

# TECHNICAL REPORT

## 1. Tiếp cận bài toán:

- Sử dụng mô hình **Yolo11x** để nhận diện **SignBoard**. Đây là phiên bản mới nhất trong mô hình **OBJECT DETECTION** theo thời gian thực **YOLO** của **Ultralytics** với độ chính xác, tốc độ và hiệu quả tiên tiến.

## 2. Xử lý dữ liệu:

- Phân tích dữ liệu SignBoard từ tập huấn luyện do BTC cung cấp:
  - + Biểu đồ phân bố các loại biển báo (SignBoard):
    - o Biển báo lớn
    - o Biển báo nhỏ
  - + Mục đích của việc phân tích này là kiểm tra sự phân bố giữa các nhãn (labels) để đảm bảo rằng mô hình không bị thiên lệch (bias), tránh ảnh hưởng xấu đến tỷ lệ nhận diện chính xác. Đồng thời, việc này cũng giúp nhận diện được các khu vực thiếu hụt dữ liệu, từ đó áp dụng kỹ thuật data augmentation để tăng cường dữ liệu, cải thiện hiệu quả mô hình.
- Tăng cường dữ liệu: sử dụng 2 phương pháp
  - + Sử dụng thư viện Albumentations (<https://github.com/albumentations-team/albumentations>), thực hiện tám phép biến đổi ngẫu nhiên theo xác suất bao gồm: **Xoay ảnh (RandomRotate)**, **thay đổi độ sáng (RandomBrightnessContrast)**, **độ bão hoà (HueSaturationValue)**, **chỉ số Gamma (RandomGamma)**,  **nhiễu Gaussian (GaussNoise)**, **độ mờ (MotionBlur, MedianBlur, GaussianBlur)**. Trong quá trình biến đổi với  $N = 3$  có lỗi một số bounding box, cho ra kết quả từ ảnh ban đầu được 3 ảnh augmented.
  - + Sử dụng GitHub repository Augmentation\_for\_Yolo\_labeling ([https://github.com/MehmetOKUYAR/Augmentation\\_for\\_Yolo\\_labeling](https://github.com/MehmetOKUYAR/Augmentation_for_Yolo_labeling)), thực hiện bốn phép biến đổi bao gồm: **Lật ngang (Horizontal Flip)**, **Lật dọc (Vertical Flip)**, **Lật cả hai chiều (Horizontal and Vertical Flip)** và **Tăng độ sáng ngẫu nhiên (Random Brightness)**. Sau khi tạo ra các bức ảnh biến đổi, lựa chọn 50 ảnh cho mỗi phép biến đổi sao cho việc phân bố dữ liệu là cân bằng. Cụ thể, việc chọn lựa này cần đảm bảo rằng diện tích của bounding box trung bình của 50 ảnh được chọn gần với diện tích bounding box trung bình của toàn bộ dữ liệu gốc. Việc này giúp duy trì tính đồng đều và chính xác của mô hình khi huấn luyện, tránh gây bias do sự chênh lệch lớn về diện tích giữa các ảnh trong quá trình tạo dữ liệu.

## 3. Training mô hình:

- Mô hình **Yolo11x** được huấn luyện trên tập dữ liệu đã được xử lý và tăng cường với các bộ siêu tham số (hyperparameters) khác nhau. Quá trình huấn luyện được tối ưu hóa để đạt được độ chính xác cao nhất thông qua việc sử dụng MAP (Mean Average Precision) để đánh giá hiệu suất của mô hình.

- Sử dụng nền tảng Kaggle để huấn luyện mô hình.

#### **4. Inference (Dự đoán):**

- Sau khi mô hình được huấn luyện, quá trình dự đoán (inference) được thực hiện trên bộ dữ liệu kiểm tra (test set) để đánh giá khả năng nhận diện của mô hình trên các ảnh chưa được thấy trong quá trình huấn luyện.