BÁO CÁO HUẤN LUYỆN MÔ HÌNH TRÊN TẬP DỮ LIỆU CIFAR-10

# 1. Giới thiệu

Báo cáo này trình bày quá trình huấn luyện hai mô hình deep learning trên tập dữ liệu CIFAR-10:  
- Mô hình phân loại ảnh sử dụng mạng CNN cơ bản (PyTorch)  
- Mô hình phát hiện đối tượng sử dụng YOLOv8 (Ultralytics)

# 2. Huấn luyện mô hình CNN cơ bản với PyTorch

## 2.1. Tiền xử lý dữ liệu

- Tập dữ liệu CIFAR-10 gồm 50,000 ảnh huấn luyện và 10,000 ảnh kiểm thử, kích thước 32x32.  
- Áp dụng các kỹ thuật augmentation:  
 + Lật ngang ngẫu nhiên  
 + Cắt ảnh ngẫu nhiên và padding  
 + Chuẩn hóa ảnh về khoảng (-1, 1)

## 2.2. Kiến trúc mô hình

- Gồm 3 khối CNN với:  
 + Convolution → BatchNorm → ReLU → MaxPooling  
- Fully Connected Layer:  
 + Flatten → Linear(4096→512) → Dropout → Linear(512→10)

## 2.3. Cấu hình huấn luyện

- Loss function: CrossEntropyLoss  
- Optimizer: Adam hoặc SGD  
- Epochs: 40  
- Kỹ thuật log: wandb

## 2.4. Kết quả

- Accuracy trên tập huấn luyện và validation tăng đều theo từng epoch.  
- Accuracy kiểm thử cuối cùng được log bằng wandb.

# 3. Huấn luyện mô hình YOLOv8 để phát hiện đối tượng trên CIFAR-10

## 3.1. Chuẩn bị dữ liệu

- Chuyển CIFAR-10 sang định dạng YOLO (tập tin .yaml, .txt)  
- Resize ảnh từ 32x32 lên 64x64

## 3.2. Mô hình sử dụng

- YOLOv8s – một mô hình nhẹ, hiệu quả cho hệ thống có tài nguyên hạn chế

## 3.3. Cấu hình huấn luyện

Cấu hình 1 – SGD:  
- Batch size: 64  
- Learning rate: 0.01  
- Optimizer: SGD  
- Epochs: 30  
  
Cấu hình 2 – Adam:  
- Batch size: 128  
- Learning rate: 0.003  
- Optimizer: Adam  
- Epochs: 30  
  
Cấu hình 3 – AdamW:  
- Batch size: 256  
- Learning rate: 0.001  
- Optimizer: AdamW  
- Epochs: 30

## 3.4. Kết quả

- Mỗi cấu hình tạo một thư mục riêng trong runs/train/  
- Các chỉ số được theo dõi: loss, mAP50, precision, recall  
- mAP cải thiện qua từng cấu hình, phù hợp với lý thuyết về tối ưu hóa

# 4. Tổng kết

- Mô hình CNN cho độ chính xác cao trên tập CIFAR-10, phù hợp với bài toán phân loại ảnh.  
- YOLOv8 có thể ứng dụng cho bài toán phát hiện đối tượng, mặc dù CIFAR-10 không phải là tập dữ liệu detection chuẩn.  
- Các cấu hình siêu tham số ảnh hưởng rõ rệt đến tốc độ học và hiệu quả mô hình.