

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**DHMT01**

**BÁO CÁO**

**Thị Giác Máy Tính**

**Neural Network**

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**DHMT01**

**BÁO CÁO**

# **Thị Giác Máy Tính**

Giảng Viên Hướng Dẫn

Phạm Minh Hoàng

Võ Hoài Việt

Nguyễn Trọng Việt

Sinh viên:

Phan Hữu Đoàn Anh - 20127110

## 1. Thu thập tập dữ liệu:

-MNIST là một tập dữ liệu được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực nhận dạng chữ số viết tay. Tập dữ liệu này bao gồm 60,000 ảnh trong tập huấn luyện và 10,000 ảnh trong tập kiểm tra, mỗi ảnh có kích thước 28x28 pixel và được gán nhãn tương ứng với số từ 0 đến 9.

-Fashion-MNIST cũng là một tập dữ liệu hình ảnh được sử dụng để kiểm tra các mô hình học máy và các thuật toán phân loại ảnh. Tập dữ liệu này bao gồm 60,000 ảnh trong tập huấn luyện và 10,000 ảnh trong tập kiểm tra, mỗi ảnh có kích thước 28x28 pixel và được gán nhãn tương ứng với 10 lớp quần áo khác nhau.

-Thu thập tập dữ liệu MNIST và Fashion MNIST từ Keras. Sau đó gán dữ liệu training và testing vào `X_train_mnist`, `y_train_mnist`, `X_test_mnist`, `y_test_mnist` cho MNIST và `X_train_fashion`, `y_train_fashion`, `X_test_fashion`, `y_test_fashion` cho Fashion-MNIST.

## 2. Tiền xử lý dữ liệu:

Tập dữ liệu MNIST:

- Đầu tiên là cắt ảnh MNIST xuống kích thước 24x24 bằng cách cắt bỏ 2 hàng đầu và 2 hàng cuối cùng của mỗi ảnh.
- Bước tiếp theo, chuyển đổi các ảnh MNIST sang ảnh trắng đen bằng cách đặt giá trị màu của mỗi điểm ảnh lớn hơn 127 thành 1 và bé hơn 127 thành 0.
- Sau cùng thì áp dụng phép thresholding cho các ảnh MNIST để tạo ra các ảnh nhị phân bằng cách đặt giá trị mỗi điểm ảnh lớn hơn 0.5 thành 1, ngược lại đặt giá trị mỗi điểm ảnh nhỏ hơn hoặc bằng 0.5 thành 0.

Tập dữ liệu Fashion MNIST:

- Đầu tiên là resize tất cả các hình ảnh trong tập về kích thước 24x24 pixel.
- Tiếp theo chuyển đổi các hình ảnh này sang ảnh xám.
- Sau cùng thì áp dụng phép thresholding để tạo ra các ảnh đen trắng bằng cách chuyển đổi giá trị pixel lớn hơn 127 thành 1 và bé hơn 127 thành 0.
- Và lưu các hình ảnh thu được vào `X_train_thresh_fashion` và `X_test_thresh_fashion`.

## 3. Xây dựng mô hình:

Sử dụng thư viện Keras và làm các bước như sau cho cả 2 tập dữ liệu:

- Tạo mô hình neural network.
- Biên dịch mô hình
- Huấn luyện mô hình
- Đánh giá mô hình dựa trên tập kiểm tra

## Mô hình một lớp ẩn với số lượng node là 500:

Kết quả của tương ứng với tập dữ liệu MNIST:

```
Test accuracy: 0.9771000146865845
```

Kết quả tương ứng của tập dữ liệu Fashion MNIST:

```
313/313 [=====]  
Test accuracy: 0.8183000087738037
```

## Mô hình một lớp ẩn với số lượng node là 200:

Kết quả tương ứng với tập dữ liệu MNIST:

```
Test accuracy: 0.9754999876022339
```

Kết quả tương ứng với tập dữ liệu Fashion MNIST:

```
Test accuracy: 0.8264999985694885
```

## Mô hình một lớp ẩn với số lượng node là 100:

Kết quả tương ứng với tập dữ liệu MNIST:

```
Test accuracy: 0.9739000201225281
```

Kết quả tương ứng với tập dữ liệu Fashion MNIST:

```
Test accuracy: 0.8223000168800354
```

Best Practice: Mô hình một lớp ẩn với số lượng node là 500.

Nhận xét: Việc tăng số lượng node có thể cải thiện độ chính xác của mô hình. Tuy nhiên, nếu số lượng node quá lớn, mô hình có thể trở nên quá phức tạp và dễ dẫn đến overfitting. Do đó, thiết kế một mạng neural phải cân bằng giữa số lượng node và độ phức tạp của mô hình để đạt được độ chính xác tốt và tránh overfitting. Ngoài ra việc tăng số lượng node sẽ làm tăng số lượng trọng số cần tối ưu và có khả năng làm quá trình chạy chậm hơn.

## Tăng số lượng lớp ẩn lên 2 và 3:

Với số lượng node của các lớp giữ nguyên là 100 để giảm thời gian xử lý.

### Số lượng lớp ẩn là 3:

Kết quả tương ứng với tập dữ liệu MNIST:

```
513/513 [-----]
Test accuracy: 0.9739999771118164
```

Kết quả tương ứng với tập dữ liệu Fashion MNIST:

```
513/513 [-----]
Test accuracy: 0.8234999775886536
```

### Số lượng lớp ẩn là 2:

Kết quả tương ứng với tập dữ liệu MNIST:

```
513/513 [-----]
Test accuracy: 0.9733999967575073
```

Kết quả tương ứng với tập dữ liệu Fashion MNIST:

```
513/513 [-----]
Test accuracy: 0.8199999928474426
```

Best Practice: số lượng lớp ẩn là 3

Nhận xét: Việc thêm lớp ẩn trong mạng neural network có thể giúp mô hình học được các đặc trưng phức tạp hơn, tuy nhiên nó cũng có thể gây ra overfitting nếu quá mức. Trong trường hợp này, nếu thêm lớp ẩn thứ 3 so với 2 lớp, kết quả chính xác hơn thì có thể do mô hình đã học được các đặc trưng phức tạp hơn với sự thêm vào của lớp ẩn thứ 3, giúp nó phân loại chính xác hơn trên tập kiểm tra. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng việc thêm quá nhiều lớp ẩn cũng có thể gây ra overfitting và làm mô hình không hiệu quả trên các tập dữ liệu mới. Việc lựa chọn số lượng lớp ẩn và số lượng node trong mỗi lớp cần phải được thực hiện một cách thận trọng để đạt được kết quả tốt nhất.

Tổng kết:

- Tăng số lượng node trong một lớp ẩn và tăng số lượng lớp ẩn đều là cách để tăng khả năng học của mô hình neural network. Tuy nhiên, tăng số lượng node trong một lớp ẩn thường dễ dàng hơn và không làm tăng đáng kể thời gian huấn luyện. Trong khi đó, tăng số lượng lớp ẩn thì tăng độ phức tạp của mô hình và có thể làm tăng thời gian huấn luyện.
  - Tăng số lượng node trong một lớp ẩn và tăng số lượng lớp ẩn đều là cách để tăng khả năng học của mô hình neural network. Tuy nhiên, tăng số lượng node trong một lớp ẩn thường dễ dàng hơn và không làm tăng đáng kể thời gian huấn luyện. Trong khi đó, tăng số lượng lớp ẩn thì tăng độ phức tạp của mô hình và có thể làm tăng thời gian huấn luyện.
- > Vì vậy, cần phải cân nhắc giữa độ phức tạp của mô hình và thời gian huấn luyện khi quyết định tăng số lượng node hoặc lớp ẩn trong mô hình neural network.