



fetel@HCMUS

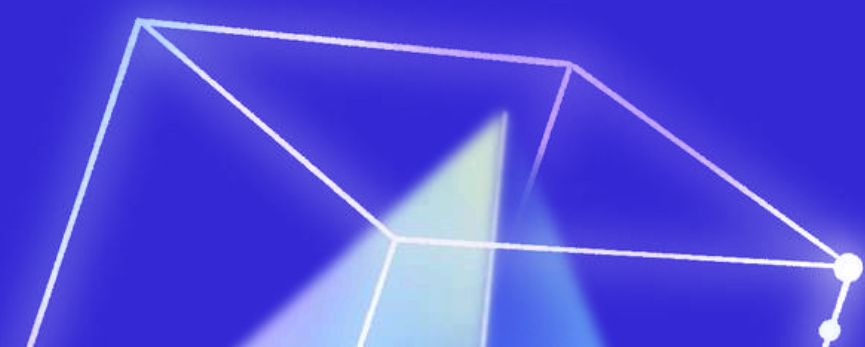
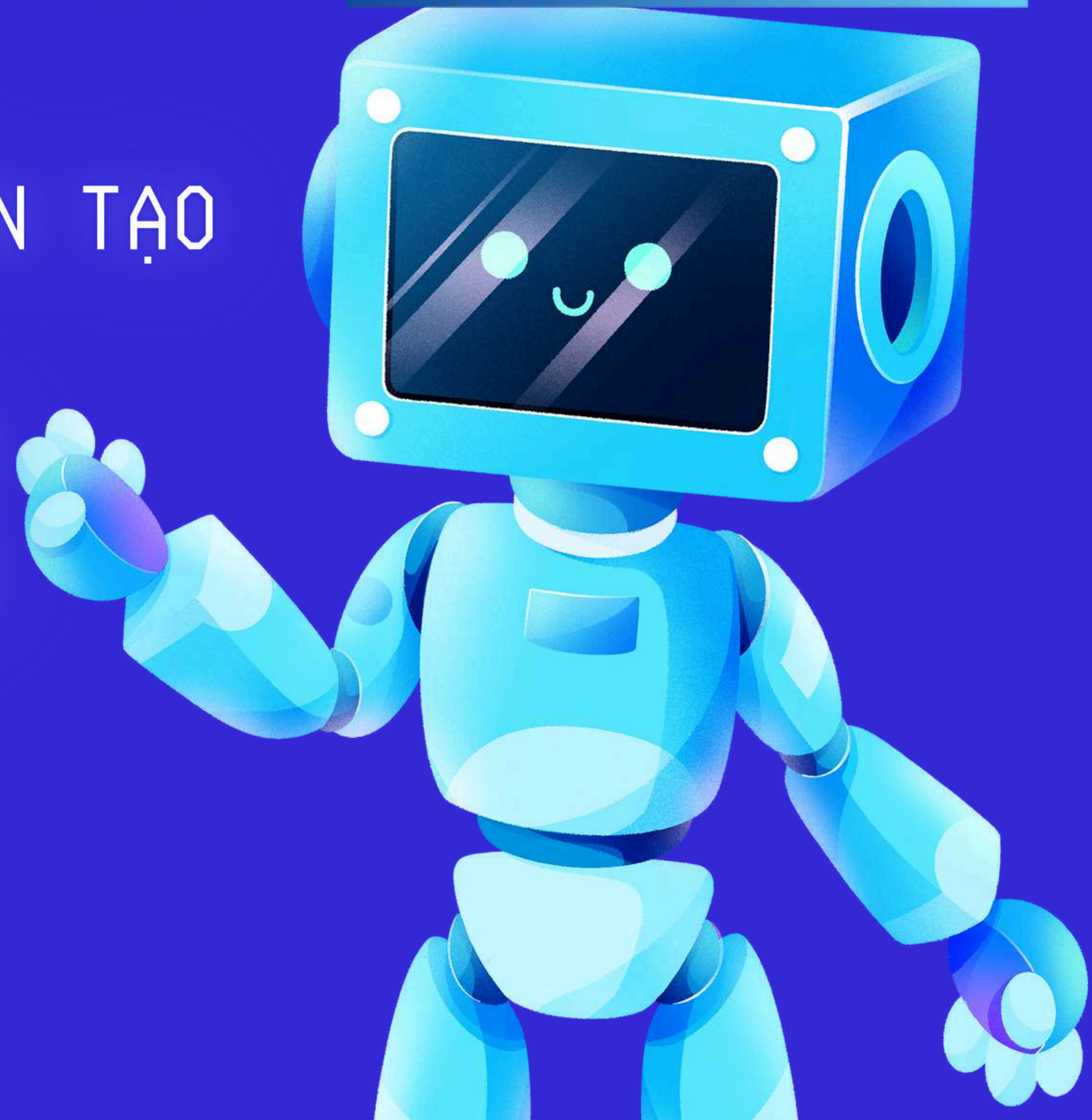
KHOA ĐIỆN TỬ - VIỄN THÔNG



BÁO CÁO ĐỒ ÁN NHẬP MÔN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

ĐỀ TÀI: ỨNG DỤNG YOLOV8 NHẬN DẠNG BIỂN BÁO GIAO THÔNG Ở VIỆT NAM

NHÓM 4



NỘI DUNG TRÌNH BÀY



I. GIỚI THIỆU

1. BỐI CẢNH

- Hiện nay, **Giao thông đường bộ ở Việt Nam ngày càng phức tạp**, số lượng người tham gia giao thông ngày càng nhiều. Để tránh được những vụ tai nạn đáng tiếc xảy ra, việc tuân thủ luật Giao Thông là rất quan trọng. **Nhưng với số lượng biển báo quá lớn, khó mà có thể nhớ hết được.**
- **Ứng dụng các mạng học sâu để giải quyết các vấn đề thực tế trở thành xu hướng của tương lai.** Với khả năng nhận dạng nhanh và chính xác, **YOLO đang từng bước khẳng định vị trí quan trọng của nó trong nhận dạng đối tượng.**



2. MỤC TIÊU

- Phát triển một **hệ thống nhận dạng biển báo giao thông** tự động.
- Hướng đến xây dựng và **huấn luyện mô hình YOLO** để nhận dạng chính xác các biển báo giao thông.
- Đóng góp vào việc **thúc đẩy ứng dụng công nghệ AI trong lĩnh vực giao thông** tại Việt Nam.
- Làm **cơ sở để tích hợp vào thực tế**: hệ thống hỗ trợ lái xe và phương tiện tự hành.



II. CƠ SỞ LÝ THUYẾT



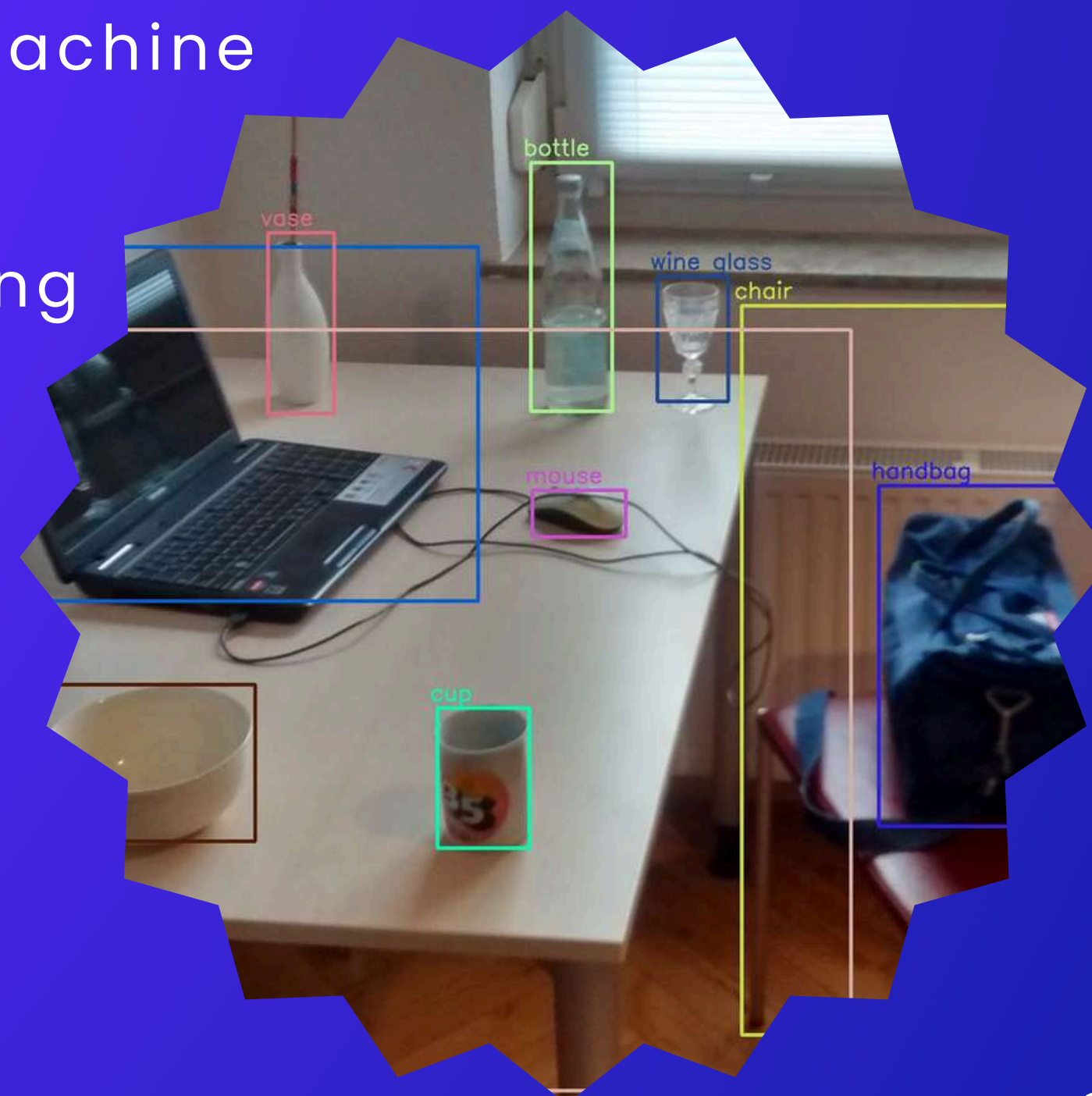


1. Hệ thống nhận dạng đối tượng(Object Recognition System)

- Là một hệ thống công nghệ **sử dụng các phương pháp** và **kỹ thuật từ lĩnh vực học máy** (machine learning) để **nhận dạng đối tượng**.

- Quy trình thực hiện của hệ thống nhận dạng đối tượng:

1. THU THẬP DỮ LIỆU
2. TIỀN XỬ LÝ DỮ LIỆU
3. TRÍCH XUẤT ĐẶC TRƯNG
4. PHÂN LOẠI ĐỐI TƯỢNG
5. XÁC ĐỊNH VÀ GÁN NHÃN ĐỐI TƯỢNG
6. ĐÁNH GIÁ VÀ TÍNH CHỈNH

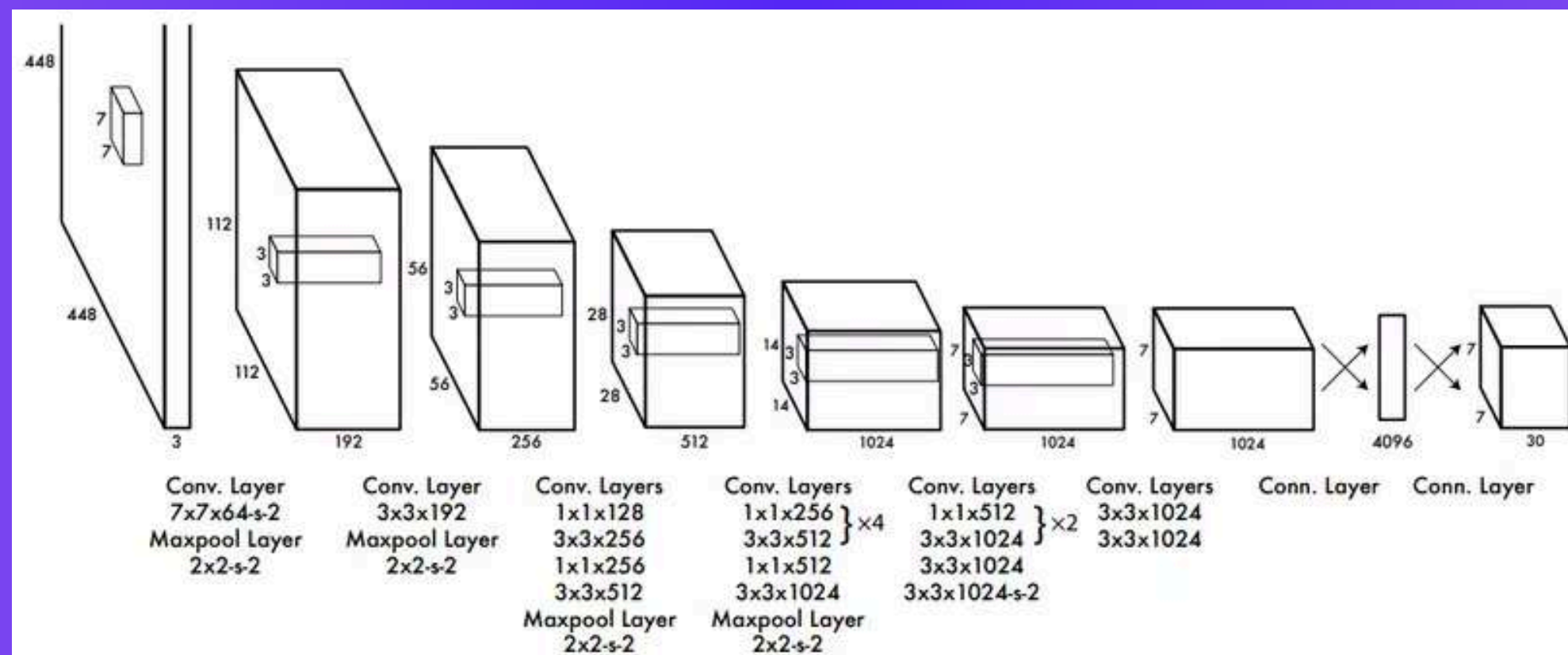


2. Tổng quan Mô hình YOLO

- Là một mô hình **mạng CNN** cho việc **phát hiện, nhận dạng, phân loại đối tượng**.
- Được tạo ra từ việc **kết hợp giữa các convolutional layers và connected layers**.

Trong đó các **convolutional layers** sẽ trích xuất ra các **feature của ảnh**, còn **full-connected layers** sẽ dự đoán ra **xác suất đó và tọa độ của đối tượng**.

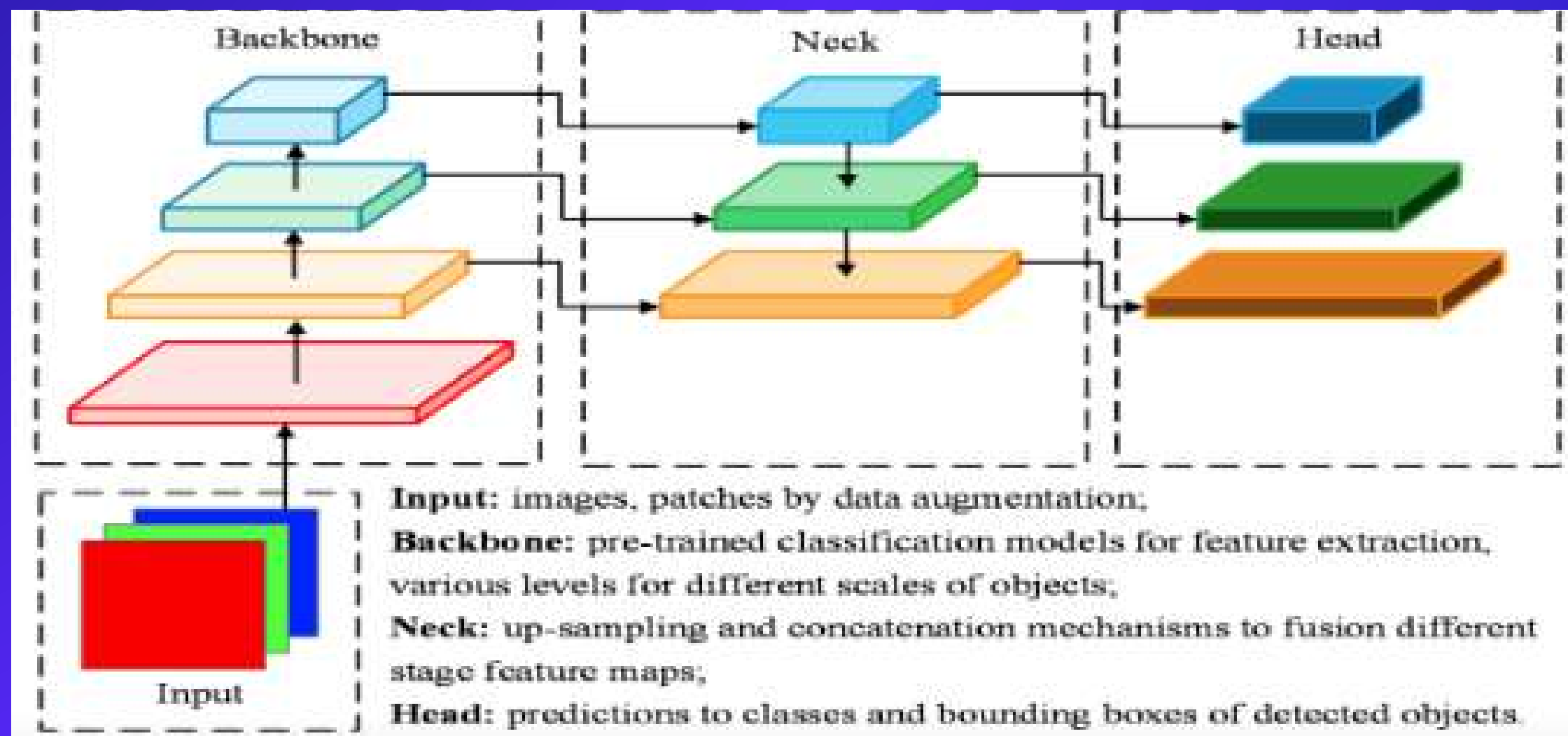
CẤU TRÚC CÁC LỚP:





MÔ HÌNH CHUNG

- Kiến trúc mạng chung của các phiên bản YOLO gồm:
 1. Input (Xử lý đầu vào)
 2. Phần Backbone (Xương sống)
 3. Phần Head (Phần đầu)
 4. Phần Neck (Cổ)

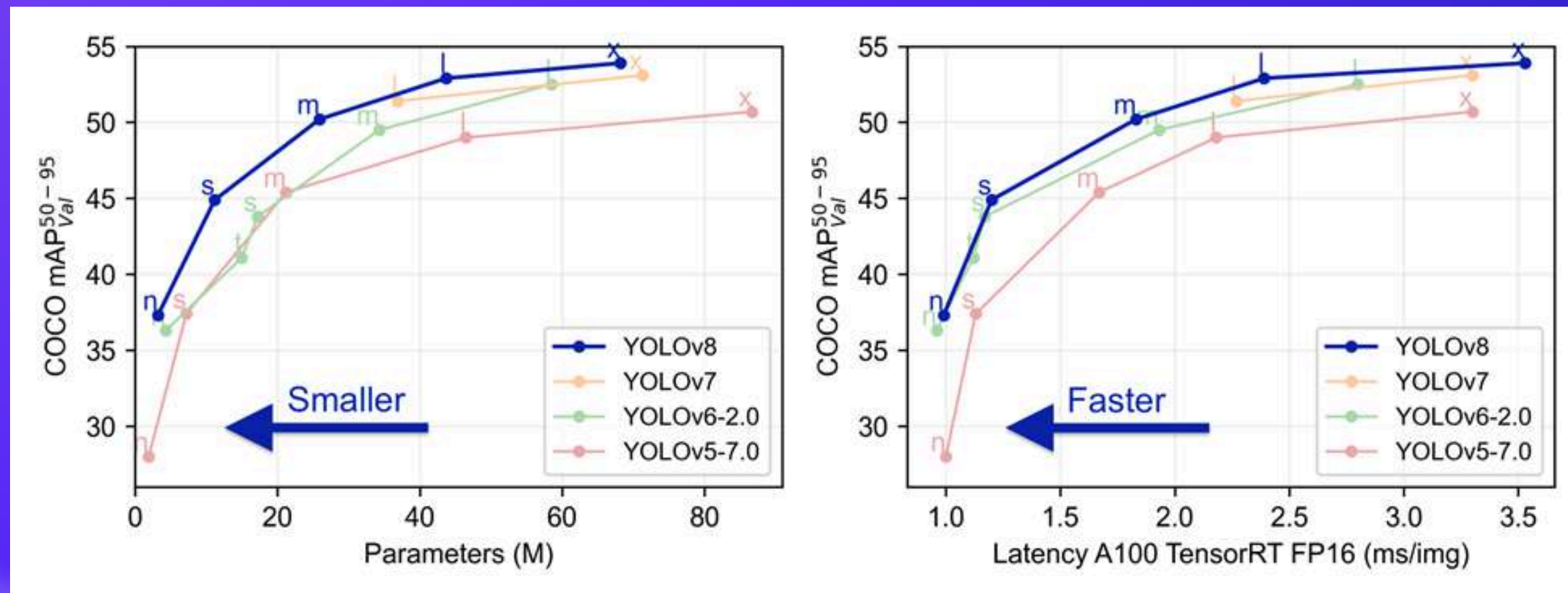


3. Những đặc tính nổi bật YOLOv8

- Mang lại hiệu suất vượt trội về độ chính xác, tốc độ.

Một số tính năng nổi bật:

- Kiến trúc backbone và neck được cải tiến.
- Đầu Ultralytics phân chia không có neo
- Sự cân bằng giữa độ chính xác và tốc độ
- Nhiều mô hình được đào tạo trước được tối ưu hóa



4. Một số khái niệm cơ bản

BOUNDING BOX

FEATURE MAP
(BẢN ĐỒ ĐẶC TRƯNG)

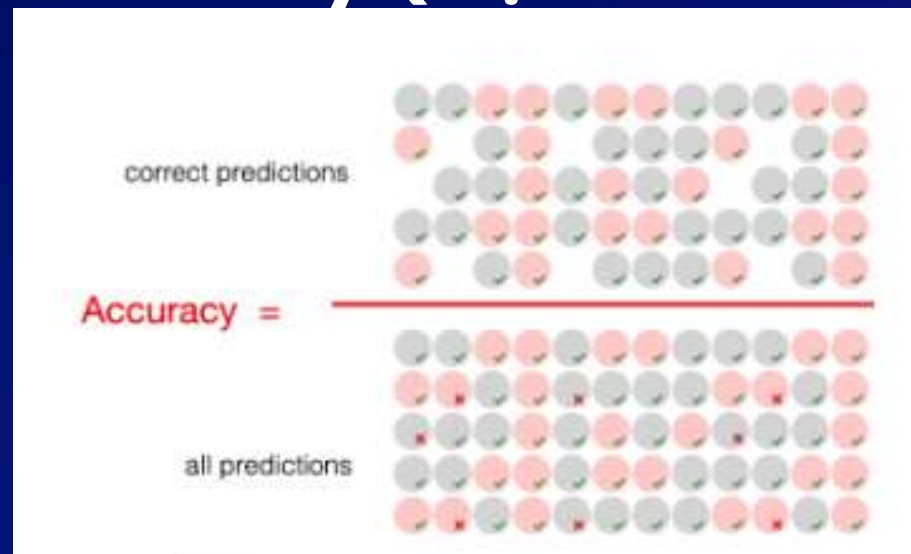
THUẬT TOÁN
NON-MAXIMUM
SUPPRESSION

- Là một hình dạng **hình học bao quanh một đối tượng** hoặc một nhóm đối tượng trong hình ảnh kỹ thuật số
- Là kỹ thuật được sử dụng trong phân tích dữ liệu và máy học **để chuyển đổi dữ liệu đầu vào từ không gian có chiều thấp hơn sang không gian có chiều cao hơn**, nơi dữ liệu có thể được phân tích hoặc phân loại dễ dàng hơn
- Là một lớp thuật toán **để chọn một thực thể** (ví dụ: các hộp giới hạn) trong số **nhiều thực thể chồng chéo**.

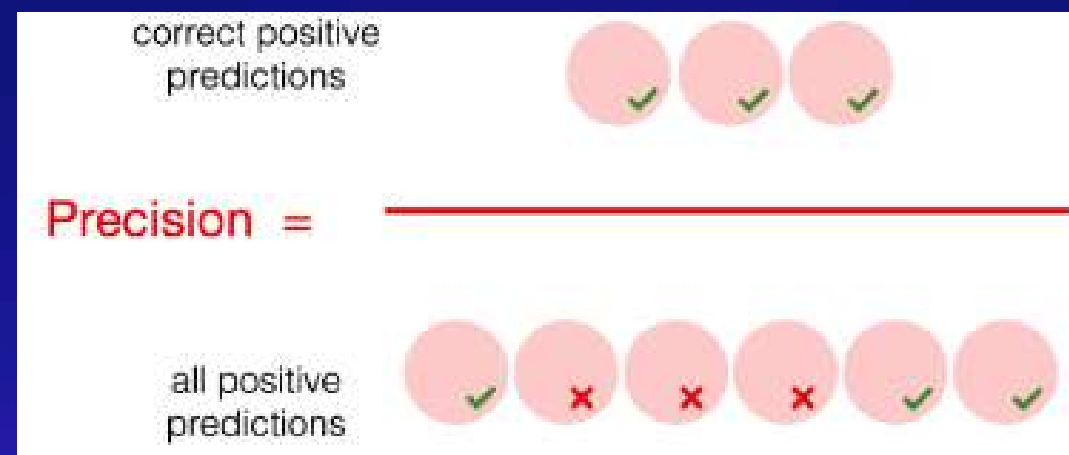


5. Một số tham số đánh giá hiệu suất

- **Accuracy (Độ chính xác)**



- **Precision (Độ chuẩn xác)**



- **Recall (Độ nhạy)**

$$Recall = \frac{True\ positives}{True\ positives + False\ Negatives}$$

- **F1 Score**

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

- **Box loss:**

Là loss function cho bounding boxes, liên quan đến việc tính toán **sự khác biệt giữa các bounding box dự đoán và các bounding box thực tế.**

- **Class loss:**

Tổn thất liên quan đến việc **phân loại đúng các lớp của vật thể** trong các hộp bao quanh (Bounding box)

- **IOU:**

So sánh giữa ground truth bounding box và predicted bounding box để xác định bounding box thích hợp.

- **mAP50 và mAP50-95**

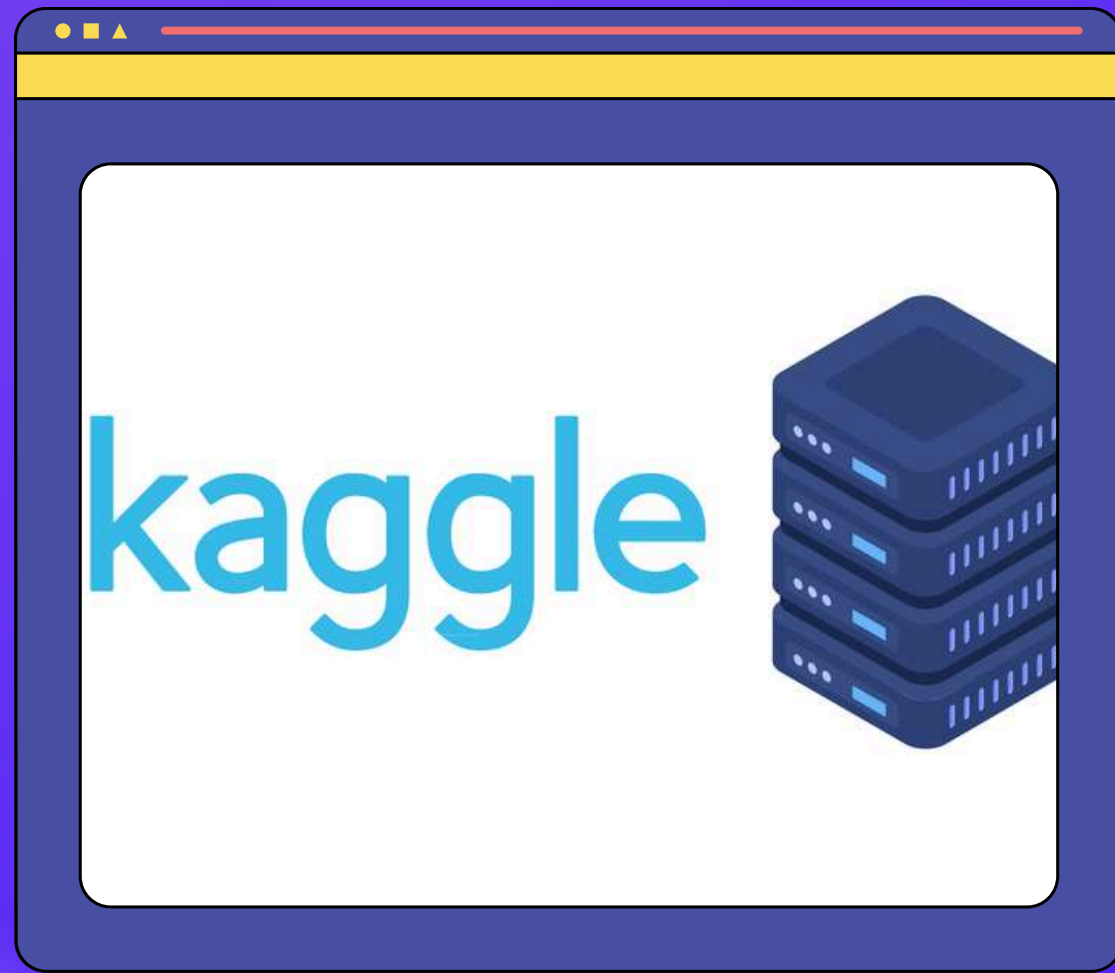
Trung bình của độ chính xác trung bình, **dao động là 0.5**

Trung bình của độ chính xác trung bình, **dao động từ 0.50 đến 0.95**

6. Các nền tảng sử dụng trong đồ án

KAGGLE

- Là một **nền tảng trực tuyến** dành riêng cho cộng đồng Machine Learning (ML) và khoa học dữ liệu.



ROBOFLOW

- Là một nền tảng đám mây tiên tiến được thiết kế để **hỗ trợ dẫn nhãn, huấn luyện mô hình.**



ULTRALYTIC

- Là một **công ty công nghệ tiên phong trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo** và Machine Learning, đặc biệt nổi bật trong thị giác máy tính. Cung cấp rất nhiều phiên bản YOLO



TRIỂN KHAI ĐỀ TÀI

1

Thu Thập dữ liệu

2

Quá trình huấn luyện

3

Đánh giá mô hình

4

Phân tích kết quả

5

Chạy thử

1. Thu thập, gắn nhãn và xử lý dữ liệu:



ẢNH MINH HỌA

- Quá trình thu thập, gắn nhãn và xử lý dữ liệu là bước quan trọng trong việc xây dựng và triển khai một hệ thống nhận dạng đối tượng.
- Đã thu thập gần hơn 10000 tấm hình với 59 loại biển báo thông dụng khác nhau.

Tên biển	Mã hiệu
Bên xe buýt	434a
Bệnh viện	425
Chỉ cho phép đi thẳng	301a
Chỉ hướng đường	1.414
Chỗ ngoặt bên phải	201b
Chỗ ngoặt bên trái	201a
Chỗ ngoặt nguy hiểm liên tiếp bên phải	202b
Chỗ ngoặt nguy hiểm liên tiếp bên trái	202a
Chỗ quay xe	409
Các xe chỉ được rẽ phải	301b
Các xe chỉ được rẽ trái	301c
Công trường	227
Cấm bóp còi	128
Cấm dừng xe và đỗ xe	130
Cấm người đi bộ	112
Cấm quay xe	124a1
Cấm rẽ phải	123b
Cấm rẽ trái	123a
Cấm rẽ trái quay đầu	124c
Cấm rẽ trái và rẽ phải	137
Cấm vượt	125
Cấm xe 3 bánh và xe máy	111a 111b
Cấm xe khách	107a
Cấm xe khách và xe tải	107
Cấm xe máy	111a
Cấm xe tải	P.106a
Cấm xe tải có khối lượng	P.106b
Cấm xe đạp	110a
Cấm ô tô	P.103a
Cấm ô tô quay đầu	124b1
Cấm ô tô rẽ phải	P.103c
Cấm ô tô rẽ trái	P.103b
Cấm ô tô rẽ trái và quay đầu	124e
Cấm đi ngược chiều	P.102

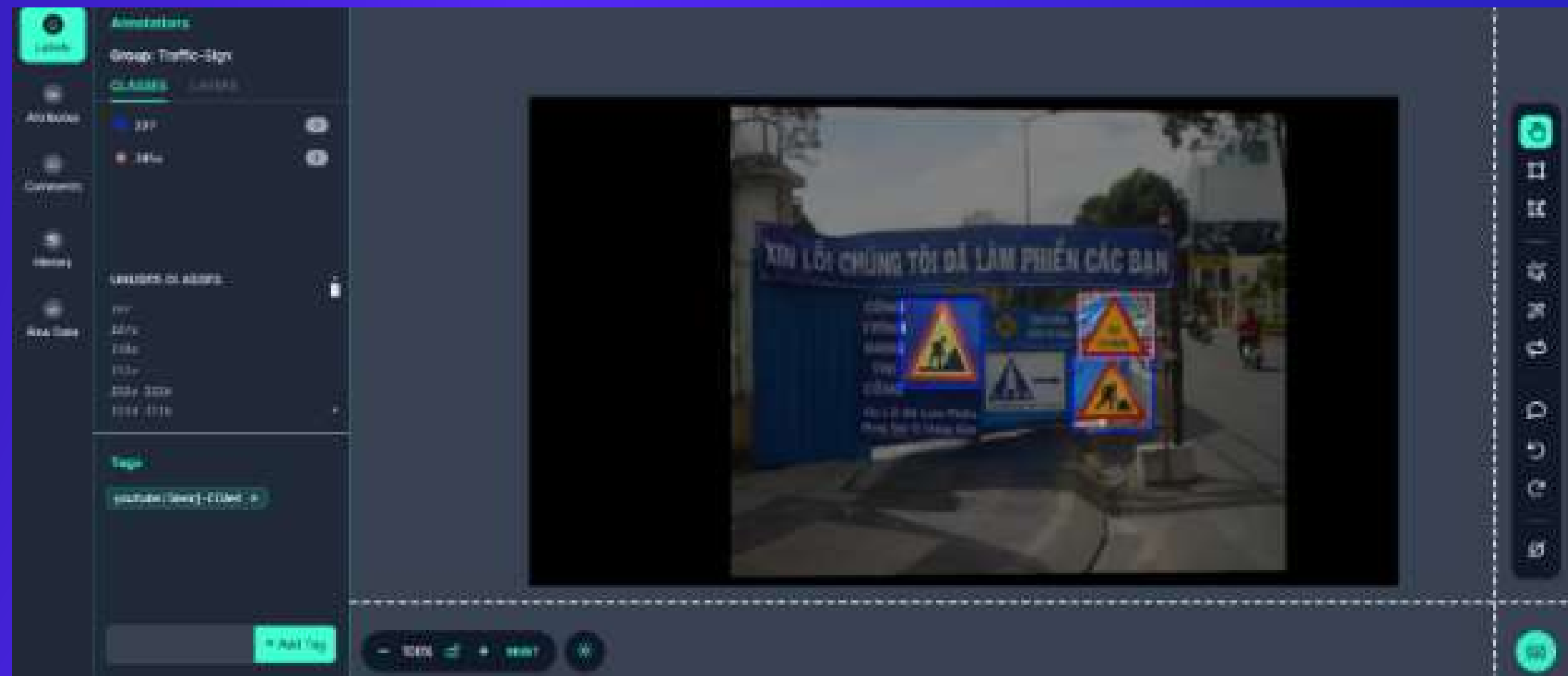
Cấm đỗ xe	131a
Cấm đỗ xe áp dụng với ngày chẵn	131c
Cấm đỗ xe áp dụng với ngày lẻ	131b
Cầu cho người đi bộ	1.424
Giao nhau đường không ưu tiên	207
Giao nhau đường ưu tiên	208
Hướng đi mỗi làn xe theo vạch kẻ đường	R.411
Hạn chế chiều cao xe	117
Người đi bộ cắt ngang	224
Người đi bộ sang đường	423b
Nơi giao nhau chạy theo vòng xuyên	303
Nơi đỗ xe	408
Phân làn	415a
Trẻ em	225
Tốc độ giới hạn 40 km/h	127-40
Tốc độ giới hạn 50 km/h	127-50
Tốc độ giới hạn 60 km/h	127-60
Tốc độ giới hạn 80 km/h	127-80
Đi chậm	245a
Đường 1 chiều	407a
Đường có gờ giảm tốc	221b
Đường cấm	P.101
Đường giao nhau	205
Đường đi vòng chướng ngại vật bên phải	302a
Đường đi vòng chướng ngại vật bên trái	302b

Tổng hợp 59 loại biển báo thông dụng và mã số của các loại biển báo.

1. Thu thập, gán nhãn và xử lý dữ liệu:

Gắn nhãn

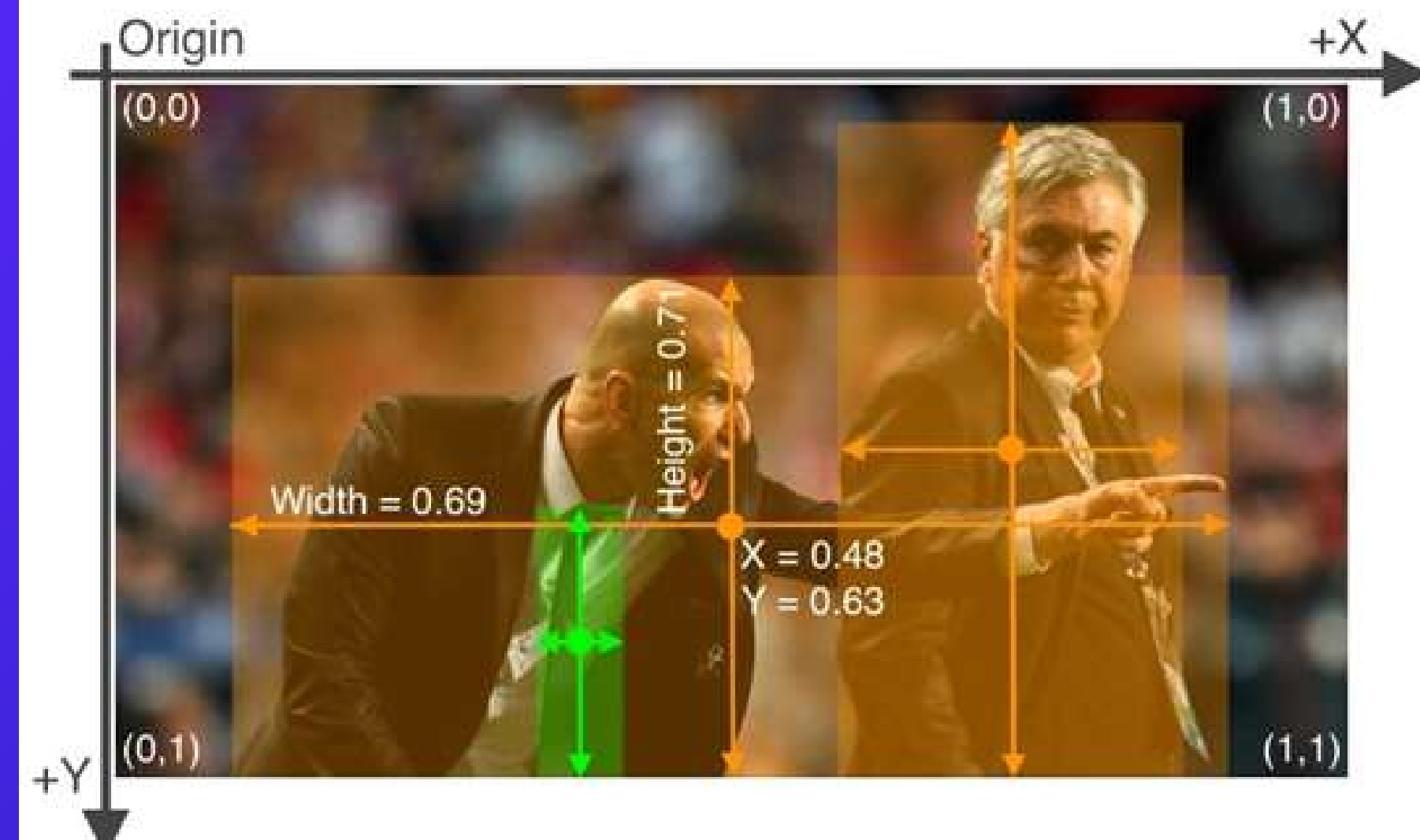
test	File folder
train	File folder
valid	File folder
data	Yaml Source File
README.dataset	Text Source File
READMErobotflow	Text Source File



Tạo file nhãn YOLO

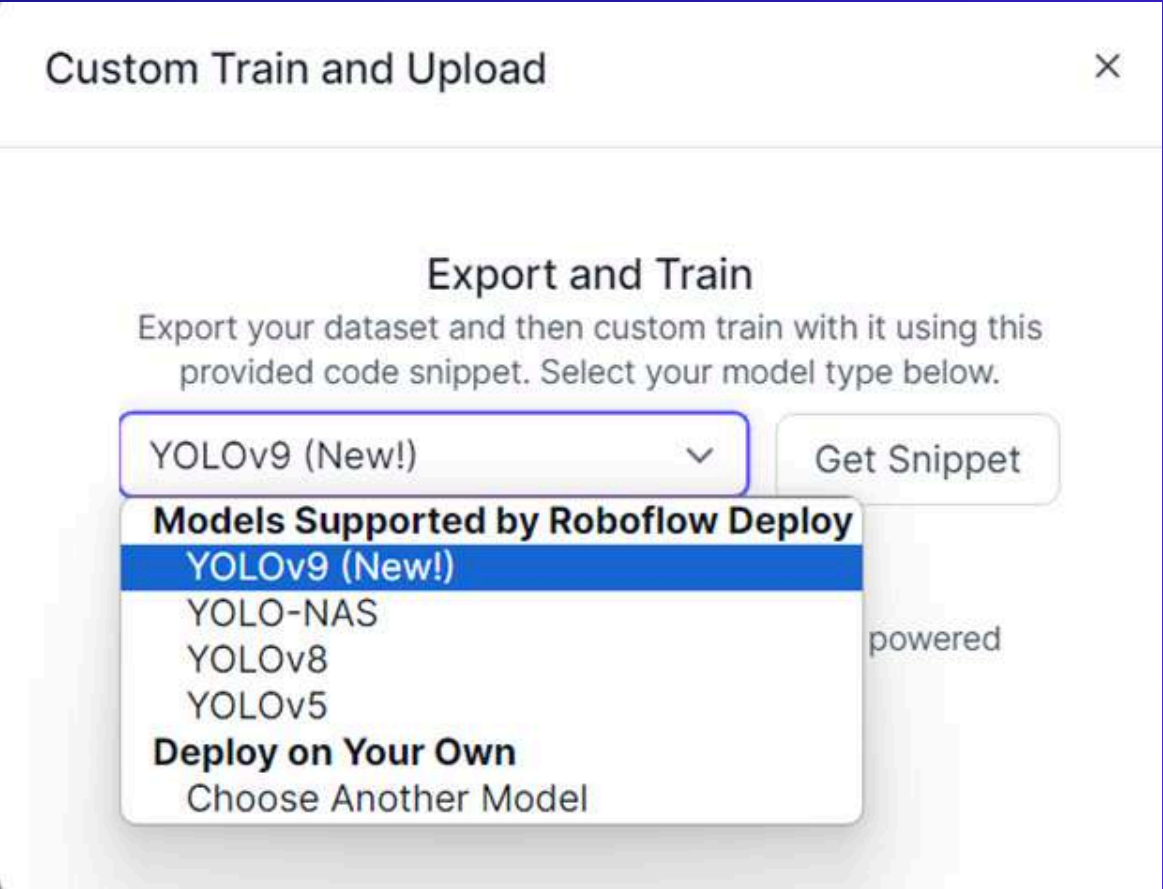
- Nhãn YOLO thường sẽ được lưu trữ dưới dạng file có đuôi *.txt. Tập phải được định dạng với một hàng cho mỗi đối tượng trong **class** **x_center** **y_center** **width** **height**. Tọa độ hộp phải ở trong XYWH chuẩn hóa định dạng (từ 0 đến 1).

```
1 3 0.49453125 0.5015625 0.9171875 0.9
```



1.Thu thập, gắnnhấn và xử lý dữ liệu:

```
!pip install roboflow
from roboflow import Roboflow
rf = Roboflow(api_key="3bnGDKd7LZf6w8OLQzn1")
project = rf.workspace("bao-dphco").project("traffic-sign-at-hcmc")
version = project.version(21)
dataset = version.download("yolov8")
```



test	File folder					6/16/2024 1:44 AM
train	File folder					6/16/2024 1:44 AM
valid	File folder					6/16/2024 1:44 AM
data	Yaml Source File	1 KB	No	1 KB	57%	6/16/2024 1:44 AM
README.dataset	Text Source File	1 KB	No	1 KB	12%	6/16/2024 1:44 AM
README.roboflow	Text Source File	1 KB	No	2 KB	47%	6/16/2024 1:44 AM

2. Huấn luyện mô hình:

- Sử dụng **nền tảng Kaggle để huấn luyện với 2 bộ GPU T4**. Các file mô hình lấy từ bộ thư viện ultralytics. Bộ thư viện này chứa nhiều mô hình về YOLO và các câu lệnh để huấn luyện mô hình YOLO.
- Sử dụng những file cấu hình mặc định của YOLO để huấn luyện. Tiến hành ghi đè lên file dữ liệu của YOLO thành **file data.yaml** của nhóm.

yolov8_custom_training Draft saved

File Edit View Run Add-ons Help

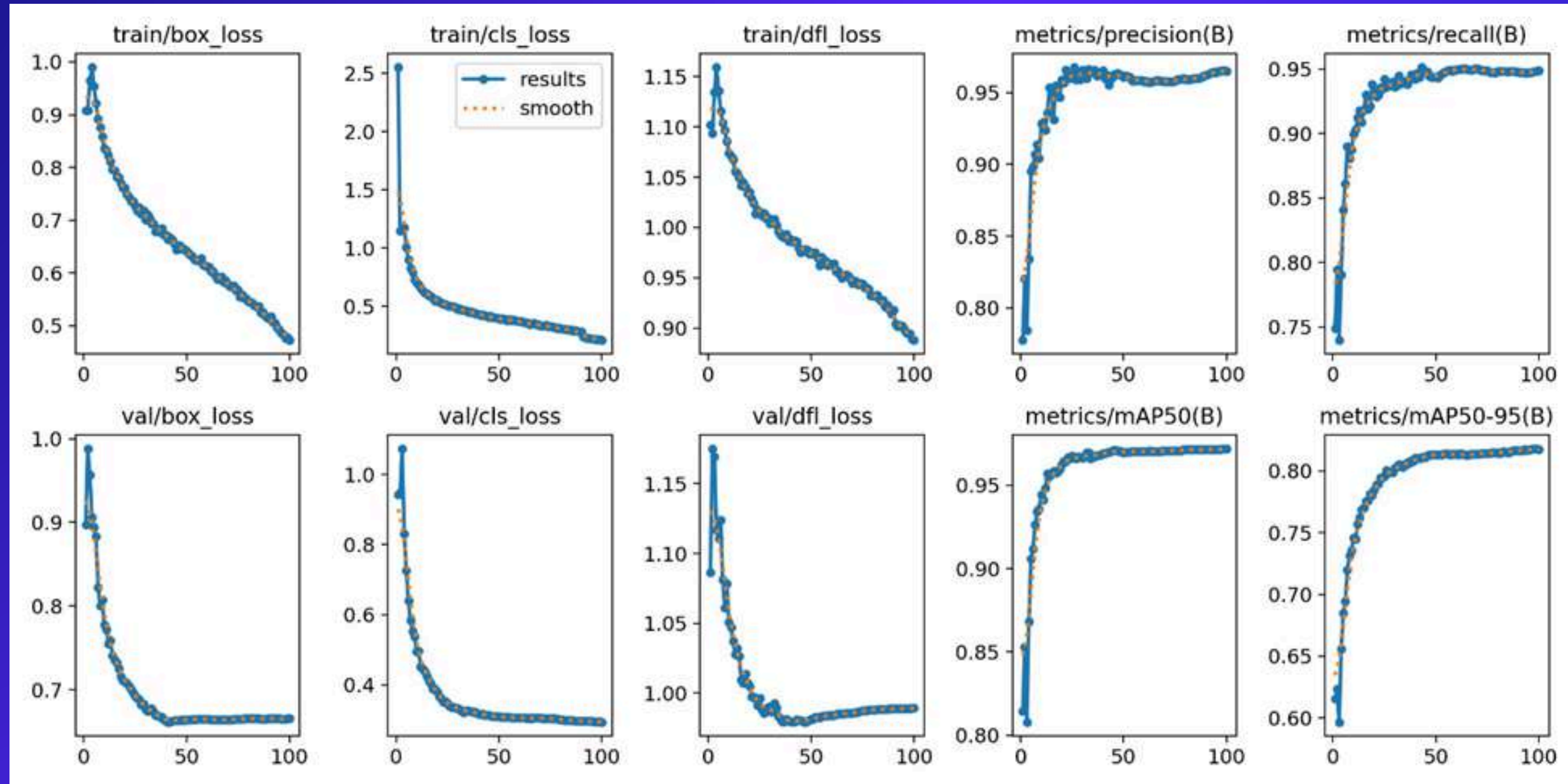
+ ✂ 📄 📌 ▶ ▶▶ Run All Code ▾

● Draft Session off (run a cell to start)

Using 4 dataloader workers
Logging results to runs/detect/train
Starting training for 150 epochs...

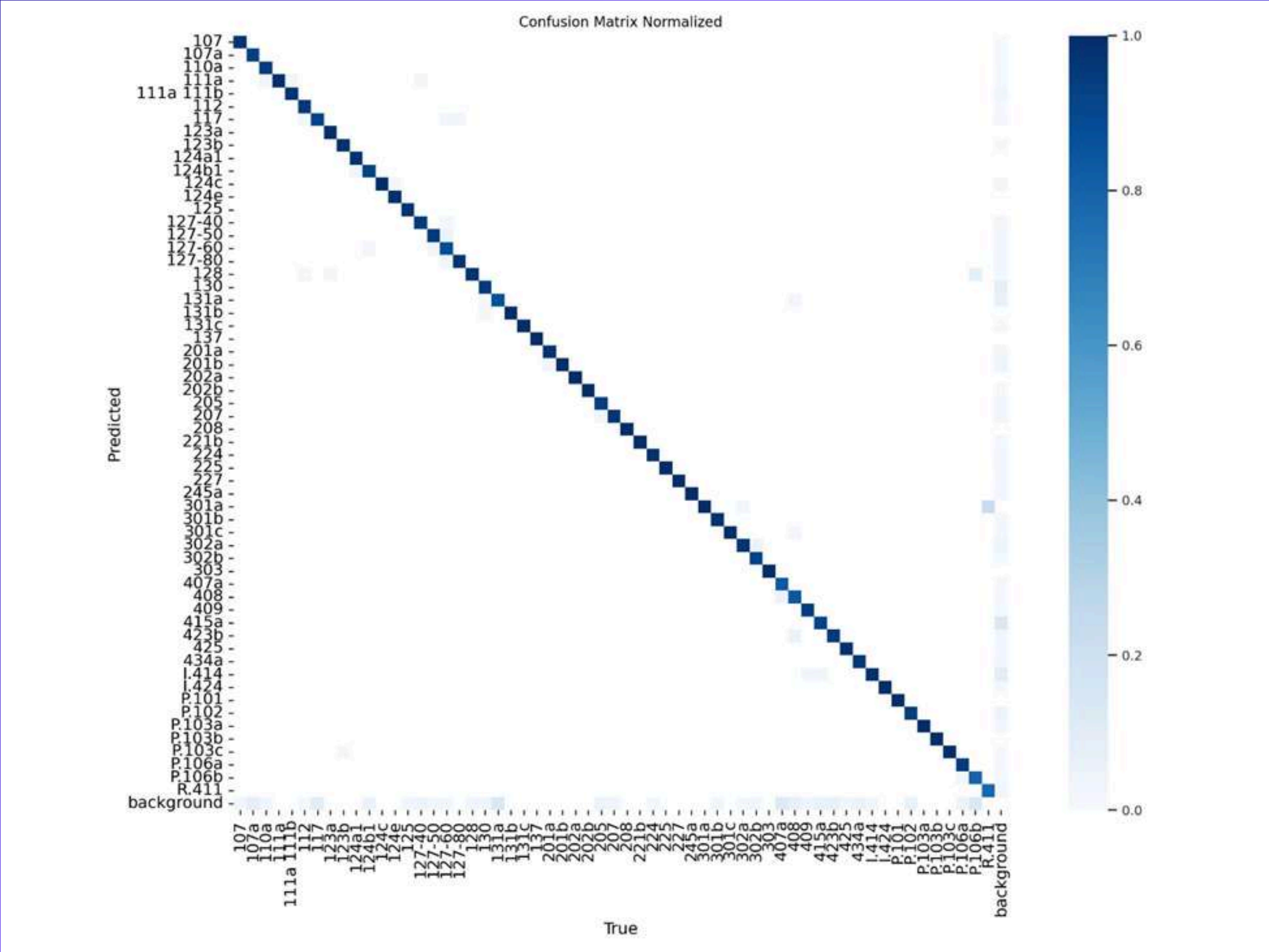
Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size		
1/150	3.97G	0.6269	0.4327	0.9978	7	640: 1		
	Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50	m	
	all	1971	2874	0.943	0.921	0.952		0.794
Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size		
2/150	4.07G	0.6663	0.4654	1.019	9	640: 1		
	Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50	m	
	all	1971	2874	0.931	0.921	0.947		0.784
Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size		
3/150	4.07G	0.7159	0.5258	1.037	8	640: 1		
	Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50	m	
	all	1971	2874	0.927	0.902	0.935		0.759
Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size		
4/150	4.07G	0.7556	0.5881	1.062	15	640: 1		
	Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50	m	
	all	1971	2874	0.934	0.894	0.939		0.764
Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size		
5/150	4.08G	0.7556	0.5807	1.059	11	640: 1		
	Class	Images	Instances	Box(P	R	mAP50	m	
	all	1971	2874	0.936	0.9	0.943		0.768
Epoch	GPU_mem	box_loss	cls_loss	dfl_loss	Instances	Size		
23/150	4.07G	0.6914	0.4852	1.019	18	640:		

3.Đánh giá mô hình:



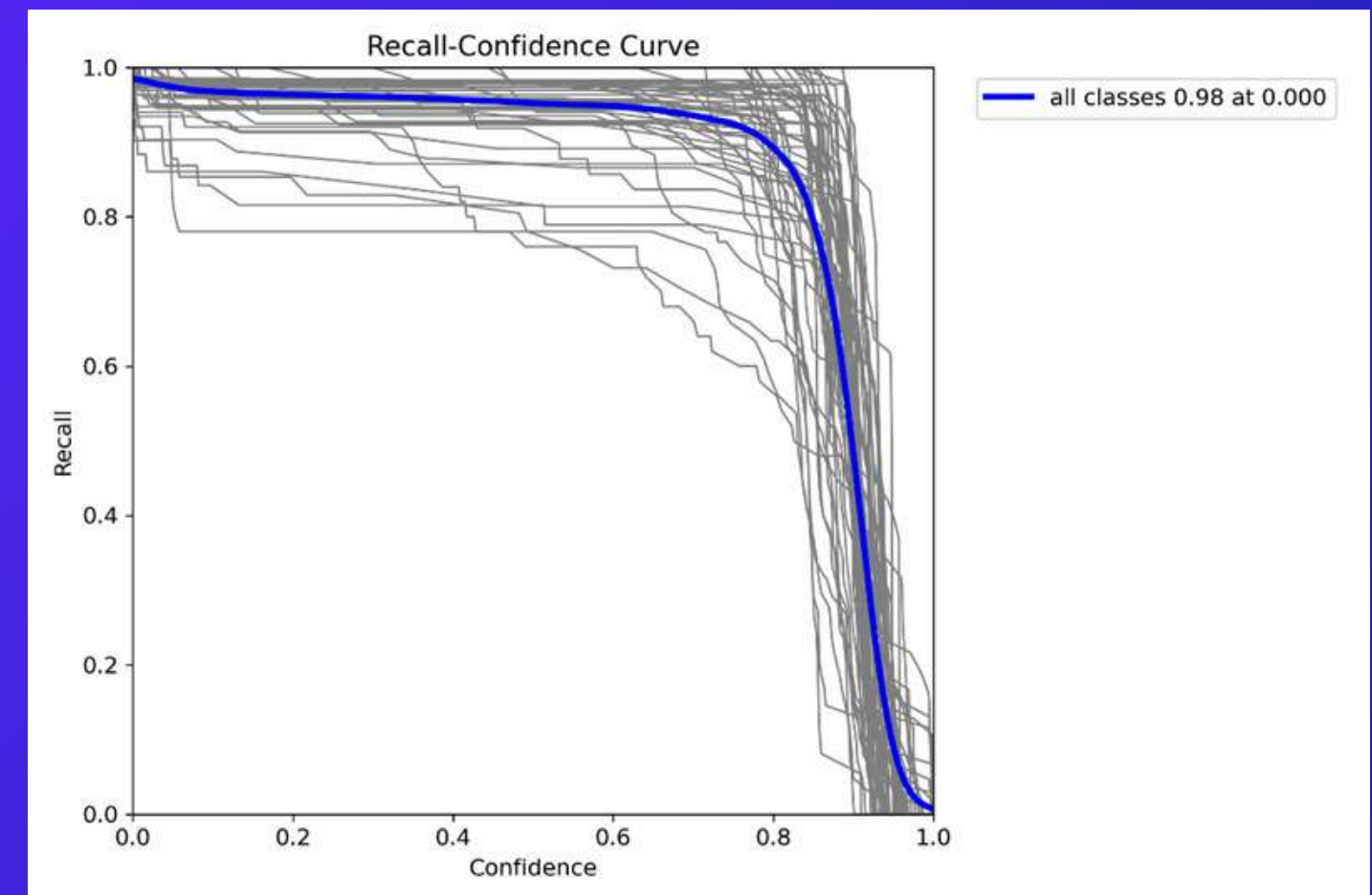
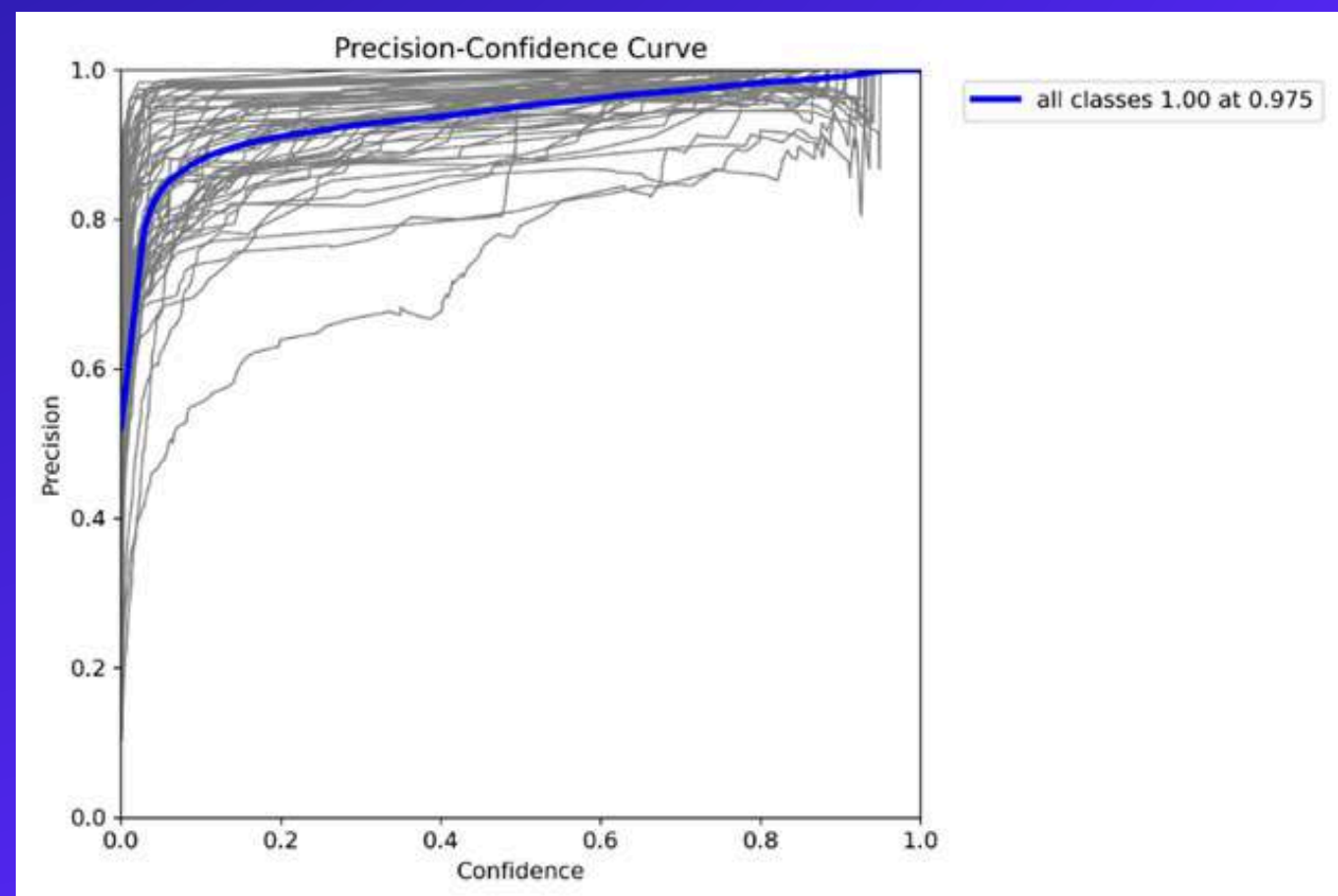
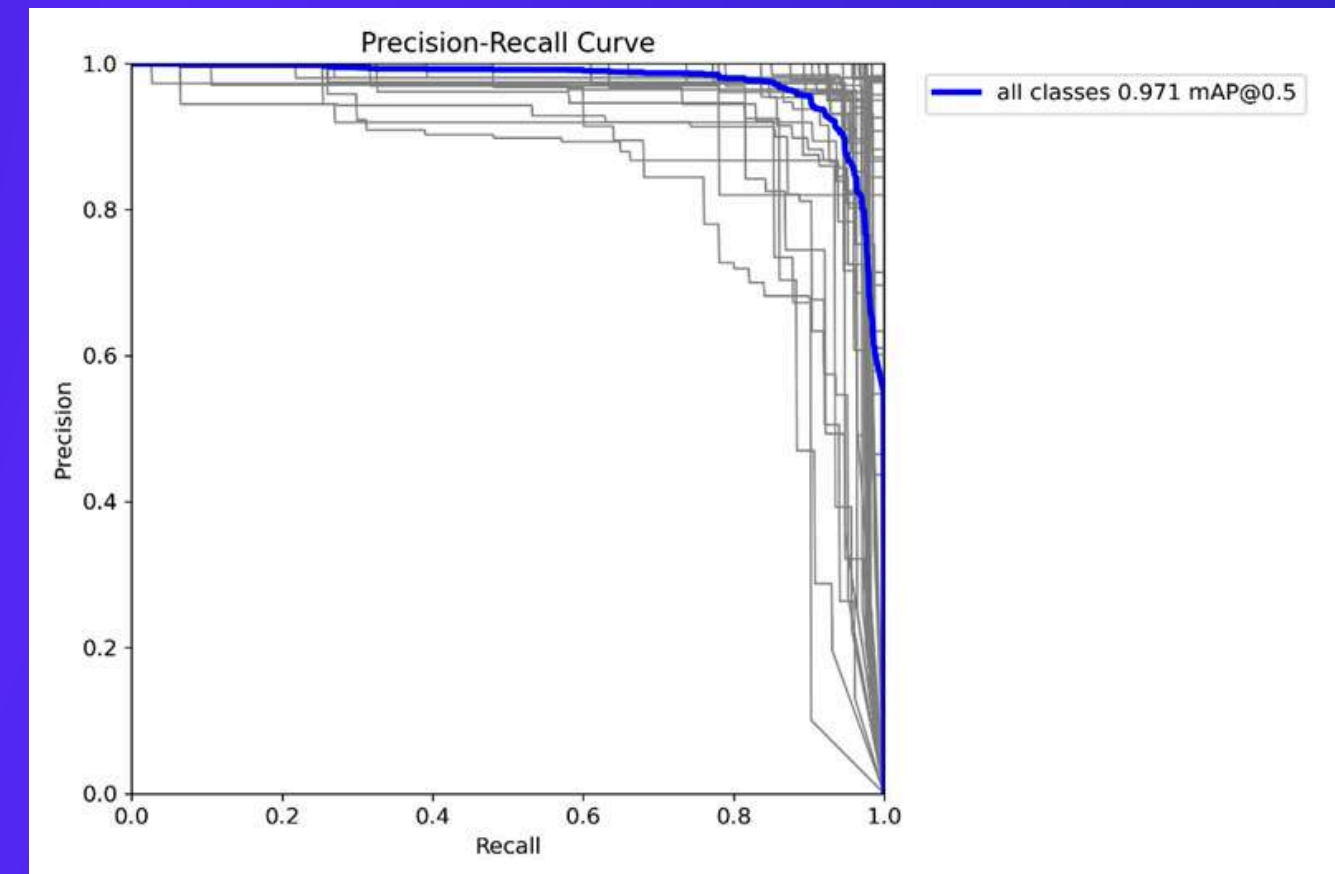
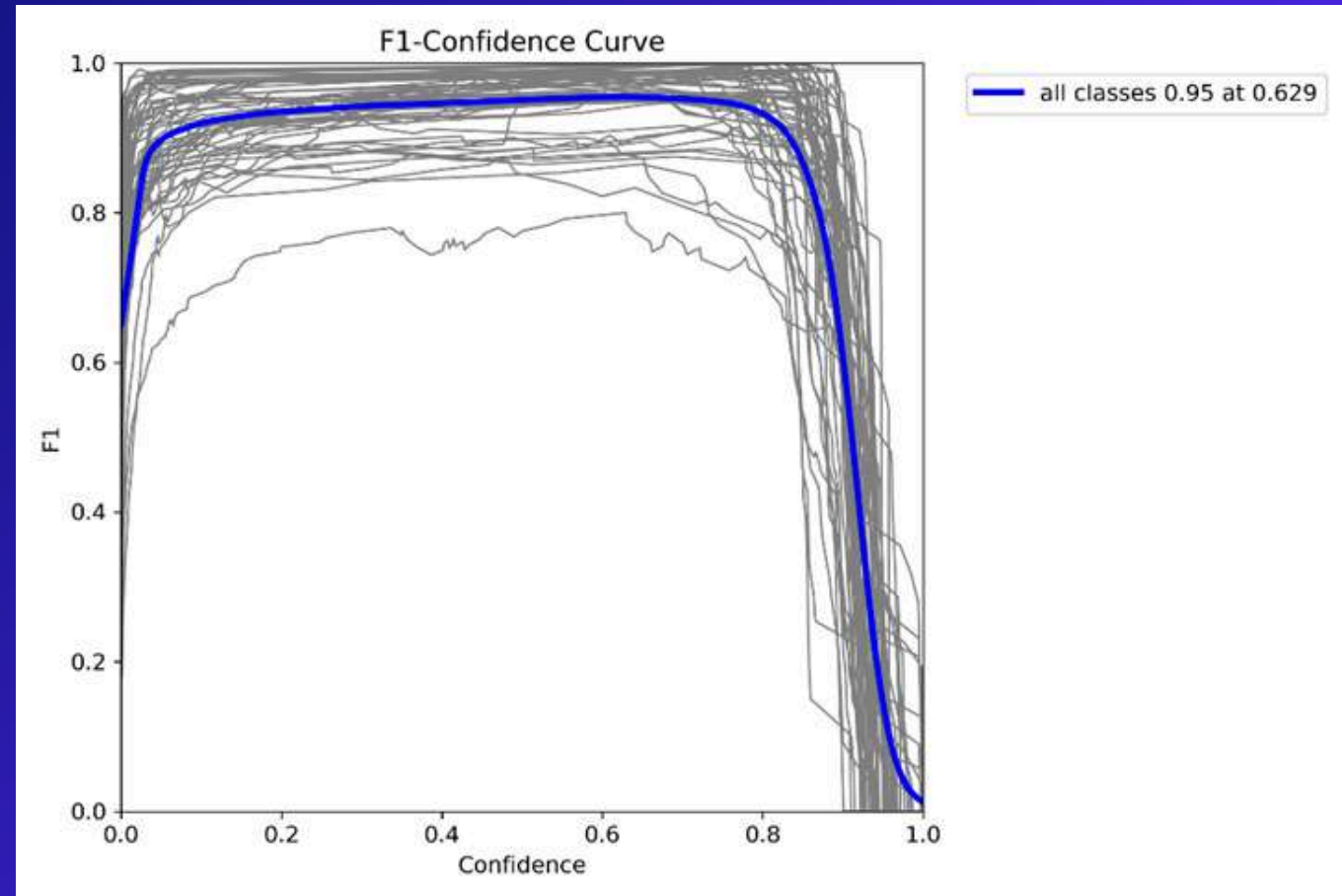
Đồ thị biểu diễn box_loss, class_loss, dft_loss, mAP50, mAP50-95, precision và recall khi huấn luyện mô hình qua 100 epochs.

3.Đánh giá mô hình:

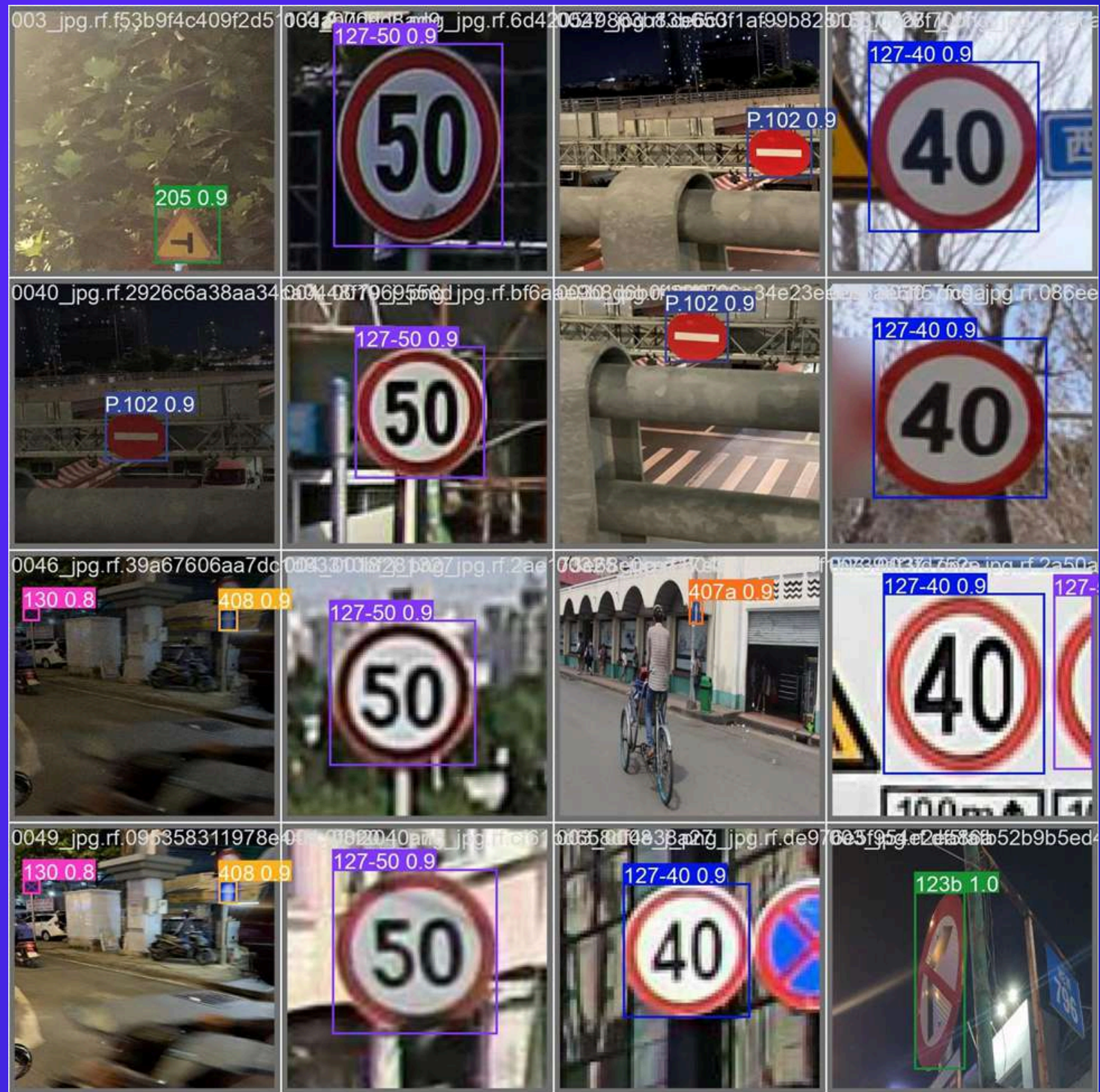


Confusion matrix đã chuẩn hóa

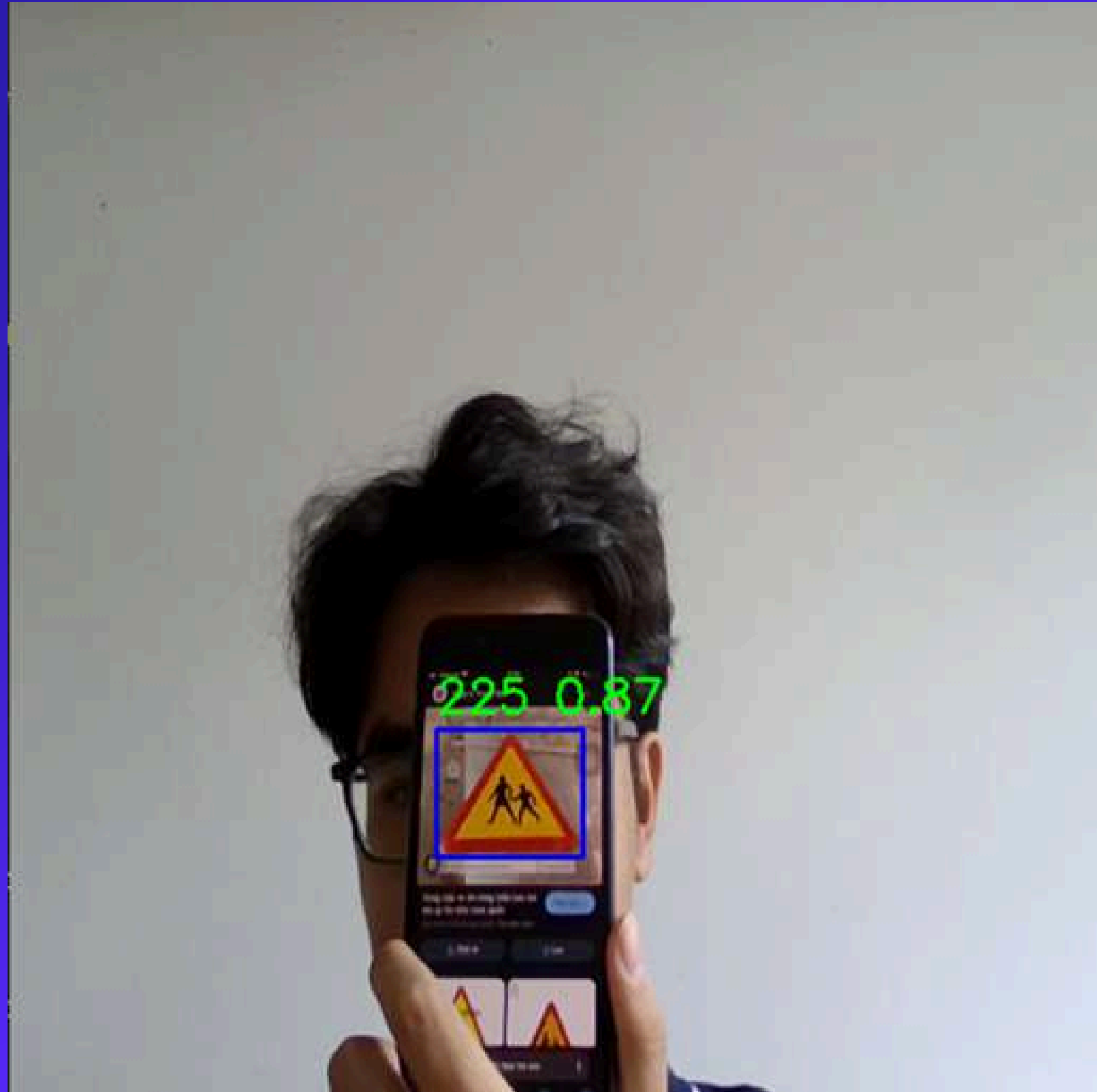
3.Đánh giá mô hình:



Một số đường cong.



5. Chạy thử mô hình với OpenCV:



KẾT LUẬN

Ưu điểm

- Tốc độ xử lý nhanh chóng và độ chính xác cao.
- Tối ưu hoá, đảm bảo nhận diện đúng.
- Tiềm năng trong việc nâng cao an toàn giao thông.
- Tự động hóa quá trình nhận dạng biển báo.

Hướng phát triển

- Nghiên cứu và áp dụng trong lĩnh vực xe tự lái.
- Phát triển dịch vụ và ứng dụng tiện ích.
- Hệ thống điều khiển và giám sát của các phương tiện tự hành.

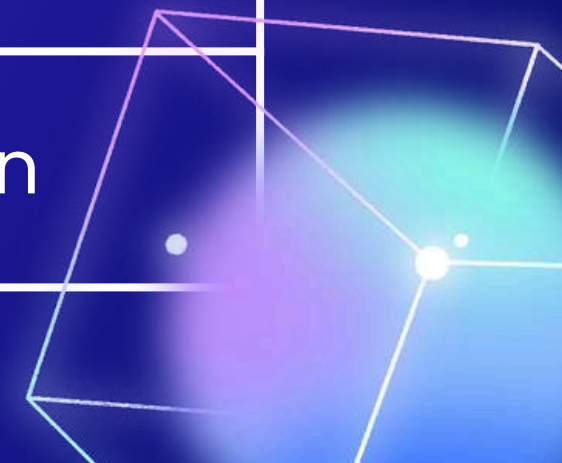
Nhược điểm

- Cần liên tục cải thiện, cập nhật liên tục dữ liệu.
- Cần tối ưu hoá mô hình để nâng cao và duy trì độ chính xác và hiệu suất.
- Cần triển khai mô hình trong môi trường thực tế, phát triển trên các ứng dụng di động.
- Còn nhận sai sai một số biển báo.



DANH SÁCH THÀNH VIÊN

Họ tên	Mã số sinh viên	Chức danh
Nguyễn Dũng	20200121	Nhóm trưởng
Trần Quang Đài	20200152	Thành viên
Đỗ Quang Hiếu	20200196	Thành viên
Đặng Ngọc Hoàng	20200204	Thành viên
Trần Bích Ngọc	20200280	Thành viên
Lạc Hải Sơn	20200328	Thành viên



CẢM ƠN THẦY VÀ CÁC
BẠN ĐÃ THEO DÕI

