

BÀI TẬP LAB IMAGE CLASSIFICATION

VỚI NEUTRAL NETWORK AND REGULARIZATION

1) Mục tiêu học tập

- Nắm rõ pipeline huấn luyện: Dataset → Dataloader → Model → Loss → Optimizer → Train loop → Validation → Test.
- Biết tách code thành các hàm/module.
- Thử nghiệm và so sánh regularization: (1) Weight Decay (L2), (2) Dropout, (3) Data Augmentation, (4) Early Stopping, (tùy chọn) Label Smoothing.
- Đánh giá mô hình bằng Accuracy, Precision, Recall, F1, Confusion Matrix.

2) Dataset

Nguồn: Microsoft “Kaggle Cats and Dogs dataset”, file zip ~824MB, tải trực tiếp từ Microsoft.

Lưu ý: dataset có một số ảnh lỗi/corrupt (thường gặp), Sinh viên cần xử lý để training không bị crash.

3) Yêu cầu bài nộp

Nộp 1 notebook Colab hoặc project gồm các file:

- dataset.py (tải + chuẩn bị data + split)
- model.py (NEUTRAL NETWORK)
- train.py / notebook (train loop)
- report.md (bảng so sánh + nhận xét)

Bắt buộc có các hàm:

1. set_seed(seed)
2. download_and_prepare_dataset(data_dir)
3. get_dataloaders(data_dir, img_size, batch_size)
4. build_model(config)
5. get_loss_fn(config)
6. get_optimizer(model, config)
7. train_one_epoch(...)
8. evaluate(...)
9. train(...) (bao gồm early stopping + lưu best model)

4) Nhiệm vụ thực hành

Phần A — Baseline NEUTRAL NETWORK (không regularization)

1. Tải dataset, tổ chức folder theo lớp: Cat/ và Dog/
2. Split train/val/test = 80/10/10 (giữ tỉ lệ lớp).
3. Xây NEUTRAL NETWORK baseline (gợi ý):
4. Loss: CrossEntropyLoss
5. Optimizer: chạy 2 phiên bản: Adam và SGD+momentum
6. Báo cáo metrics trên test.

Deliverable A: log loss/acc theo epoch + test metrics.

Phần B — Regularization experiments (tối thiểu 4 thí nghiệm)

Tạo cấu hình thí nghiệm (config) và chạy tối thiểu:

Exp-0 (baseline): Adam, không WD, không dropout, không aug

Exp-1 (Weight Decay/L2): Adam + weight_decay $\in \{1e-4, 1e-3\}$

Exp-2 (Dropout): thêm dropout $p \in \{0.3, 0.5\}$

Exp-3 (Data Augmentation): random crop/flip/color jitter nhẹ

Exp-4 (Early stopping): patience=5 theo val_loss (có thể kết hợp với exp tốt nhất)

Deliverable B: bảng so sánh kết quả + nhận xét overfit/underfit.

Phần C — Đánh giá & so sánh

Bắt buộc report:

- Accuracy
- Precision / Recall / F1 (macro hoặc weighted)
- Confusion matrix
- 2 đồ thị: train_loss vs val_loss, val_acc theo epoch