

## **Tiểu luận môn học Phát triển Hệ thống Thông minh**

### **Hạn nộp Version 1**

**Chính quy tối chủ nhật (23/11): Trước 11:30PM**

**Chất lượng cao tối thứ hai (24/11): Trước 11:30PM**

**Nộp báo cáo V2 Trước 11:30 PM Ngày Chủ Nhật 14/12**

**Khi đi thi sinh viên mang máy + trả lời các câu hỏi + Demo (không sử dụng chat)**

=====

### **Phần 1: 20 Câu hỏi lý thuyết tổng hợp**

1. Deep learning là gì? So sánh deep learning với machine learning truyền thống.
2. Giải thích vai trò của tensor trong deep learning. Tensor khác gì so với mảng NumPy?
3. Mô tả lifecycle của một mô hình deep learning trong Keras (chuẩn bị dữ liệu → xây dựng mô hình → compile → train → evaluate → inference).
4. Gradient descent hoạt động như thế nào? Batch GD, mini-batch GD, stochastic GD khác nhau ra sao?
5. Mục đích của hàm kích hoạt (activation function). So sánh ReLU, sigmoid, tanh.
6. Vì sao normalization và standardization dữ liệu lại quan trọng đối với deep learning?
7. Overfitting là gì? Liệt kê các kỹ thuật chống overfitting trong sách (dropout, giảm số chiều, L1/L2 regularization, data augmentation, early stopping...).
8. Ý nghĩa của hàm loss và optimizer trong mô hình. Nêu ví dụ loss phù hợp cho classification và regression.
9. Mục đích của validation set. Phân biệt training-validation-test.
10. Mô tả kiến trúc mạng fully connected (Dense). Ưu và nhược điểm.
11. Pooling layer (max/avg) và vai trò của nó.
12. Convolution hoạt động như thế nào? Vì sao CNN hiệu quả cho bài toán ảnh?
13. Kiến trúc RNN cơ bản và hạn chế của RNN truyền thống.
14. Vanishing gradient là gì? LSTM và GRU khắc phục vấn đề vanishing gradient như thế nào?
15. Word embedding là gì? Phân biệt one-hot vector và embedding vector.
16. Giải thích quy trình xử lý chuỗi văn bản trong Keras (tokenizer → sequence → pad → embedding → model).
17. Mục đích của batch normalization. Nó giải quyết hiện tượng gì trong training?
18. Transfer learning là gì? Khi nào nên dùng transfer learning?
19. Vai trò của callback trong Keras (EarlyStopping, ModelCheckpoint...).
20. Các mô hình xử lý ngôn ngữ tự nhiên

## **PHẦN 2 – 10 CASE STUDY ỨNG DỤNG**

### **Case study 1: Ảnh MNIST – Thiết kế 2 mô hình CNN có và không có Keras**

- Mục tiêu: phân loại chữ số viết tay
- Tập data: MNIST + 100 ảnh sinh viên tự tạo ra. Thể hiện phân bố data
- Sinh viên mô tả: kiến trúc CNN + dropout + kết quả dự đoán + đánh giá 2 mô hình

### **Case study 2: Phân tích cảm xúc văn bản (sentiment analysis)**

- Input: data là các câu đánh giá phim (tìm trên kaggle)
- Dùng LSTM/GRU + embedding
- Sinh viên giải thích pipeline xử lý text

### **Case study 3: Dự báo bệnh tiểu đường**

- Data: lấy từ Cuốn sách Machine Learning
- Xây dựng mô hình  $\geq 7$  layers và đánh giá overfit, mae, mse, rmse để chọn mô hình tốt nhất
- Triển khai

### **Case study 4: Dự báo thời tiết theo thời gian**

- Data: Chọn 3 data set từ Kaggle
- Xây dựng Mô hình RNN và LSTM với  $\geq 7$  layer
- Dự báo các loại thời tiết vùng miền cả nước theo thời gian

### **Case study 5: Dự báo cổ phiếu (Phát hiện overfitting)**

- Data: 3 tập dữ liệu cổ phiếu Việt
- Xây dựng 2 mô hình RNN và LSTM với layer  $\geq 7$
- Sinh viên phân tích overfit và nêu nguyên nhân, giải pháp
- Chọn mô hình tốt nhất để đưa ra dự báo theo ngày, tháng, năm

### **Case study 6: Phân loại tin nhắn spam / không spam**

- Data thu thập 3 dataset từ kaggle
- Tiền xử lý văn bản + embedding

- Mô hình Dense/LSTM với  $\geq 7$  layer

#### **Case study 7: Phân cụm ảnh dựa trên feature từ CNN**

- Trích xuất đặc trưng bằng mạng pretrained
- Dùng K-means để phân cụm
- Sinh viên mô tả pipeline trích đặc trưng

#### **Case study 8: Multiclass classification với softmax (Phân loại 15 loại quần áo)**

- Data: Từ Fashion-MNIST + data tự thu thập
- Mô tả data có được: kích cỡ, phân bố
- Xây dựng mô hình  $\geq 7$  layer
- Giải thích output softmax & cross-entropy

#### **Case study 9: Giải thích lỗi mô hình và đề xuất cải tiến**

- Trình bày mô hình nào đó tự chọn
- Cho log training loss giảm nhưng val\_loss tăng
- Sinh viên phân tích & đề xuất chỉnh sửa mô hình

**Case study 10:** Sinh viên tự chọn cho mình Bài toán cần phát triển. Trình bày Bài toán, Dataset, mô hình và kết quả đánh giá