

Applying Machine Learning

- Việc áp dụng các mô hình Machine Learning sao cho hiệu quả lại phụ thuộc nhiều vào khả năng đưa ra quyết định đúng đắn trong quá trình triển khai.
- Có nhiều hướng cải tiến mô hình như: thêm/bớt đặc trưng, tăng dữ liệu huấn luyện, điều chỉnh hệ số regularization (lambda), hay thử biến đổi đặc trưng (ví dụ đa thức). Tuy nhiên, không phải hướng nào cũng đem lại hiệu quả.

Evaluation

Để đánh giá hiệu suất mô hình machine learning một cách hệ thống, ta chia tập dữ liệu thành **tập huấn luyện (training set)** và **tập kiểm tra (test set)**, ví dụ chia theo tỉ lệ 70/30 hoặc 80/20. Ta huấn luyện mô hình trên tập huấn luyện và đánh giá hiệu suất trên tập kiểm tra.

- Với **bài toán hồi quy**, dùng **hàm lỗi bình phương trung bình (MSE)** để tính:
 - $J_{train}(w, b)$: lỗi trung bình trên tập huấn luyện.
 - $J_{test}(w, b)$: lỗi trung bình trên tập kiểm tra .
 - Nếu J_{train} thấp nhưng J_{test} cao \rightarrow mô hình overfit, không tổng quát tốt.
- Với **bài toán phân loại**, có 2 cách tính lỗi:
 1. **Dựa trên hàm mất mát logistic** (logistic loss).
 2. **Dựa trên tỉ lệ phân loại sai**:
 - **J_train**: tỉ lệ mẫu trong tập huấn luyện bị phân loại sai.
 - **J_test**: tỉ lệ mẫu trong tập kiểm tra bị phân loại sai.

Model Selection

- Đánh giá mô hình trên tập kiểm tra (test set) giúp ước lượng tốt hơn lỗi tổng quát hóa (generalization error). **Nhưng**: Việc này khiến kết quả trên tập kiểm tra trở nên **quá lạc quan** (optimistic) vì đã dùng nó để chọn mô hình.
- **Giải pháp tốt hơn – Tách dữ liệu thành 3 phần**:
 - **Training set**: Dùng để huấn luyện mô hình (tính toán tham số w và b).

- **Cross-validation set (hoặc dev/validation set):** Dùng để chọn mô hình (ví dụ: chọn bậc đa thức d).
- **Test set:** Dùng để đánh giá cuối cùng khả năng tổng quát hóa của mô hình đã chọn.
- **Quy trình lựa chọn mô hình (Model Selection):**
 - Huấn luyện mô hình trên tập huấn luyện với các giá trị khác nhau của siêu tham số (vd: bậc đa thức).
 - Tính lỗi trên tập cross-validation.
 - Chọn mô hình có lỗi cross-validation thấp nhất.
 - Cuối cùng, đánh giá mô hình đã chọn trên tập test.