2. Локалізація ключових точок (Keypoint Localization) - основним завданням етапу є подальше уточнення локальних екстремумів з метою фільтрації їх набору - тобто видалення з подальшого аналізу точок, які є краєвими, або мають низьку контрастність.

3. Визначення орієнтації (Orientation Assignment) - для досягнення інваріантності повороту растра на цьому етапі кожній ключовій точці присвоюється орієнтація.

4. Дескриптор ключових точок (Keypoint Descriptor) - завданням етапу є побудова дескрипторів, які містять інформація про окіл особливої точки для задачі подальшого порівняння на збіг.

Після побудови дескриптори можна використовувати в різноманітних задачах, у тому числі де шукаються співпадіння по матчіngu за ключовими точками (Keypoint Matching). Наприклад пошук збігів для вирішення завдання суміщення зображень.

Опис та результати проведеної роботи

1. Вибір зображень.

- 3 різною флуктуацією освітленості:

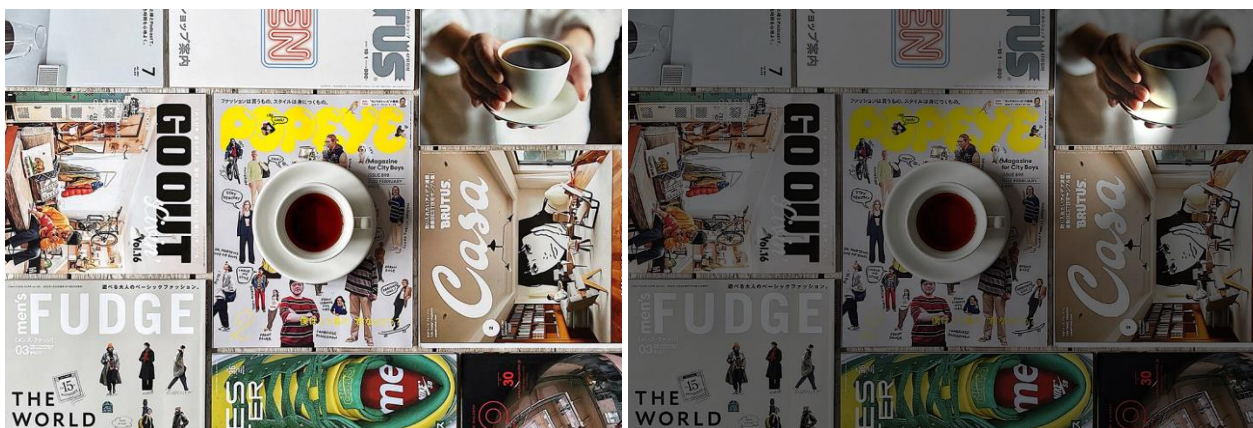


Рис. 1 Зображення з різними флуктуаціями освітленості

- 3 різною контрастністю:

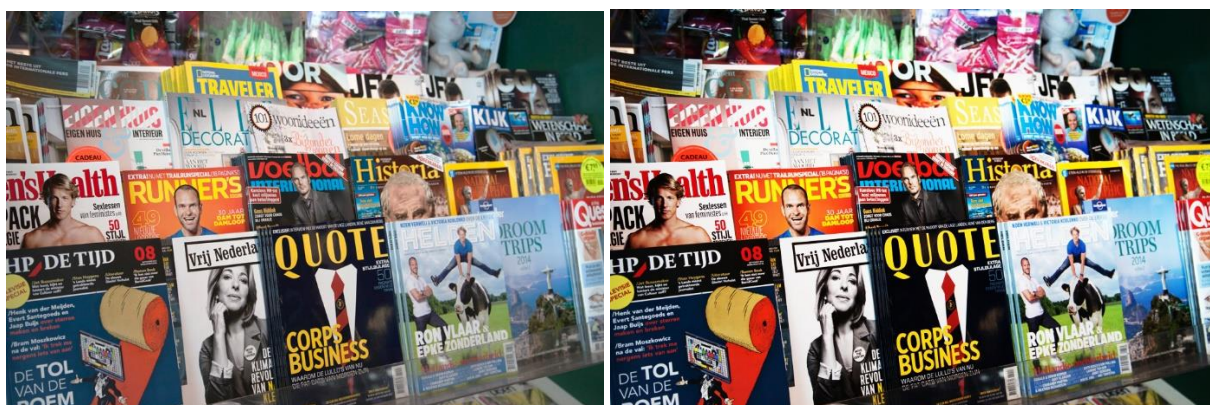


Рис. 3 Зображення з різною контрастністю

2. Суміщення зображень.

На рис. 4-8 показано результати роботи функції матчіngu реалізованої за допомогою OpenCV та власної функції матчіngu та на основі SIFT-дескриптора.

Експеримент №1:



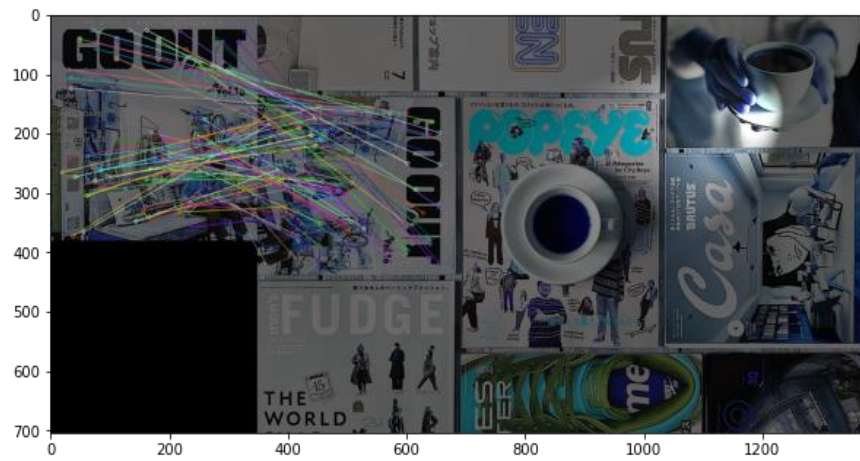
а)



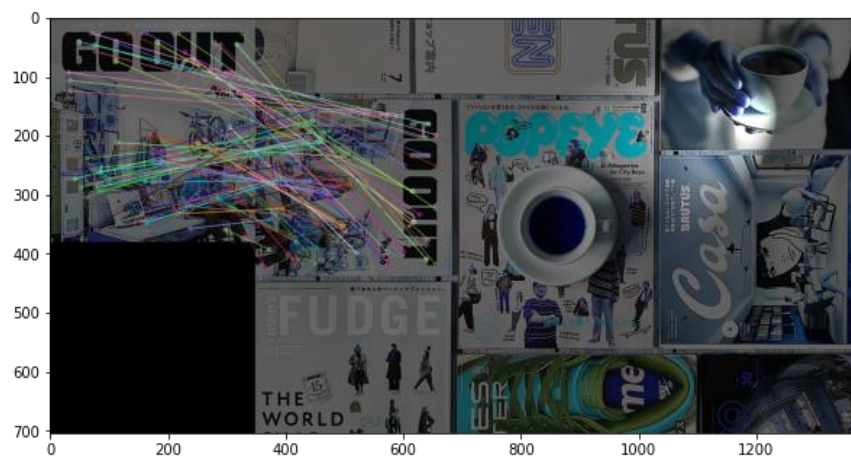
б)

Рис. 4 Результати матчіngu зображень: а) Brute-Force Matching засобами OpenCV; б) власна функція матчіngu

Експеримент №2:



а)



б)

Рис. 5 Результати матчіну зображень: а) Brute-Force Matching засобами OpenCV; б) власна функція матчіну

Експеримент №3:



а)



б)

Рис. 6 Результати матчіну зображень: а) Brute-Force Matching засобами OpenCV; б) власна функція матчіну



а)



б)

Рис. 7 Результати матчіну зображень: а) Brute-Force Matching засобами OpenCV; б) власна функція матчіну

Висновок

Під час виконання цієї лабораторної роботи було досліджено процес суміщення зображень на основі використання дескрипторів, а саме: реалізовано власну функцію суміщення зображення з використання L2-норми на основі SIFT-дескриптора. Після чого засобами OpenCV було перевірено роботу реалізованої функції. Аналіз результатів показав, що результати матчіну за допомогою власної імплементованої функції майже збігаються з результатами матчіну на основі засобів OpenCV, що означає те, що функцію суміщення з використання L2-норми імплементовано правильно. Окрім цього, в одному з експериментів було досліджено можливість суміщення зображень і з гометричним перетворенням, що показало, що імплементований матчіну зображень на основі SIFT-дескриптора достатньо добре справляється із задачею дотримання інваріантності щодо такого перетворення, як поворот.