

**Київський політехнічний інститут імені Ігоря  
Сікорського**

**Приладобудівний факультет**

**Кафедра автоматизації та систем неруйнівного контролю**

**Практична робота №6  
з предмету "Комп'ютерний зір"**

Студент: Погорелов Богдан

Група: ПК-51мп

Розробити програму, яка виконує такі дії з ЦЗ:

1. Вхідні дані – дві самостійно отримані цифрові фотографії одного і того ж об'єкту зроблених з різної відстані та з різного ракурсу.
2. Програма знаходить схожі фрагменти (ключові точки – key points) в обох цифрових фотографіях.
3. Програма формує одне вихідне зображення на якому відображає положення цих фрагментів на обох фотографіях.

```
In [2]: import cv2
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import os

def load_images_from_folder(folder):
    images = []
    filenames = []

    # Перевіряємо, чи існує папка
    if not os.path.exists(folder):
        print(f"Помилка: Папка '{folder}' не знайдена!")

    # Отримуємо список файлів та сортуємо їх
    files = sorted(os.listdir(folder))

    for filename in files:
        # Перевірка розширення файлу
        if filename.lower().endswith(('.png', '.jpg', '.jpeg')):
            path = os.path.join(folder, filename)
            # Завантажуємо в градаціях сірого
            img = cv2.imread(path, cv2.IMREAD_GRAYSCALE)

            if img is not None:
                images.append(img)
                filenames.append(filename)
                print(f"Завантажено: {filename}")
            else:
                print(f"Не вдалося прочитати: {filename}")
    if len(images) < 2:
        print("\nУвага: Для порівняння потрібно мінімум 2 зображення!")
    else:
        print(f"\nВсього завантажено зображень: {len(images)}")

    return images, filenames

images, names = load_images_from_folder('../img/ft232r1')
```

Завантажено: photo\_2025-12-03\_17-11-35.jpg  
Завантажено: photo\_2025-12-03\_17-11-36 (2).jpg  
Завантажено: photo\_2025-12-03\_17-11-36 (3).jpg  
Завантажено: photo\_2025-12-03\_17-11-36 (4).jpg  
Завантажено: photo\_2025-12-03\_17-11-36 (5).jpg  
Завантажено: photo\_2025-12-03\_17-11-36 (6).jpg  
Завантажено: photo\_2025-12-03\_17-11-36 (7).jpg  
Завантажено: photo\_2025-12-03\_17-11-36 (8).jpg  
Завантажено: photo\_2025-12-03\_17-11-36 (9).jpg  
Завантажено: photo\_2025-12-03\_17-11-36.jpg

Всього завантажено зображень: 10

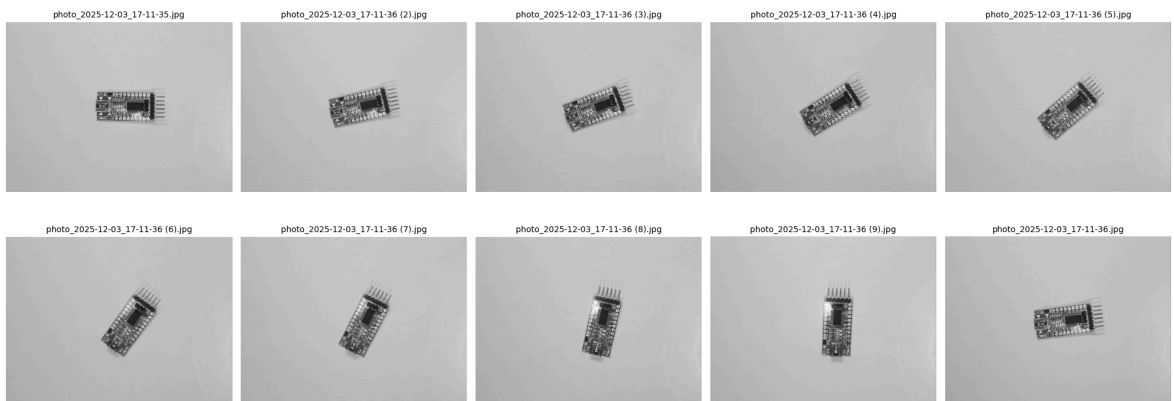
```
In [5]: rows = 2
        cols = 5

        plt.figure(figsize=(20, 8))

        for i in range(rows * cols):
            plt.subplot(rows, cols, i + 1)
            plt.imshow(images[i], cmap='gray')

            # Додаємо назву файлу, якщо список names існує
            if 'names' in locals() and i < len(names):
                plt.title(names[i], fontsize=10)
            else:
                plt.title(f"Img {i+1}")

            plt.axis('off') # Прибираємо осі
        plt.tight_layout()
        plt.show()
```



```
In [6]: # 2. Пошук ключових точок (ORB) (Code Cell)
        # Ініціалізація ORB детектора
        # Ініціалізація ORB
        orb = cv2.ORB_create(nfeatures=1000)
        bf = cv2.BFMatcher(cv2.NORM_HAMMING, crossCheck=False)

        # 1. Обробка еталонного зображення (перше в панелі)
        base_img = images[0]
        base_name = names[0]
        kp1, des1 = orb.detectAndCompute(base_img, None)

        print(f"Еталон: {base_name} (Ключових точок: {len(kp1)})")
        print("-" * 40)

        # 2. Цикл по всіх інших зображеннях
```

```

for i in range(1, len(images)):
    curr_img = images[i]
    curr_name = names[i]

    # Знаходимо точки на поточному зображенні
    kp2, des2 = orb.detectAndCompute(curr_img, None)

    # Якщо точок немає, пропускаємо
    if des2 is None:
        print(f"Skipping {curr_name}: точок не знайдено.")
        continue

    # Matching (KNN, k=2)
    matches = bf.knnMatch(des1, des2, k=2)

    # Фільтрація Lowe's Ratio Test
    good_matches = []
    for m, n in matches:
        if m.distance < 0.75 * n.distance:
            good_matches.append(m)

    print(f"Порівняння з {curr_name}: знайдено {len(good_matches)} пар.")

    # Візуалізація результату
    # DrawMatchesFlags_NOT_DRAW_SINGLE_POINTS = 2
    res_img = cv2.drawMatches(
        base_img, kp1,
        curr_img, kp2,
        good_matches, None,
        flags=2, matchColor=(0, 255, 0)
    )

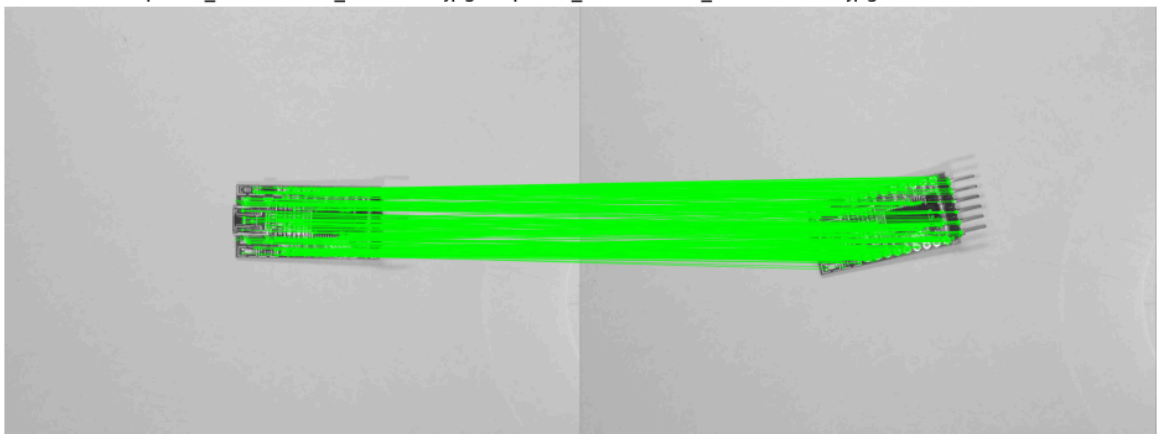
    plt.figure(figsize=(12, 6))
    plt.imshow(res_img)
    plt.title(f"{base_name} vs {curr_name} "
              f"(36ірів: {len(good_matches)})")
    plt.axis('off')
    plt.show()

```

Еталон: photo\_2025-12-03\_17-11-35.jpg (Ключових точок: 1000)

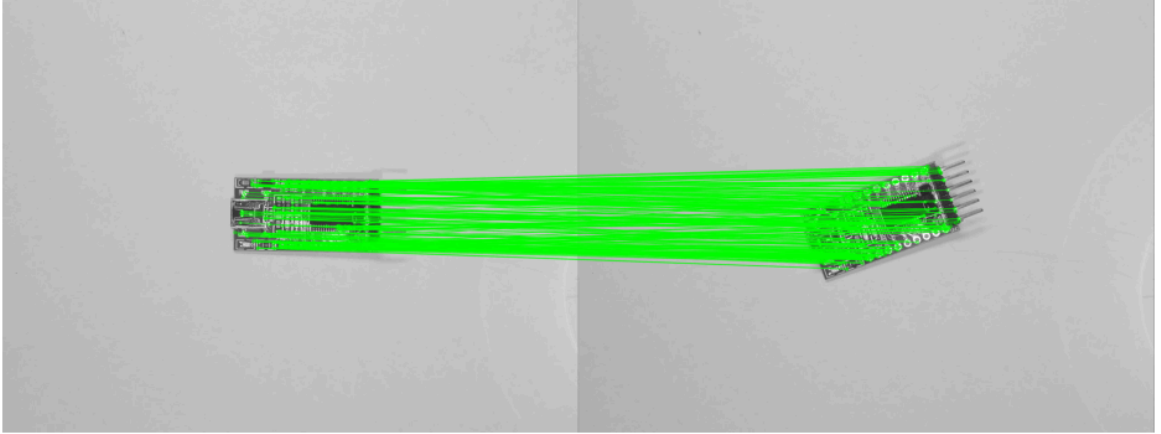
Порівняння з photo\_2025-12-03\_17-11-36 (2).jpg: знайдено 451 пар.

photo\_2025-12-03\_17-11-35.jpg vs photo\_2025-12-03\_17-11-36 (2).jpg (36ірів: 451)



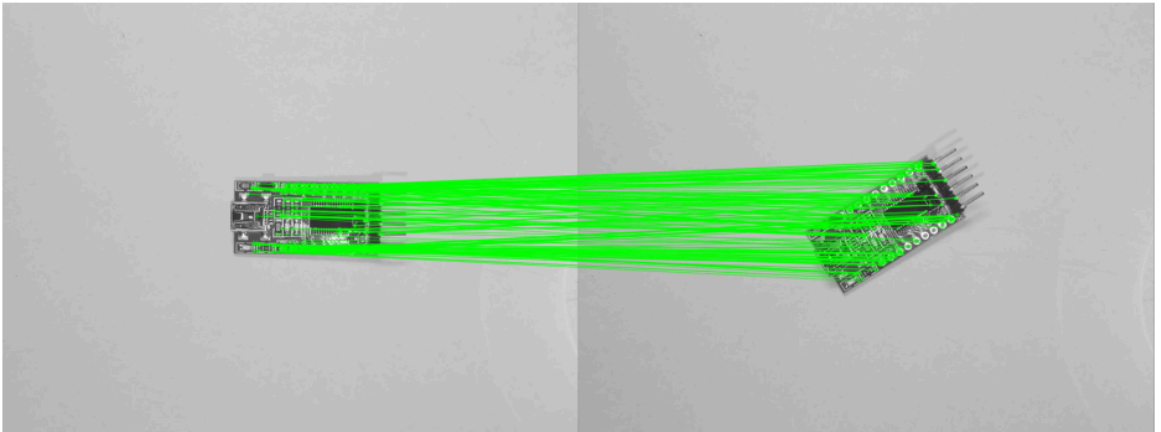
Порівняння з photo\_2025-12-03\_17-11-36 (3).jpg: знайдено 296 пар.

photo\_2025-12-03\_17-11-35.jpg vs photo\_2025-12-03\_17-11-36 (3).jpg (36ірів: 296)



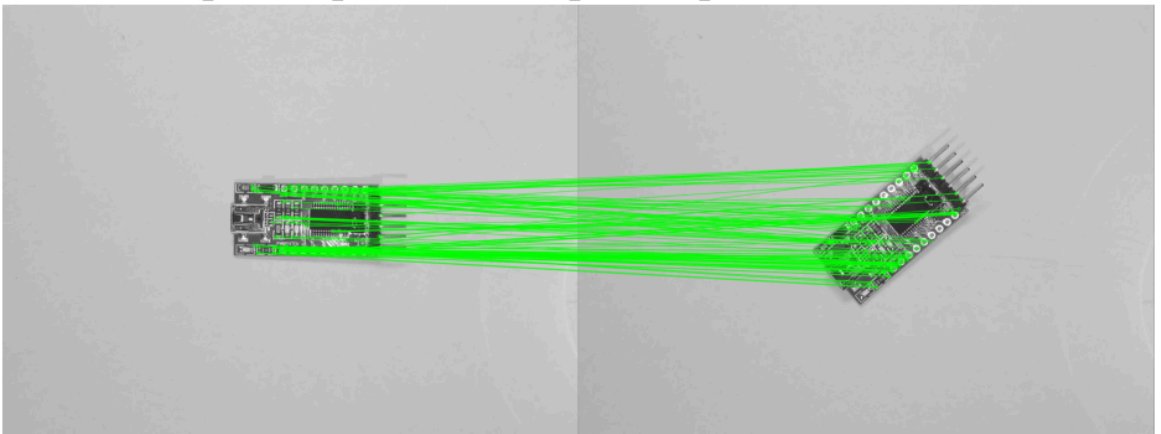
Порівняння з photo\_2025-12-03\_17-11-36 (4).jpg: знайдено 210 пар.

photo\_2025-12-03\_17-11-35.jpg vs photo\_2025-12-03\_17-11-36 (4).jpg (36ірів: 210)



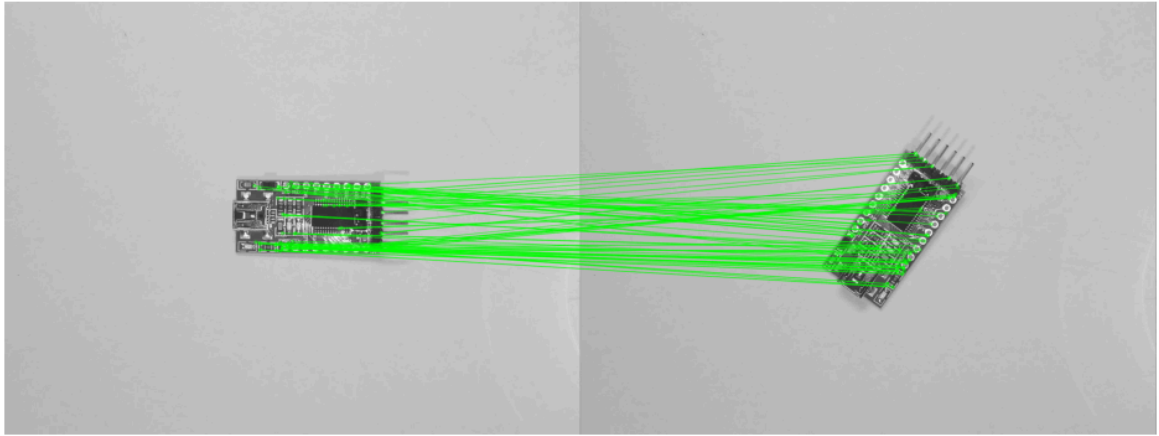
Порівняння з photo\_2025-12-03\_17-11-36 (5).jpg: знайдено 129 пар.

photo\_2025-12-03\_17-11-35.jpg vs photo\_2025-12-03\_17-11-36 (5).jpg (36ірів: 129)



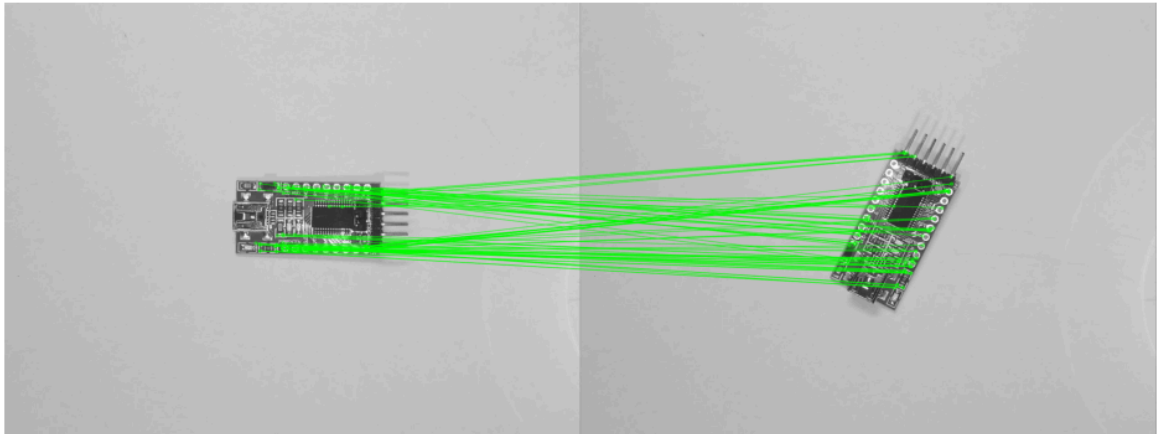
Порівняння з photo\_2025-12-03\_17-11-36 (6).jpg: знайдено 88 пар.

photo\_2025-12-03\_17-11-35.jpg vs photo\_2025-12-03\_17-11-36 (6).jpg (36ірів: 88)



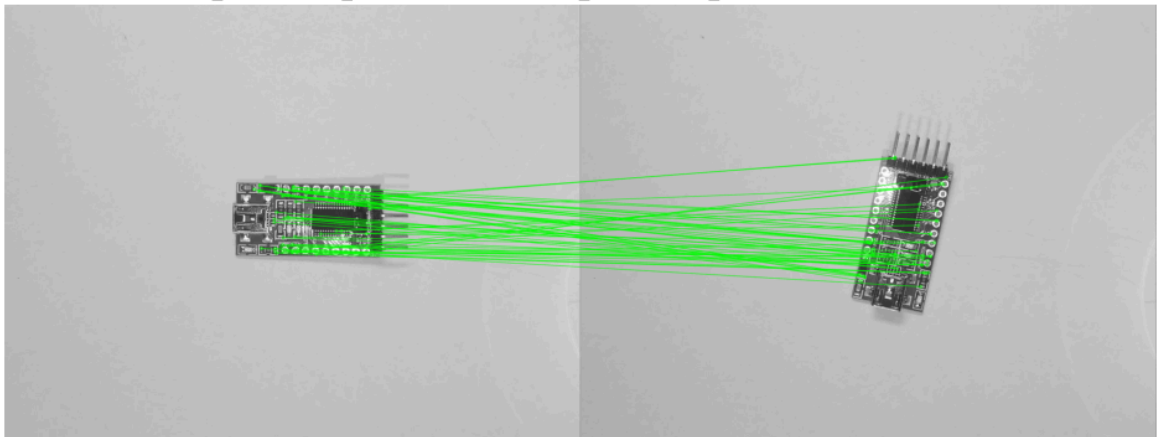
Порівняння з photo\_2025-12-03\_17-11-36 (7).jpg: знайдено 76 пар.

photo\_2025-12-03\_17-11-35.jpg vs photo\_2025-12-03\_17-11-36 (7).jpg (36ірів: 76)



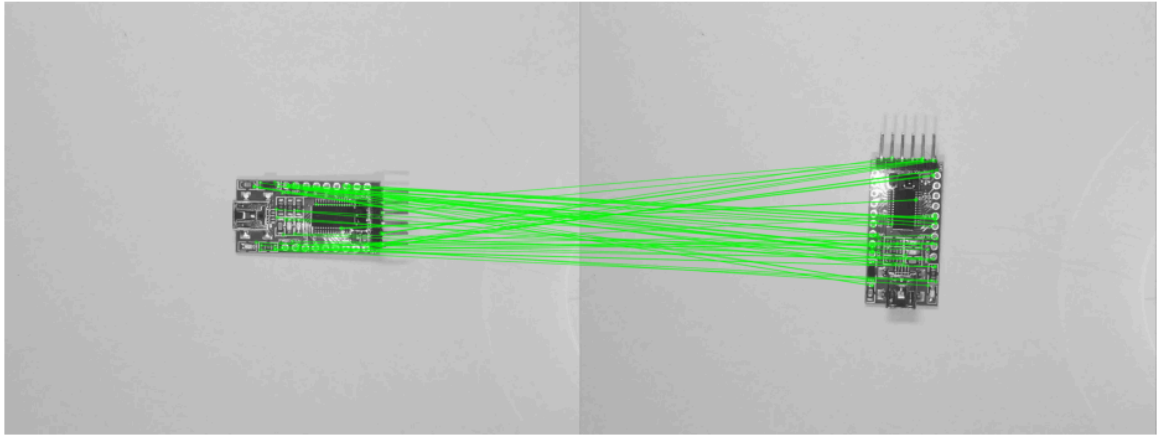
Порівняння з photo\_2025-12-03\_17-11-36 (8).jpg: знайдено 55 пар.

photo\_2025-12-03\_17-11-35.jpg vs photo\_2025-12-03\_17-11-36 (8).jpg (36ірів: 55)



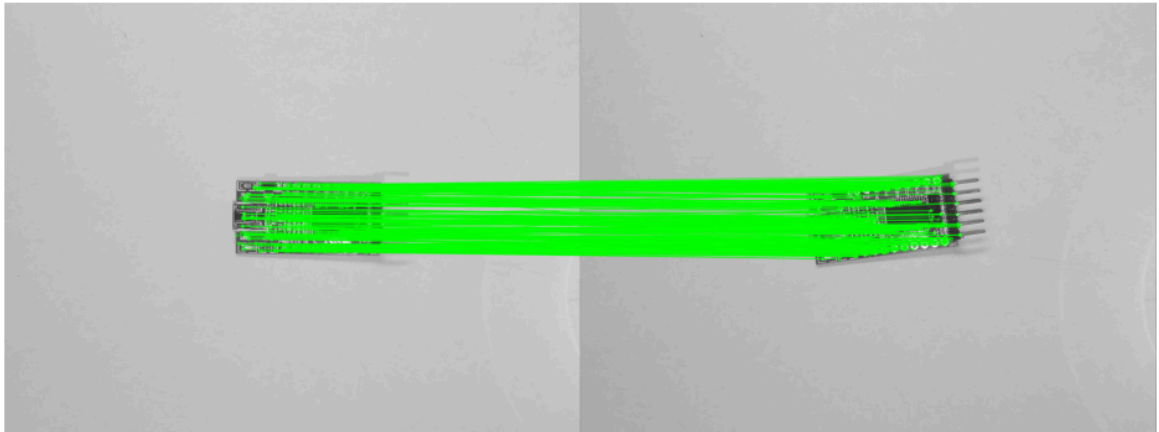
Порівняння з photo\_2025-12-03\_17-11-36 (9).jpg: знайдено 60 пар.

photo\_2025-12-03\_17-11-35.jpg vs photo\_2025-12-03\_17-11-36 (9).jpg (36ірів: 60)



Порівняння з photo\_2025-12-03\_17-11-36.jpg: знайдено 468 пар.

photo\_2025-12-03\_17-11-35.jpg vs photo\_2025-12-03\_17-11-36.jpg (36ірів: 468)



Висновки У ході виконання лабораторної роботи було реалізовано алгоритм пошуку та співставлення об'єктів на зображеннях:

Детектор: Використано алгоритм ORB, який є інваріантним до повороту та частково до масштабування.

Дескриптори: Отримано бінарні дескриптори для ключових точок обох зображень.

Матчинг: Застосовано метод BFMatcher з метрикою Хеммінга.

Фільтрація: Використано Lowe's Ratio Test. Це критичний етап, який дозволив відсіяти хибні спрацювання (наприклад, схожі текстури в різних місцях) і залишити лише надійні пари точок (зменшення кількості пар з початкових сотень до найбільш точних).

Результат: Програма успішно ідентифікувала однакові фрагменти об'єкта, незважаючи на те, що зображення було повернуто.