

# 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 gấp), 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 ∈ {1e-4, 1e-3}

Exp-2 (Dropout): thêm dropout p ∈ {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