

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ
TRƯỜNG BÁCH KHOA
KHOA ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG



**BÁO CÁO ĐỒ ÁN
XỬ LÝ TÍN HIỆU SỐ
CT144E**

XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ CỦA VẬT THỂ TĨNH TRONG VIDEO

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN
TS. Nguyễn Thanh Tùng

SV THỰC HIỆN:
Lê Tiến Đạt; MSSV: B2308281
Ngành: Kỹ thuật máy tính – Khóa: 49

Tháng 10/2025

XÁC ĐỊNH VẬT THỂ TĨNH TRONG VIDEO

1. Mục tiêu

- Tự động xác định và theo dõi vị trí của một vật thể được chọn thủ công trong video.
- Hiển thị biểu đồ quỹ đạo di chuyển của tâm vật thể qua từng khung hình.
- Xuất ra hình ảnh có chứa toạ độ tâm vật thể (x, y) và video có khung đánh dấu vật thể.

2. Phương pháp kỹ thuật

- Tương quan chéo chuẩn hoá: đây là phương pháp chính của bài toán, thay vì so khớp chính xác (do vật thể di chuyển, thay đổi ánh sáng)
 - + Người dùng chọn vùng quan tâm ROI làm mẫu vật thể ở khung hình đầu tiên.
 - + Chuẩn hoá: trừ giá trị trung bình của cả vùng ROI và khung hình hiện tại. Thuật toán này giúp tăng độ chính xác do sai lệch về ánh sáng, tương phản.
 - + Tính tương quan: trượt mẫu ROI trên toàn bộ khung hình, tính toán điểm tương đồng tại mỗi vị trí.
 - + Phát hiện: vị trí có điểm tương đồng cao nhất là vị trí của vật thể.

3. Kỹ năng cần thiết

- Đọc video đầu vào và trích xuất các khung hình từ video.
- Chọn vùng chứa vật thể (ROI) trong khung hình đầu tiên.
- Với mỗi khung hình tiếp theo, ảnh sẽ được chuyển sang ảnh xám để biến thành mảng 2 chiều.
 - Chuẩn hoá vùng ROI và ảnh xám để tăng độ chính xác khi so sánh.
 - So sánh vùng ROI với toàn ảnh xám bằng tính toán tương quan 2D để tìm vị trí có mức tương quan cao nhất, đó là vị trí của vật thể,
 - Lưu lại toạ độ của vật thể và vẽ quỹ đạo di chuyển trên biểu đồ.
 - Tạo ảnh màu từng khung hình có chứa khung của vật thể đã được xác định.
 - Tạo ảnh xám từng khung hình có chứa khung, tâm và toạ độ tâm (x, y) của vật thể đã được xác định.
 - Tạo video đầu ra có khung đánh dấu vật thể từ ảnh màu đã tạo trước đó.

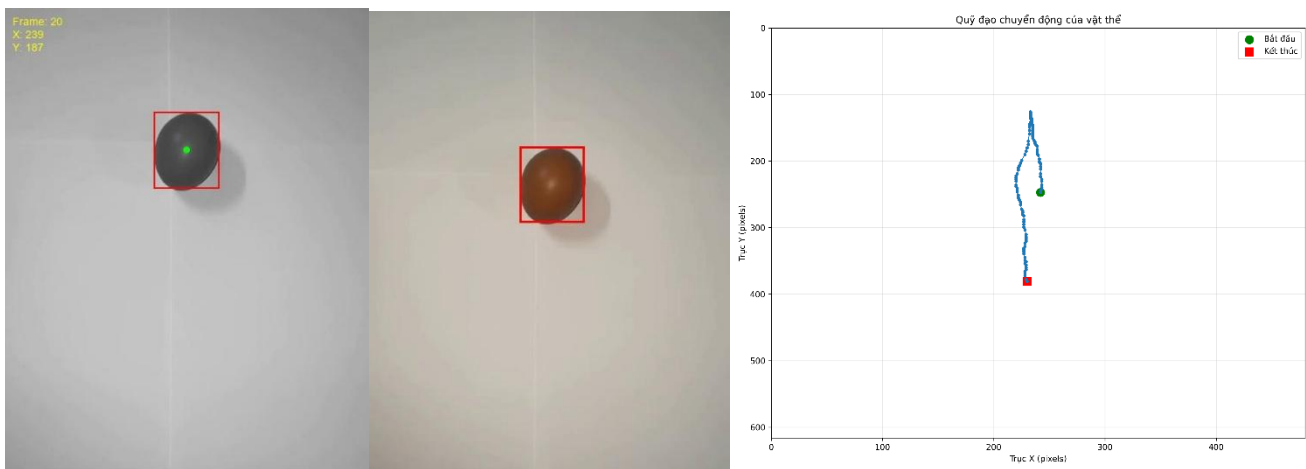
4. Thư viện sử dụng

- os: quản lý thư mục và tệp tin.
- numpy: xử lý mảng ảnh dạng ma trận số.
- matplotlib.widgets.RectangleSelector: chọn vùng chữ nhật (vật thể).
- matplotlib: vẽ biểu đồ, chọn ROI.
- PIL: xử lý ảnh, lưu ảnh, thêm chữ.
- moviepy: đọc video, xử lý video và tạo video từ chuỗi ảnh.
- scipy.signal.correlate2d: tính toán tương quan 2D.

5. Chức năng các khối chính

- Nhập video: đọc video bằng moviepy, lấy thông tin fps, thời lượng.
- Chọn vùng quan tâm ROI: click–kéo chuột chọn vùng vật thể cần theo dõi.
- Chuyển đổi sang ảnh xám bằng convert “L”.
- Tính tương quan 2D: So khớp mẫu ROI với toàn khung hình để tìm vị trí vật thể.
- Vẽ khung và tâm: Dùng PIL.ImageDraw để vẽ khung đỏ và tâm xanh lá.
- Lưu ảnh và vẽ biểu đồ quỹ đạo: Vẽ biểu đồ (matplotlib) biểu diễn đường đi của vật thể theo khung hình.
- Xuất video đã xử lý: Gộp chuỗi ảnh có khung chứa vật thể thành video kết quả (ImageSequenceClip).

6. Kết quả thực hiện



- Ảnh xám có khung, tâm (x, y) xác định vị trí vật thể. Biểu đồ quỹ đạo di chuyển của vật thể theo thời gian. Video đầu ra được gộp từ ảnh màu có khung.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Bài giảng “Xử lý tín hiệu số (CT144E)” - Nguyễn Thanh Tùng, Đại học Cần Thơ
- [2] Mã nguồn tham khảo: CT144E@NguyenThanhTung
- [3] OpenAI, ChatGPT được sử dụng để hỗ trợ và giải thích mã nguồn