

Lab Report

Experiment: Thí nghiệm tìm kiếm số lượng lớp ẩn phù hợp

Title: Tìm kiếm số lượng lớp ẩn tối ưu cho mô hình

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

1. Mục tiêu thí nghiệm

- Xác định số lớp ẩn (hidden layers) tối ưu trong mạng nơ-ron MLP để đạt lỗi MSE (Mean Squared Error) thấp nhất trên tập xác thực.
- Phân tích mối quan hệ giữa số lớp ẩn và hiệu suất mô hình trên bài toán xấp xỉ hàm số.

2. Cấu hình thí nghiệm

1. Dữ liệu:

- Tập huấn luyện: 1400 mẫu (xác định từ thí nghiệm trước).
- Tập xác thực và kiểm tra: giữ nguyên cấu hình từ thí nghiệm trước.

2. Mô hình:

- Mạng MLP với số lớp ẩn thay đổi từ 1 đến 20.
- Mỗi lớp ẩn chứa 13 nút ẩn (xác định từ thí nghiệm trước).
- Hàm kích hoạt: ReLU cho các lớp ẩn, Linear cho lớp đầu ra.
- Hàm mất mát: MSE.
- Bộ tối ưu: SGD với learning rate: 0.01.

3. Cấu hình huấn luyện:

- Số epoch: 156 (xác định từ thí nghiệm trước).
- Batch size: 128.
- Callback:
 - ModelCheckpoint: Lưu mô hình tốt nhất dựa trên validation loss.
 - Custom Logs: Theo dõi trực quan quá trình huấn luyện.

3. Kết quả thí nghiệm

Hiệu suất theo số lớp ẩn:

- Validation MSE nhỏ nhất: 0.001019, đạt được với 6 lớp ẩn.
- Biểu đồ MSE theo số lớp ẩn:
 - MSE giảm nhanh khi tăng số lớp ẩn từ 1 đến 6.
 - Sau 6 lớp ẩn, MSE đạt thấp nhất, cho thấy mô hình đạt ngưỡng bão hòa.

4. Phân tích kết quả

1. Hiệu suất tổng quan:

- Mô hình đạt hiệu suất cao nhất với 6 lớp ẩn, đạt giá trị MSE nhỏ nhất trên tập xác thực.
- Sau 6 lớp ẩn, việc thêm lớp ẩn không cải thiện đáng kể hiệu suất, cho thấy số lớp đã đủ để biểu diễn mối quan hệ trong dữ liệu.

2. Ảnh hưởng của số lớp ẩn:

- Quá ít lớp ẩn (1-3): Mô hình bị underfitting, chưa đủ phức tạp để học đầy đủ các đặc trưng.
- Quá nhiều lớp ẩn (>10): Hiệu suất không tăng thêm, thậm chí có nguy cơ overfitting hoặc dư thừa cấu trúc.

3. Tính ổn định:

- Biểu đồ MSE phản ánh tính ổn định của mô hình khi tăng số lớp ẩn, với MSE dao động nhẹ quanh giá trị tối ưu.

5. Kết luận

- Số lớp ẩn tối ưu trong mạng MLP là **6**, đạt giá trị MSE tốt nhất trên tập xác thực là **0.001019**.
- Mô hình đã được tối ưu hóa tốt và phù hợp với bài toán xấp xỉ hàm số.
- Kết quả có thể được sử dụng để triển khai và kiểm chứng trên tập kiểm tra hoặc các bài toán khác tương tự.

