TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢNG BÌNH

**KHOA KỸ THUẬT - CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

#### TÊN ĐỀ TÀI

#### CÁC HỆ THỐNG THÔNG MINH NHẬN DIỆN KHUÔN MẶT

Giảng viên hướng dẫn: TS. Hoàng Văn Thành

Họ và tên sinh viên: Hoàng Văn Thắng

Mã sinh viên: 19D115019

Lớp: ĐH Công nghệ thông tin K61

**Quảng Bình,ngày 12 tháng 3 năm 2022**

Giảng viên hướng dẫn: TS. Hoàng Văn Thành

Họ và tên sinh viên: Hoàng Văn Thắng

Lớp: ĐH Công nghệ thông tin K61

**Quảng Bình,tháng 12 năm 2021**

#### TÊN ĐỀ TÀI

#### CÁC HỆ THỐNG THÔNG MINH NHẬN DIỆN KHUÔN MẶT

Giảng viên hướng dẫn: TS. Hoàng Văn Thành

Họ và tên sinh viên: Hoàng Văn Thắng

Mã sinh viên: 19D115019

Lớp: ĐH Công nghệ thông tin K61

**Quảng Bình,ngày 12 tháng 3 năm 2022**

Giảng viên hướng dẫn: TS. Hoàng Văn Thành

Họ và tên sinh viên: Hoàng Văn Thắng

Lớp: ĐH Công nghệ thông tin K61

**Quảng Bình,tháng 12 năm 2021**

**NHẬN XÉT VÀ CHO ĐIỂM CỦA GIẢNG VIÊN**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cán bộ chấm thi 1** | **Cán bộ chấm thi 2** |
|  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Điểm bằng số** |  | **Điểm bằng chữ** |  | **Chữ ký CBChT 1**  *(Ký và ghi rõ họ tên)*  …………………….……………………. |  | **Chữ ký CBChT 2**  *(Ký và ghi rõ họ tên)*  …………………….……………………. |

**MỤC LỤC**

[LỜI MỞ ĐẦU 1](#_Toc101734903)

[PHẦN MỞ ĐẦU 2](#_Toc101734904)

[1. Lý do chọn đề tài 2](#_Toc101734905)

[2. Mục tiêu nghiên cứu 2](#_Toc101734906)

[3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu 2](#_Toc101734907)

[4. Phương pháp nghiên cứu 2](#_Toc101734908)

[PHẦN NỘI DUNG 4](#_Toc101734909)

[CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT 4](#_Toc101734910)

[1.1. Tìm hiểu Python 4](#_Toc101734911)

[1.1.1. Khái niệm Python 4](#_Toc101734912)

[1.1.2. Đặc điểm của Python: 4](#_Toc101734913)

[1.1.3. Cách cài đặt Python 4](#_Toc101734914)

[1.1.3.1 Windows 4](#_Toc101734915)

[1.1.3.2 Ubuntu 6](#_Toc101734916)

[1.1.4. Ví dụ bài toán thực tế 7](#_Toc101734917)

[1.2. Numpy 7](#_Toc101734918)

[1.2.1. Khái niệm Numpy 7](#_Toc101734919)

[1.2.2. Tính năng Numpy 7](#_Toc101734920)

[1.2.3. Cách cài đặt Numpy 7](#_Toc101734921)

[1.2.4. Ví dụ bài toán thực tế 8](#_Toc101734922)

[1.3. Scipy 8](#_Toc101734923)

[1.3.1. Khái niệm Scipy 8](#_Toc101734924)

[1.3.2. Đặc điểm Scipy 8](#_Toc101734925)

[1.3.3. Cách cài đặt Scipy 8](#_Toc101734926)

[1.3.4. Ví dụ bài toán thực tế 9](#_Toc101734927)

[1.4. Pandas 9](#_Toc101734928)

[1.4.1. Khái niệm Pandas 9](#_Toc101734929)

[1.4.2. Tính năng Pandas 9](#_Toc101734930)

[1.4.3. Cách cài đặt Pandas 9](#_Toc101734931)

[1.4.4. Ví dụ bài toán thực tế 10](#_Toc101734932)

[1.5. Scikit-learn 10](#_Toc101734933)

[1.5.1. Khái niệm Scikit-learn 10](#_Toc101734934)

[1.5.2. Đặc điểm Scikit-learn 10](#_Toc101734935)

[1.5.3. Cách cài đặt Sk-learn 11](#_Toc101734936)

[1.5.4. Ví dụ bài toán thực tế 11](#_Toc101734937)

[1.6. OpenCV 11](#_Toc101734938)

[1.6.1. Khái niệm OpenCV 11](#_Toc101734939)

[1.6.2. Tính năng OpenCV 11](#_Toc101734940)

[1.6.3. Cách cài đặt OpenCV 12](#_Toc101734941)

[1.6.4. Ví dụ bài toán thực tế 12](#_Toc101734942)

[1.7. Matplotlib 12](#_Toc101734943)

[1.7.1. Khái niệm Matplotlib 12](#_Toc101734944)

[1.7.2. Đặc điểm Matplotlib 13](#_Toc101734945)

[1.7.3. Cách cài đặt Matplotlib 13](#_Toc101734946)

[1.7.4. Ví dụ bài toán thực tế 13](#_Toc101734947)

[CHƯƠNG 2. NHẬN DẠNG VÀ XỬ LÝ ẢNH 14](#_Toc101734948)

[2.1. Quá trình nhận dạng 14](#_Toc101734949)

[2.1.1. Tính chất và sự cần thiết của bài toán nhận dạng 14](#_Toc101734950)

[2.1.1.1 Tính chất 14](#_Toc101734951)

[2.1.1.2 Sự cần thiết 14](#_Toc101734952)

[2.1.2. Không gian biểu diễn đối tương, không gian miễn dịch. 14](#_Toc101734953)

[2.1.2.1 Không gian biểu diễn đối tương 14](#_Toc101734954)

[2.1.2.2 Không gian miễn dịch. 14](#_Toc101734955)

[2.1.3. Mô hình và bản chất của quá trình nhận dạng 15](#_Toc101734956)

[2.1.3.1 Mô hình 15](#_Toc101734957)

[2.1.4. Bản chất của quá trình nhận dạng 15](#_Toc101734958)

[2.2. Xử lý ảnh 16](#_Toc101734959)

[2.2.1. Tổng quan 16](#_Toc101734960)

[2.2.2. Quá trình xử lý ảnh 17](#_Toc101734966)

[2.2.3. Phạm vi ứng dụng của xử lý ảnh 18](#_Toc101734972)

[CHƯƠNG 3. GỬI CẢNH BÁO KHI CÓ NGƯỜI LẠ SỬ DỤNG THIẾT BỊ 19](#_Toc101734974)

[3.1. Thư viện sử dụng 19](#_Toc101734975)

[3.2. Giao diện chương trình 20](#_Toc101734976)

[3.3. Chức năng xóa khuôn mặt 20](#_Toc101734977)

[3.4. Chức năng thêm khuôn mặt 21](#_Toc101734978)

[3.5. Huấn luyện 23](#_Toc101734979)

[3.6. Bắt đầu chương trình 23](#_Toc101734980)

[3.7. Hàm email 24](#_Toc101734981)

[PHẦN KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN 28](#_Toc101734982)

[1. Đánh giá kết quả đạt được 28](#_Toc101734983)

[2. Hạn chế 28](#_Toc101734984)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 29](#_Toc101734985)

DANH MỤC HÌNH ẢNH

[Hình 1: Download Python 5](#_Toc101735324)

[Hình 2: Python Shell 5](#_Toc101735325)

[Hình 3: Download Python 6](#_Toc101735326)

[Hình 4: Ví dụ tính giai thừa 7](#_Toc101735327)

[Hình 5: Ví dụ cộng 2 ma trận 8](#_Toc101735328)

[Hình 6: Ví dụ tính tích phân 9](#_Toc101735329)

[Hình 7: Ví dụ tạo chuỗi từ điển 10](#_Toc101735330)

[Hình 8: Ví dụ hiển thị tập dữ liệu số 11](#_Toc101735331)

[Hình 9: Ví dụ mở hình ảnh 12](#_Toc101735332)

[Hình 10: Ví dụ vẽ biểu đồ của hình ảnh 13](#_Toc101735333)

[Hình 11: Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh 17](#_Toc101735334)

[Hình 12: Giao diện chương trình 20](#_Toc101735335)

[Hình 13: Giao diện thêm khuôn mặt 22](#_Toc101735336)

[Hình 14: Giao diện gửi về email 1 26](#_Toc101735337)

[Hình 15: Giao diện gửi về email 2 27](#_Toc101735338)

LỜI MỞ ĐẦU

Khuôn mặt đóng vai trò quan trọng trong quá trình giao tiếp giữa người với người, và cũng mang một lượng thông tin giàu có, có thể xác định giới tính, tuổi tác,….hơn nữa khảo sát chuyển động của các đường nét khuôn mặt có thể xác định khuông mặt người đó. Trong hệ thống nhạn dạng người thì quá trình nhận dạng khuôn mặt được đánh giá là bước khó khăn và quan trọng nhất so với các bước còn lại của hệ thống. Do đó, nhận dạn khuôn mặt là điều quan trọng và cần thiết.

Nhận dạng khuôn mặt người là một công nghệ được ứng dụng rộng rãi trong đời sống hàng ngày của con người như các hệ thống giám sát, quản lí ra vào, tìm kiếm thông tin người nổi tiếng… có rất nhiều phương pháp nhận dạng khuôn mặt để nâng cao hiệu suất tuy nhiên dù ít hay nhiều những phương pháp này đang vấp phải những thử thách về độ sáng, hướng nghiên, kích thước ảnh, hay ảnh hưởn của tham số môi trường.

Cùng với sự phát triển của xã hội, vấn đề an ninh, bảo mật đang được yêu cầu khắt khe tại mọi nơi. Ai cũng muốn có một môi trường làm việc an toàn. Cũng chính vì lý do này mà tôi chọn đề tài “Gửi cảnh báo khi người lạ sử dụng thiết bị”. Hệ thống giúp cho việc kiểm soát thiết bị tránh những sự xâm nhập ngoài mong muốn. Đảm bảo an ninh cho thiết bị cá nhân.

# PHẦN MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Cùng với sự phát triển khoa học kỹ thuật, nhu cầu đi lại của con người ngày càng tăng, lưu lượng giao thông ngày càng lớn. Chỉ vài năm trước đây khi sử dụng các thiết bị thì không có khóa, việc này là vô cùng bất tiện và nhiều rủi ro:

+ An toàn chưa cao, vẫn còn xảy ra hiện tượng xâm nhập vào thiết bị cá nhân.

+ Biết mật khẩu và vào thiết bị cá nhân.

Hiện nay, số lượng thiết bị cá nhân ngày càng tăng cao thì việc bảo mật các thiết bị cá nhân gặp rất nhiều khó khăn do đó cần có một hệ thống tự động. Một trong những hệ thống đó là hệ thống gửi cảnh báo về gmail. Đó là một hệ thống có khả năng “đọc” và “hiểu” nhận diện khuôn mặt. Mục đích của hệ thống này là trợ giúp cho công tác giám sát, quản lý à gửi cảnh báo về gmail khi có ngươi lạ xâm nhập vào thiết bị cá nhân, dễ dàng và nhanh chóng hơn.

2. Mục tiêu nghiên cứu

+ Tìm hiểu về ngôn ngữ lập trình Python.

+ Tìm hiểu quá trình nhận dạng và xử lý ảnh.

+ Tìm hiểu về thư viện OpenCv qua đó ứng dụng nó trong nhận diện khuôn mặt để gửi cảnh báo về gmail.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu:

+ Thư viện Opencv và quá trình nhận dạng xử lý ảnh.

+ Ngôn ngữ lập trình Python

Phạm vi nghiên cứu:

+ Ứng dụng quá trình nhận dạng và xử lý ảnh để nhận dạng gửi cảnh báo khi có ngươi lạ sử dụng thiết bị cá nhân.

4. Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp tham khảo tài liệu

+ Thu thập, đọc hiểu, phân tích thông tin, dữ liệu từ các tài liệu, giáo trình, sách liên quan đến nhận dạng xử lý ảnh .

+ Xem xét, lựa chọn phương pháp để giải quyết vấn đề.

+ Các tài liệu liên quan đến nhận dạng khuôn mặt.

Phương pháp thực hành:

+ Tìm hiểu giải thuật nhận dạng và xử lý ảnh, sử dụng thư viện Opencv trong ngôn ngữ lập trình Python để lập trình để nhận dạng gửi cảnh báo khi có ngươi lạ sử dụng thiết bị cá nhân.

# NỘI DUNG

## CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### Tìm hiểu Python

#### Khái niệm Python

**Python** là một ngôn ngữ lập trình thông dịch (interpreted), hướng đối tượng (object-oriented), và là một ngôn ngữ bậc cao (high-level)  ngữ nghĩa động (dynamic semantics). Python hỗ trợ các module và gói (packages), khuyến khích chương trình module hóa và tái sử dụng mã. Trình thông dịch **Python** và thư viện chuẩn mở rộng có sẵn dưới dạng mã nguồn hoặc dạng nhị phân miễn phí cho tất cả các nền tảng chính và có thể được phân phối tự do. [1]

#### Đặc điểm của Python:

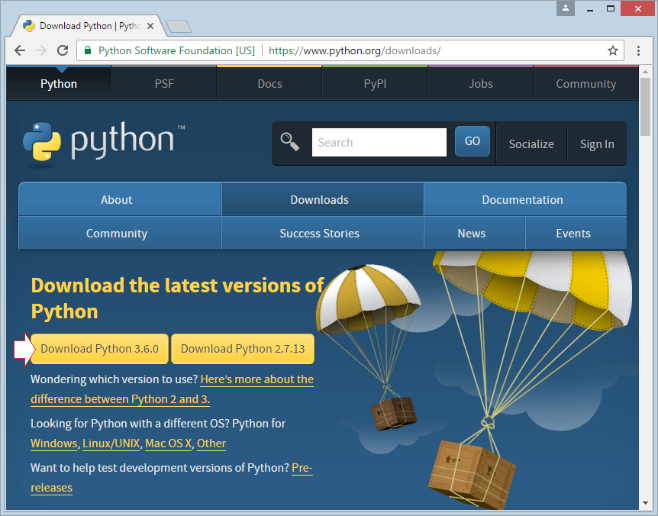
* Ngữ pháp đơn giản, dễ đọc.
* Vừa hướng thủ tục (procedural-oriented), vừa hướng đối tượng (object-oriented)
* Hỗ trợ module và hỗ trợ gói (package)
* Xử lý lỗi bằng ngoại lệ (Exception)
* Kiểu dữ liệu động ở mức cao.
* Có các bộ thư viện chuẩn và các module ngoài, đáp ứng tất cả các nhu cầu lập trình.
* Có khả năng tương tác với các module khác viết trên C/C++ (Hoặc Java cho Jython, hoặc .Net cho IronPython).
* Có thể nhúng vào ứng dụng như một giao tiếp kịch bản (scripting interface).

#### Cách cài đặt Python

##### Windows

* Download Python

Để download Python, bạn truy cập địa chỉ: <https://www.python.org/downloads/>



Hình 1: Download Python

Sau khi download xong bạn có một file

* Cài đặt Python

Chạy file bạn download được ở bước trên để bắt đầu cài đặt.

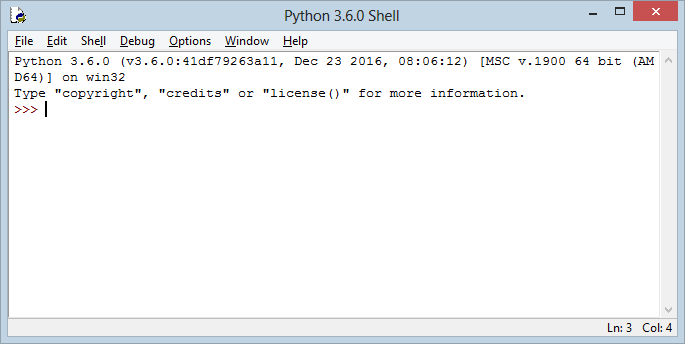
Chọn "Customize Installation" để bạn có thể tùy chọn ví trí Python sẽ được cài đặt ra.

Chọn vị trí mà Python sẽ được cài đặt ra.

* Bắt đầu với Python

Trên "Start Menu" của Windows bạn chạy IDLE (Python 3.6 64bit):

Chương trình "Python Shell" đã được chạy, nó là một chương trình giúp bạn viết mã Python. Dưới đây là hình ảnh của nó:



Hình 2: Python Shell

Python Shell là gì?

Sau khi bạn cài đặt xong Python, nó có thêm một công cụ Python Shell, đây là một IDE (Integrated Development Environment) giúp bạn viết mã Python. Nếu bạn không muốn sử dụng Python Shell bạn có thể sử dụng một IDE khác. Và chắc chắn là bạn sẽ sử dụng một IDE khác tốt hơn, vì Python Shell không phù hợp để bạn phát triển một ứng dụng lớn.

* Các IDE cho Python

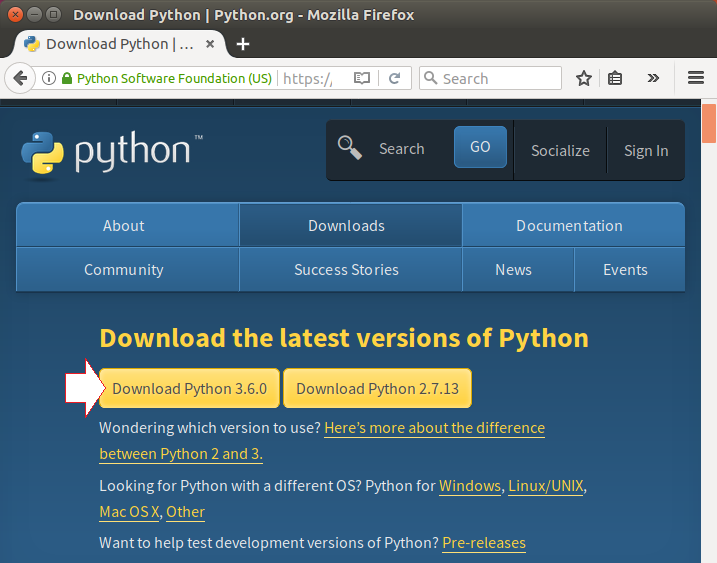
Một số IDE giúp bạn lập trình Python:

* PyCharm
* Eclipse (Cài đặt PyDev plugin cho Eclipse)

##### Ubuntu

* Download Python

Trước hết bạn cần truy cập vào địa chỉ dưới đây để download Python: <https://www.python.org/downloads/>



Hình 3: Download Python

Sau khi download bạn có 1 file:

* Cài đặt Python

Trước hết bạn cần giải nén file mà bạn vừa download được ở bước trên.

Mở "Terminal" và CD vào thư mục mà bạn có được sau khi giải nén ở bước trên.

Đăng nhập vào với quyền ADMIN: sudo su

Cài đặt: ./configure

Lệnh *"./configure"* đã thực hiện xong.

Thực hiện tiếp lệnh *"make"* để tạo các file. make

OK, tới đây bạn đã cài đặt xong Python.

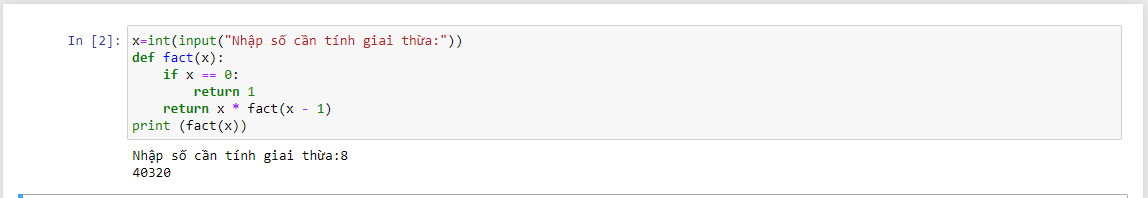
* Các IDE cho Python

Để lập trình Python bạn cần một IDE (Integrated development environment), IDE là một công cụ hỗ trợ bạn viết code dễ dàng hơn. Các IDE dưới đây hỗ trợ Python:

* PyCharm
* Eclipse (Cần cài đặt PyDev plugin vào Eclipse)

#### Ví dụ bài toán thực tế

* Viết một chương trình có thể tính giai thừa của một số cho trước. Kết quả được in thành [chuỗi](https://quantrimang.com/gioi-thieu-qua-ve-chuoi-so-list-trong-python-140881) trên một dòng, phân tách bởi dấu phẩy. Ví dụ, số cho trước là 8 thì kết quả đầu ra phải là 40320.



Hình 4: Ví dụ tính giai thừa

### Numpy

#### Khái niệm Numpy

NumPy là gói cơ bản cho tính toán khoa học bằng Python. Nó là một thư viện Python cung cấp một đối tượng mảng đa chiều, các đối tượng dẫn xuất khác nhau (chẳng hạn như các mảng và ma trận có mặt nạ) và một loạt các quy trình cho các hoạt động nhanh trên mảng, bao gồm toán học, logic, thao tác hình dạng, sắp xếp, lựa chọn, I / O , các phép biến đổi Fourier rời rạc, đại số tuyến tính cơ bản, các phép toán thống kê cơ bản, mô phỏng ngẫu nhiên và hơn thế nữa. [2]

#### Tính năng Numpy

* Đối tượng mảng N-chiều mạnh mẽ
* Các chức năng broadcasting
* Phép biến đổi Fourier, khả năng số ngẫu nhiên
* Các công cụ để tích hợp mã C / C ++ và Fortran.

#### Cách cài đặt Numpy

* Cài đặt với Conda

Nếu sử dụng conda, bạn có thể cài đặt NumPy từ defaultshoặc conda-forge các kênh:

*Conda install Numpy*

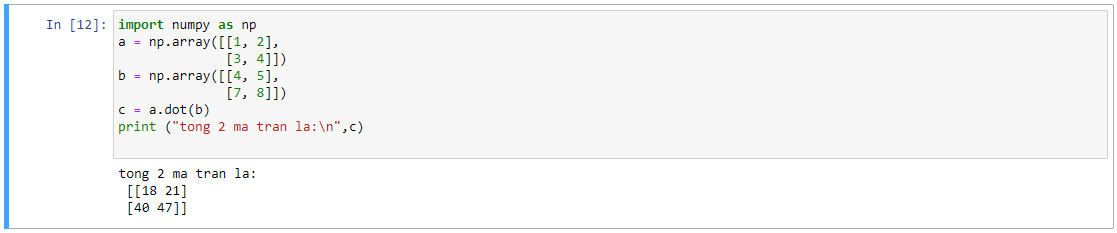
* Cài đặt với Pip

Nếu bạn sử dụng pip, bạn có thể cài đặt NumPy với:

*Pip install numpy*

#### Ví dụ bài toán thực tế

* Cộng 2 ma trận

****

Hình 5: Ví dụ cộng 2 ma trận

### Scipy

#### Khái niệm Scipy

SciPy là một tập hợp các thuật toán toán học và các hàm tiện lợi được xây dựng trên phần mở rộng NumPy của Python. Nó bổ sung sức mạnh đáng kể cho phiên Python tương tác bằng cách cung cấp cho người dùng các lệnh và lớp cấp cao để thao tác và trực quan hóa dữ liệu. Với SciPy, một phiên Python tương tác trở thành một hệ thống đối thủ của môi trường xử lý dữ liệu và tạo mẫu hệ thống, chẳng hạn như MATLAB, IDL, Octave, R-Lab và SciLab. [3]

#### Đặc điểm Scipy

* SciPy chứa nhiều loại gói phụ giúp giải quyết vấn đề phổ biến nhất liên quan đến tính toán khoa học.
* SciPy là thư viện Khoa học được sử dụng nhiều nhất chỉ sau Thư viện Khoa học GNU cho C/C ++ hoặc Matlab.
* Dễ sử dụng và hiểu cũng như sức mạnh tính toán nhanh.
* Nó có thể hoạt động trên mảng (array) của thư viện NumPy.

#### Cách cài đặt Scipy

* Cài đặt với Conda

SciPy là một phần của bản phân phối [Anaconda](https://docs.continuum.io/anaconda/) và có thể được cài đặt với Anaconda hoặc Miniconda:

*Conda install scipy*

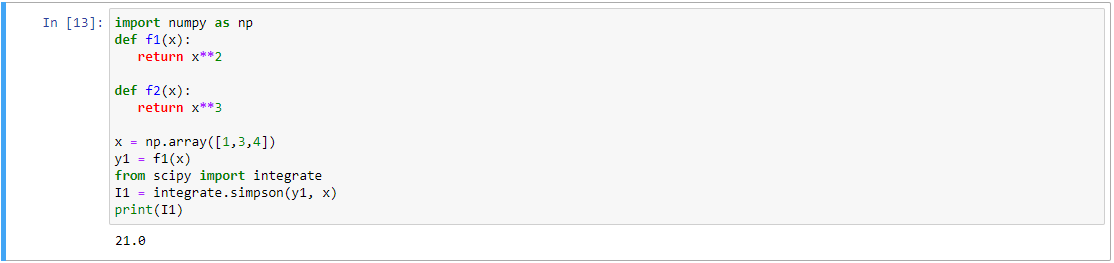
* Cài đặt với Pip

SciPy có thể được cài đặt thông qua pip từ [PyPI](https://pypi.org/project/scipy) .

*Pip install scipy*

#### Ví dụ bài toán thực tế

* Tính tích phân = 21

****

Hình 6: Ví dụ tính tích phân

### Pandas

#### Khái niệm Pandas

Pandas là một thư viện mã nguồn mở được phát triển bởi Wes McKinney vào năm 2008. Pandas được sử dụng chủ yếu để thao tác, phân tích và dọn dẹp dữ liệu. Pandas cung cấp rất nhiều cấu trúc dữ liệu cũng như các phép tính hỗ trợ thao tác dữ liệu số và dữ liệu thời gian(time series). Pandas nhanh, mạnh và hiệu quả.

#### Tính năng Pandas

* Có thể xử lý tập dữ liệu khác nhau về định dạng: chuỗi thời gian, bảng không đồng nhất, ma trận dữ liệu
* Khả năng import dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau như CSV, DB/SQL
* Có thể xử lý vô số phép toán cho tập dữ liệu: subsetting, slicing, filtering, merging, groupBy, re-ordering, and re-shaping,..
* Xử lý dữ liệu mất mát theo ý người dùng mong muốn: bỏ qua hoặc chuyển sang 0
* Xử lý, phân tích dữ liệu tốt như mô hình hoá và thống kê
* Tích hợp tốt với các thư viện khác của python
* Cung cấp hiệu suất tốt và có thể tăng tốc thậm chí hơn cả sử dụng Cython ( extension C cho python) [4]

#### Cách cài đặt Pandas

* Cài đặt Pandas với conda

Pandas là một phần của phân phối [Anaconda](https://docs.continuum.io/anaconda/) và có thể được cài đặt với Anaconda hoặc Miniconda:

*Conda install pandas*

* Cài đặt Pandas với Pip

Pandascó thể được cài đặt thông qua pip từ [PyPI](https://pypi.org/project/pandas) .

*Pip install pandas*

#### Ví dụ bài toán thực tế

* Tạo một chuỗi từ Từ điển

****

Hình 7: Ví dụ tạo chuỗi từ điển

### Scikit-learn

#### Khái niệm Scikit-learn

Scikit-learn (Sklearn) là thư viện mạnh mẽ nhất dành cho các thuật toán học máy được viết trên ngôn ngữ Python. Thư viện cung cấp một tập các công cụ xử lý các bài toán machine learning và statistical modeling gồm: classification, regression, clustering, và dimensionality reduction.

#### Đặc điểm Scikit-learn

* Phân cụm được sử dụng để nhóm dữ liệu không được gắn nhãn, ví dụ: KMeans.
* Xác thực chéo được sử dụng để ước tính hiệu suất của các mô hình được giám sát trên dữ liệu không nhìn thấy.
* Tập dữ liệu được sử dụng cho các tập dữ liệu thử nghiệm và để tạo ra các tập dữ liệu với các thuộc tính cụ thể để điều tra hành vi của mô hình.
* Giảm kích thước được sử dụng để giảm số lượng thuộc tính trong dữ liệu để tóm tắt, trực quan hóa và lựa chọn tính năng, chẳng hạn như phân tích thành phần chính.
* Các phương pháp gộp được sử dụng để kết hợp các dự đoán của nhiều mô hình được giám sát.
* Trích xuất tính năng được sử dụng để xác định các thuộc tính trong dữ liệu hình ảnh và văn bản.
* Lựa chọn tính năng được sử dụng để xác định các thuộc tính có ý nghĩa mà từ đó các mô hình được giám sát được tạo ra.
* Điều chỉnh tham số được sử dụng để khai thác tối đa các mô hình được giám sát.
* Manifold Learning được sử dụng để tóm tắt và mô tả dữ liệu đa chiều phức tạp.
* Mô hình được giám sát là một mảng rộng lớn không giới hạn ở các mô hình tuyến tính tổng quát, phân tích phân biệt, Bayes ngây thơ, phương pháp lười biếng, mạng nơ-ron, máy vectơ hỗ trợ và cây quyết định. [5]

#### Cách cài đặt Sk-learn

* Cài đặt Scikit-learn với conda

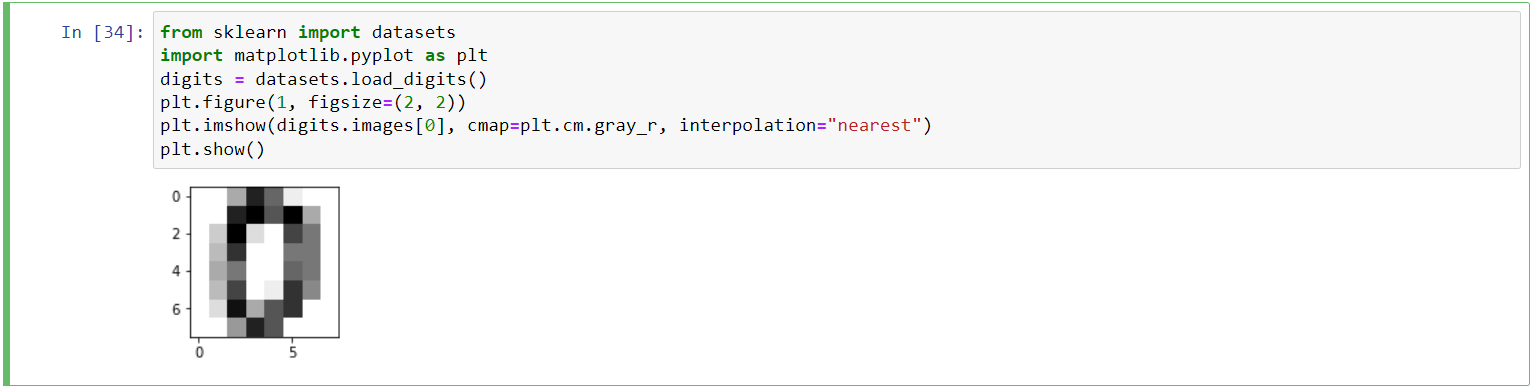
*Conda install scikit-learn*

* Cài đặt Scikit-learn với Pip

*Pip install scikit-learn*

#### Ví dụ bài toán thực tế

* Hiển thị tập dữ liệu chữ số

****

Hình 8: Ví dụ hiển thị tập dữ liệu số

### OpenCV

#### Khái niệm OpenCV

OpenCV (Open Computer Vision) là một thư viện mã nguồn mở hàng đầu cho xử lý về thị giác máy tính, machine learning, xử lý ảnh. OpenCV đươc viết bằng C/C++, vì vậy có tốc độ tính toán rất nhanh, có thể sử dụng với các ứng dụng liên quan đến thời gian thực. [6]

#### Tính năng OpenCV

* Đọc và ghi hình ảnh
* Ghi hình và lưu video
* Xử lý hình ảnh (lọc, chuyển đổi)
* Thực hiện nhận dạng đặc điểm
* Phát hiện các đối tượng xác định như khuôn mặt, mắt, xe trong video hoặc hình ảnh.
* Phân tích video, ... ước lượng chuyển động của nó, trừ nền ra và theo dõi các đối tượng trong video.

#### Cách cài đặt OpenCV

* Cài đặt OpenCV với conda

*Conda install -c conda-forge opencv*

*Conda install -c conda-forge/label/gcc7 opencv*

*Conda install -c conda-forge/label/broken opencv*

*Conda install -c conda-forge/label/cf201901 opencv*

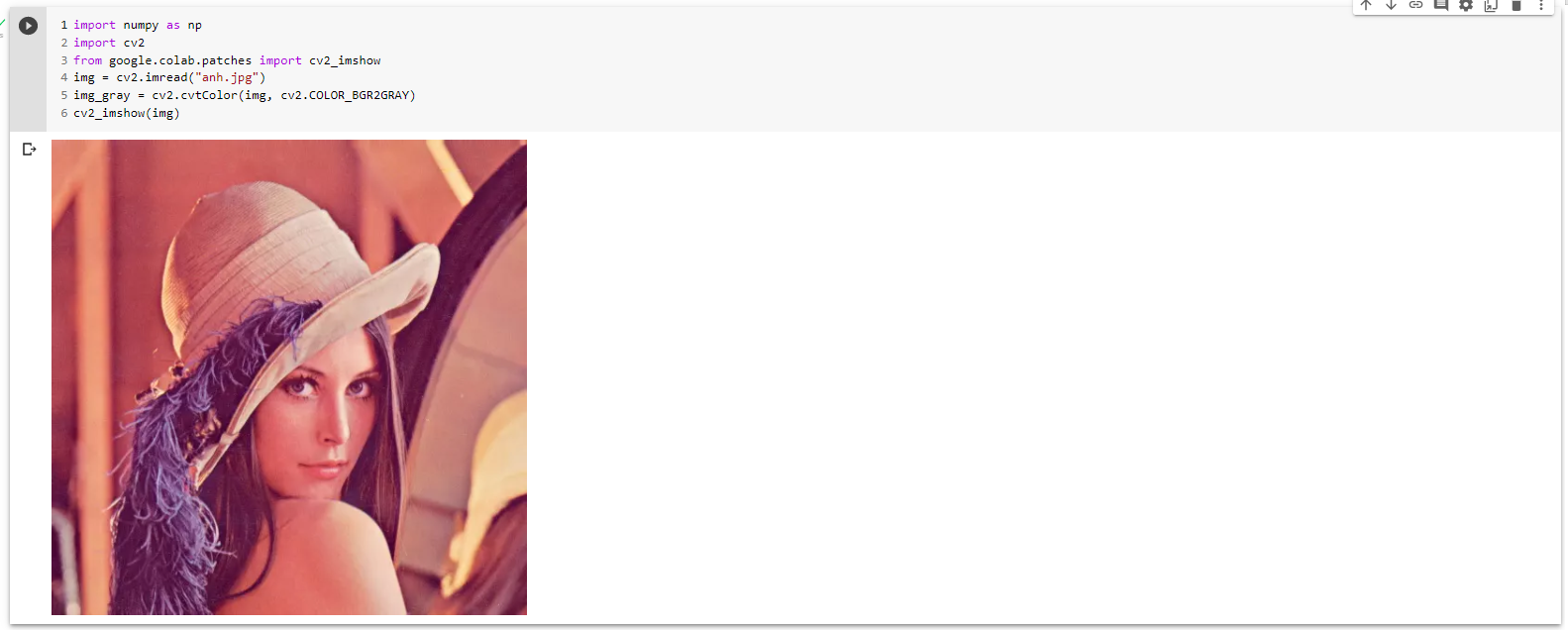
*Conda install -c conda-forge/label/cf202003 opencv*

* Cài đặt OpenCV với Pip

*Pip install opencv-python*

#### Ví dụ bài toán thực tế

* Mở hình ảnh bằng opencv



Hình 9: Ví dụ mở hình ảnh

### Matplotlib

#### Khái niệm Matplotlib

**Matplotlib là một thư viện vẽ đồ thị cho ngôn ngữ lập trình Python và phần mở rộng toán học số NumPy của nó . Nó cung cấp một API hướng đối tượng để nhúng các lô vào các ứng dụng bằng cách sử dụng các bộ công cụ GUI có mục đích chung như Tkinter , wxPython , Qt hoặc GTK . Ngoài ra còn có một giao diện "pylab" theo thủ tục dựa trên một máy trạng thái (như OpenGL ), được thiết kế gần giống với giao diện của MATLAB , mặc dù việc sử dụng nó không được khuyến khích.Khoa học viễn tưởng sử dụng Matplotlib.[7]**

#### Đặc điểm Matplotlib

* Tốc độ lĩnh hội, có nghĩa là người dùng thường đạt được tiến bộ nhanh chóng sau khi bắt đầu.
* Là ngôn ngữ hướng đối tượng. Hơn nữa, nó có thể được sử dụng với bộ công cụ GUI mục đích chung như wxPython, Qt, và GTK+
* Matplotlib có thể được sử dụng để tạo ra những figures đủ chất lượng cho một loạt các định dạng hardcopy và môi trường tương tác trên nền tảng.

#### Cách cài đặt Matplotlib

* Cài đặt với conda

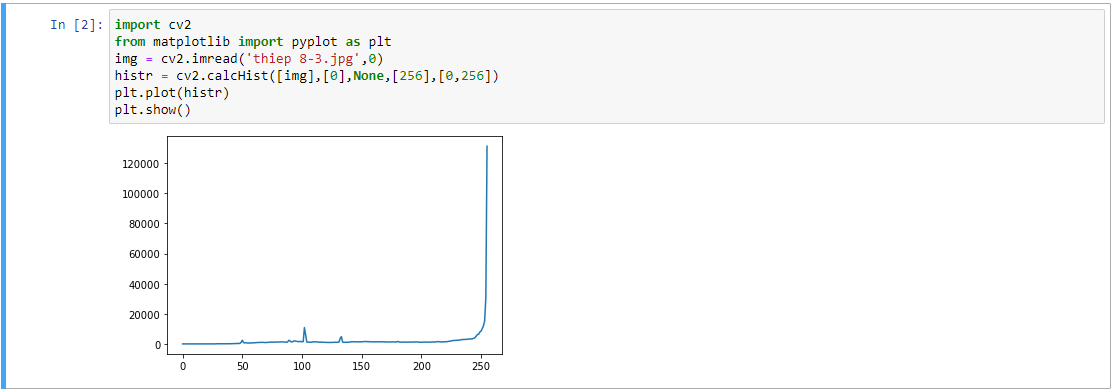
*Conda install matplotlib*

* Cài đặt với pip

*Pip install matplotlib*

#### Ví dụ bài toán thực tế

* Vẽ biểu đồ



Hình 10: Ví dụ vẽ biểu đồ của hình ảnh

## NHẬN DẠNG VÀ XỬ LÝ ẢNH

### Quá trình nhận dạng

#### Tính chất và sự cần thiết của bài toán nhận dạng

##### Tính chất

Nhận dạng là quá trình phân loại các đối tượng được biểu diễn theo một mô hình nào đó và gán cho chúng vào một lớp (gán đối tượng một tên gọi) dựa theo những quy luật và các mẫu chuẩn. Quá trình nhận dạng dựa vào những mẫu học biết trước gọi là học có giám sát (supervised learning); trong trường hợp ngược lại gọi là học không có giám sát (non supervised learning). Nhận dạng là một bài toán quan trọng trong ngành thị giác máy tính

##### Sự cần thiết

Cùng với sự phát triển không ngừng của kinh kế và các ngành kỹ thuật hiện nay. Đòi hỏi sự quản lý và xử lý thông tin chính xác mà nó vượt quá sức của con người. Vì vậy, chúng ta cần có máy móc làm giảm hoặc thay thế công việc nặng nhọc, đòi hỏi sự chính xác cao và nhàm chán cho con người.

Một số ứng dụng của bài toán nhận dang

+ Nhận dạng dấu vân tay: ở Việt Nam đã được sử dụng trong việc chấm công, điểm danh và làm khóa an toàn cho các loại cửa sắt, máy tính xách tay..

+ Nhận dạng giọng nói: ứng dụng này được tích hợp trên nhiều sản phấm, bạn sẽ điều khiển các thiết bị qua giọng nói của mình thay vì thao tác trực tiếp bằng tay, như trong mô hình nhà thông minh, trên điện thoại....

#### Không gian biểu diễn đối tương, không gian miễn dịch.

##### Không gian biểu diễn đối tương

Các đối tượng khi quan sát hay thu nhập thường được biểu diễn bởi tập các đặc trưng. Như trong trường hợp xử lý ảnh, ảnh sau khi được tăng cường để nâng cao chất lượng,phân vùng và trích chọn đặc tính , được biểu diễn bởi các đặc trưng nhu biên, miền đồng nhất….. Người ta thường phân các đặc trưng này theo các loại như: đặc trung tô pô (tập điểm), đặc trưng hình học và đặc trưng chức năng

##### Không gian miễn dịch.

Không gian miễn dịch là tập các tên gội của đối tượng. Kết thúc quá trình nhận dạng ta xác định được tên gọi cho các đối tượng trong tập không gian đối tượng hay nói là đã nhận dạng đươc đối tượng.

Một hình thức gọi là Ω là tập tên đối tượng:

là tên các đối tượng

Quá trình nhận dạng đối tượng f là một ánh xạ f: A Ω với f là tập các quy luật để định một phần tử A ứng với một phần tử trong Ω.

#### Mô hình và bản chất của quá trình nhận dạng

##### Mô hình

Việc lựa chọn một quá trình nhận dạng có liên quan mật thiết đến kiểu mô tả mà người ta sử dụng để đặc tả đối tượng. Trong nhận dạng, người ta phân chia theo hai họ lớp:

+ Họ mô tả theo tham số.

+ Họ mô tả theo cấu trúc

a) Mô hình tham số

Mô hình tham số sử dụng một vector để đặc trưng đối tượng. Mỗi phần tử của vector mô tả một đặc tính của đối tượng. Ví dụ như trong các đặc trưng chức năng , người ta sử dụng các hàm cơ sở trực giao để biểu diện. Và như vậy ảnh sẽ được biểu diễn bởi một chuỗi các hàm trực giao. Giả sử C là đường bao của ảnh là điểm thứ i trên đường bao, i= 1,2,….,n ( đường bao gồm n điểm ).

b) Mô hình cấu trúc

Cách tiếp cận mô hình này dựa vào việc mô tả đối tượng nhờ một số khái niệm biểu thị các đối tượng cơ sở trong ngôn ngữ tự nhiên . Để mô tả đối tượng, người ta dùng một số dạng nguyên thủy như đoạn thẳng, cung …. Ngoài ra còn dùng một tập các luật sản xuất để mô tả cách xây dựng các đối tượng phù hợp trên các đối tượng đơn giản hơn hoặc đối tượng nguyên thủy. Trong cách tiếp cận này, ta chấp nhận một khẳng định là: cấu trúc là kết quả của việc áp dụng luật sản xuất theo những nguyên tắc xác định bắt đầu từ môt dạng gốc bắt đầu. Một cách hình thức, ta có thể coi mô hình này tương đương một văn phạm

với:

+ là bộ kí hiệu kết thúc.

+ là bộ kí hiệu không kết thúc

+ P là luật sản xuất

+ S là dạng (ký hiệu bắt đầu ).

#### Bản chất của quá trình nhận dạng

Quá trình nhận dạng gồm 3 giai đoạn chính :

+ Lựa chọn mô hình biểu diễn đối tượng.

+ Lựa chọn luật ra quyết định ( phương pháp nhận dạng ) và suy diễn quá trình học .

+ Học nhận dạng

Khi mô hình biểu diễn đối tượng đã được xác định , có thể là định lượng (mô hình tham số) hay định tính (mô hình cấu trúc), quá trình nhận dạng chuyển sang giai đoạn học. Học là giai đoạn quan trong. Thao tác học nhằm cải thiên, điều chỉnh việc phân họạch tập đối tượng thành lớp.

Việc nhận dạng chính là tìm ra quy luật và các thuật toán để có thể gán đối tượng vào một lớp hay nói một cách khác gán cho đối tương một tên.

1. Học có giám sát (supervised learning)

Kỹ thuật phân loại nhờ kiến thức biết trước gọi là học có giám sát. Đặc điểm cơ bản của kỹ thuật này là người ta có một thư viện các mẫu chuẩn.Mẫu cần nhận dạng sẽ được đem so sánh với mẫu chuẩn để xem nó thuộc loại nào . Vấn đề chủ yếu là thiết kế một hệ thống để có thể đối sánh đối tượng trong ảnh với mẫu chuẩn và quyết định gán cho chúng một lớp. Việc đối sánh nhờ vào các thủ tục ra quyết định dựa trên một công cụ gọi là hàm phân lớp hay hàm ra quyết định.

1. Học không có giám sát (non supervised learning)

Kỹ thuật này phải tự định ra các lớp khác nhau và xác định tham số đặc trưng cho từng lớp. Học không có giám sát khó khăn hơn.Một mặt, do số lớp không được biết trước, mặt khác những đặc trưng của lớp cũng không biết trước. Kỹ thuật này nhằm tiến hành mọi cách gộp nhóm có thể và lựa chọn cách tốt nhất. Bắt đầu từ tập dữ liệu, nhiều thủ tục xử lý khác nhau nhằm phân lớp và nâng cấp dần để đạt được môt phương án phân loại.

### Xử lý ảnh

#### Tổng quan

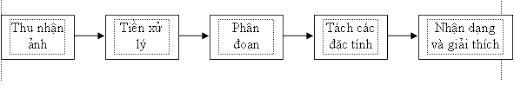
Xử lý ảnh (XLA) là đối tƣợng nghiên cứu của lĩnh vực thị giác máy, là quá trình biến đổi từ một ảnh ban đầu sang một ảnh mới với các đặc tính và tuân theo ý muốn của người sử dụng. Xử lý ảnh có thể gồm quá trình phân tích, phân lớp các đối tƣợng, làm tăng chất lượng, phân đoạn và tách cạnh, gán nhãn cho vùng hay quá trình biên dịch các thông tin hình ảnh của ảnh.

Cũng như xử lý dữ liệu bằng đồ hoạ, xử lý ảnh số là một lĩnh vực của tin học ứng dụng. Xử lý dữ liệu bằng đồ họa đề cập đến những ảnh nhân tạo, các ảnh này được xem xét như là một cấu trúc dữ liệu và được tạo bởi các chương trình. Xử lý ảnh số bao gồm các phương pháp và kỹ thuật biến đổi, để truyền tải hoặc mã hoá các ảnh tự nhiên. Mục đích của xử lý ảnh gồm:

* + Biến đổi ảnh làm tăng chất lƣợng ảnh.
  + Tự động nhận dạng ảnh, đoán nhận ảnh, đánh giá các nội dung của ảnh.

Nhận biết và đánh giá các nội dung của ảnh là sự phân tích một hình ảnh thành những phần có ý nghĩa để phân biệt đối tượng này với đối tượng khác, dựa vào đó ta có thể mô tả cấu trúc của hình ảnh ban đầu. Có thể liệt kê một số phương pháp nhận dạng cơ bản như nhận dạng ảnh của các đối tƣợng trên ảnh, tách cạnh, phân đoạn hình ảnh,… Kỹ thuật này được dùng nhiều trong y học (xử lý tế bào, nhiễm sắc thể), nhận dạng chữ trong văn bản.

#### Quá trình xử lý ảnh



Hình 11: Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh

Thu nhận ảnh: Đây là công đoạn đầu tiên mang tính quyết định đối với quá trình XLA. Ảnh đầu vào sẽ được thu nhận qua các thiết bị như camera, sensor, máy scanner,v.v… và sau đó các tín hiệu này sẽ đƣợc số hóa. Việc lựa chọn các thiết bị thu nhận ảnh sẽ phụ thuộc vào đặc tính của các đối tƣợng cần xử lý. Các thông số quan trọng ở bước này là độ phân giải, chất lượng màu, dung lượng bộ nhớ và tốc độ thu nhận ảnh của các thiết bị.

Tiền xử lý: Ở bước này, ảnh sẽ được cải thiện về độ tương phản, khử nhiễu, khử bóng, khử độ lệch,v.v… với mục đích làm cho chất lượng ảnh trở lên tốt hơn nữa, chuẩn bị cho các bước xử lý phức tạp hơn về sau trong quá trình XLA. Quá trình này thường được thực hiện bởi các bộ lọc.

Phân đoạn ảnh: phân đoạn ảnh là bƣớc then chốt trong XLA. Giai đoạn này phân tích ảnh thành những thành phần có cùng tính chất nào đó dựa theo biên hay các vùng liên thông. Tiêu chuẩn để xác định các vùng liên thông có thể là cùng màu, cùng mức xám v.v… Mục đích của phân đoạn ảnh là để có một miêu tả tổng hợp về nhiều phần tử khác nhau cấu tạo lên ảnh thô. Vì lượng thông tin chứa trong ảnh rất lớn, trong khi đa số các ứng dụng chúng ta chỉ cần trích một vài đặc trưng nào đó, do vậy cần có một quá trình để giảm lượng thông tin khổng lồ đó. Quá trình này bao gồm phân vùng ảnh và trích chọn đặc tính chủ yếu.

Tách các đặc tính: Kết quả của bước phân đoạn ảnh thường đƣợc cho dưới dạng dữ liệu điểm ảnh thô, trong đó hàm chứa biên của một vùng ảnh, hoặc tập hợp tất cả các điểm ảnh thuộc về chính vùng ảnh đó. Trong cả hai trường hợp, sự chuyển đổi dữ liệu thô này thành một dạng thích hợp hơn cho việc xử lý trong máy tính là rất cần thiết. Để chuyển đổi chúng, câu hỏi đầu tiên cần phải trả lời là nên biểu diễn một vùng ảnh dƣới dạng biên hay dưới dạng một vùng hoàn chỉnh gồm tất cả những điểm ảnh thuộc về nó. Biểu diễn dạng biên cho một vùng phù hợp với những ứng dụng chỉ quan tâm chủ yếu đến các đặc trưng hình dạng bên ngoài của đối tƣợng, ví dụ như các góc cạnh và điểm uốn trên biên chẳng hạn. Biểu diễn dạng vùng lại thích hợp cho những ứng dụng khai thác các tính chất bên trong của đối tượng.

#### Phạm vi ứng dụng của xử lý ảnh

Xử lý ảnh đã đem lại nhiều ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau: y học, khoa học hình hình sự, khí tƣợng thuỷ văn, quản lý, ... Quản lý là là một trong những ứng dụng quan trọng của xử lý ảnh. Cùng với sự bùng nổ của kinh tế thị trường. Khối lượng quản lý càng lớn, như quản lý hồ sơ, quản lý phiếu điều tra trong công tác thống kê, các câu hỏi trắc nghiệm. Để thực hiện các công việc trên một cách chính xác, nhanh chóng và hiệu quả. Xử lý ảnh và nhận dạng đã nghiên cứu và phát triển mạnh mẽ bài toán nhập liệu tự động.

## GỬI CẢNH BÁO KHI CÓ NGƯỜI LẠ SỬ DỤNG THIẾT BỊ

### Thư viện sử dụng

import os,shutil

import cv2 as cv

import numpy as np

import time

import tkinter as tk

import tkinter.ttk as ttk

import tkinter.font as font

import smtplib, ssl

from tkinter import\*

from email.mime.multipart import MIMEMultipart

from email.mime.text import MIMEText

from email.mime.base import MIMEBase

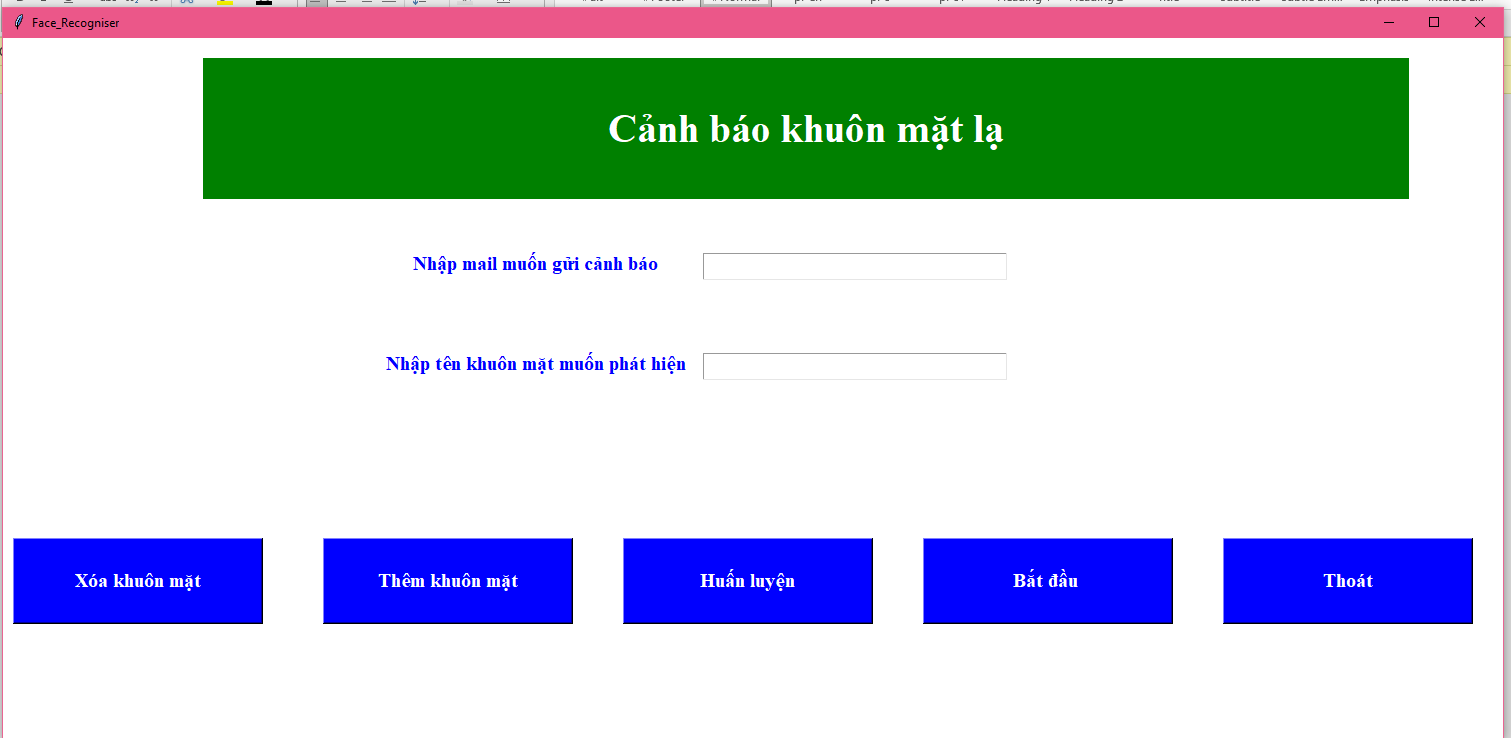
from email import encoders

from faceTrain import\*

import mediapipe as mp

Điều kiện cần và đủ là các thư viện trên. Để sử dụng được OpenCV, bước đầu tiên, ta cần phải khai báo thư viện OpenCV bằng dòng lệnh import cv2. Numpy được sử dụng cho tất cả mọi thứ "số và Python." Chúng tôi chủ yếu sử dụng chức năng mảng của Numpy.

### Giao diện chương trình

****

Hình 12: Giao diện chương trình

### Chức năng xóa khuôn mặt

Khi người dùng muốn xóa tất cả các khuôn mặt đã có sẵng trong hệ thống khi muốn thay đổi khuôn mặt mới.

def remove():

folder = "Face Recognition App/images, training/me"

for the\_file in os.listdir(folder):

#file\_path = os.path.join(folder, the\_file)

shutil.rmtree(folder)

os.mkdir(folder)

# nút xóa khuôn mặt

RemoveImg = tk.Button(window, text ="Xóa khuôn mặt",

command = remove, fg ="white", bg ="blue",

width = 20, height = 3, activebackground = "Red",

font =('times', 15, ' bold '))

RemoveImg.place(x = 10, y = 500)

### Chức năng thêm khuôn mặt

Người dùng phải thêm dữ liệu khuôn mặt của mình để hệ thống nhận diện

def TakeImages():

name =(txt2.get())

if len(txt2.get()) == 0:

res = "Vui lòng nhập tên"

message.configure(text = res)

# Checking if the ID is numeric and name is Alphabetical

if(name.isalpha()):

# cam = cv.VideoCapture(0,cv.CAP\_DSHOW)

# url = "https://192.168.31.115:8080/video"

# cam.open(url)

#cam amy tinh

cam = cv.VideoCapture(0)

sampleNum = 0

with mp\_face\_detection.FaceDetection(

model\_selection=1, min\_detection\_confidence=0.5) as face\_detection:

while(True):

# Reading the video captures by camera frame by frame

ret, img = cam.read()

img.flags.writeable = False

img = cv.cvtColor(img, cv.COLOR\_BGR2RGB)

results = face\_detection.process(img)

# Draw the face detection annotations on the image.

img.flags.writeable = True

img = cv.cvtColor(img, cv.COLOR\_RGB2BGR)

……………………………………………………………

……………………………………………………………

cv.imshow('frame', img)

# wait for 100 milliseconds

if cv.waitKey(100) & 0xFF == ord('q'):

break

# break if the sample number is more than 60

elif sampleNum>350:

break

# releasing the resources

cam.release()

# closing all the windows

cv.destroyAllWindows()

# Displaying message for the user

res = "Thêm khuôn mặt thành công"

message.configure(text = res)

else:

if(name.isalpha()):

res = "Enter Numeric Id"

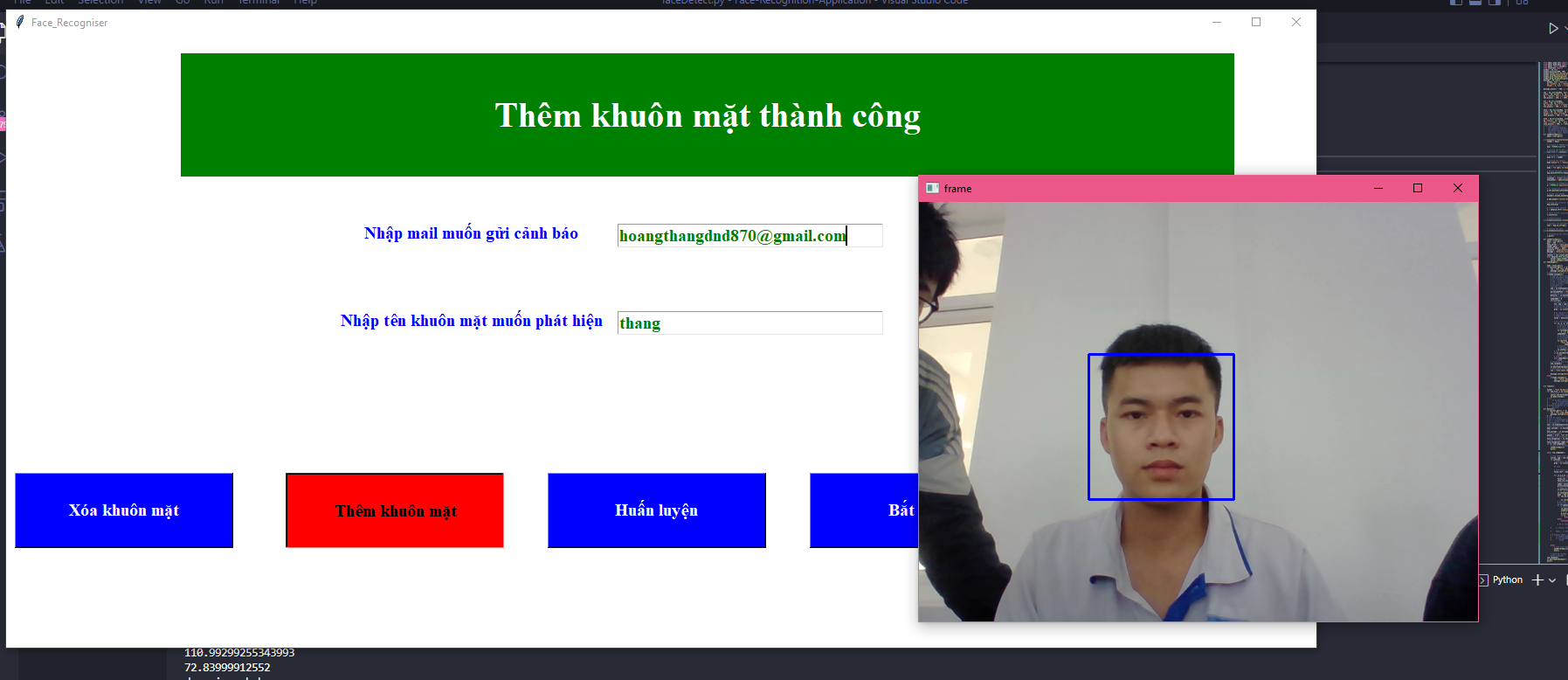
message.configure(text = res)

**+** Đầu vào là webcam hoặc camera điện thoại

+ Hàm cv.CascadeClassifier tải một bộ phát hiện từ file haar

+ Đọc ảnh và chuyển ảnh thành ảnh xám, bởi vì theo mặc định , VideoCapture sẽ chuyển đỏi khung hình thành không gian màn BGR

+ Sau đó sẽ phát hiện khuôn mặt, vẽ một khung hình xung quanh khuôn mặt và lưu hình ảnh với tên vừa nhập

****

Hình 13: Giao diện thêm khuôn mặt

### Huấn luyện

def train():

people = ["me", "not me"]

DIR =r'Face Recognition App\images, training'

for filename in people:

path = os.path.join(DIR, filename)

label = people.index(filename)

……………….……………………………………

………………………………………………………

labels = np.array(labels)

face\_recognizer = cv.face.LBPHFaceRecognizer\_create()

face\_recognizer.train(features,labels)

face\_recognizer.save('face\_trained.yml')

np.save('features.npy', features)

np.save('labels.npy', labels)

**P**

**+** Tạo một tiêu đề cho thư mục huấn luyện và cung cấp đường dẫn đến thư mục

+ Tải bộ phát hiện khuôn mặt từ file haar, khởi tạo mảng chứa các đặc điểm và lables

+ Xử lý hình ảnh và nối các dữ liệu của khuôn mặt và lớp vào mảng các đặc trưng và lable sau đó chuyển đổi thành mảng numpy

+ Hàm cv.face.LBPHFaceRecognizer\_create() dùng để tạo model để phân loại các khuôn mặt

+ Sau đó chúng ta sẽ train model và lưu dữ liệu model và các đặc trưng và lớp

### Bắt đầu chương trình

Def detect():

vid = cv.VideoCapture(0)

haar\_cascade = cv.CascadeClassifier('Face Recognition App/haar\_face.xml')

eye\_cascade = cv.CascadeClassifier('Face Recognition App/haarcascade\_eye.xml')

# classify peopl

face\_recognizer = cv.face.LBPHFaceRecognizer\_create()

……………………………………………………………

……………………………………………………………

……………………………………………………………

else:

# send error message if image can't be read

sendErrorEmail()

exit()

# pause 60 seconds

time.sleep(20)

vid.release()

cv.destroyAllWindows()

exit()

**+** Sau khi mọi thứ đã sẵn sàng ta thêm file .yml đã được tạo sẵn và các bộ phát hiện file haar

+ Kiểm tra các điều kiện cần và đủ của dữ liệu và tiến hành dự đoán khuôn mặt và dán label cho hình ảnh và vẽ khung xung quanh khuôn mặt được phát hiện

+ Nếu khuôn mặt không được phát hiện thì sẽ gửi email đến người dùng “có người lạ đang sử dụng thiết bị ” kèm hình ảnh của người lạ.

+ Nếu hệ thống camera hỏng thì hệ thống sẽ gửi email báo hệ thống camera hỏng cho người dùng

### Hàm email

def sendAlertEmail(i):

email =(txt.get())

fromaddr = "hoangthangd5ddt@gmail.com"

toaddr = email

msg = MIMEMultipart()

msg['From'] = fromaddr

msg['To'] = toaddr

msg['Subject'] = "Subject of the Mail"

# string to store the body of the mail

body = "Có người lạ đang sử dụng máy của bạn!!! "

……………………………………………………………

……………………………………………………………

# Converts the Multipart msg into a string

text = msg.as\_string()

# sending the mail

s.sendmail(fromaddr, toaddr, text)

# terminating the session

s.quit()

def sendErrorEmail():

email =(txt.get())

port = 465 # For SSL

smtp\_server = "smtp.gmail.com" # sampe server

sender\_email = "hoangthangd5ddt@gmail.com" # sample sender address

receiver\_email = email # sample receiver address

password = "pypxchtpsjfsjwlg" # sample password

message = "Detected error with camera"

# send email with server

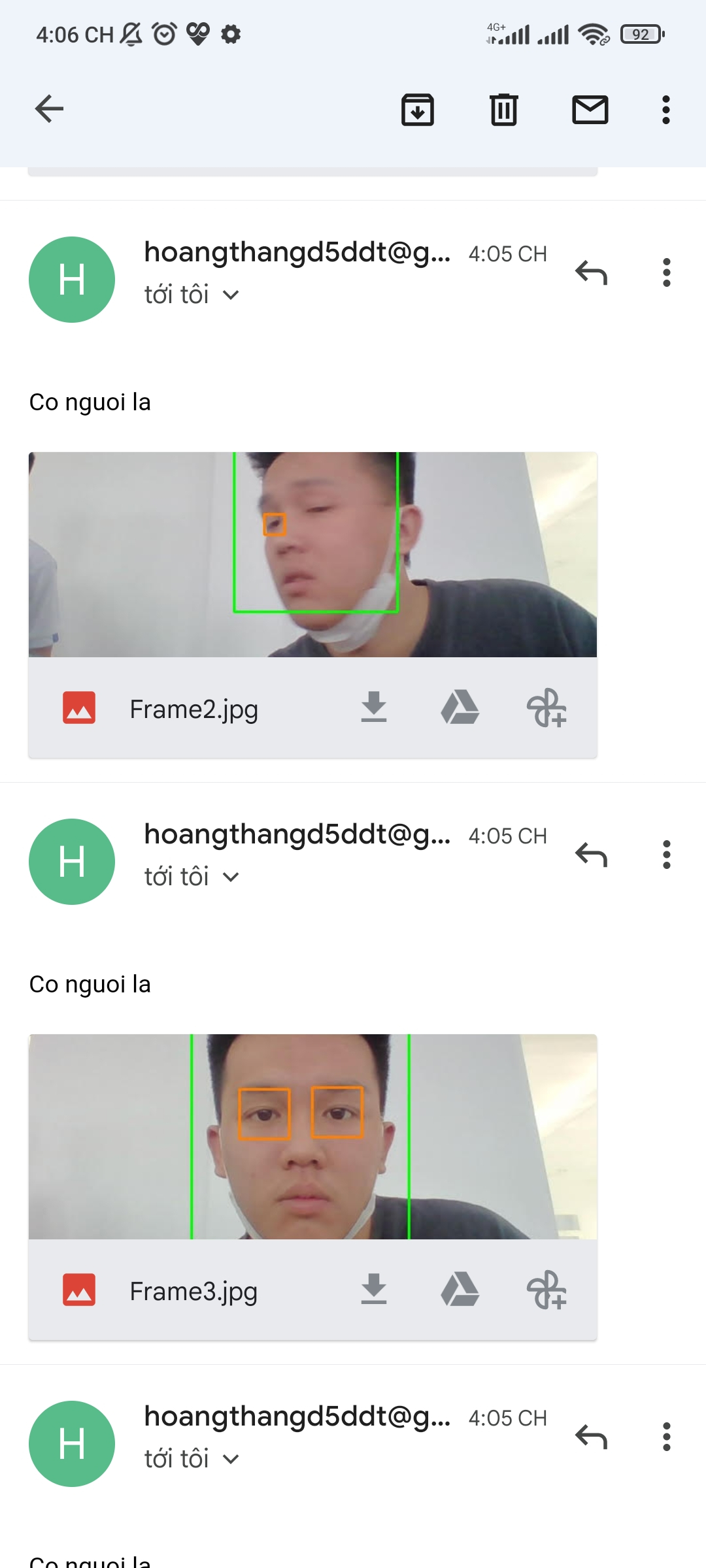
context = ssl.create\_default\_context()

with smtplib.SMTP\_SSL(smtp\_server, port, context=context) as server:

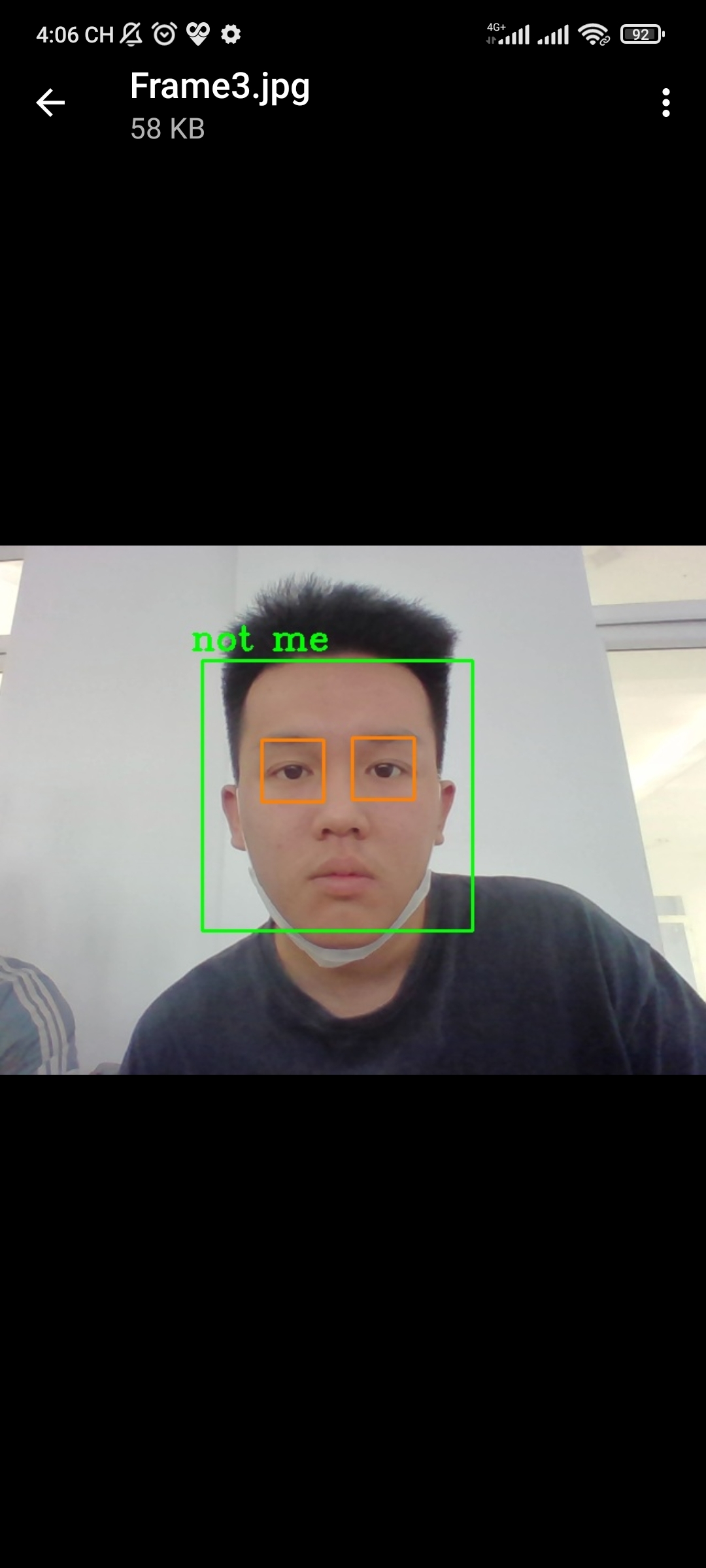
server.login(sender\_email, password)

server.sendmail(sender\_email, receiver\_email, message)

**3 Kết quả chương trình**



Hình 14: Giao diện gửi về email 1



Hình 15: Giao diện gửi về email 2

# KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

1. Đánh giá kết quả đạt được

* Sau một thời gian tìm hiểu và thực hiện, đề tài đã đạt được mục tiêu đã đề ra, thu được những kết quả ý nghĩa
* Đã tóm tắt được lý thuyết liên quan đến thư viện Opencv, ngôn ngữ lập trình Python
* Tìm hiểu quá trình nhận dạng và xử lý ảnh và ứng dụng vào bài toán nhận diện khuôn mặt.
* Nhận diện được khuôn mặt từ dữ liệu đầu vào là hình ảnh từ camera.

2. Hạn chế

* Kết quả nhận diện chưa tuyệt đối chính xác.
* Nâng cao hiệu quả chương trình, hạn chế các sai sót nhầm lẫn trong quá trình nhận dạng và xử lý
* Phát triển để có thể nhận dạng trong ảnh có độ tương phản giữa màu sắc, ánh sáng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Giới thiệu về python, <<https://openplanning.net/11385/gioi-thieu-ve-python>/>, xem 12/3/2022

[2]. Giới thiệu về numpy, <<http://ilearnpython.com/gioi-thieu-numpy.html>/>, xem 12/3/2022

[3]. Scipy, <<https://scipy.org/>>, xem 12/3/2022

[4]. Pandas, <<https://pandas.pydata.org/>>, xem 12/3/2022

[5] Scitkit-learn, <<https://scikit-learn.org/stable/>>, xem 12/3/2022

[6]. Opencv, <<https://opencv.org/> >, xem 12/3/2022

[7]. Matplotlib, <<https://matplotlib.org/> >, xem 12/3/2022