# 

**NGƯỜI THỰC HIỆN**

**20120307 – PHẠM GIA KHIÊM**

**Giảng viên hướng dẫn:**

**Lê Hoàng Thái**

**Lê Thanh Phong**

**Thành phố Hồ Chí Minh - 2023**

□&□

**BÁO CÁO bài tập 2   
nhận dạng vân tay bằng deep learning**

**BỘ MÔN: SINH TRẮC HỌC**

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO BÀI TẬP 2**

**NHẬN DẠNG VÂN TAY BẰNG DEEP LEARNING**

**BỘ MÔN: SINH TRẮC HỌC**

**Giảng viên hướng dẫn:**

**LÊ HOÀNG THÁI**

**LÊ THANH PHONG**

Thành phố Hồ Chí Minh - 2023

□&□

# LỜI CẢM ƠN

Trong quá suốt quá trình học tập môn học sinh trắc học và thực hiện bài tập này, em đã nhận được nhiều sự hướng dẫn góp ý, giúp đỡ tận tình từ thầy cô, bạn bè.

Em rất cảm ơn thầy Lê Hoàng Thái và thầy Lê Thanh Phong, khoa Công nghệ thông tin trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia TPHCM đã hướng dẫn và truyền đạt rất nhiều kiến thức bổ ích với chúng em trong suốt thời gian qua.

Cảm ơn chân thành những lời góp ý của bạn bè và sự góp sức của bản thân các thành viên trong nhóm hoàn thành đồ án.

**Trân trọng cảm ơn!**

MỤC LỤC

[0](#_Toc129611857)

[LỜI CẢM ƠN 1](#_Toc129611858)

[MỤC LỤC 2](#_Toc129611859)

[TỔNG QUAN VỀ NHÓM 2](#_Toc129611860)

[I. THÔNG TIN NHÓM. 2](#_Toc129611861)

[1. Danh sách thành viên. 2](#_Toc129611862)

# DANH MỤC BẢNG BIỂU

# DANH MỤC HÌNH ẢNH

# TỔNG QUAN VỀ NHÓM

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Họ và tên | Mã số sinh viên | Email |
| 1 | Phạm Gia Khiêm | 20120307 | 20120307@student.hcmus.edu.vn |
| 2 |  |  |  |
| 3 |  |  |  |

# TỔNG QUAN BÀI TOÁN

## 1. Nhận dạng dấu vân tay

Sinh trắc học (Biometric) là các phép đo và tính toán cơ thể liên quan đến đặc điểm của con người. Xác thực sinh trắc học (Biometric Authentication) được sử dụng trong khoa học máy tính như một hình thức nhận dạng và kiểm soát truy cập. Nó cũng được sử dụng để xác định các cá nhân trong nhóm đang được giám sát.

Trong Biometric Authentication thì nhận dạng mặt người (Face Recognition) và nhận dạng dấu vân tay (Fingerprint Recognition) là hai phương pháp thường được sử dụng nhất.

Trong bài toán nhận dạng dấu vân tay, ta sẽ có vài hướng để giải quyết bài toán này:

* Fingerprint Recognition.
* Fingerprint Identification.

### 1.1. Fingerprint Recognition

#### 1.1.1. Giới thiệu

Đây có thể xem là phương pháp chính xác nhất cho bài toán nhận dạng. Ở phương pháp này, đầu vào sẽ là hình ảnh của một dấu vân tay bất kì, và kết quả mà mô hình trả lại sẽ là ID, hay nói cách khác là mã định danh của dấu vân tay đó.

Nói cách khác, phương pháp này ta sẽ sử dụng mô hình để phân lớp dấu vân tay, mỗi người, mỗi ID, mã định danh trong bộ dữ liệu sẽ là một lớp.

#### 1.1.2. Thuận lợi

Phương pháp này có khá nhiều thuận lợi:

* Với một dấu vân tay bất kì, ta sẽ có thể biết được dấu vân tay này là của ai trong bộ dữ liệu có sẵn với tốc độ khá nhanh.

#### 1.1.3. Khó khăn

Song song với các thuận lợi thì phương pháp này cũng có những khó khăn nhất định:

* Phương pháp này chỉ nên áp dụng vào các bộ dữ liệu có số lượng lớp (ID, mã định danh, tên, …) vừa phải, trong khoảng vài nghìn lớp. Bởi vì, số lượng lớp càng nhiều thì dữ liệu càng phình to ra, quá trình huấn luyện sẽ có thể lên đến hàng ngày, hàng tháng.
* Bởi vì phương pháp này là phân lớp, nên việc rút trích đặc trưng bằng các mô hình CNN sẽ cần rất nhiều parameters để mô hình có thể huấn luyện thật tốt bộ dữ liệu. Do đó, giá trị của các parameters có thể lên đến chục triệu hoặc hàng trăm triệu parameters.

#### 1.1.4. Ứng dụng

Bởi vì kết quả trả về là ID, tên, mã định danh của một người nào đó, và tốc độ xử lý để cho ra kết quả trả về của model là khá nhanh, do đó, mô hình này sẽ thường được áp dụng cho:

* Điểm danh bằng dấu vân tay.
* Chấm công bằng dấu vân tay.

### 1.2. Finger Identification

#### 1.2.1. Giới thiệu phương pháp

Finger Identification là một phương pháp xác thực dấu vân tay, phương pháp này khác một chút so với phương pháp nhận dạng dấu vân tay. Ở phương pháp này, ta thường sẽ so khớp 2 dấu vân tay với nhau, kiểm tra xem 2 dấu vân tay này có giống nhau hay không.

Bởi vì tính chất của phương pháp là so khớp 2 dấu vân tay, do đó, ta sẽ cần 2 hình ảnh đầu vào, một hình ảnh đầu vào sẽ là dấu vân tay của một người được gán nhãn là A nào đó, và ta sẽ lấy dấu vân tay của người A thực tế trong bộ dữ liệu, từ đó, ta sẽ so khớp 2 dấu vân tay, nếu 2 dấu vân tay này giống nhau thì kết quả sẽ trả về là đúng, ngược lại kết quả sẽ là sai.

#### 1.2.2. Thuận lợi

Phương pháp này sẽ có khá nhiều thuận lợi:

* Việc xác thực hai dấu vân tay sẽ cho ra kết quả chính xác cao hơn việc thực hiện phân lớp.
* Trong trường hợp dấu vân tay của ta có thể bị ảnh hưởng bởi một vài điều kiện làm biến dạng nhẹ dấu vân tay thì mô hình vẫn có thể cho ra kết quả tốt.
* Không cần quá nhiều dữ liệu để ta có thể huấn luyện cho mô hình tốt.
* Mô hình rút trích đặc trưng khá ít nên số lượng parameters của mô hình hầu như không quá nhiều, điều này giúp quá trình huấn luyện dữ liệu diễn ra rất nhanh và đạt được hiệu quả khá cao.

#### 1.2.3. Khó khăn

Phương pháp này có một vài hạn chế:

* Khó định danh chính xác được dấu vân tay là của ai, ta chỉ có thể so khớp 2 dấu vân tay đã được định danh từ trước.
* Để định danh bằng phương pháp này ta sẽ tốn rất nhiều thời gian, có thể mất đến gần 1 giờ đồng hồ để định danh một người trong bộ dữ liệu nếu bộ dữ liệu có rất nhiều lớp (ID, tên, mã định danh, …).

#### 1.2.4. Ứng dụng

Tuy có nhiều hạn chế, nhưng phương pháp này được ứng dụng khá nhiều:

* Xác thực vân tay trong: điện thoại, két sắt, cửa nhà, …
* Điểm danh, chấm công bằng dấu vân tay.

## 2. Nhu cầu áp dụng vào thực tế

Thực tế hiện tại, các mô hình xác thực dấu vân tay đang khá phổ biến, tuy nhiên, việc xác thực thường rơi vào trường hợp FRR (False Reject Rate), nguyên do là các dấu vân tay khi đưa vào xác thực thì thường bị nhoè hoặc dấu vân tay bị biến dạng do bị thương,…

Do đó, trong bài tập này, em sẽ áp dụng phương pháp Fingerprint Identification với việc nhận dạng các dấu vân tay bị nhoè với 3 mức độ là [easy, medium, hard].

A close-up of a fingerprint

Description automatically generated

# THỰC HIỆN BÀI TOÁN

## 1. Giới thiệu về bộ dữ liệu

## 2. Giới thiệu về mô hình

## 3. Huấn luyện mô hình

## 4. Đánh giá mô hình

## 5. Kiểm tra mô hình

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] [Biometrics - Wikipedia](https://en.wikipedia.org/wiki/Biometrics)

[2] [JinZhuXing/Fingerprint\_TF: Deep Learning fingerprint recognition using Tensorflow2. (github.com)](https://github.com/JinZhuXing/Fingerprint_TF)