

4 THỰC NGHIỆM

4.1 Tập dữ liệu thực nghiệm

Dữ liệu để huấn luyện và kiểm chứng mô hình được thu thập từ thực tế bằng cách gắn 1 điện thoại di động có cảm biến gia tốc kế vào túi quần của 1 tình nguyện viên. Trên thiết bị di động này có ứng dụng thu thập dữ liệu gia tốc kế hoạt động với tần số là 20Hz, nghĩa là trong 1 giây thì ứng dụng này sẽ thu thập được 20 tập giá trị (x, y, z) . Tình nguyện viên này sẽ thực hiện mô phỏng các hành vi đi bộ, ngồi xuống, đứng lên. Các hành vi này sẽ được thực hiện dựa trên quan sát các hành vi của một người cao tuổi.

Ngoài ra, chúng tôi còn thu thập dữ liệu của hành vi té ngã bao gồm té ngã về trước, hai bên và ra sau. Dữ liệu té ngã được thu thập bằng 2 cách: 1) tình nguyện viên thực hiện thao tác té ngã nhẹ 2 bên trên nệm, 2) gắn thiết bị vào 1 mô hình người và cho ngã theo nhiều tư thế khác nhau, với nhiều mức độ khác nhau. Trong đó, dữ liệu thu thập theo cách 2 là nhiều hơn vì việc thực hiện thao tác té ngã bằng mô hình sẽ gần với thực tế hơn. Thông tin về tập dữ liệu thực nghiệm được cho trong Bảng 1.

Bảng 1: Thông tin về tập dữ liệu thực nghiệm

Hành động	Số lần thực hiện	Số điểm dữ liệu
Té ngã	50	8.256
Ngồi xuống	50	6.967
Đứng lên	50	7.298
Đi lại	25 (25-30 giây/lần)	13.379
Tổng cộng		35.900

Trong huấn luyện và kiểm thử, các hành vi đi, đứng lên, ngồi xuống sẽ được gộp chung thành 1 lớp được gán nhãn là “không té ngã” (NOT FALL). Tập dữ liệu thực nghiệm này được chia thành 2 phần: 80% (28.720 mẫu) dùng để huấn luyện và 20% (7.180 mẫu) dùng để kiểm thử.

4.2 Môi trường thực nghiệm

Thực nghiệm (huấn luyện và kiểm thử) được tiến hành trên 1 máy tính với cấu hình như sau:

Thành phần	Cấu hình
CPU	Intel(R) Core(TM) i7-2600 CPU @ 3.40GHz
RAM	8GB
OS	Linux

Các thư viện và phần mềm hỗ trợ học sâu được sử dụng trong thực nghiệm là Miniconda, Tensorflow và PyCharm.

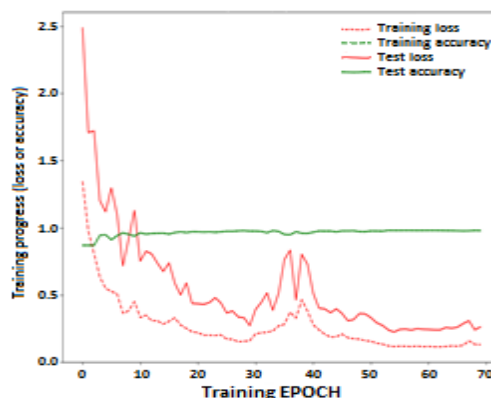
Một số thông số chính của mạng LSTM được sử dụng trong thực nghiệm để huấn luyện mô hình được cho trong Bảng 2.

Bảng 2: Thông số thực nghiệm

Thông số	Giá trị
Kích thước mỗi batch	200
Learning rate	0,025
Hidden layers	64
Feature	3
Số epochs tối đa	70
Activation function	RELU
Model optimization	Adam algorithm

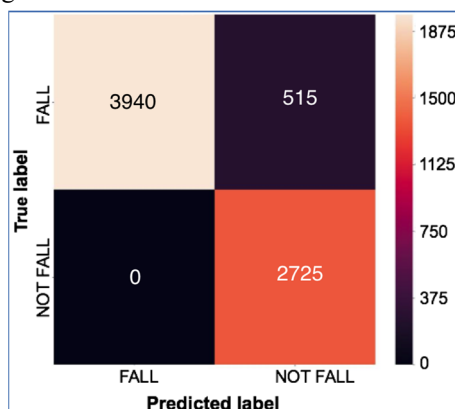
4.3 Kết quả thực nghiệm

Quá trình huấn luyện mô hình mất khoảng 30 phút với 70 lần lặp. Độ chính xác và độ lỗi trên tập huấn luyện và tập kiểm thử sau mỗi chu kỳ huấn luyện được cho trong Hình 8. Độ chính xác huấn luyện và kiểm thử tăng đều sau mỗi chu kỳ huấn luyện. Đến số chu kỳ huấn luyện 70 thì độ chính xác dần ổn định. Đối với độ lỗi trong huấn luyện và kiểm thử thì giảm mạnh trong 10 chu kỳ huấn luyện đầu tiên. Đến khoảng chu kỳ thứ 55 trở đi thì cũng bắt đầu ổn định.



Hình 8: Độ chính xác và độ lỗi qua từng epoch

Độ chính xác của mô hình thu được sau 70 chu kỳ lặp trên tập dữ liệu kiểm thử là 93,9%. Độ lỗi của mô hình này là 0,26. Chi tiết về độ chính xác trên tập kiểm thử được mô tả bằng ma trận nhầm lẫn trong Hình 9.



Hình 9 : Ma trận nhầm lẫn (confusion matrix)