

Báo cáo về Phát hiện Vật thể sử dụng Template Matching và Non-Maximum Suppression

22022511-Nguyễn Việt Bắc

1. Giới thiệu

Báo cáo này trình bày phương pháp phát hiện vật thể sử dụng kỹ thuật Template Matching và Non-Maximum Suppression (NMS) để tìm vật thể trong ảnh. Quá trình này bao gồm xử lý trước ảnh gốc và ảnh mẫu, áp dụng template matching để phát hiện các vùng khả năng chứa vật thể, và sử dụng NMS để loại bỏ các bounding box trùng lặp.

2. Phương pháp

2.1 Xử lý ảnh

Template được cắt ra từ ảnh sau đó cả ảnh chính và ảnh mẫu đều được chuyển đổi sang ảnh xám. Ngoài ra, cân bằng sáng histogram được áp dụng cho cả hai ảnh bằng OpenCV để tăng cường độ tương phản. Ảnh template được scale nhiều kích thước để phù hợp với objects trong ảnh với giá trị scale trong khoảng $[0.1, 1.5]$ với 400 giá trị. Template được apply Gaussian Blur để giảm nhiễu và Canny để detect cạnh.

2.2 Template Matching

Template matching được thực hiện bằng cách sử dụng hàm `cv2.matchTemplate` của OpenCV với phương pháp `TM_CCOEFF_NORMED` để tính toán độ tương đồng giữa ảnh mẫu và ảnh chính. Ngưỡng phát hiện là 0.4 được sử dụng để xác định các vùng có khả năng trùng khớp bởi kích thước to nhỏ khác nhau và nhiều nhiễu, và tất cả các bounding box tương ứng được thu thập với task Finding, còn với task Counting các vật trong ảnh ngưỡng phát hiện nên là 0.5 bởi các vật không giống nhau hoàn toàn và có thể khác nhau về cường độ sáng.

2.3 Non-Maximum Suppression (NMS)

Kỹ thuật Non-Maximum Suppression được sử dụng để loại bỏ các bounding box trùng lặp. Các bounding box có giá trị Intersection over Union (IoU) lớn hơn ngưỡng cho trước (0.001) được xem là trùng lặp và sẽ bị loại bỏ. Sau khi áp dụng NMS, ta thu được tập hợp bounding box cuối cùng.

2.4 Đếm số lượng vật thể

Sau khi thực hiện template matching và NMS, các bounding box còn lại sẽ tương ứng với các vật thể đã được phát hiện. Tổng số vật thể được phát hiện sẽ được in ra và vẽ các hình chữ nhật quanh các vật thể này.

3. Kết quả

Phương pháp đã thành công trong việc phát hiện vật thể trong ảnh đã cho. Sau khi áp dụng Non-Maximum Suppression, số lượng vật thể cuối cùng được phát hiện đã được hiển thị.