

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**Bài toán quản lý nhân sự và hệ thống
điểm danh bằng nhận diện khuôn mặt**

NGÔ VIỆT TRUNG

`trung.nv173415@sis.hust.edu.vn`

Ngành Toán tin

Chuyên ngành Toán Ứng dụng

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Danh Tú

Bộ môn: Toán Ứng dụng

Viện: Viện Toán Ứng dụng Và Tin học

Chữ ký của GVHD

HÀ NỘI, 2022

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI
VIỆN TOÁN ỨNG DỤNG VÀ TIN HỌC

—o0o—

**Bài toán quản lý nhân sự và hệ thống
điểm danh bằng nhận diện khuôn mặt**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Ngành Toán tin

Chuyên ngành Toán Ứng dụng

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Danh Tú

Sinh viên thực hiện: Ngô Việt Trung

Mã sinh viên: 20173415

Lớp: CTTN Toán Tin K62

HÀ NỘI, 2022

Mục lục

Chương 1: Tổng quan	6
1.1 Đặt vấn đề	6
1.2 Deep Learning và mạng CNN	7
1.3 Hướng tiếp cận	8
1.4 Khó khăn trong nhận diện khuôn mặt	9
Chương 2: Module nhận dạng khuôn mặt	10
2.1 Thuật toán phát hiện khuôn mặt MTCNN	10
2.2 Thuật toán phân biệt khuôn mặt Facenet	10
2.3 Triển khai và đánh giá mô hình	10
Chương 3: Phân tích và thiết kế phần mềm quản lý nhân sự	11
3.1 Phần mềm quản lý nhân sự	11
3.2 Yêu cầu của hệ thống	11
3.3 Phân tích và thiết kế hệ thống	11
3.3.1 Sơ đồ phân cấp chức năng	12
3.3.2 Xây dựng cơ sở dữ liệu	12
3.3.3 Công cụ và ngôn ngữ lập trình	13
3.3.4 Giao diện sản phẩm	14

Chương 4: Kết luận	18
4.1 Đánh giá chung	18
4.2 Mục tiêu phát triển	18

Danh sách hình vẽ

3.1	Dữ liệu sinh viên	12
3.2	Dữ liệu giảng viên	12
3.3	Dữ liệu học phần	13
3.4	Giao diện trang đăng nhập	14
3.5	Giao diện trang điều hướng	14
3.6	Giao diện trang sinh viên	15
3.7	Giao diện trang điểm danh	16
3.8	File diemdan.csv	16
3.9	Mở camera để nhận dạng	17
3.10	Giao diện trang học phần	17

Lời mở đầu

Thế giới hiện đại của chúng ta hiện đang diễn ra một cuộc cách mạng lớn của nhân loại – cách mạng công nghiệp lần thứ 4, hay còn gọi là cuộc cách mạng 4.0. Thông qua mạng lưới Internet vạn vật, công nghệ kỹ thuật số đã được đưa lên một cấp độ hoàn toàn mới. Con người ngày càng tạo ra các cỗ máy thông minh có khả năng tự nhận biết được sự vật và xử lý chúng một cách tự động, phục vụ lợi ích con người. Nhận diện khuôn mặt, một khái niệm mới chỉ được nhắc trong vài thập kỷ trở lại đây, nhưng đã trở thành khía cạnh được quan tâm hàng đầu vì tính ứng dụng thực tế rất cao. Công nghệ này được tích hợp trong các hệ thống có độ bảo mật và tính ưu việt cao như hệ thống quản lý vào ra, giám sát an ninh, chấm công,...

Điểm danh, một từ không còn xa lạ đối với sinh viên các trường đại học, được xem là yếu tố cần thiết để đánh giá mức độ chuyên cần của sinh viên. Điểm danh bằng nhận diện khuôn mặt thông minh là giải pháp được sử dụng và hoạt động dựa trên nền tảng của trí tuệ nhân tạo (AI). Nó có thể tự động xác định hoặc nhận diện một đối tượng từ hình ảnh kỹ thuật số hoặc khung hình từ nguồn video và so sánh, phân tích với hình ảnh khuôn mặt đã được lưu trữ trước đó.

Dựa trên cơ sở của việc nghiên cứu và đề xuất một phương pháp nhận dạng khuôn mặt mới có độ chính xác cao, em xin lựa chọn đề tài "Bài toán quản

lý nhân sự và hệ thống điểm danh bằng nhận diện khuôn mặt". Hệ thống này được sử dụng với mục đích sử dụng hệ thống nhận diện khuôn mặt để điểm danh sinh viên đang có mặt trên lớp học trực tiếp hoặc trực tuyến. Bài báo cáo trình bày cơ sở lý thuyết của module nhận dạng khuôn mặt và phân tích, thiết kế phần mềm điểm danh sinh viên.

Do thời gian và trình độ nghiên cứu có hạn nên bài nghiên cứu của em vẫn còn nhiều sai lầm và thiếu sót. Trong suốt quá trình nghiên cứu, em đã nhận được sự chỉ bảo, giúp đỡ tận tình của thầy Nguyễn Danh Tú và các bạn sinh viên cùng lớp để có thể hoàn thành báo cáo này. Em xin chân thành cảm ơn.

Báo cáo bao gồm ba chương:

- **Chương 1:** *Tổng quan*
- **Chương 2:** *Module nhận dạng khuôn mặt*
- **Chương 3:** *Phân tích và thiết kế phần mềm quản lý nhân sự*
- **Chương 4:** *Kết luận*

Chương 1

Tổng quan

1.1 Đặt vấn đề

Các hệ thống Quản lý nhân sự đã mang lại một cuộc cách mạng trong lĩnh vực quản lý, không những giảm thời gian và chi phí so với việc quản lý thủ công mà còn nâng cao hiệu quả và độ chính xác rất cao. Xã hội càng phát triển, yêu cầu mới được đặt ra càng nhiều. Bất kì một phần mềm quản lý nhân sự nào cũng cần các chức năng cơ bản như lưu trữ thông tin, tìm kiếm, bổ sung và xóa thông tin khỏi hệ thống.

Tuy nhiên, các phần mềm quản lý nhân sự hiện nay còn khá nhiều hạn chế như sau:

Thứ nhất, Một hệ thống quản lý nhân sự thông thường sẽ không được tích hợp chức năng điểm danh, cũng có nghĩa là sẽ phải điểm danh thủ công. Không thể phủ nhận độ chính xác của điểm danh thủ công là rất cao, nhưng thời gian và sức lực bỏ ra để làm như vậy trong một giảng đường hàng trăm sinh viên là rất đáng kể. Thay vào đó, với một hệ thống trí tuệ nhân tạo, việc điểm danh hoàn toàn do máy móc thực hiện, với độ chính xác chấp nhận được.

Thứ hai, Đôi khi, tính toán của con người có phần chưa chính xác, điều này sẽ được khắc phục bởi máy tính. Trí tuệ nhân tạo đã thực hiện một việc gì đó, sẽ ghi lại các bản ghi và thông số. Ví dụ như ghi lại ngày điểm danh, chính xác đến từng giây, hay tình trạng sinh viên đã vắng bao nhiêu buổi ở một môn trong một kì học. Điều này có lợi cho nhà quản lý khi xem xét các kết quả cuối cùng để khen thưởng hoặc kỉ luật.

Trước những hạn chế còn tồn đọng ở các hệ thống hiện thời, để xây dựng được một hệ thống quản lý nhân sự đáp ứng được đầy đủ các chức năng cơ bản và đảm bảo được cho bài toán điểm danh một cách chính xác nhất, nâng cao tính bảo mật và an toàn cho hệ thống, em quyết định lựa chọn đề tài "Bài toán quản lý nhân sự và hệ thống điểm danh bằng nhận diện khuôn mặt" cho bài báo cáo Đồ án nghiên cứu này.

Đề tài tập trung vào các mục tiêu cụ thể như sau:

1. Nghiên cứu tổng quan về Deep learning, mạng CNN, lựa chọn các thuật toán nhận diện khuôn mặt.
2. Xây dựng phần mềm quản lý nhân sự với đầy đủ chức năng thao tác với cơ sở dữ liệu, quản lý cơ chế phân quyền người sử dụng, đồng thời tích hợp hệ thống điểm danh bằng nhận diện khuôn mặt.
3. Đánh giá các kết quả và hướng nghiên cứu tương lai.

1.2 Deep Learning và mạng CNN

Deep Learning được xem là một thuật toán dựa trên các ý tưởng đến từ não bộ thông qua việc tiếp thu rất nhiều tầng biểu đạt hay trừu tượng để có thể làm rõ nghĩa của các loại dữ liệu. Deep Learning là một nhánh đặc biệt của ngành

khoa học Machine Learning bắt nguồn từ thuật toán Neural Network. Những thuật toán của Deep Learning vô cùng đa dạng, mỗi thuật toán sẽ được ứng dụng tùy vào từng bài toán cụ thể. Trong thời gian gần đây, Deep Learning mang lại nhiều thành tựu kỹ thuật đáng kể. Một số ứng dụng tiêu biểu của Deep Learning trong đời sống con người như: Ô tô không người lái, Robot giống con người, phân biệt ung thư da chuyên nghiệp,... . Deep Learning phá vỡ cách thức con người làm việc bằng cách làm cho tất cả các loại máy móc trợ giúp có thể thực hiện được hoặc gần như giống hệt con người.

Và khi nói đến Deep Learning không thể không nhắc đến Convolution Neural Networks (CNNs – mạng neural tích chập). Mỗi CNNs gồm có một hoặc nhiều hơn các lớp tích chập (Convolution) với các lớp đầy đủ kết nối trên đỉnh. Mạng neural tích chập là mô hình Deep Learning phổ biến và có ảnh hưởng nhiều nhất trong các bài toán xử lý ảnh, phân tích video,... . CNN được sử dụng nhiều trong các bài toán nhận dạng các object trong ảnh. Đó cũng là nền tảng để xây dựng mô hình nhận diện khuôn mặt (Face Recognition) mà bài báo cáo này sẽ trình bày.

1.3 Hướng tiếp cận

Có rất nhiều phương pháp nhận diện khuôn mặt người, tuy nhiên, tổng kết lại có thể chia làm 4 hướng tiếp cận chính:

- **Hướng tiếp cận dựa trên tri thức (knowledge-based).**
todo
- **Hướng tiếp cận dựa trên các đặc trưng không thay đổi (feature invariant).**

todo

- **Hướng tiếp cận dựa trên so khớp mẫu (template matching).**

todo

- **Hướng tiếp cận dựa trên diện mạo (appearance-based).**

todo

1.4 Khó khăn trong nhận diện khuôn mặt

- **Tư thế góc quay**

todo

- **Thành phần gương mặt bị thiếu hoặc thừa**

todo

- **Biểu cảm khuôn mặt**

todo

- **Màu sắc, ánh sáng**

todo

Vì các yếu tố như trên, em sẽ sử dụng thuật toán FaceNet để nhận dạng khuôn mặt và ứng dụng Multi-task Cascaded Convolutional Networks (MTCNN) đối với việc phát hiện khuôn mặt.

Chương 2

Module nhận dạng khuôn mặt

2.1 Thuật toán phát hiện khuôn mặt MTCNN

todo

2.2 Thuật toán phân biệt khuôn mặt Facenet

todo

2.3 Triển khai và đánh giá mô hình

todo

Chương 3

Phân tích và thiết kế phần mềm quản lý nhân sự

3.1 Phần mềm quản lý nhân sự

todo

3.2 Yêu cầu của hệ thống

todo

3.3 Phân tích và thiết kế hệ thống

todo

3.3.1 Sơ đồ phân cấp chức năng

todo

3.3.2 Xây dựng cơ sở dữ liệu

todo

Dữ liệu sinh viên

student						
	ID_STUDENT	F_NAME	L_NAME	D_BIRTH	Address	Year
+	20171234	Nguyễn	Trúc	13/06/2001	Bac_Ninh	2019
+	20171326	Nguyễn	Bảo	16/08/2003	Bac_Lieu	2019
+	20181215	Trần	Đạt	17/04/2001	Vung_Tau	2021
+	20198132	Nguyễn	Anh	19/02/1999	Hai_Phong	2021

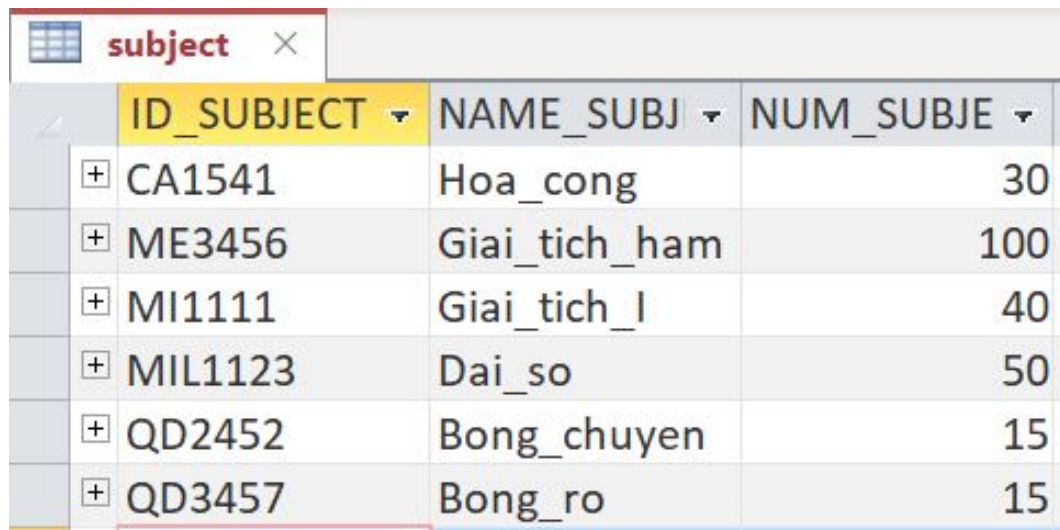
Hình 3.1: Dữ liệu sinh viên

Dữ liệu giảng viên

teacher						
	ID_TEACHER	F_NAME	L_NAME	D_BIRTH	Address	Specialized
	202101	Nguyễn	Tiến	18/11/1980	Ha_Noi	Toan_co_ban
	202102	Lê	Công	21/05/1968	Hai_Phong	Toan_cao_cap
	202103	Nguyễn	Hương	30/08/1990	Nam_Dinh	Xac_suat_thong
	202104	Lê	Chiến	12/09/1978	Ha_Noi	Dai_so
	202105	Trần	Ngọc	05/06/1998	Ha_Noi	Giai_tich_ham

Hình 3.2: Dữ liệu giảng viên

Dữ liệu học phần



	ID_SUBJECT ▼	NAME_SUBJ ▼	NUM_SUBJE ▼
+	CA1541	Hoa_cong	30
+	ME3456	Giai_tich_ham	100
+	MI1111	Giai_tich_I	40
+	MIL1123	Dai_so	50
+	QD2452	Bong_chuyen	15
+	QD3457	Bong_ro	15

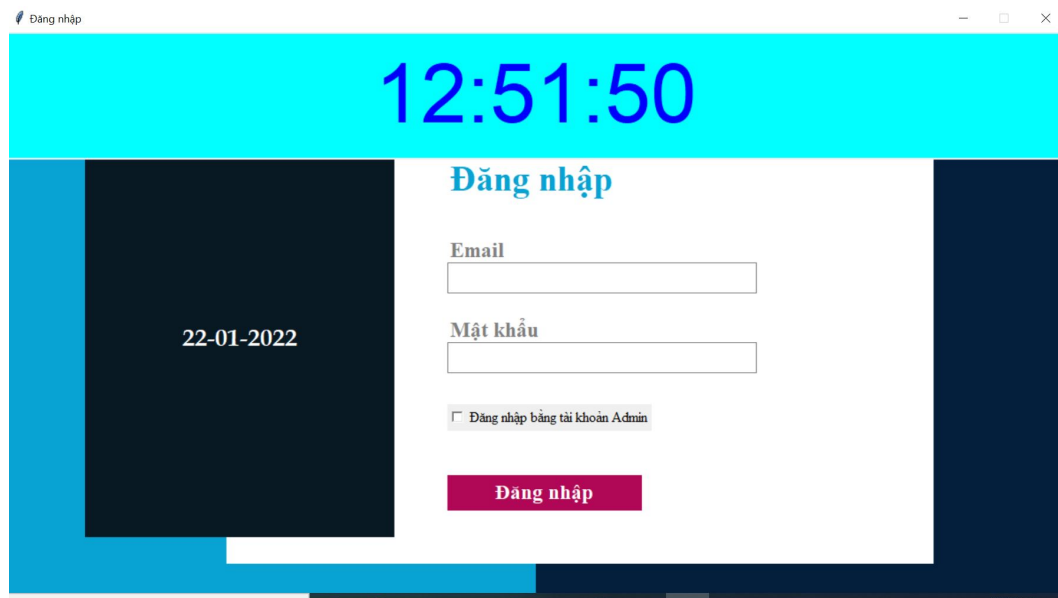
Hình 3.3: Dữ liệu học phần

3.3.3 Công cụ và ngôn ngữ lập trình

Phần mềm được xây dựng từ ba công cụ chủ yếu là Python, Microsoft Access, Microsoft Excel.

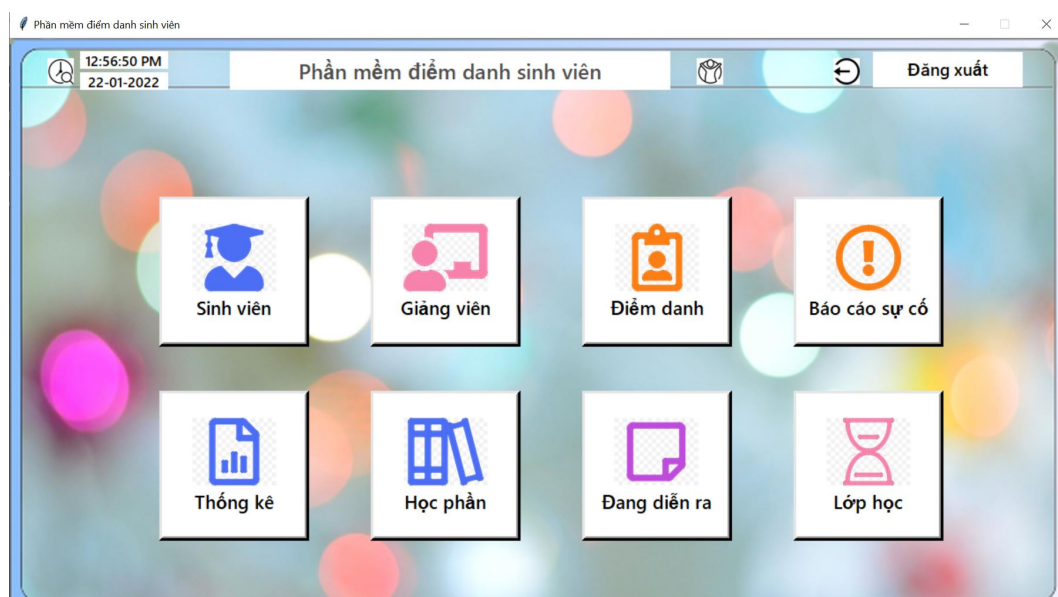
3.3.4 Giao diện sản phẩm

Giao diện trang đăng nhập



Hình 3.4: Giao diện trang đăng nhập

Giao diện trang điều hướng



Hình 3.5: Giao diện trang điều hướng

Giao diện trang sinh viên

Đối với một sinh viên mới, ta cần thêm dữ liệu ảnh cho sinh viên đó. Trước hết ấn "Làm mới" để nhận một mã sinh viên. Sau đó sinh viên có thể sao chép những ảnh đã có sẵn vào thư mục gốc, hoặc ấn vào "Chọn ảnh" để mở camera vào chụp ảnh mặt. Sau đó ta cần tiến hành quá trình tiền xử lý dữ liệu, rồi sẽ huấn luyện mô hình.

ID Sinh viên	Họ và tên đệm	Tên	Ngày sinh	Địa chỉ	Niên khóa
(2017)1234,	'Nguyễn',	'Trúc',	'13/06/2001',	'Bac_Ninh',	'2019'
(2017)1326,	'Nguyễn',	'Bảo',	'16/08/2003',	'Bac_Lieu',	'2019'
(2019)8132,	'Nguyễn',	'Anh',	'19/02/1999',	'Hai_Phong',	'2021'
(2018)1215,	'Trần',	'Đạt',	'17/04/2001',	'Vung_Tau',	'2021'
(2010)6683,	'323',	'',	'',	'',	'323'

Hình 3.6: Giao diện trang sinh viên

Giao diện trang điểm danh

Mỗi một sinh viên điểm danh sẽ được nhận một "ID" riêng, khi đã nhận dạng được thành công, sinh viên cần nhấn vào nút "Lưu file CSV" để kết thúc quá trình điểm danh. những thông tin này sẽ được lưu vào file "diem-danh.csv".

Phần mềm điểm danh sinh viên

13:02:39 PM
22-01-2022

Quản lý thông tin điểm danh

Thông tin điểm danh

ID điểm danh:

Ngày:

ID Lớp:

Địa chỉ:

ID Sinh viên:

Giờ vào:

Trạng thái:

Mở camera

Làm mới

Lưu file CSV

Tìm kiếm theo: Mã lớp

Tìm kiếm Xem tất cả

Mã lớp	Địa chỉ	Tiết học	Thứ
(123155,	'B5-601',	'3',	'Thu_3')
(321515,	D7-156',	'1',	'Thu_5')

Hình 3.7: Giao diện trang điểm danh

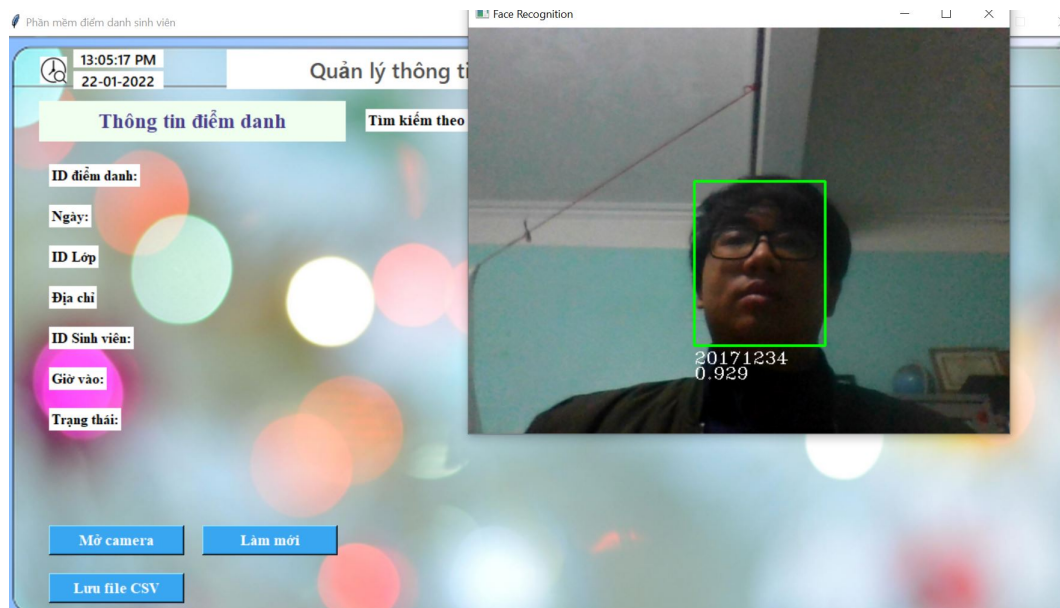
diemdanhs.csv - Notepad

Tệp Soạn thảo Định dạng Xem Trợ giúp

```
ID_ATTENDANCE,DATE,ID_CLASS,ID_ADDCLASS,ID_STUDENT,Time_in,Status
1,2,3,24,5,4,3
2,20:01:2022,"123155","B5-601",20171234,23:52:23,Success
3,20:01:2022,"321515","D7-156",20171234,23:53:15,Success
```

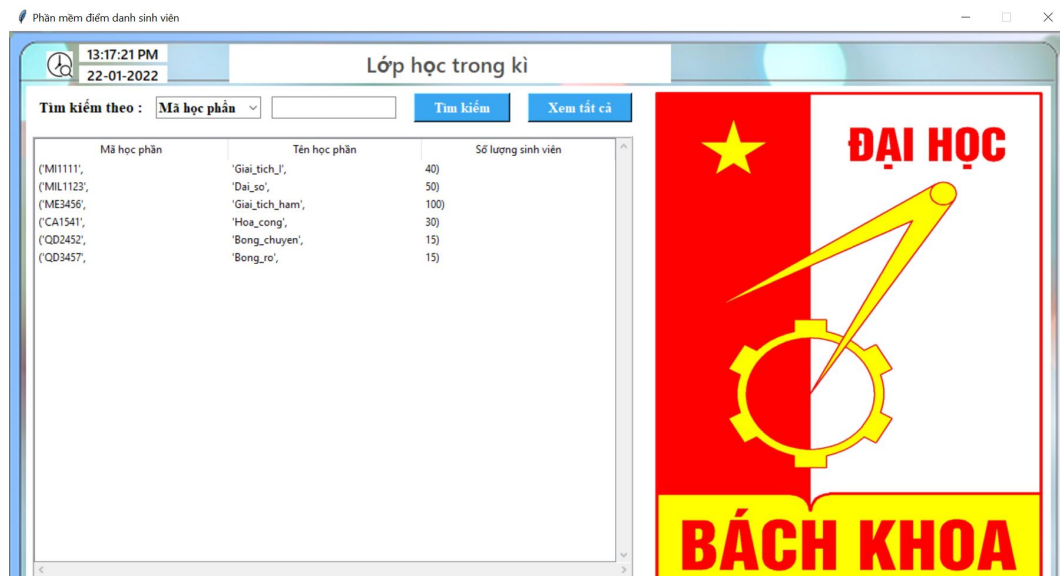
Hình 3.8: File diemdanhs.csv

Mở camera để nhận dạng



Hình 3.9: Mở camera để nhận dạng

Giao diện trang học phần



Hình 3.10: Giao diện trang học phần

Chương 4

Kết luận

4.1 Đánh giá chung

4.2 Mục tiêu phát triển