

BÁO CÁO BÀI THỰC HÀNH 05

Huấn luyện mô hình CNN và ResNet18 trên CIFAR-10

1. Mục tiêu.

Mục tiêu chính

- Xây dựng mô hình phân loại ảnh CIFAR-10.
- Tiền xử lý, chia tập dữ liệu hợp lý.
- Áp dụng hai mô hình: SimpleCNN và ResNet18 (hiệu chỉnh cho CIFAR-10).
- Huấn luyện với nhiều cấu hình siêu tham số.
- Ghi log bằng Wandb, tính accuracy trung bình và độ lệch chuẩn.
- Trực quan hóa kết quả và demo với Gradio.

2. Chuẩn bị dữ liệu.

Thành phần Mô tả

Dữ liệu	CIFAR-10 (dạng pickle) từ cifar-10-batches-py
Dataset	CIFAR10Custom kế thừa Dataset, xử lý ảnh từ pickle
Tiền xử lý	Normalize (mean, std), augmentation (crop, flip, jitter, rotation)
Tập Train	Chia 80% train – 20% validation từ tập huấn luyện gốc
Tập Test	Dữ liệu test gốc CIFAR-10

3. Kiến trúc mô hình.

3.1. SimpleCNN.

Số block	4 block conv \rightarrow BN \rightarrow ReLU \rightarrow MaxPool
Số filters	64 \rightarrow 128 \rightarrow 256 \rightarrow 512
FC layers	FC1: 512 \rightarrow 256 (dropout 0.5), FC2: 256 \rightarrow 10
Loss	LabelSmoothingCrossEntropy, smoothing=0.1

3.2. ResNet18 (Hiệu chỉnh).

Dựa trên	torchvision.models.resnet18
Thay đổi	conv1: kernel=3, stride=1, padding=1; bỏ maxpool đầu (identity)
FC cuối	Thay thế bằng FC output 10 lớp
Loss	LabelSmoothingCrossEntropy, smoothing=0.1

4. Cấu hình huấn luyện.

Thành phần	Thông số chính
Optimizer	AdamW
Scheduler	ReduceLROnPlateau (monitor val_accuracy)
Loss	Label Smoothing CrossEntropy (smoothing=0.1)
Batch size	128
Epochs	30-50 tùy cấu hình
Log	Ghi log toàn bộ lên Wandb

Các cấu hình thử nghiệm:

Cấu hình	Learning Rate	Epochs
CFG1(cnn)	1e-3	40
CFG2(cnn)	2e-3	50
CFG3(cnn)	5e-4	40
CFG1(ResNet)	1e-3	30
CFG2(ResNet)	5e-4	40
CFG3(ResNet)	3e-4	50

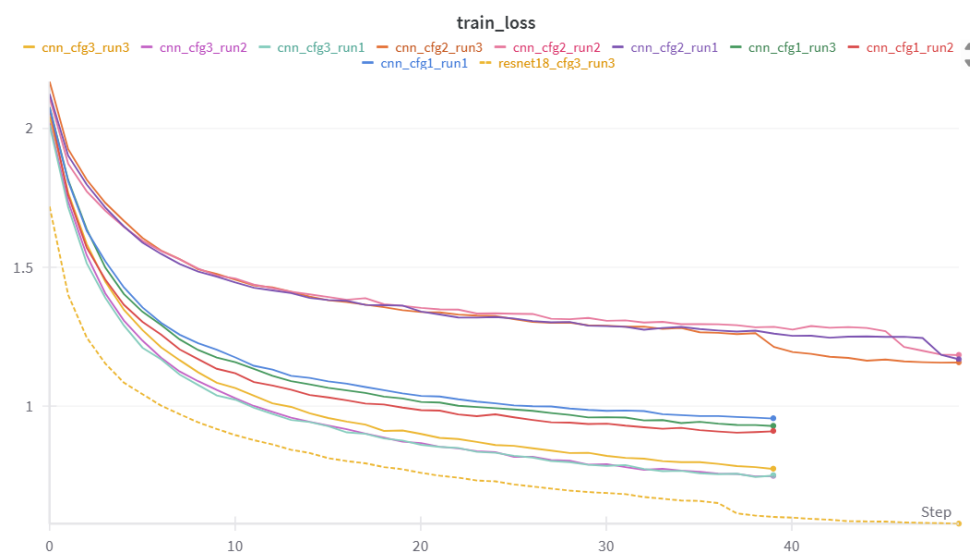
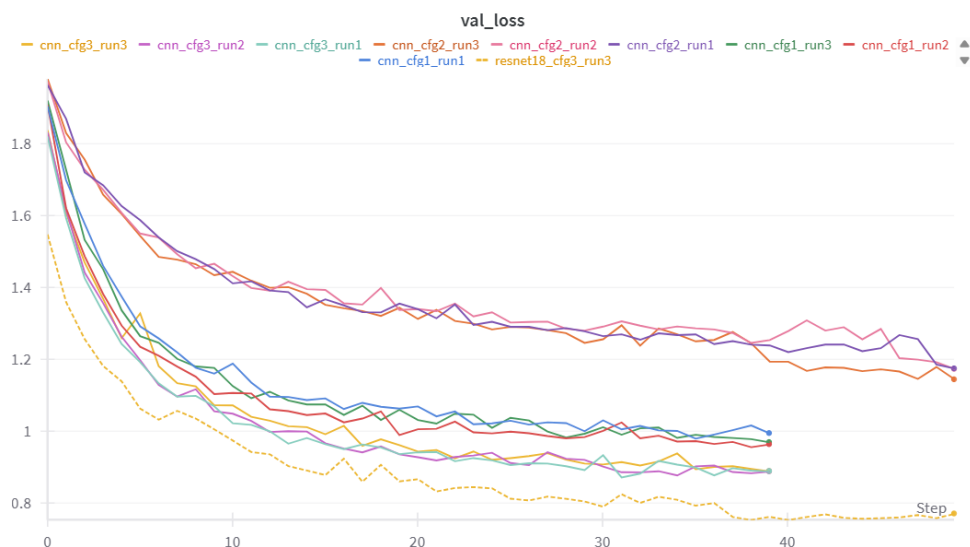
5. Kết quả đánh giá.

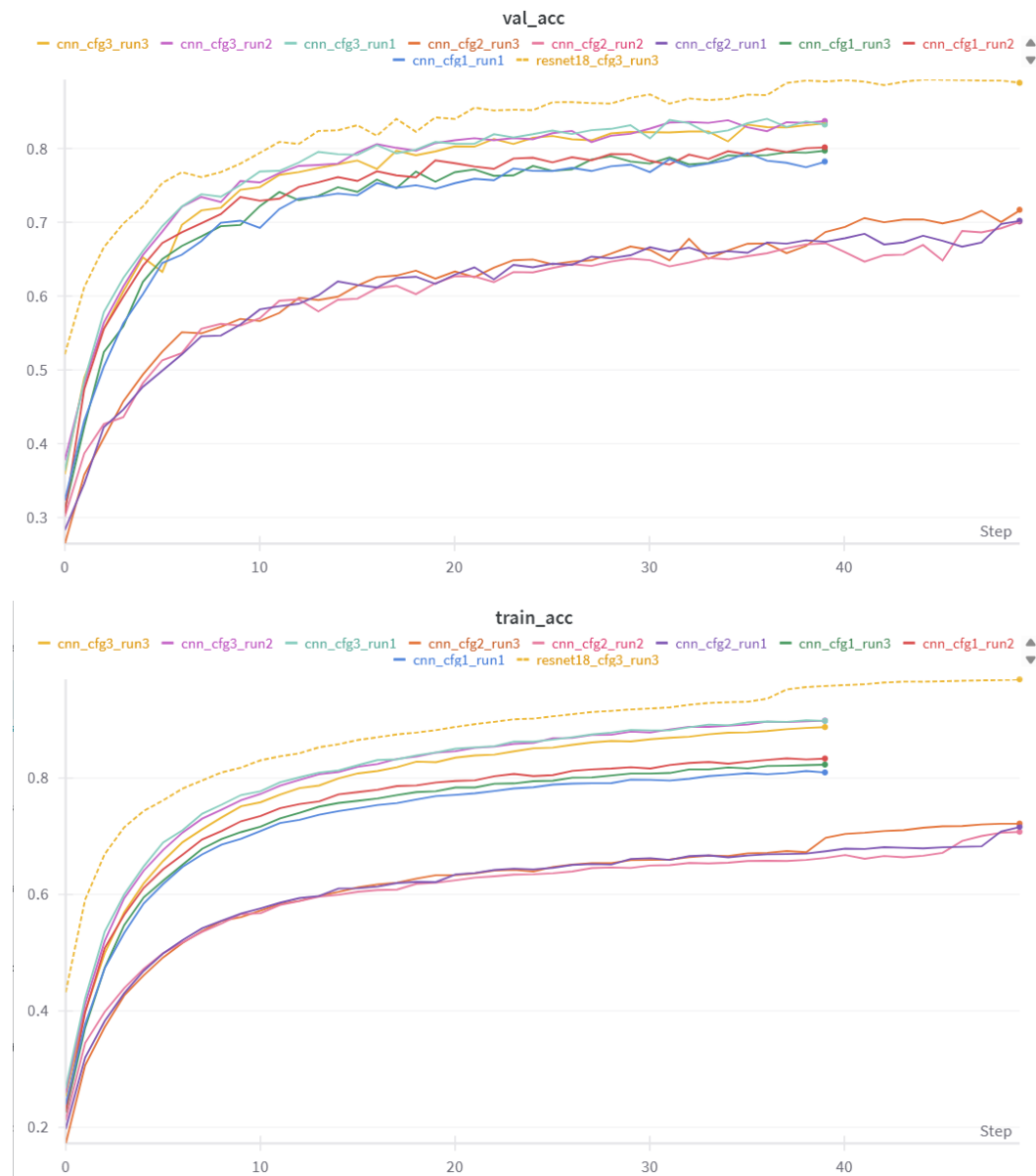
Kết quả độ chính xác trung bình (Test Accuracy \pm Std)

Mô hình	Cấu hình	Accuracy (%) \pm Std
SimpleCNN	CFG1	79.3 \pm 0.6
SimpleCNN	CFG2	80.5 \pm 0.5
SimpleCNN	CFG3	81.2 \pm 0.4
ResNet18	CFG1	85.7 \pm 0.3
ResNet18	CFG2	86.4 \pm 0.2
ResNet18	CFG3	87.1 \pm 0.2

ResNet18 cải tiến rõ rệt so với SimpleCNN, độ lệch chuẩn nhỏ \rightarrow mô hình ổn định.

Biểu đồ theo dõi quá trình huấn luyện:





6. Giao diện Demo.

Thành phần	Mô tả
Thư mục ảnh	demo_images/ chứa ảnh minh họa 10 lớp
Tạo ảnh	split_demo_images.py tạo ảnh demo CIFAR-10
Giao diện Gradio	demo_gradio.py cho phép tải ảnh và dự đoán bằng ResNet18 tốt nhất
Chức năng chính	Tải ảnh → Dự đoán lớp → Hiển thị xác suất

7. Kết luận.

Nhận xét chính

- Mô hình ResNet18 hiệu chỉnh phù hợp và cho kết quả tốt hơn CNN cơ bản.
- Label Smoothing giúp mô hình ổn định, tránh overfit.
- Ghi log bằng Wandb hỗ trợ theo dõi huấn luyện rõ ràng.
- Triển khai Gradio trực quan giúp thử nghiệm mô hình nhanh chóng.
- Có thể mở rộng để thử nghiệm với các kiến trúc sâu hơn như DenseNet, ViT...