

Ghép ảnh toàn cảnh (Panoramic Photos – Image Stitching)

1 Mục tiêu

Bài tập lớn này nhằm giúp sinh viên:

- Hiểu bài toán ghép ảnh toàn cảnh (panorama) trong Computer Vision.
- Nắm vững quy trình ghép ảnh dựa trên đặc trưng (feature-based image stitching).
- Hiện thực và so sánh các phương pháp trích xuất đặc trưng khác nhau.
- Rèn luyện kỹ năng đánh giá chất lượng ghép ảnh thông qua phân tích trực quan và định tính.

2 Mô tả bài toán

Sinh viên được cung cấp (hoặc tự thu thập) một tập gồm 3–4 ảnh chụp cùng một cảnh từ cùng một vị trí quan sát, nhưng với các góc xoay khác nhau. Nhiệm vụ là hiện thực các thuật toán cần thiết để ghép các ảnh rời rạc này thành một ảnh toàn cảnh có góc nhìn rộng hơn.

Các ảnh ví dụ được đính kèm để tham khảo; sinh viên được khuyến khích sử dụng thêm các bộ ảnh khác (tự chụp hoặc tìm từ nguồn phù hợp) để kiểm chứng tính tổng quát của thuật toán.

3 Nội dung và yêu cầu thực hiện

3.1 Quy trình ghép ảnh

Sinh viên cần xây dựng và hiện thực pipeline ghép ảnh, bao gồm tối thiểu các bước sau:

- Load và tiền xử lý ảnh (chuyển ảnh xám, chuẩn hóa kích thước nếu cần).
- Trích xuất đặc trưng (feature detection và description).
- So khớp đặc trưng giữa các cặp ảnh.
- Ước lượng phép biến đổi hình học (homography) giữa các ảnh.
- Căn chỉnh ảnh và ghép ảnh để tạo panorama.
- Xử lý vùng chồng lấn và biên ảnh (blending) ở mức cơ bản.

3.2 So sánh các phương pháp trích xuất đặc trưng

Sinh viên bắt buộc sử dụng ít nhất hai phương pháp trích xuất đặc trưng khác nhau, ví dụ:

- SIFT, SURF, ORB, hoặc các phương pháp tương đương.

Yêu cầu:

- Áp dụng cùng một pipeline ghép ảnh cho các phương pháp trích xuất đặc trưng khác nhau.
- So sánh kết quả ghép ảnh thu được về độ chính xác căn chỉnh, tính liên tục của ảnh và chất lượng trực quan.

4 Phân tích và đánh giá

Trong báo cáo, sinh viên cần:

- Trình bày rõ pipeline ghép ảnh và vai trò của từng bước.
- Phân tích kết quả ghép ảnh trên các bộ ảnh khác nhau.
- So sánh ưu và nhược điểm của các phương pháp trích xuất đặc trưng đã sử dụng.
- Nhận xét các trường hợp ghép ảnh thành công và các trường hợp gặp khó khăn.

5 Yêu cầu báo cáo và nộp bài

- Báo cáo được thực hiện theo hướng dẫn chung của môn học.
- Sinh viên được phép sử dụng các thư viện phù hợp (ví dụ: OpenCV).
- Chỉ đưa vào báo cáo các đoạn code chính, mang tính minh họa.
- Với các đoạn code dài, sinh viên cần tách riêng và nộp thông qua link repository (public access) theo hướng dẫn đầu kỳ.

6 Kết quả mong đợi

Sau khi hoàn thành bài tập, sinh viên cần chứng minh được:

- Khả năng hiện thực một hệ thống ghép ảnh toàn cảnh cơ bản.
- Hiểu rõ vai trò của trích xuất đặc trưng và so khớp đặc trưng trong bài toán image stitching.
- Có khả năng so sánh, đánh giá các phương pháp khác nhau dựa trên kết quả thực nghiệm.