

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA TOÁN - CƠ - TIN HỌC



THỰC TẬP CHUYÊN NGÀNH
Professional Internship

ĐỀ TÀI:

**HỆ THỐNG QUẢN LÝ THƯ VIỆN TÀI LIỆU
ĐIỆN TỬ SỐ**

Người hướng dẫn: Nguyễn Phúc Nguyên

Mã lớp học phần: MAT3359

Sinh viên thực hiện: Tạ Quang Tùng

Mã sinh viên: 21000712

Lớp: K66A2 Toán tin

Hà Nội, 2024

Lời cảm ơn

Lời đầu tiên, em xin phép được gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới các thầy cô trong Khoa Toán - Cơ - Tin học, trường Đại học Khoa học Tự nhiên, Đại học Quốc gia Hà Nội đã cho em cơ hội được thực tập để có thể trải nghiệm và tích lũy thêm nhiều kiến thức với kỹ năng chuyên môn của mình hơn. Đặc biệt, thầy Vũ Tiên Dũng và cô Nguyễn Thị Bích Thủy luôn hỗ trợ nhiệt tình, giải đáp mọi thắc mắc và những vấn đề của em trong suốt 3 tháng thực tập và học hỏi tại công ty. Sự quan tâm và hỗ trợ tận tình này đã tạo điều kiện cho em không ngừng học hỏi và cải thiện bản thân, tích lũy thêm nhiều kiến thức quý báu. Do đó mà em có thể hoàn thành tốt nhiệm vụ thực tập của mình và chuẩn bị tốt hơn cho những thử thách phía trước.

Tiếp theo, em cũng xin gửi lời cảm ơn sâu sắc tới anh Nguyễn Phúc Nguyên tại Công ty cổ phần Rikkeisoft đã hướng dẫn em vô cùng nhiệt tình trong thời gian thực tập tại công ty. Với lộ trình hướng dẫn chuyên nghiệp cùng với đê tài thực tế của anh đã giúp em có cơ hội được tiếp cận trực tiếp với những dự án lớn nhỏ có liên quan và phù hợp với xu hướng hiện nay. Những chia sẻ và kinh nghiệm của anh không chỉ khiến em mở rộng thêm nhiều kiến thức mới hơn trong cách xây dựng và quản lý nghiệp vụ dự án một cách chuyên nghiệp mà còn giúp em nhận ra những điểm mạnh và điểm yếu trong quá trình thực tập. Điều đó, giúp em cải thiện hơn các kỹ năng chuyên môn của mình và có cơ hội trở thành lập trình viên chuyên nghiệp trong tương lai sau này.

Em xin chân thành cảm ơn!

Tạ Quang Tùng

Giới thiệu chung

Trước khi chính thức bước vào dự án chính, em đã có cơ hội được tìm hiểu và tiếp cận với lộ trình học tập rõ ràng về phát triển Backend với Python. Trong quá trình thực tập này, em đã tập trung vào việc học và luyện tập sử dụng Framework FastAPI của Python - một công cụ mạnh mẽ trong việc xây dựng các ứng dụng web hiệu quả. Bên cạnh đó, em cũng đã nắm vững các khái niệm quan trọng về lập trình hướng đối tượng (OOP), cách quản lý và làm việc với cơ sở dữ liệu (CSDL), những kiến thức cần thiết để xây dựng các ứng dụng Backend phức tạp.

Trong suốt kỳ thực tập tại công ty Rikkeisoft, em đã không ngừng rèn luyện và hoàn thiện các kỹ năng của mình thông qua việc thực hiện các bài tập thực hành cũng như bài kiểm tra đánh giá chuyên môn thường xuyên. Đây là những tiêu chí quan trọng mà công ty đặt ra để đảm bảo rằng em đã sẵn sàng và đủ năng lực để tham gia vào dự án chính thức. Chính nhờ quá trình học tập và rèn luyện này, em đã tự tin bước vào dự án thực tế với vai trò là Backend Developer.

Mặc dù chủ yếu đảm nhận vai trò Backend Developer, nhưng em cũng đã dành thời gian tự học thêm về Frontend để có thể thiết kế và xây dựng giao diện người dùng cho dự án này. Việc kết hợp thành thạo giữa kiến thức Backend và Frontend không chỉ giúp em hiểu sâu hơn về quá trình nghiệp vụ phát triển phần mềm toàn diện mà còn tạo ra một sản phẩm hoàn chỉnh, đáp ứng tốt các yêu cầu của dự án. Đây không chỉ là thử thách mà còn là cơ hội để em thể hiện và phát triển các kỹ năng lập trình của mình trong môi trường thực tế. Em hy vọng rằng những nỗ lực và kinh nghiệm thu được tại công ty Rikkeisoft sẽ là nền tảng vững chắc cho sự phát triển nghề nghiệp của em trong tương lai.

Tạ Quang Tùng

Mục lục

Lời cảm ơn	1
Giới thiệu chung	2
1 Nội dung thực tập	6
1.1 Giới thiệu về Công ty Cổ phần Rikkeisoft	6
1.2 Công việc và kiến thức tại công ty	6
2 Lý do chọn đề tài	8
3 Giới thiệu bộ công nghệ sử dụng	9
3.1 Ngôn ngữ lập trình Python	9
3.1.1 Python Programming	9
3.1.2 Framework FastAPI	10
3.1.3 Framework Streamlit	10
3.2 Cơ sở dữ liệu	11
3.2.1 Hệ thống cơ sở dữ liệu SQLite	11
3.2.2 Thư viện SQLAlchemy	12
3.3 Giao diện người dùng	12
3.3.1 Giới thiệu về HTML	12
3.3.2 Giới thiệu về CSS	13
3.3.3 Giới thiệu về JavaScript	14
3.3.4 Thư viện Bootstrap	15
3.3.5 Thư viện Tkinter của Python	15
4 Xây dựng hệ thống quản lý thư viện tài liệu điện tử số	17
4.1 Mô tả về bộ dữ liệu	17
4.2 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu	18
4.3 Đăng nhập và Đăng ký	19
4.3.1 Trang đăng nhập	19
4.3.2 Trang đăng ký	21
4.3.3 Đăng xuất tài khoản	22
4.4 Trang cá nhân	23
4.4.1 Thông tin cá nhân	23
4.4.2 Chính sửa thông tin cá nhân	23
4.4.3 Thay đổi mật khẩu	25
4.4.4 Xóa tài khoản	27
4.5 Quản lý sách trong thư viện	28
4.5.1 Giao diện chung hiển thị	28
4.5.2 Sắp xếp sách theo yêu cầu	28
4.5.3 Tìm kiếm thông tin sách	29
4.5.4 Tìm kiếm thông tin sách theo Category	29

4.5.5	Tạo sách mới	30
4.5.6	Sửa dữ liệu sách	31
4.5.7	Xóa dữ liệu sách	34
4.6	Thông tin chi tiết sách	36
4.6.1	Trạng thái tài liệu	36
4.6.2	Dánh giá tài liệu	37
4.7	Quản lý thư viện mượn trả tài liệu	40
4.7.1	Thống kê những cuốn sách đang mượn	40
4.7.2	Chức năng mượn trả sách	41
4.7.3	Thư viện sách của cá nhân	44
4.7.4	Lịch sử mượn trả sách	44
4.8	Quản lý thẻ loại sách	45
4.8.1	Danh sách các thẻ loại	45
4.8.2	Tìm kiếm thẻ loại sách	45
4.8.3	Tạo mới thẻ loại sách	46
4.8.4	Chỉnh sửa thẻ loại sách	47
4.8.5	Xóa thẻ loại sách	47
4.9	Quản lý nhân sự sinh viên	49
4.9.1	Giao diện chung hiển thị	49
4.9.2	Thông tin chi tiết sinh viên	49
4.9.3	Tìm kiếm sinh viên	50
4.9.4	Lọc sinh viên theo quyền	50
4.9.5	Thay đổi mức phân quyền	51
4.10	Gia nhập hội cộng đồng nhóm Admin	54
4.10.1	Trang giới thiệu chung	54
4.10.2	Tạo yêu cầu Join Admin	54
4.10.3	Danh sách các yêu cầu Join Admin	56
4.11	Gửi phản hồi cho hệ thống	57
4.11.1	Hướng dẫn sử dụng	57
4.11.2	Nguyên lý hoạt động	57
4.11.3	Tỷ lệ đánh giá toàn bộ hệ thống	58
5	Xây dựng hệ thống trợ lý ảo hỗ trợ quản lý thư viện	60
5.1	Giao diện trang chủ	60
5.1.1	Header chung của giao diện	60
5.1.2	Danh mục MINI	60
5.1.3	Cách thức hoạt động	61
5.1.4	Bản đồ Relationships	62
5.1.5	Footer chung của giao diện	62
5.2	Thống kê và phân tích dữ liệu	63
5.2.1	Sách được dùng nhiều nhất	63
5.2.2	Sách được đánh giá cao nhất	64
5.2.3	Sách được tạo mới gần đây	64

5.2.4	Biểu đồ thống kê trực quan hóa tỷ lệ sách	65
5.3	Trợ lý ảo hệ thống	66
5.3.1	Mô hình Multinomial Naive Bayes	66
5.3.2	Phân loại bằng mô hình Multinomial Naive Bayes	68
5.3.3	Tìm kiếm thông minh	71
5.3.4	Công nghệ Chatbot GPT	72
6	Xây dựng mô hình kiểm thử hệ thống	75
6.1	Giới thiệu giao diện:	75
6.2	Mối quan hệ giữa Streamlit và FastAPI	75
6.3	Định hướng phát triển	76
7	Kết quả đạt được	77
7.1	Bộ giao diện trải nghiệm chung	77
7.2	Tóm gọn các chức năng chính	77
7.3	Cơ hội và tiềm năng	78
7.3.1	Hiệu quả dự án mang lại	78
7.3.2	Những khó khăn và thách thức	79
7.3.3	Tiềm năng phát triển trong tương lai	79
Kết luận		80

1 Nội dung thực tập

1.1 Giới thiệu về Công ty Cổ phần Rikkeisoft

Công ty Cổ phần Rikkeisoft là công ty công nghệ thông tin tại Việt Nam được thành lập vào ngày 26 tháng 10 năm 2012 với lĩnh vực kinh doanh chính là cung cấp các dịch vụ và giải pháp công nghệ thông tin. Hiện tại, Rikkeisoft có 05 văn phòng làm việc tại Việt Nam và Nhật Bản; cùng 02 công ty thành viên là Rikkei.AI, Rikkei Robotics.

Các sản phẩm và dịch vụ chính của công ty bao gồm:

- Phát triển hệ thống quy trình vận hành doanh nghiệp
- Phát triển hệ thống Web/Cloud
- Phát triển công nghệ trí tuệ nhân tạo
- Phát triển ứng dụng và games cho thiết bị di động
- Phát triển hệ thống nhúng và Internet vạn vật (IoT)
- Dịch vụ đảm bảo chất lượng và kiểm thử phần mềm
- Dịch vụ Data Processing Services (DPS)
- Dịch vụ thiết kế cơ khí CAD.

Về bộ phận hiện tại của em - phòng ban thiết kế phần mềm thuộc khối sản xuất có rất nhiều sản phẩm được khách hàng đánh giá cao như: Car Management Project, Time Checking Project, Library Project,Trong đó, em đã được công ty tín nhiệm đề xuất và đang đảm nhiệm phụ trách chính cho dự án Library Manager.

1.2 Công việc và kiến thức tại công ty

Với một số kỹ năng chuyên môn và trình độ hiện tại của mình, em đã không ngừng nỗ lực học tập và tìm hiểu thêm các kiến thức mới khác khi làm việc tại môi trường Rikkeisoft. Chỉ với 1 tháng được training Framework, em đã chính thức được bước vào dự án chính của công ty và có thêm được kinh nghiệm làm việc cho bản thân mình:

- Tìm hiểu lộ trình Python FullStack Developer
- Tìm hiểu về 2 loại Database là SQLite và MySQL
- Tìm hiểu về Lập trình hướng đối tượng OOP với tiêu chuẩn PEP8

- Tìm hiểu và mô phỏng Framework FastAPI của Python
- Xây dựng hệ thống quản lý dữ liệu cho Library Manager
- Triển khai một số thuật toán tối ưu với cấu trúc dữ liệu phù hợp
- Phân cấp tổ chức dự án trong môi trường ảo Virtual Environment
- Phát triển và nâng cấp các chức năng mới cho hệ thống
- Kết hợp và chuyển đổi thành thạo giữa Backend và Frontend
- ...

Thời gian thực tập: 13/05/2024 - nay.

Chi tiết cụ thể công việc được phân công em sẽ để ở dưới đây.

Link: báo cáo thường xuyên

2 Lý do chọn đề tài

Trong thời đại công nghệ số phát triển mạnh mẽ, việc ứng dụng các giải pháp công nghệ vào quy trình quản lý không chỉ là xu hướng mà còn là yêu cầu bắt buộc để nâng cao hiệu quả và chất lượng dịch vụ. Đặc biệt trong lĩnh vực quản lý thư viện, các thách thức liên quan đến việc lưu trữ, tra cứu, và quản lý thông tin tài liệu ngày càng trở nên phức tạp. Các phương pháp quản lý truyền thống dần có những hạn chế, như việc mất nhiều thời gian để tìm kiếm tài liệu, khó khăn trong việc cập nhật thông tin, và thiếu sự đồng bộ giữa các hệ thống. Những điều này không chỉ gây trở ngại cho người dùng trong việc tìm kiếm tài liệu cần thiết mà còn làm giảm hiệu suất và chất lượng thư viện.

Trong bối cảnh đó, việc xây dựng một hệ thống quản lý thư viện số là cần thiết hơn bao giờ hết. Một hệ thống quản lý hiện đại không chỉ giúp giảm thiểu các khó khăn trong việc quản lý và tra cứu thông tin, mà còn tăng cường khả năng lưu trữ, tìm kiếm và phân tích dữ liệu một cách hiệu quả. Điều này giúp nâng cao trải nghiệm của người dùng và tối ưu hóa quy trình làm việc, từ đó tiết kiệm thời gian và nguồn lực.

Dự án thư viện số (Digital Library Manager) được đề xuất với mục tiêu xây dựng một hệ thống quản lý thư viện trực tuyến toàn diện. Hệ thống này sẽ tích hợp các chức năng quan trọng như tra cứu, quản lý danh mục tài liệu, theo dõi các sách đã mượn, và phân tích dữ liệu, Bằng cách cung cấp giao diện người dùng thân thiện, hệ thống cho phép người dùng dễ dàng tìm kiếm sách theo các tiêu chí khác nhau, xem thông tin chi tiết và đánh giá sách. Đối với nhân viên thư viện, hệ thống cung cấp các công cụ mạnh mẽ để quản lý thông tin tài liệu, theo dõi hoạt động người dùng theo quyền, và phân tích dữ liệu để đưa ra các báo cáo thống kê chi tiết. Ngoài ra, còn có thêm trợ lý ảo AI chuyên nghiệp hướng dẫn người dùng để có thể trải nghiệm Website tốt hơn.

Nhìn chung, hệ thống thư viện số không chỉ mang lại lợi ích thiết thực trong việc nâng cao hiệu quả quản lý và tra cứu tài liệu, mà còn mở ra những cơ hội mới trong việc khai thác và sử dụng dữ liệu một cách thông minh hơn. Điều này giúp thư viện trở thành một môi trường học tập và nghiên cứu thuận lợi, đáp ứng nhu cầu ngày càng cao của người dùng trong kỷ nguyên số hóa.

3 Giới thiệu bộ công nghệ sử dụng

3.1 Ngôn ngữ lập trình Python

3.1.1 Python Programming

a) *Ngôn ngữ Python là gì?*

Ngôn ngữ lập trình Python là một ngôn ngữ lập trình đa năng, mạnh mẽ và dễ học, được phát triển bởi Guido van Rossum và ra mắt lần đầu vào năm 1991. Python nổi bật với cú pháp đơn giản và dễ đọc, giúp lập trình viên dễ dàng viết và hiểu mã nguồn. Điều này làm cho Python trở thành lựa chọn lý tưởng cho cả những người mới bắt đầu học lập trình và các chuyên gia trong lĩnh vực phát triển phần mềm.

Python được sử dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau, đặc biệt là phát triển ứng dụng phần mềm Website. Với một hệ sinh thái phong phú bao gồm hàng ngàn thư viện và framework mạnh mẽ, Python cho phép lập trình viên dễ dàng mở rộng và ứng dụng trong các dự án thực tế. Đặc biệt, Python còn hỗ trợ nhiều phong cách lập trình khác nhau như lập trình hướng đối tượng giúp nó trở thành một công cụ linh hoạt và hiệu quả trong việc giải quyết các bài toán phức tạp.

b) *Ưu điểm và nhược điểm:*

- Ưu điểm:
 - Cú pháp đơn giản, ngắn gọn, dễ đọc và dễ hiểu
 - Bộ công cụ Framework hỗ trợ xây dựng website mạnh mẽ như Flask, Django, Pyramid, FastAPI, ...
 - Hệ sinh thái và cộng đồng trao đổi tài liệu phong phú và dồi dào
 - Tính linh hoạt cao vì có thể phát triển tích hợp cả về Frontend và Backend
- Nhược điểm:
 - Hiệu suất và tốc độ xử lý thấp hơn nhiều so với các ngôn ngữ lập trình khác
 - Khả năng mở rộng và phát triển còn hạn chế vì phụ thuộc nhiều vào Framework
 - Tiêu tốn nhiều bộ nhớ và tài nguyên hơn
 - Python chỉ để tạo ra các chương trình hoạt động trên nền tảng web chứ không thể tích hợp phát triển các chương trình trên nền tảng thiết bị di động

3.1.2 Framework FastAPI

a) *Tổng quan về FastAPI:*

FastAPI là một web framework hiện đại được phát triển trên nền tảng Python, nổi bật với hiệu suất cao, dễ sử dụng và tính linh hoạt. Được thiết kế nhằm xây dựng các ứng dụng web API nhanh chóng và hiệu quả, FastAPI hỗ trợ đầy đủ các tiêu chuẩn mở như OpenAPI và JSON Schema, giúp việc xây dựng, kiểm thử và duy trì các API trở nên dễ dàng hơn.

b) *Ưu điểm và nhược điểm:*

- Ưu điểm:
 - Đạt hiệu suất và hiệu quả cao nhất so với các Web Framework khác của Python
 - Dễ sử dụng, cú pháp rõ ràng khiến việc viết các API thực hiện các chức năng nhanh chóng
 - Hỗ trợ mạnh mẽ cho dữ liệu kiểu tĩnh
 - Tích hợp dễ dàng với các công nghệ khác như SQLAlchemy, Pydantic, OAuth2, ...
- Nhược điểm:
 - Hệ sinh thái còn mới và đang phát triển nên số lượng lib hỗ trợ còn hạn chế
 - Độ phức tạp cao khi xử lý các ứng dụng lớn
 - Thiếu một số tính năng tích hợp sẵn như Admin Panel

3.1.3 Framework Streamlit

a) *Tổng quan về Streamlit:*

Streamlit là một thư viện mã nguồn mở của Python giúp các nhà phát triển dễ dàng tạo ra các ứng dụng web tương tác từ dữ liệu và mô hình học máy Machine Learning mà không cần quá nhiều kiến thức về lập trình web. Chỉ với một vài dòng mã, Streamlit cho phép chuyển đổi các script Python thành giao diện web trực quan, cho phép người dùng tương tác với mô hình và dữ liệu một cách dễ dàng. Nó rất phù hợp cho việc xây dựng các công cụ phân tích dữ liệu, dashboards và ứng dụng liên quan đến trí tuệ nhân tạo (AI) hoặc học máy (ML).

b) *Ưu điểm và nhược điểm:*

- Ưu điểm:

- Web Framework mới phát triển
- Dễ sử dụng cho những người thành thạo với Python, không yêu cầu quá nhiều kiến thức liên quan về HTML, CSS, JavaScript
- Phát triển nhanh chóng và triển khai đơn giản trang Web qua việc thao tác vài câu lệnh ngắn gọn
- Tính tương tác cao về UI như bảng điều khiển, biểu đồ, ...
- Tích hợp mạnh mẽ với các thư viện Pandas, Matplotlib, ...
- Nhược điểm:
 - Khả năng tùy chỉnh giao diện còn hạn chế
 - Tốc độ xử lý đạt hiệu quả không cao nếu xử lý với dữ liệu lớn
 - Vẫn còn đang trong giai đoạn phát triển thêm nên thiếu nhiều tính năng hỗ trợ khác

3.2 Cơ sở dữ liệu

3.2.1 Hệ thống cơ sở dữ liệu SQLite

a) Tổng quan về SQLite:

SQLite là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu, không cần *client-server database engine*, với dữ liệu được lưu trữ trong một tệp duy nhất. Nó được tích hợp trực tiếp vào các ứng dụng, giúp dễ sử dụng, nhanh chóng và không đòi hỏi quá nhiều tài nguyên hệ thống. SQLite tuân theo chuẩn SQL và được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng di động, hệ thống nhúng, trình duyệt và các dự án nhỏ nhờ sự đơn giản và hiệu quả của nó.

b) Ưu điểm và nhược điểm:

- Ưu điểm:
 - Cấu hình nhẹ và dễ tích hợp
 - Không cần máy chủ do dữ liệu được lưu vào file.db
 - Xử lý các tác vụ truy vấn nhanh chóng và hiệu quả do giao diện người dùng thân thiện
 - Mã nguồn mở miễn phí cho cá nhân và thương mại
 - Hỗ trợ chuẩn SQL giúp đảm bảo tính tương tác với các hệ quản trị cơ sở dữ liệu khác
- Nhược điểm:
 - Giới hạn về hiệu suất khi làm việc với dữ liệu lớn
 - Thiếu các tính năng nâng cao và khả năng mở rộng bị hạn chế
 - Tính bảo mật còn kém, dễ dàng bị tấn công an ninh

3.2.2 Thư viện SQLAlchemy

a) *Tổng quan về SQLAlchemy:*

SQLAlchemy là một thư viện Python mạnh mẽ dành cho việc tương tác với cơ sở dữ liệu. Nó cung cấp ORM (Object Relational Mapper) cho phép làm việc với cơ sở dữ liệu dưới dạng các đối tượng Python, thay vì viết các câu lệnh SQL thuần túy. SQLAlchemy hỗ trợ hầu hết các hệ quản trị cơ sở dữ liệu phổ biến như MySQL, PostgreSQL, SQLite, Ngoài ra, nó còn cung cấp một hệ thống mapping linh hoạt, cho phép kết hợp sức mạnh của ORM với sự linh hoạt của SQL thuần.

SQLAlchemy được đánh giá cao vì khả năng trừu tượng hóa cơ sở dữ liệu phức tạp, giúp lập trình viên dễ dàng thực hiện các thao tác CRUD (Create, Read, Update, Delete) mà không cần quan tâm quá nhiều đến chi tiết của SQL.

b) *Ưu điểm và nhược điểm:*

- Ưu điểm:
 - ORM mạnh mẽ và dễ sử dụng
 - Khả năng mở rộng tốt nhờ thiết kế linh hoạt và tính modul cao
 - Hỗ trợ đa dạng hệ quản trị cơ sở dữ liệu như MySQL, SQLite, PostgreSQL, ...
- Nhược điểm:
 - Độ phức tạp cao đối với những dự án nhỏ
 - Hiệu suất thấp vì sử dụng ORM nên không được tối ưu hóa rõ ràng với dữ liệu lớn
 - Cấu hình phức tạp và cần phải nắm rõ cách thức hoạt động

3.3 Giao diện người dùng

3.3.1 Giới thiệu về HTML

a) *Tổng quan về HTML:*

HTML có tên đầy đủ là Hypertext Markup Language nghĩa là ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản. HTML thường được sử dụng để tạo và cấu trúc các phần trong trang web và ứng dụng, phân chia các đoạn văn, heading, link, blockquotes,... thông qua các thẻ như <div>, <p>, ...

HTML dùng để tạo nội dung trang web và thiết kế giao diện cho trang web. Đặc biệt, HTML là một trong những phần quan trọng để xây dựng

website, sẽ phát triển mạnh mẽ hơn khi kết hợp với CSS và JavaScript.

b) *Ưu điểm và nhược điểm:*

- **Ưu điểm:**
 - Có tài nguyên hỗ trợ và cộng đồng người dùng vô cùng lớn
 - Hoạt động hầu hết trên mọi trình duyệt hiện nay
 - Cú pháp khá đơn giản gồm các thẻ đóng và thẻ mở tương ứng
 - Sử dụng mã nguồn mở miễn phí và có tính đồng nhất cao
 - Dễ dàng tích hợp với nhiều loại ngôn ngữ lập trình Backend như JavaScript, PHP, Python, Java, ...
- **Nhược điểm:**
 - Chỉ được áp dụng chủ yếu cho web tĩnh
 - Mỗi trang HTML cần được tạo riêng biệt ngay cả các yếu tố thẻ trùng lặp
 - Trang web không đẹp nếu chỉ dùng thuần HTML mà không dùng thêm CSS
 - Khó có thể kiểm soát và hiển thị file.html của trình duyệt

c) *Một vài lưu ý:*

- HTML không phải là ngôn ngữ lập trình, mà là ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản.
- HTML là một trong những thành phần quan trọng nhất của trang web, là khung xương của Website

3.3.2 Giới thiệu về CSS

a) *Tổng quan về CSS:*

CSS được viết tắt là Cascading Style Sheets, nó là một ngôn ngữ được sử dụng để tìm và định dạng lại các phần tử được tạo ra bởi các ngôn ngữ đánh dấu (HTML). Nói ngắn gọn hơn là ngôn ngữ tạo phong cách cho trang web.

Nếu HTML đóng vai trò định dạng các phần tử trên website như việc tạo ra các đoạn văn bản, các tiêu đề, bảng,... thì CSS sẽ giúp chúng ta có thể thêm style vào các phần tử HTML đó như đổi bố cục, màu sắc trang, đổi màu chữ, font chữ, thay đổi cấu trúc.

b) *Ưu điểm và nhược điểm:*

- Ưu điểm:
 - Thành phần quan trọng để thiết kế giao diện cho trang website
 - Tiết kiệm thời gian và thuận tiện
 - Có nhiều cách triển khai khác nhau
 - CSS có khả năng tải nhanh chóng do có ít mã hơn
 - Tính tương thích hoàn hảo khi kết hợp với HTML
 - Dễ dàng để bảo trì và được sử dụng rộng rãi, đa dạng
- Nhược điểm:
 - Hoạt động khác biệt cho mỗi trình duyệt
 - Khối lượng kiến thức khổng lồ, khó ghi nhớ
 - Có thể xung đột và rủi ro giữa các thuộc tính nếu không nắm rõ chức năng từng phần
 - Phải được triển khai song song với HTML

3.3.3 Giới thiệu về JavaScript

a) *Tổng quan về JavaScript:*

JavaScript là một trong những ngôn ngữ lập trình Backend chính cho Website, chủ yếu được sử dụng để phát triển các tính năng hiệu ứng tương tác trên các trang web. JavaScript là một trong ba công nghệ cốt lõi của web (HTML, CSS, và JavaScript), và được sử dụng rộng rãi bởi các nhà phát triển để tạo ra các ứng dụng web động và phong phú.

b) *Ưu điểm và nhược điểm:*

- Ưu điểm:
 - Khả năng chạy về phía client giúp giảm tải cho máy chủ và cải thiện tốc độ trải nghiệm
 - Tương tác động trực tiếp với các tính năng Fontend
 - JavaScript chạy hầu hết trên mọi thiết bị và nền tảng mà không cần cấu hình đặc biệt
 - Linh hoạt giữa cả về Fontend và Backend
- Nhược điểm:
 - Vấn đề lỗ hổng bảo mật do chạy trên trình duyệt người dùng
 - Có những khác biệt khi chạy trên các trình duyệt khác nhau
 - Hiệu suất thấp khi thực hiện các tác vụ tính toán phức tạp

3.3.4 Thư viện Bootstrap

a) Giới thiệu Bootstrap:

Bootstrap là một framework front-end mã nguồn mở giúp dễ dàng thiết kế giao diện người dùng (UI) và bố cục web đáp ứng (responsive). Được xây dựng trên nền tảng HTML, CSS và JavaScript, Bootstrap cung cấp nhiều thành phần giao diện Template sẵn có để giúp phát triển web nhanh chóng hơn.

Một trong những tính năng nổi bật của Bootstrap là khả năng hỗ trợ thiết kế đáp ứng (responsive design), giúp trang web hiển thị tốt trên mọi loại thiết bị, từ máy tính để bàn đến điện thoại di động.

b) Ưu điểm và nhược điểm:

- Ưu điểm:
 - Hỗ trợ mạnh các template và thuộc tính có sẵn cho website
 - Hỗ trợ mạnh Responsive thay vì tự triển khai CSS thuần
 - Tốc độ phát triển nhanh với nhiều tính năng UI
 - Khả năng tùy chỉnh cao và hỗ trợ đa trình duyệt
 - Công cụ tiện lợi cho lập trình viên Backend
- Nhược điểm:
 - Cấu trúc nặng nề do nhiều thành phần mặc định
 - Thiếu tính độc đáo và sẽ có những xung đột giữa các thuộc tính với nhau
 - Giới hạn khả năng và ý tưởng trong thiết kế sáng tạo
 - Giảm hiệu suất tải trang nếu kết nối Internet bị chậm

3.3.5 Thư viện Tkinter của Python

a) Thiết kế giao diện Tkinter:

Tkinter là một trong những thư viện trong Python giúp tạo ra giao diện đồ họa người dùng (GUI), giúp người dùng tương tác với ứng dụng một cách trực quan.

Tkinter được ưa chuộng đối với các lập trình viên Desktop Developer vì đây là một công cụ mạnh mẽ giúp những người mới bắt đầu với lập trình GUI có thể dễ dàng tiếp cận và tạo ra các ứng dụng chất lượng.

b) Ưu điểm và nhược điểm:

- Ưu điểm:

- Dễ sử dụng do tích hợp sẵn với Python
- Tài liệu tham khảo phong phú và dồi dào
- Khả năng mở rộng và cộng đồng sử dụng lớn
- Phát triển mạnh trong lĩnh vực Desktop Development

- Nhược điểm:

- Giao diện cơ bản, còn thiếu hỗ trợ thêm các tính năng mới
- Hiệu năng hạn chế đối với các ứng dụng phức tạp hơn
- Không hỗ trợ tốt cho các thiết bị di động

4 Xây dựng hệ thống quản lý thư viện tài liệu điện tử số

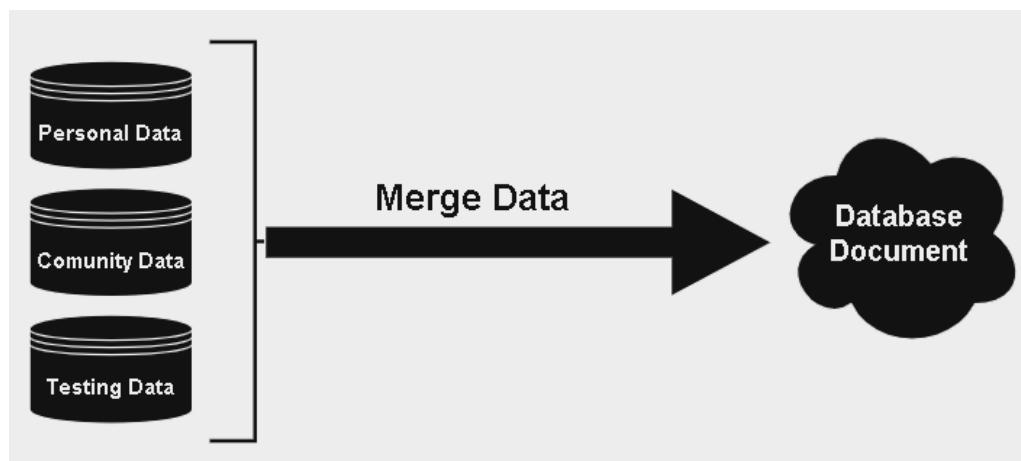
4.1 Mô tả về bộ dữ liệu

Bộ dữ liệu trong dự án này là những kiến thức quý báu mà em không muốn lãng phí, và với mong muốn chia sẻ chúng cho cộng đồng, bộ tài liệu sẽ được tải lên hệ thống để mọi người có thể dễ dàng truy cập, học hỏi và cùng nhau trao đổi kiến thức. Những tài liệu này không chỉ giúp em lưu giữ những kiến thức đã học mà còn góp phần hỗ trợ cho những ai đang tìm kiếm nguồn tài liệu chất lượng.

Dữ liệu cá nhân: gồm 15 cuốn tài liệu mà em đã tự mình biên soạn trong suốt 3 năm học tập tại đại học.

Dữ liệu cộng đồng: gồm 10 cuốn tài liệu của cộng đồng đang sử dụng và trải nghiệm dự án.

Dữ liệu tập Test: gồm 42 tập dữ liệu được thử nghiệm trong quá trình kiểm thử Testcase và xây dựng cấu trúc giao diện.



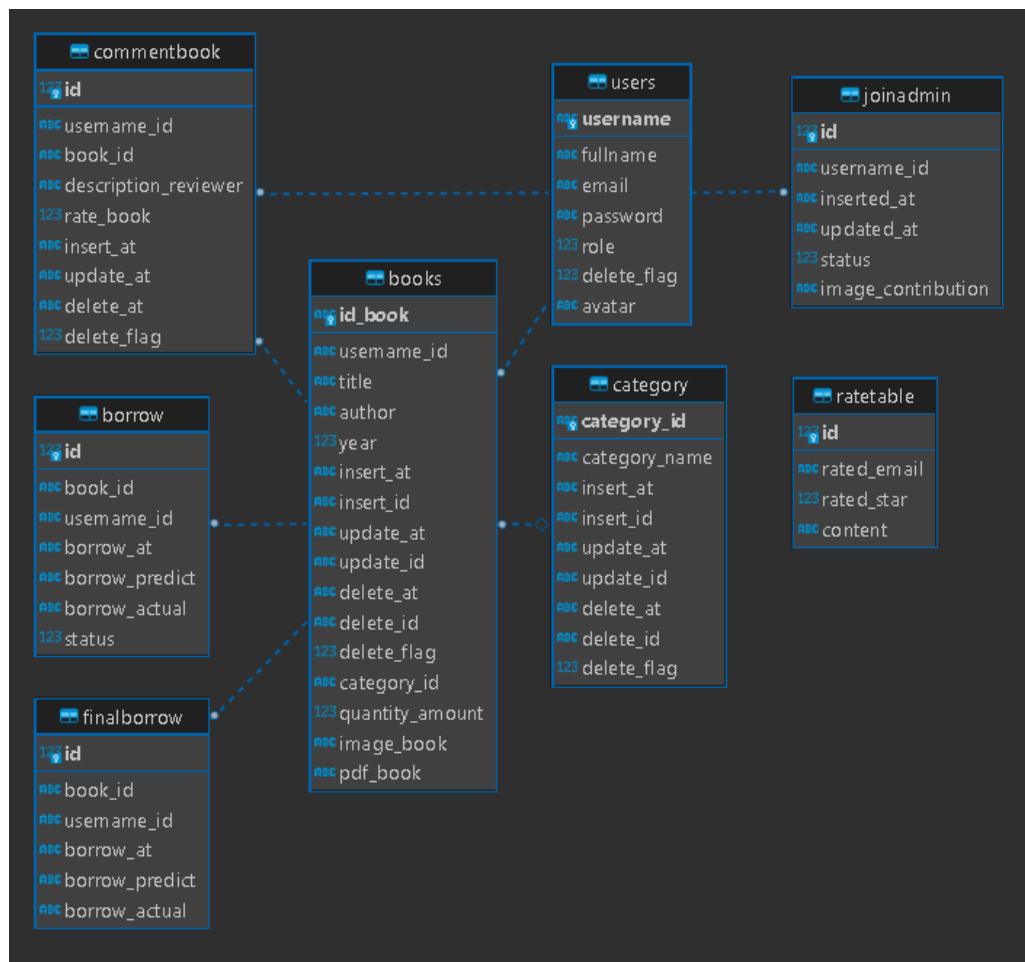
Hình 1: Bộ dữ liệu ban đầu

Ngoài ra, ai cũng có thể trở thành tác giả của chính những tác phẩm mà mình đã tạo ra bằng cách đăng tải các tài liệu học tập, bài nghiên cứu hoặc bất kỳ nội dung nào mà họ muốn chia sẻ với cộng đồng. Điều này không chỉ giúp đa dạng hóa nguồn tài liệu trên hệ thống mà còn thúc đẩy tinh thần học hỏi và chia sẻ kiến thức lẫn nhau, tạo nên một môi trường giáo dục mở và sáng tạo.

4.2 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu

Dưới đây là sơ đồ quan hệ cơ sở dữ liệu (ERD - Entity Relationship Diagram) mô tả cấu trúc của các bảng và mối quan hệ giữa chúng trong hệ thống quản lý thư viện tài liệu điện tử số.

Cấu trúc bảng tuân thủ theo nguyên tắc chuẩn hóa dữ liệu với các bảng chính lưu trữ thông tin về User, Book, Category, Student, Borrow, Comment, Admin Request, ...



Hình 2: Xây dựng cơ sở dữ liệu cho Object

Ngoài lưu trữ thông tin dữ liệu cơ bản như trên thì hệ thống còn cho phép lưu trữ thêm dữ liệu đa phương tiện (Media Storage) như là Image, PDF thông qua đường dẫn tương đối của tập tin.

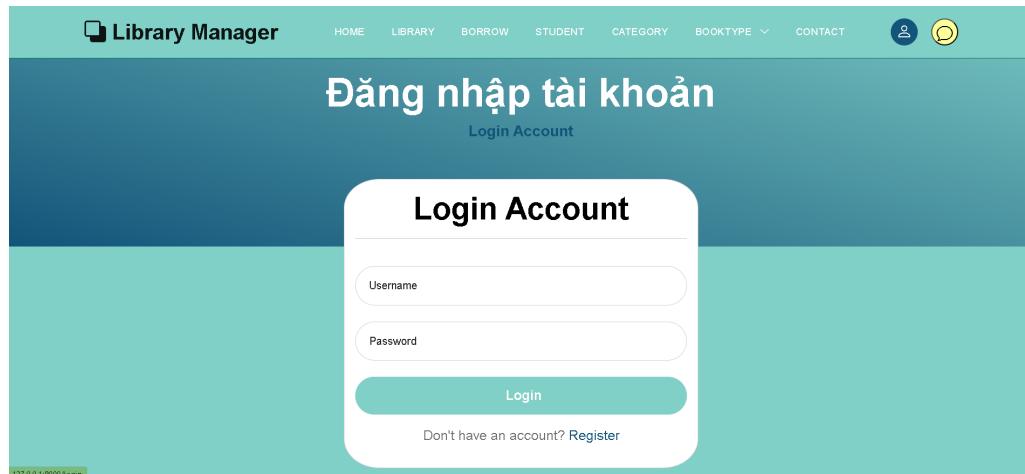
4.3 Đăng nhập và Đăng ký

4.3.1 Trang đăng nhập

a) Hướng dẫn sử dụng:

Trang đăng nhập được xây dựng với giao diện thân thiện và dễ sử dụng cho người dùng. Màu sắc và giao diện được phối màu theo chuẩn Analogous Color Scheme - Bánh xe màu sắc trong lĩnh vực Design.

- Nếu bạn đã có tài khoản trước đó thì chỉ cần nhập đúng thông tin là vào được
- Nếu bạn chưa có tài khoản thì nhấp vào nút "Đăng ký" để tạo tài khoản của riêng mình



Hình 3: Trang đăng nhập tài khoản

b) Cơ sở lý thuyết:

- Mã hóa thông tin JWT:

- JWT truyền tải thông tin dưới dạng đối tượng JSON được mã hóa, được sử dụng trong các hệ thống xác thực (authentication) và phân quyền (authorization) để duy trì phiên đăng nhập.
 - JWT bao gồm 3 phần chính là: Header, Payload, Signature và chúng được ghép lại với nhau như sau:

Header.Payload.Signature

- Mỗi thành phần có các chức năng khác nhau và luôn có khóa bí mật "secret" để bảo mật thông tin.
- Thuật toán HS256:

- HS256 là một thuật toán băm có khóa đối xứng, tức là người gửi và nhận đều chia sẻ cùng một khóa bí mật. Trong đó Private Key dùng cho việc tạo và xác thực chữ ký. Đây là một trong những phương pháp thường được sử dụng để ký và xác thực thông tin JSON Web Tokens.
- Cách thức hoạt động:
 - (1) Mã hóa bảo vệ dữ liệu đầu vào gồm Header và Payload
 - (2) HMAC kết hợp với SHA-256 để khóa bí mật kết hợp dữ liệu
 - (3) Kết quả cuối cùng là chuỗi băm 256 bit gọi là signature
 - (4) Xác thực thông tin
- Có rất nhiều các thuật toán khác mà ta có thể tham khảo như RS256, PS256, ES256...

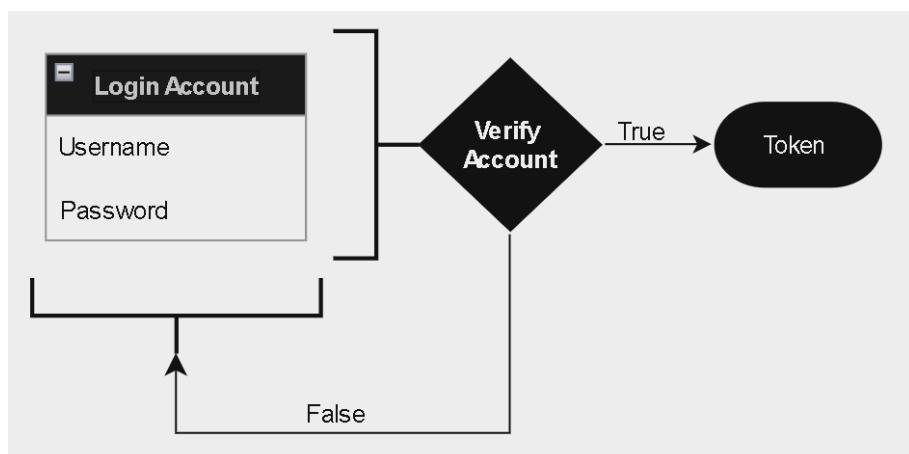
c) Nguyên lý hoạt động:

Trong trường hợp bạn đã tạo tài khoản trước đó, hệ thống sẽ kiểm tra trong CSDL và thực hiện các quá trình sau:

- Bước 1: Lấy thông tin "Username" vừa nhập để kiểm tra xem có trong bảng CSDL hay chưa:
 - Nếu không có "Username" này trong CSDL thì sẽ yêu cầu "Đăng ký tài khoản"
 - Nếu có thì yêu cầu bạn phải nhập đúng mật khẩu rồi chuyển sang Bước 2
- Bước 2: Mã hóa JWT - JSON Web Token theo thuật toán HS256 để tạo ra Token chứa thông tin dữ liệu được bảo mật. Đây gọi là quá trình Encoded:

$$\text{Token} = \{\text{username}, \text{password}\}$$

- Bước 3: Sau khi đăng nhập thành công, Token sẽ được lưu trữ vào bộ nhớ Cookie và sẽ thực hiện các chức năng khác với dữ liệu này.



Hình 4: Quy trình đăng nhập tài khoản

4.3.2 Trang đăng ký

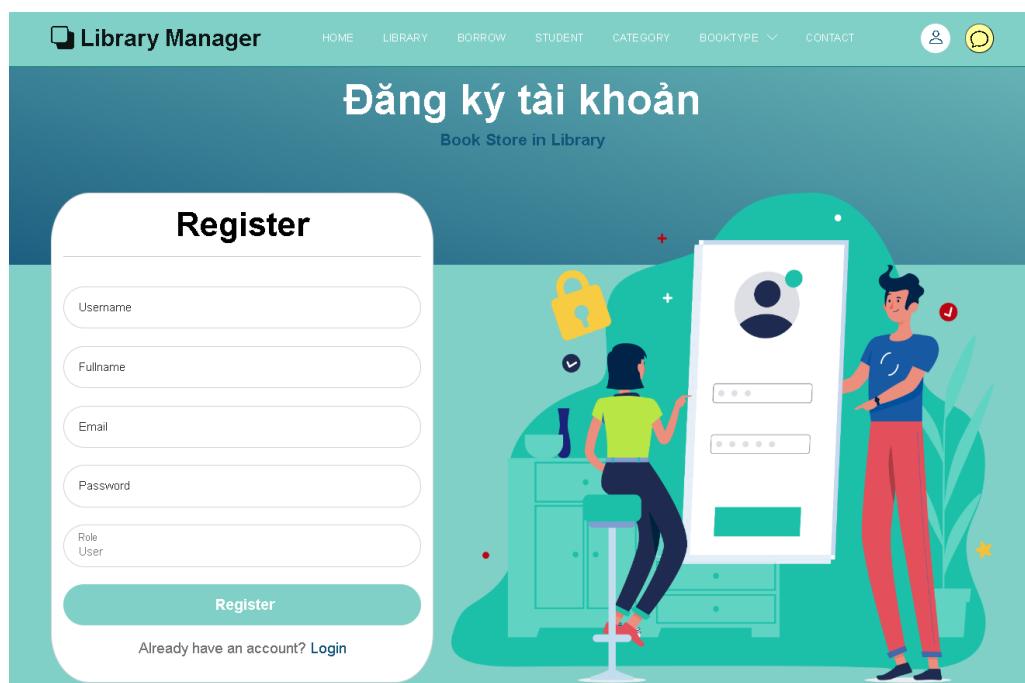
a) Hướng dẫn sử dụng:

Trang đăng ký được phát triển với giao diện thân thiện cho người dùng. Hình ảnh hấp dẫn, phù hợp với giao diện Website Register giúp cho người dùng dễ dàng tạo tài khoản một cách nhanh chóng.

- Nếu bạn đã có tài khoản trước đó thì nhập vào nút "Login" để chuyển sang đăng nhập
- Nếu muốn tạo tài khoản mới thì sẽ nhập thông tin đăng ký như sau:

New Account	Mô tả
Username*	Tên đăng nhập
Fullname	Họ tên đầy đủ
Email	Địa chỉ hòm thư điện tử
Password*	Mật khẩu
Role	Phân quyền (mặc định quyền User = 0)

Lưu ý: username là duy nhất (không được trùng với bất kỳ username nào khác đã tồn tại trong hệ thống).

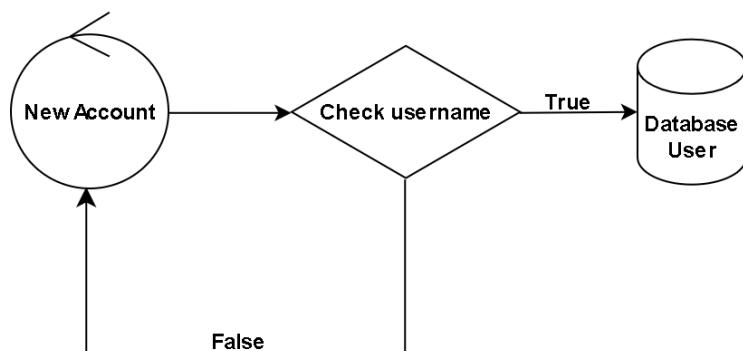


Hình 5: Trang đăng ký tài khoản

b) Nguyên lý hoạt động:

- Bước 1: Kiểm tra thông tin đăng ký có đúng kiểu dữ liệu đã được khai báo từ trước không?

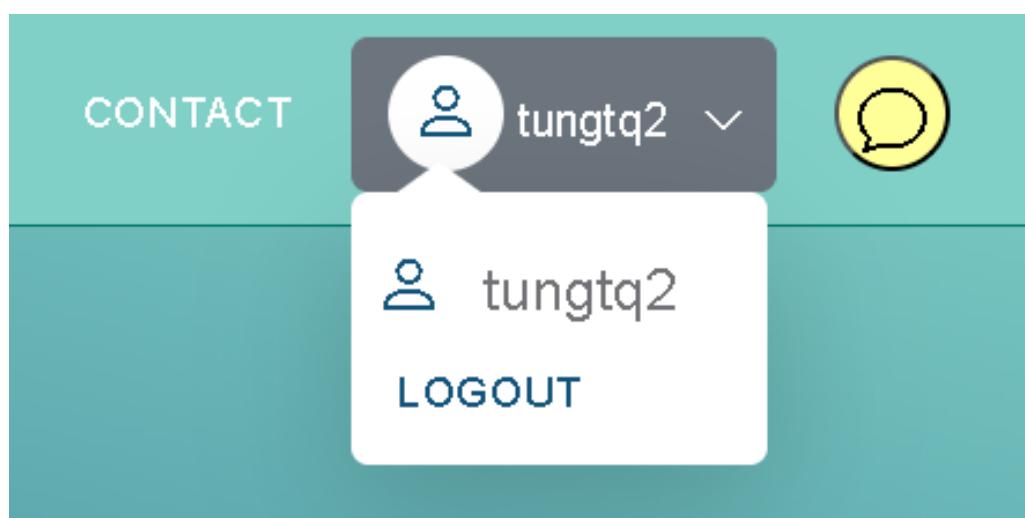
- Bước 2: Kiểm tra tính duy nhất của trường thông tin "username" (nếu sai thì yêu cầu chọn username khác).
 - Bước 3: Mã hóa mật khẩu với thư viện Passlib để đảm bảo tính bảo mật thông tin cho người dùng.
 - Bước 4: Lưu đối tượng mới tạo vào bảng trong CSDL để quản lý.



Hình 6: Quy trình đăng ký tài khoản

4.3.3 Đăng xuất tài khoản

- Chỉ khi bạn đã đăng nhập tài khoản thành công thì hệ thống mới hiển thị nút "Đăng xuất".
 - Token trong bộ nhớ Cookie của hệ thống bị xóa đi và bạn sẽ chuyển lại về trang "Login" như ban đầu.
 - *Lưu ý: Khi đăng xuất, dữ liệu trong CSDL vẫn còn và không bị mất.*



Hình 7: Chức năng đăng xuất

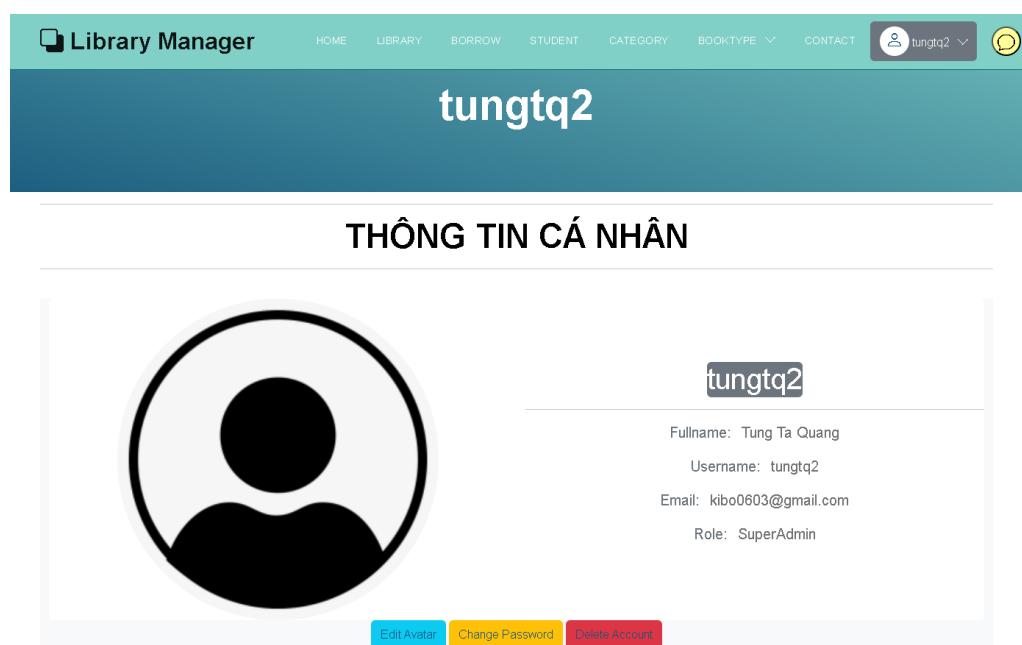
4.4 Trang cá nhân

4.4.1 Thông tin cá nhân

Trang cá nhân được thiết kế khá đơn giản và dễ nhìn, hệ thống cho phép hiển thị ra những thông tin quan trọng của tài khoản như: avatar, username, fullname, email, role.

Trong đó, có 3 mức phân quyền cơ bản: User, Admin, SuperAdmin

- User - Người dùng cấp 0
- Admin - Người dùng nạp VIP cấp 1
- SuperAdmin - Quản trị hệ thống cấp 2



Hình 8: Giao diện trang cá nhân

Trong trang cá nhân, hệ thống cung cấp thêm 3 chức năng cho người dùng, đó là: Edit Avatar, Change Password, Delete Account.

4.4.2 Chính sửa thông tin cá nhân

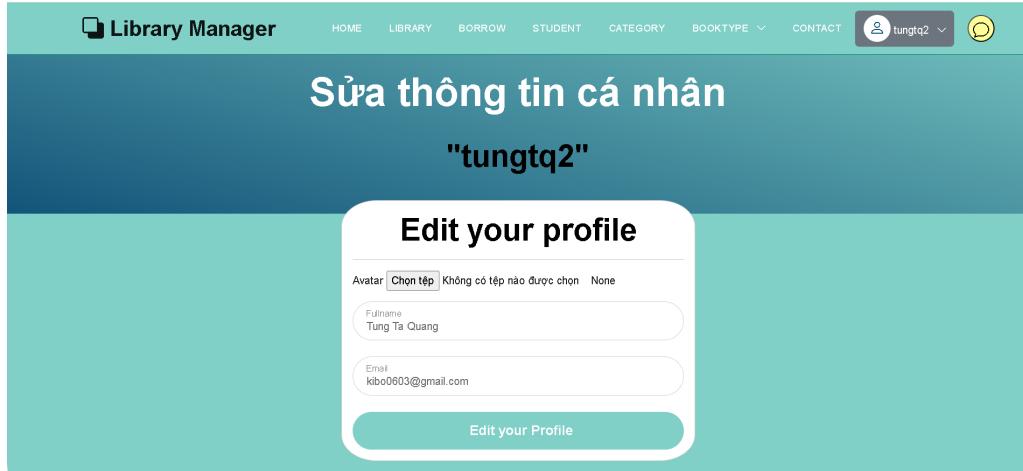
a) Hướng dẫn sử dụng:

Giao diện chỉnh sửa Avatar cho phép người dùng có quyền thay đổi một số trường thông tin quan trọng như:

- Avatar - Ảnh đại diện
- Fullname - Họ tên đầy đủ (bắt buộc)

- Email - Địa chỉ thư liên hệ (bắt buộc)

Lưu ý: Avatar có định dạng file.png hoặc file.jpg

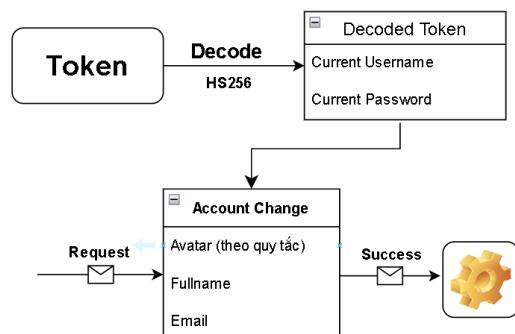


Hình 9: Chỉnh sửa thông tin cá nhân

Sau khi chỉnh sửa thông tin cá nhân xong thì nhập vào Button "Edit your Profile" thì sẽ thay đổi thông tin thành công. Hệ thống sẽ gửi phản hồi thông báo cho người dùng về sự thay đổi này.

b) Nguyên lý hoạt động:

- Bước 1: Giải mã Token theo thuật toán HS256 để lấy ra toàn bộ thông tin có trong Token đó
- Bước 2: Thay đổi các trường thông tin: Fullname, Email, Avatar (nếu muốn)
- Bước 3: Nếu muốn thay đổi Avatar thì hệ thống sẽ tự động lưu ảnh đó vào CSDL thông qua đường dẫn tương đối
- Bước 4: Sau khi cập nhật thành công, cơ sở dữ liệu sẽ lưu lại sự thay đổi này trong hệ thống



Hình 10: Quy trình thay đổi thông tin cá nhân

c) Quy tắc đặt tên Avatar:

1. Kiểm tra xem file ảnh hiện đang có không?
 - Nếu image_file = null thì Avatar sẽ mặc định lấy của hệ thống.
 - Nếu image_file ≠ null thì sẽ thực hiện lưu đường dẫn ảnh.
2. Mọi file ảnh đều được lưu trong Folder Avatar chung của hệ thống và được đặt tên theo quy tắc sau:

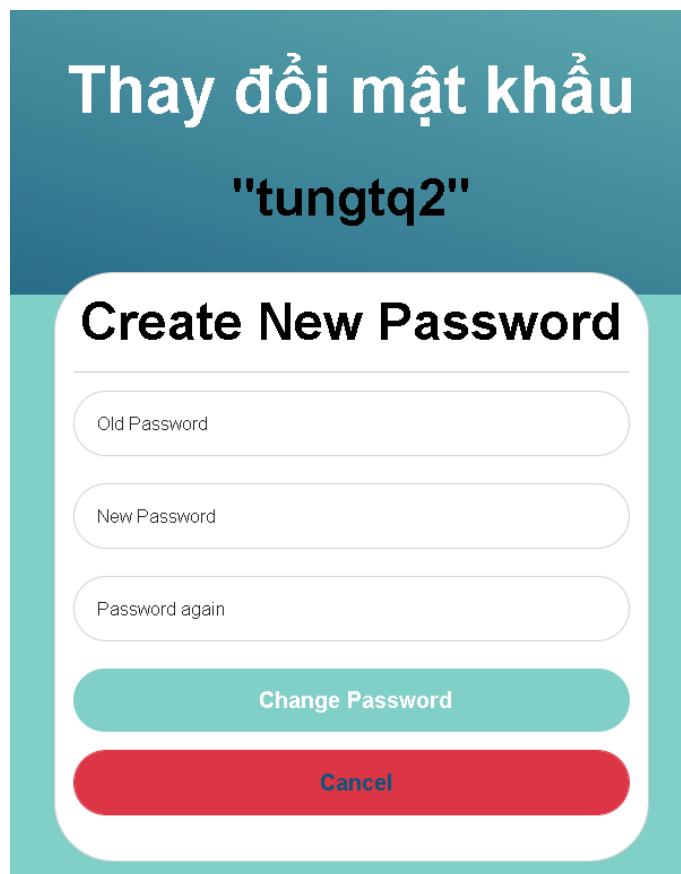
avatars/username_imagefile.jpg

4.4.3 Thay đổi mật khẩu

a) Hướng dẫn sử dụng:

Trang thay đổi mật khẩu sẽ yêu cầu bạn cung cấp mật khẩu cũ và mật khẩu mới sao cho thỏa mãn các tiêu chí sau:

- Old Password phải trùng khớp với mật khẩu đang duy trì của token trong bộ nhớ Cookie
- New Password phải khác với Old Password
- Password Again phải giống với New Password



Hình 11: Trang thay đổi mật khẩu

Hai nút bấm Button được phối theo màu sắc bắt mắt, giúp người dùng có thể dễ dàng lựa chọn Button phù hợp:

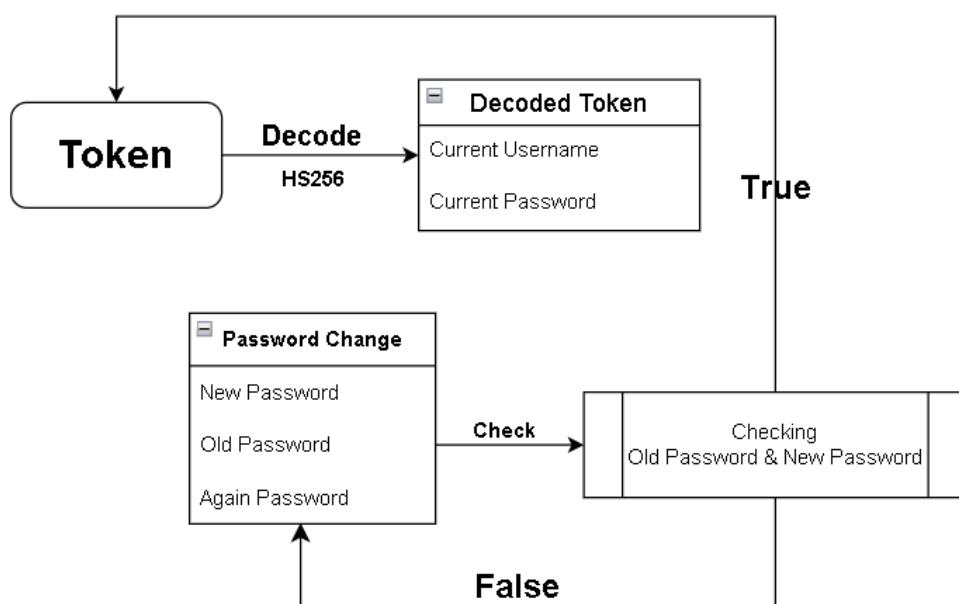
1. Button "Change Password" khi mật khẩu của bạn đã thỏa mãn 3 tiêu chí trên.
2. Button "Cancel" khi bạn muốn hủy chức năng "Thay đổi mật khẩu" và trở lại về trang Avatar.

Lưu ý: Mọi thay đổi về mật khẩu sẽ được lưu vào cơ sở dữ liệu hệ thống.

b) Nguyên lý hoạt động:

- Bước 1: Decode giải đoạn mã Token theo thuật toán HS256.
- Bước 2: Lấy thông tin dữ liệu của Token đó trong CSDL.
- Bước 3: Kiểm tra các tiêu chí "Thay đổi mật khẩu" đã nêu ở trên.
Có các trường hợp sau:
 - Nếu Check = True thì sẽ cập nhật lại mật khẩu mới trong CSDL hệ thống
 - Nếu Check = False thì yêu cầu nhập lại thông tin mật khẩu cũ và mới đó
 - Nếu Cancel thì sẽ hủy bỏ chức năng "Thay đổi mật khẩu" và trở lại về trang Avatar

Chú ý: Password luôn được HashCode để tăng tính bảo mật dữ liệu.



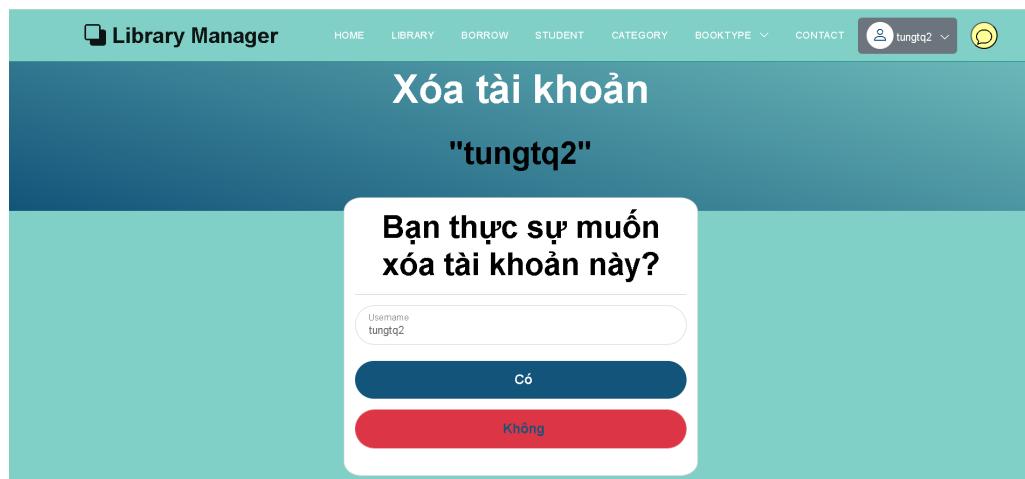
Hình 12: Quy trình đổi mật khẩu

4.4.4 Xóa tài khoản

a) Hướng dẫn sử dụng:

Khi thực hiện thao tác "Delete Account", hệ thống sẽ điều hướng đến trang "Xóa tài khoản" với giao diện như bên dưới. Lý do để truy cập đến trang này là để hỏi người dùng xác nhận lại xem có thực sự muốn xóa tài khoản không?

- Nếu nhập "Có", hệ thống sẽ xóa tài khoản của bạn và sẽ Redirect tới trang "Login".
- Nếu nhập "Không", hệ thống sẽ hủy chức năng "Xóa tài khoản" và sẽ quay trở lại trang web "Thông tin cá nhân".



Hình 13: Trang xóa tài khoản cá nhân

b) Thực chất tài khoản có xóa hay không?

Mặc dù đây là chức năng "Xóa tài khoản" nhưng hệ thống CSDL sẽ không hoàn toàn thực hiện chức năng này bởi vì một số lý do sau:

1. Dễ dàng phục hồi lại dữ liệu đã bị xóa nếu người dùng muốn "Khôi phục tài khoản".
2. Quản lý dài hạn và theo dõi lịch sử ghi nhận những trạng thái đã thay đổi.
3. Ta sẽ sử dụng phương pháp xóa mềm thay vì xóa cứng bằng cách khai báo thêm biến Boolean "delete_flag" để xác nhận thông tin trạng thái (True - đã xóa, False - chưa xóa).

4.5 Quản lý sách trong thư viện

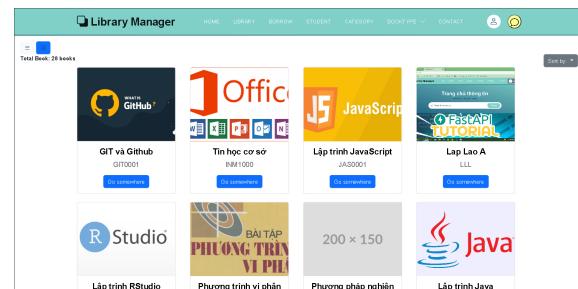
4.5.1 Giao diện chung hiển thị

Hệ thống cung cấp 2 loại giao diện thân thiện sẵn có hiển thị những cuốn sách và tài liệu có trong thư viện:

The screenshot shows a table titled "Sách trong thư viện" (Books in Library) with the following columns: ID, Title, Author, Published Date, Category, and Amount. There are 20 books listed.

ID	Title	Author	Published Date	Category	Amount
MAT4008	Thống kê ứng dụng	Tạ Quang Tùng	2022	MAT	26
MAT4007	Tổ chức hệ thống	Tạ Quang Tùng	2024	MAT	34
MAT3998	Hệ thống máy tính	Tạ Quang Tùng	2023	INH	12
MAT3999	Giải tích hàm	Tạ Quang Tùng	2024	MAT	21
MAT3987	Cơ sở dữ liệu	Tạ Quang Tùng	2023	CGD	32
MAT3988	Statistical Data	Tạ Quang Tùng	2023	PTT	11
POL1001	Tư pháp về CNTT	TS&CD	2022	NHM	8
PY7300	Lập trình Python	Tạ Quang Tùng	2024	CGD	6

Hình 14: Giao diện tài liệu 1



Hình 15: Giao diện tài liệu 2

Bên cạnh đó, vì số lượng tài liệu sách khá lớn nên hệ thống có tích hợp thêm chức năng phân trang. Số tài liệu tối đa cho mỗi trang sẽ phụ thuộc vào giao diện của chúng:

- "Giao diện tài liệu 1" có tối đa 10 cuốn sách trong 1 trang.
- "Giao diện tài liệu 2" có tối đa 12 cuốn sách trong 1 trang.

Lưu ý: Các tài liệu được hiển thị mặc định và sắp xếp theo ID Book.

4.5.2 Sắp xếp sách theo yêu cầu

Giao diện sắp xếp tài liệu sách được tích hợp với chức năng hiển thị tất cả những cuốn sách và chúng sắp xếp theo yêu cầu cụ thể như sau: ID Book, Title Book, Year.

Button Dropdown cho phép Sort-by theo yêu cầu, dễ sử dụng cho người dùng. Câu lệnh truy vấn chủ yếu là lệnh "order_by" trong cơ sở dữ liệu.



Hình 16: Sắp xếp tài liệu

4.5.3 TÌM KIẾM THÔNG TIN SÁCH

Giao diện đơn giản, người dùng chỉ cần nhập từ khóa bất kỳ liên quan tới: ID Book, Title Book, Author, Year, ... là có thể tìm kiếm được danh sách những cuốn tài liệu mà bạn mong muốn.

The screenshot shows the 'Library Manager' search interface. At the top, there's a navigation bar with links for HOME, LIBRARY, BORROW, STUDENT, CATEGORY, BOOKTYPE, and CONTACT, along with user icons. Below the navigation is a main title 'Tìm sách trong thư viện' (Search Book in Library) and a subtitle 'Searching Book in Library'. A search bar contains the query 'Python'. The results table displays two books found:

ID	Title	Author	Published Date	Category	Amount
MAT2318	Lập trình Python	Tạ Quang Tùng	2022	COD	62
TT2	Lập Trình Python	pisceskibo	2001	None	None

At the bottom of the page, there's a decorative footer with colorful icons.

Hình 17: Tìm kiếm tài liệu

Ngoài ra, trong giao diện tìm kiếm sách, người dùng vẫn có thể thực hiện các thao tác khác như: xem thông tin chi tiết tài liệu hoặc sắp xếp sách, tìm kiếm thêm sách khác, ...

4.5.4 TÌM KIẾM THÔNG TIN SÁCH THEO CATEGORY

Hệ thống hỗ trợ thêm giao diện riêng để hiển thị những cuốn sách được phân loại theo thẻ loại tương ứng. Điều đó giúp người dùng có thêm trải nghiệm tốt hơn, nắm bắt các loại sách có trong thư viện, tránh mất thời gian đi tìm kiếm.

The screenshot shows the 'Library Manager' search interface with a category filter applied. The main title is 'Thể loại sách trong thư' (Books Category in Library) and the subtitle is 'MAT - Mathematics'. On the right, a sidebar lists categories: CHÍNH TRỊ HỌC, GITHUB, INFORMATICS, MATHEMATICS, PROGRAMMING, and TESTCASE. The results table displays four books under the 'MATHEMATICS' category:

Book Type	Title	Author	Published Date	Action
BÀI TẬP PHƯƠNG TRÌNH VI PHÂN	Phương trình vi phân	MAT2314		Show Book Edit Book
XÁC SUẤT CỦA BIẾN CỐ	Xác suất	MAT2405		Show Book Edit Book
THỐNG KÊ VÀ ỨNG DỤNG	Thống kê ứng dụng	MAT2406		Show Book Edit Book
TỐI ƯU HÓA	Tối ưu hóa	MAT2407		Show Book Edit Book

At the bottom of the page, there's a decorative footer with colorful icons.

Hình 18: Tìm kiếm tài liệu theo thẻ loại

Lưu ý: chức năng sắp xếp sách vẫn sẽ được kích hoạt sử dụng trong trang web này, nó hữu ích hơn do được tìm theo Category.

4.5.5 Tạo sách mới

a) *Hướng dẫn sử dụng:*

Giao diện "Thêm sách" thân thiện với người dùng. Trước hết, để có thể tạo được cuốn sách mới thì người dùng cần phải có tài khoản và đã đăng nhập vào hệ thống.

Tiêu chí để tạo mới một cuốn sách là phải nhập đầy đủ các thông tin cho cuốn sách đó:

1. ID Book là duy nhất, không được trùng lặp với bất kỳ ID nào khác trong thư viện
2. Category Book là thẻ loại sách mà người dùng muốn phân loại (mặc định là "default_category_id")
3. Title Book là tên tiêu đề của cuốn sách đó
4. Author là tác giả của cuốn sách đó
5. Year là năm xuất bản của cuốn sách đó
6. Quantity là số lượng sách, hay có thể gọi là số quyền truy cập tối đa cho cuốn sách đó (người tạo sách sẽ tự chọn)
7. Image Book là ảnh đại diện cho cuốn sách đó (có thể có hoặc không)
8. File Book Tải tài liệu sách đó lên theo chuẩn định dạng file.pdf

Lưu ý: Chỉ có trường thông tin "Image Book" là không bắt buộc.

The screenshot shows a mobile-style application interface for adding a book to a library. The top bar is teal with the title 'Thêm sách vào thư viện' and a smaller subtitle 'Add your Book in Library'. The main area is titled 'Add Book in Library'. It contains several input fields: 'ID Book', 'Category' (set to 'default_category_id'), 'Title Book', 'Author', 'Year', and 'Quantity'. Below these are two additional fields: 'Image Book' (with a placeholder 'Chọn tệp' and a note 'Không có tệp nào được chọn') and 'File Book' (with a placeholder 'Chọn tệp' and a note 'Không có tệp nào được chọn'). At the bottom is a large green button labeled 'Create Book'.

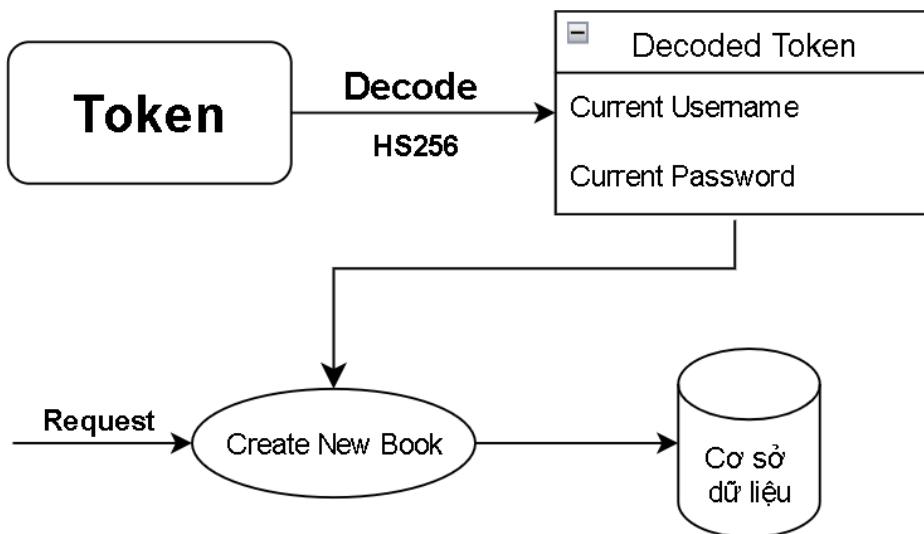
Hình 19: Chức năng thêm sách mới trong thư viện

b) Nguyên lý hoạt động:

- Bước 1: Nhập tất cả các thông tin về cuốn sách mới thỏa mãn các tiêu chí trên.
- Bước 2: Tải ảnh (nếu có) và tài liệu cuốn sách đó lên, hệ thống tự động tạo đường dẫn tương đối để lưu trữ tài liệu theo quy tắc sau:

Image Book → books/username_imagefile.png
File Book → files/username_filename.pdf

- Bước 3: Sau khi tải thông tin tài liệu thành công, hệ thống sẽ lưu trữ người đăng tải và thời gian đăng tải vào cơ sở dữ liệu.



Hình 20: Quy trình thêm sách mới

4.5.6 Sửa dữ liệu sách

a) Hướng dẫn sử dụng:

Giao diện chỉnh sửa sách thân thiện khá giống với "Create Book", giúp người dùng dễ dàng thao tác sửa đổi một vài trường thông tin: ID, Category, Title Book, Author, Year, Quantity, Image Book, File Book.

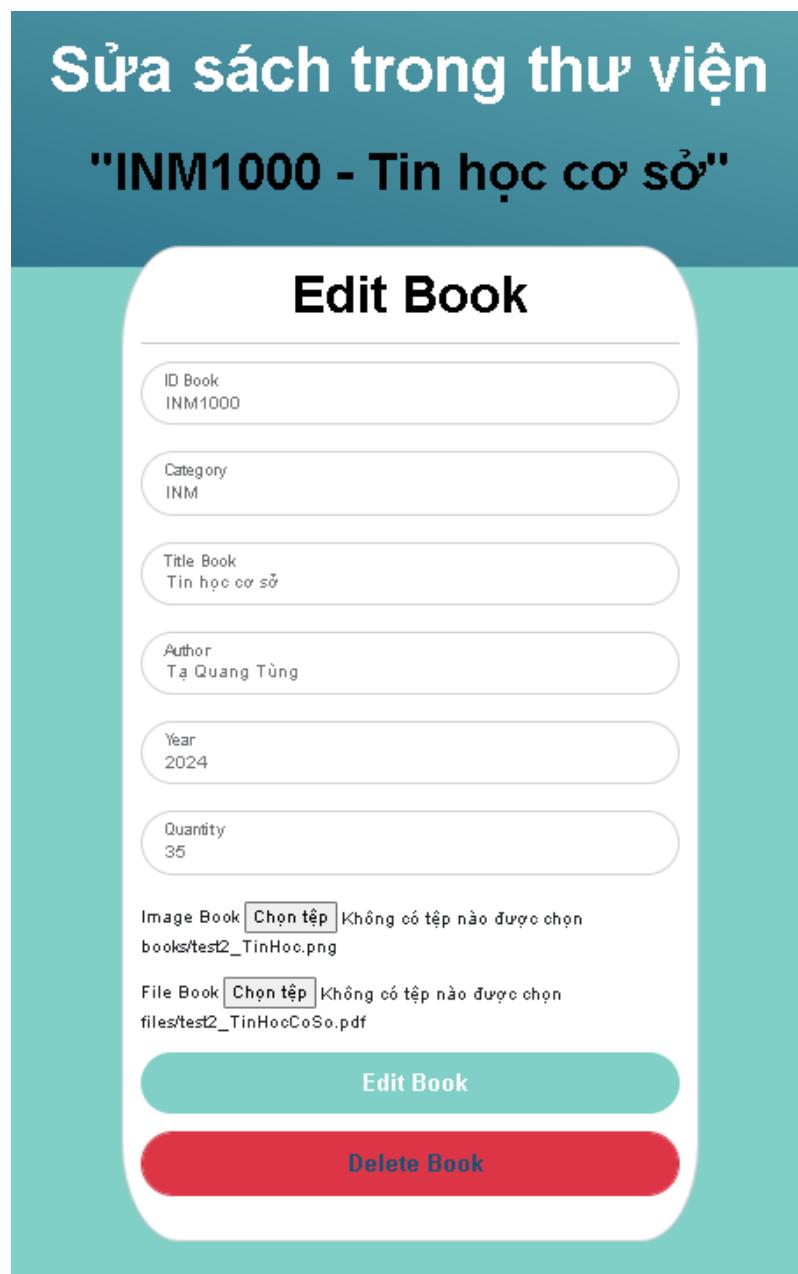
Tùy vào Role, người dùng có thể chỉnh sửa thông tin tài liệu sách dựa trên quyền hạn mà hệ thống đã phân chia:

- Điều kiện cần: có tài khoản và đang đăng nhập hệ thống.
- Điều kiện đủ:

- Role \neq 2 (User, Admin) thì chỉ được phép chỉnh sửa những cuốn sách mà chính username đó tạo ra.
- Role = 2 (SuperAdmin) thì sẽ được phép chỉnh sửa thông tin mọi cuốn sách.

Hệ thống cung cấp 2 button "Edit Book" và "Delete Book" được phối màu sắc giúp người dùng dễ dàng nhận biết được ngay chức năng từng nút bấm.

Lưu ý: mọi thông tin cần chỉnh sửa sẽ được hệ thống lưu lại vào trong cơ sở dữ liệu.



Hình 21: Giao diện chỉnh sửa sách

b) Cơ sở lý thuyết chuỗi ngẫu nhiên **UUID**:

UUID là thư viện tích hợp sẵn trong Python, sử dụng để tạo ra các Universal Unique Identifiers (UUIDs) có tính định danh duy nhất. UUID là một chuỗi 128 bit và được biểu diễn bằng 32 ký tự hệ thập lục phân (Hexadecimal).

Có rất nhiều phiên bản UUID khác nhau như là: UUID1, UUID3, UUID4, UUID5, ... Và trong dự án, hệ thống đã sử dụng phiên bản UUID4 (thuật toán sinh ngẫu nhiên hoàn toàn).

Cấu trúc UUID:

- UUID biểu diễn dưới dạng chuỗi 32 ký tự hệ thập lục phân và phân tách thành 5 nhóm bởi dấu gạch ngang. Ví dụ:

f47ac10b-58cc-4372-a567-0e02b2c3d479

- Nhóm 1: 8 ký tự (32 bit)
- Nhóm 2: 4 ký tự (16 bit)
- Nhóm 3: 4 ký tự (16 bit)
- Nhóm 4: 4 ký tự (16 bit)
- Nhóm 5: 12 ký tự (48 bit)

- Mỗi ký tự trong UUID là 1 ký tự thập lục phân đại diện cho 4 bit
- Cú pháp trong Python:

- `uuid.uuid4()` –> sinh chuỗi hex ngẫu nhiên (bao gồm cả dấu gạch ngang).
- `uuid.uuid4().hex` –> sinh chuỗi hex ngẫu nhiên (không bao gồm dấu gạch ngang).
- `uuid.uuid4().hex[:8]` –> lấy 8 ký tự đầu tiên từ chuỗi hex (1)

Lưu ý: *UUID4 tạo ngẫu nhiên và xác suất để UUID trùng nhau rất thấp, xấp xỉ khoảng $\frac{1}{16^8} = 2.328 * 10^{-10}$*

c) Nguyên lý hoạt động:

- Bước 1: Kiểm tra quyền hạn của username sao cho thỏa mãn các điều kiện trên.
- Bước 2: Truy xuất cuốn sách mà người dùng lựa chọn và thực hiện thay đổi thông tin những cuốn sách đó.

- Bước 3: Trong trường hợp muốn thay đổi ảnh đại diện cho sách hoặc thay đổi file tài liệu của sách thì hệ thống sẽ cập nhật lại đường dẫn tương đối của chúng theo cú pháp:

Image Book → books/username_uniqueSuffix_imagefile.png
File Book → files/username_uniqueSuffix_filename.pdf

(Sử dụng thư viện sinh chuỗi hex ngẫu nhiên UUID4)

- Bước 4: Cập nhật lại thông tin sách đã sửa trong cơ sở dữ liệu

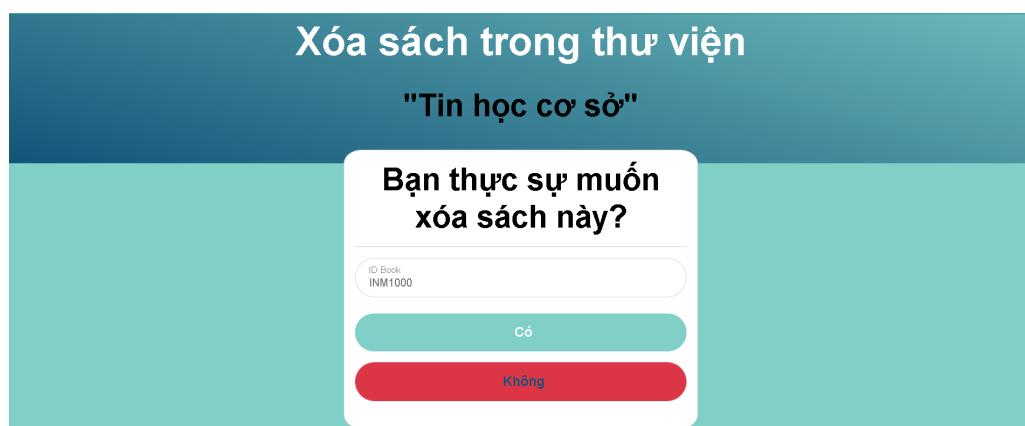
Lưu ý: Tao sách thì sẽ không cần mã UUID4, nhưng mà chức năng sửa sách sẽ làm thay đổi đường dẫn tương đối vì luôn phải sinh ngẫu nhiên chuỗi hex trong đó.

4.5.7 Xóa dữ liệu sách

a) Hướng dẫn sử dụng:

Giao diện xóa sách thân thiện, nhằm xác nhận lại người dùng "Có thực sự muốn xóa sách này không?". Nhiều khi người dùng vô tình ấn nhầm xóa sẽ khó có thể lấy lại sách đó nên hệ thống xây dựng thêm trang "Xác nhận xóa sách".

- Nếu nhập "Có", sách sẽ bị xóa và hệ thống tự động chuyển lại về danh sách tài liệu trong thư viện.
- Nếu nhập "Không", hệ thống sẽ hủy lệnh xóa sách và sẽ tự động chuyển lại về trang sửa sách.



Hình 22: Giao diện xóa sách

b) Bản chất sách có thực sự bị xóa hay không?

- Tương tự như phần "Account", sách sẽ không hoàn toàn bị xóa mà sẽ có biến Boolean "delete_flag" để kiểm tra xem trạng thái sách đó có bị xóa hay không (True - đã xóa, False - chưa xóa).

- Khi người dùng thực hiện chức năng xóa sách, hệ thống sẽ thay đổi `delete_flag = True` và sẽ cập nhật thêm thời gian xóa trong cơ sở dữ liệu.
- Mục đích chính nhằm để lưu trữ lại thông tin và lịch sử trạng thái hoạt động của người dùng đối với cuốn sách đó.
- Có thể hiểu thực chất hệ thống xây dựng chức năng xóa sách cũng như chức năng sửa sách.

4.6 Thông tin chi tiết sách

4.6.1 Trạng thái tài liệu

Hệ thống cung cấp giao diện xem chi tiết tài liệu thân thiện với người dùng, giúp có những trải nghiệm và nhận biết được dễ dàng trạng thái của cuốn sách đó. Giao diện bao gồm các thông tin như sau:

- Image Book - Ảnh đại diện cho sách (có thể có hoặc không)
- ID Book - Mã sách
- Title - Tên sách
- Author - Tác giả
- Year - Năm xuất bản
- Quantity - Số lượng sách còn lại (giới hạn số lượt xem)

Ngoài hiển thị các thông tin chi tiết của sách như trên, hệ thống cung cấp thêm chức năng trải nghiệm như: Mượn sách, Đọc sách, Trả sách cho người dùng tùy theo quyền khác nhau:

1. Nếu chưa đăng nhập tài khoản thì sẽ không có quyền xem và đọc tài liệu đó (có thể gọi đây là Role < 0).



Hình 23: Book Detail for Customer

2. Nếu Role = 0 (User) thì có 2 khả năng xảy ra:

- Nếu tài liệu đó do chính username đăng tải thì có thể sử dụng vĩnh viễn tài liệu do chính mình tạo ra.
- Nếu tài liệu không phải của mình thì username phải đi mượn tài liệu đó (điều kiện Quantity > 0) và sẽ giới hạn mượn trong 10 ngày (chỉ được phép xem và đọc).



Hình 24: Sách do username tạo



Hình 25: Sách username mượn

3. Nếu Role = 1 (Admin) hoặc Role = 2 (SuperAdmin) thì username có thể miễn phí xem và đọc tài liệu không giới hạn, gần giống với nạp VIP tài khoản.



Hình 26: Book Detail for Admin and SuperAdmin

4.6.2 Đánh giá tài liệu

Giao diện trang web "Đánh giá tài liệu" được tích hợp vào cùng trang web "Book Detail" giúp người dùng có thể dễ dàng đánh giá, bình luận sách. Điều này, có thể làm cho cộng đồng thấy rõ được giá trị và chất lượng của những cuốn sách này.

a) Viết đánh giá tài liệu:

Để đánh giá tài liệu, điều kiện tiên quyết là cần phải có tài khoản đã được đăng nhập. Các trường thông tin để "Đánh giá tài liệu" là Description và Rate Star.

Hình 27: Đánh giá tài liệu

Lưu ý: Bắt buộc phải nhập đủ 2 trường thông tin trên thì hệ thống mới ghi nhận kết quả đánh giá tài liệu.

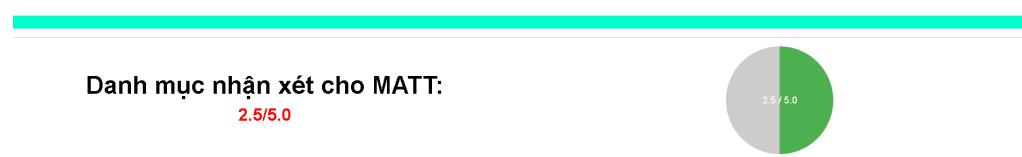
b) Thông kê kết quả Rate Star:

Để tìm ra tỷ lệ Star tương ứng với mỗi sách thì câu lệnh đơn giản để truy vấn nhằm mục đích tìm giá trị trung bình Star theo sách đó:

$$MeanBookStar_i = \overline{BookStar(i)} = \frac{\sum_{j=1}^n r_{ij}}{n_i}$$

trong đó: $\begin{cases} i \text{ là tên ID Book} \\ n_i \text{ là số lượng đánh giá cuốn sách } i \\ r_{ij} \text{ là những giá trị đánh giá của cuốn sách } i \end{cases}$

Trong trường hợp, sách chưa có bình luận gì thì $\overline{BookStar_i} = 0$.



Hình 28: Biểu đồ tỷ lệ đánh giá sao của sách

c) Hiển thị danh sách bình luận:

Ở ngay phía dưới chức năng "Bình luận tài liệu" thì hệ thống hiển thị danh sách đánh giá của tài liệu với các thông tin như: Người bình luận (Avatar, Username), Nội dung bình luận, Thời gian bình luận, giá trị Star đánh giá.

- test2**
- a
- Edited at: 2024-07-31 10:36:55 ★★★★★
-
- test2**
- Cubgx tàm
- Commented on: 2024-07-23 14:27:50 ★
-
- test1**
- cũng tạm tuyêt vời
- Edited at: 2024-07-23 17:11:55 ★
-
- test1**
- ggg
- Commented on: 2024-07-23 11:56:06 ★★

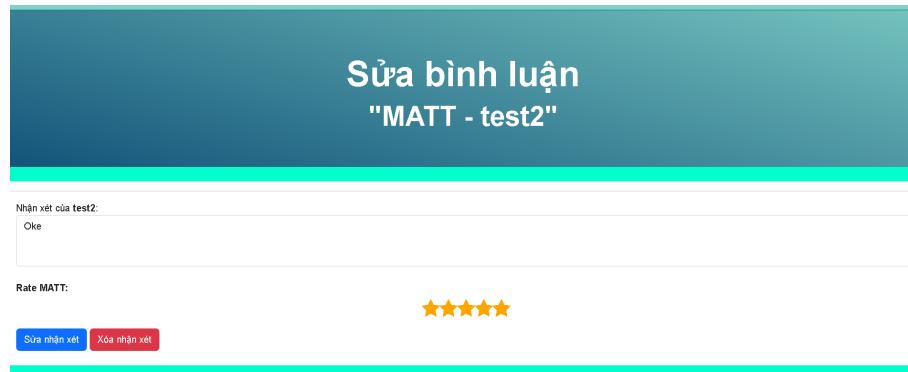
Hình 29: Danh sách đánh giá tài liệu

d) Chức năng sửa và xóa bình luận:

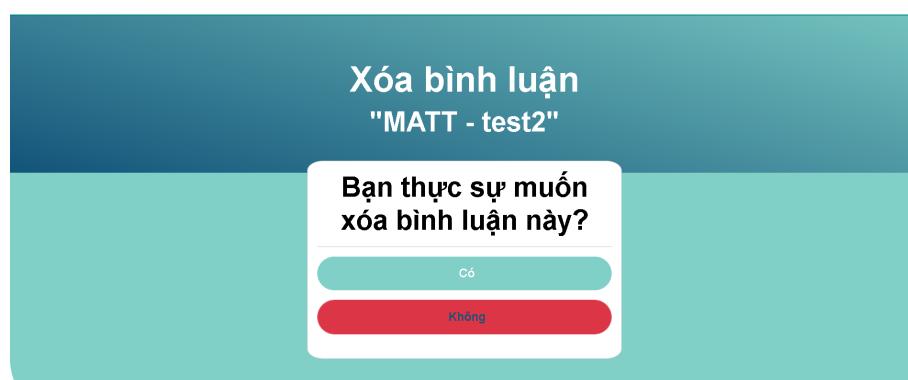
Giao diện chỉnh sửa bình luận đơn giản nhưng giúp người dùng dễ nhận biết và thay đổi nội dung muốn sửa, kể cả Description và StarRate. Sau khi nhập xong các thông tin muốn chỉnh sửa thì nhấp vào Button để điều hướng:

- Nếu nhấp Button "Sửa nhận xét" thì hệ thống sẽ ghi nhận và lưu lại dữ liệu mới vào CSDL.
- Nếu nhấp Button "Xóa nhận xét" thì hệ thống sẽ gửi yêu cầu sang trang "Xóa bình luận" để người dùng xác nhận lại lần nữa xem có thực sự muốn xóa bình luận hay không.

Lưu ý: Sau khi thực hiện chỉnh sửa bình luận sách, hệ thống sẽ quay lại trang Book Detail để người dùng tiếp tục theo dõi và xem tài liệu.



Hình 30: Chỉnh sửa nội dung bình luận



Hình 31: Xóa bình luận

- Chú ý:

1. Người dùng chỉ có thể thay đổi hoặc xóa bình luận của mình viết chứ không thể chỉnh sửa bình luận của người khác.
2. Đối với chức năng xóa bình luận, cũng tương tự như các chức năng xóa khác như đã trình bày phía trên, hệ thống sẽ xóa mềm thông qua biến delete_flag.

4.7 Quản lý thư viện mượn trả tài liệu

Để truy cập được vào giao diện "Borrow Book" thì trước hết, người dùng sẽ phải đăng nhập được tài khoản vào hệ thống. Đây là điều kiện tiên quyết để có thể trải nghiệm được các chức năng cơ bản để mượn trả tài liệu điện tử.

4.7.1 Thông kê những cuốn sách đang mượn

Giao diện của trang Web thông kê những sách đang mượn sẽ có sự khác biệt rõ rệt tùy thuộc vào quyền hạn được hệ thống cấp cho từ trước.

a) Đối với User và Admin:

Người dùng có thể thấy thông tin chi tiết những cuốn sách mà mình đang mượn của thư viện. Người dùng cũng có thể thấy được thời gian mình mượn và dự kiến ngày phải trả lại sách trong tương lai (có kèm theo Countdown).

ID Book	Title	Borrow At	Restore At	Countdown
GIT0001	GIT và Github	2024-08-13 16:32	2024-08-23 16:32	3 ngày
MATT	Statistical Testcase	2024-08-08 09:12	2024-08-18 09:12	-2 ngày
TT0	Android IOS	2024-08-11 12:03	2024-08-21 12:03	1 ngày

Hình 32: Thông kê những sách mà Username đang mượn

Lưu ý: Riêng Admin thì Countdown dường như bị vô hiệu hóa vì khi đó người dùng đã có quyền xem tất cả tài liệu mà không cần phải mượn.

b) Đối với SuperAdmin:

Đây là người quản trị hệ thống nên sẽ thấy được tất cả trạng thái những cuốn sách đang được mượn. Đặc điểm của trang web này sẽ cho thấy được những ai đang mượn sách trong thời hạn (10 ngày) và những ai vi phạm quy tắc mượn sách (mượn quá 10 ngày).

- Đối với người dùng vẫn đang trong thời hạn mượn sách thì sẽ trong tình trạng theo dõi của hệ thống.
- Đối với người dùng mượn sách quá thời hạn thì bắt buộc SuperAdmin sẽ phải kích hoạt chức năng trả tài liệu ngay lập tức để đảm bảo tính công bằng cho những người dùng tiếp theo.

ID Book	Username	Borrow At	Countdown	Status
TT3	taquangtung2003	2024-06-04 15:06:19	-67 ngày	Chưa trả sách
TT10	tungtq2	2024-07-14 17:08:12	-27 ngày	Chưa trả sách
TT0	tungtq2	2024-07-14 17:10:17	-27 ngày	Chưa trả sách
MATT	test1	2024-07-21 10:27:46	-20 ngày	Chưa trả sách
TT1	test1	2024-07-21 14:24:59	-20 ngày	Chưa trả sách
MATT	test2	2024-08-08 09:12:16	-2 ngày	Chưa trả sách
TT0	test2	2024-08-11 12:03:39	1 ngày	Đang mượn
GIT0001	test2	2024-08-13 16:32:32	3 ngày	Đang mượn

Hình 33: Thống kê những sách đang được mượn

4.7.2 Chức năng mượn trả sách

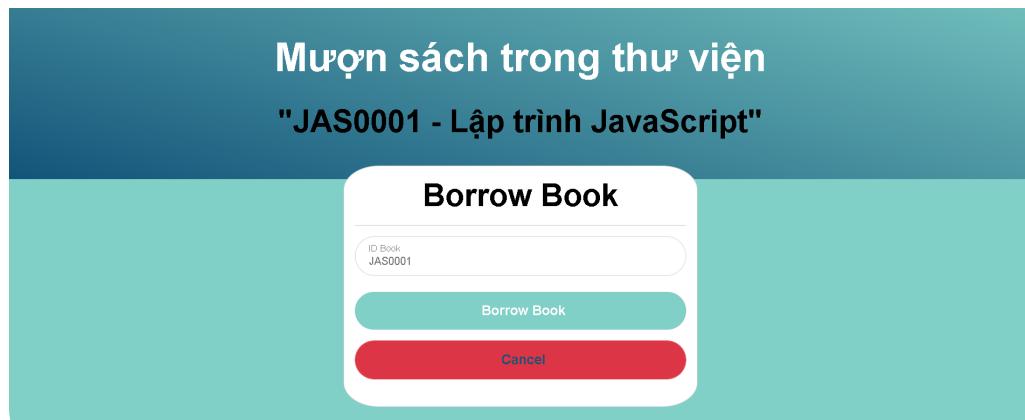
Chức năng này chỉ dành cho mỗi quyền Role = 0 (User).

a) Chức năng mượn tài liệu:

Giao diện mượn sách cho phép người dùng xác nhận thêm lần nữa "Có chắc chắn mượn sách này không?". Có hai Button thực hiện chức năng khác nhau này:

- Button "Borrow Book" là đồng ý xác nhận mượn sách trong vòng 10 ngày.
- Button "Cancel" là hủy chức năng mượn sách và trở lại về trang Book Detail.

Điều kiện tiên quyết: số sách còn lại Quantity > 0, nếu không thỏa mãn thì sẽ không thể mượn sách này.



Hình 34: Chức năng mượn sách cho Role = 0 (User)

Lưu ý: Thời gian mượn và thời gian dự kiến trả sẽ được gửi lên hệ thống để lưu vào trong cơ sở dữ liệu.

b) Chức năng trả tài liệu:

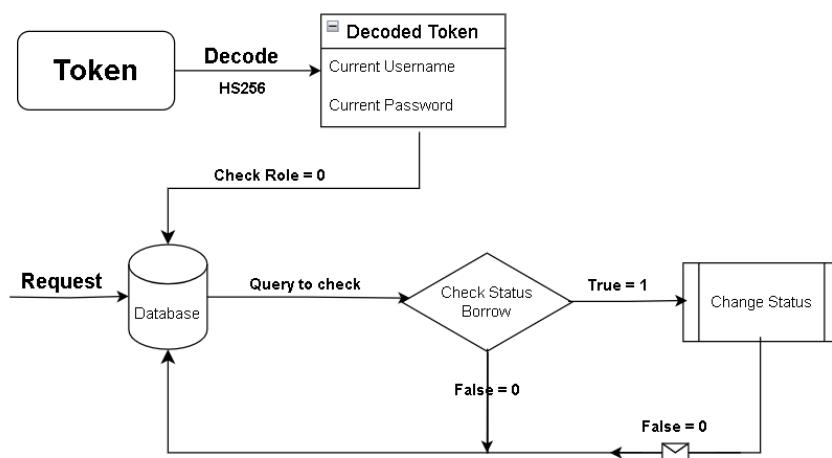
Giao diện gửi trả lại tài liệu dành cho người dùng có Role = 0 (User), hệ thống hiển thị trang "Restore Book" khi và chỉ khi người dùng đang trong trạng thái mượn sách.



Hình 35: Chức năng trả sách cho Role = 0 (User)

Quy trình gửi trả sách hệ thống:

1. Tìm trong CSDL sách đang được mượn đó với người dùng hiện tại. Mục đích kiểm tra xem người dùng này có đang mượn sách không?
2. Nếu người dùng chưa mượn thì không thể trả sách.
3. Nếu người dùng đang trong trạng thái mượn sách và cần trả lại thư viện sách đó. Khi đó, hệ thống sẽ lưu lại thời gian trả sách và thay đổi trạng thái là "Sách đã được trả".



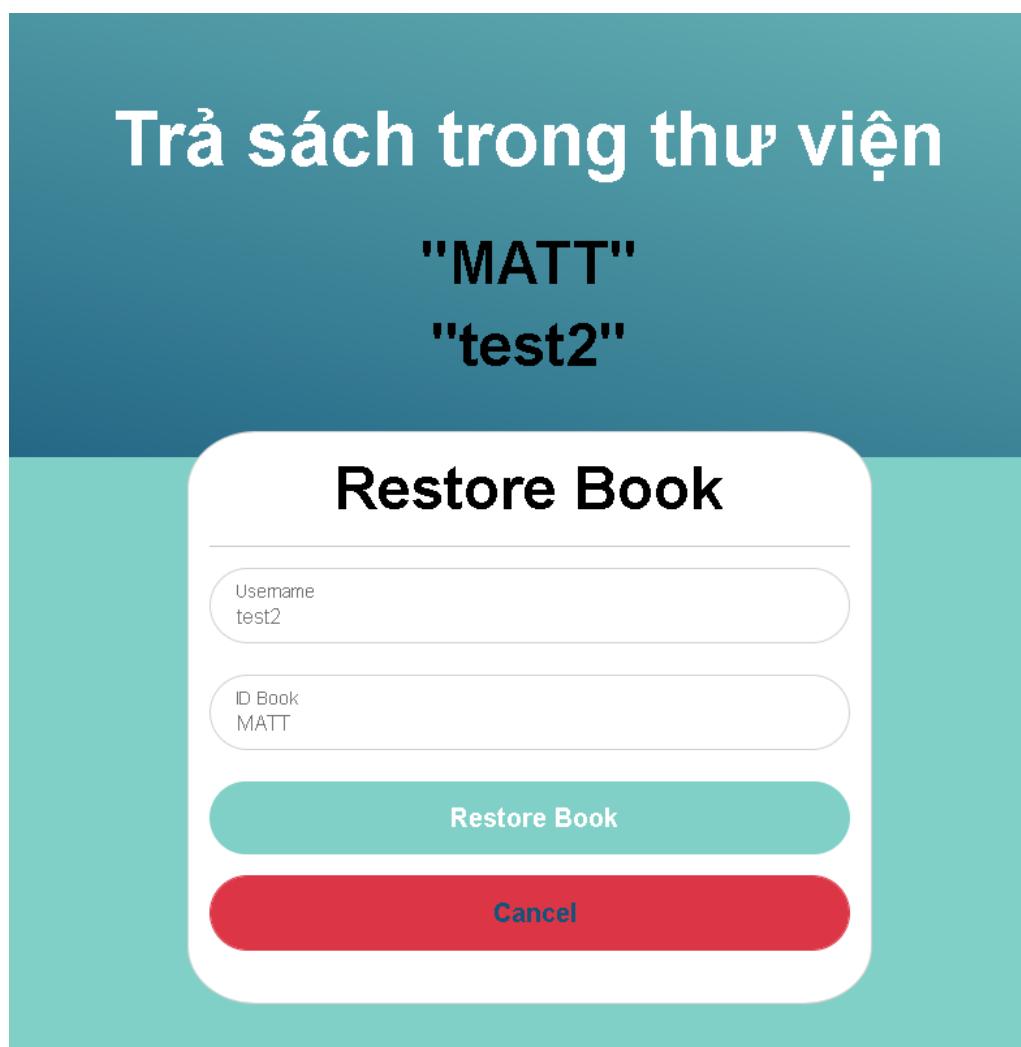
Hình 36: Quy trình gửi trả sách của Role = 0 (User)

c) Tự động trả sách: (SuperAdmin)

Về cơ bản, giao diện trả sách này cũng tương tự như trả sách của User nhưng chức năng này sẽ được kích hoạt khi và chỉ khi sách đó mượn quá thời hạn, buộc SuperAdmin phải thay đổi lại trạng thái mượn sách của người đó.

- Quyền truy cập: SuperAdmin (Role = 2).
- Đối tượng chịu ảnh hưởng: User (Role = 0).
- Mục đích: Tự động trả sách mượn quá thời hạn.

Lưu ý: User nên trả sách đúng hạn để tránh tình trạng gây mất tính công bằng cho những người dùng khác trong hệ thống.



Hình 37: Tự động trả sách nếu người dùng quá hạn mượn

Quy trình trả sách tự động của SuperAdmin cũng tương tự như quy trình trả sách tự động của User. Tuy nhiên, chỉ có điểm khác biệt duy nhất là SuperAdmin sẽ có thêm cả 2 trường thông tin "Borrowed Username" và "ID Borrowed Book" thay vì mỗi "ID Borrowed Book".

4.7.3 Thư viện sách của cá nhân

Giao diện "Thư viện sách của bạn" được kế thừa Template từ giao diện "Library", chúng cho phép hiển thị các thông tin cơ bản về sách đó như: ID Book, Title Book, Author, Publish Date, Category, Limit Access. Đặc biệt, hệ thống còn cung cấp cho người dùng chức năng "Chỉnh sửa sách" của mình để thuận tiện hơn trong việc quản lý và kiểm soát số lượng truy cập vào sách cá nhân của bạn.

Thư viện sách của bạn						
Your Book in Library						
Edit		ID	Title	Author	Published Date	Category
Edit	GIT0001	GIT và Github	Tạ Quang Tùng	2023	GIT	33
Edit	JAS0001	Lập trình JavaScript	Tạ Quang Tùng	2023	COD	29
Edit	LLL	Lap Lao A	Tung	2023	PYT	11
Edit	MAT1060	Lập trình RStudio	Tạ Quang Tùng	2022	COD	20
Edit	MAT2317	Lập trình Java	Tạ Quang Tùng	2022	COD	63
Edit	MAT2318	Lập trình Python	Tạ Quang Tùng	2022	COD	62

Hình 38: Thư viện sách cá nhân của bạn

Vấn đề phát sinh: Trong trường hợp nếu bạn không muốn ai có thể xem được sách của mình thì có thể thay đổi Limit Access = 0 (chỉ áp dụng nếu người xem là User).

4.7.4 Lịch sử mượn trả sách

Chức năng này sẽ chỉ hiển thị đối với SuperAdmin để có thể truy vết, theo dõi lịch sử mượn trả sách theo dạng JSON. Đây không phải là giao diện người dùng mà sẽ mang tính kiểm tra, truy vấn cho nhà bảo trì và phát triển hệ thống để nâng cao tiện ích và trải nghiệm người dùng hơn.

Hình 39: Lịch sử mượn trả sách theo định dạng JSON

4.8 Quản lý thẻ loại sách

4.8.1 Danh sách các thẻ loại

Giao diện "Danh sách các thẻ loại" thân thiện, dễ dàng cho người dùng nhận biết được những thẻ loại sách nào hiện đang có trong hệ thống. Giao diện được phối màu theo tiêu chuẩn trong thiết kế Designer giúp người dùng có trải nghiệm tuyệt vời trong quá trình sử dụng các tiện ích của hệ thống.

Những trường thông tin cơ bản trong "Category" gồm:

- Category ID - Mã thẻ loại
- Category Name - Tên thẻ loại
- Inserted At - Ngày tạo thẻ loại
- Inserted By - Người tạo thẻ loại (Username)
- Updated At - Ngày thay đổi thẻ loại gần nhất
- Updated By - Người thay đổi thẻ loại gần nhất

Category ID	Category Name	Inserted At	Inserted By	Updated At	Updated By
PYT	Testcase	2024-06-03 17:12:46.333282	taquangtung2003	2024-08-13 15:16:16.548762	test1
HCM	Chinh tri hoc	2024-08-13 13:57:49.931015	test1	None	None
COD	Programmings	2024-08-13 14:05:41.988476	test1	2024-08-13 14:37:47.101983	test1
GIT	Github	2024-08-13 14:24:09.124737	test1	None	None
MAT	Mathematics	2024-08-13 14:28:37.425137	test1	2024-08-13 14:28:49.955351	test1
INM	Informatics	2024-08-13 14:38:37.753942	test1	None	None

Hình 40: Danh mục các thẻ loại sách

Lưu ý: Mặc định thứ tự thẻ loại được sắp xếp theo ngày tạo.

4.8.2 Tìm kiếm thẻ loại sách

Giao diện "Tìm kiếm thẻ loại tài liệu" thực hiện vai trò tìm kiếm dựa trên Category ID và Category Name. Hệ thống sẽ hiển thị ra số lượng những cuốn sách thỏa mãn yêu cầu mà bạn muốn tìm.

Category ID	Category Name	Inserted At	Inserted By	Updated At	Updated By
HCM	Chính trị học	2024-08-13 13:57:49.931015	test1	None	None
COD	Programmings	2024-08-13 14:05:41.988476	test1	2024-08-13 14:37:47.101983	test1
MAT	Mathematics	2024-08-13 14:28:37.425137	test1	2024-08-13 14:28:49.955351	test1
INM	Informatics	2024-08-13 14:38:37.753942	test1	None	None

Hình 41: Tìm kiếm thẻ loại sách tương ứng

Lưu ý: Trước khi truy vấn dữ liệu cần tìm kiếm trong ô nhập liệu, hệ thống sẽ thực hiện xóa các khoảng trắng dư thừa khi nhập liệu và sẽ tham chiếu so sánh Keyword đó với dữ liệu trong hệ thống.

4.8.3 Tạo mới thẻ loại sách

Giao diện "Thêm thẻ loại mới" thân thiện, phối màu sắc hợp lý và người dùng có thể dễ dàng sử dụng. Để tạo thẻ loại mới chỉ cần nhập 2 trường thông tin cơ bản là "Category ID" và "Category Name". Khi nhập thông tin xong, ấn nút "Create", hệ thống sẽ tự động gửi phản hồi "Thẻ loại đã được tạo thành công" và được lưu vào trong cơ sở dữ liệu.

Quy trình tạo mới thẻ loại sách cũng tương tự như quy trình tạo mới sách, hệ thống sẽ lưu trữ mọi thông tin về thẻ loại mới tạo này trong cơ sở dữ liệu.

Hình 42: Chức năng thêm thẻ loại sách

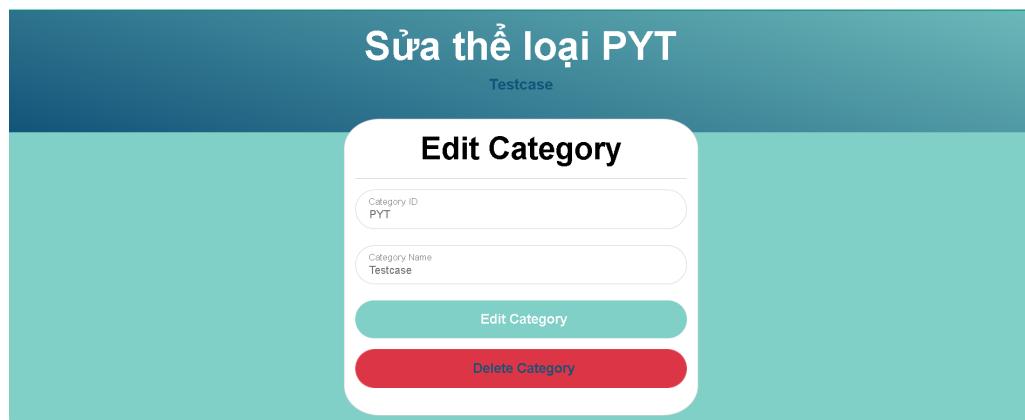
Lưu ý: Để tạo được thẻ loại mới cho tài liệu thì người dùng phải có quyền "Admin" hoặc "SuperAdmin".

4.8.4 Chính sửa thẻ loại sách

Giao diện "Chỉnh sửa thẻ loại sách" đơn giản và thân thiện với người dùng. Tuy nhiên, nếu muốn sửa thì chỉ được thay đổi thông tin "Category Name", còn trường thông tin "Category ID" không được phép đổi để đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu.

Đối với mỗi quyền được phân, người dùng sẽ có khả năng truy cập vào trang web khác nhau:

- Nếu Role = 2 (SuperAdmin) thì có thể sửa mọi thẻ loại tài liệu mà mình muốn.
- Nếu Role = 1 (Admin) thì chỉ được sửa những thẻ loại mà chính mình tạo ra từ trước.
- Nếu Role = 0 (User) thì không có quyền để chỉnh sửa thẻ loại sách.



Hình 43: Chức năng sửa thẻ loại sách

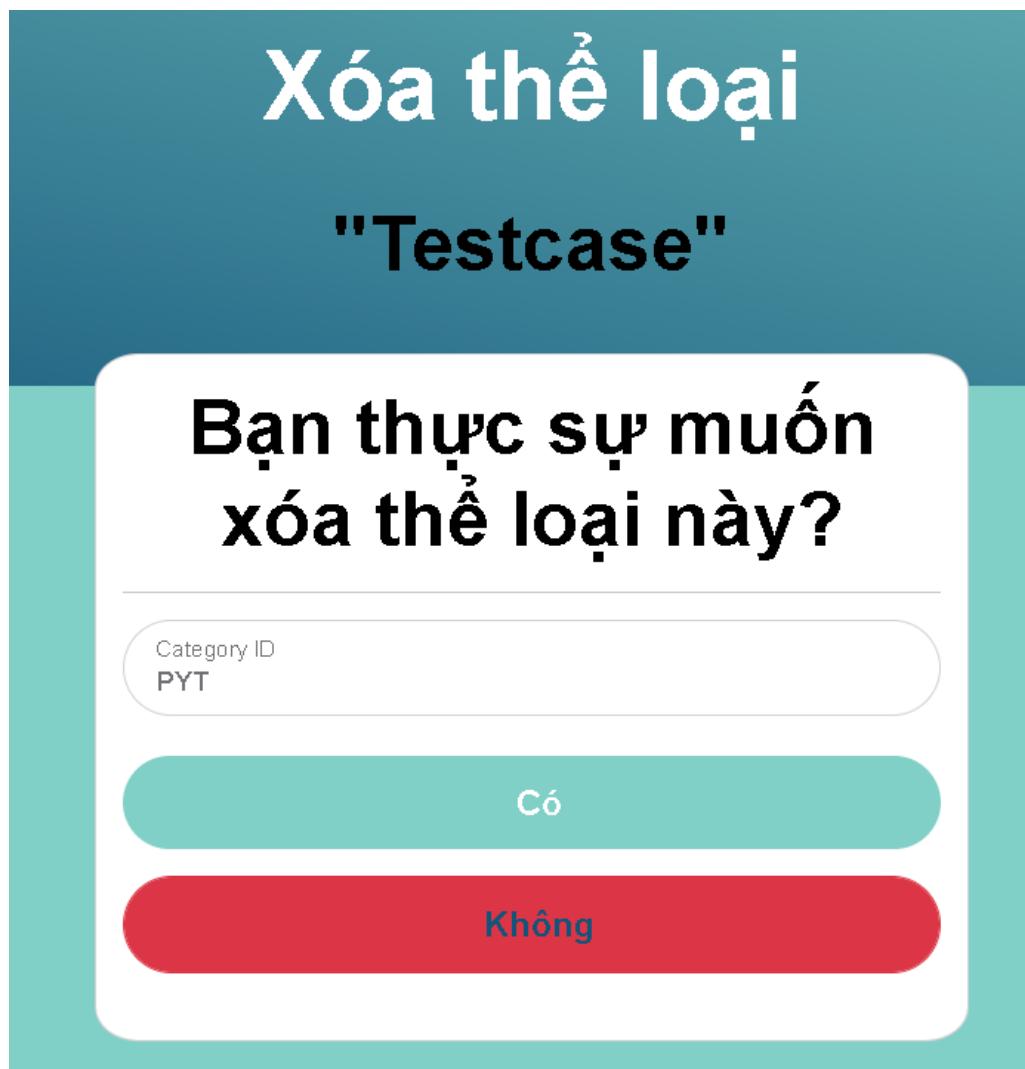
Sau khi sửa thẻ loại thành công, hệ thống sẽ gửi phản hồi cho người dùng là "Cập nhật thẻ loại sách thành công", đồng thời dữ liệu sẽ được lưu vào trong cơ sở dữ liệu cùng với người thay đổi gần nhất và thời gian thay đổi gần nhất.

4.8.5 Xóa thẻ loại sách

Giao diện "Xóa thẻ loại sách" yêu cầu người dùng xác nhận lại "Category ID" cần xóa. Mục đích là tránh trường hợp người dùng vô tình xóa nhầm, gây ảnh hưởng đến trải nghiệm chung cho cộng đồng.

Về cơ bản, chức năng "Xóa thẻ loại sách" cũng tương tự với chức năng "Chỉnh sửa thẻ loại sách". Tương ứng với mỗi mức phân quyền riêng thì hệ thống sẽ cho phép truy cập vào trang hay không.

- Nếu Role = 2 (SuperAdmin) thì có thể xóa mọi thẻ loại.
- Nếu Role = 1 (Admin) thì chỉ được xóa những thẻ loại mà chính mình tạo ra từ trước.
- Nếu Role = 0 (User) thì không có quyền để xóa thẻ loại sách.



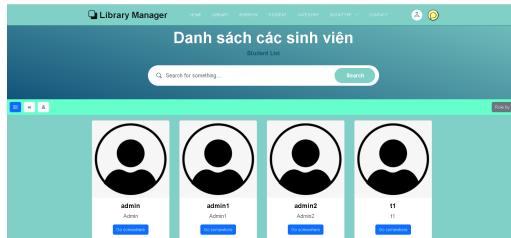
Hình 44: Chức năng xóa thẻ loại sách

Lưu ý: Hệ thống không thực sự xóa cứng thẻ loại tài liệu mà sẽ có gọi tới biến Boolean "delete_flag" để check trạng thái thẻ loại có bị xóa hay chưa (True - Đã xóa, False - Chưa xóa). Đây gọi là xóa mềm trong cơ sở dữ liệu.

4.9 Quản lý nhân sự sinh viên

4.9.1 Giao diện chung hiển thị

Hệ thống cung cấp 2 loại Template giao diện thân thiện sẵn có hiển thị danh sách các sinh viên có trong thư viện:



This screenshot shows a list of 8 student profiles. Each profile includes a placeholder image, a username, and a 'View Details' button.

STT	Username	Fullname	Email
1	admin	Admin	kbo0603@gmail.com
2	admin1	Admin1	kbo0603@gmail.com
3	admin2	Admin2	kbo0603@gmail.com
4	tt	tt	kbo0603@gmail.com
5			
6			
7			
8			

Hình 45: Giao diện sinh viên 1



This screenshot shows a list of 10 student profiles. The interface is similar to the first one but displays more entries.

STT	Username	Fullname	Email
1	admin	Admin	kbo0603@gmail.com
2	admin1	Admin1	kbo0603@gmail.com
3	admin2	Admin2	kbo0603@gmail.com
4	tt	tt	kbo0603@gmail.com
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Hình 46: Giao diện sinh viên 2

Bên cạnh đó, vì số lượng người dùng trải nghiệm khá lớn nên hệ thống có tích hợp thêm chức năng phân trang. Số sinh viên tối đa cho mỗi trang sẽ phụ thuộc vào giao diện của chúng:

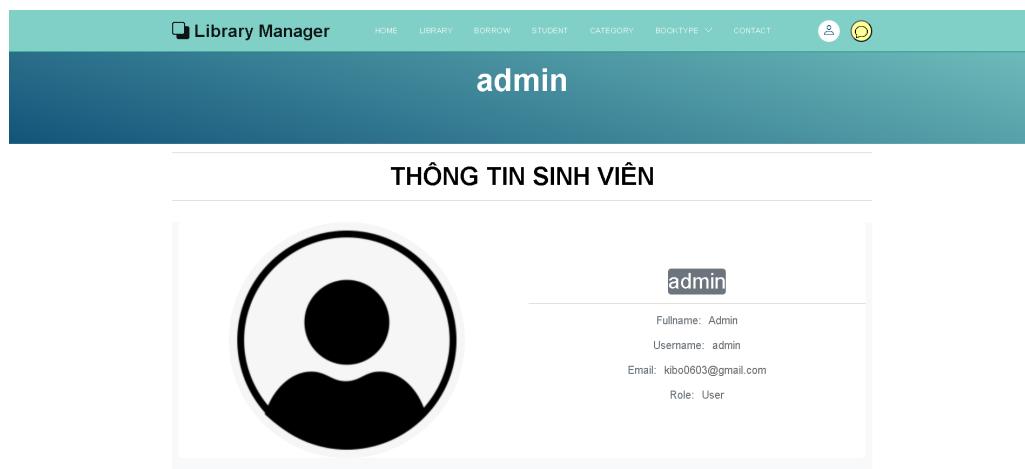
- "Giao diện sinh viên 1" có tối đa 8 học sinh trong 1 trang.
- "Giao diện sinh viên 2" có tối đa 10 học sinh trong 1 trang.

Lưu ý: *Danh sách các sinh viên được hiển thị dựa trên username.*

4.9.2 Thông tin chi tiết sinh viên

Giao diện cung cấp trang hiển thị chi tiết thông tin cá nhân của sinh viên với các trường thông tin quan trọng như: Avatar, Username, Full-name, Email, Role.

Lưu ý: *Hệ thống truy vấn trong cơ sở dữ liệu theo username tương ứng để lấy ra các thông tin chi tiết về sinh viên đó.*



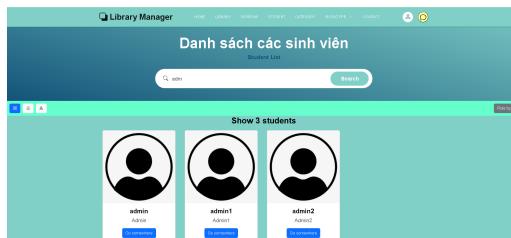
This screenshot shows the detailed view for a student with the username 'admin'. It features a large placeholder image for the user's profile picture. To the right, there is a summary table with the following data:

admin
Fullname: Admin
Username: admin
Email: kbo0603@gmail.com
Role: User

Hình 47: Thông tin chi tiết về sinh viên

4.9.3 TÌM KIẾM SINH VIÊN

Với 2 giao diện Template khác nhau đều có thể tìm kiếm sinh viên một cách Nhanh - Gọn - Lẹ mà không gây khó chịu cho người dùng. Chức năng tìm kiếm hỗ trợ người dùng có thể truy xuất ra những sinh viên theo Username hoặc Fullname.



Hình 48: Tìm kiếm sinh viên 1

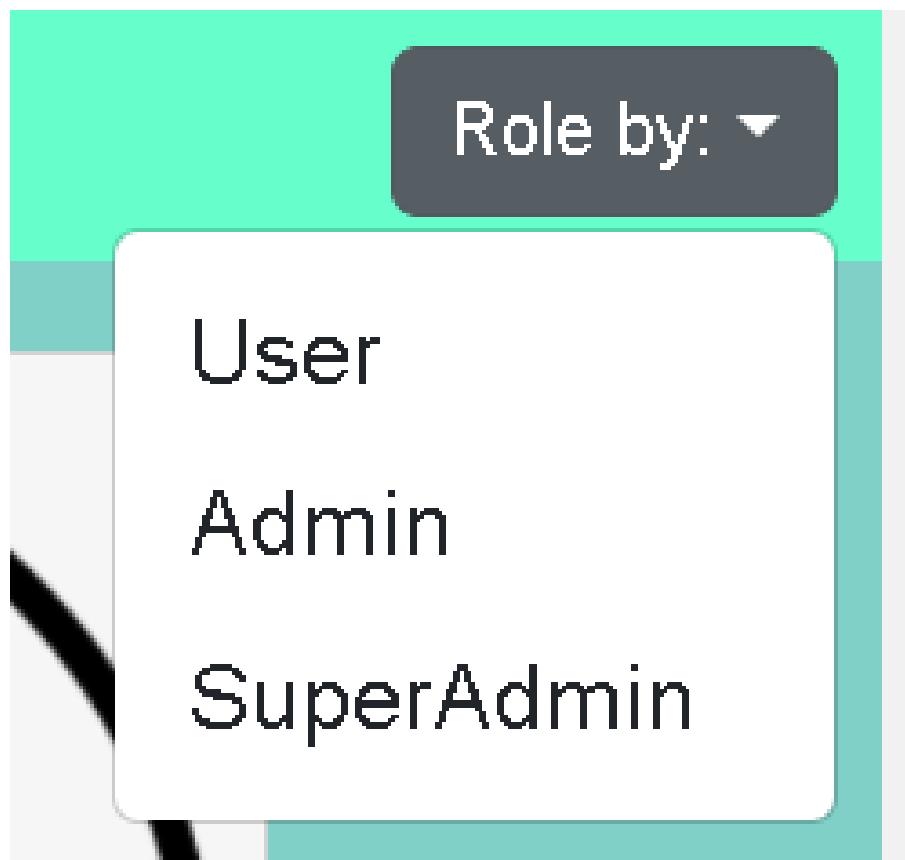
Danh sách các sinh viên			
Total User: 3 students			
STT	Username	Fullname	Email
1	admin	Admin	hbd010@gmail.com
2	admin1	Admin1	hbd010@gmail.com
3	admin2	Admin2	hbd010@gmail.com

Hình 49: Tìm kiếm sinh viên 2

Lưu ý: Danh sách các sinh viên được hiển thị dựa trên thứ tự username.

4.9.4 LỌC SINH VIÊN THEO QUYỀN

Hệ thống cung cấp giao diện lọc những sinh viên có quyền: User, Admin, SuperAdmin cho người dùng để dễ dàng nhận biết số lượng thành viên theo từng vai trò đóng góp khác nhau.



Hình 50: Lọc sinh viên theo quyền hạn

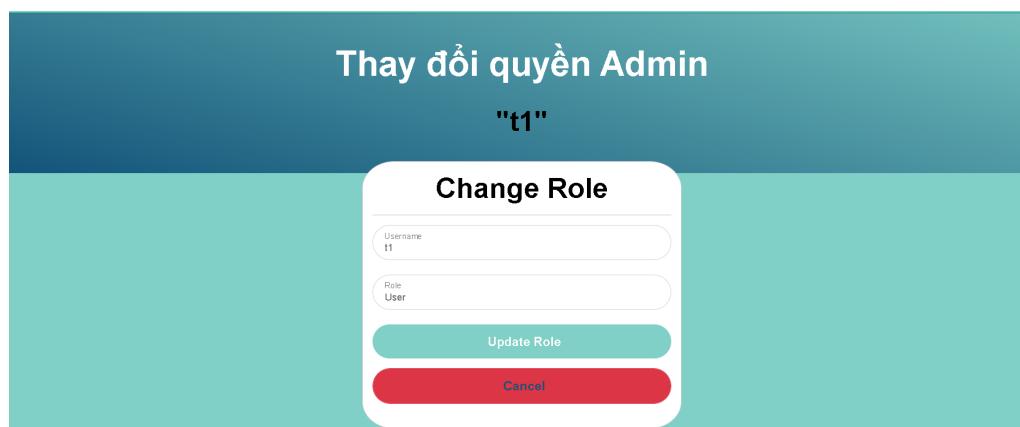
4.9.5 Thay đổi mức phân quyền

a) Giới thiệu phân quyền:

Chức năng phân quyền chỉ dành cho SuperAdmin (Role = 2), khi đó quản trị hệ thống có thể kiểm soát được những ai có quyền truy cập và thực hiện các chức năng khác trong hệ thống. Có các mức phân quyền khác nhau:

- **Customer (Role < 0)**: Người dùng chưa có tài khoản, chỉ có thể xem thông tin chung như tìm kiếm thông tin, sắp xếp và truy vấn dữ liệu cơ bản.
- **User (Role = 0)**: Người dùng đã có tài khoản, có thể tạo và chỉnh sửa một số thông tin bị giới hạn.
- **Admin (Role = 1)**: Người dùng đã có tài khoản nạp VIP, có nhiều cơ hội để trải nghiệm những tiện ích khác của hệ thống mà không bị giới hạn.
- **SuperAdmin (Role = 2)**: Quản trị viên hệ thống, có tất cả các quyền thống kê, quản lý và truy xuất dữ liệu.

Lưu ý: Hệ thống quản lý danh sách nhân viên được thiết kế dựa trên mối quan hệ Một - Nhiều (tức là 1 người có thể quản lý nhiều người).



Hình 51: Thay đổi quyền cho sinh viên

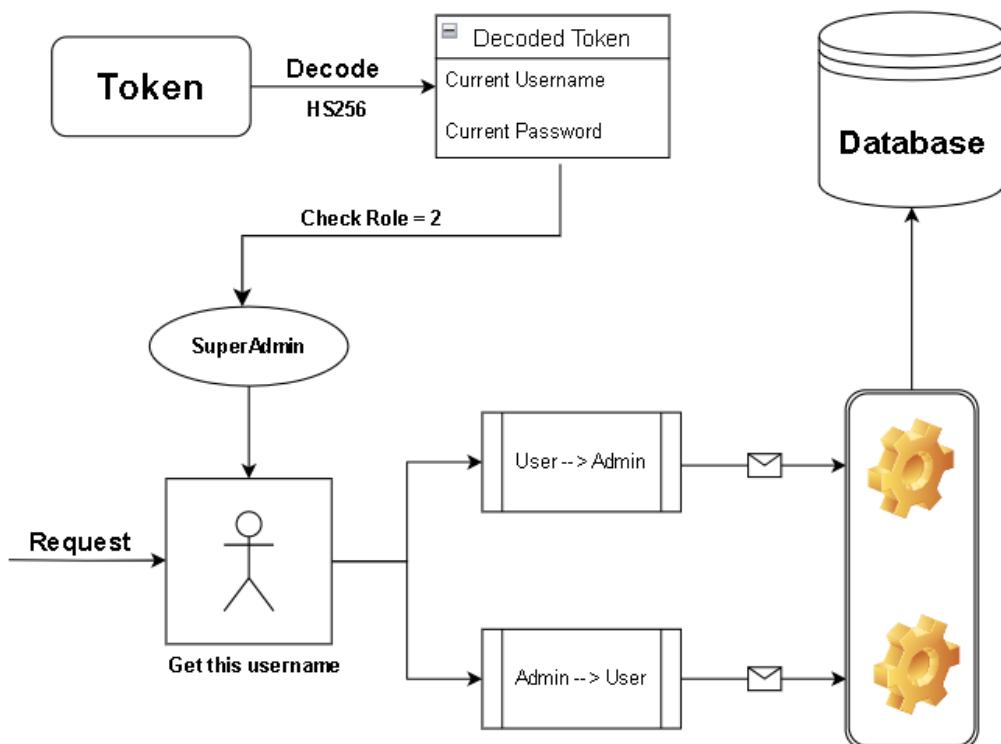
b) Nguyên lý hoạt động:

Ta có thể thấy được trên giao diện có cung cấp hai nút Button là "Update Role" và "Cancel". Hai nút bấm được thiết kế với màu sắc giúp người dùng dễ nhận biết được tính năng từng Button.

- Bước 1: Chọn 1 trong 2 Button được hiển thị trên giao diện:
 - Nếu nhập "Cancel" thì SuperAdmin sẽ hủy lệnh thay đổi quyền cho người dùng (User, Admin).

- Nếu nhập "Update Role" thì SuperAdmin sẽ thực hiện tiếp quy trình sang Bước 2.
- Bước 2: Hệ thống sẽ truy vấn trong cơ sở dữ liệu để lấy ra sinh viên mà SuperAdmin muốn thay đổi quyền.
- Bước 3: Sau khi đổi quyền cho sinh viên đó thành công, hệ thống sẽ lưu lại dữ liệu mới đó cùng với thời gian thay đổi quyền gần nhất.
- Bước 4: Cuối cùng, hệ thống sẽ tự động gửi Email thông báo đã thay đổi quyền cho người dùng.

Lưu ý: Email của User và Admin bắt buộc phải đúng, nếu không sẽ không thể nhận được thông báo của hệ thống gửi về.



Hình 52: Quy trình thay đổi mức phân quyền

c) Hệ thống gửi Email thông báo tự động:

Thư viện "smtplib" giúp gửi email tự động thông qua giao thức SMTP (Simple Mail Transfer Protocol). Thư viện này hữu ích khi cần gửi email thông báo tự động hoặc thông tin cho các ứng dụng của mình.

Cấu trúc và cách thức hoạt động của SMTP:

1. Lựa chọn một số trường thông tin quan trọng để gửi email:
 - subject - Tiêu đề gửi

- email from - Người gửi (mặc định hệ thống gửi)
 - email to - Người nhận
 - body - Nội dung chính bức thư
2. Thiết lập kết nối tới máy chủ SMTP của Gmail thông qua cổng 587 (kết nối giao thức).
 3. Bật vùng an toàn bằng cách khởi động mã hóa TLS để bảo mật kết nối giữa máy khách (client) và máy chủ (server).
 4. Thực hiện đăng nhập vào Email với mật khẩu ứng dụng (cài đặt trong Google).
 5. Gửi nội dung Email đó cho người nhận và thoát kết nối.

Lưu ý: Tính năng gửi Email tự động là một trong những mảng nhỏ của trí tuệ nhân tạo và học máy.

4.10 Gia nhập hội cộng đồng nhóm Admin

4.10.1 Trang giới thiệu chung

Đây là trang giao diện giới thiệu chung về tác giả Tạ Quang Tùng - lập trình viên thiết kế và xây dựng website "Hệ thống quản lý thư viện tài liệu điện tử số". Tại đây, hệ thống sẽ hiển thị một vài thông tin quan trọng về nhà sáng lập này:

- Thông tin cá nhân
- Thông tin liên lạc
- Trình độ học vấn
- Hoạt động kinh nghiệm
- Ý tưởng thiết kế dự án Library

Tại đây, hệ thống sẽ tích hợp thêm chức năng "Gia nhập quyền Admin" cho người dùng để họ có thể có thêm những trải nghiệm không giới hạn.

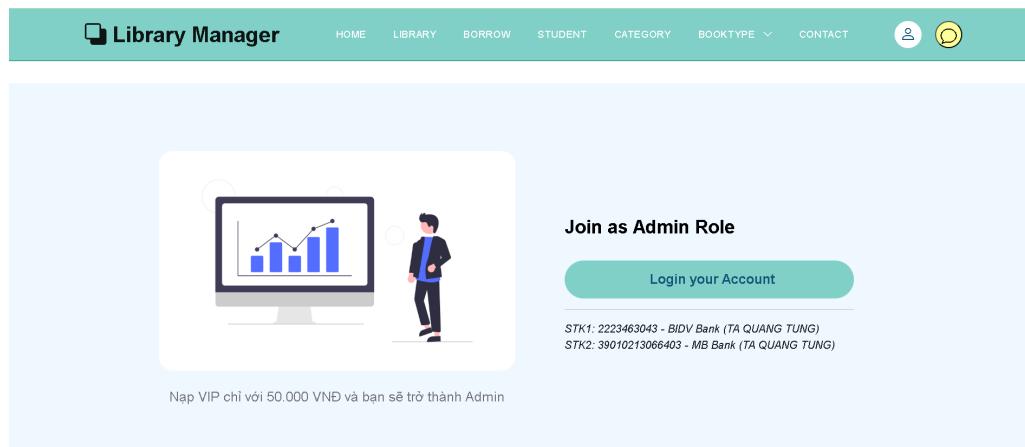
4.10.2 Tạo yêu cầu Join Admin

Giao diện "Tạo yêu cầu để Join Admin" cũng sẽ được hiển thị khác nhau tùy từng mức phân quyền:

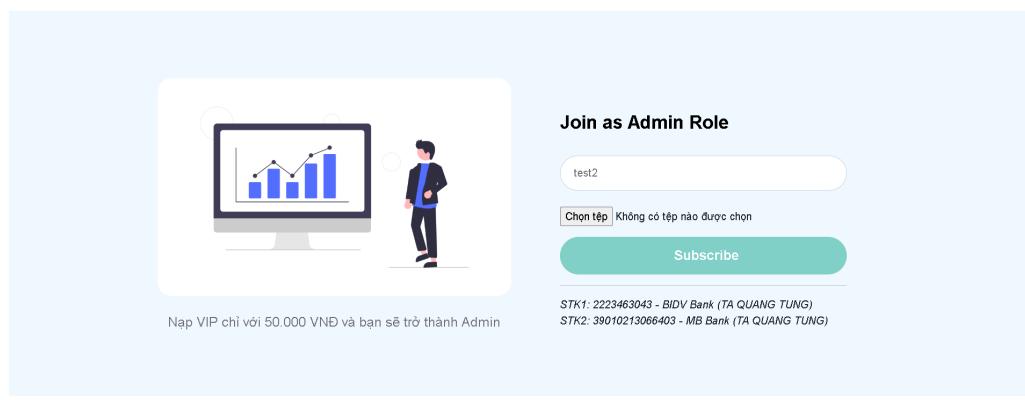
- Đối với Customer ($\text{Role} < 0$) thì người dùng sẽ cần đăng nhập tài khoản để có thể thực hiện được chức năng này.
- Đối với User ($\text{Role} = 0$) thì người dùng cần gửi thêm ảnh minh chứng đã chuyển khoản đóng góp tài liệu để hệ thống có thể gửi phản hồi yêu cầu cho SuperAdmin.
- Đối với Admin và SuperAdmin thì người dùng có thể trải nghiệm ngay những tiện ích không giới hạn của hệ thống.

Đặc biệt đối với User ($\text{Role} = 0$), người dùng sẽ chỉ được phép thực hiện gửi yêu cầu "Join Admin" lên hệ thống 1 lần duy nhất, nếu gửi yêu cầu nhiều lần thì hệ thống sẽ không nhận những yêu cầu sau đó. Hơn nữa, dữ liệu ảnh minh chứng được lưu bởi đường dẫn tương đối trong hệ thống:

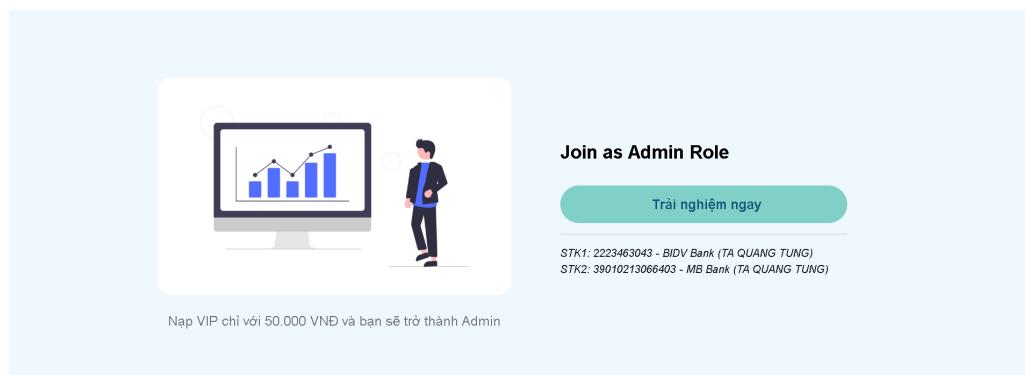
contributions/contributor_username



Hình 53: Gia nhập biệt đội Admin với Role < 0



Hình 54: Gia nhập biệt đội Admin với Role = 0



Hình 55: Gia nhập biệt đội Admin với Role > 0

Lưu ý: Yêu cầu sẽ được gửi lên hệ thống và SuperAdmin sẽ kiểm duyệt lại ảnh minh chứng xem có đúng không.

4.10.3 Danh sách các yêu cầu Join Admin

Hệ thống hiển thị giao diện "Danh sách yêu cầu Admin" dành cho quản trị hệ thống SuperAdmin để có thể quản lý danh sách những yêu cầu được User gửi. SuperAdmin sẽ tự động kiểm tra minh chứng gửi yêu cầu của User xem có chính xác không:

- Nếu không chính xác thì SuperAdmin sẽ hủy yêu cầu của User.
- Nếu chính xác thì SuperAdmin sẽ chấp nhận yêu cầu của User và đổi lại quyền cho User.
- Trong trường hợp Admin vi phạm tiêu chuẩn cộng đồng của hệ thống, SuperAdmin buộc phải thay đổi quyền Admin thành User.

Danh sách gửi yêu cầu						
Requirement List in Library						
Total Requirement: 1 students						
Role	STT	Username	Fullname	Email	Time	Image
Edit	1	test2	ta quang tung	kibo0603@gmail.com	2024-08-04 23:13:57.353968	Xem minh chứng

Hình 56: Danh sách các yêu cầu

Lưu ý: Mọi sự thay đổi về phân quyền đều sẽ được hệ thống lưu lại trong cơ sở dữ liệu và gửi email thông báo cho người dùng chịu sự thay đổi đó.

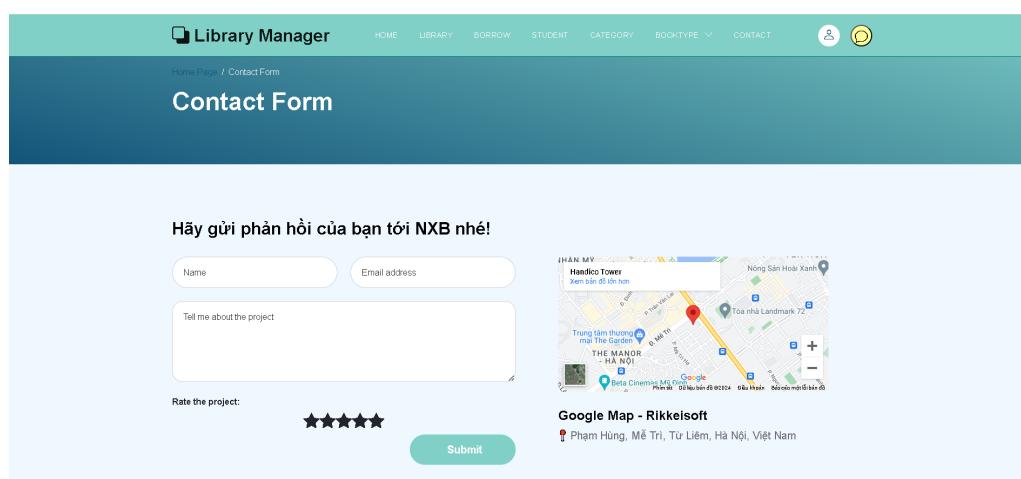
4.11 Gửi phản hồi cho hệ thống

4.11.1 Hướng dẫn sử dụng

Giao diện "Gửi phản hồi thông tin cho hệ thống" sẽ nằm ở mục Contact. Với thiết kế Template thân thiện, người dùng có thể dễ dàng gửi phản hồi tới hệ thống thông qua nút bấm Button "Submit". Để gửi phản hồi, người dùng cần nhập đủ thông tin sau:

- Name - Họ và tên người dùng
- Email - Địa chỉ thư điện tử
- Description - Mô tả nhận xét về hệ thống
- Rate - Đánh giá sao cho hệ thống

Ngoài ra, giao diện cũng cung cấp thêm bản đồ với các tọa độ là địa điểm tại tòa Handico của Công ty cổ phần Rikkeisoft.



Hãy gửi phản hồi của bạn tới NXB nhé!

Name _____ Email address _____

Tell me about the project

Rate the project:

★★★★★

Submit

Google Map - Rikkeisoft
Phạm Hùng, Mễ Trì, Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam

Hình 57: Gửi yêu cầu phản hồi hệ thống

Lưu ý: Phản hồi của người dùng sẽ được gửi trực tiếp đến Email của NXB và lưu cả trong cơ sở dữ liệu của hệ thống.

4.11.2 Nguyên lý hoạt động

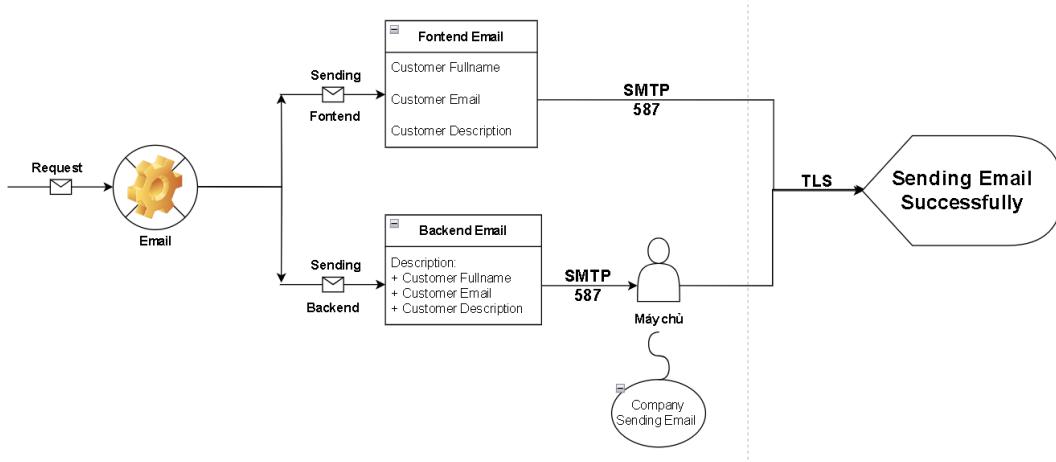
Sau khi ấn "Submit" gửi phản hồi, hệ thống sẽ thực hiện quá trình lưu thông tin vào cơ sở dữ liệu, đồng thời thực hiện chức năng gửi email theo cơ chế sau:

1. Lựa chọn một số trường thông tin quan trọng để gửi email:
 - subject - Tiêu đề gửi
 - email from - Người gửi (mặc định hệ thống gửi)

- email to - Người nhận (mặc định hệ thống nhận)
 - body - Nội dung chính cần gộp ý cho hệ thống
2. Thiết lập kết nối tới máy chủ SMTP của Gmail thông qua cổng 587 (kết nối giao thức).
 3. Bật vùng an toàn bằng cách khởi động mã hóa TLS để bảo mật kết nối giữa máy khác (client) và máy chủ (server).
 4. Thực hiện đăng nhập vào Email với mật khẩu ứng dụng (cài đặt trong Google).
 5. Gửi nội dung Email đó cho người nhận và thoát kết nối.

Lưu ý: Có sự khác biệt giữa hai cách hiểu trong việc gửi email ở phía Frontend và Backend:

- Ở phía Backend, hệ thống gửi sẽ gửi email đến hệ thống nhận bao gồm: tên người gửi, email gửi, nội dung gửi và đánh giá sao.
- Ở phía Frontend, người dùng sẽ nghĩ là họ sẽ gửi nội dung email của họ tới hệ thống nhận.



Hình 58: Quy trình gửi yêu cầu phản hồi hệ thống

4.11.3 Tỷ lệ đánh giá toàn bộ hệ thống

Tỷ lệ tất cả Star cho hệ thống được biểu diễn thông qua công thức tính trung bình giá trị các ngôi sao mà hệ thống ghi nhận trong cơ sở dữ liệu. Đây là một trong những công thức toán học cơ bản để xây dựng lên chất lượng của hệ thống:

$$\bar{S} = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n} = \frac{S_1 + S_2 + \dots + S_n}{n}$$

trong đó: $\begin{cases} \bar{S} \text{ là giá trị Star trung bình} \\ S_i \text{ là giá trị Star thứ } i \\ n \text{ là số lượng đánh giá trong hệ thống} \end{cases}$

Trong trường hợp, hệ thống chưa có đánh giá nào thì $\bar{S} = 0$.



4.3/5

Hình 59: Tỷ lệ đánh giá sao cho hệ thống

5 Xây dựng hệ thống trợ lý ảo hỗ trợ quản lý thư viện

Đây là một tính năng đặc biệt liên quan tới Trí tuệ nhân tạo ML/AI mà hệ thống tích hợp thêm để hỗ trợ người dùng có trải nghiệm thú vị hơn. Tính năng này vẫn đang trong giai đoạn xây dựng và phát triển thêm những tiện ích khác.

5.1 Giao diện trang chủ

5.1.1 Header chung của giao diện

Header giao diện được thiết kế đơn giản, rõ ràng và thân thiện với người dùng. Được thiết kế phẳng (Flat Design) khi phối hợp với màu nền chuẩn trong thiết kế, hệ thống mang lại cảm giác nhẹ nhàng và dễ nhìn, giúp người dùng có thể thấy được rõ các danh mục chính của hệ thống.



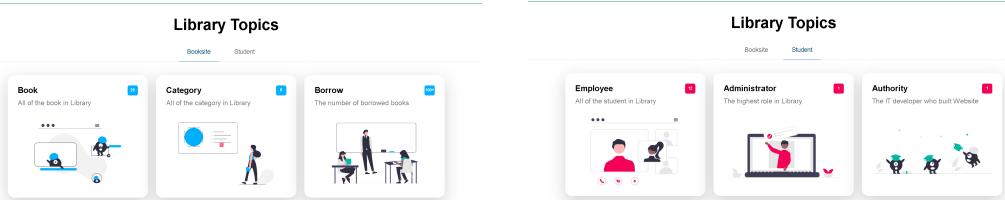
Hình 60: Header Library Manager

Bố cục chính của trang web bao gồm những mục chính như sau:

- HOME - Trang chủ hệ thống
- LIBRARY - Danh sách những cuốn tài liệu trong thư viện hệ thống
- BORROW - Danh sách những tài liệu đang mượn
- STUDENT - Danh sách những sinh viên
- CATEGORY - Danh sách các thể loại tài liệu trong hệ thống
- BOOKTYPE - Tìm kiếm những sách dựa vào thể loại tương ứng
- CONTACT - Gửi phản hồi góp ý tới hệ thống
- Logo ACCOUNT - Thay đổi dựa trên trạng thái đăng nhập
- Logo CHAT - Trợ lý ảo cho hệ thống

5.1.2 Danh mục MINI

Giao diện danh mục MINI cũng sẽ thực hiện các chức năng như các danh mục của Header: Booksite (Book, Category, Borrow) và Student (Employee, Administrator, Authority).



Hình 61: Booksite MINI

Hình 62: Student MINI

Ở mỗi danh mục nhỏ trong danh mục MINI có hiển thị số lượng truy cập và sử dụng tại mục đó, giúp người dùng dễ dàng theo dõi và quan sát được tổng quan LIBRARY TOPICS.

5.1.3 Cách thức hoạt động

Giao diện thân thiện được kết hợp với Template của Bootstrap, giúp người dùng có thể hình dung được những lợi ích và ưu điểm chính của "Hệ thống quản lý thư viện tài liệu" mang lại cho cộng đồng.

How does Library work?

- Search your favourite books**
Tìm kiếm sách chưa bao giờ dễ dàng đến thế! Nhập từ khóa vào ô tìm kiếm và ngay lập tức, bạn sẽ có danh sách các cuốn sách phù hợp với mong muốn. Với thuật toán tìm kiếm thông minh có quy tắc, kết quả sẽ được hiển thị một cách nhanh chóng và chính xác, giúp bạn tiết kiệm thời gian tìm kiếm hơn.
- Connect with your friends**
Kết nối và chia sẻ kiến thức chưa bao giờ dễ dàng đến thế! Tải lên tài liệu lên Website chia sẻ trực tuyến chuyên biệt, bạn không chỉ tạo ra một thư viện cá nhân mà còn xây dựng một cộng đồng học tập sôi động với những chủ đề mới, trao đổi ý kiến và hỗ trợ lẫn nhau. Hãy thử ngay và cảm nhận sự tiện lợi mà nó mang lại!
- Read Book & Bookmark Rate**
Đọc sách là một hành trình khám phá không ngừng. Không chỉ đơn thuần là giải trí, việc đọc sách còn là một cách hiệu quả để mở rộng kiến thức, rèn luyện tư duy và phát triển bản thân. Đọc sách giúp chúng ta hiểu rõ hơn về thế giới xung quanh, về cuộc sống chính mình.

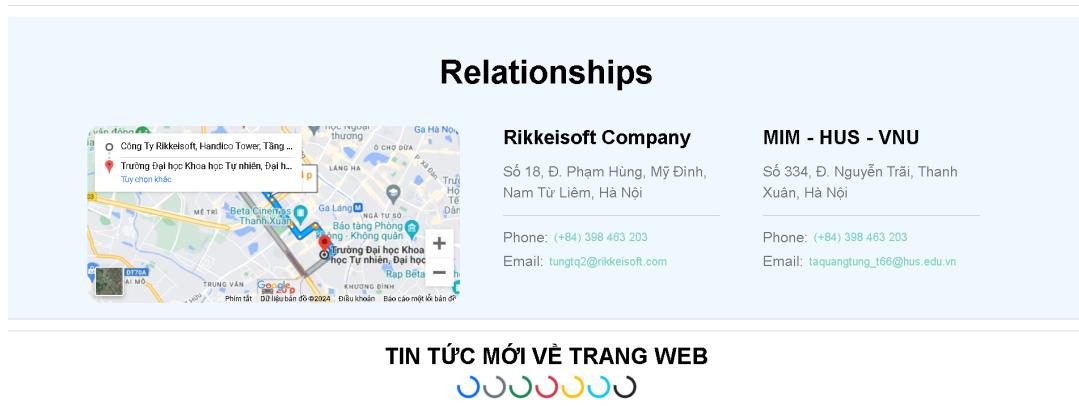
Want to learn more? [Check out](#)

Hình 63: Library Manager Working

Lưu ý: Button "Checkout" sẽ chuyển đến trang hướng dẫn sử dụng thư viện với tài liệu Latex của dự án này.

5.1.4 Bản đồ Relationships

Bản đồ Google Maps hiển thị lên giao diện giúp người dùng có thể biết được địa điểm nơi học tập và trụ sở làm việc chính của dự án này.



Hình 64: Google Maps

5.1.5 Footer chung của giao diện

Footer vẫn tuân theo chuẩn màu sắc được thiết kế bởi hệ thống, nhằm đảm bảo tính đồng nhất về mặt giao diện màu sắc. Đồng thời Footer sẽ hiển thị các thông tin quan trọng tại danh mục chính như: Home, Library, Student, Category, Contact.

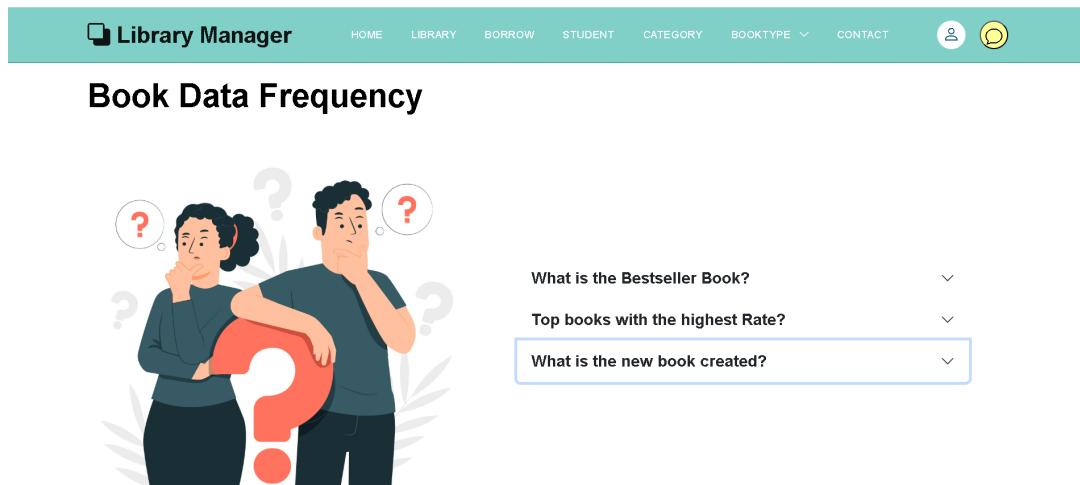


Hình 65: Footer Library Manager

Ngoài ra, Footer cũng cung cấp thêm một số thông tin liên hệ khác, có thể giúp người dùng trao đổi trực tiếp với nhà xuất bản, tác giả dự án.

5.2 Thống kê và phân tích dữ liệu

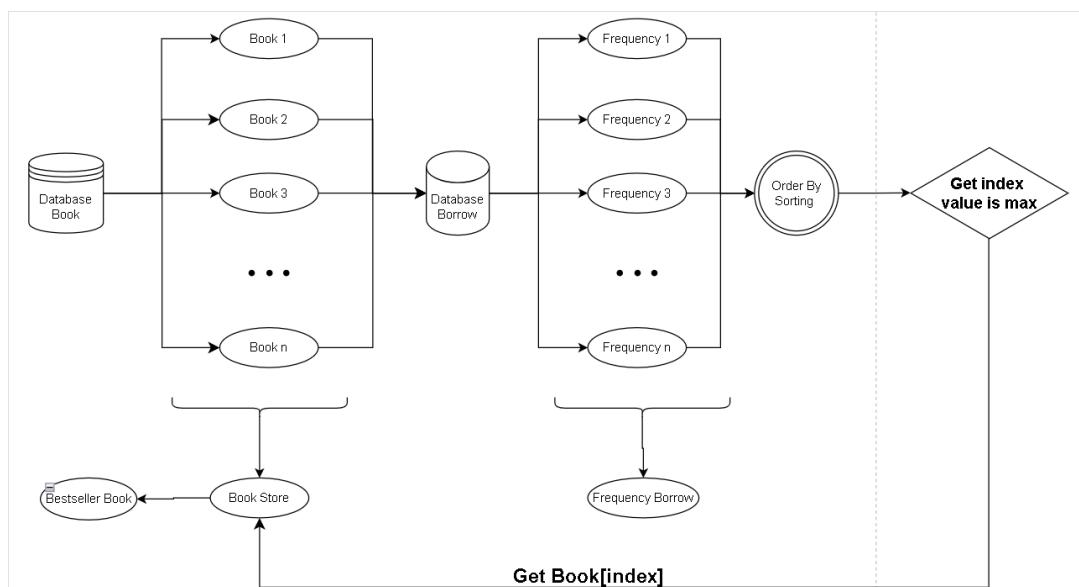
Giao diện thống kê và phân tích dữ liệu sẽ hiển thị cho người dùng một số thông tin quan trọng như: Sách truy cập nhiều nhất hiện nay, Danh sách những tài liệu được đánh giá cao nhất, Sách mới tạo gần đây nhất.



Hình 66: Danh mục thống kê dữ liệu

5.2.1 Sách được dùng nhiều nhất

Để tìm kiếm cuốn sách được truy cập nhiều nhất thì hệ thống sẽ thực hiện truy vấn vào cơ sở dữ liệu để tìm kiếm được cuốn sách mà có tần suất mượn thường xuyên nhất sao cho cuốn tài liệu đó chưa bị xóa.



Hình 67: Bestseller Book

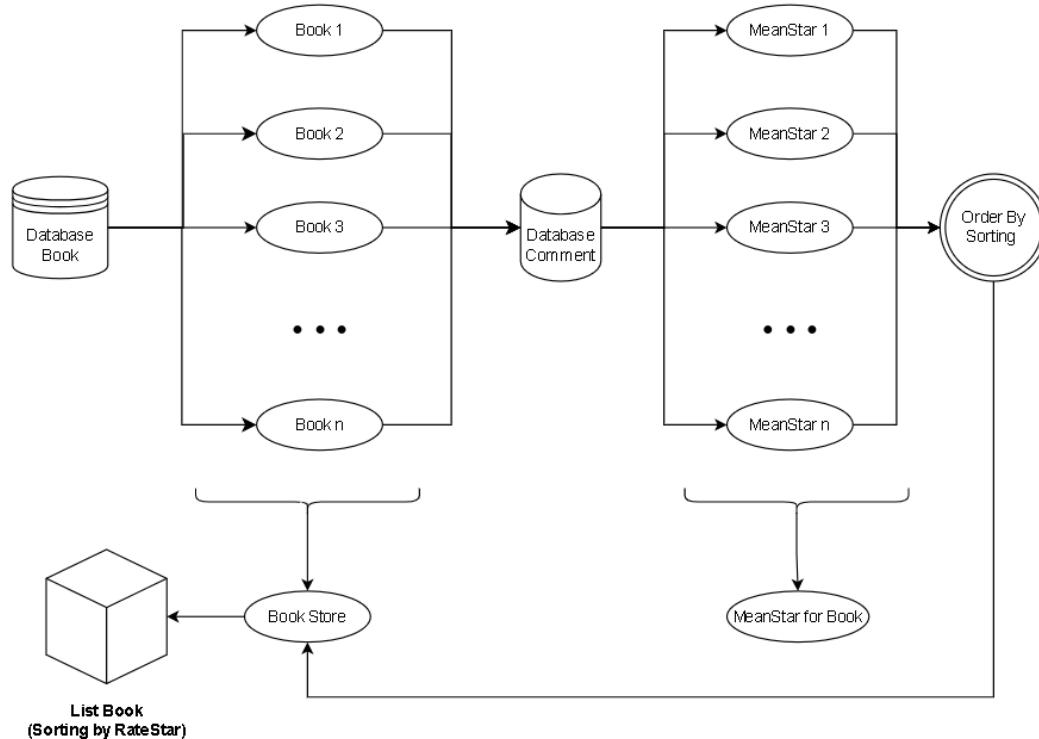
Quy trình thực hiện:

1. Tính tổng số lần mượn sách của từng cuốn sách.

2. Sắp xếp các cuốn sách đó sao cho tổng số lần mượn của chúng theo thứ tự giảm dần.
3. Kết quả trả về là danh sách tài liệu được sắp xếp theo tiêu chí trên.

5.2.2 Sách được đánh giá cao nhất

Để tìm danh sách những cuốn tài liệu được đánh giá cao theo thứ tự tỷ lệ sao, hệ thống phân tích và thống kê lại danh sách các tài liệu có chất lượng tốt nhất cho người dùng.



Hình 68: Top Books with the highest Rate

Quy trình thực hiện:

1. Truy vấn tất cả các dữ liệu sách trong cơ sở dữ liệu.
2. Tính toán giá trị MeanStar của từng cuốn sách (Mean Rating).
3. Sắp xếp lại các sách theo tiêu chí MeanStar giảm dần và hiển thị lên giao diện.

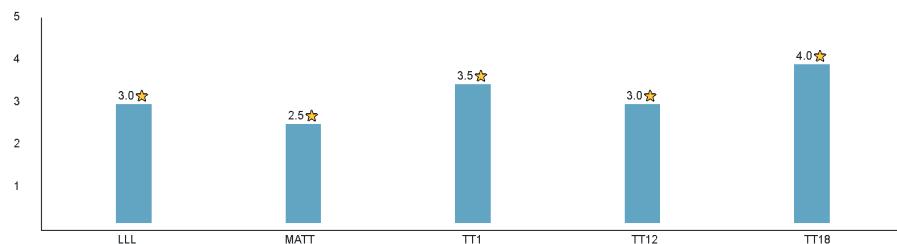
Lưu ý: Việc sắp xếp lại cuốn sách không gây ảnh hưởng đến thứ tự sách trong cơ sở dữ liệu.

5.2.3 Sách được tạo mới gần đây

Hệ thống chỉ truy vấn cơ sở dữ liệu để lấy ra cuốn sách mà "create_at" muộn nhất (sách mới nhất) với điều kiện sách đó chưa bị xóa.

5.2.4 Biểu đồ thống kê trực quan hóa tỷ lệ sách

Hệ thống biểu diễn dữ liệu thông tin dưới dạng biểu đồ cột với trục hoành là các mã sách Book ID, trục tung là giá trị MeanStar tương ứng. Các mã sách được sắp xếp thứ tự theo Book ID giúp người dùng có cái nhìn trực quan hơn về dữ liệu và chất lượng từng cuốn sách đó.



◆ Nhà sáng lập kim cương ◆

Hình 69: The Rate of the Book

Một số ưu điểm và nhược điểm:

- **Ưu điểm:**
 - Cách biểu diễn biểu đồ cột hợp lý với số liệu cụ thể MeanStar.
 - Trực quan hóa dữ liệu sách tốt khi được Responsive.
 - Màu sắc các cột được phối phù hợp với Template giao diện chung.
- **Nhược điểm:**
 - Với dữ liệu lớn thì biểu đồ cột này không thực sự hiệu quả.
 - Thuật toán xử lý còn hạn chế vì chỉ dùng Query trong CSDL.

5.3 Trợ lý ảo hệ thống

Trợ lý ảo hỗ của hệ thống sử dụng mô hình phân loại Multinomial Naive Bayes trong học máy để có thể giúp người dùng có thể tương tác với nhiều tác vụ liên quan đến phân tích và phân loại văn bản dựa trên dữ liệu, từ khóa nhập vào.

Cụ thể, hệ thống trợ lý ảo sẽ hỗ trợ chính hai tính năng là: Tìm kiếm thông minh và Trò chuyện cùng ChatBot GPT.

5.3.1 Mô hình Multinomial Naive Bayes

a) Phát biểu bài toán:

Trong tập Training có 5 lớp Labels như sau:

Nhãn Label	Dữ liệu	Số lượng	Bộ dữ liệu
Library	$R_1 = \{a_1, a_2, \dots\}$	R_1 có n_1 phần tử	dataset\library.txt
Student	$R_2 = \{b_1, b_2, \dots\}$	R_2 có n_2 phần tử	dataset\student.txt
Type	$R_3 = \{c_1, c_2, \dots\}$	R_3 có n_3 phần tử	dataset\type.txt
Authority	$R_4 = \{d_1, d_2, \dots\}$	R_4 có n_4 phần tử	dataset\authority.txt
Contact	$R_5 = \{e_1, e_2, \dots\}$	R_5 có n_5 phần tử	dataset\contact.txt

Tập dữ liệu Test cần phân loại: $INPUT = \{input_1, input_2, \dots\}$

Yêu cầu: Hãy phân loại văn bản INPUT mà người dùng nhập vào thuộc lớp Label nào trong 5 lớp trên?

Lưu ý: Bộ dữ liệu tương ứng với mỗi nhãn được lưu trong dataset\file.txt và hệ thống sẽ thực hiện chức năng đọc file để Training Data theo từng Label tương ứng đó.

b) Xây dựng mô hình Multinomial Naive Bayes:

1. Tìm xác suất $p(R_1), p(R_2), p(R_3), p(R_4), p(R_5)$ tương ứng với tỷ lệ Label R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 trên tổng số các Labels:

$$p(R_1) = p(R_2) = p(R_3) = p(R_4) = p(R_5) = \frac{1}{5}$$

2. Xác định từ điển V, tức tập hợp toàn bộ các từ trong bộ dữ liệu sao cho các phần tử đó không trùng lặp nhau:

Từ điển:

$$V = \{set(R_1, R_2, R_3, R_4, R_5)\}$$

Tổng số phần tử trong từ điển là: $z = |V| \leq n_1 + n_2 + n_3 + n_4 + n_5$

3. Trong bước training, chúng ta sẽ thiết lập và xác định các vector đặc trưng ứng với mỗi lớp Labels trên theo V (biết vector có số chiều $\dim V = z$):

- Lập vector tần số xuất hiện của các từ trong Từ điển V trong Labels tương ứng: (biết $\dim(x_i) = z$)

R_1	$x_1 = (a_{1z}, a_{2z}, \dots, a_{zz})$
R_2	$x_2 = (b_{1z}, b_{2z}, \dots, b_{zz})$
R_3	$x_3 = (c_{1z}, c_{2z}, \dots, c_{zz})$
R_4	$x_4 = (d_{1z}, d_{2z}, \dots, d_{zz})$
R_5	$x_5 = (e_{1z}, e_{2z}, \dots, e_{zz})$
<i>INPUT</i>	$x_inp = (i_1, i_2, \dots, i_z)$

- Xét các mẫu R_1, R_2, R_3, R_4, R_5 lần lượt có $N(R_1) = n_1, N(R_2) = n_2, N(R_3) = n_3, N(R_4) = n_4, N(R_5) = n_5$

4. Áp dụng Laplace smoothing với alpha = 1:

$$\lambda_{R_i} = \frac{element_j + alpha}{N(R_i) + alpha * z}$$

với $element_j \in R_i = \{element1, element2, \dots, elementz\}$

Thực hiện tính toán Vector cột theo công thức trên:

- $\lambda_{R_1} = \{\frac{a_{1z}+1}{n_1+z}, \frac{a_{2z}+1}{n_1+z}, \frac{a_{3z}+1}{n_1+z}, \dots, \frac{a_{zz}+1}{n_1+z}\}$
- $\lambda_{R_2} = \{\frac{b_{1z}+1}{n_2+z}, \frac{b_{2z}+1}{n_2+z}, \frac{b_{3z}+1}{n_2+z}, \dots, \frac{b_{zz}+1}{n_2+z}\}$
- $\lambda_{R_3} = \{\frac{c_{1z}+1}{n_3+z}, \frac{c_{2z}+1}{n_3+z}, \frac{c_{3z}+1}{n_3+z}, \dots, \frac{c_{zz}+1}{n_3+z}\}$
- $\lambda_{R_4} = \{\frac{d_{1z}+1}{n_4+z}, \frac{d_{2z}+1}{n_4+z}, \frac{d_{3z}+1}{n_4+z}, \dots, \frac{d_{zz}+1}{n_4+z}\}$
- $\lambda_{R_5} = \{\frac{e_{1z}+1}{n_5+z}, \frac{e_{2z}+1}{n_5+z}, \frac{e_{3z}+1}{n_5+z}, \dots, \frac{e_{zz}+1}{n_5+z}\}$

5. Tính xác suất với Multinomial Naive Bayes:

$$p(R_i|x_inp) = p(R_i) * \prod_{j=1}^z p(x_inp_j|R_i) \quad \forall i \in \overline{1 \rightarrow 5}$$

6. Tính xác suất chỉnh xác đã được chuẩn hóa của INPUT theo từng Labels tương ứng:

$$p(R_i|INPUT) = \frac{p(R_i|x_inp)}{\sum_{j=1}^5 p(R_j|x_inp)}$$

7. Ta gọi $p(R) = \max_{i \in \{1, 2, \dots, 5\}} p(R_i | INPUT) \Rightarrow INPUT$ thuộc lớp R.

c) **Lý do lựa chọn mô hình:**

- Phù hợp với dữ liệu rời rạc và độc lập.
- Đạt hiệu quả cao với dữ liệu phân loại văn bản.
- Tính đơn giản và triển khai dễ dàng, thuận tiện.

5.3.2 Phân loại bằng mô hình Multinomial Naive Bayes

Triển khai lại bài toán với ví dụ dữ liệu cụ thể

a) **Yêu cầu bài toán:**

Giả sử có tập training với 5 lớp sau:

- **Library:** $R_1 = \{\text{Sách, Book, Document, Truyện}\}$ có 4 phần tử
- **Student:** $R_2 = \{\text{Employee, Teacher, Student}\}$ có 3 phần tử
- **Type:** $R_3 = \{\text{Loại, Type}\}$ có 2 phần tử
- **Authority:** $R_4 = \{\text{Author, Information}\}$ có 2 phần tử
- **Contact:** $R_5 = \{\text{Phone, Email, Rate}\}$ có 3 phần tử

Giả sử input cần phân loại là:

$$INPUT = \{\text{Document, Book, for, Teacher}\}$$

Tối giản INPUT bằng cách loại bỏ bớt các Keyword không quan trọng trong bộ dữ liệu Training:

$$INPUT = \{\text{Document, Book, Teacher}\}$$

b) **Sử dụng thuật toán học máy Multinomial Naive Bayes:**

1. **Tính toán xác suất của từng lớp:**

$$p(R_1) = p(R_2) = p(R_3) = p(R_4) = p(R_5) = \frac{1}{5}$$

2. **Tạo từ điển V chứa tất cả các Keyword trong bộ dữ liệu tập Training (không bao gồm các phần tử bị trùng lặp):**

$V = \{\text{Sách, Book, Document, Truyện, Employee, Teacher, Student, Loại, Type, Author, Information, Phone, Email, Rate}\}$

Với độ lớn $|V| = 14$.

3. Ta lập vector số lần xuất hiện từ x_i của các lớp theo V :

$$x_1 = (1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$$

$$x_2 = (0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$$

$$x_3 = (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$$

$$x_4 = (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0, 0, 0, 0)$$

$$x_5 = (0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1)$$

Đối với văn bản test:

$$\text{INPUT} \rightarrow x_{\text{inp}} = (0, 1, 1, 0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0)$$

4. Sử dụng Laplace Smoothing với $\alpha = 1$, để tính toán:

$$\lambda_{R_i} = \frac{\text{element}_j + \text{alpha}}{N(R_i) + \text{alpha} * z}$$

với $\text{element}_j \in R_i = \{\text{element1}, \text{element2}, \dots, \text{elementz}\}$

$$\lambda_{R_1} = \left\{ \frac{2}{18}, \frac{2}{18}, \frac{2}{18}, \frac{2}{18}, \frac{1}{18}, \frac{1}{18} \right\}$$

$$\lambda_{R_2} = \left\{ \frac{1}{17}, \frac{1}{17}, \frac{1}{17}, \frac{1}{17}, \frac{2}{17}, \frac{2}{17}, \frac{2}{17}, \frac{1}{17}, \frac{1}{17}, \frac{1}{17}, \frac{1}{17}, \frac{1}{17}, \frac{1}{17}, \frac{1}{17}, \frac{1}{17}, \frac{1}{17}, \frac{1}{17} \right\}$$

$$\lambda_{R_3} = \left\{ \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{2}{16}, \frac{2}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16} \right\}$$

$$\lambda_{R_4} = \left\{ \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{2}{16}, \frac{2}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16}, \frac{1}{16} \right\}$$

$$\lambda_{R_5} = \left\{ \frac{1}{18}, \frac{2}{18}, \frac{2}{18}, \frac{2}{18} \right\}$$

5. Tính xác suất của INPUT trên mỗi lớp Labels:

$$p(R_1|x_{\text{inp}}) = \frac{1}{5} \times \left(\frac{2}{18}\right)^1 \times \left(\frac{2}{18}\right)^1 \times \left(\frac{1}{18}\right)^1 = 1.37 \times 10^{-4}$$

$$p(R_2|x_{\text{inp}}) = \frac{1}{5} \times \left(\frac{1}{17}\right)^1 \times \left(\frac{1}{17}\right)^1 \times \left(\frac{2}{17}\right)^1 = 8.14 \times 10^{-5}$$

$$p(R_3|x_{\text{inp}}) = \frac{1}{5} \times \left(\frac{1}{16}\right)^1 \times \left(\frac{1}{16}\right)^1 \times \left(\frac{1}{16}\right)^1 = 4.88 \times 10^{-5}$$

$$p(R_4|x_{\text{inp}}) = \frac{1}{5} \times \left(\frac{1}{16}\right)^1 \times \left(\frac{1}{16}\right)^1 \times \left(\frac{1}{16}\right)^1 = 4.88 \times 10^{-5}$$

$$p(R_5|x_{\text{inp}}) = \frac{1}{5} \times \left(\frac{1}{18}\right)^1 \times \left(\frac{1}{18}\right)^1 \times \left(\frac{1}{18}\right)^1 = 3.43 \times 10^{-5}$$

6. Tính xác suất chính xác sau khi chuẩn hóa:

$$p(R_1|\text{INPUT}) = \frac{p(R_1|x_{\text{inp}})}{\sum_{j=1}^5 p(R_j|x_{\text{inp}})} = 0.391$$

$$p(R_2|\text{INPUT}) = \frac{p(R_2|x_{\text{inp}})}{\sum_{j=1}^5 p(R_j|x_{\text{inp}})} = 0.232$$

$$p(R_3|\text{INPUT}) = \frac{p(R_3|x_{\text{inp}})}{\sum_{j=1}^5 p(R_j|x_{\text{inp}})} = 0.139$$

$$p(R_4|\text{INPUT}) = \frac{p(R_4|x_{\text{inp}})}{\sum_{j=1}^5 p(R_j|x_{\text{inp}})} = 0.139$$

$$p(R_5|\text{INPUT}) = \frac{p(R_5|x_{\text{inp}})}{\sum_{j=1}^5 p(R_j|x_{\text{inp}})} = 0.097$$

=> Vậy văn bản INPUT thuộc lớp R_1 , tức "Library".

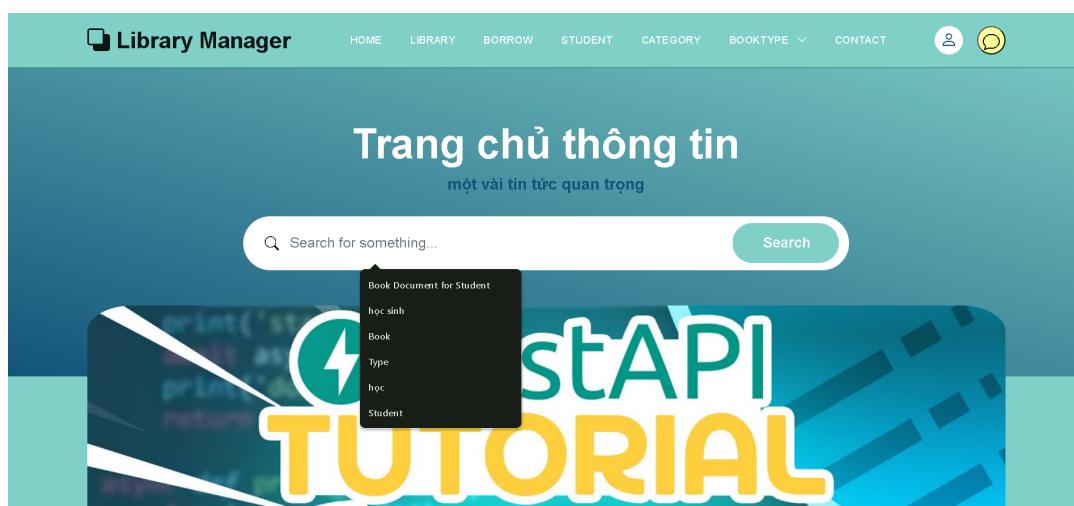
Mô hình Multinomial Naive Bayes được ứng dụng mạnh trong tính năng "Tìm kiếm thông minh" và "Trò chuyện cùng ChatBot GPT" của phần mềm hệ thống.

5.3.3 TÌM KIẾM THÔNG MINH

a) Hướng dẫn sử dụng:

Tại giao diện trang chủ, hệ thống cung cấp chức năng tìm kiếm thông minh cho người dùng. Tính năng này rộng và bao quát hơn so với các chức năng tìm kiếm cụ thể như: Search Book, Search Category, Search Student, ...

Khi thực hiện thao tác nhập vào ô tìm kiếm từ khóa "Keyword" nào đó bất kỳ, hệ thống sẽ tự động phân loại Keyword theo mô hình học máy Multinomial Naive Bayes để xác định xem chúng thuộc danh mục nào mà người dùng đang tìm đến. Có các 5 danh mục chính để phân loại dữ liệu văn bản đầu vào: Library, Student, Category, Authority, Contact.



Hình 70: Trang chủ tìm kiếm thông minh

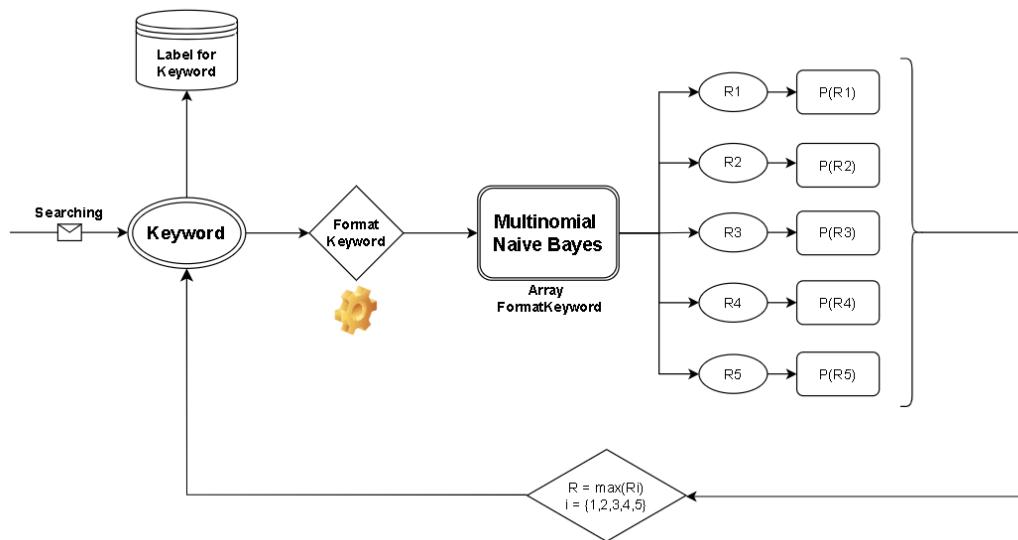
Lưu ý: Sau khi phân loại được Keyword đó thuộc danh mục nào thì hệ thống sẽ tự động Redirect trang tới danh mục đó.

b) Nguyên lý hoạt động:

- Bước 1: Dữ liệu người dùng sau khi nhập vào sẽ được gửi lên hệ thống, ta gọi dữ liệu đó là "Keyword".
- Bước 2: Xử lý dữ liệu đó sao cho thống nhất định dạng tìm kiếm cơ bản của hệ thống:
 - Chuyển "Keyword" thành chữ thường.
 - Xóa các ký tự đặc biệt và thay thế chúng bằng khoảng trắng, ngoại trừ các ký tự có dấu.
 - Xóa các khoảng trắng dư thừa.
 - Chuyển dữ liệu đó thành mảng Array để dễ dàng truy cập vào các phần tử.

- Bước 3: Thực hiện phân loại Keyword bằng mô hình Multinomial Naive Bayes.
 - Bước 4: Sau khi phân loại Keyword thì hệ thống sẽ tự động chuyển đến trang web theo Label danh mục đó.

Lưu ý: Trước khi sử dụng Multinomial Naive Bayes thì trong "Keyword", hệ thống sẽ chỉ lấy ra những từ khóa quan trọng có trong bộ dữ liệu tập Training. (các từ khóa không quan trọng khác sẽ bị loại bỏ)



Hình 71: Quy trình tìm kiếm Keyword thông minh

5.3.4 Công nghệ Chatbot GPT

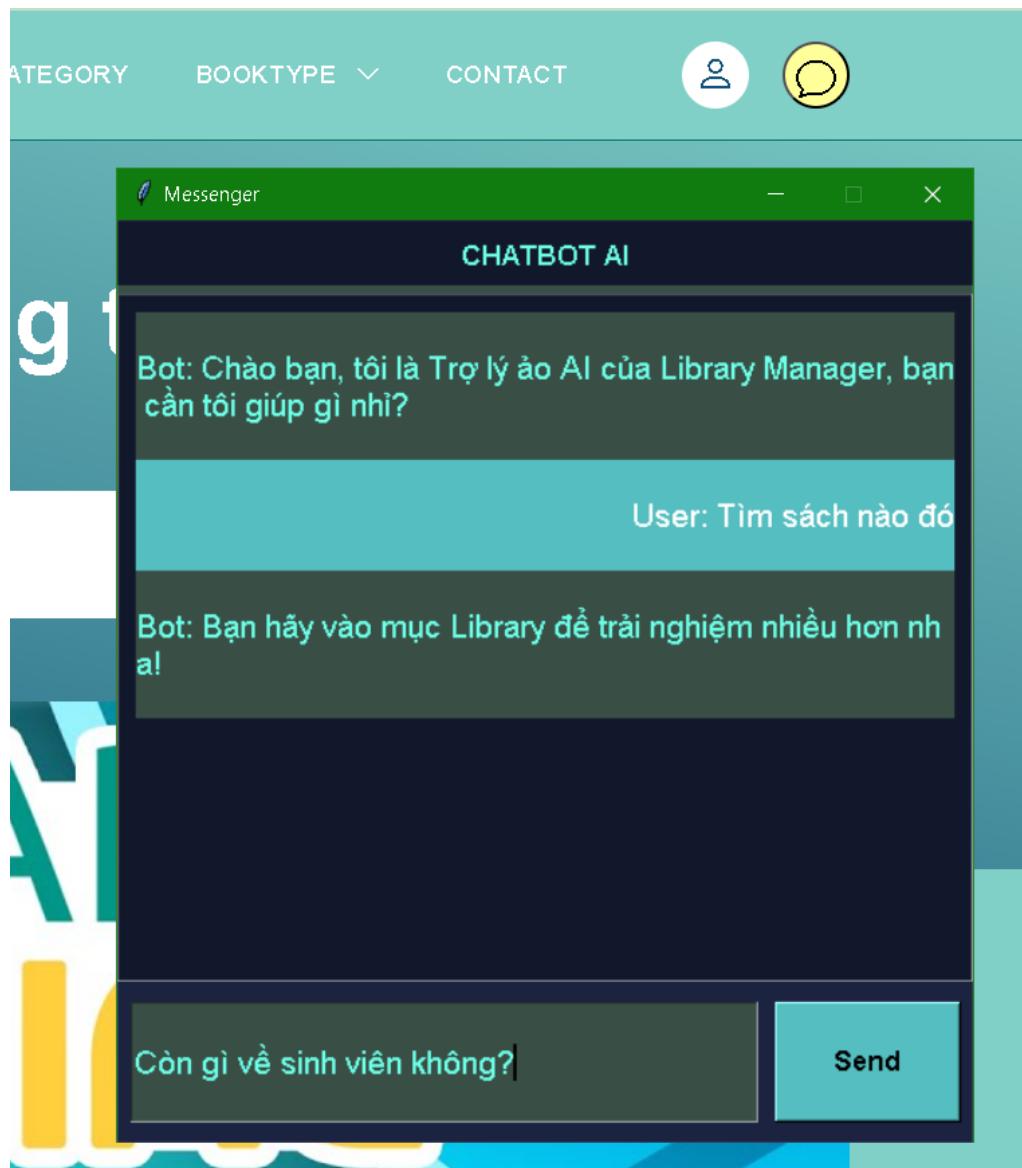
a) Hướng dẫn sử dụng:

Công cụ ChatBot GPT được xây dựng dựa trên nền tảng Python, hệ thống sử dụng thư viện Tkinter để tạo giao diện người dùng. Ngoài ra, hệ thống còn tích hợp SQLAlchemy nhằm truy xuất CSDL. Đặc biệt, ChatBot GPT còn có khả năng chuyển đổi văn bản thành giọng nói thông qua thư viện gTTS với Pygame, điều đó giúp người dùng có thêm trải nghiệm mới và sự tương tác với hệ thống.

Tính năng chính của ChatBot GPT:

- Giao diện cửa sổ trò chuyện Tkinter thân thiện với người dùng, hệ thống tự động hiển thị tin nhắn và phát âm thanh giọng nói mỗi khi có phản hồi từ ChatBot (chuyển đổi văn bản thành giọng nói).
 - Tìm kiếm, truy xuất thông tin dễ dàng hơn thông qua việc hỏi đáp, trò chuyện với ChatBot GPT.

Lưu ý: Mô hình sử dụng chính để xây dựng ChatBot GPT vẫn là Multi-nomial Naive Bayes.



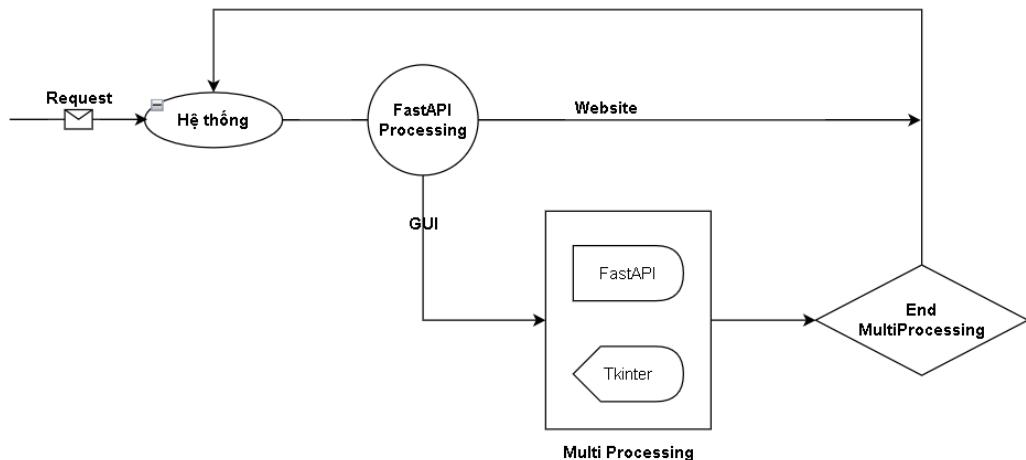
Hình 72: Cửa sổ trò chuyện với ChatBot GPT

b) *Đa luồng giữa FastAPI và Tkinter:*

FastAPI và Tkinter là 2 nền tảng Framework phục vụ với các mục đích khác nhau. FastAPI được sử dụng chủ yếu cho các ứng dụng web bất đồng bộ, trong khi Tkinter phục vụ việc xây dựng giao diện người dùng đồ họa (GUI). Khi kết hợp cả hai, vấn đề xảy ra là FastAPI hoạt động theo tiến trình không đồng bộ, trong khi Tkinter lại yêu cầu chạy trên một luồng duy nhất và liên tục.

Điều này gây ra xung đột về quản lý tiến trình, dẫn đến việc ứng dụng có thể không phản hồi đúng cách hoặc treo khi cả hai nền tảng được khởi động cùng lúc trong một luồng chính.

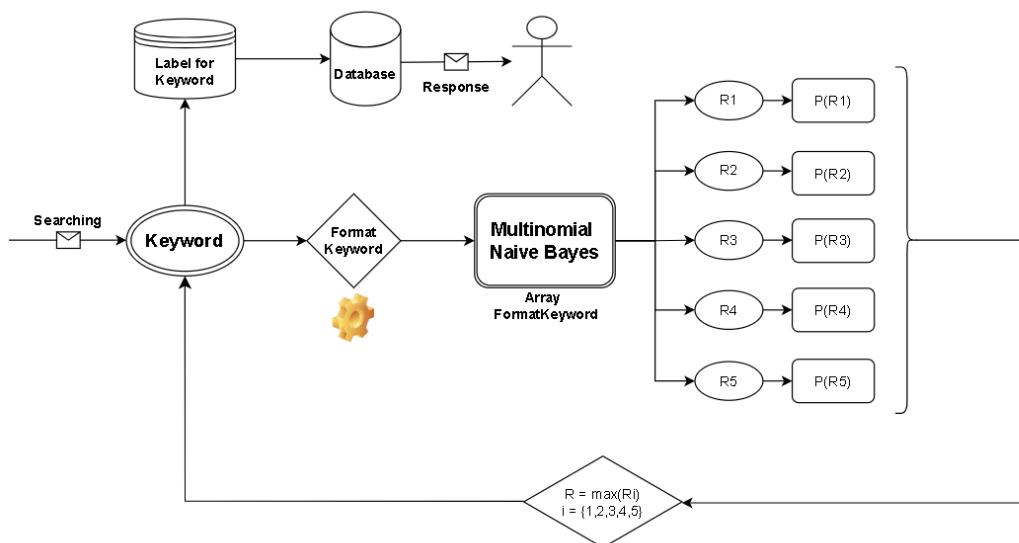
Do đó, việc sử dụng đa luồng (threading) cho phép tách biệt quá trình xử lý của FastAPI và Tkinter. Khi đó, FastAPI có thể tiếp tục xử lý các yêu cầu mạng Website, trong khi Tkinter vẫn có thể vận hành cửa sổ giao diện người dùng một cách độc lập. Sử dụng threading giúp đảm bảo rằng cả hai nền tảng có thể chạy song song mà không làm ảnh hưởng đến hiệu suất của nhau, tránh tình trạng treo hoặc dừng hoạt động không mong muốn của ứng dụng.



Hình 73: Đa luồng hệ thống Website và GUI

c) Nguyên lý hoạt động:

Về cơ bản, cách thức hoạt động của ChatBot GPT cũng tương tự như chức năng "Tìm kiếm thông minh" ở trang chủ. Tuy nhiên, thay vì Redirect trực tiếp tới trang tìm kiếm thì ChatBot sẽ trả lời tóm tắt thông tin về phần đó.



Hình 74: Nguyên lý hoạt động của ChatBot GPT

6 Xây dựng mô hình kiểm thử hệ thống

6.1 Giới thiệu giao diện:

Giao diện được xây dựng bởi Streamlit đơn giản và dễ sử dụng cho Kiểm thử viên hệ thống. Màu sắc tối giản, phù hợp với Kiểm thử viên trong việc điều tra và xây dựng ý tưởng thuật toán cho mô hình.



Hình 75: Giao diện kiểm thử mô hình

Tại trang web này, hệ thống sẽ hiển thị trình tự các bước làm trong việc xây dựng mô hình Multinomial Naive Bayes để giúp Kiểm thử viên thuận tiện trong việc theo dõi và phát triển thuật toán hơn.

6.2 Mối quan hệ giữa Streamlit và FastAPI

Giao diện kiểm thử mô hình của hệ thống được xây dựng nhằm mục đích hỗ trợ Kiểm thử viên trong việc kiểm tra mô hình Multinomial Naive Bayes, đồng thời giúp nhà phát triển lên ý tưởng và xây dựng thêm nhiều tính năng khác cho trợ lý ảo.

Hệ thống Streamlit được triển khai như một phần bổ sung cho dự án chính FastAPI trong quản lý tài liệu điện tử số, và hai hệ thống này hoạt động hoàn toàn tách biệt nhau. Streamlit được sử dụng chủ yếu để tạo giao diện người dùng cho việc phân tích thống kê và hiển thị dữ liệu thông qua quy trình thực hiện của mô hình Multinomial Naive Bayes, trong khi FastAPI đảm nhiệm các chức năng chính liên quan đến Quản lý tài liệu điện tử và các quy trình phía bên server.

Tóm lại, hệ thống Streamlit và FastAPI hoạt động độc lập, với Streamlit chỉ là công cụ bổ sung cho kiểm thử và phân tích, không làm ảnh hưởng đến quá trình quản lý tài liệu của hệ thống chính FastAPI.

Lưu ý: Streamlit và FastAPI có URL khác nhau nên không bị xảy ra tình trạng xung đột đường dẫn.

6.3 Định hướng phát triển

Dự kiến trong tương lai gần, hệ thống sẽ tích hợp thêm công cụ và tính năng mới cho giao diện Streamlit để Kiểm thử viên có thể dễ dàng quan sát, nhận biết và lên ý tưởng xây dựng thêm nhiều tiện ích công nghệ AI hơn cho người dùng.

Đồng thời, việc trực quan hóa dữ liệu theo yêu cầu sẽ được phát triển hơn khi được tích hợp trực tiếp tới "Hệ thống quản lý thư viện tài liệu điện tử số" thông qua việc vẽ biểu đồ phù hợp theo yêu cầu.

7 Kết quả đạt được

7.1 Bộ giao diện trải nghiệm chung

Bộ giao diện này được xây dựng dựa trên sự kết hợp hoàn hảo giữa FastAPI, Tkinter, Streamlit nhằm cung cấp một giải pháp hoàn chỉnh cho hệ thống với giao diện đồ họa và khả năng xử lý backend mạnh mẽ.

Điểm nổi bật của bộ giao diện là sự kết hợp linh hoạt giữa FastAPI và Tkinter thông qua việc sử dụng tính đa luồng (threading). Với cách tiếp cận này, cả FastAPI và Tkinter có thể hoạt động song song mà không cản trở hiệu suất của nhau. FastAPI sẽ xử lý các yêu cầu backend trong khi Tkinter quản lý giao diện đồ họa người dùng, đảm bảo rằng người dùng có thể tương tác với ứng dụng mà không gặp sự cố về hiệu suất.

Đặc biệt, hệ thống còn tích hợp Streamlit để phục vụ cho việc phân tích và trực quan hóa dữ liệu. Streamlit được chạy trên URL riêng biệt, hoàn toàn độc lập với các tiến trình của FastAPI và Tkinter. Điều này cho phép kiểm thử viên và người dùng có thể truy cập vào các trang phân tích dữ liệu một cách dễ dàng mà không ảnh hưởng đến quá trình vận hành chính của hệ thống.

Với cách tiếp cận này, FastAPI, Tkinter và Streamlit có thể hoạt động song song mà không cản trở hiệu suất của nhau. FastAPI xử lý các tác vụ backend, Tkinter cung cấp giao diện người dùng cho các tương tác trực tiếp, và Streamlit hỗ trợ kiểm thử và phân tích dữ liệu. Nhờ tính tách biệt giữa các hệ thống, toàn bộ ứng dụng vận hành mượt mà, đảm bảo người dùng có thể tương tác và phân tích dữ liệu mà không gặp trễ ngại về hiệu suất.

Tóm lại, bộ giao diện này tận dụng thế mạnh của cả FastAPI và Tkinter để cung cấp một trải nghiệm người dùng mượt mà, đồng thời đảm bảo khả năng xử lý dữ liệu và tương tác nhanh chóng. Bộ giao diện này là giải pháp lý tưởng cho các ứng dụng desktop có yêu cầu cao về giao diện đồ họa và hiệu suất backend.

7.2 Tóm gọn các chức năng chính

Hệ thống cung cấp giao diện phục vụ cho 2 công việc chính là "Quản lý thư viện tài liệu điện tử số" và "Trợ lý ảo hỗ trợ". Với bộ cơ sở dữ liệu đa phương tiện, người dùng có thể thực hiện nhiều chức năng khác nhau đối với hệ thống:

- Quản lý thư viện tài liệu:

- Tìm kiếm, sắp xếp và hiển thị thông tin sách trong thư viện
- Tính năng thêm, sửa, xóa tài liệu và thể loại tương ứng
- Chức năng mượn trả tài liệu điện tử số
- Quản lý người dùng:
 - Danh sách sinh viên có trong hệ thống
 - Khả năng truy cập và phân quyền theo yêu cầu
- Quản lý dữ liệu phân tích thống kê:
 - Đánh giá, cung cấp tỷ lệ thông tin yêu trong hệ thống
 - Trực quan hóa dữ liệu dưới dạng biểu đồ cột
 - Phân chia, lọc dữ liệu theo các tiêu chí cụ thể
 - Mô hình hóa quy trình phân loại dữ liệu văn bản bằng Multinomial Naive Bayes
- Quản lý tiện ích thông minh:
 - Chức năng gửi Email tự động tới hệ thống
 - Tìm kiếm thông tin dữ liệu thông minh tại giao diện trang chủ
 - Xây dựng ChatBot GPT thông qua mô hình học máy Multinomial Naive Bayes

Tuy nhiên, vẫn còn nhiều chức năng khác mà hệ thống đang nghiên cứu, lên ý tưởng kế hoạch thêm để thiết kế và phát triển thêm nhiều tính năng tiện ích khác cho giao diện hệ thống trong tương lai.

7.3 Cơ hội và tiềm năng

7.3.1 Hiệu quả dự án mang lại

Kinh nghiệm bản thân:

- Kết hợp giữa nhiều kiến thức liên quan về ngôn ngữ lập trình Python
- Sử dụng thành thạo một số Framework trong Python
- Nâng cao khả năng học hỏi và kinh nghiệm trong việc thiết kế, quản lý dự án công ty
- Có thêm kỹ năng chuyên môn trong việc kết hợp giữa mảng Frontend và Backend, cơ hội trở thành lập trình viên FullStack Python
- Môi trường làm việc thân thiện với dự án thực tế giúp có thêm kỹ năng mềm và kỹ năng cứng

Trải nghiệm người dùng:

- Cộng đồng sử dụng và trải nghiệm dự án lớn, mang lại hiệu quả cao cho hệ thống và người dùng
- Hệ thống trợ lý ảo và tìm kiếm thông minh giúp người dùng có thể tương tác trực tiếp với hệ thống
- Biểu đồ phân tích thống kê dữ liệu trực quan giúp tổng quát hóa thông tin cho người dùng

7.3.2 Những khó khăn và thách thức

- Phân tích và thống kê dữ liệu còn hạn chế với việc trực quan hóa dạng biểu đồ cột
- Trợ lý ảo ChatBot GPT chưa thực sự đủ thông minh để trả lời tất cả câu hỏi của người dùng
- Thống kê biểu diễn chi tiết cho việc kiểm thử thuật toán mô hình Multinomial Naive Bayes còn hạn chế

7.3.3 Tiềm năng phát triển trong tương lai

- Cải thiện và tăng cường thêm khả năng của Trợ lý ảo ChatBot GPT cùng với độ chính xác cao hơn
- Tối ưu hóa một vài chức năng bằng các thuật toán tối ưu để giảm hiệu suất hoạt động của hệ thống
- Phát triển thêm một số tính năng mới cho trang Web nhằm để nâng cao trải nghiệm cho người dùng
- Mở rộng chức năng phân tích dữ liệu bằng công cụ Streamlit để mô hình và trực quan hóa thông tin một cách chuyên nghiệp hơn

Kết luận

Báo cáo này đã trình bày toàn bộ quá trình xây dựng và phát triển "Hệ thống quản lý thư viện tài liệu điện tử số" với mục tiêu cung cấp một công cụ hiệu quả và toàn diện cho việc quản lý tài nguyên số trong môi trường thư viện hiện đại. Hệ thống được thiết kế để giải quyết các yêu cầu chính yếu như quản lý tài liệu điện tử, điều phối mượn trả tài liệu điện tử, và thu nhận phản hồi từ người dùng, từ đó tạo ra một quy trình quản lý thông suốt và dễ dàng.

Về mặt kỹ thuật, hệ thống đã tích hợp đầy đủ các chức năng quản lý cho người dùng thông thường cũng như các quyền đặc biệt cho quản trị viên. Người dùng có thể dễ dàng đăng nhập vào hệ thống, tra cứu và mượn trả tài liệu, trong khi đó quản trị viên có thể theo dõi, cập nhật và điều chỉnh tài liệu cũng như quản lý phản hồi từ người dùng. Điều này đảm bảo tính linh hoạt và minh bạch trong quản lý, giúp cải thiện trải nghiệm sử dụng hệ thống.

Hệ thống Website được thiết kế với giao diện thân thiện, thẩm mỹ và bố cục hợp lý, giúp người dùng dễ dàng thực hiện được nhiều chức năng. Ngoài ra, hệ thống còn tích hợp thêm tính năng phân tích thống kê với biểu đồ trực quan, giúp quản trị viên theo dõi và đánh giá hiệu quả hoạt động của thư viện. Hơn nữa, hệ thống được trang bị trợ lý ảo sử dụng mô hình Multinomial Naive Bayes, giúp nâng cao khả năng tìm kiếm thông minh và phân loại tài liệu hiệu quả. Điều này không chỉ cải thiện trải nghiệm người dùng mà còn hỗ trợ trong việc tối ưu hóa quản lý dữ liệu.

Tóm lại, hệ thống không chỉ hoàn thiện về mặt chức năng chính về quản lý tài liệu mà còn tích hợp các công nghệ tiên tiến như phân tích thống kê và trợ lý ảo. Với khả năng tìm kiếm thông minh và giao diện trực quan, hệ thống đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của một thư viện số hiện đại, mang lại trải nghiệm tốt cho người dùng và giảm tải công việc cho quản trị viên. Đây là một giải pháp toàn diện và phù hợp với xu hướng công nghệ trong thời đại số hóa hiện nay.

Source code: Github Project

Xin chân thành cảm ơn!

Tài liệu

- [1] Tiangolo. *FastAPI Tutorial.*
<https://fastapi.tiangolo.com>
- [2] Thư viện Bootstrap.
<https://getbootstrap.com>
- [3] JWT - JSON Web Token.
<https://jwt.io>
- [4] Drawio. *Diagrams for App.*
<https://app.diagrams.net>
- [5] Vũ Hữu Tiệp. *Machine Learning cơ bản.*
<https://machinelearningcoban.com>
- [6] Tạ Quang Tùng. *Bộ công thức tài liệu cá nhân Tony.*