



Tìm hiểu phương pháp phân đoạn đối tượng dựa trên template để trích xuất các vùng thông tin trên thẻ sinh viên

Sinh viên thực hiện: Trần Văn Hoàng
Giáo viên hướng dẫn: Lê Quang Chiến

Tóm tắt

Bài báo cáo này tập trung trình bày về phương pháp phân đoạn đối tượng dựa trên template để trích xuất các vùng thông tin từ thẻ sinh viên. Quá trình bao gồm việc gán nhãn từng vùng thông tin cho từng ảnh ở tập dữ liệu, đối tượng được gán nhãn là: hoten (họ tên), ngaysinh (ngày sinh), lop (lớp), nienkhoa (năm học), msv (mã sinh viên), anhthe (ảnh thẻ). Tạo ra template dựa trên các thông tin về nhãn của các vùng thông tin. Tiến hành áp dụng template lên ảnh ở tập kiểm tra để trích xuất được các vùng thông tin trên thẻ sinh viên. Từ đó tiến hành đánh giá hiệu quả của phương pháp bằng độ đo Intersection over Union cho ảnh ở tập kiểm tra.

I. Mô tả bài toán

Đầu vào(input) của bài toán là ảnh chụp thẻ sinh viên, ảnh thẻ sinh viên được chụp chính diện, rõ thông tin, thẻ sinh viên để trên nền trơn và màu sắc nền được tách biệt với thẻ. Ảnh chụp được xử lý để cắt phần thẻ sinh viên ra khỏi nền, resize với kích thước(chiều rộng*chiều cao) là 1500*1100 pixel..

Đầu ra(output) của bài toán là các vùng thông tin được trích xuất từ thẻ sinh viên thông qua template bao gồm: họ tên, ngày sinh, lớp, khóa học, mã sinh viên, ảnh thẻ. Được minh họa như hình 1.

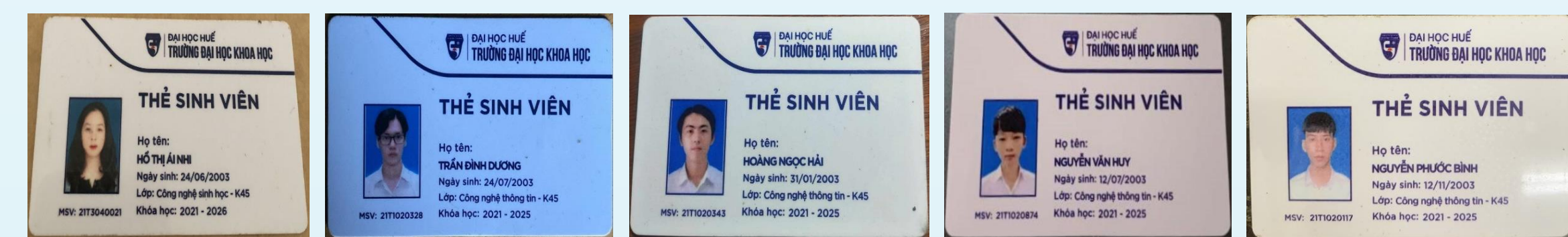


Hình 1: Minh họa đầu vào(input) và đầu ra(output) của bài toán.

II. Mô tả dữ liệu

Tập dữ liệu được sử dụng cho bài toán gồm 50 ảnh chụp thẻ sinh viên. Trong đó:

- 40 ảnh được cắt tách thẻ sinh viên và resize về kích cỡ 1500*1100 pixel sử dụng để tạo template như hình 2.



Hình 2: Minh họa ảnh dùng để tạo template.

- 10 ảnh dùng để kiểm tra như hình 3.



Hình 3: Ảnh ở tập kiểm tra.

- 6 đối tượng (vùng thông tin) được gán nhãn trong dữ liệu như hình 4.

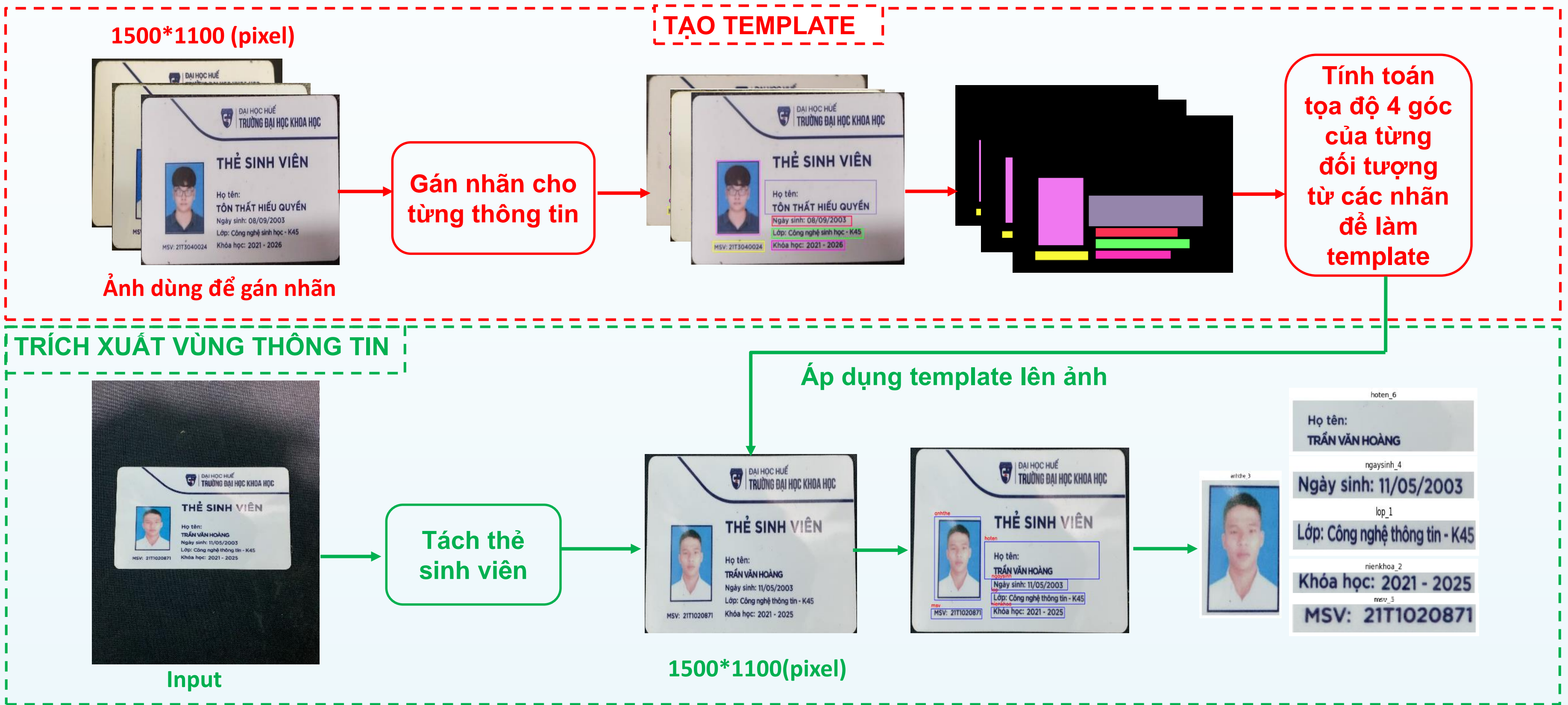


Hình 4: Ảnh ở tập kiểm tra.

III. Mô tả phương pháp

Quá trình trích xuất các vùng thông tin bằng phương pháp phân đoạn đối tượng dựa trên template được minh họa bằng các bước như hình 5, bao gồm 2 phần chính:

- Tạo template
- Trích xuất các vùng thông tin



Hình 5: Sơ đồ các bước tiến hành trích xuất các vùng thông tin trên thẻ sinh viên.

1. Tạo template

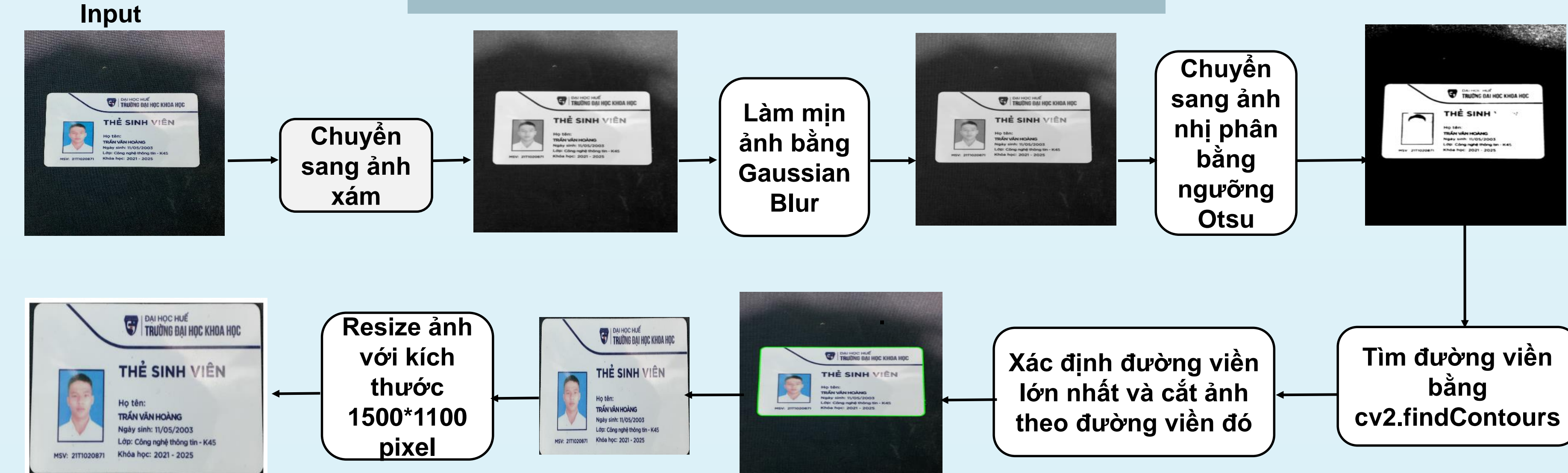
Quá trình tạo template (phần màu đỏ ở hình 4.) gồm các bước sau:

- Bước 1:** Gán nhãn cho các vùng thông tin trên từng ảnh trong tập dữ liệu.
- Bước 2:** Lấy tọa độ 4 góc label (trên trái, trên phải, dưới trái, dưới phải) của từng vùng thông tin trong tập ảnh.
- Bước 3:** Tính trung bình mỗi của góc của đối tượng msv, ngaysinh, nienkhoa, lop, anhthe. Riêng đối tượng hoten thì lấy ra tọa độ 4 góc của label có diện tích lớn nhất để đảm bảo không bị mất thông tin tên khi tên quá dài. Tọa độ thu được ở bảng 1.
- Bước 4:** Vẽ tứ giác từ 4 điểm góc của mỗi đối tượng để có template.

Bảng 1: Tọa độ trung bình các góc của từng đối tượng. (Đơn vị: pixel)

Đối tượng	Tọa độ	Trên trái	Trên phải	Dưới trái	Dưới phải
hoten(họ tên)		(517.1, 560.5)	(1296.3, 560.5)	(517.1, 774.9)	(1296.3, 774.9)
ngaysinh(ngày sinh)		(565.6, 776.53)	(1081.9, 776.53)	(565.5, 838.34)	(1081.9, 828.34)
lop(lớp)		(563.58, 854.0)	(1201.84, 854.3)	(565.5, 838.34)	(1201.84,918.9)
nienkhoa(khóa học)		(563.06, 936.0)	(1062, 936.55)	(563.06, 997.11)	(1062, 997.11)
msv(mã sinh viên)		(153.65, 945.56)	(501.35, 945.56)	(153.65, 1003.3)	(501.35, 1003.3)
anhthe(ảnh thẻ)		(176.25, 418.87)	(489.54, 418.87)	(176.25, 896.0)	(489.54, 896.52)

2. Trích xuất các vùng thông tin



Hình 6: Sơ đồ các bước để tách thẻ sinh viên.

IV. Kết quả và đánh giá

Tiến hành áp dụng template lên ảnh ở tập kiểm tra để trích xuất thông tin của thẻ sinh viên thu được kết quả như hình



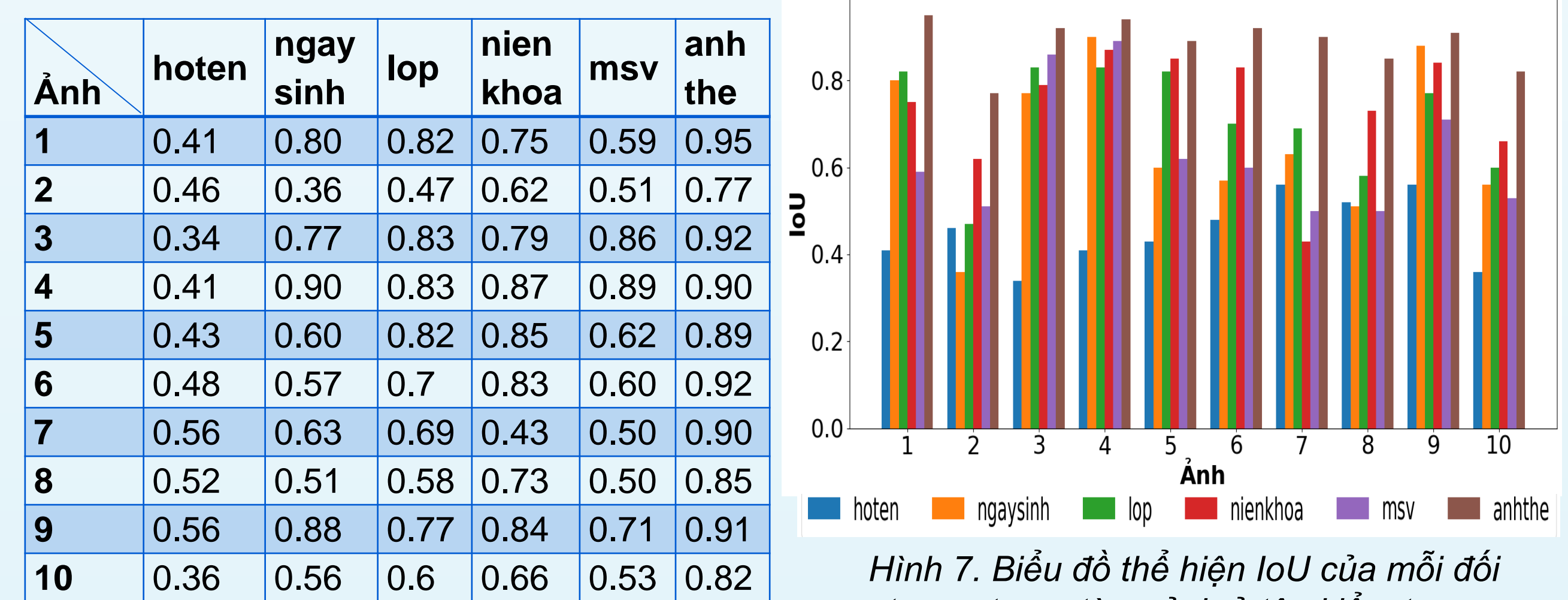
Hình 6: Minh họa 4 kết quả đầu tiên ở tập kiểm tra.

Thí nghiệm chọn độ đo Intersection over Union (IoU) để tính độ tương đồng giữa nhãn đã gán và template của đối tượng, IoU càng lớn thì template càng tương đồng với nhãn đã gán.

IoU được tính bằng công thức: $IoU = \frac{A \cap B}{A \cup B}$ Trong đó:

- A** là diện tích của phần giao giữa nhãn và template của đối tượng.
- B** là diện tích của phần hợp nhãn và template của đối tượng.

Bảng 2: IoU của các đối tượng trong ảnh ở tập kiểm tra.



Hình 7: Biểu đồ thể hiện IoU của mỗi đối tượng trong từng ảnh ở tập kiểm tra.



Hình 8: IoU của mỗi đối tượng ở hình 2 và 4 trong tập kiểm tra

V. Thảo luận và phân tích

- Từ kết quả ở hình 6, 8 và bảng số liệu cho thấy sử dụng template để trích xuất các vùng thông tin hoạt động hiệu quả trên ảnh với góc chụp chính diện từ trên xuống. Tỷ lệ IoU của mỗi đối tượng khi ảnh được chụp chính diện đạt giá trị cao, riêng đối tượng hoten vì lấy ra tọa độ template có diện tích lớn nhất nên mặc dù IoU thấp nhưng hầu hết các trường hợp vẫn trích xuất được thông tin.
- Ở các góc chụp nghiêng, góc chụp lệch làm giảm hiệu suất khi sử dụng template để trích xuất thông tin.
- Kết quả phân đoạn các đối tượng dựa trên template đạt tốt nhất và đồng đều nhất ở hình 4 và thấp nhất ở hình 2 trong tập kiểm tra.