

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**  
**TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**



**NIÊN LUẬN NGÀNH KỸ THUẬT PHẦN MỀM**  
**XÂY DỰNG WEBSITE NHẬN DẠNG HOA**  
**BẰNG KỸ THUẬT HỌC SÂU**

Họ tên và mã số sinh viên:  
Trần Hồ Trúc Ngân – B1906526  
Khóa 45

Cần Thơ, 05/2023

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**  
**TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**



**NIÊN LUẬN NGÀNH KỸ THUẬT PHẦN MỀM**  
**XÂY DỰNG WEBSITE NHẬN DẠNG HOA**  
**BẰNG KỸ THUẬT HỌC SÂU**

**Cán bộ hướng dẫn**

TS. Nguyễn Công Danh

**Sinh viên thực hiện**

Trần Hồ Trúc Ngân

MSSV: B1906526

Khóa 45

Cần Thơ, 05/2023

## LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến các giảng viên Khoa Công nghệ thông tin và Truyền thông trường Đại học Cần Thơ đã cùng chúng em đồng hành trong suốt quá trình học tập tại trường. Nhờ sự nỗ lực không ngừng nghỉ của quý Thầy Cô, chương trình đào tạo ngày càng hoàn thiện và kiến thức mới được cập nhật liên tục, giúp chúng em có đủ kiến thức nền tảng và sự tự tin để thực hiện niên luận này.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến Thầy Nguyễn Công Danh - giảng viên trực tiếp hướng dẫn em trong suốt quá trình thực hiện niên luận. Thầy đã tạo điều kiện thoải mái nhất để em có thể thỏa sức sáng tạo và lựa chọn phương hướng phù hợp. Em rất trân trọng những ý kiến quý báu cũng như lời khuyên chân thành từ Thầy, giúp em có những chỉnh sửa kịp thời để hoàn thiện đề tài niên luận. Em chúc Thầy nhiều sức khỏe, nhiệt huyết và thành công trong công việc và cuộc sống.

Em đã cố gắng vận dụng những kiến thức đã tiếp thu được trong các học kỳ qua và sử dụng các nguồn tài liệu chính thống để giải quyết các vấn đề phát sinh trong quá trình thực hiện thông qua Internet. Đồng thời, em cũng xin chân thành cảm ơn những người bạn đã sát cánh bên em trong suốt năm tháng đại học. Những lời khuyên, kinh nghiệm của các bạn đã giúp em vượt qua khó khăn trong học tập và trong cuộc sống hằng ngày.

Dù đã nỗ lực hết sức nhưng do hạn chế về kiến thức và kỹ năng lập trình cũng như viết báo cáo, em không tránh khỏi thiếu sót không mong muốn. Rất mong quý Thầy Cô có thể chỉnh sửa, góp ý để niên luận được hoàn thiện hơn.

Cuối cùng, một lần nữa em xin chân thành cảm ơn thầy!

Sinh viên thực hiện đề tài

Trần Hồ Trúc Ngân

# MỤC LỤC

<b>LỜI CẢM ƠN</b>	<b>i</b>
<b>MỤC LỤC</b>	<b>ii</b>
<b>DANH MỤC HÌNH</b>	<b>v</b>
<b>DANH MỤC BẢNG</b>	<b>vi</b>
<b>BẢNG TRA CỨU THUẬT NGỮ</b>	<b>vii</b>
<b>TÓM LƯỢC</b>	<b>viii</b>
<b>CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN</b>	<b>1</b>
1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ	1
1.2. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI	1
1.3. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU	1
1.3.1. Đối tượng nghiên cứu	1
1.3.2. Phạm vi nghiên cứu	2
1.4. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU	2
1.5. NHỮNG ĐÓNG GÓP CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI	2
1.6. BỐ CỤC TÀI LIỆU	3
<b>CHƯƠNG 2: MÔ TẢ BÀI TOÁN</b>	<b>4</b>
2.1. MÔ TẢ BÀI TOÁN	4
2.2. CÁC CHỨC NĂNG CHÍNH	4
2.2.1. Các chức năng cho người dùng khách	4
2.2.2. Các chức năng cho người quản trị	5
2.3. CƠ CHẾ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG NHẬN DẠNG HOA	5
2.4. ĐẶC ĐIỂM CỦA WEBSITE NHẬN DẠNG HOA	6
2.4.1. Thuận lợi	6
2.4.2. Bất lợi	6
2.5. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN	6
2.5.1. Phương pháp nghiên cứu	6
2.5.2. Các vấn đề quan trọng trong giải quyết bài toán	7
2.6. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG	9
2.6.1. Mô hình học sâu	9
2.6.2. Back-End	9

2.6.3. Front-End -----	10
2.6.4. Quản lý dự án phiên bản mã nguồn -----	11
<b>CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT -----</b>	<b>12</b>
3.1. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG -----	12
3.2. SƠ ĐỒ PHÂN RÃ CHỨC NĂNG -----	12
3.3. THIẾT KẾ MÔ HÌNH MÁY HỌC -----	13
3.3.1. Tiền xử lý dữ liệu -----	13
3.3.2. Phân chia tập dữ liệu -----	14
3.3.3. Cấu trúc mô hình -----	15
3.4. THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU -----	15
3.4.1. Sơ đồ dữ liệu -----	15
3.4.2. Mô tả -----	16
3.5. THIẾT KẾ CHỨC NĂNG -----	17
3.5.1. Chức năng nhận dạng ảnh -----	17
3.5.2. Chức năng xem danh sách các thông tin các loài hoa -----	18
3.5.3. Chức năng xem thông tin loài hoa -----	19
3.5.4. Chức năng đăng nhập cho người quản trị -----	21
3.5.5. Chức năng thêm thông tin loài hoa -----	22
3.5.6. Chức năng chỉnh sửa thông tin loài hoa -----	23
3.5.7. Chức năng xóa thông tin loài hoa -----	25
3.6. THIẾT KẾ GIAO DIỆN -----	26
3.6.1. Giao diện trang chủ -----	26
3.6.2. Giao diện trang thông tin liên hệ -----	27
<b>CHƯƠNG 4: KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ -----</b>	<b>28</b>
4.1. KIỂM THỬ -----	28
4.1.1. Mục tiêu kiểm thử -----	28
4.1.2. Các chức năng được kiểm thử -----	28
4.1.3. Kịch bản kiểm thử -----	28
4.1.4. Quản lý kiểm thử -----	30
4.1.5. Kết quả kiểm thử -----	31
4.2. ĐÁNH GIÁ -----	32

4.2.1. Quá trình kiểm thử-----	32
4.2.2. Kết quả kiểm thử-----	32
<b>CHƯƠNG 5: KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN -----</b>	<b>33</b>
5.1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC-----	33
5.2. HẠN CHẾ -----	33
5.3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN -----	33
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO -----</b>	<b>35</b>

## DANH MỤC HÌNH

Hình 1: Sơ đồ usecase cho tác nhân người dùng khách	4
Hình 2: Sơ đồ usecase cho tác nhân người quản trị	5
Hình 3: Minh họa việc chia tập dữ liệu bằng K-Fold	8
Hình 4: Mô hình hoạt động của RESTful API	9
Hình 5: Kiến trúc hệ thống	12
Hình 6: Sơ đồ phân rã chức năng cho đối tượng người dùng khách	12
Hình 7: Sơ đồ phân rã chức năng cho đối tượng người quản trị	13
Hình 8: Sơ đồ quá trình tiền xử lý dữ liệu ảnh	14
Hình 9: Mô hình phân chia tập dữ liệu bằng K-Fold	15
Hình 10: Cấu trúc mô hình học sâu	15
Hình 11: Sơ đồ cơ sở dữ liệu	16
Hình 12: Giao diện nhận dạng ảnh	17
Hình 13: Giao diện xem thông tin các loài hoa	19
Hình 14: Giao diện xem thông tin loài hoa	20
Hình 15: Giao diện chức năng đăng nhập cho người quản trị	21
Hình 16: Giao diện chức năng thêm thông tin loài hoa	22
Hình 17: Giao diện chỉnh sửa thông tin hoa	24
Hình 18: Giao diện quản lý thông tin cho người quản trị	25
Hình 19: Giao diện trang chủ	27
Hình 20: Giao diện trang thông tin liên hệ	27

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 1: Nội dung nghiên cứu -----	2
Bảng 2: Bảng chuyển đổi nhãn-----	13
Bảng 3: Bảng Flower -----	16
Bảng 4: Bảng Admin -----	17
Bảng 5: Bảng Log-----	17
Bảng 6: Chi tiết thiết kế chức năng nhận dạng hoa-----	18
Bảng 7: Chi tiết thiết kế chức năng xem thông tin các loài hoa -----	19
Bảng 8: Chi tiết thiết kế chức năng xem thông tin loài hoa -----	20
Bảng 9: Chi tiết thiết kế chức năng đăng nhập dành cho admin-----	22
Bảng 10: Chi tiết thiết kế chức năng thêm thông tin loài hoa-----	23
Bảng 11: Chi tiết thiết kế chức năng chỉnh sửa thông tin loài hoa -----	25
Bảng 12: Chi tiết thiết kế chức năng xóa thông tin loài hoa -----	26
Bảng 13: Các trường hợp kiểm thử-----	30
Bảng 14: Kết quả kiểm thử -----	32



## BẢNG TRA CÚU THUẬT NGỮ

STT	Thuật ngữ	Diễn giải
1	CNN	Convolutional Neural Network - Mạng nơ-ron tích chập
2	CSDL	Cơ sở dữ liệu
3	Usecase	Trường hợp sử dụng
4	Admin	Người quản trị
5	Not null	Không được rỗng (dùng để ràng buộc dữ liệu trong CSDL)
6	API	Application programming Interface
7	JSON	JavaScript Object Notation
8	XML	Extensible Markup Language

## TÓM LƯỢC

Trong thời đại công nghệ số hiện nay, việc ứng dụng trí tuệ nhân tạo và học sâu vào các lĩnh vực cuộc sống đã trở nên phổ biến hơn bao giờ hết. Trong dự án này, tôi sử dụng kỹ thuật học sâu để phát triển một trang web nhận dạng hoa. Trang web này cho phép người dùng tải lên hình ảnh của hoa, sau đó sử dụng mô hình học sâu để phân loại loài hoa đó.

Dự án của tôi sử dụng tập dữ liệu Flower Recognition từ Kaggle để phát triển một website nhận dạng hoa sử dụng kỹ thuật học sâu. Trong quá trình phát triển, tôi đã tiến hành xây dựng một mô hình học sâu để nhận dạng loại hoa dựa trên hình ảnh và các đặc trưng của chúng.

Tuy nhiên, như mọi dự án mới, website của tôi còn nhiều điểm chưa hoàn thiện và cần được cải tiến. Mặc dù website chưa hoàn thiện đến mức hoàn hảo, đó là tất cả những nỗ lực ban đầu của đội ngũ phát triển, là một bước khởi đầu cho những nâng cấp và cải tiến trong tương lai gần nếu được sự quan tâm và ủng hộ từ người dùng. Tôi rất mong muốn nhận được đóng góp và phản hồi từ người dùng để phát triển và cải tiến dự án này trong thời gian tới.

## CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

### 1.1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hoa là một phần không thể thiếu trong đời sống con người và các sinh vật khác trên trái đất. Chúng có nhiều tác dụng khác nhau, từ làm thức ăn cho động vật đến chữa bệnh cho con người. Việc phân loại và nhận dạng các loài hoa là một nhiệm vụ rất quan trọng trong việc tìm hiểu về thế giới tự nhiên và cải thiện ngành công nghiệp dược liệu.

Tuy nhiên, việc phân loại và nhận dạng các loài hoa trước đây thường dựa vào kỹ thuật thủ công, đem lại kết quả không chính xác. Với sự phát triển nhanh chóng của lĩnh vực trí tuệ nhân tạo trong những năm gần đây, việc áp dụng các kỹ thuật này để giải quyết vấn đề nhận dạng các loài hoa trở nên phổ biến hơn.

Vì vậy, đội ngũ phát triển dự án đã sử dụng kỹ thuật học sâu và mô hình mạng nơ-ron tích chập (CNN) để nhận dạng các loài hoa. Dữ liệu đã được gán nhãn được sử dụng để huấn luyện mô hình và xây dựng website.

### 1.2. MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

Mục tiêu của đề tài này là tạo ra một website nhận dạng hoa sử dụng kỹ thuật học sâu và mô hình mạng nơ-ron tích chập (CNN). Website sẽ giúp cho người dùng có thể nhận dạng được các loài hoa chỉ bằng hình ảnh của chúng, từ đó giúp cho việc phân loại và tìm kiếm thông tin về các loài hoa trở nên dễ dàng hơn.

Ngoài ra, đề tài cũng mong muốn tăng cường kiến thức về ứng dụng của trí tuệ nhân tạo trong lĩnh vực nhận dạng vật thể, đặc biệt là trong việc phân loại các loài hoa. Bên cạnh đó, đề tài cũng đặt ra mục tiêu nâng cao khả năng nhận diện của mô hình thông qua việc tăng cường tập dữ liệu và sử dụng các kỹ thuật tiên tiến trong học máy.

Tổng quan, đề tài này hướng tới mục tiêu cung cấp cho người dùng một công cụ hữu ích trong việc nhận dạng các loài hoa, đồng thời cũng đóng góp vào sự phát triển của lĩnh vực trí tuệ nhân tạo và ứng dụng của nó trong việc giải quyết các vấn đề thực tiễn.

### 1.3. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

#### 1.3.1. Đối tượng nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu của đề tài bao gồm:

- Kỹ thuật học sâu và mô hình mạng nơ-ron tích chập (CNN) trong việc nhận diện hình ảnh.
- Tìm hiểu thư viện Tensorflow, Keras để xây dựng mô hình nhận dạng hình ảnh.
- Framework Flask trong việc xây dựng ứng dụng web.
- Các công cụ HTML, CSS, Javascript trong xây dựng giao diện website.
- Các RESTful API phục vụ công việc truy xuất kết quả nhận dạng và thông tin các loài hoa từ CSDL.

- Sử dụng SQL Server lưu trữ thông tin các loài hoa.

### 1.3.2. Phạm vi nghiên cứu

Do giới hạn về thời gian và điều kiện nghiên cứu, trong dự án này, tôi giới hạn phạm vi nghiên cứu như sau:

- Dữ liệu nghiên cứu: sử dụng tập dữ liệu Flowers Recognition của Alexander Mamaev trên Kaggle. Tập dữ liệu này bao gồm 4317 bức ảnh của năm loài hoa lần lượt là hoa tiểu cúc (daisy), hoa bồ công anh (dandelion), hoa hồng (rose), hoa hướng dương (sunflower), hoa tulip.
- Công nghệ sử dụng: sử dụng các thư viện Tensorflow, Keras để xây dựng mô hình học sâu, framework Flask để xây dựng ứng dụng web, HTML, CSS, Javascript để xây dựng giao diện và cơ sở dữ liệu SQL Server để lưu trữ dữ liệu.

## 1.4. NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

STT	Công việc	Người thực hiện
1	Lên kế hoạch phát triển dự án	Trần Hồ Trúc Ngân
2	Giới hạn phạm vi dự án (tập dữ liệu, các chức năng, công nghệ sử dụng,...)	
3	Đặc tả, phân tích yêu cầu	
4	Thiết kế chức năng	
5	Thiết kế CSDL	
6	Thiết kế giao diện	
7	Xây dựng và kiểm chứng mô hình học sâu	
8	Lập trình Back-End	
9	Lập trình Front-End	
10	Tích hợp Back-End và Front-End	
11	Kiểm thử	
12	Viết tài liệu	

Bảng 1: Nội dung nghiên cứu

## 1.5. NHỮNG ĐÓNG GÓP CHÍNH CỦA ĐỀ TÀI

Mục đích của đề tài này là cung cấp các đóng góp đáng kể cho người sử dụng website và sinh viên như sau:

- Đối với người sử dụng website:
  - + Cung cấp khả năng nhận dạng loài hoa qua bức ảnh được tải lên.
  - + Cho phép người dùng xem các thông tin mô tả và các thông tin khoa học về các loài hoa mà hệ thống có thể nhận dạng được.
- Đối với sinh viên:

- + Nâng cao và củng cố kỹ năng lập trình.
- + Nghiên cứu và học hỏi công nghệ mới trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo và học sâu.
- + Hiểu rõ hơn về quy trình xây dựng một phần mềm/website, cách kết hợp nhiều công nghệ và kỹ thuật vào trong một website.

## **1.6. BỐ CỤC TÀI LIỆU**

Nội dung của Niên luận bao gồm 5 chương:

- Chương I. Giới thiệu.
- Chương II. Cơ sở lý thuyết.
- Chương III. Phương pháp thực hiện.
- Chương IV. Thiết kế và cài đặt giải pháp.
- Chương V. Kiểm thử và đánh giá.
- Chương VI. Kết luận và hướng phát triển.

## CHƯƠNG 2: MÔ TẢ BÀI TOÁN

### 2.1. MÔ TẢ BÀI TOÁN

Bài toán đặt ra là nhận dạng loài hoa từ một bức ảnh. Trong thực tế, việc phân biệt giữa các loài hoa cũng như tìm hiểu về chúng là rất quan trọng trong nhiều lĩnh vực, từ khoa học đến thương mại. Tuy nhiên, việc nhận dạng và phân loại các loài hoa là một công việc tốn thời gian và khó khăn đối với con người. Vì vậy, một hệ thống tự động nhận dạng loài hoa từ bức ảnh sẽ giúp cho việc phân loại các loài hoa trở nên đơn giản và hiệu quả hơn.

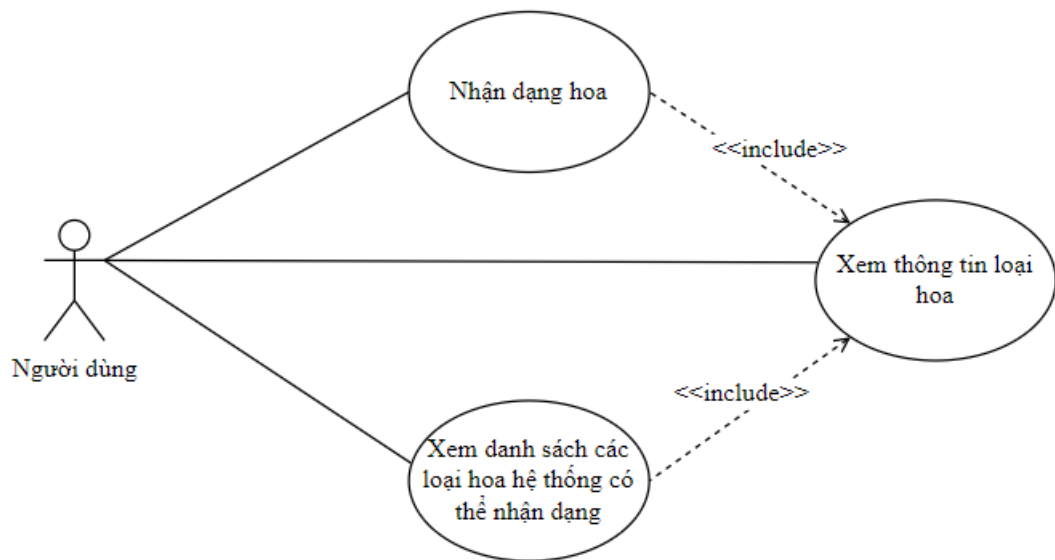
Để giải quyết bài toán này, đề tài sử dụng kỹ thuật học sâu và mạng nơ-ron tích chập (Convolutional Neural Network - CNN) để xây dựng một mô hình nhận dạng loài hoa. Mô hình này sẽ được huấn luyện trên một tập dữ liệu chứa các ảnh hoa đã được gán nhãn. Khi được huấn luyện đầy đủ, mô hình sẽ có khả năng phân loại đúng loài hoa từ một bức ảnh mới.

Ngoài ra, đề tài cũng đưa ra một giải pháp để triển khai mô hình vào một website với Flask và RESTful API, giúp cho người dùng có thể tải lên một bức ảnh hoa và nhận được kết quả phân loại loài hoa tương ứng.

### 2.2. CÁC CHỨC NĂNG CHÍNH

#### 2.2.1. Các chức năng cho người dùng khách

Các chức năng dành cho người dùng khách được thể hiện qua sơ đồ sau:



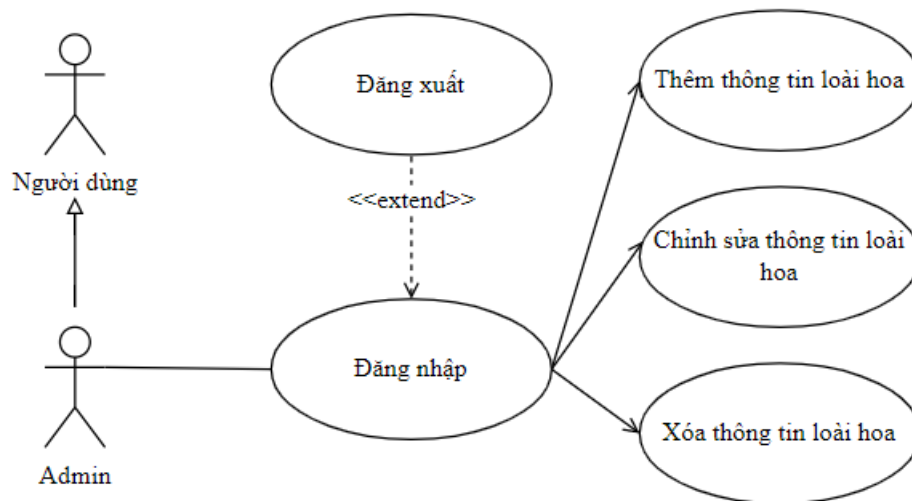
Hình 1: Sơ đồ usecase cho tác nhân người dùng khách

- **Nhận dạng hoa:** chức năng này cho phép người dùng tải lên một tấm ảnh từ thiết bị của người dùng và sau đó hệ thống sẽ tiến hành hiển thị thông tin kết quả loài hoa được nhận dạng.

- **Xem danh sách các loại hoa hệ thống có thể nhận dạng:** người dùng có thể xem danh sách các loại hoa mà hệ thống có thể nhận dạng được.
- **Xem thông tin loại hoa:** hiển thị tất cả thông tin mô tả và thông tin khoa học của một loài hoa.

### 2.2.2. Các chức năng cho người quản trị

Người quản trị có thể sử dụng tất cả dịch vụ mà người dùng khách có thể sử dụng, bên cạnh đó, người quản trị còn được thiết kế thêm các chức năng như sau:



Hình 2: Sơ đồ usecase cho tác nhân người quản trị

- **Đăng nhập:** cho phép người quản trị đăng nhập với tài khoản và mật khẩu được cấp trước.
- **Đăng xuất:** đăng xuất khỏi tài khoản admin đang sử dụng và trở về trang chủ dành cho người dùng khách.
- **Thêm thông tin loài hoa:** khi hệ thống có thể nhận dạng một loài hoa mới, người quản trị có thể nhập tất cả thông tin của loài hoa đó và thêm vào cơ sở dữ liệu.
- **Chỉnh sửa thông tin loài hoa:** cho phép người quản trị chỉnh sửa một hoặc nhiều thông tin của một loài hoa chỉ định.
- **Xóa thông tin loài hoa:** cho phép admin xóa thông tin của một loài hoa chỉ định.

## 2.3. CƠ CHẾ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG NHẬN DẠNG HOA

Website cho phép người dùng nhận dạng các loài hoa thông qua bức ảnh được tải lên. Khi người dùng tải lên bức ảnh, hình ảnh sẽ được chuyển đổi thành dữ liệu số và được truyền đến mô hình học sâu đang được huấn luyện trước đó. Mô hình này sử dụng kỹ thuật học sâu và mạng nơ-ron tích chập để phân loại loài hoa trong bức ảnh dựa trên các đặc trưng của nó.

Khi kết quả được xác định, thông tin về loài hoa tương ứng sẽ hiển thị cho người dùng quan sát, bao gồm tên loài hoa, tên khoa học và mô tả của loài hoa đó. Nếu người dùng muốn biết nhiều thông tin hơn về loài hoa đó, người dùng có thể lựa chọn xem thêm thông qua chức năng xem thông tin chi tiết loài hoa.

Hệ thống cũng cung cấp cho người dùng chức năng xem thông tin về các loài hoa mà hệ thống có thể nhận dạng được. Các thông tin này được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu SQL Server và được hiển thị trên trang web dưới dạng danh sách các loài hoa.

## 2.4. ĐẶC ĐIỂM CỦA WEBSITE NHẬN DẠNG HOA

### 2.4.1. Thuận lợi

Website cung cấp cho người dùng các chức năng hữu ích, giúp nhận biết các loài hoa thông qua hình ảnh. Khi sử dụng website, người dùng có thể dễ dàng tìm hiểu thông tin về các loài hoa, từ tên gọi, đặc điểm đến phân loại sinh học. Việc sử dụng website nhận dạng hoa cũng có thể giúp người dùng tiết kiệm thời gian và công sức trong việc tìm kiếm thông tin. Với việc tích hợp công nghệ học sâu, website có khả năng nhận dạng chính xác các loài hoa trong phạm vi 5 loài hoa đã được huấn luyện. Ngoài ra, với cách thiết kế đơn giản, dễ sử dụng và không yêu cầu đăng nhập tài khoản, website có thể được sử dụng bởi nhiều đối tượng người dùng, từ người dùng cá nhân cho đến các tổ chức, trường học hay doanh nghiệp.

### 2.4.2. Bất lợi

Website nhận dạng hoa còn tồn tại một số bất lợi cần được cân nhắc trước khi sử dụng. Phạm vi nhận dạng của website hiện tại đang bị giới hạn trong 5 loài hoa, điều này có thể gây khó khăn cho người sử dụng khi cần nhận diện một loài hoa khác. Hệ thống nhận diện hoa cũng có thể gặp phải những sai sót khi nhận diện ảnh không thuộc 5 loài hoa mà hệ thống đã được huấn luyện. Ngoài ra, website cũng chưa có khả năng bắt lỗi và xử lý ảnh không có hoa, khiến cho kết quả trả về có thể không chính xác.

## 2.5. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ GIẢI QUYẾT BÀI TOÁN

### 2.5.1. Phương pháp nghiên cứu

Để giải quyết các vấn đề có liên quan đến đề tài, các phương pháp nghiên cứu đã được thực hiện như sau:

- Phương pháp nghiên cứu lý thuyết:
  - + Tìm hiểu và nghiên cứu cách sử dụng, hoạt động của TensorFlow, Keras.
  - + Tìm hiểu và nghiên cứu kiến trúc mạng học sâu hiện đại.
  - + Tham khảo các công trình, sản phẩm đã có sẵn và tái hiện lại để hiểu rõ phương pháp, quy trình hoạt động.
  - + Vận dụng kiến thức đã được học (Ví dụ: kiến thức về lập trình Python, lập trình hướng đối tượng, lập trình web,...).



- Phương pháp thu thập dữ liệu:
  - + Dữ liệu hình ảnh dùng để huấn luyện mô hình hình học sâu được thu thập từ bộ dữ liệu Flowers Recognition của Alexander Mamaev trên Kaggle.
  - + Dữ liệu thông tin các loài hoa được thu thập từ nhiều nguồn khác nhau trên internet.
- Phương pháp nghiên cứu thực tiễn:
  - + Tiến hành xử lý dữ liệu đã thu thập, xây dựng hệ thống bằng Python.
  - + Phân chia tập dữ liệu, sử dụng các mô hình CNN để trích xuất đặc trưng, tiến hành phân lớp và huấn luyện mô hình.
  - + Phân tích, so sánh độ chính xác và đánh giá các phương pháp nhận dạng của các mô hình CNN trên tập dữ liệu thu được.
  - + Đưa ra kết luận và cải thiện mô hình tốt nhất để phù hợp với tập dữ liệu và yêu cầu của bài toán.

### 2.5.2. Các vấn đề quan trọng trong giải quyết bài toán

**Tăng cường dữ liệu:** sử dụng ImageDataGenerator

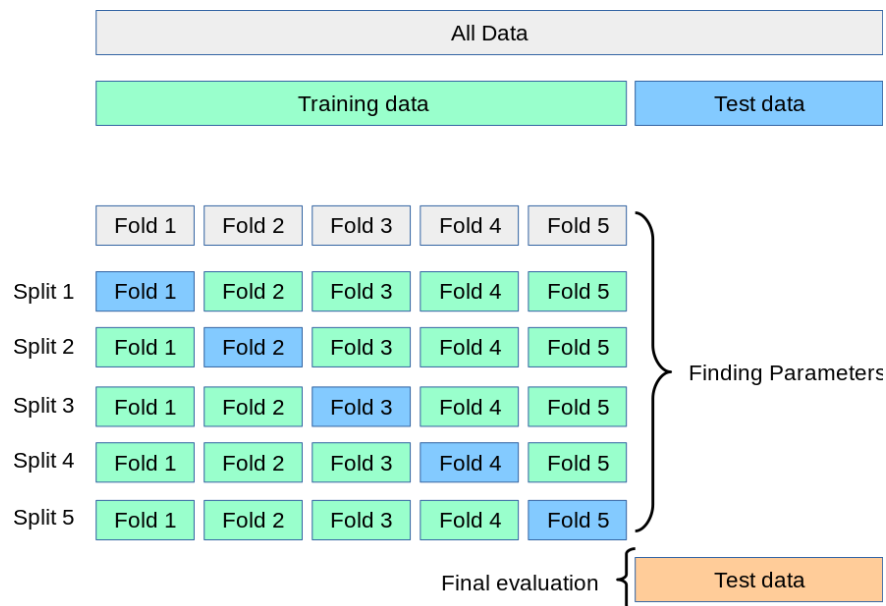
Vì tập dữ liệu huấn luyện khá nhỏ nên dẫn đến mô hình sau cùng có thể bị overfitting. Overfitting xảy ra khi mô hình quá tập trung vào việc học các đặc trưng của tập dữ liệu huấn luyện và không thể tổng quát hóa cho các dữ liệu mới.

Tăng cường dữ liệu giúp mô hình học được các đặc trưng tổng quát hơn, bằng cách tạo ra các dữ liệu mới từ các dữ liệu huấn luyện có sẵn bằng cách áp dụng các phép biến đổi khác nhau như xoay, thu phóng, dịch chuyển, lật hình ảnh, v.v. Điều này giúp mô hình có thể học được các đặc trưng của dữ liệu một cách tổng quát hơn, giảm thiểu overfitting và cải thiện khả năng dự đoán của mô hình trên các dữ liệu mới.

ImageDataGenerator là một class trong thư viện Keras của Python, được sử dụng để tạo ra các ảnh mới bằng cách biến đổi các ảnh có sẵn trong tập huấn luyện. Class này cung cấp các tham số để thực hiện các biến đổi ảnh như phóng to, thu nhỏ, xoay, lật ảnh, cắt ảnh, tăng độ sáng và tương phản, giúp tăng cường dữ liệu và giảm hiện tượng overfitting trong quá trình huấn luyện mô hình học sâu.

**Chia tập dữ liệu để huấn luyện và đánh giá mô hình:** sử dụng K-Fold

Vì tập dữ liệu đầu vào khá nhỏ nên việc chọn cách chia tập dữ liệu phù hợp rất quan trọng để đảm bảo mô hình được huấn luyện và đánh giá chính xác. K-Fold là một cách phổ biến để chia tập dữ liệu thành các tập huấn luyện và kiểm tra độc lập, bằng cách chia tập dữ liệu thành k phần bằng nhau và lặp lại quá trình huấn luyện và đánh giá k lần. K-Fold cho phép tận dụng tối đa dữ liệu và đảm bảo mô hình được đào tạo và đánh giá trên toàn bộ tập dữ liệu. Việc sử dụng K-Fold cũng giúp giảm thiểu tình trạng overfitting do đánh giá trên nhiều tập dữ liệu khác nhau.



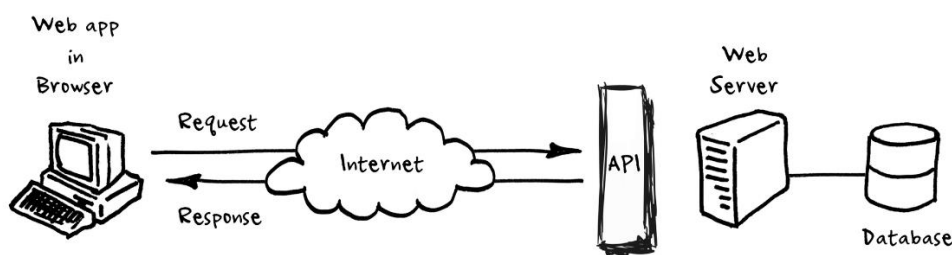
Hình 3: Minh họa việc chia tập dữ liệu bằng K-Fold

### Giao tiếp giữa Back-End và Front-End: sử dụng RESTful API

API (Application programming Interface) là những quy tắc tương tác để các ứng dụng và thành phần của ứng dụng có thể giao tiếp được với nhau. Mục đích của API là đơn giản hóa việc lập trình bằng cách trừu tượng hóa đi những cài đặt phức tạp và chỉ phơi bày ra cách thức để thực hiện hành động mà lập trình viên cần. Trong ngữ cảnh lập trình web API là cách thức để trao đổi dữ liệu với một dịch vụ trực tuyến. API sẽ cung cấp các chức năng dịch vụ thông qua đường dẫn URL (Uniform Resource Locator) với định nghĩa thông số kỹ thuật như gửi request bằng HTTP (Hypertext Transfer Protocol) và trả về response message theo định dạng XML (Extensible Markup Language) hoặc JSON (JavaScript Object Notation).

REST (Representational State Transfer) là một kiến trúc phần mềm bao gồm các quy tắc để tạo ra dịch vụ web (web service). Một webservice tuân thủ theo kiến trúc REST thì được gọi là RESTful webservice. Webservice này sử dụng giao thức HTTP để triển khai cấu trúc web. Như vậy, RESTful API chính là kiến trúc thiết kế API tuân thủ theo kiến trúc REST thông qua các phương thức của HTTP (GET, POST, PUT, DELETE, ...)

Các tác vụ đọc, tạo, cập nhật, xóa được gọi là CRUD service (Create, Read, Update, Delete). Mỗi tác vụ trên phải được gọi thông qua địa chỉ URL (Uniform Resource Identifier) kèm theo phương thức và payload (có thể có hoặc không, thường là định dạng XML hoặc JSON).



Hình 4: Mô hình hoạt động của RESTful API

## 2.6. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

### 2.6.1. Mô hình học sâu

#### Tensorflow

TensorFlow được công bố lần đầu tiên vào cuối năm 2015, trong khi phiên bản ổn định đầu tiên xuất hiện vào năm 2017. Đây là một mã nguồn mở theo giấy phép Apache Open Source.

TensorFlow được dùng để tính toán machine learning với quy mô lớn. TensorFlow kết hợp một loạt các mô hình và thuật toán machine learning cùng deep learning, từ đó làm cho chúng trở nên hữu ích bằng những phép toán. TensorFlow sử dụng Python để cung cấp một API front-end thuận tiện cho việc xây dựng các ứng dụng với framework, đồng thời thực thi các ứng dụng đó bằng ngôn ngữ C++ để đạt hiệu suất cao hơn.

TensorFlow cho phép các nhà phát triển tạo một biểu đồ để thực hiện các tính toán. Mỗi nút trong biểu đồ đại diện cho một phép toán và mỗi kết nối đại diện cho dữ liệu. Do đó, thay vì xử lý các chi tiết nhỏ như tìm cách thích hợp để chuyển đầu ra của một chức năng với đầu vào của chức năng khác, nhà phát triển có thể tập trung vào logic tổng thể của ứng dụng.

#### Keras

Keras là một API TensorFlow cấp cao dùng để phát triển và đào tạo các mô hình học máy cũng như đưa ra dự đoán. Nó được phát triển với mục đích cho phép xây dựng và thử nghiệm nhanh, thân thiện, dễ sử dụng, dễ mở rộng và dễ kết hợp,

### 2.6.2. Back-End

#### Python

Python là một trong những ngôn ngữ lập trình phổ biến được sử dụng để phát triển các ứng dụng web. Sự đơn giản, linh hoạt và khả năng mở rộng của Python đã thu hút rất nhiều lập trình viên và các doanh nghiệp lựa chọn Python làm ngôn ngữ phát triển ứng dụng web. Các framework phổ biến như Flask, Django và Pyramid cung cấp cho người dùng các công cụ để phát triển các ứng dụng web theo các mô hình phát triển hiện đại. Ngoài ra, Python còn được sử dụng để phát triển các ứng dụng web liên quan đến machine learning và data science. Sử dụng Python để phát triển các ứng dụng web giúp tăng tốc độ phát triển, giảm thiểu thời gian triển khai và cung cấp một cách tiếp cận đơn giản và hiệu quả để phát triển các ứng dụng web phức tạp.

## Flask

Flask là một framework phát triển web nhẹ, đơn giản và dễ sử dụng cho Python. Nó được thiết kế để tạo ra các ứng dụng web nhanh chóng và dễ dàng. Flask cho phép bạn xây dựng các ứng dụng web động và tương tác với các cơ sở dữ liệu, các API và các thư viện khác của Python. Flask cung cấp nhiều tính năng mạnh mẽ như định tuyến URL, xử lý yêu cầu HTTP, bảo mật ứng dụng web, kết nối cơ sở dữ liệu và các giao diện đơn giản với HTML, CSS và Javascript.

## Flask\_SQLAlchemy

Flask\_SQLAlchemy là một thư viện cho phép tích hợp cơ sở dữ liệu vào ứng dụng Flask bằng cách sử dụng SQLAlchemy, một ORM (Object-Relational Mapping) mạnh mẽ trong Python. Thư viện này cung cấp các công cụ và giao diện để sử dụng để tương tác với cơ sở dữ liệu một cách dễ dàng và linh hoạt, giúp giảm thiểu thời gian và công sức cần thiết để phát triển các ứng dụng web phức tạp. Flask\_SQLAlchemy hỗ trợ nhiều loại cơ sở dữ liệu phổ biến như MySQL, PostgreSQL, SQLite, Oracle, SQL Server và nhiều loại cơ sở dữ liệu khác.

### 2.6.3. Front-End

#### HTML (HyperText Markup Language)

HTML (HyperText Markup Language) là ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản được sử dụng để tạo và cấu trúc nội dung cho các trang web. Nó được sử dụng để tạo ra các phần tử trên trang web, từ văn bản đến hình ảnh, video và các phần tử khác. HTML có thể được kết hợp với các ngôn ngữ lập trình khác như CSS và JavaScript để tạo ra các trang web đẹp mắt.

#### CSS (Cascading Style Sheets)

CSS (Cascading Style Sheets) là ngôn ngữ được sử dụng để trang trí và định dạng cho các trang web. CSS cung cấp cho các nhà phát triển web khả năng tùy chỉnh hình dáng, kích thước, màu sắc, định vị vị trí của các phần tử HTML trên trang web. Với CSS, người dùng có thể thiết kế một giao diện web thẩm mỹ và chuyên nghiệp hơn. Ngoài ra, CSS còn giúp cho các trang web tải nhanh hơn bằng cách tách biệt phần nội dung từ phần trang trí, cho phép trình duyệt tải nội dung và hiển thị trang web nhanh hơn.

#### JavaScript

JavaScript là một ngôn ngữ lập trình phía client (client-side scripting) phổ biến trong lập trình web. Nó được sử dụng để tạo các hiệu ứng động, tương tác người dùng và thay đổi nội dung trang web mà không cần phải tải lại trang. JavaScript là một phần của ba công nghệ cơ bản trong lập trình web: HTML để định dạng nội dung, CSS để định dạng giao diện và JavaScript để tương tác với người dùng. JavaScript được hỗ trợ bởi tất cả các trình duyệt web phổ biến như Chrome, Firefox, Safari và Edge. Ngoài ra, JavaScript còn có thể được sử dụng để lập trình ứng dụng web đơn trang (single-page applications) với các framework phổ biến như React, Angular và Vue.

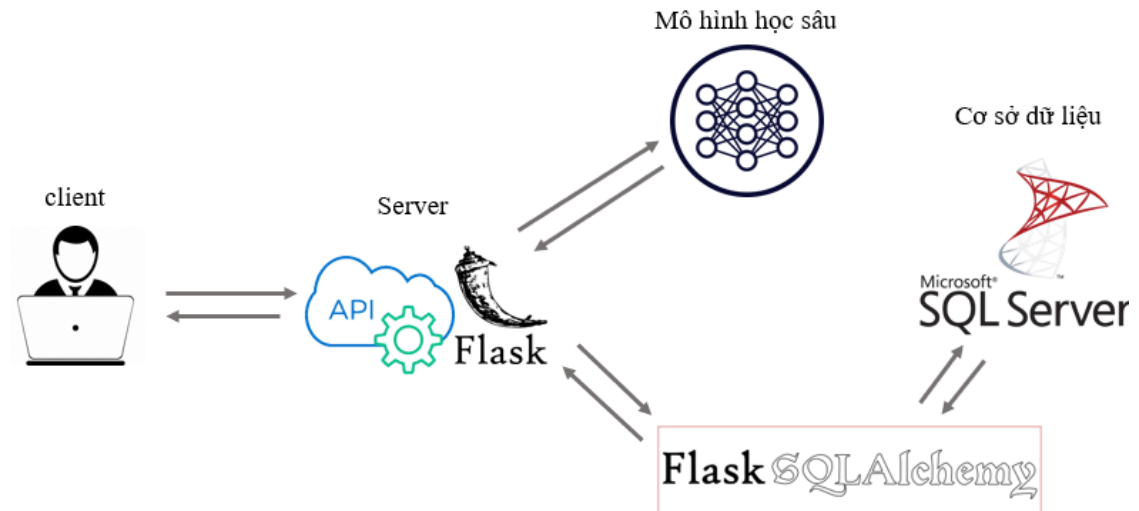
#### **2.6.4. Quản lý dự án phiên bản mã nguồn**

Github là một nền tảng lưu trữ mã nguồn mở trực tuyến, cho phép lập trình viên, các nhà phát triển phần mềm và các công ty lưu trữ và quản lý mã nguồn của họ. Github cung cấp nhiều tính năng hữu ích như quản lý phiên bản, hợp tác trực tuyến, theo dõi vấn đề và quản lý dự án. Nó cũng cung cấp cho người dùng một giao diện đồ họa để sử dụng để theo dõi lịch sử các thay đổi trong mã nguồn, tạo nhánh mới và tương tác với các nhà phát triển khác. Sử dụng Github là một phần quan trọng trong quá trình phát triển phần mềm và đặc biệt hữu ích trong việc quản lý các dự án mã nguồn mở.

## CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT

### 3.1. KIẾN TRÚC HỆ THỐNG

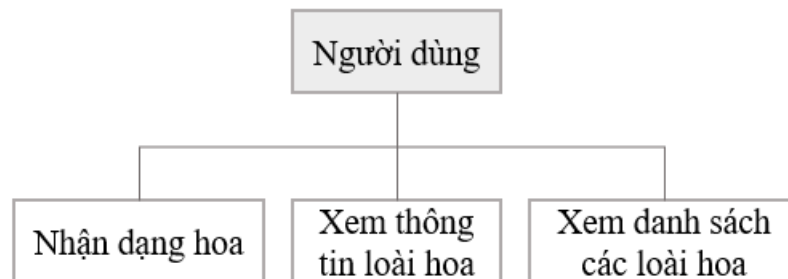
Kiến trúc tổng quát của hệ thống như sau:



Hình 5: Kiến trúc hệ thống

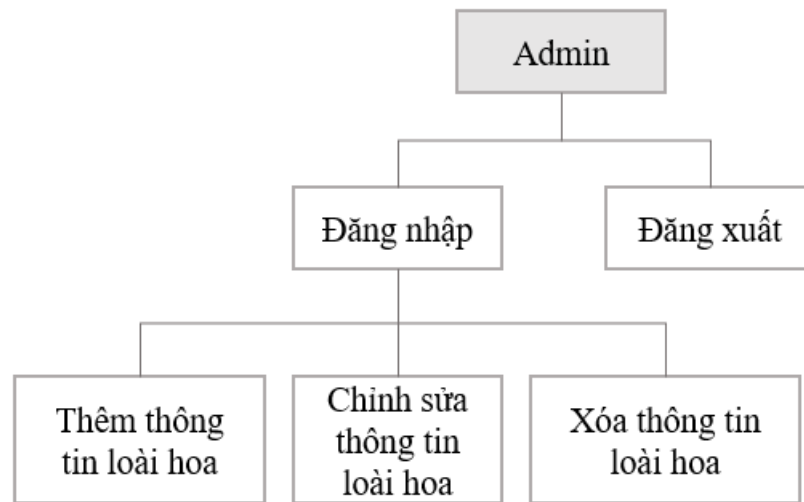
### 3.2. SƠ ĐỒ PHÂN RÃ CHỨC NĂNG

Sơ đồ phân rã chức năng cho đối tượng người dùng khách:



Hình 6: Sơ đồ phân rã chức năng cho đối tượng người dùng khách

Sơ đồ phân rã chức năng cho đối tượng người quản trị:



Hình 7: Sơ đồ phân rã chức năng cho đối tượng người quản trị

### 3.3. THIẾT KẾ MÔ HÌNH MÁY HỌC

#### 3.3.1. Tiền xử lý dữ liệu

Thu thập dữ liệu: Tập dữ liệu được thu thập từ tập dữ liệu Flowers Recognition của Alexander Mamaev trên Kaggle ([Flowers Recognition | Kaggle](#))

Chuẩn hóa dữ liệu: chuẩn hóa dữ liệu đảm bảo rằng các ảnh trong tập dữ liệu được chuẩn hóa về định dạng và độ phân giải để phù hợp với các thuật toán xử lý ảnh. Trong dự án này, tất cả các ảnh trong tập dữ liệu sẽ được thay đổi kích thước về cùng một kích thước đồng nhất là 150x150.

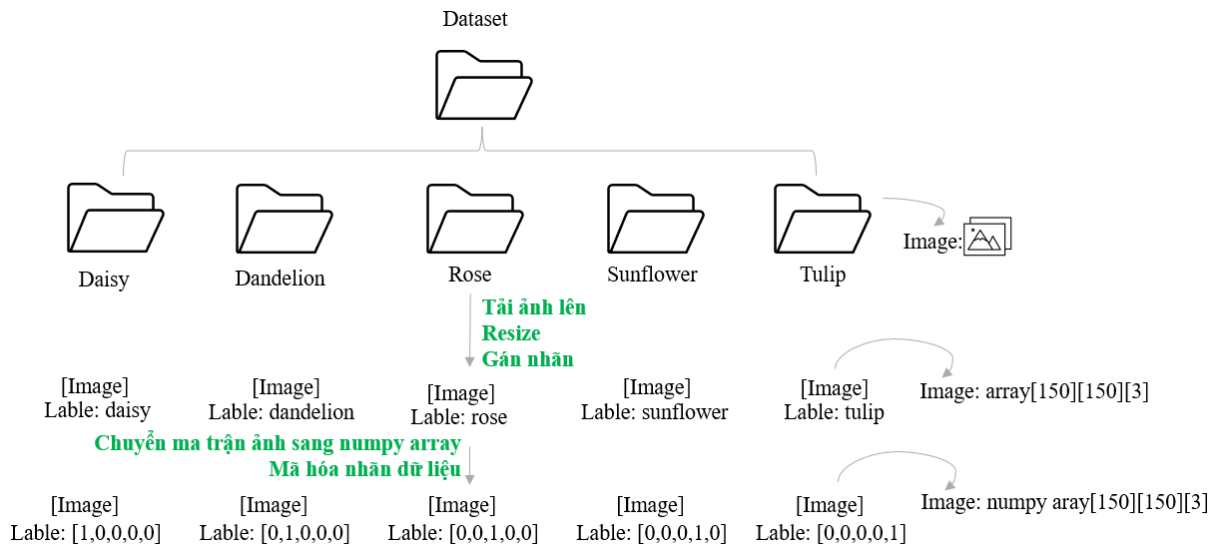
Gán nhãn: Trong bước này sẽ tiến hành gán nhãn cho từng loài hoa theo tên tương ứng của chúng (daisy, dandelion, rose, sunflower, tulip)

Mã hóa nhãn dữ liệu (label encoding): đây là quá trình chuyển đổi các nhãn dữ liệu từ dạng chuỗi hoặc dạng văn bản sang dạng số để có thể sử dụng cho các thuật toán máy học hoặc các mô hình dự đoán khác. Trong bước này, các nhãn sẽ được chuyển từ dạng chuỗi (daisy, dandelion,...) sang dạng one-hot vector cụ thể như sau:

Nhãn dạng chuỗi	Nhãn dạng one-hot vector
daisy	[1,0,0,0,0]
dandelion	[1,0,0,0,0]
rose	[1,0,0,0,0]
sunflower	[1,0,0,0,0]
tulip	[1,0,0,0,0]

Bảng 2: Bảng chuyển đổi nhãn

Các giai đoạn xử lý trên được diễn giải dưới dạng sơ đồ như sau:



Hình 8: Sơ đồ quá trình tiền xử lý dữ liệu ảnh

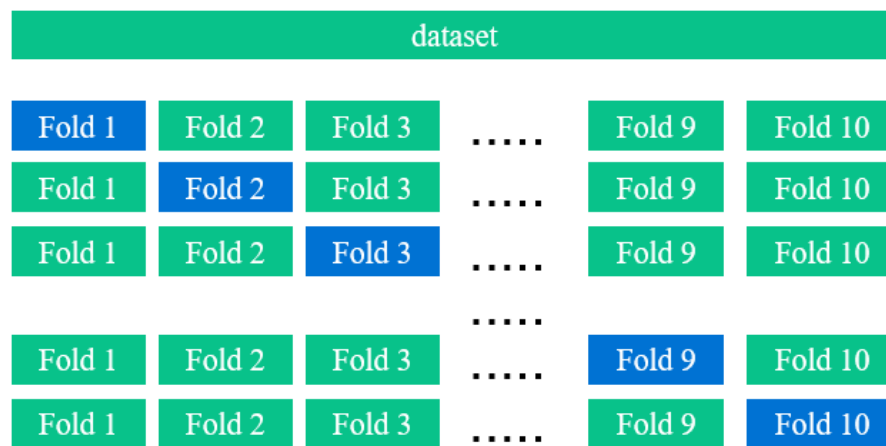
Tăng cường dữ liệu: đây là một kỹ thuật phổ biến trong huấn luyện mô hình học sâu, được sử dụng để tạo ra nhiều dữ liệu hơn từ tập dữ liệu ban đầu bằng cách áp dụng các thao tác đơn giản như xoay ảnh, phóng to, thu nhỏ, lật ảnh, thay đổi màu sắc,... để tạo ra các phiên bản mới của cùng một ảnh. Kỹ thuật này giúp cho mô hình học được nhiều đặc trưng khác nhau từ các phiên bản khác nhau của cùng một ảnh và giảm thiểu overfitting. Sử dụng lớp ImageDataGenerator của thư viện keras để thực hiện các thao tác tăng cường dữ liệu trên tập huấn luyện. Cụ thể, các thao tác được sử dụng trong dự án bao gồm:

- rescale: đưa các giá trị pixel của ảnh về khoảng  $[0, 1]$
- rotation\_range: xoay ảnh
- zoom\_range: phóng to hoặc thu nhỏ ảnh
- width\_shift\_range và height\_shift\_range: dịch chuyển ảnh sang trái, phải, lên, xuống
- horizontal\_flip: lật ảnh theo chiều ngang.
- vertical\_flip: lật ảnh theo chiều dọc.

### 3.3.2. Phân chia tập dữ liệu

Phương pháp K-Fold chia tập dữ liệu thành K tập con có kích thước bằng nhau. Trong quá trình huấn luyện và đánh giá mô hình, mỗi tập con được lần lượt chọn làm tập validation, còn lại được dùng làm tập train. Quá trình này được lặp lại K lần với K tập con khác nhau. Trong dự án này, tập dữ liệu sẽ được chia làm 10 phần như mô hình sau:

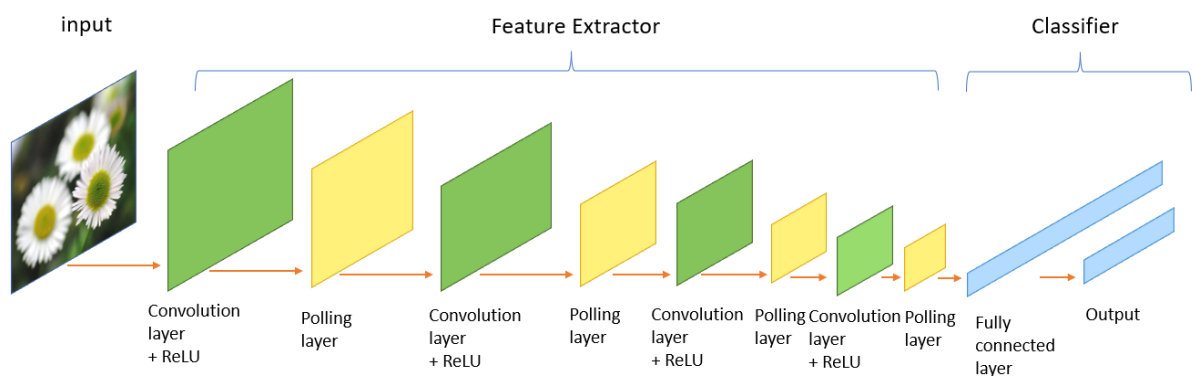




Hình 9: Mô hình phân chia tập dữ liệu bằng K-Fold

### 3.3.3. Cấu trúc mô hình

Mạng CNN được sử dụng bao gồm 4 Convolutional layers để trích lọc các đặc trưng của ảnh theo sau là 1 Fully Connected Layer và sử dụng đầu ra là Softmax như sau:

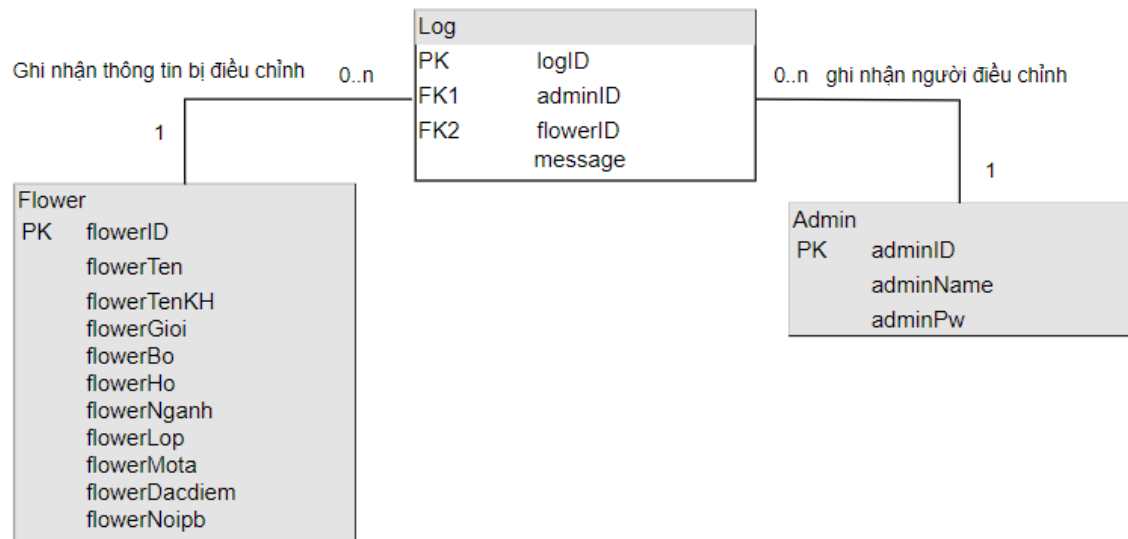


Hình 10: Cấu trúc mô hình học sâu

## 3.4. THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU

### 3.4.1. Sơ đồ dữ liệu

Sơ đồ thiết kế cơ sở dữ liệu như sau:



Hình 11: Sơ đồ cơ sở dữ liệu

### 3.4.2. Mô tả

Bảng **Flower**: bảng Flower lưu trữ các thông tin mô tả và thông tin phân loại sinh học của các loài hoa.

STT	Trường dữ liệu	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Ràng buộc
1	flowerID	int	ID của loài hoa	Khóa chính, not null
2	flowerTen	nvarchar(50)	Tên của loài hoa	Not null
3	flowerTenKH	varchar(50)	Tên khoa học của loài hoa	
4	flowerGioi	varchar(50)	Giới mà loài hoa thuộc về	
5	flowerBo	varchar(50)	Bộ mà loài hoa thuộc về	
6	flowerHo	varchar(50)	Họ mà loài hoa thuộc về	
7	flowerNganh	varchar(50)	Ngành mà loài hoa thuộc về	
8	flowerLop	varchar(50)	Lớp mà loài hoa thuộc về	
9	flowerMota	nvarchar(MAX)	Mô tả ngắn về loài hoa	
10	flowerDacdiem	nvarchar(MAX)	Các đặc điểm về hoa, lá, thân,.. của loài hoa	
11	flowerNoipb	nvarchar(MAX)	Nơi phân bố nhiều của loài hoa	

Bảng 3: Bảng Flower

Bảng **Admin**: Bảng lưu trữ thông tin tài khoản của quản trị viên.

STT	Trường dữ liệu	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Ràng buộc
1	adminID	int	ID của loài người quản trị	Khóa chính, not null
2	adminName	nvarchar(50)	Tên đăng nhập của người quản trị	Not null
3	adminPw	varchar(50)	Mật khẩu tài khoản của người quản trị	Not null, gồm ký tự và số

Bảng 4: Bảng Admin

Bảng Log: Bảng ghi nhận lại các thao tác thay đổi dữ liệu của người quản trị.

STT	Trường dữ liệu	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Ràng buộc
1	logID	int	ID của nhật ký	Khóa chính, not null
2	adminID	int	ID của người tác động đến dữ liệu	Not null
3	flowerID	int	ID của dữ liệu bị tác động	Not null
4	message	nvarchar(50)	Ghi chú	Not null

Bảng 5: Bảng Log

### 3.5. THIẾT KẾ CHỨC NĂNG

#### 3.5.1. Chức năng nhận dạng ảnh

Thiết kế giao diện của trang nhận dạng ảnh:



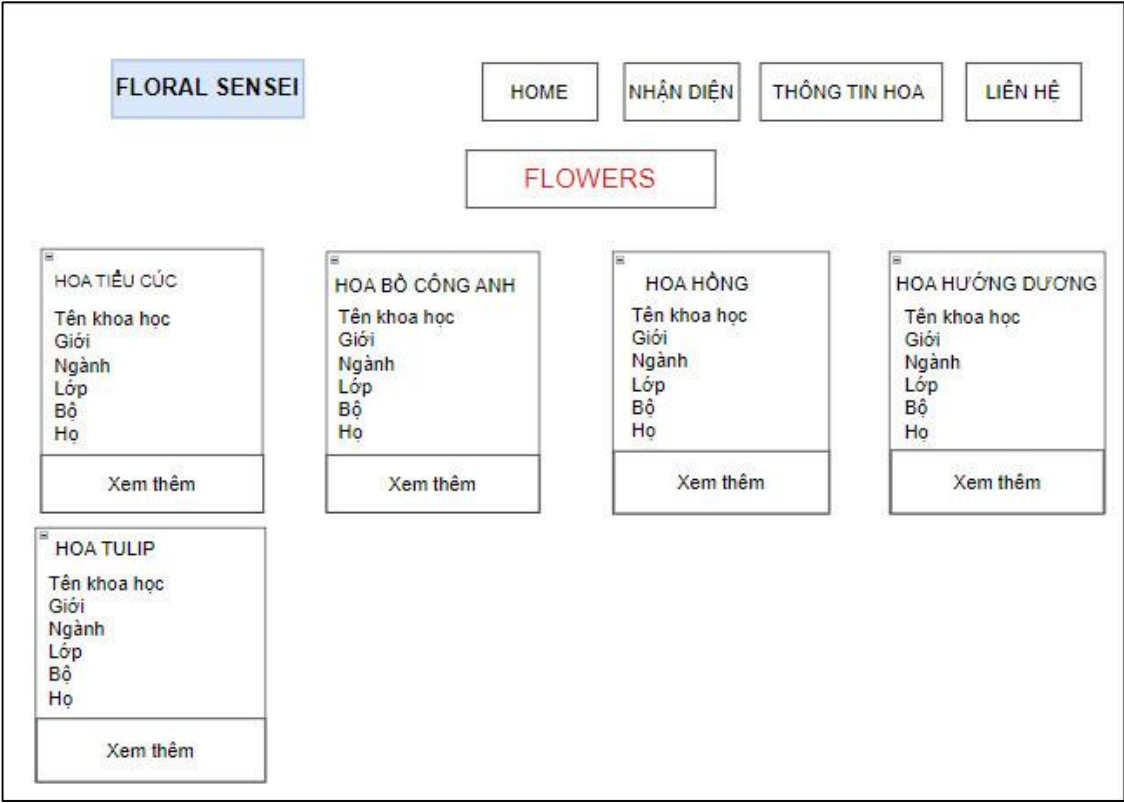
Hình 12: Giao diện nhận dạng ảnh

Thuộc tính	Mô tả		
Mã chức năng	CN01		
Tên chức năng	Nhận dạng hoa		
Mục đích	Chức năng cho phép người dùng tải lên một bức ảnh và trả về kết quả nhận dạng		
Tác nhân	Người dùng khách		
Điều kiện tiên quyết	Người dùng lựa chọn điều hướng đến trang nhận diện hoa		
Luồng sự kiện		Tác nhân	Hệ thống phản hồi
	1	Nhấn vào icon thêm ảnh	
	2		Mở dialog tải file
	3	Chọn file ảnh	
	4	Nhấn “open”	
	5		Hệ thống nhận ảnh và gọi API nhận diện
	6		Hệ thống nhận kết quả từ API là ID của loài hoa nhận diện được và tiếp tục gọi API để lấy thông tin của hoa.
			Hệ thống hiển thị kết quả
Luồng thay thế	Không có		
Điều kiện sau	Hệ thống hiển thị thông tin mô tả ngắn gọn của loài hoa và cả nút “Xem thêm” để người dùng lựa chọn thêm thông tin của loài hoa		
Ngoại lệ	Không có		

*Bảng 6: Chi tiết thiết kế chức năng nhận dạng hoa*

### 3.5.2. Chức năng xem danh sách các thông tin các loài hoa

Thiết kế giao diện của chức năng xem thông tin các loài hoa:



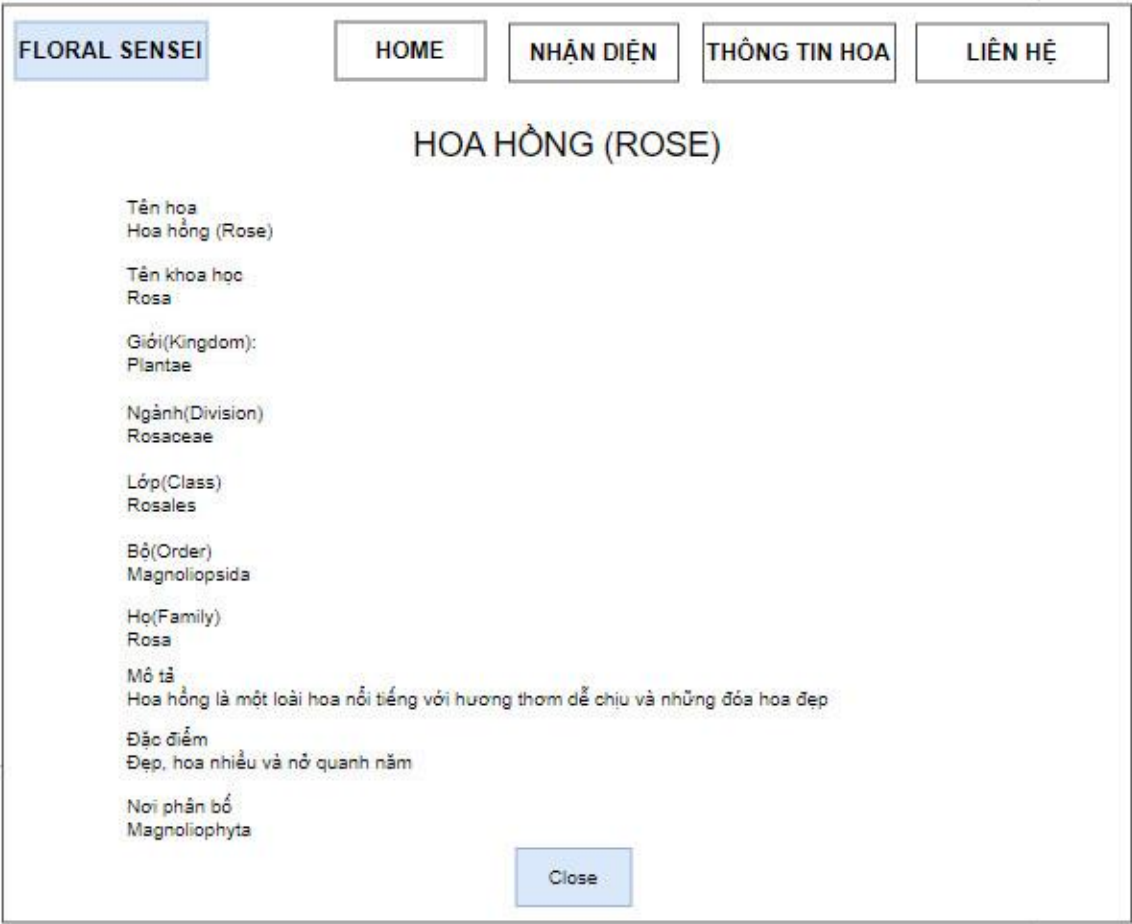
Hình 13: Giao diện xem thông tin các loài hoa

Thuộc tính	Mô tả		
Mã chức năng	CN02		
Tên chức năng	Xem thông tin các loài hoa		
Mục đích	Chức năng cho phép người dùng xem danh sách thông tin các loài hoa		
Tác nhân	Người dùng khách		
Điều kiện tiên quyết	Người dùng lựa chọn điều hướng đến trang xem thông tin các loại hoa		
Luồng sự kiện		Tác nhân	Hệ thống phản hồi
	1		Hệ thống gọi API lấy thông tin các loài hoa
	2		Hệ thống hiển thị thông tin các loại hoa
Luồng thay thế	Không có		
Điều kiện sau	Hệ thống hiển thị thông tin mô tả ngắn gọn của các loài hoa và cả nút “Xem thêm” để người dùng lựa chọn thêm thông tin của loài hoa		
Ngoại lệ	Không có		

Bảng 7: Chi tiết thiết kế chức năng xem thông tin các loài hoa

3.5.3. Chức năng xem thông tin loài hoa

Thiết kế giao diện của chức năng xem thông tin loài hoa:



Hình 14: Giao diện xem thông tin loài hoa

Thuộc tính	Mô tả		
Mã chức năng	CN03		
Tên chức năng	Xem thông tin loài hoa		
Mục đích	Chức năng cho phép người dùng xem thông tin của loài hoa cụ thể		
Tác nhân	Người dùng khách		
Điều kiện tiên quyết	Người dùng lựa chọn điều hướng đến trang xem thông tin của loài hoa		
Luồng sự kiện		Tác nhân	Hệ thống phản hồi
	1		Hệ thống gọi API lấy thông tin của loài hoa theo ID
	2		Hệ thống hiển thị thông tin loài hoa
Luồng thay thế	Không có		
Điều kiện sau	Không có		
Ngoại lệ	Không có		

Bảng 8: Chi tiết thiết kế chức năng xem thông tin loài hoa

### 3.5.4. Chức năng đăng nhập cho người quản trị

Thiết kế giao diện của chức năng đăng nhập cho người quản trị:

**Đăng nhập**

Hình 15: Giao diện chức năng đăng nhập cho người quản trị

Thuộc tính	Mô tả		
Mã chức năng	CN07		
Tên chức năng	Đăng nhập		
Mục đích	Chức năng cho phép người đăng nhập vào tài khoản admin để thực hiện các thao tác chỉnh sửa dữ liệu		
Tác nhân	Người quản trị		
Điều kiện tiên quyết	Người dùng lựa chọn điều hướng đến trang đăng nhập cho admin		
Luồng sự kiện		Tác nhân	Hệ thống phản hồi
	1	Người dùng nhập thông tin tên đăng nhập và mật khẩu	
	2		Hệ thống tiếp nhận thông tin và gọi API đăng nhập
	3a		Nếu đăng nhập thành công, tiến hành điều hướng đến trang quản lý thông tin dành cho admin
	3b		Nếu đăng nhập không thành công, thông báo lỗi

Luồng thay thế	Không có
Điều kiện sau	Chuyển hướng đến trang quản lý thông tin dành cho admin
Ngoại lệ	Không có

Bảng 9: Chi tiết thiết kế chức năng đăng nhập dành cho admin

3.5.5. Chức năng thêm thông tin loài hoa

Thiết kế giao diện của chức năng thêm thông tin một loài hoa:

FLORAL SENSEI

THÊM THÔNG TIN HOA

Tên hoa

Tên khoa học

Giới(Kingdom)

Ngành(Division)

Lớp(Class)

Bộ(Order)

Họ(Family)

Mô tả

Đặc điểm

Nơi phân bố

Submit

Hình 16: Giao diện chức năng thêm thông tin loài hoa

Thuộc tính	Mô tả
Mã chức năng	CN04
Tên chức năng	Thêm thông tin loài hoa
Mục đích	Chức năng cho phép người dùng thêm thông tin một loài hoa
Tác nhân	Người quản trị
Điều kiện tiên quyết	Đăng nhập thành công vào tài khoản admin Người dùng lựa chọn điều hướng đến trang thêm thông tin hoa
Luồng sự kiện	Tác nhânHệ thống phản hồi



	1	Nhập các thông tin của loài hoa mới	
	2		Hệ thống tiếp nhận thông tin và gọi API thêm thông tin cho loài hoa
	3a		Nếu thêm thành công, hiển thị thông báo và chuyển hướng về trang quản lý thông tin của admin
	3b		Nếu thêm không thành công, hiển thị thông báo lỗi
Luồng thay thế	Không có		
Điều kiện sau	Thông tin của loài hoa mới được thêm vào CSDL nếu việc thêm mới thành công Việc thêm dữ liệu được ghi lại vào bảng Log trong CSDL		
Ngoại lệ	Không có		

*Bảng 10: Chi tiết thiết kế chức năng thêm thông tin loài hoa*

### 3.5.6. Chức năng chỉnh sửa thông tin loài hoa

Thiết kế giao diện của chức năng xem thông tin loài hoa:

FLORAL SENSEI

SỬA THÔNG TIN HOA

Tên hoa	Hoa hồng (Rose)
Tên khoa học	Rosa
Giới(Kingdom):	Plantae
Ngành(Division)	Rosaceae
Lớp(Class)	Rosales
Bộ(Order)	Magnoliopsida
Họ(Family)	Rosa
Mô tả	Hoa hồng là một loài hoa nổi tiếng với hương thơm dễ chịu và những đóa hoa đẹp
Đặc điểm	Đẹp, hoa nhiều và nở quanh năm
Nơi phân bố	Magnoliophyta

Submit

Hình 17: Giao diện chỉnh sửa thông tin hoa

Thuộc tính	Mô tả		
Mã chức năng	CN05		
Tên chức năng	Chỉnh sửa thông tin loài hoa		
Mục đích	Chức năng cho phép người dùng chỉnh sửa thông tin một loài hoa		
Tác nhân	Người quản trị		
Điều kiện tiên quyết	Đăng nhập thành công vào tài khoản admin Người dùng lựa chọn điều hướng đến trang chỉnh sửa thông tin hoa		
Luồng sự kiện		Tác nhân	Hệ thống phản hồi
	1		Hệ thống hiển thị form chỉnh sửa thông tin với các thông tin hiện có
	2	Thay đổi các thông tin cần thay đổi	
	3		Hệ thống tiếp nhận thông tin và gọi API

		chỉnh sửa thông tin cho loài hoa
	4a	Nếu chỉnh sửa thành công, hiển thị thông báo và chuyển hướng về trang quản lý thông tin của admin
	4b	Nếu thêm không thành công, hiển thị thông báo lỗi
Luồng thay thế	Không có	
Điều kiện sau	Thông tin của loài hoa được cập nhật vào CSDL nếu việc chỉnh sửa thành công Việc chỉnh sửa dữ liệu được ghi lại vào bảng Log trong CSDL	
Ngoại lệ	Không có	

Bảng 11: Chi tiết thiết kế chức năng chỉnh sửa thông tin loài hoa

### 3.5.7. Chức năng xóa thông tin loài hoa

Trong giao diện của trang quản lý thông tin cho người quản trị, khi người quản trị nhấn vào nút “xóa”, hệ thống sẽ hiển thị hộp thoại xin xác nhận xóa thông tin loài hoa. Nếu người dùng xác nhận, hệ thống tiến hành xóa thông tin loài hoa. Thiết kế giao diện của trang quản lý thông tin cho người quản trị:

FLORAL SENSEI

THÊM THÔNG TIN HOA

ADMIN ACCOUNT

ĐĂNG XUẤT

FLOWERS

HOA TIỂU CÚC

Tên khoa học

Giới

Ngành

Lớp

Bộ

Họ

Xem thêm

Chỉnh sửa

Xóa

HOA BỒ CÔNG ANH

Tên khoa học

Giới

Ngành

Lớp

Bộ

Họ

Xem thêm

Chỉnh sửa

Xóa

HOA HỒNG

Tên khoa học

Giới

Ngành

Lớp

Bộ

Họ

Xem thêm

Chỉnh sửa

Xóa

HOA HƯƠNG DƯƠNG

Tên khoa học

Giới

Ngành

Lớp

Bộ

Họ

Xem thêm

Chỉnh sửa

Xóa

HOA TULIP

Tên khoa học

Giới

Ngành

Lớp

Bộ

Họ

Xem thêm

Chỉnh sửa

Xóa

Hình 18: Giao diện quản lý thông tin cho người quản trị

Thuộc tính	Mô tả		
Mã chức năng	CN06		
Tên chức năng	Xóa thông tin loài hoa		
Mục đích	Chức năng cho phép người dùng xóa thông tin một loài hoa		
Tác nhân	Người quản trị		
Điều kiện tiên quyết	Đăng nhập thành công vào tài khoản admin		
Luồng sự kiện		Tác nhân	Hệ thống phản hồi
	1	Người dùng nhấn vào nút “Xóa” trong trang quản lý thông tin của admin	
	2		Hệ thống hiển thị hộp thoại xin xác nhận của người dùng
	3	Người dùng nhấn “Xác nhận”	
	4a		Hệ thống gọi API xóa thông tin cho loài hoa
			Nếu xóa thành công, hiển thị thông báo và tải lại trang quản lý thông tin của admin
	4b		Nếu thêm không thành công, hiển thị thông báo lỗi
Luồng thay thế	Không có		
Điều kiện sau	Thông tin của loài hoa được trong CSDL sẽ bị xóa nếu việc xóa thành công Việc xóa dữ liệu được ghi lại vào bảng Log trong CSDL		
Ngoại lệ	Không có		

Bảng 12: Chi tiết thiết kế chức năng xóa thông tin loài hoa

### 3.6. THIẾT KẾ GIAO DIỆN

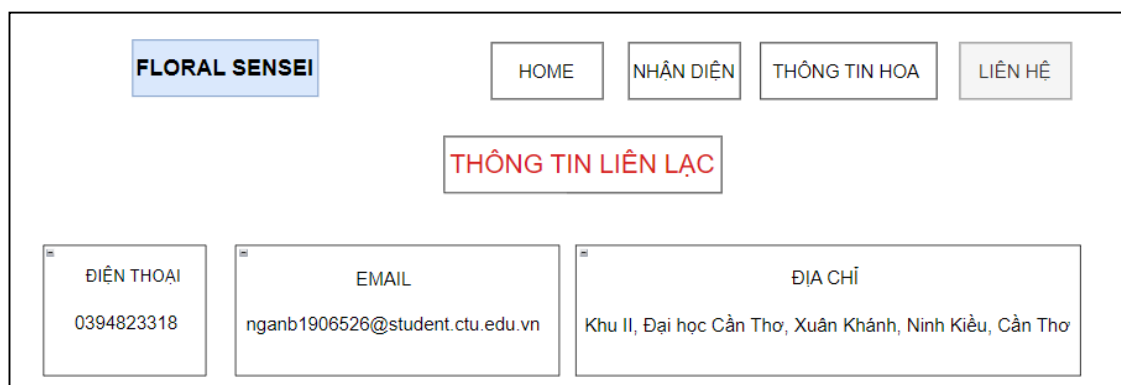
#### 3.6.1. Giao diện trang chủ



Hình 19: Giao diện trang chủ

### 3.6.2. Giao diện trang thông tin liên hệ

Thiết kế giao diện của trang thông tin liên hệ:



Hình 20: Giao diện trang thông tin liên hệ

## CHƯƠNG 4: KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ

### 4.1. KIỂM THỬ

#### 4.1.1. Mục tiêu kiểm thử

Kiểm thử nhằm mục đích đánh giá lại tính chính xác của từng chức năng trong trang web và mức độ hoàn thiện của phần mềm khi hoàn thành, bên cạnh đó việc kiểm thử cũng nhằm mục đích phát hiện các lỗi trong chương trình, các lỗi phát sinh trong quá trình hoạt động để có biện pháp, kế hoạch ngăn chặn kịp thời, góp phần đảm bảo trang web được đưa vào hoạt động chính xác nhất, kiểm thử bao gồm các mục tiêu sau:

- Nhằm để xác định các lỗi xảy ra trong hệ thống
- Đảm bảo các tính năng của hệ thống được thực hiện tốt và đúng theo các yêu cầu của người sử dụng
- Nhằm để đảm bảo tính hoàn thiện của website trước khi báo cáo hội đồng nhằm để xác minh lại và thẩm định các hoạt động đang diễn ra theo đúng các yêu cầu đặt ra
- Phát hiện các lỗi, những rủi ro trong quá trình thực hiện kiểm thử để khắc phục và sửa chữa kịp thời.
- Trải nghiệm lại các tính năng của website, cung cấp cái nhìn tổng quan và toàn diện hơn.

#### 4.1.2. Các chức năng được kiểm thử

Các chức năng sau đây sẽ được kiểm thử:

- Chức năng nhận diện hoa
- Chức năng đăng nhập cho người dùng quản trị
- Chức năng thêm thông tin loài hoa
- Chức năng chỉnh sửa thông tin loài hoa
- Chức năng xóa thông tin loài hoa

#### 4.1.3. Kịch bản kiểm thử

Mã Testcase	Chức năng	Mô tả	Dữ liệu đầu vào	Kết quat mong đợi
TC01	Nhận dạng hoa	Kiểm tra chức năng nhận dạng hoa có nhận dạng được hoa tiểu cúc hay không	Hình ảnh hoa tiểu cúc (5 ảnh cho 5 lần test)	Hiển thị thông tin hoa tiểu cúc
TC02	Nhận dạng hoa	Kiểm tra chức năng nhận dạng hoa có nhận dạng được hoa	Hình ảnh hoa bồ công anh (5 ảnh cho 5 lần test)	Hiển thị thông tin hoa bồ công anh

		bồ công anh hay không		
TC03	Nhận dạng hoa	Kiểm tra chức năng nhận dạng hoa có nhận dạng được hoa hồng hay không	Hình ảnh hoa hồng (5 ảnh cho 5 lần test)	Hiển thị thông tin hoa hồng
TC04	Nhận dạng hoa	Kiểm tra chức năng nhận dạng hoa có nhận dạng được hoa hướng dương hay không	Hình ảnh hoa hướng dương (5 ảnh cho 5 lần test)	Hiển thị thông tin hoa hướng dương
TC05	Nhận dạng hoa	Kiểm tra chức năng nhận dạng hoa có nhận dạng được hoa tulip hay không	Hình ảnh hoa tulip (5 ảnh cho 5 lần test)	Hiển thị thông tin hoa tulip
TC06	Đăng nhập	Kiểm tra xem chức năng đăng nhập có hoạt động đúng cách hay không	Tên đăng nhập và mật khẩu hợp lệ	Chuyển hướng sang trang quản lý thông tin dành cho admin
TC07	Đăng nhập	Kiểm tra xem chức năng đăng nhập có hoạt động đúng cách hay không	Tên đăng nhập sai và mật khẩu ngẫu nhiên	Hiển thị thông báo lỗi
TC08	Đăng nhập	Kiểm tra xem chức năng đăng nhập có hoạt động đúng cách hay không	Tên đăng nhập đúng và mật khẩu sai	Hiển thị thông báo lỗi
TC09	Đăng nhập	Kiểm tra xem chức năng đăng nhập có hoạt động đúng cách hay không	Tên đăng nhập và mật khẩu rỗng	Hiển thị thông báo lỗi
TC10	Thêm thông tin loài hoa	Kiểm tra xem chức năng thêm thông tin loài hoa có hoạt động đúng cách hay không	Thông tin một loài hoa hợp lệ	Hiển thị thông báo thành công và chuyển hướng về trang quản lý thông tin loài hoa dành cho người quản trị

TC11	Thêm thông tin loài hoa	Kiểm tra xem chức năng thêm thông tin loài hoacó hoạt động đúng cách hay không	Thông tin một loài hoa không hợp hợp lệ	Hiển thị thông báo lỗi
TC12	Chỉnh sửa thông tin loài hoa	Kiểm tra xem chức năng chỉnh sửa thông tin loài hoacó hoạt động đúng cách hay không	Các thông tin chỉnh sửa hợp lệ	Hiển thị thông báo thành công và chuyển hướng về trang quản lý thông tin loài hoa dành cho người quản trị
TC13	Chỉnh sửa thông tin loài hoa	Kiểm tra xem chức năng chỉnh sửa thông tin loài hoacó hoạt động đúng cách hay không	Các thông tin chỉnh sửa không hợp lệ	Hiển thị thông báo lỗi
TC13	Xóa thông tin loài hoa	Kiểm tra xem chức năng xóa thông tin loài hoacó hoạt động đúng cách hay không		Tải lại trang quản lý thông tin loài hoa dành cho người quản trị

*Bảng 13: Các trường hợp kiểm thử*

#### 4.1.4. Quản lý kiểm thử

##### Các hoạt động kiểm thử

Quá trình kiểm thử hệ thống sẽ được tiến hành theo các bước sau:

- Xây dựng trường hợp kiểm thử: Viết các trường hợp kiểm thử cho mỗi chức năng cần kiểm thử.
- Chuẩn bị môi trường kiểm thử: Chuẩn bị các môi trường phần cứng, phần mềm cần thiết như trong tài liệu kiểm thử yêu cầu.
- Cài đặt hệ thống được kiểm thử: Cài đặt dịch vụ lên môi trường kiểm thử.
- Tiến hành kiểm thử: Thực hiện kiểm thử chức năng với các trường hợp kiểm thử đã xây dựng.
- Ghi nhận và đánh giá kết quả kiểm thử: Ghi lại kết quả của các trường hợp kiểm thử và đưa ra đánh giá.
- Thực hiện kiểm thử lại nếu cần thiết.

##### Môi trường kiểm thử

- Phần cứng:
  - + CPU: AMD Ryzen 7 5700U
  - + RAM: 8 GB



- + Kiến trúc: 64 bit
- Hệ điều hành: Windows 11 Home
- Phần mềm:
- + CocCoc: trình duyệt web

#### 4.1.5. Kết quả kiểm thử

Mã Testcase	Kết quat mong đợi	Kết quả thực tế	Đánh giá
TC01	Hiển thị thông tin hoa tiêu cúc	4 lần hiển thị thông tin hoa tiêu cúc 1 lần hiển thị thông tin hoa khác	4/5
TC02	Hiển thị thông tin hoa bồ công anh	1 lần hiển thị thông tin hoa bồ công anh 4 lần hiển thị thông tin hoa khác	1/5
TC03	Hiển thị thông tin hoa hồng	5 lần hiển thị thông tin hoa hồng	5/5
TC04	Hiển thị thông tin hoa hướng dương	5 lần hiển thị thông tin hoa hướng dương	5/5
TC05	Hiển thị thông tin hoa tulip	4 lần hiển thị thông tin hoa bồ công anh 1 lần hiển thị thông tin hoa khác	4/5
TC06	Chuyển hướng sang trang quản lý thông tin dành cho admin	Chuyển hướng sang trang quản lý thông tin dành cho admin	PASS
TC07	Hiển thị thông báo lỗi	Hiển thị thông báo lỗi	PASS
TC08	Hiển thị thông báo lỗi	Hiển thị thông báo lỗi	PASS
TC09	Hiển thị thông báo lỗi	Hiển thị thông báo lỗi	PASS
TC10	Hiển thị thông báo thành công và chuyển hướng về trang quản lý thông tin loài hoa dành cho người quản trị	Hiển thị thông báo thành công và chuyển hướng về trang quản lý thông tin loài hoa dành cho người quản trị	PASS
TC11	Hiển thị thông báo lỗi	Hiển thị thông báo lỗi	PASS

TC12	Hiển thị thông báo thành công và chuyển hướng về trang quản lý thông tin loài hoa dành cho người quản trị	Hiển thị thông báo thành công và chuyển hướng về trang quản lý thông tin loài hoa dành cho người quản trị	PASS
TC13	Hiển thị thông báo lỗi	Hiển thị thông báo lỗi	PASS
TC13	Tải lại trang quản lý thông tin loài hoa dành cho người quản trị	Tải lại trang quản lý thông tin loài hoa dành cho người quản trị	PASS

*Bảng 14: Kết quả kiểm thử*

## 4.2. ĐÁNH GIÁ

### 4.2.1. Quá trình kiểm thử

Quá trình kiểm thử đã được thực hiện một cách nghiêm túc và đúng quy trình. Kế hoạch kiểm thử đã được tuân thủ đầy đủ và các trường hợp kiểm thử được thực hiện đầy đủ và chính xác. Kết quả kiểm thử được ghi lại chi tiết rõ ràng, đảm bảo tính khách quan và minh bạch. Tổng thể, quá trình kiểm thử đã đạt được các tiêu chuẩn chất lượng cao và đóng góp tích cực cho sự hoàn thiện của dự án.

### 4.2.2. Kết quả kiểm thử

Trong quá trình kiểm thử, chức năng nhận diện hoa đã được thực hiện tuy nhiên vẫn còn một số trường hợp nhận diện sai. Tuy nhiên, các chức năng khác đã hoạt động chính xác và ổn định trong môi trường sử dụng thông dụng. Điều này cho thấy ứng dụng đã đạt được một số tiến bộ về tính năng và độ tin cậy, tuy nhiên vẫn cần được cải thiện để đáp ứng tốt hơn nhu cầu sử dụng của người dùng.

## **CHƯƠNG 5: KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

### **5.1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC**

Về lý thuyết và công nghệ:

- Ứng dụng thành công kỹ thuật học sâu và mô hình mạng nơ-ron tích chập (CNN) vào việc xây dựng mô hình nhận dạng loài hoa với độ chính xác khá cao.
- Hiểu rõ hơn về quy trình phát triển ứng dụng web và các công nghệ liên quan như Flask, HTML, CSS, JavaScript, và SQLAlchemy.
- Nâng cao khả năng đọc tài liệu, tự tìm hiểu và giải quyết vấn đề.
- Nâng cao kỹ năng lập trình và hiểu rõ hơn ngôn ngữ Python, HTML, CSS, JavaScript.
- Nâng cao kiến thức và khả năng tối ưu giao diện.
- Có thể áp dụng các kỹ thuật lập trình, kiểm thử và triển khai phần mềm vào thực tế.

Về chương trình:

- Xây dựng thành công web site nhận dạng hoa cho phép người dùng có thể tải lên hình ảnh và nhận được kết quả nhận dạng nhanh chóng.
- Xây dựng thành công các chức năng dành cho quản trị viên như thêm thông tin loài hoa mới mà hệ thống có thể nhận dạng, chỉnh sửa cập nhật thông tin cho một loài hoa cũng như xóa bỏ thông tin của một loài hoa không còn được sử dụng nữa.

### **5.2. HẠN CHẾ**

Website nhận dạng hoa cũng có một số hạn chế như sau:

- Phạm vi nhận dạng hoa còn giới hạn trong 5 loài hoa, điều này giới hạn khả năng phục vụ cho người dùng với nhu cầu tìm kiếm thông tin về các loài hoa khác.
- Chưa bắt được lỗi khi nhận diện ảnh không có hoa, việc này có thể gây nhầm lẫn cho người dùng và giảm tính chính xác của kết quả tìm kiếm.
- Nhận diện sai đối với các ảnh không thuộc 5 loài hoa mà hệ thống nhận diện được, điều này có thể gây ra nhầm lẫn cho người dùng và làm giảm độ tin cậy của hệ thống

### **5.3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

Thông qua những nững kết quả đạt được cũng như những hạn chế của hệ thống, một số phương hướng phát triển tiềm năng được đề ra như sau:

- Nâng cao khả năng phân loại và nhận diện hoa bằng cách sử dụng các mô hình deep learning và học máy phức tạp hơn.
- Tối ưu hóa giao diện người dùng để cải thiện trải nghiệm người dùng và tăng tính thẩm mỹ của ứng dụng.
- Thêm các tính năng mới như tìm kiếm hoa theo màu sắc hoặc vùng địa lý, xây dựng bộ sưu tập hoa và tạo ra cộng đồng người dùng để chia sẻ thông tin về hoa.
- Phát triển ứng dụng trên nhiều nền tảng và thiết bị khác nhau, bao gồm cả ứng dụng di động và web.
- Tăng cường bảo mật và độ tin cậy của ứng dụng bằng cách sử dụng các giải pháp bảo mật tiên tiến.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Flask. (2023). Flask Documentation (2.3.x). [Online]. Available: <https://flask.palletsprojects.com/en/2.3.x/>. [Accessed: May 3, 2023].
- [2] Flask-SQLAlchemy documentation. [Online]. Available: <https://flask-sqlalchemy.palletsprojects.com/en/3.0.x/quickstart/>. [Accessed: May 3, 2023].
- [3] "Developing RESTful APIs with Python and Flask." Auth0. [Online]. Available: <https://auth0.com/blog/developing-restful-apis-with-python-and-flask/>. [Accessed: May 3, 2023].
- [4] "JavaScript Tutorial." W3Schools. [Online]. Available: <https://www.w3schools.com/js/>. [Accessed: May 3, 2023].
- [5] "HTML Tutorial." W3Schools Online Web Tutorials. [Online]. Available: <https://www.w3schools.com/html/>. [Accessed: May 3, 2023].
- [6] "CSS Tutorial," W3Schools. [Online]. Available: <https://www.w3schools.com/css/>. [Accessed: May 3, 2023].
- [7] Chung Van Pham, "Deep Learning: Tìm hiểu về mạng tích chập CNN," Viblo, 12-oct-2020. [Online]. Available: <https://viblo.asia/p/deep-learning-tim-hieu-ve-mang-tich-chap-cnn-maGK73bOKj2>. [Accessed: 03-May-2023].
- [8] Ujjwal Karn, "Intuitive Explanation of Convolutional Neural Networks," [ujjwalkarn.me](http://ujjwalkarn.me), Aug. 11, 2016. [Online]. Available: <https://ujjwalkarn.me/2016/08/11/intuitive-explanation-convnets/>. [Accessed: May 3, 2023].
- [9] "sklearn.model\_selection.KFold," scikit-learn, 2021. [Online]. Available: [https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.model\\_selection.KFold.html](https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.model_selection.KFold.html). [Accessed: May. 03, 2023].