

BÁO CÁO ĐỒ ÁN CUỐI KỲ

Đề tài: Phân loại biển báo giao thông

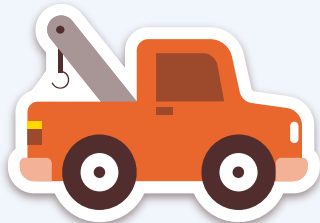
GVHD: TS. Mai Tiến Dũng

Lớp: CS231.P11

Thành viên:

22520521 – Phạm Đông Hưng

22520884 – Phan Công Minh



Nội dung

01

Giới thiệu

02

Phương pháp

03

Thực nghiệm

04

Kết luận

01

Giới thiệu





Bối cảnh thực tế

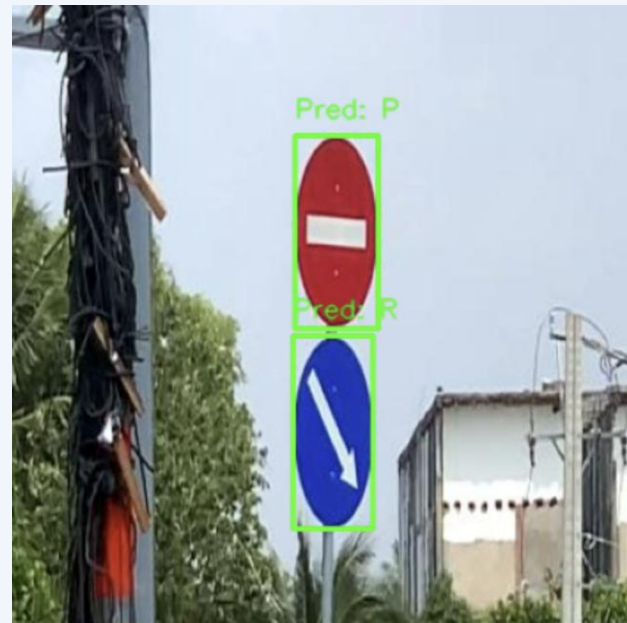




- **Lý do chính lựa chọn đề tài:** các hệ thống giúp tự động phát hiện và nhận diện biển báo giao thông đem lại lợi ích to lớn, quan trọng, góp phần giúp cho giao thông đường bộ được diễn ra thuận lợi và an toàn.

- **Phát biểu bài toán:**

- Input: Ảnh mới chứa biển báo giao thông chưa có nhãn, dữ liệu các ảnh biển báo kèm nhãn
- Output: Nhãn dự đoán của biển báo có trong ảnh



02

Phương pháp





Tiền xử lý ảnh

- **Image Conversion:**

- Áp dụng **Auto-Orientation** cho các pixel (loại bỏ **EXIF-Orientation**)
- Thay đổi kích thước hình ảnh thành **640x640** pixel
- Áp dụng **Auto Contrast** thông qua **Contrast Stretching**
- Áp dụng **Adaptive Thresholding** cho ảnh

- **Feature Extraction:**

- Sử dụng **HOG** cho việc trích xuất đặc trưng biến báo
- Các tham số HOG sử dụng:

- + **Orientations:** 9

- + **Pixels per cell:** (8, 8)

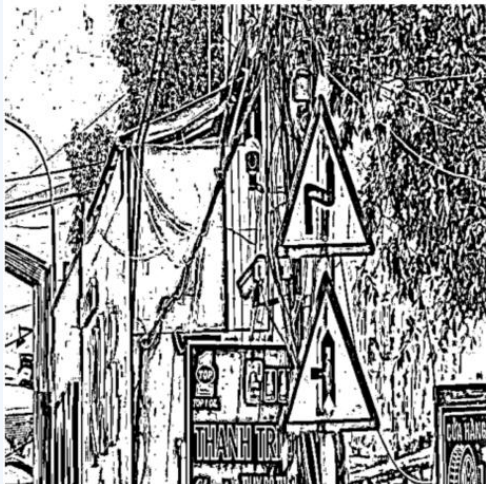
- + **Cells per block:** (2, 2)

- + **Block Norm:** L2-Hys





Segmented Image



Cropped Region



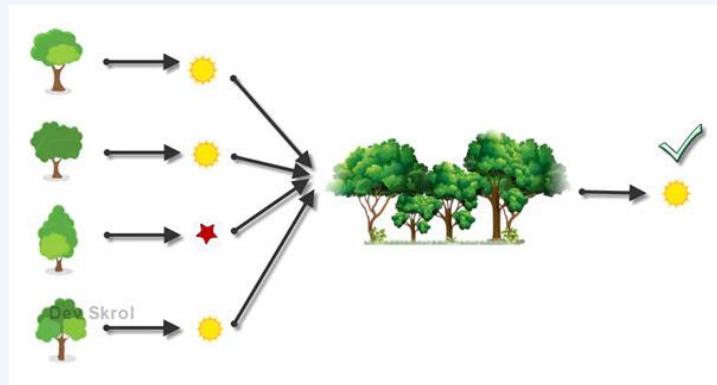
HOG Image





Random Forest

• **Random Forest (RF)** là một tập hợp các **Decision Trees** (Cây quyết định), và sử dụng một cơ chế gọi là **Bagging** (Bootstrap Aggregating) để cải thiện độ chính xác và giảm thiểu overfitting so với các mô hình cây quyết định đơn lẻ



Áp dụng GridSearch

Fitting 5 folds for each of 72 candidates, totalling 360 fits

C:\Users\Đong Hung\AppData\Roaming\Python\Python39\site-packages\numpy\ma\core.py:2846: RuntimeWarning: invalid value encountered in cast

```
_data = np.array(data, dtype=dtype, copy=copy,
```

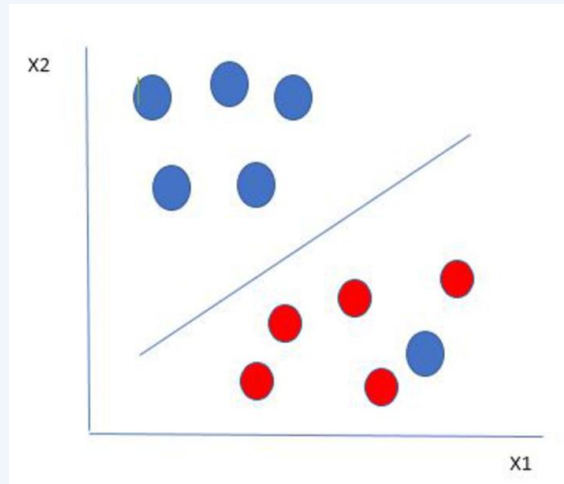
Best parameters: {'class_weight': 'balanced', 'max_depth': 7, 'min_samples_leaf': 1, 'min_samples_split': 2, 'n_estimators': 150}





Support Vector Machine

- SVM hoạt động bằng cách tìm **siêu phẳng** có biên độ lớn nhất, phân tách tốt nhất các điểm dữ liệu của các lớp khác nhau



Áp dụng GridSearch

✓ 469m 39.3s

```
Fitting 5 folds for each of 16 candidates, totalling 80 fits  
Best Parameters: {'C': 100, 'gamma': 'scale', 'kernel': 'rbf'}
```



03

Thực nghiệm





● Dataset:

- Bộ dữ liệu gốc được sử dụng là **Street Traffic Signs in Vietnam-Coco**, được cung cấp bởi Kaggle (<https://www.kaggle.com/datasets/lvnduy/street-traffic-signs-in-vietnam-coco>).
- Dữ liệu bổ sung cho nhãn bị thiếu được tải về từ google search và được đồng bộ vào bộ dữ liệu gốc.
- Áp dụng tăng cường dữ liệu để tăng tính đa dạng cho dữ liệu:

Shear: $\pm 15^\circ$ Horizontal, $\pm 15^\circ$ Vertical
Exposure: Between -25% and +25%
- Về cấu trúc bộ dữ liệu, tổng cộng có **10837 ảnh**, chia thành **3 thư mục: train (9471 ảnh), valid (785 ảnh), test (617 ảnh)**.





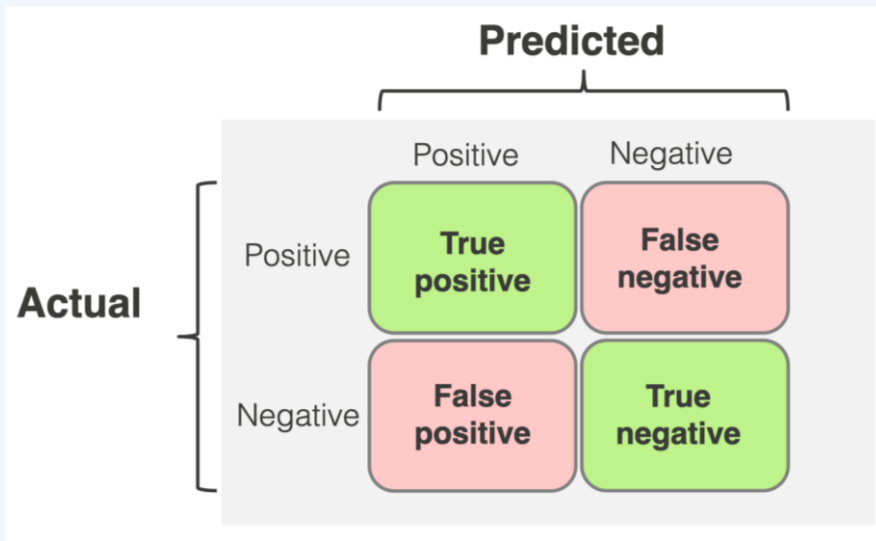
• Đánh giá:

$$\text{Accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$$

$$\text{Precision} = \frac{TP}{TP + FP}$$

$$\text{Recall} = \frac{TP}{TP + FN}$$

$$\text{F1 Score} = \frac{2 \cdot \text{Precision} \cdot \text{Recall}}{\text{Precision} + \text{Recall}}$$



Confusion Matrix





Kết quả đánh giá

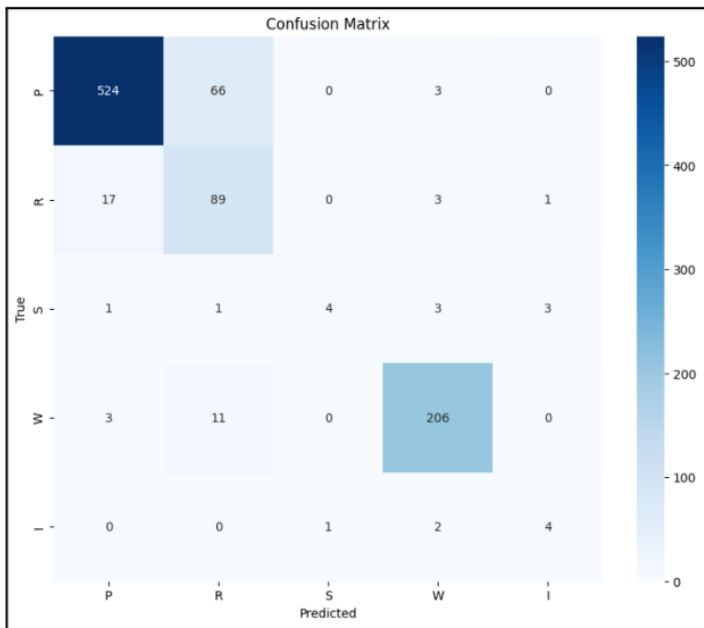
Phương pháp	Accuracy	Precision	Recall
Random Forest	87.89%	87.79%	87.79%
Support Vector Machine	96.39%	95.98%	96.39%



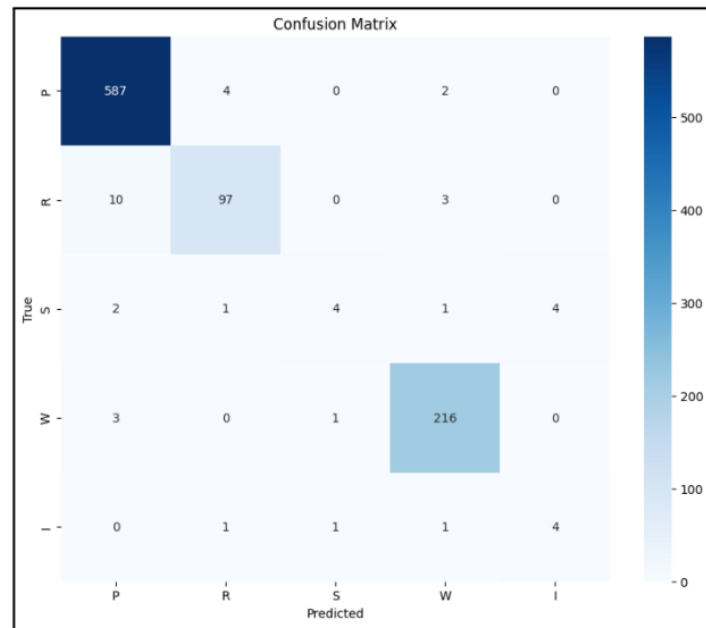


Confusion Matrix

Tập Test:



RandomForest



SVM



Trường hợp nhầm lẫn



04

Kết luận





- Kết quả huấn luyện và đánh giá từ hai mô hình máy học được áp dụng trên qua hai lần chạy kiểm thử trên valid và test nhìn chung là khá tốt. SVM có độ chính xác tổng thể và độ ổn định của các thông số có phần nhỉnh hơn RF một chút.
- Hai phương pháp đều thể hiện hiệu suất đáng khích lệ dành cho bài toán phân loại biến báo giao thông và còn có thể hứa hẹn cải thiện hiệu suất hơn nhờ vào bước phân tích đặc trưng và xử lý ảnh tốt hơn.



**Cảm ơn thầy và các bạn
đã lắng nghe!**

