TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

KHOA ĐIỆN TỬ

A circular logo with a star and a blue star with a red and yellow circle

Description automatically generated with medium confidence

**BÀI TẬP LỚN**

**TRÍ TUỆ NHÂN TẠO**

**BỘ MÔN: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**HỆ : ĐẠI HỌC CHÍNH QUY**

ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT ỨNG DỤNG VÀO BÀI TOÁN ĐIỂM DANH

THÁI NGUYÊN - 2024

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP

KHOA ĐIỆN TỬ



**BÀI TẬP LỚN TRÍ TUỆ NHÂN TẠO**

**BỘ MÔN : CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT ỨNG DỤNG VÀO BÀI TOÁN ĐIỂM DANH

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Giảng viên hướng dẫn** | **:** | **Ths.Đặng Thị Hiên** |
| **Họ và tên sinh viên** | **:** | **La Đức Thắng** |
| **Ngành học** | **:** | **Kỹ thuật Máy tính** |
| **MSSV** | **:** | **K215480106120** |
| **Lớp** | **:** | **K57KMT.01** |

THÁI NGUYÊN - 2024

|  |  |
| --- | --- |
| TRƯỜNG ĐHKTCN | CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM |
| KHOA ĐIỆN TỬ | Độc lập - Tự do - Hạnh phúc |

BÀI TẬP LỚN

TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

**Sinh viên:** La Đức Thắng

**Lớp:** K57KMT **Khoá:** 2021-2025

**Bộ môn:** Công Nghệ Thông Tin

**Giáo viên hướng dẫn:** Ths.Đặng Thị Hiên

**Tên đề tài** : Xây dựng mô hình nhận diện khuôn mặt ứng dụng vào bài toán điểm danh

Yêu cầu :

* Phân tích yêu cầu, dữ liệu
* Trình bày phương pháp học máy được sử dụng
* Huấn luyện và kiểm thử mô hình
* Giao diện chương trình ứng dụng: Web, android, Windows app

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| BCN KHOA | TRƯỞNG BỘ MÔN | GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN |
| (Ký và ghi rõ họ tên) | (Ký và ghi rõ họ tên) | (Ký và ghi rõ họ tên) |

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

Xếp loại:……………… Điểm :……

Thái Nguyên, ngày….tháng…..năm 20....

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

[NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN 4](#_Toc190755777)

[DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT 6](#_Toc190755778)

[DANH MỤC BẢNG VẼ VÀ ĐỒ THỊ 7](#_Toc190755779)

[LỜI NÓI ĐẦU 8](#_Toc190755780)

[LỜI CẢM ƠN 9](#_Toc190755781)

[CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT VỀ BÀI TOÁN 10](#_Toc190755782)

[1.1. Đặt vấn đề 10](#_Toc190755783)

[1.2. Hướng giải quyết 10](#_Toc190755784)

[CHƯƠNG II: PHÂN TÍCH BÀI TOÁN 11](#_Toc190755785)

[2.1. Phân tích bài toán 11](#_Toc190755786)

[2.2. Phương pháp xử lý ảnh sử dụng 11](#_Toc190755787)

[2.2.1. Phương pháp DeepLearning 11](#_Toc190755788)

[2.2.2. Mô hình FaceNet 12](#_Toc190755789)

# DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

1. CSDL: Cơ sở dữ liệu.
2. CNTT: Công nghệ thông tin
3. CTHSSV: Công tác học sinh sinh viên
4. ĐHKTCN: Đại học Kỹ Thuật Công Nghiệp
5. CVHT: Cố vấn học tập
6. BGH: Ban giám hiệu
7. SQL : Structured Query Language.
8. SSMS: SQL Server Management Studio.
9. DBMS: Database Management System
10. UML: Unified Modeling Language

# DANH MỤC BẢNG VẼ VÀ ĐỒ THỊ

Hình 1.1: Hệ thống chấm điểm rèn luyện

Hình 1.2: Sơ đồ tổ chức quản lý điểm rèn luyện

Hình 2.1: Biểu đồ use case của hệ thống

Hình 2.2: Biểu đồ lớp của hệ thống

Hình 2.3: Biểu đồ trạng thái của hệ thống

Hình 2.4: Biểu đồ trạng thái

Hình 2.5: Biểu đồ hoạt động của hệ thống

Hình 3.1: Sơ đồ thực thể liên kết

Hình 3.2: Biểu đồ cấu trúc giao diện

LỜI NÓI ĐẦU

Công nghệ thông tin đã, đang và sẽ là một ngành đặc biệt quan trọng trong tương lai. Hiện tại, CNTT đã và đang xuất hiện trong khắp mọi ngóc ngách của cuộc sống, từ nông nghiệp, công nghiệp, an ninh, chính trị, giáo dục,... nơi đâu cũng có sự hiện diện của các thiết bị công nghệ cao.

Một trong những ứng dụng phổ biến nhất của CNTT là ứng dụng trong công tác quản lý. Ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý đã và đang trở thành xu thế tất yếu trong thời kỳ cách mạng công nghệ 4.0. Điều này có vai trò quan trọng trong việc nâng cao hiệu quả quản lý và chất lượng, triển khai quản lý đồng bộ, thống nhất.

LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình học tập và thực hiện bài tập lớn, em đã nhận được sự giúp đỡ tận tình của cô giáo Ths.Đặng Thị Hiên trong bộ môn Tin học công nghiệp – Khoa Điện tử - Trường Đại học Kỹ thuật Công Nghiệp – Đại học Thái Nguyên. Em bày tỏ lòng biết ơn thầy đã tận tình giúp đỡ, hướng dẫn em trong thời gian thực hiện đề tài này.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, song do điều kiện thời gian và kinh nghiệm thực tế còn ít, cho nên đề tài không thể tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo và các bạn.

Em xin chân thành cảm ơn!

CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT VỀ BÀI TOÁN

## Đặt vấn đề

Hiện nay, việc điểm danh trong các tổ chức, trường học và doanh nghiệp vẫn chủ yếu dựa vào cách thủ công như gọi tên, ký sổ hoặc sử dụng thẻ từ. Những phương pháp này có nhiều hạn chế như:

* Mất thời gian, đặc biệt khi số lượng người tham gia đông.
* Dễ gian lận, ví dụ như điểm danh hộ.
* Khó quản lý và thống kê, do dữ liệu không được số hóa ngay từ đầu.

Trong bối cảnh công nghệ phát triển, nhận dạng khuôn mặt là một giải pháp hiện đại giúp tự động hóa quá trình điểm danh, nâng cao tốc độ, độ chính xác và bảo mật.

## Hướng giải quyết

Bài toán đặt ra là xây dựng một hệ thống điểm danh tự động bằng phần mềm nhận dạng khuôn mặt, với các yêu cầu sau:

* Nhận diện chính xác danh tính người điểm danh bằng công nghệ nhận dạng khuôn mặt.
* Tự động hóa quy trình để giảm thời gian điểm danh so với phương pháp thủ công.
* Bảo mật cao, ngăn chặn các hành vi gian lận như điểm danh hộ.
* Dễ dàng tích hợp với hệ thống quản lý nhân sự hoặc dữ liệu sinh viên để lưu trữ thông tin điểm danh.

CHƯƠNG II: PHÂN TÍCH BÀI TOÁN

## 2.1. Phân tích bài toán

Bài toán yêu cầu:

* Nhận dạng khuôn mặt
* Chức năng điểm danh
* Cơ sở dữ liệu thông tin sinh viên, giờ học

Phân tích dữ liệu:

* Dữ liệu đầu vào: Dữ liệu khuôn mặt của sinh viên
* Dữ liệu đầu ra: Thông tin sinh viên (MSSV, Lớp, Khoa, Đúng giờ/Muộn giờ)

## 2.2. Phương pháp xử lý ảnh sử dụng

Chương trình sử dụng các phương pháp:

### 2.2.1. Phương pháp DeepLearning

Deep Learning (Học sâu) là một nhánh của Machine Learning (Học máy), trong đó mô hình sử dụng mạng nơ-ron nhân tạo nhiều tầng (Deep Neural Networks - DNNs) để học từ dữ liệu. Deep Learning có khả năng tự động trích xuất đặc trưng mà không cần con người thiết kế thủ công, giúp nó đặc biệt mạnh trong các bài toán phức tạp như:

* Nhận dạng hình ảnh (Face Recognition, Object Detection)
* Xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP) (Chatbot, Dịch máy)
* Xử lý giọng nói (Nhận diện giọng nói, Text-to-Speech)
* Trí tuệ nhân tạo tổng quát (AI) (ChatGPT, AlphaGo)

Deep Learning được chia thành nhiều tầng nơ-ron được chia thành các lớp:

* Lớp đầu vào: Nhận dữ liệu
* Lớp ẩn: Gồm nhiều nơ-ron kết nối với nhau qua trọng số (weights). Áp dụng hàm kích hoạt để tạo phi tuyến tính.
* Lớp đầu ra: Kết quả chuẩn đoán

Mỗi nơ-ron trong mạng thực hiện phép tính:

Trong đó:

* **𝑥** là đầu vào (dữ liệu hình ảnh, âm thanh...)
* **𝑊** là trọng số (weights) – giá trị mạng cần học
* **𝑏** là bias – giúp điều chỉnh mô hình
* **𝑓** là hàm kích hoạt (activation function) giúp mô hình học các quan hệ phức tạp

### 2.2.2. Mô hình FaceNet

FaceNet là một mô hình nhận dạng và xác thực khuôn mặt sử dụng mạng nơ-ron sâu. FaceNet không so sánh pixel của ảnh mà mã hóa khuôn mặt thành một vector có 128 chiều (embedding), phù hợp với xử lý những bài toán nhận diện khuôn mặt.

* Mỗi khuôn mặt có một vector duy nhất, giúp dễ dàng so sánh độ giống nhau.
* Nếu hai khuôn mặt giống nhau, vector của chúng gần nhau trong không gian đa chiều.

So sánh khuôn mặt bằng khoảng cách Ơ-clit:

* Nếu khoảng cách giữa hai vector nhỏ hơn ngưỡng xác định, thì đó là cùng một người.
* Nếu khoảng cách lớn hơn ngưỡng, đó là hai người khác nhau.​

FaceNet được huấn luyện với Triplet Loss, gồm:

* Ảnh gốc (Anchor)
* Ảnh dương (Positive) – cùng một người với ảnh gốc
* Ảnh âm (Negative) – khác người với ảnh gốc
* Mục tiêu: Làm cho ảnh cùng người gần nhau, và ảnh khác người xa nhau.

Bài toán này sử dụng mô hình facenet\_keras.h5

Link tải mô hình: <https://github.com/nyoki-mtl/keras-facenet>

2.2.3.