



NHẬN DIỆN CÁC HỌ CÁ

TRONG THỜI GIAN THỰC

1

Đặng Hải Bình

Mã sinh viên: 23001502

2

Chu Thị Mai Duyên

Mã sinh viên: 23001510

4

Nguyễn Trọng Đức

Mã sinh viên: 23001961

3

Nguyễn Quốc Hiệu

Mã sinh viên: 23001520

2

Đỗ Thị Mây

Mã sinh viên: 23001536

PHẦN 1

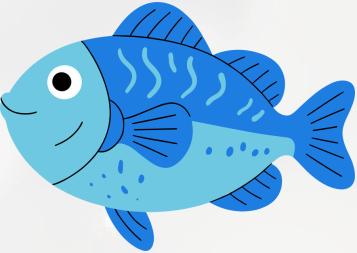
GIỚI THIỆU BÀI TOÁN



NHẬP MÔN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

December - 2025

BẠN BIẾT BAO NHIÊU LOÀI TRÊN THẾ GIỚI?





33K LOÀI CÁ

CÁC BÁC NGƯ DÂN THÔNG
THƯỜNG CHỈ PHÂN BIỆT
ĐƯỢC VÀI TRĂM LOÀI CÁ





BẠN CÓ THỂ NHẬN BIẾT NHỮNG LOÀI NÀO Ở ĐÂY?





PINELINE



TIỀN XỬ LÝ
DỮ LIỆU

PHÁT HIỆN
VẬT THỂ
BẰNG YOLOv8

PHÂN LOẠI
CÁ BẰNG
CNN

DỰ ĐOÁN
TRONG THỜI
GIAN THỰC

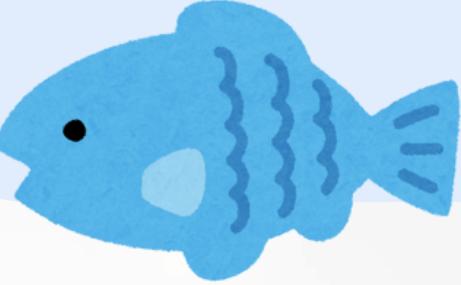


PHẦN 2

DỮ LIỆU

Tổng quan bộ dữ liệu

Tiền xử lý dữ liệu

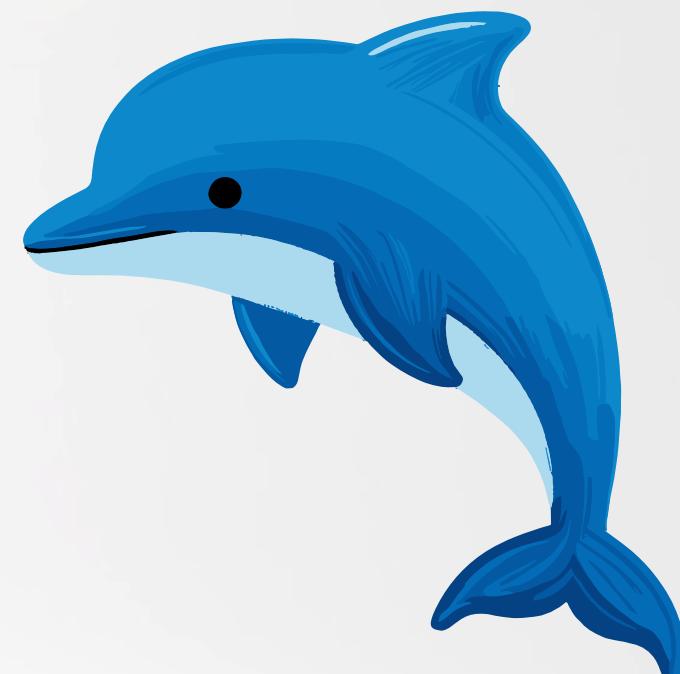


[• DỮ LIỆU GỐC]

- **Fishnet** (95032 ảnh từ 570 họ cá) được thu thập từ 2 Cơ sở dữ liệu trực tuyến lớn là *FishBase* và *iNaturalist*
- **Bbox**: tập các bounding box theo từng ảnh, phân theo họ cá

[• DỮ LIỆU TIỀN XỬ LÝ]

- Loại bỏ các ảnh không có bounding box
- Sau xử lý: **84680 ảnh** tương ứng với **463 họ cá** được chia theo từng folder
- `fishnet_annotations.csv`: **93399** bản ghi về vị trí của Bounding box.

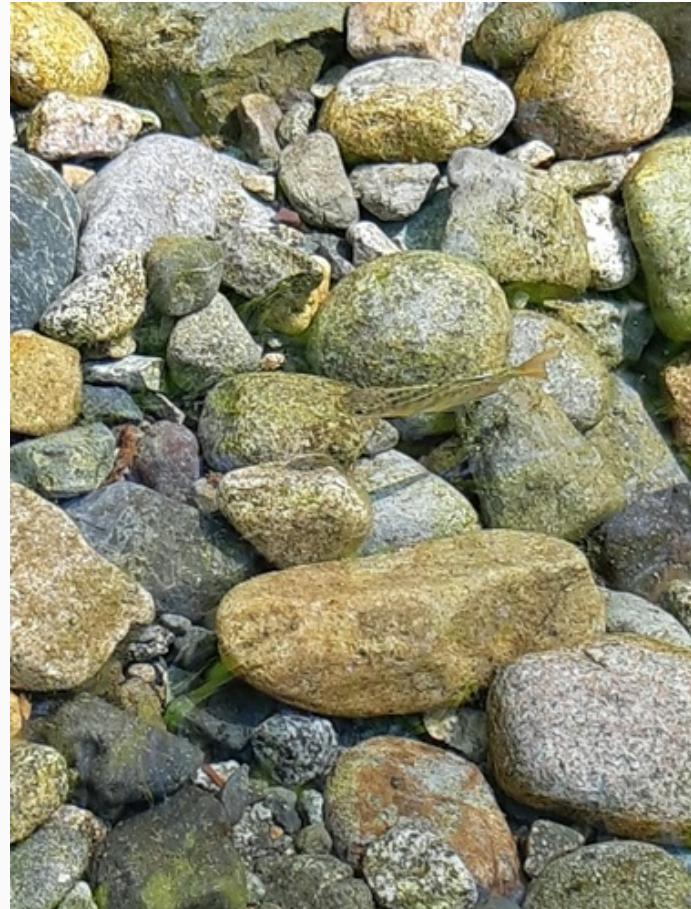




NHẬP MÔN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

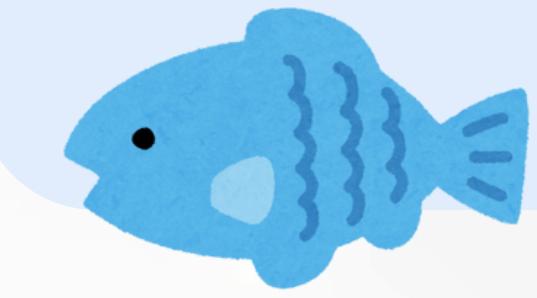


Không rõ cá gì

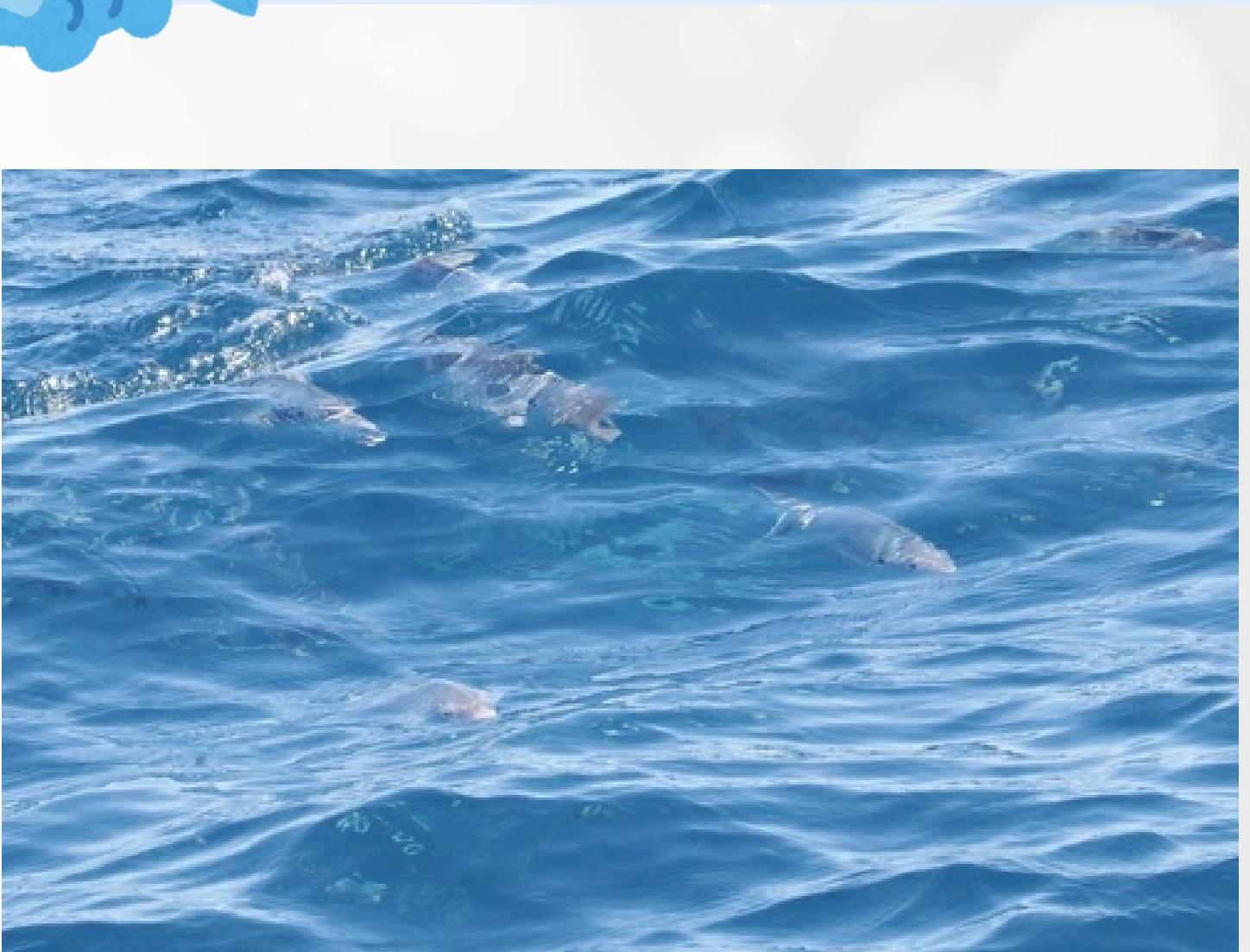


Hơi khó

10352 ảnh không có sẵn Bounding box



BỘ DỮ LIỆU



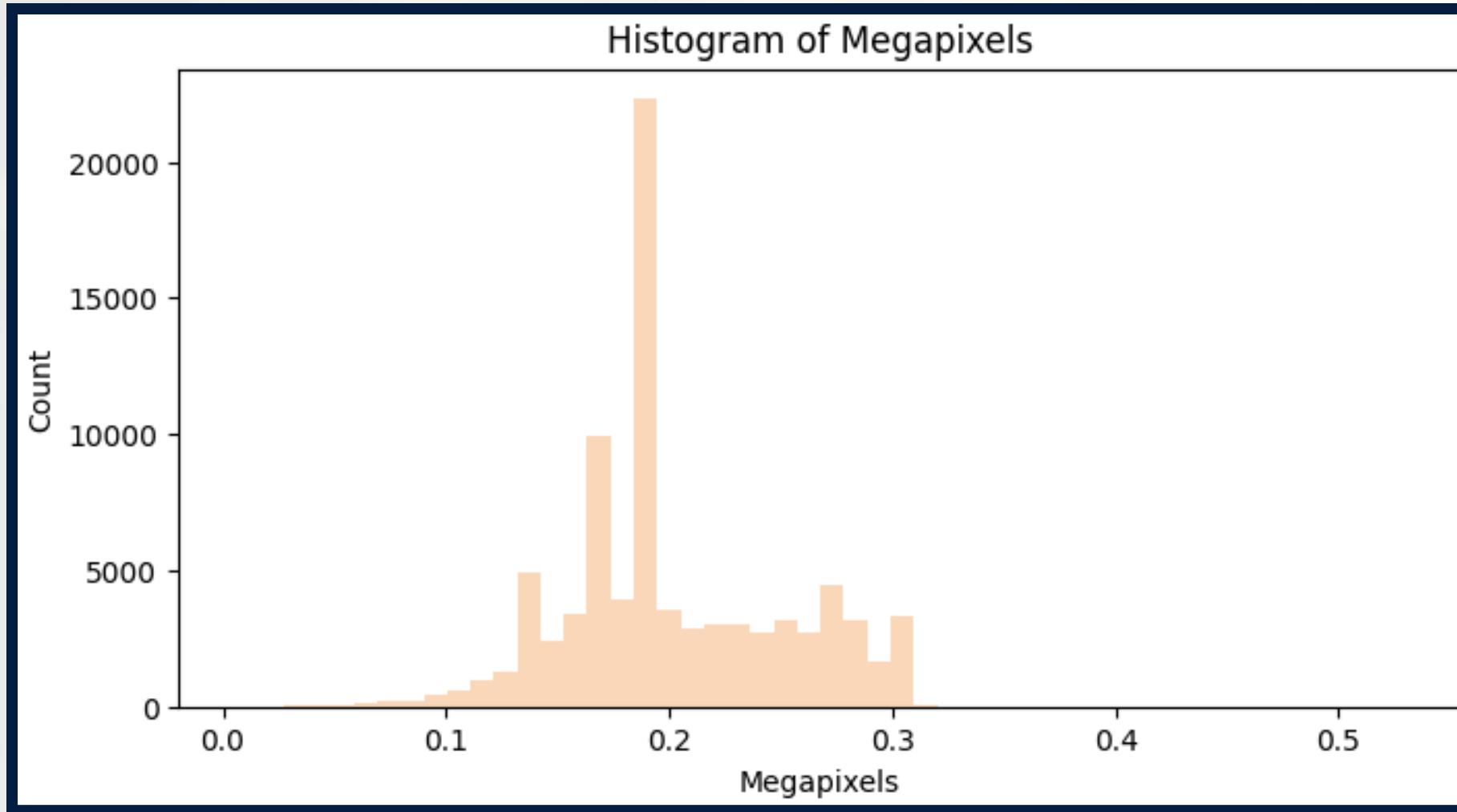
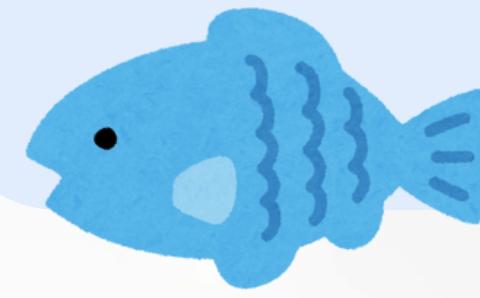
Khó



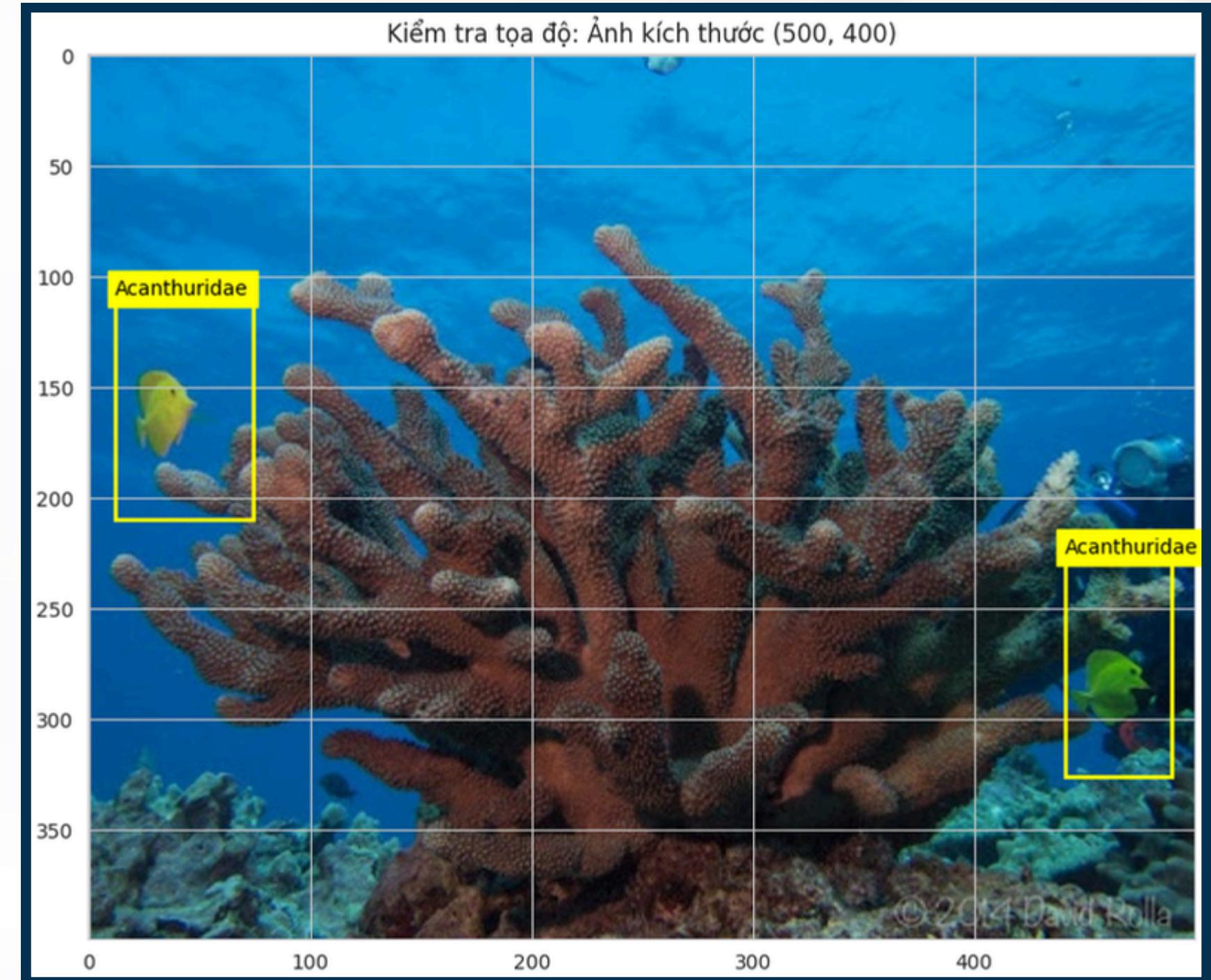


NHẬP MÔN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

BỘ DỮ LIỆU

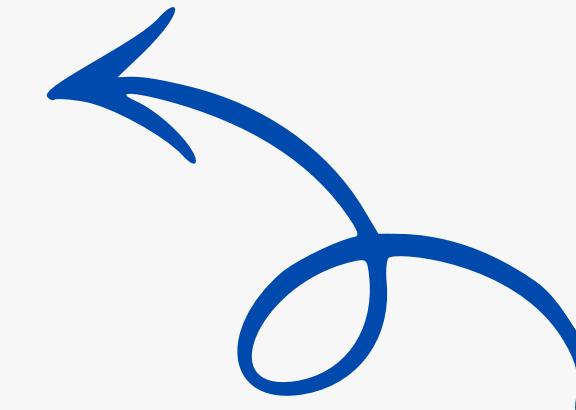
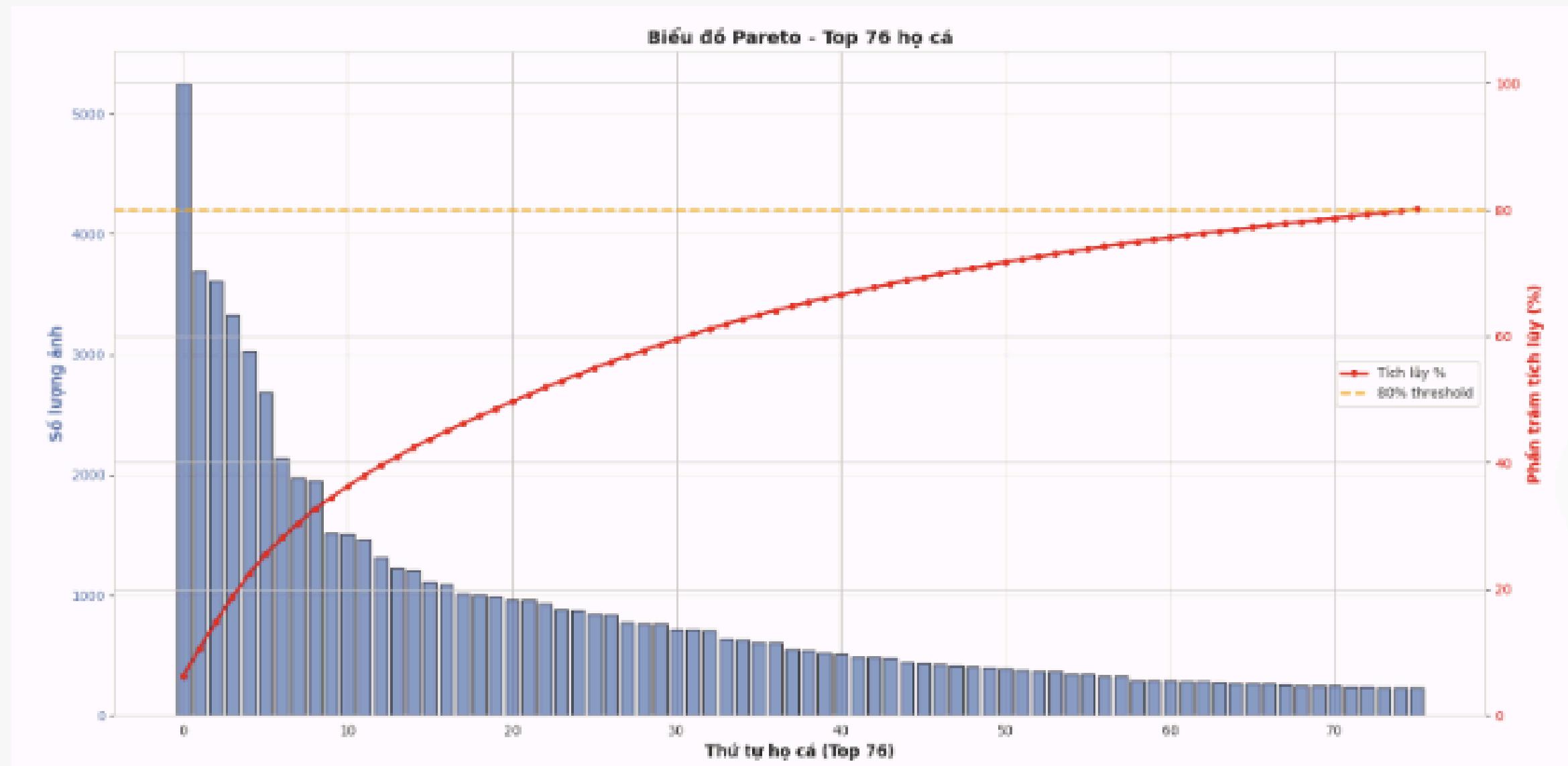


Các ảnh có độ phân giải tổng thể thấp, trung bình đạt 0.2 MP, cao nhất không vượt quá 0.53 MP





MẤT CÂN BẰNG GIỮA CÁC LỚP



80% TỔNG SỐ
ẢNH ĐẾN TỪ
76/463 hộ cá



Cá nóc nhúm



Cá nóc



Cá bơn phù thủy



Cá bơn Petrale

CÁC HỌ KHÁC NHAU CÓ HÌNH
DẠNG GIỐNG NHAU

HOẶC CÁC LOÀI CÁ TRONG
CÙNG MỘT HỌ CÓ HÌNH DẠNG
KHÁC NHAU



Cá bơn sao



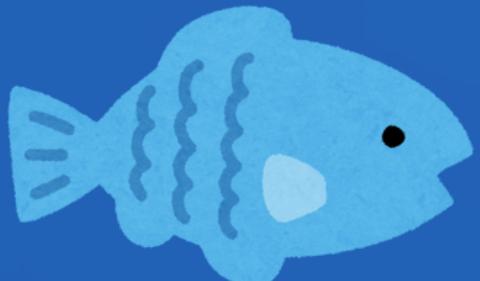
PHẦN 3

PHƯƠNG PHÁP

Phân loại cá bằng mô hình CNN

Xác định vật thể bằng mô hình YOLOv8

TỔNG QUAN MÔ HÌNH YOLOV8



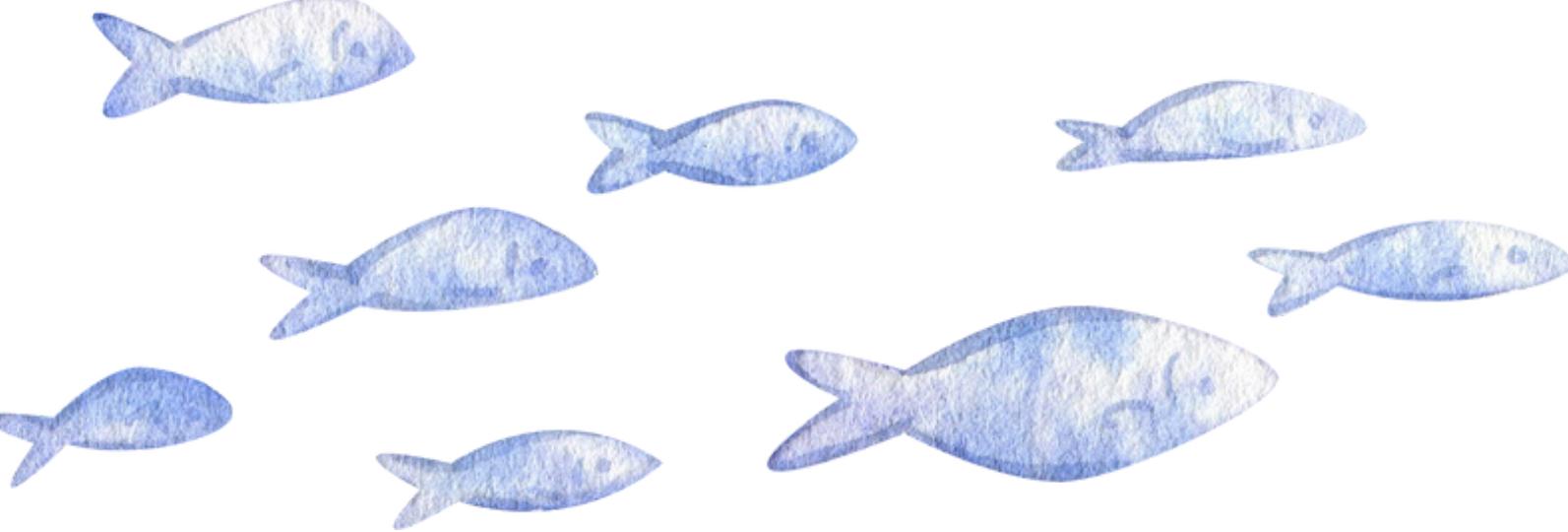
- YOLOv8 = You Only Look Once version 8.
- Cân bằng tốt giữa độ chính xác và tốc độ.
- Tốc độ: ~50–150 FPS trên GPU hiện đại.
- Phù hợp cho ứng dụng nhận diện thời gian thực.

KIẾN TRÚC YOLOV8

Backbone: Trích xuất đặc trưng từ ảnh đầu vào.

Neck: Tổng hợp feature map từ nhiều tầng.

Head: Dự đoán bounding box, nhãn lớp và confidence.

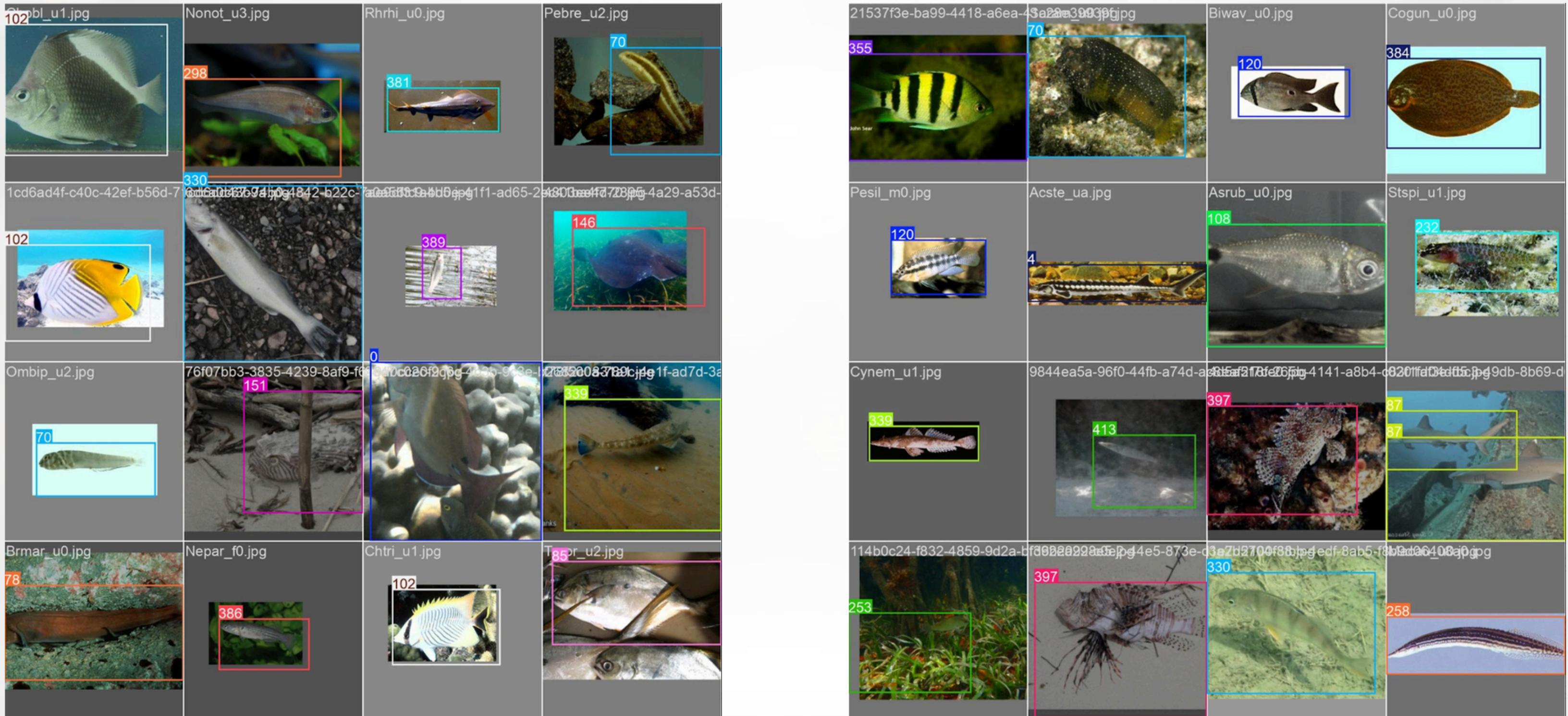


QUY TRÌNH XỬ LÝ ẢNH YOLOV8

- **Chuẩn hóa ảnh:** Resize về 640×640 .
- **Trích xuất đặc trưng:** Backbone lấy đặc trưng hình dạng, màu sắc, hoa văn.
- **Tổng hợp đặc trưng:** Neck kết hợp feature map từ nhiều tầng.
- **Dự đoán cuối cùng:** Head dự đoán bounding box, nhãn và confidence.



NHẬP MÔN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO



Minh họa quá trình nhận diện bounding box



NHẬP MÔN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

ƯU ĐIỂM CỦA YOLOV8

• Tốc độ xử lý rất nhanh

- YOLOv8 tối ưu hóa pipeline, inference nhanh ngay cả trên thiết bị yếu.
- Phù hợp cho hệ thống nhận diện cá thời gian thực (real-time), ví dụ từ camera ao nuôi.

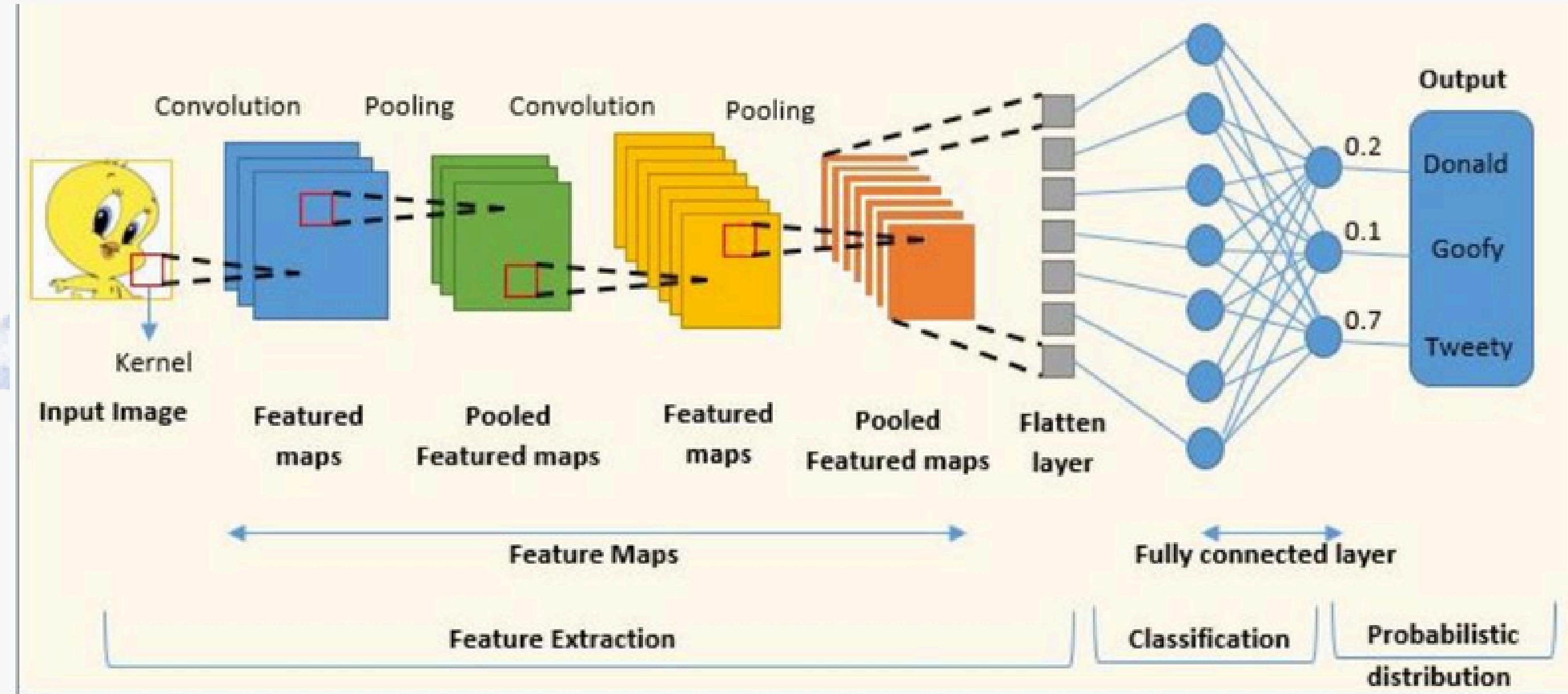
• Độ chính xác cao

- Cải tiến backbone (C2f), neck và head giúp YOLOv8 nhận diện chính xác hình dạng, màu sắc, hoa văn phức tạp của cá.
- Phát hiện tốt các object có hình dáng “mềm”, không cấu trúc rõ ràng như cá.

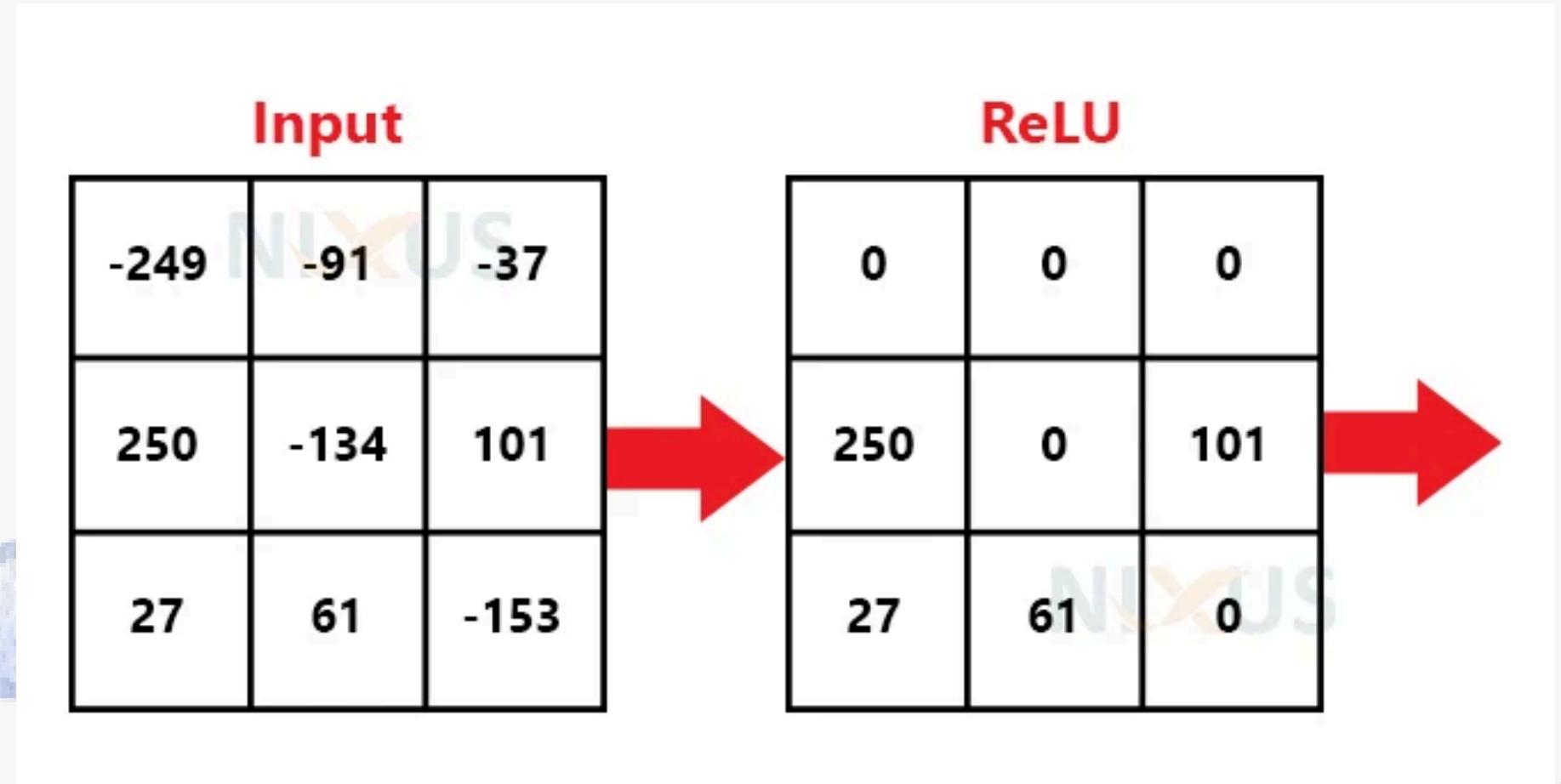
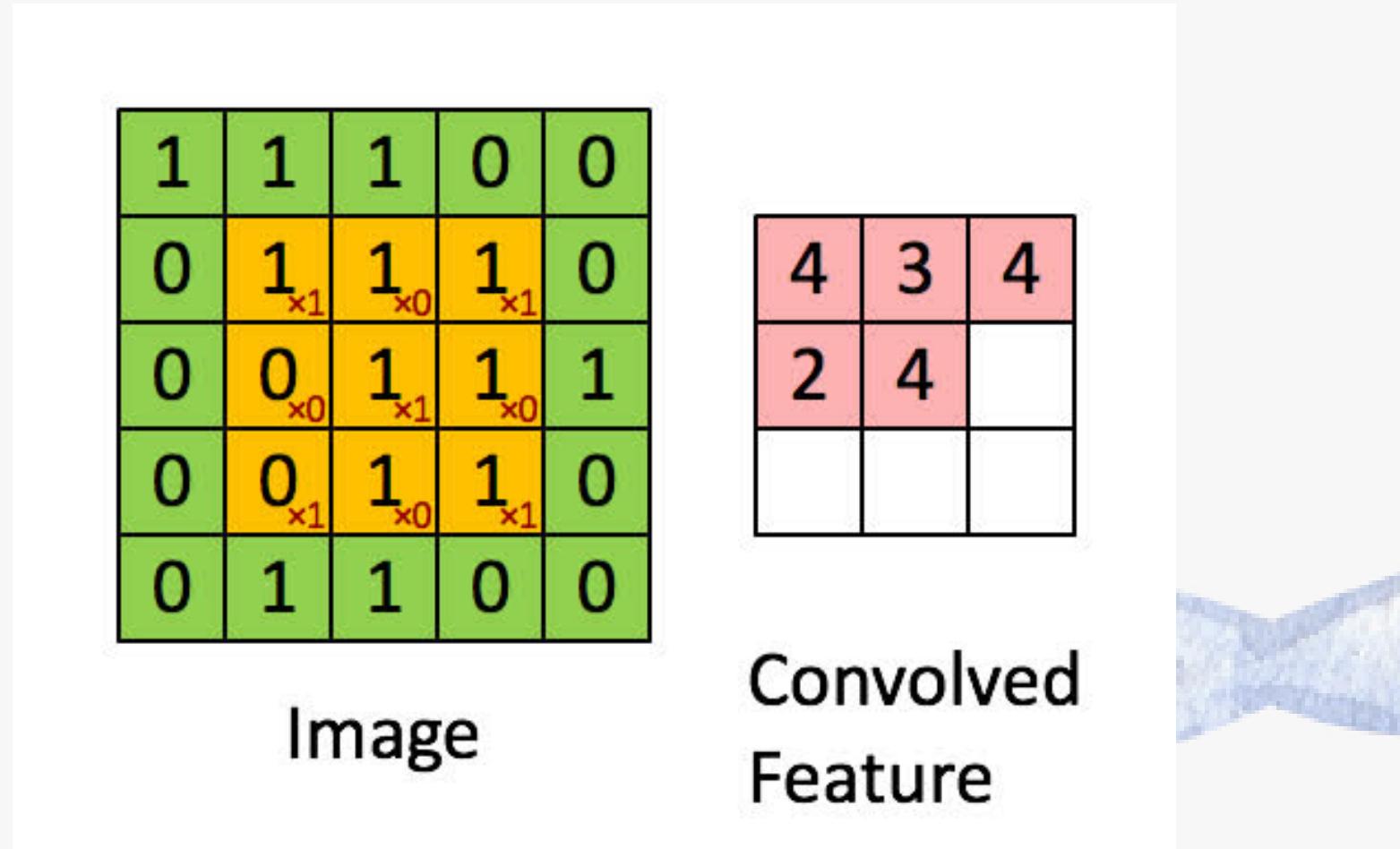
• Khả năng xử lý kích thước cá đa dạng

- Multi-scale feature fusion (FPN + PAN) giúp YOLOv8 phát hiện cá lớn – nhỏ, cá xa – gần trong cùng khung hình.
- Bounding box ổn định ngay cả khi cá chuyển động nhanh.





KIẾN TRÚC MÔ HÌNH CNN



CONVOLUTIONAL LAYER

HÀM RELU



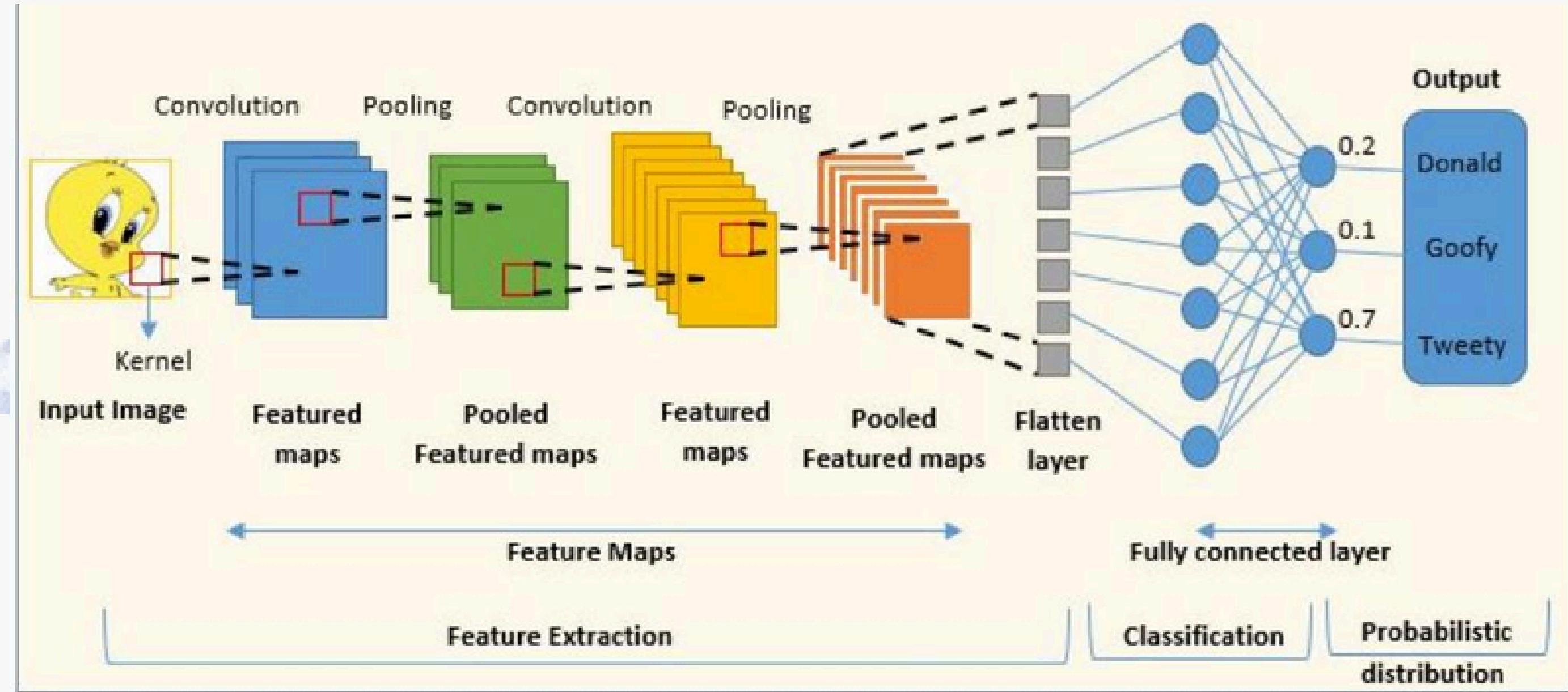
POOLING LAYER

2	2	7	3
9	4	6	1
8	5	2	4
3	1	2	6

Max Pool
Filter - (2x2)
Stride - (2,2)

9	7
8	6

- Giảm kích thước
- Giảm overfitting
- Giữ đặc trưng



KIẾN TRÚC MÔ HÌNH CNN



CẤU TRÚC CNN TỔNG QUAN

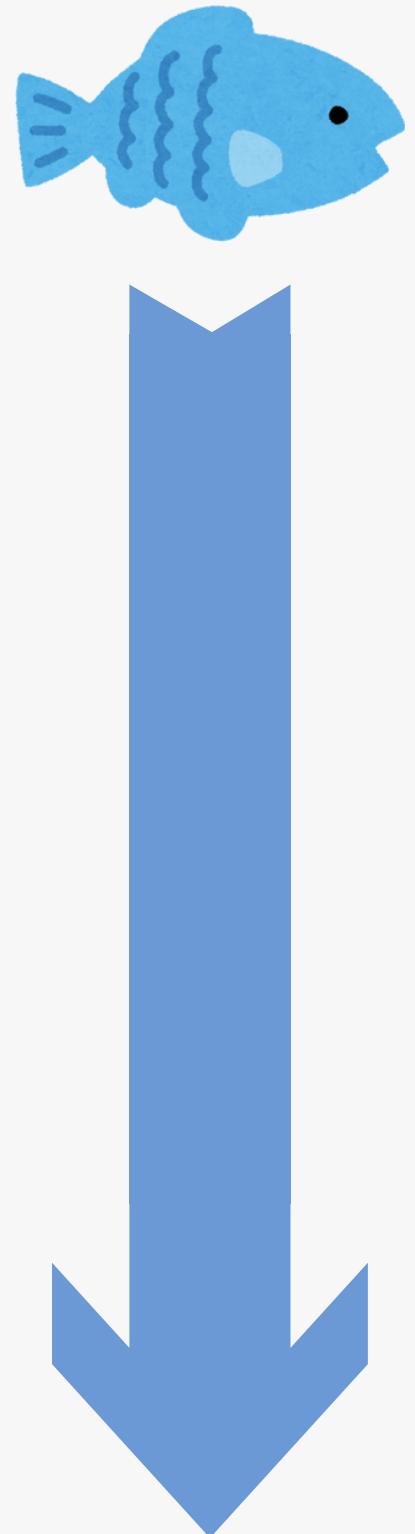
Backbone: MobileNetV2

GlobalAveragePooling2D

Dense(512, relu) + BatchNomalization + Dropout(0.5)

Dense(256, relu) + BatchNormalization + Dropout(0.3)

Dense(num_classes, softmax)



PHẦN 4

KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

ĐÁNH GIÁ MÔ HÌNH YOLOV8

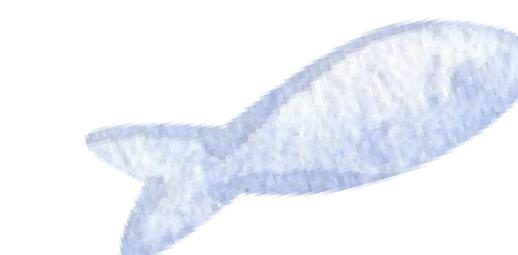
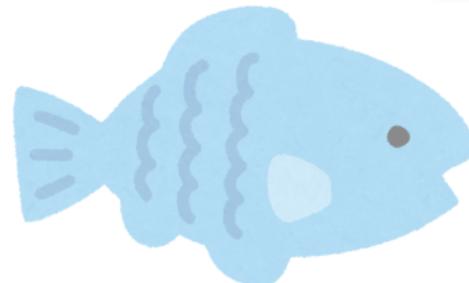
Bảng 4.1: Kết quả đánh giá mô hình YOLO trên tập test và tập valid

Chỉ số	Test	Valid	Ý nghĩa
mAP@0.5	0.447	0.454	Dộ chính xác trung bình tại IoU = 0.5
mAP@0.5:0.95	0.308	0.315	Chỉ số mAP tổng quát (IoU từ 0.5 đến 0.95)
Precision	0.587	0.614	Tỷ lệ dự đoán đúng trên tổng số dự đoán
Recall	0.411	0.405	Tỷ lệ tìm đúng trên tổng số đối tượng thật
F1-score	0.495	0.495	Trung hòa giữa Precision và Recall

ĐÁNH GIÁ MÔ HÌNH YOLOV8

Bảng 4.2: Hiệu suất mô hình YOLOv8 theo độ phổ biến của các họ cá

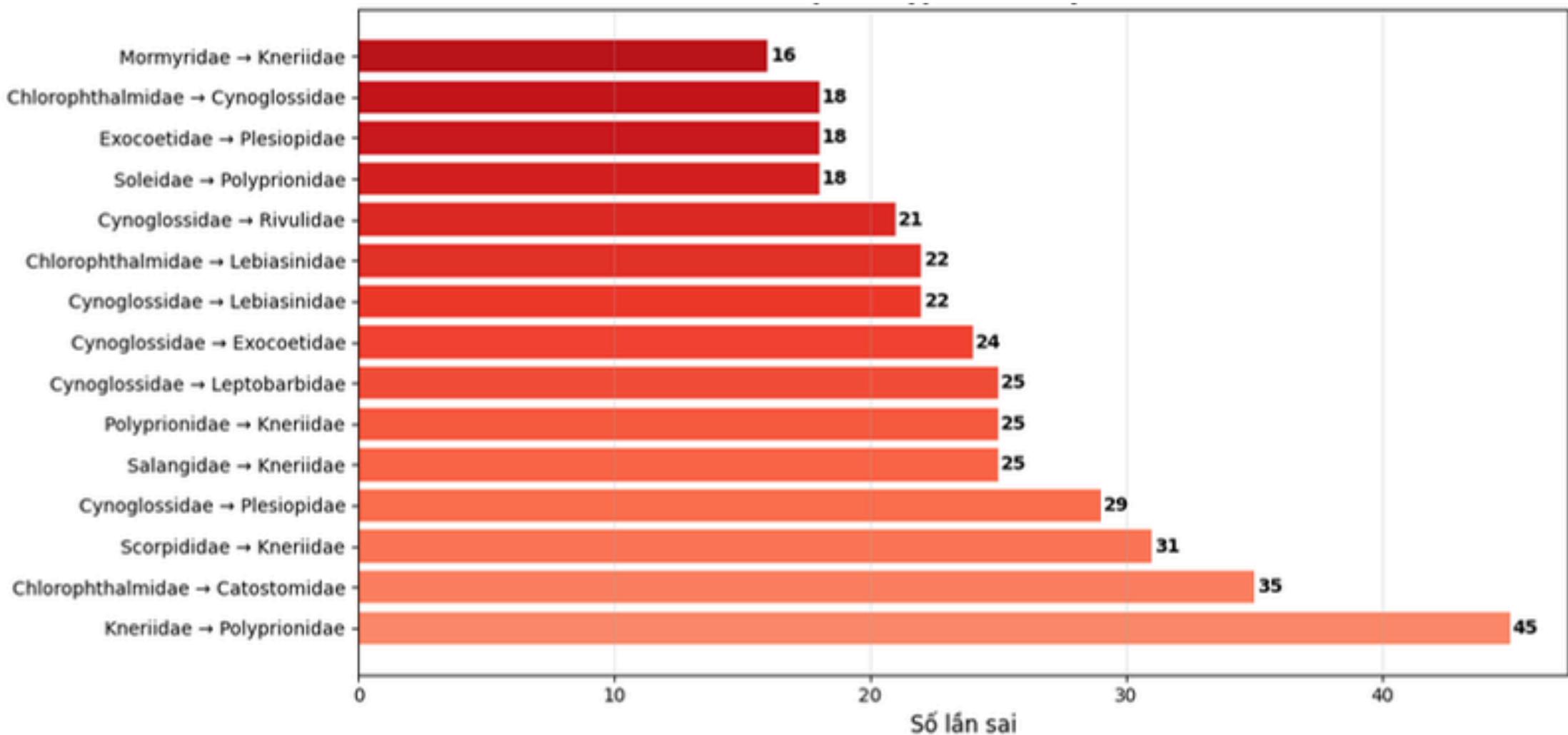
Nhóm	Precision	Recall	mAP@0.5	mAP@0.5:0.95
Common	0.721	0.518	0.580	0.269
Medium	0.581	0.461	0.480	0.219
Rare	0.558	0.369	0.399	0.224



ĐÁNH GIÁ MÔ HÌNH CNN

Chỉ số	Giá trị
Accuracy	0.8269
Precision	0.8360
Recall	0.8269
F1-Score	0.8261
Số mẫu (validation)	18 510
Batch size	64

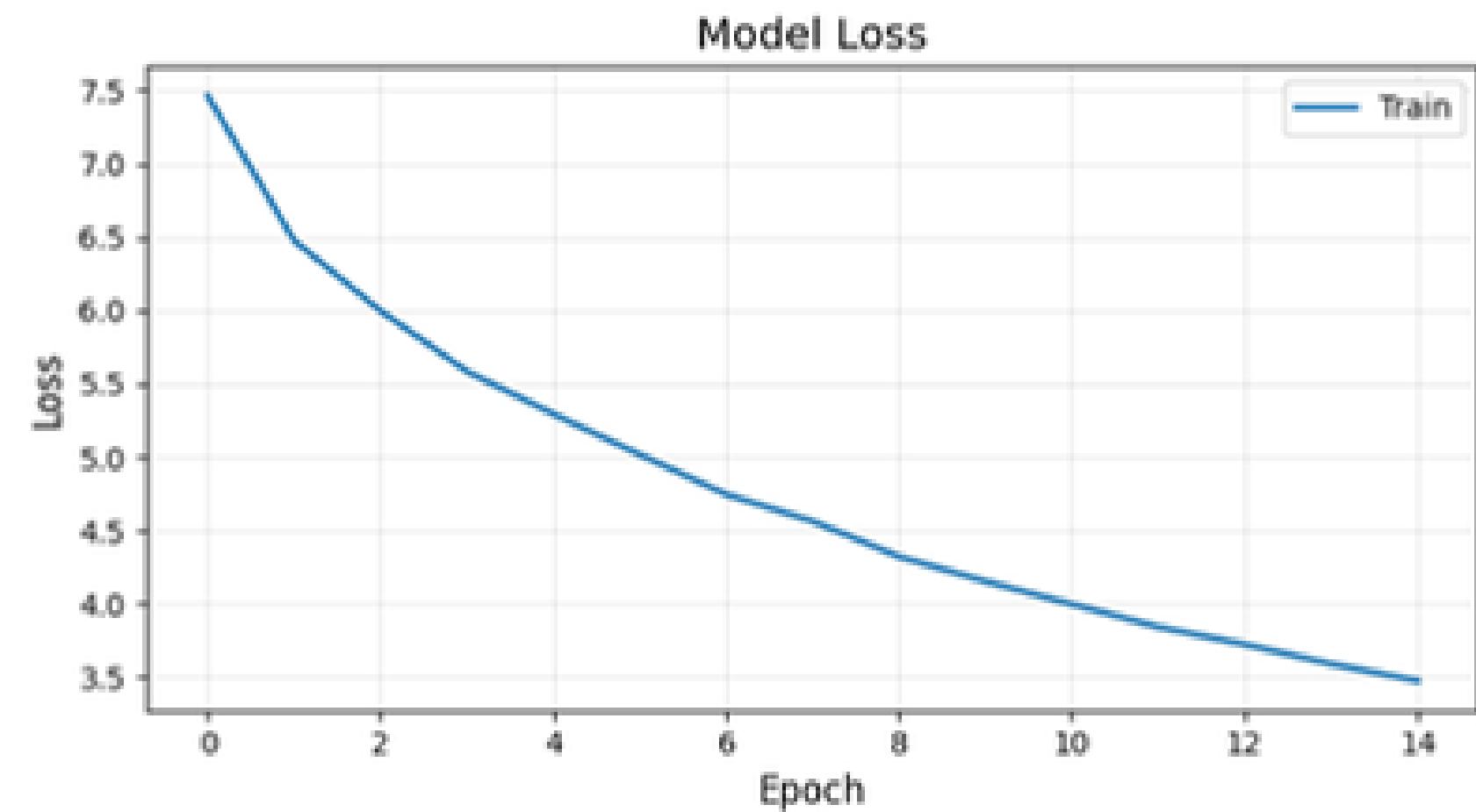
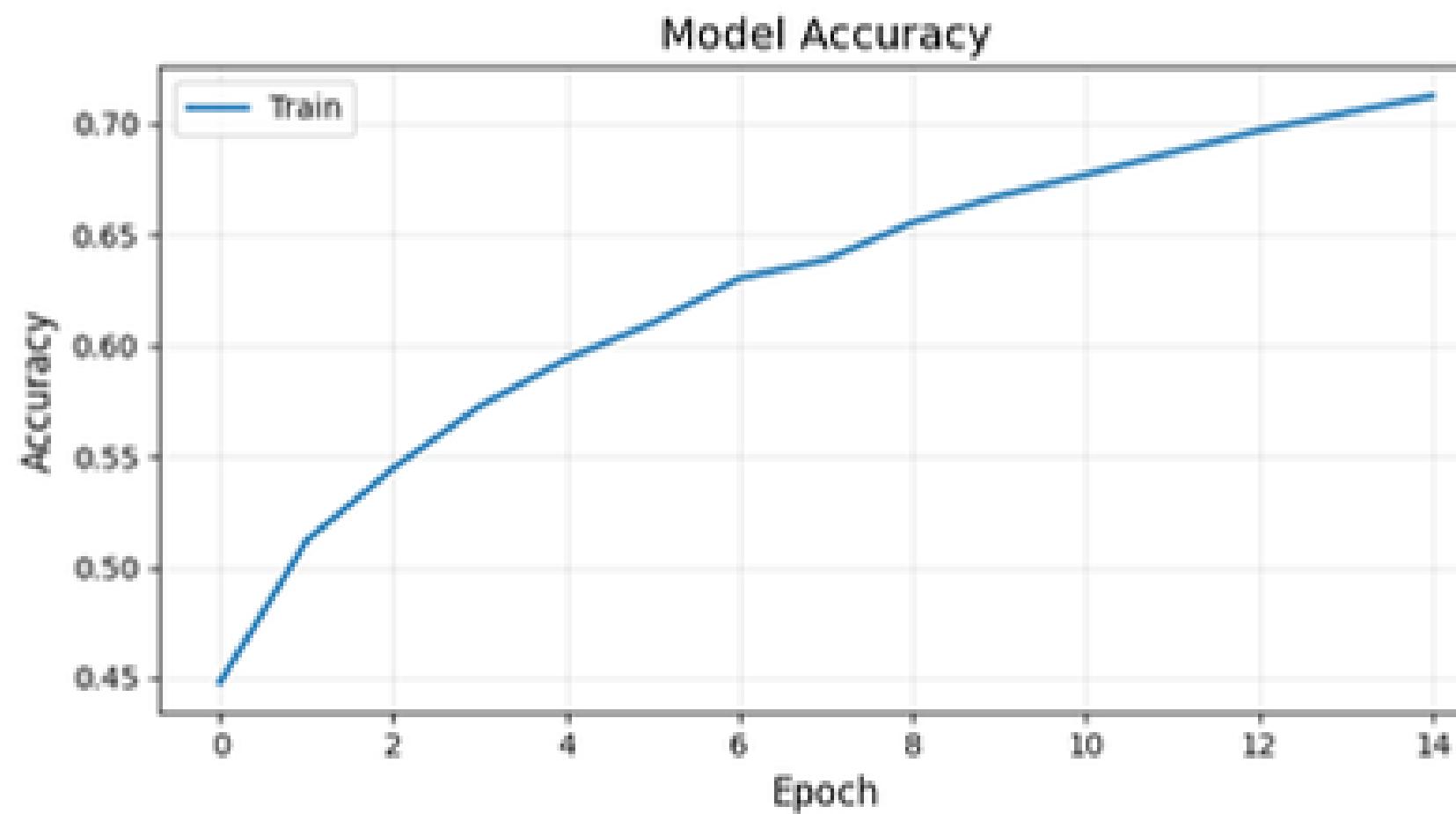
Kết quả trên tập validation



Top 15 cặp loài cá bị phân loại sai nhiều nhất trên tập validation.



ĐÁNH GIÁ MÔ HÌNH CNN



Bảng: Sự biến thiên Accuracy và Loss Function trên tập train theo từng epoch

PHẦN 4

DEMO



NHẬP MÔN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

October - 2025

**THANK YOU
FOR LISTENING**