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

Лабораторна робота №2

на тему:

«Суміщення зображень на основі використання дескрипторів»

з дисципліни

«Науковий процес та робота з науковими джерелами»

Виконав:
ст. групи КН-408
Романьчук Максим

ЛЬВІВ – 2022

Мета - навчитись вирішувати задачу суміщення зображень засобом видобування особливих точок і використання їх в процедурах матчінгу.

Теоретичні відомості

Процес суміщення зображень складається з таких етапів як:

1. Пошук точок інтересу.
2. Пошуку їх властивостей.
3. Пошуку пар між точками за їх властивостями.
4. Пошуку матриці переходу між зображеннями (матриці гомографії).
5. Суміщення зображень за їх матрицею гомографії.

Перший етап полягає в пошуку точок з найбільш виразними ознаками. Це може бути контраст чи інші особливості зазвичай зав’язані на кольорах точки та її оточення.

Для пошуку точок інтересу існує чимало алгоритмів, так званих «Feature detector»-ів, серед них Star, PCBR та інші.

Для пошуку властивостей використовуються «Feature extractor»-и, такі як BRIEF, BRISK та інші. Також є алгоритми, що поєднують два перших кроки, такі як SIFT та SURF.

Для пошуку пар між точками використовуються «Feature matcher»-и, які на основі властивостей шукають пари між точками. Це і Brute-force matcher, що просто шукає точки, що мають найближчі нормовані значення, а також FLANN matcher, що використовує KNN для оптимізації.

Для пошуку матриці гомографії використовують алгоритм RANSAC використаний з точками інтересу, або отримані пари з минулих кроків.

Хід роботи

Варіант 6. Використати дескриптор SURF з бібліотеки OpenCV та сформувати пари з визначених ним точок на основі їх властивостей.

1. Для цієї роботи було обрано 2 пари фото.

Рис. 1а-1б Перша пара фото з використанням стиснення та повороту на 90°.

Рис. 2а-2б Друга пара фото з використанням повороту на 70°.

2. Наступним кроком було написано код для пошуку пар між точками інтересу.

```
def match(desc_1, desc_2, ratio=0.85):

    match1 = []
    match2 = []
    distances = {}

    for i in range(desc_1.shape[0]):
        if np.std(desc_1[i,:])!=0:
```

```
            # Get L1 norm
            d = desc_2-desc_1[i,:]
            d = np.linalg.norm(d, ord=1, axis=1)

            # Sort indexes desc
            orders = np.argsort(d).tolist()

            # Check if pair is good enough
            if d[orders[0]]/d[orders[1]]<=ratio:

                # Add pair
                match1.append((i,orders[0]))
                distances[f'{i}-{orders[0]}'] = d[orders[0]]

    # Recalculate pairs for cross-check of matching
    for i in range(desc_2.shape[0]):
        if np.std(desc_2[i,:])!=0:

            d = desc_1-desc_2[i,:]
            d = np.linalg.norm(d, ord=1, axis=1)

            orders = np.argsort(d).tolist()

            if d[orders[0]]/d[orders[1]]<=ratio:
                match2.append((orders[0],i))
                distances[f'{orders[0]}-{i}'] = d[orders[0]]

    # Make pairs unique (exclude multiple connections of a point)
    match = list(set(match1).intersection(set(match2)))

    # Add distances
    return [(pair[0], pair[1], distances[f'{pair[0]}-{pair[1]}']) for pair in match]
```

3. Опісля код було застосовано на зображеннях, а в якості порівняння виведено поруч з результатами Brute-Force і FLANN matcher-ів.

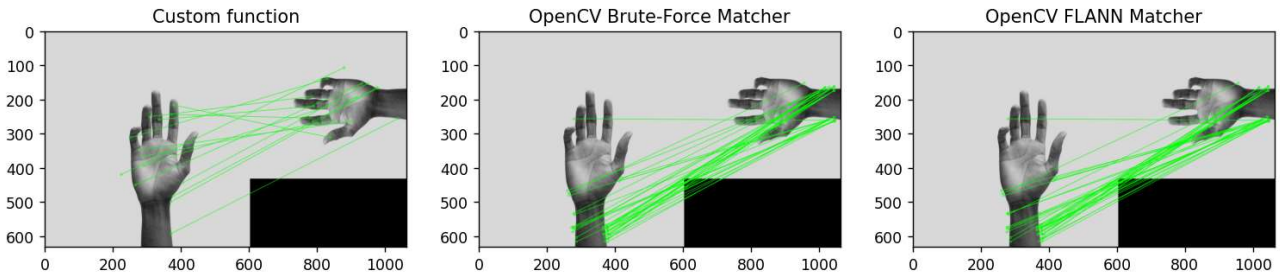

Рис. 3 Результати пошуку пар точок інтересу власних і бібліотечними функціями знаходження пар між 1 і 2 зображенням.

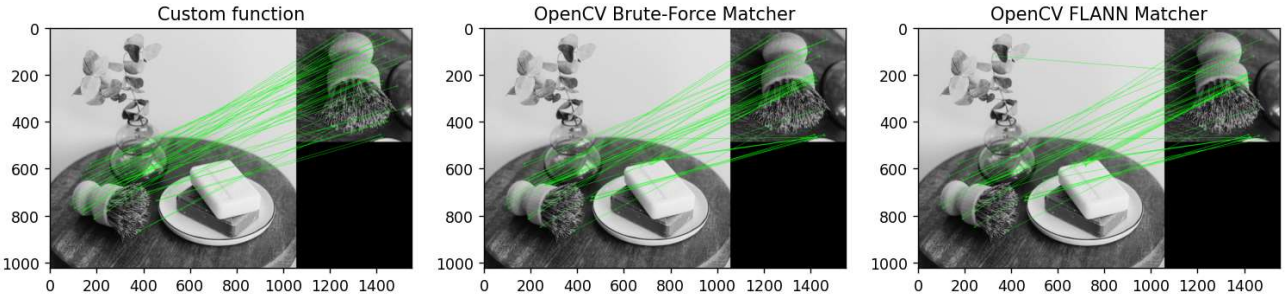

Рис. 4 Рис. 3 Результати пошуку пар точок інтересу власних і бібліотечними функціями знаходження пар між 3 і 4 зображенням.

Висновок: При виконанні цієї лабораторної роботи було досліджено механізми пошуку пар між ключовими точками зображення шляхом реалізації власного алгоритму та його зіставлення з вже існуючими, також оглянуто алгоритми виділення точок та побудови матриці гомографії. Для проведення дослідження ефективності власної реалізації було застосовано фотографії з різним розширенням, відмінностями, та тематиками.