

Lab Report

Experiment: Thí nghiệm tìm kiếm Epoch phù hợp

Title: Tìm kiếm Tham số Epoch tối ưu cho mô hình

Date: 02/12/2024 Name: Nguyễn Bá Sĩ Trâm

1. Mục tiêu thí nghiệm

- Sử dụng mạng nơ-ron nhân tạo (MLP) để tìm số Epoch phù hợp dựa trên dữ liệu cài đặt tham số.
- Đánh giá hiệu suất của mô hình dựa trên các chỉ số như lỗi MSE (Mean Squared Error) và quan sát sự hội tụ qua các epoch.

2. Cấu hình thí nghiệm

1. Dữ liệu:

- Bộ dữ liệu gồm các tập huấn luyện, xác thực và kiểm tra.
- Dữ liệu đầu vào và đầu ra được chuẩn hóa trước khi huấn luyện.

2. Mô hình:

- Sử dụng mạng MLP với cấu trúc:
 - 1 hidden layers
 - 20 hidden nodes
 - 2 input nodes
 - 1 output node
 - Activation of hidden layers: relu
 - Activation of output: linear.
- Hàm mất mát: **MSE**.
- Bộ tối ưu: **SGD** (Stochastic Gradient Descent) với learning rate: 0.01.
- Số epoch tối đa: 500.
- Batch size: 128.

3. Callbacks:

- **EarlyStopping**: Dừng sớm nếu validation loss không cải thiện sau 10 epoch.

- **ModelCheckpoint:** Lưu mô hình tốt nhất dựa trên validation loss.
- **Trực quan hóa:** Theo dõi các chỉ số huấn luyện qua các epoch.

3. Kết quả thí nghiệm

1. Điểm tối ưu (epoch tốt nhất):

- Epoch: **156**.
- Validation MSE tại epoch 156: **0.00108**.

2. Hiệu suất trên tập kiểm tra:

- Tại mô hình tốt nhất:
 - Test Loss: **0.00105**.
 - Test MSE: **0.00105**.
- Tại điểm bão hòa (epoch 156):
 - Test Loss: **0.00121**.
 - Test MSE: **0.00121**.

3. Biểu đồ huấn luyện:

- Biểu đồ loss và MSE giảm đều qua các epoch, trạng thái bão hòa đạt được ở khoảng epoch 156.

4. Phân tích kết quả

1. Hiệu suất:

- Mô hình đạt kết quả rất tốt với MSE nhỏ trên cả tập xác thực và kiểm tra.
- Validation MSE nhỏ hơn một chút so với Test MSE, phản ánh tính ổn định của mô hình.

2. Điểm bão hòa:

- Điểm bão hòa được xác định tại epoch 156, khi độ giảm của MSE không đáng kể. Điều này cho thấy EarlyStopping hoạt động hiệu quả, giúp tiết kiệm tài nguyên.

3. Biểu đồ hội tụ:

- Loss và MSE giảm nhanh, cho thấy quá trình tối ưu hóa hoạt động tốt, quá trình học đạt hiệu quả tốt.

6. Kết luận

- Thí nghiệm đã đạt được mục tiêu với kết quả MSE thấp.
- Quá trình huấn luyện hội tụ tốt, mô hình ổn định và không có dấu hiệu overfitting.