

**TRƯỜNG KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**THỰC TẬP ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH
HỌC KỲ I, NĂM HỌC 2025-2026**

XÂY DỰNG WEBSITE QUẢN LÝ THƯ VIỆN

Giảng viên hướng dẫn:
ThS. Nguyễn Hoàng Duy Thiện

Sinh viên thực hiện:
Họ tên: Phạm Minh Nhật
MSSV: 110122130
Lớp : DA22TTB

Vĩnh Long, tháng 12 năm 2025

**TRƯỜNG KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**THỰC TẬP ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH
HỌC KỲ I, NĂM HỌC 2025-2026**

XÂY DỰNG WEBSITE QUẢN LÝ THƯ VIỆN

Giảng viên hướng dẫn:
ThS. Nguyễn Hoàng Duy Thiện

Sinh viên thực hiện:
Họ tên: Phạm Minh Nhật
MSSV: 110122130
Lớp : DA22TTB

Vĩnh Long, tháng 12 năm 2025

[illegible]

Nguyễn Hoàng Duy Thiện

[illegible]

Phạm Minh Nhật

LỜI CẢM ƠN

Báo cáo đồ án cơ sở ngành với chủ đề "Xây dựng Website quản lý thư viện" là kết quả của sự nỗ lực không ngừng và sự giúp đỡ, động viên của thầy cô, bạn bè. Thông qua báo cáo này, xin gửi lời cảm ơn đến những người đã giúp đỡ trong quá trình nghiên cứu và hoàn thành đồ án. Xin bày tỏ sự kính trọng và biết ơn sâu sắc tới thầy Nguyễn Hoàng Duy Thiện vì đã trực tiếp hướng dẫn và cung cấp những thông tin cần thiết cho đồ án này. Xin chân thành cảm ơn lãnh đạo Trường Đại học Trà Vinh, Trường Kỹ thuật và Công nghệ, Khoa Công nghệ thông tin đã tạo điều kiện hoàn thành thành công đồ án. Trong quá trình thực hiện đồ án, do kiến thức còn hạn chế nên còn nhiều thiếu sót mong các thầy cô có thể bổ sung thêm để đồ án hoàn thiện hơn.

Xin chân thành cảm ơn!

(Ký tên và ghi rõ họ tên)

Phạm Minh Nhật

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN	11
1.1. Giới thiệu	11
1.2 Lý do chọn đề tài	11
1.3 Mục tiêu	12
1.4 Phạm vi đề tài	13
1.5 Công nghệ và công cụ sử dụng	13
CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT	14
2.1 Cơ sở lý thuyết về PHP	14
2.1.1 Giới thiệu về PHP	14
2.1.2 Ứng dụng của PHP trong lập trình	14
2.2 Cơ sở lý thuyết về MongoDB	14
2.2.1 Giới thiệu về MongoDB	14
2.2.2 Các thành phần chính trong MongoDB	15
2.3 Những điểm khác biệt giữa SQL và NoSQL	15
2.3.1 Giới thiệu SQL	15
2.3.2 Giới thiệu NoSQL	15
2.3.3 So sánh SQL và NoSQL	16
CHƯƠNG 3: HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU	19
3.1 Mô tả bài toán	19
3.2 Các yêu cầu chức năng của hệ thống	20
3.2.1 Người dùng	20
3.2.2 Thủ thư	21
3.2.3 Quản trị viên (Admin)	22
3.3 Các yêu cầu phi chức năng của hệ thống	23
3.3.1 Hiệu năng	23
3.3.2 Bảo mật	23
3.4 Thiết kế các sơ đồ cho hệ thống	24
3.4.1 Mô hình thực thể kết hợp	24
3.4.2 Mô hình cơ sở dữ liệu mức luận lý	24
3.4.3 Mô hình cơ sở dữ liệu mức vật lý	25
3.4.4 Sơ đồ Usecase	25
3.4.5 Mô hình phân cấp chức năng	27
3.5 Thiết kế cơ sở dữ liệu	28
3.5.1 Kiến trúc tổng thể	28
3.5.2 Cấu trúc cơ sở dữ liệu	28
3.4.3 Thiết kế API	29
3.6 Mô tả cơ sở dữ liệu	34
3.7 Công nghệ sử dụng và triển khai	39
3.7.1 Công nghệ sử dụng	39
3.7.2 Cấu hình Docker và quy trình triển khai	41
CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM	46
4.1 Thiết kế giao diện	46
4.1.1 Giao diện quản trị viên	46
4.1.2 Giao diện người dùng	52
4.1.3 Giao diện Thủ thư	57
4.2 Phần kết quả	64
4.3 Phần hiệu năng	64
4.4 Phần trải nghiệm	65

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	66
5.1 Ưu điểm.....	66
5.2 Nhược điểm.....	66
5.3 Hướng phát triển.....	67
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO	68
PHỤ LỤC	69

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 3.1 Mô hình thực thể kết hợp	24
Hình 3.2 Mô hình cơ sở dữ liệu mức luận lý	24
Hình 3.3 Mô hình cơ sở dữ liệu mức vật lý	25
Hình 3.4 Sơ đồ Use case tổng quát của hệ thống	25
Hình 3.5 Sơ đồ Use case độc giả	26
Hình 3.6 Sơ đồ Use case thủ thư	26
Hình 3.7 Sơ đồ Use case quản trị viên	27
Hình 3.8 Sơ đồ mô hình phân cấp chức năng	27
Hình 3.9 Sơ đồ kiến trúc hệ thống	28
Hình 3.10 Cấu trúc Database của hệ thống	28
Hình 3.11 Lược đồ cơ sở dữ liệu của website	34
Hình 4.1 Giao diện Đăng nhập	46
Hình 4.2 Giao diện Trang chủ - quản trị	46
Hình 4.3 Giao diện trang Tìm kiếm - quản trị	47
Hình 4.4 Giao diện trang Thẻ loại sách - quản trị	48
Hình 4.5 Giao diện Quản lý Sách - quản trị	48
Hình 4.6 Giao diện trang Hồ sơ danh sách người dùng - quản trị	49
Hình 4.7 Giao diện trang Thống kê - quản trị	49
Hình 4.8 Giao diện trang Cài đặt - quản trị	50
Hình 4.9 Giao diện trang Hỗ trợ - quản trị	50
Hình 4.10 Giao diện trang Thông báo - quản trị	51
Hình 4.11 Giao diện Đăng ký	52
Hình 4.12 Giao diện Đăng nhập	53
Hình 4.13 Giao diện Trang chủ - người dùng	53
Hình 4.14 Giao diện trang Tìm kiếm - người dùng	54
Hình 4.15 Giao diện trang Thẻ loại sách - người dùng	54
Hình 4.16 Giao diện Mượn - Trả sách - người dùng	55
Hình 4.17 Giao diện trang Hỗ trợ - người dùng	55
Hình 4.18 Giao diện trang Chi tiết Hỗ trợ - người dùng	56
Hình 4.19 Giao diện trang Cài đặt - người dùng	56
Hình 4.20 Giao diện trang Thông báo - người dùng	57
Hình 4.21 Giao diện Đăng nhập - thủ thư	57
Hình 4.22 Giao diện Trang chủ - thủ thư	58
Hình 4.23 Giao diện trang Tìm kiếm - thủ thư	59
Hình 4.24 Giao diện trang Thẻ loại sách - thủ thư	59
Hình 4.25 Giao diện trang Hồ sơ danh sách người dùng - thủ thư	60
Hình 4.26 Giao diện Quản lý Sách - thủ thư	61
Hình 4.27 Giao diện trang Thống kê - thủ thư	61
Hình 4.28 Giao diện trang Cài đặt - thủ thư	62
Hình 4.29 Giao diện trang Hỗ trợ - thủ thư	62
Hình 4.30 Giao diện trang Thông báo - thủ thư	63

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1 So sánh SQL và NoSQL	16
Bảng 3.1 Chi tiết thực thể DANHMUC	34
Bảng 3.2 Chi tiết thực thể MUONTRA	34
Bảng 3.3 Chi tiết thực thể NGUOIDUNG	35
Bảng 3.4 Chi tiết thực thể PHIEUMUONSACH	36
Bảng 3.5 Chi tiết thực thể SACH	36
Bảng 3.6 Chi tiết thực thể SUPPORT	37
Bảng 3.7 Chi tiết thực thể TACGIA	37

TÓM TẮT ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH

Đồ án chuyên ngành với đề tài “*Xây dựng Website quản lý thư viện*” được thực hiện nhằm giải quyết các thách thức trong việc quản trị dữ liệu sách và quy trình mượn trả tại các thư viện truyền thống. Mục tiêu chính của dự án là xây dựng một nền tảng trực tuyến hiện đại, giúp tự động hóa các thao tác thủ công, nâng cao hiệu quả quản lý cho thủ thư và mang lại sự tiện lợi trong tra cứu cho độc giả. Hệ thống được phát triển theo mô hình Client-Server tách biệt. Frontend sử dụng các công nghệ nền tảng là HTML, CSS và JavaScript để xây dựng giao diện trực quan, dễ thao tác. Backend được xây dựng trên ngôn ngữ lập trình PHP, đóng vai trò xử lý logic nghiệp vụ và cung cấp các RESTful API. Hệ thống sử dụng cơ sở dữ liệu NoSQL MongoDB để lưu trữ thông tin, giúp tối ưu hóa việc quản lý dữ liệu và tăng khả năng mở rộng. Điểm đặc biệt của đồ án là việc áp dụng công nghệ container hóa Docker và quản lý thông qua Docker Compose, giúp chuẩn hóa môi trường triển khai và đảm bảo tính nhất quán của hệ thống. Kết quả đạt được là một website hoàn chỉnh với hai phân quyền chính: Quản trị viên và Độc giả. Hệ thống cho phép quản trị viên quản lý danh mục sách, tác giả, thể loại và theo dõi phiếu mượn trả một cách chặt chẽ. Độc giả có thể dễ dàng tra cứu thông tin sách và xem lịch sử cá nhân trực tuyến. Đồ án không chỉ dừng lại ở việc hoàn thiện các chức năng nghiệp vụ mà còn đảm bảo tính ổn định, tốc độ phản hồi nhanh và giao diện thân thiện. Đây là nền tảng quan trọng để phát triển thêm các tính năng thông minh như gợi ý sách bằng AI hay tích hợp thanh toán phí phạt trong tương lai.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

1.1. Giới thiệu

Trong bối cảnh chuyển đổi số đang diễn ra mạnh mẽ, việc hiện đại hóa các hoạt động quản trị không còn là lựa chọn mà đã trở thành yêu cầu bắt buộc đối với mọi tổ chức giáo dục và văn hóa. Thư viện, với vai trò là trung tâm lưu trữ và phổ biến tri thức, đang đứng trước thách thức lớn trong việc đáp ứng nhu cầu tra cứu nhanh chóng và quản lý khoa học của kỷ nguyên mới. Phương thức quản lý truyền thống thông qua sổ sách hay các phần mềm offline đơn giản dần bộc lộ nhiều hạn chế như: quy trình mượn trả tốn thời gian, khó khăn trong việc kiểm kê tài liệu và thiếu tính tương tác trực tiếp với độc giả.

Đồ án “*Xây dựng Website quản lý thư viện*” được hình thành với mục tiêu thiết lập một nền tảng quản trị trực tuyến toàn diện, giúp chuẩn hóa và tự động hóa các quy trình nghiệp vụ cốt lõi. Hệ thống không chỉ đơn thuần là công cụ lưu trữ dữ liệu mà còn là cầu nối giữa nhà quản lý và người dùng. Đối với quản trị viên, website cung cấp khả năng kiểm soát chặt chẽ danh mục đầu sách, theo dõi sát sao tình trạng mượn trả và hỗ trợ ra quyết định thông qua các báo cáo thống kê chính xác. Đối với độc giả, hệ thống mang đến một không gian tra cứu hiện đại, cho phép tìm kiếm thông tin và đăng ký mượn sách mọi lúc, mọi nơi chỉ với các thiết bị có kết nối Internet.

Đồ án hướng tới việc tối ưu hóa hiệu suất thông qua các giải pháp triển khai tiên tiến, đảm bảo hệ thống luôn hoạt động ổn định, an toàn và dễ dàng mở rộng trong tương lai. Việc áp dụng các quy chuẩn thiết kế hiện đại cũng giúp giao diện trở nên thân thiện, trực quan, phù hợp với nhiều đối tượng người dùng khác nhau.

Tóm lại, đồ án này không chỉ giải quyết các bài toán kỹ thuật đơn thuần mà còn hướng tới mục tiêu xây dựng một môi trường đọc sách văn minh, tiện lợi, góp phần thúc đẩy văn hóa đọc và nâng cao hiệu quả công tác quản lý giáo dục trong nhà trường.

1.2 Lý do chọn đề tài

Trong thời đại công nghệ số phát triển mạnh mẽ, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào quản lý dữ liệu và quy trình làm việc tại các cơ quan, đơn vị hành chính, trường học là xu hướng tất yếu nhằm nâng cao hiệu suất, tiết kiệm thời gian và nguồn lực. Một trong những lĩnh vực vẫn còn tồn tại nhiều bất cập trong quy trình quản lý truyền thống chính là hệ thống thư viện. Hầu hết các thư viện hiện nay, đặc biệt tại các trường học hoặc cơ sở giáo dục quy mô nhỏ, vẫn đang vận hành dựa trên phương pháp thủ công

nghĩa ghi chép tay, sử dụng Excel đơn lẻ hoặc chưa có hệ thống quản lý dữ liệu tập trung. Điều này dẫn đến nhiều khó khăn trong việc kiểm kê sách, tra cứu thông tin, thống kê số liệu, quản lý người mượn, theo dõi tình trạng mượn/trả sách, v.v. Nhận thấy được nhu cầu thực tiễn và tính ứng dụng cao của một hệ thống quản lý thư viện số, nhóm quyết định lựa chọn đề tài “*Xây dựng Website quản lý thư viện*” nhằm mang đến giải pháp thay thế hiệu quả cho phương pháp quản lý truyền thống.

Đồng thời, đề tài cũng cho phép nhóm áp dụng toàn bộ các công nghệ hiện đại theo yêu cầu của đề án, bao gồm: Xây dựng Frontend bằng HTML, CSS, Javascript và Backend bằng PHP trên MongoDB, giao tiếp qua API RESTful, tích hợp quy trình CI/CD qua GitHub Actions và triển khai môi trường bằng Docker. Việc này tạo điều kiện thuận lợi để nhóm tương tác thực với quy trình phát triển phần mềm Fullstack, từ đó củng cố kinh nghiệm thực tế về lập trình backend và frontend như trong môi trường doanh nghiệp thực tế.

1.3 Mục tiêu

Mục tiêu của đề tài “Xây dựng Website quản lý thư viện” là thiết kế và phát triển một hệ thống website hoàn chỉnh, hỗ trợ các chức năng quản lý sách, quản lý người dùng, tra cứu sách, theo dõi tình trạng mượn và trả sách một cách trực tuyến, tiện lợi và chính xác. Ứng dụng phải được xây dựng dựa trên kiến trúc hiện đại, tách biệt frontend và backend theo mô hình client/server rõ ràng, đảm bảo khả năng mở rộng, bảo trì lâu dài và dễ tích hợp về sau. Giao diện người dùng được thiết kế với mục tiêu mang lại trải nghiệm trực quan, thân thiện và dễ sử dụng cho cả người quản trị lẫn người dùng cuối. Phần frontend sử dụng bằng HTML, CSS, Javascript để phát triển. Backend được xây dựng bằng PHP và phục vụ giao tiếp với frontend và tương tác cơ sở dữ liệu trên MongoDB. Hệ thống còn được tích hợp CI/CD qua GitHub Actions giúp tự động hoá quá trình triển khai và kiểm thử mã nguồn. Bên cạnh đó, Docker được sử dụng để đóng gói ứng dụng, đảm bảo tính nhất quán trong môi trường chạy thực tế. Thông qua việc thực hiện đề tài, không chỉ hoàn thành sản phẩm có giá trị ứng dụng thực tế, mà còn rèn luyện được kỹ năng lập trình fullstack, sử dụng công cụ chuyên nghiệp, cũng như tư duy giải quyết vấn đề trong quá trình triển khai một dự án phần mềm thực tế của bản thân.

1.4 Phạm vi đề tài

Website chỉ tập trung vào xây dựng với các chức năng cơ bản của một hệ thống website quản lý thư viện.

Chức năng mô phỏng quy trình mượn và trả sách.

Hệ thống triển khai trên Docker, chưa đưa lên server thực tế.

Giao diện hướng đến tính đơn giản, dễ hiểu.

1.5 Công nghệ và công cụ sử dụng

Ngôn ngữ lập trình:

PHP: Dùng để xử lý logic backend, kết nối cơ sở dữ liệu.

HTML, CSS, JavaScript: Xây dựng giao diện người dùng đơn giản, dễ sử dụng.

Cơ sở dữ liệu:

MongoDB: Lưu trữ thông tin sản phẩm, tài khoản người dùng, đơn hàng,...

Container hóa:

Docker: Đóng gói ứng dụng thành các container để dễ triển khai.

Docker Compose: Quản lý và khởi động đồng thời nhiều container (web + database).

IDE & công cụ hỗ trợ:

Visual Studio Code: Soạn thảo và quản lý mã nguồn.

Docker Desktop: Quản lý container trong môi trường Windows.

PHP Server : Chạy ứng dụng PHP.

MongoDB Compass: kết nối với cơ sở dữ liệu của MongoDB.

CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT

2.1 Cơ sở lý thuyết về PHP

2.1.1 Giới thiệu về PHP

PHP là viết tắt của từ Hypertext Preprocessor. Đây là một ngôn ngữ lập trình kịch bản (scripting language) mã nguồn mở và là tập hợp con của các ngôn ngữ script như JavaScript và Python. Ngôn ngữ này chủ yếu được dùng để phát triển các ứng dụng từ phía server, bên cạnh đó còn được sử dụng cho frontend và backend. PHP rất thích hợp với web và có thể nhúng vào trong trang HTML bằng cách sử dụng cặp thẻ `<?php ?>`. Các tệp lệnh PHP chỉ có thể được diễn giải trên một máy chủ đã cài PHP [1].

2.1.2 Ứng dụng của PHP trong lập trình

Các ứng dụng phổ biến của PHP trong lĩnh vực công nghệ thông tin bao gồm:

Xây dựng và cấu hình hệ thống máy chủ: một trong những ứng dụng chính của PHP. Các lập trình viên PHP thường thực hiện nhiệm vụ như phân tích mã nguồn PHP, triển khai máy chủ web và trình duyệt web.

Phát triển các dòng lệnh: tạo ra các tập lệnh để thực thi mã PHP mà không cần máy chủ. Phương pháp này thường được sử dụng trên nền tảng hệ điều hành phổ biến như Linux hoặc Windows.

Xây dựng ứng dụng: phát triển các ứng dụng phần mềm bằng cách tận dụng các tính năng mạnh mẽ sẵn có.

Hỗ trợ cho các loại cơ sở dữ liệu khác nhau: Một website tích hợp cơ sở dữ liệu tốt sẽ giúp quản lý dữ liệu, sao lưu và đặc biệt là tạo bản sao lưu dữ liệu để đối phó với các vấn đề an ninh mạng có thể xảy ra [1].

2.2 Cơ sở lý thuyết về MongoDB

2.2.1 Giới thiệu về MongoDB

MongoDB là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu NoSQL hướng tài liệu mã nguồn mở, được sử dụng để lưu trữ dữ liệu có dung lượng lớn. MongoDB được phát triển bởi MongoDB Inc và phát hành lần đầu tiên vào năm 2009. Thay vì sử dụng các bảng và cột như trong cơ sở dữ liệu truyền thống, MongoDB sử dụng bộ sưu tập (collections) và tài liệu (documents). Documents bao gồm các cặp Khóa- giá trị (key-value) là đơn vị dữ liệu cơ bản trong MongoDB. Collections chứa các bộ tài liệu (documents) và hàm tương đương với các table của cơ sở dữ liệu truyền thống [2].

2.2.2 Các thành phần chính trong MongoDB

Các thành phần chính trong mongoDB bao gồm:

_id: đây là trường bắt buộc. Trường **_id** đại diện cho một giá trị độc nhất trong document MongoDB. Trường **_id** giống như khóa chính của document. Nếu bạn tạo một document mới mà không có trường **_id**, MongoDB sẽ tự động tạo trường.

Collection: một nhóm các document. Collection tương đương với một bảng như Oracle hoặc MSSQL. Một collection tồn tại trong một cơ sở dữ liệu duy nhất.

Cursor: một con trỏ đến tập kết quả. Client có thể lặp lại qua cursor để truy xuất kết quả.

Database: vùng chứa cho các collection, trong đó nó là vùng chứa cho các bảng. Mỗi cơ sở dữ liệu có một bộ tệp riêng trên hệ thống tệp. Một máy chủ MongoDB có thể lưu trữ nhiều cơ sở dữ liệu.

Document: bản ghi trong collection MongoDB. Document sẽ bao gồm tên trường và giá trị.

Field: một cặp tên trường và giá trị trong document. Một document có thể không hoặc có nhiều field. Các field tương tự như các hàng trong cơ sở dữ liệu quan hệ.

JSON: được gọi là JavaScript Object Notation. Đây là định dạng văn bản thuần túy, có thể đọc được bởi con người để thể hiện dữ liệu có cấu trúc. JSON hiện được hỗ trợ trong nhiều ngôn ngữ lập trình [2].

2.3 Những điểm khác biệt giữa SQL và NoSQL

2.3.1 Giới thiệu SQL

SQL chính là viết tắt của Structured Query language, là ngôn ngữ chuẩn để xử lý Cơ sở dữ liệu quan hệ. Một cơ sở dữ liệu quan hệ xác định các mối quan hệ dưới dạng các bảng [3].

Lập trình SQL có thể được sử dụng hiệu quả để chèn, tìm kiếm, cập nhật, xóa các bản ghi cơ sở dữ liệu.

Điều đó không có nghĩa là SQL không thể làm được gì ngoài việc đó. Nó có thể làm rất nhiều thứ bao gồm, nhưng không giới hạn, tối ưu hóa và duy trì cơ sở dữ liệu [3].

Các cơ sở dữ liệu quan hệ như Cơ sở dữ liệu MySQL, Oracle, MS SQL Server, Sybase sử dụng SQL.

2.3.2 Giới thiệu NoSQL

NoSQL là một DMS không quan hệ, không yêu cầu một lược đồ cố định, tránh

các phép nối, và dễ dàng mở rộng. Cơ sở dữ liệu NoSQL được sử dụng cho các kho dữ liệu phân tán với nhu cầu lưu trữ dữ liệu khổng lồ. NoSQL được sử dụng cho dữ liệu lớn và các website thời gian thực. Ví dụ như các công ty như Twitter, Facebook, Google thu thập hàng terabyte dữ liệu người dùng mỗi ngày [3].

Cơ sở dữ liệu NoSQL là viết tắt của "Không chỉ SQL" hoặc "Không phải SQL" được Carl Strozzi giới thiệu khái niệm NoSQL vào năm 1998.

RDBMS truyền thống sử dụng cú pháp SQL để lưu trữ và truy xuất dữ liệu để có thêm thông tin chi tiết. Thay vào đó, một hệ thống cơ sở dữ liệu NoSQL bao gồm một loạt các công nghệ cơ sở dữ liệu có thể lưu trữ dữ liệu có cấu trúc, bán cấu trúc, không có cấu trúc và đa hình [3].

2.3.3 So sánh SQL và NoSQL

Bảng 2.1 So sánh SQL và NoSQL

Tham số	SQL	NoSQL
Định nghĩa	Cơ sở dữ liệu SQL chủ yếu được gọi là RDBMS hoặc Cơ sở dữ liệu quan hệ	Cơ sở dữ liệu NoSQL chủ yếu được gọi là cơ sở dữ liệu không liên quan hoặc phân tán
Design for	RDBMS truyền thống sử dụng cú pháp và truy vấn SQL để phân tích và lấy dữ liệu để có thêm thông tin chi tiết. Chúng được sử dụng cho các hệ thống OLAP.	Hệ thống cơ sở dữ liệu NoSQL bao gồm nhiều loại công nghệ cơ sở dữ liệu khác nhau. Các cơ sở dữ liệu này được phát triển để đáp ứng nhu cầu trình bày cho sự phát triển của ứng dụng hiện đại.
Ngôn ngữ Query	Structured query language (SQL)	Không có ngôn ngữ query
Type	SQL databases là cơ sở dữ liệu dựa trên bảng	NoSQL databases có thể dựa trên tài liệu, cặp khóa-giá trị, cơ sở dữ liệu biểu đồ
Schema	SQL databases có lược đồ được xác định trước	NoSQL databases sử dụng lược đồ động cho dữ liệu phi cấu trúc.

Khả năng mở rộng	SQL databases có thể mở rộng theo chiều dọc	NoSQL databases có thể mở rộng theo chiều ngang
Ví dụ	Oracle, Postgres, and MS-SQL.	MongoDB, Redis, , Neo4j, Cassandra, Hbase.
Phù hợp cho	Đây là 1 lựa chọn lý tưởng cho môi trường truy vấn phức tạp	Không phù hợp với truy vấn phức tạp
Lưu trữ dữ liệu phân cấp	SQL databases không thích hợp cho việc lưu trữ dữ liệu phân cấp.	Phù hợp hơn cho kho lưu trữ dữ liệu phân cấp vì nó hỗ trợ phương thức cập khóa-giá trị.
Variations	Một loại có biến thể nhỏ	Nhiều loại khác nhau bao gồm các kho khóa-giá trị, cơ sở dữ liệu tài liệu và cơ sở dữ liệu đồ thị.
Năm phát triển	Nó được phát triển vào những năm 1970 để giải quyết các vấn đề với lưu trữ tệp phẳng	Được phát triển vào cuối những năm 2000 để khắc phục các vấn đề và hạn chế của SQL databases.
Open-source	Một sự kết hợp của mã nguồn mở như Postgres & MySQL, và thương mại như Oracle Database.	Open-source
Tính nhất quán	Nó phải được cấu hình cho sự nhất quán chặt chẽ.	Nó phụ thuộc vào DBMS như một số cung cấp tính nhất quán mạnh mẽ như MongoDB, trong khi những người khác cung cấp chỉ cung cấp sự nhất quán cuối cùng, như Cassandra.
Được sử dụng tốt nhất cho	RDBMS database là tùy chọn thích hợp để giải quyết các vấn đề về ACID.	NoSQL được sử dụng tốt nhất để giải quyết các vấn đề về tính khả dụng của dữ liệu
Tầm quan trọng	Nó nên được sử dụng khi hiệu lực dữ liệu là siêu quan trọng	Sử dụng khi nó quan trọng hơn để có dữ liệu nhanh hơn dữ liệu chính xác

Lựa chọn tốt nhất	Khi người dùng cần hỗ trợ truy vấn động	Sử dụng khi người dùng cần mở rộng quy mô dựa trên yêu cầu thay đổi
Hardware	Specialized DB hardware (Oracle Exadata, etc.)	Commodity hardware
Network	Highly available network (Infiniband, Fabric Path, etc.)	Commodity network (Ethernet, etc.)
Loại lưu trữ	Highly Available Storage (SAN, RAID, etc.)	Commodity drives storage (standard HDDs, JBOD)
Tính năng tốt nhất	Hỗ trợ đa nền tảng, Bảo mật và miễn phí	Dễ sử dụng, hiệu suất cao và công cụ linh hoạt.
Mô hình ACID và BASE	ACID (Atomicity, nhất quán, cách ly và độ bền) là một chuẩn cho RDBMS	Cơ bản (Về cơ bản có sẵn, trạng thái mềm, phù hợp cuối cùng) là một mô hình của nhiều hệ thống NoSQL
Performance	SQL hoạt động tốt và nhanh thì việc design tốt là cực kì quan trọng và ngược lại.	Nhanh hơn SQL NoSQL thì denormalized cho phép người dùng lấy được tất cả thông tin về một item cụ thể với các condition mà không cần JOIN liên quan hoặc truy vấn SQL phức tạp.
Kết luận	Dự án đã có yêu cầu dữ liệu rõ ràng xác định quan hệ logic có thể được xác định trước.	Phù hợp với những dự án yêu cầu dữ liệu không liên quan, khó xác định, đơn giản mềm dẻo khi đang phát triển

CHƯƠNG 3: HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU

3.1 Mô tả bài toán

Xác định yêu cầu và cấu trúc website:

Bài toán đặt ra là xây dựng một nền tảng trực tuyến, cho phép người dùng:

Mượn - trả sách, bao gồm tìm kiếm theo thể loại, tên sách, tên tác giả, lựa chọn sách mượn. Bên cạnh đó, hệ thống cần cung cấp công cụ quản trị để kiểm duyệt và quản lý dữ liệu.

Nghiên cứu HTML, CSS và Javascript, PHP và MongoDB:

Tìm hiểu các chức năng của trang web, nghiên cứu ngôn ngữ PHP, MongoDB, các bài giảng, tài liệu để hiểu rõ hơn và cách liên kết với nhau.

Thiết kế giao diện và kiến trúc lại hệ thống:

- Thiết kế giao diện bao gồm lên ý tưởng phác thảo lại giao diện với các trang như:

Trang chủ: hiển thị các quyển sách nổi bật và có lượt mượn nhiều nhất tháng lên đầu trang.

Trang tìm kiếm: tìm kiếm sách theo tên sách hoặc tên tác giả, đồng thời lựa chọn sách để mượn tại đây.

Trang thể loại: tìm kiếm sách theo thể loại, cũng có thể lựa chọn sách để mượn.

Trang hỗ trợ: người dùng có thể yêu cầu hỗ trợ bằng cách gửi phiếu yêu cầu chứa chi tiết lỗi hoặc những bất cập mà người dùng gặp phải cho Admin xử lý.

Trang cài đặt: người dùng có thể yêu cầu hỗ trợ bằng cách gửi phiếu yêu cầu chứa chi tiết lỗi hoặc những bất cập mà người dùng gặp phải cho Admin xử lý.

Database: tận dụng lại các bảng có sẵn và thay đổi các thuộc tính trong bảng.

Thực hiện nghiên cứu và phát triển và cấu hình MongoDB và Docker.

- Cài đặt các phần mềm cần thiết và cấu hình yêu cầu: Visual Studio Code, MongoDB Compass, Docker Desktop, PHP 8+ và các phần mở rộng hỗ trợ khác.

- Triển khai chức năng chính:

Chức năng tìm kiếm sách: tạo trang tìm kiếm sách theo tên, tên tác giả hoặc theo thể loại Chức năng

Chức năng mượn sách: trong trang tìm kiếm sách theo tên, tên tác giả hoặc theo thể loại, chọn sách trong đó và chọn Mượn sách.

Chức năng gửi yêu cầu hỗ trợ: nhập tiêu đề, nội dung yêu cầu hỗ trợ, và đính kèm hình ảnh nếu có gửi yêu cầu lên server, gửi thông báo đến tài khoản quản trị viên để yêu cầu khắc phục.

Chức năng quản trị: giao diện quản trị cho phép admin quản lý sách, quản lý thông tin, tài khoản người dùng và xem thống kê.

3.2 Các yêu cầu chức năng của hệ thống

3.2.1 Người dùng

3.2.1.1 Đăng ký tài khoản mới

Người dùng nhập các thông tin như: tên đăng nhập, mật khẩu, xác nhận mật khẩu, họ tên, email, địa chỉ. Hệ thống kiểm tra hợp lệ dữ liệu hay không. Nếu đăng ký thành công sẽ thông báo cho người dùng và chuyển hướng sang trang đăng nhập. Nếu thất bại sẽ hiển thị thông báo lỗi cụ thể.

3.2.1.2 Đăng nhập hệ thống

Người dùng nhập tên đăng nhập và mật khẩu trên trang đăng nhập. Nếu đúng thì chuyển đến giao diện người dùng, nếu sai thì hiển thị thông báo lỗi.

3.2.1.3 Tìm kiếm sách theo tên sách và tên tác giả

Nhập tùy chọn (tìm theo tên sách, tên tác giả) và nhập nội dung để tìm kiếm, khi đó hệ thống sẽ hiển thị danh sách sách phù hợp.

Người dùng có thể nhấn vào hình ảnh hoặc tên sách để xem chi tiết các thông tin như tên sách, mã sách, mã giá sách, tác giả, năm xuất bản, mã kệ sách.

3.2.1.4 Tìm kiếm sách theo thể loại

Chọn thể loại muốn tìm. Hệ thống sẽ hiển thị danh sách sách tương ứng thể loại đã chọn. Người dùng cũng có thể nhấn vào để xem chi tiết tương tự chức năng Tìm sách theo tên sách và tên tác giả

3.2.1.5 Mượn sách

Người dùng chọn sách muốn mượn và mượn sách, hệ thống sẽ kiểm tra xem số lượng sách còn không, nếu còn thì thông báo mượn sách thành công và có thể theo dõi thông tin các sách đã mượn.

3.2.1.6 Gửi yêu cầu hỗ trợ

Người dùng truy cập trang hỗ trợ, nhập tiêu đề, nội dung yêu cầu hỗ trợ.

Hệ thống sẽ lưu lại yêu cầu và phản hồi cho người dùng biết đã gửi thành công hay thất bại, nếu thành công sẽ gửi thông báo đến tài khoản của quản trị viên yêu cầu khắc phục.

3.2.1.7 Quản lý thông tin cá nhân

Người dùng xem và cập nhật thông tin cá nhân trong trang Cài đặt: họ tên, tên đăng nhập, email, địa chỉ. Còn có thể chọn đổi mật khẩu, nếu thành công, thông báo cho người dùng, nếu thất bại, hiển thị lỗi.

3.2.1.8 Đăng xuất

Người dùng nhấn nút đăng xuất, chuyển về trang đăng nhập, đảm bảo bảo mật thông tin cá nhân.

3.2.2 Thủ thư

3.2.2.1 Đăng nhập hệ thống

Thủ thư nhập tên đăng nhập, mật khẩu trên trang đăng nhập. Hệ thống xác thực thông tin, kiểm tra quyền (loại user = 3). Nếu đúng, chuyển đến giao diện quản trị và hiển thị các chức năng quản lý.

3.2.2.2 Tìm kiếm sách theo tên sách và tên tác giả

Thủ thư có thể tìm kiếm sách tương tự như chức năng tìm sách của người dùng.

3.2.2.3 Tìm kiếm sách theo thể loại

Thủ thư cũng có thể tìm kiếm sách tương tự như chức năng tìm sách theo thể loại của người dùng.

3.2.2.4 Quản lý sách

Thêm mới sách, sửa thông tin sách, xóa sách và quản lý trạng thái sách như: cập nhật trạng thái (có sẵn, đang mượn, hết sách).

3.2.2.5 Xem danh sách người dùng

Thủ thư truy cập trang quản lý người dùng, xem danh sách tất cả người dùng (trừ mật khẩu). Cập nhật lại thông tin người dùng khi cần thiết.

3.2.2.6 Thống kê tổng quan

Xem số lượng tổng quan: tổng số người dùng, tổng số sách, tổng số lượt mượn, tổng số danh mục sách kèm theo dữ liệu được hiển thị dạng bảng hoặc biểu đồ trực quan.

3.2.2.7 Đăng xuất

Thủ thư nhấn nút đăng xuất, chuyển về trang đăng nhập, đảm bảo bảo mật thông tin cá nhân.

3.2.3 Quản trị viên (Admin)

3.2.3.1 Đăng nhập hệ thống

Quản trị viên nhập tên đăng nhập, mật khẩu trên trang đăng nhập. Hệ thống xác thực thông tin, kiểm tra quyền (loại user = 1). Nếu đúng, chuyển đến giao diện quản trị và hiển thị các chức năng quản lý.

3.2.3.2 Tìm kiếm sách theo tên sách và tên tác giả

Quản trị viên có thể tìm kiếm sách tương tự như chức năng tìm sách của người dùng và thủ thư.

3.2.3.3 Tìm kiếm sách theo thể loại

Quản trị viên cũng có thể tìm kiếm sách tương tự như chức năng tìm sách theo thể loại của người dùng và thủ thư.

3.2.3.4 Quản lý người dùng

Quản trị viên có quyền xem danh sách tất cả người dùng. Cập nhật thông tin người dùng: email, địa chỉ hoặc xóa người dùng khi cần thiết.

3.2.3.5 Xem Thống kê tổng quan

Quản trị viên xem số lượng tổng quan do thủ thư gửi tới: tổng số người dùng, tổng số sách, tổng số lượt mượn, tổng số danh mục sách. Dữ liệu sẽ được hiển thị dạng bảng hoặc biểu đồ trực quan.

3.2.3.6 Quản lý sách

Thêm mới sách, sửa thông tin sách, xóa sách và quản lý trạng thái sách.

3.2.3.7 Quản lý yêu cầu hỗ trợ

Quản trị viên có quyền xem danh sách các yêu cầu hỗ trợ do người dùng gửi lên, từ đó có thể nắm được vấn đề người dùng gặp phải để xử lý và phản hồi lại người dùng đó khi cần thiết.

3.2.3.8 Đăng xuất

Quản trị viên nhấn nút đăng xuất, chuyển về trang đăng nhập, đảm bảo bảo mật thông tin cá nhân.

3.3 Các yêu cầu phi chức năng của hệ thống

3.3.1 Hiệu năng

Hệ thống phải đảm bảo thời gian phản hồi cho các thao tác cơ bản (đăng nhập, đăng ký, tìm kiếm sách, xem thông tin sách, gửi yêu cầu hỗ trợ) không vượt quá 4-5 giây trong điều kiện tải bình thường.

Khi có nhiều người dùng truy cập đồng thời, hệ thống vẫn phải duy trì tốc độ phản hồi ổn định, hạn chế bị treo hoặc chậm đáng kể.

Ứng dụng frontend phải tải nhanh, tối ưu hóa tài nguyên tĩnh (ảnh, JS, CSS).

3.3.2 Bảo mật

Phân quyền rõ ràng: chỉ quản trị viên mới truy cập được các chức năng quản lý, thống kê, xóa/sửa người dùng, sách; người dùng thường không thể truy cập các API này.

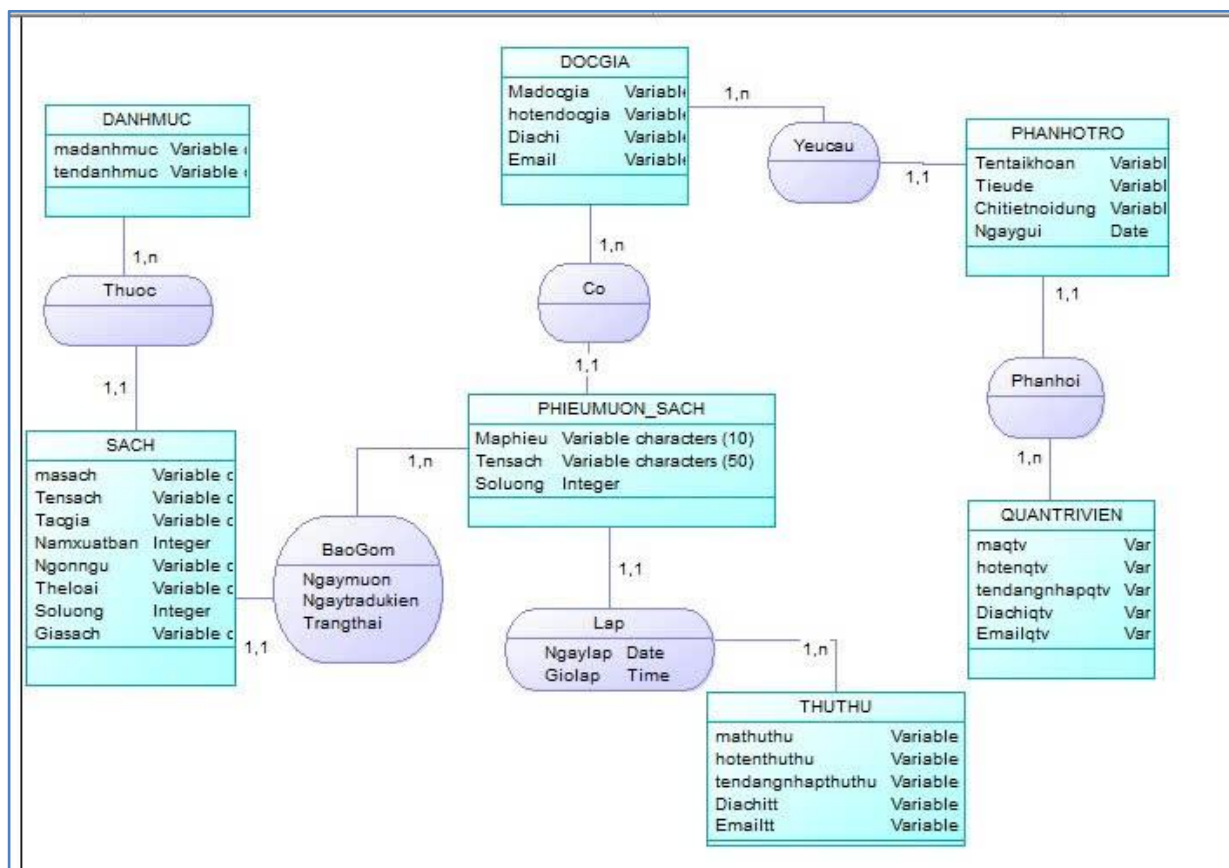
Các API phải kiểm tra xác thực và phân quyền trước khi xử lý yêu cầu.

Dữ liệu cá nhân (email, địa chỉ, lịch sử mượn sách) phải được bảo vệ, không tiết lộ cho bên thứ ba.

Ghi log các thao tác quan trọng (đăng nhập, xóa dữ liệu, thay đổi thông tin) để phục vụ kiểm tra bảo mật.

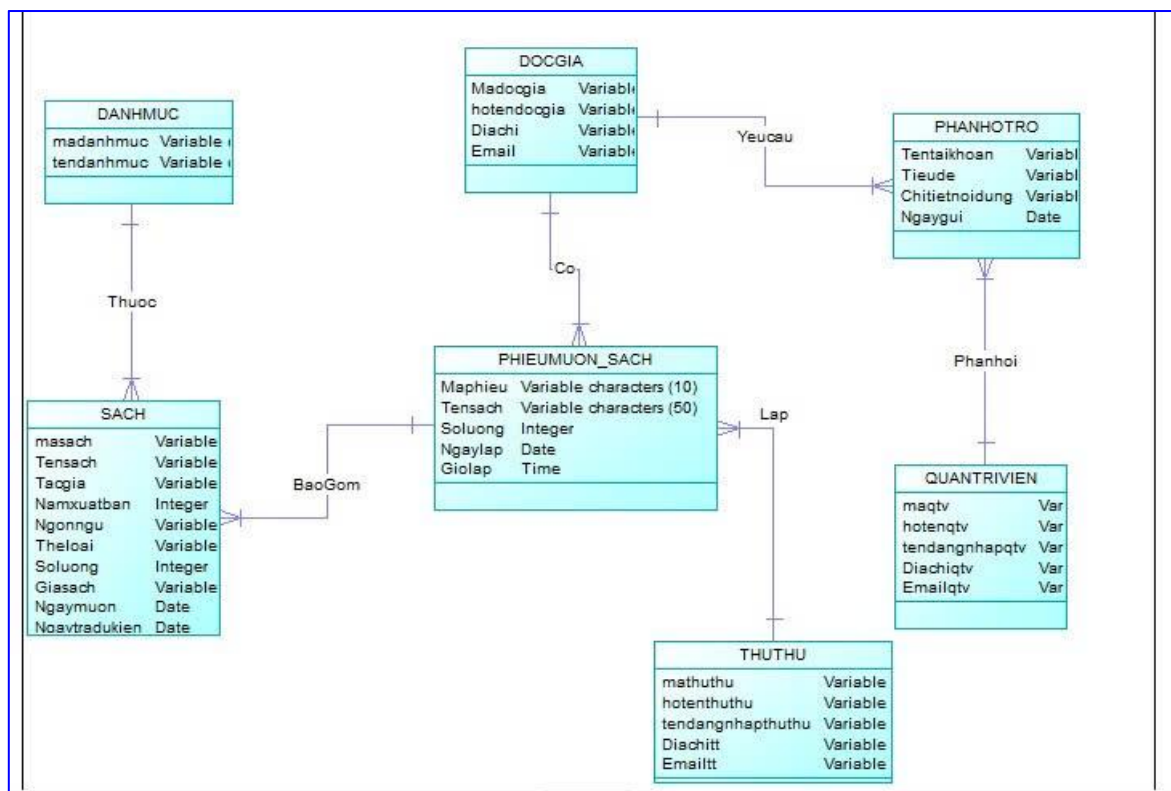
3.4 Thiết kế các sơ đồ cho hệ thống

3.4.1 Mô hình thực thể kết hợp



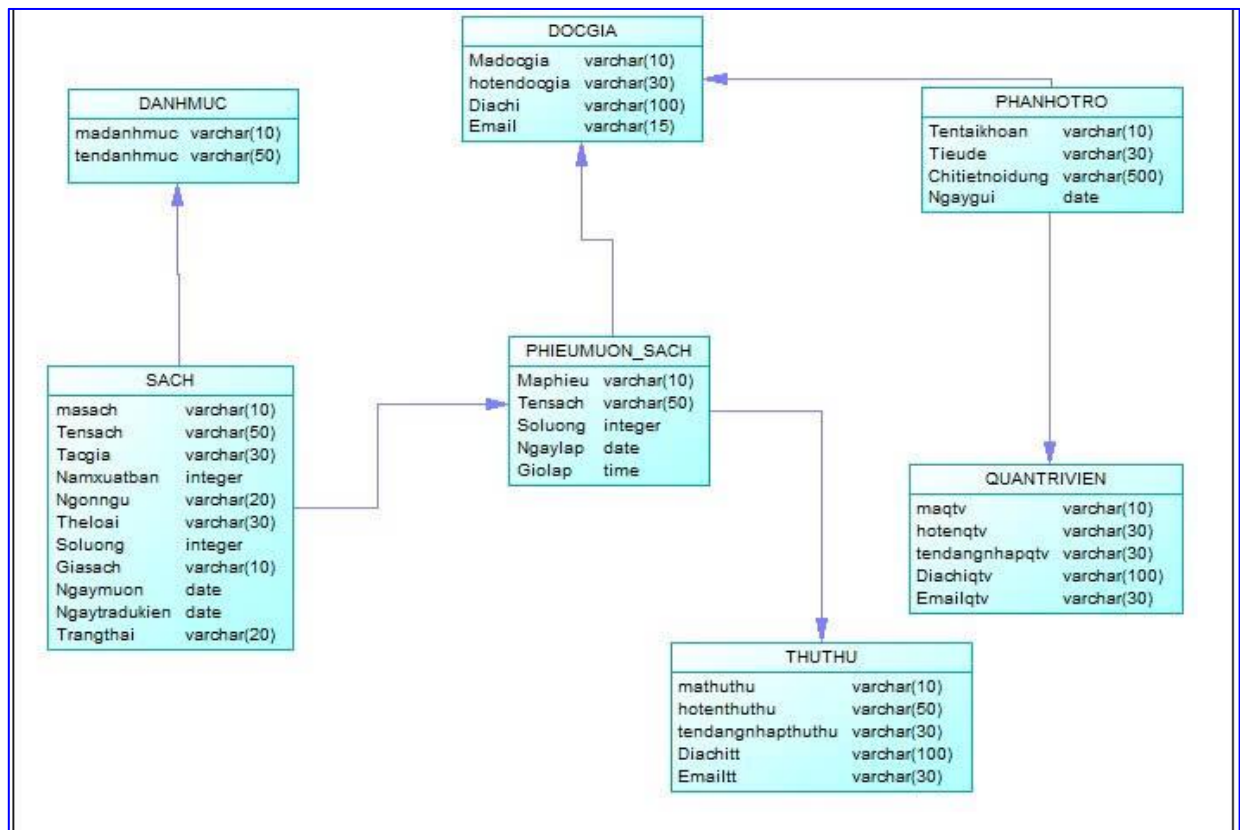
Hình 3.1 Mô hình thực thể kết hợp

3.4.2 Mô hình cơ sở dữ liệu mức luận lý



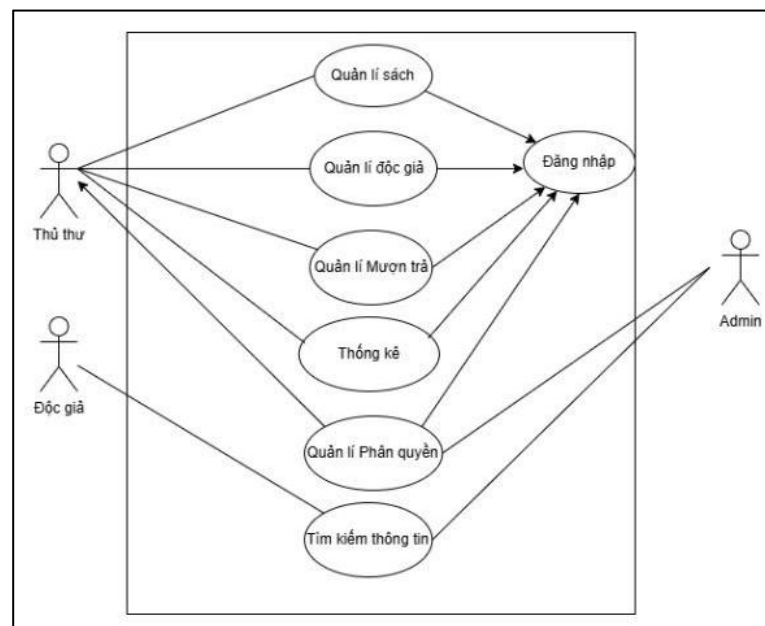
Hình 3.2 Mô hình cơ sở dữ liệu mức luận lý

3.4.3 Mô hình cơ sở dữ liệu mức vật lý



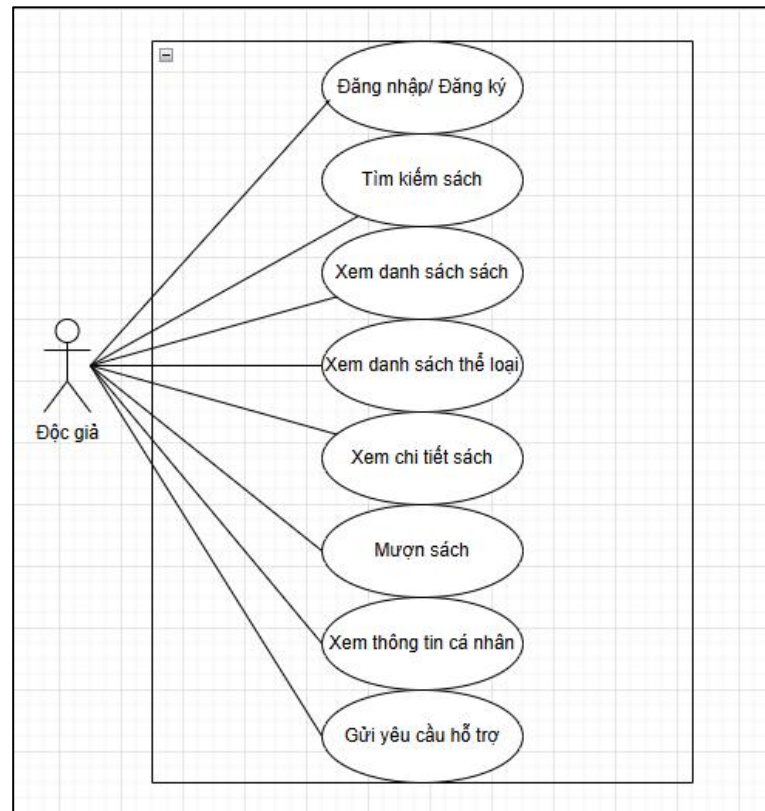
Hình 3.3 Mô hình cơ sở dữ liệu mức vật lý

3.4.4 Sơ đồ Usecase



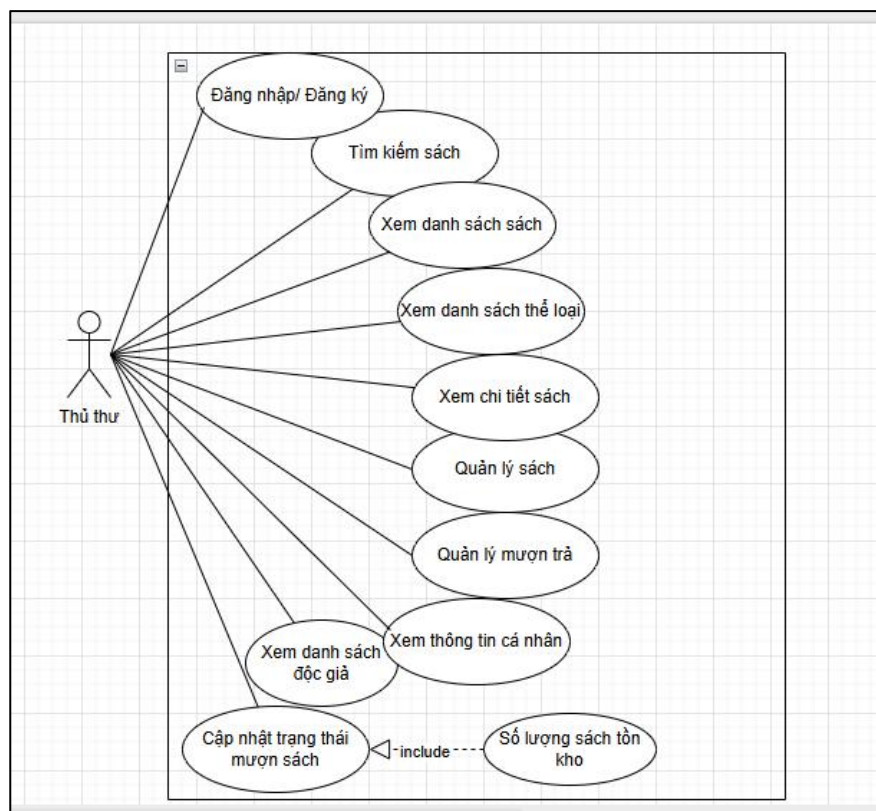
Hình 3.4 Sơ đồ Use case tổng quát của hệ thống

3.4.4.1 Use case chi tiết độc giả



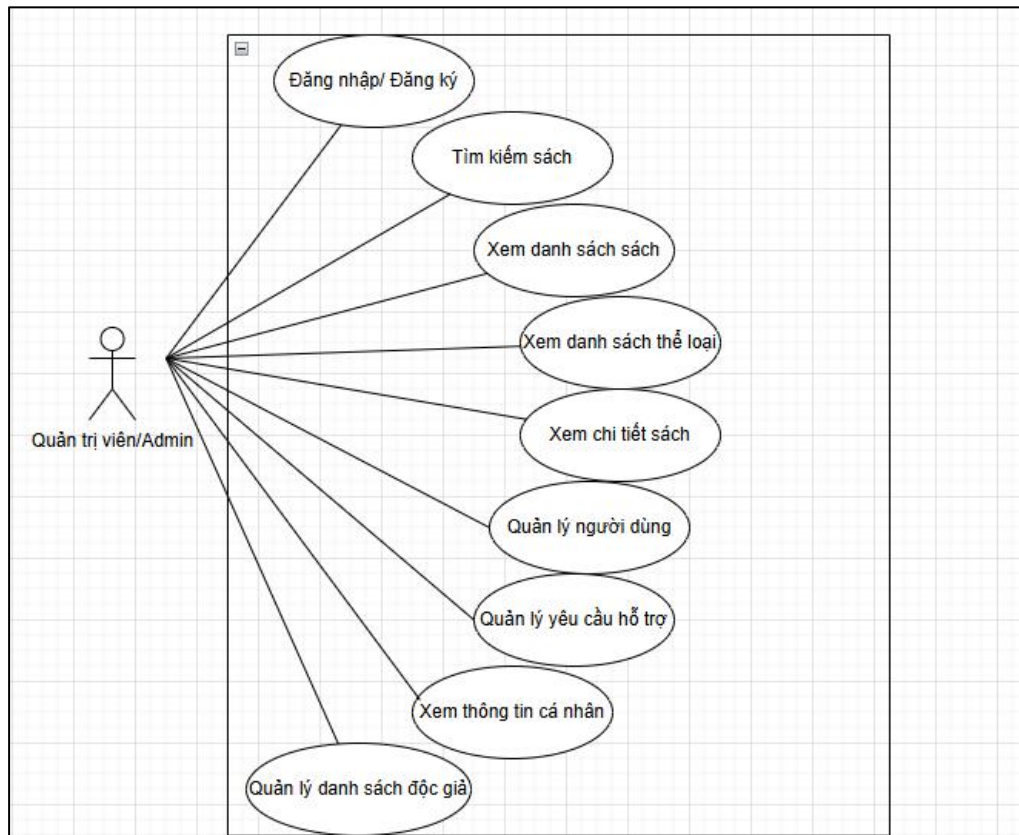
Hình 3.5 Sơ đồ Use case độc giả

3.4.4.2 Chi tiết use case thủ thư



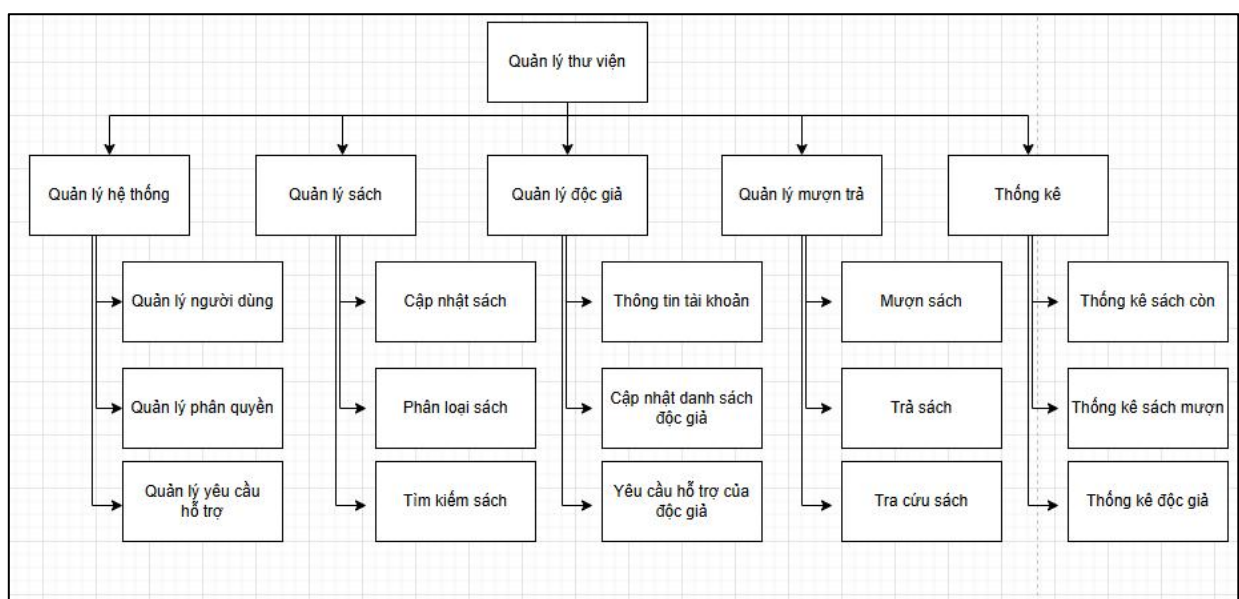
Hình 3.6 Sơ đồ Use case thủ thư

3.4.4.3 Chi tiết use case quản trị viên



Hình 3.7 Sơ đồ Use case quản trị viên

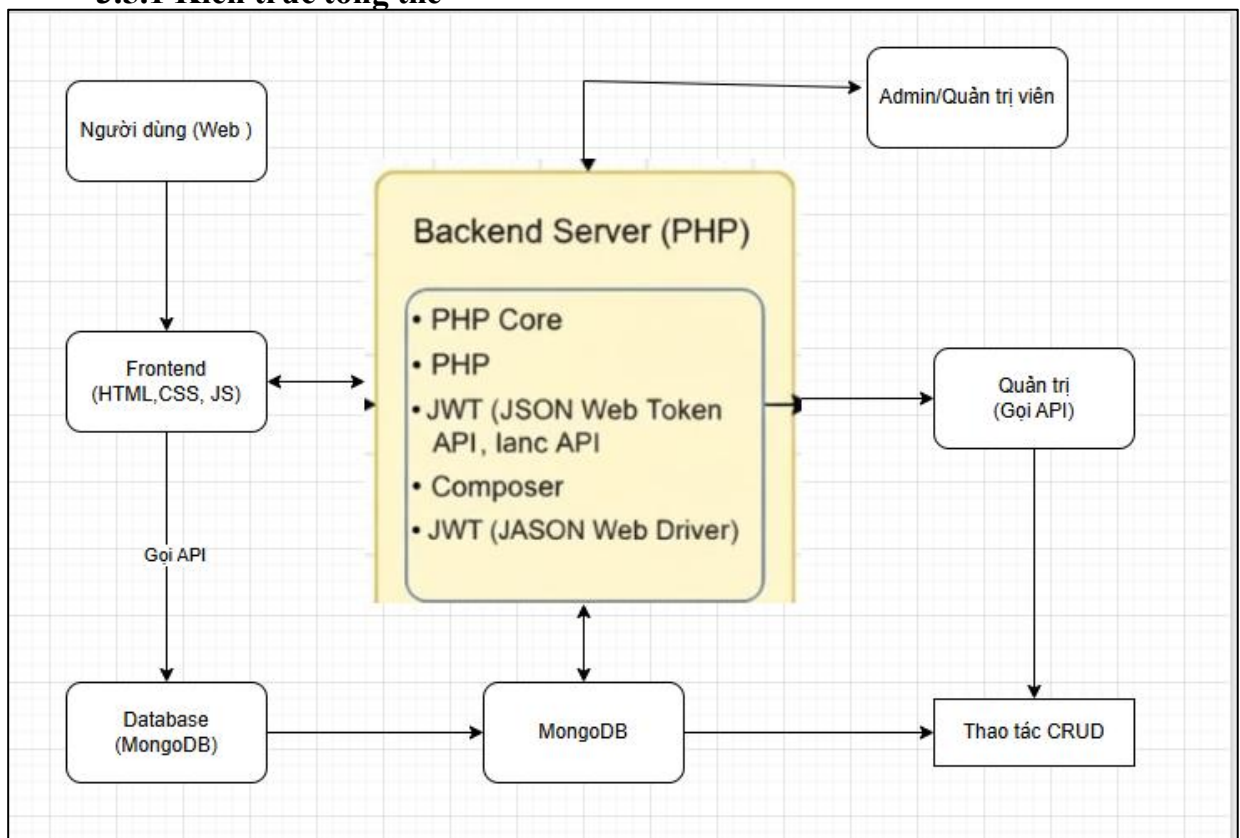
3.4.5 Mô hình phân cấp chức năng



Hình 3.8 Sơ đồ mô hình phân cấp chức năng

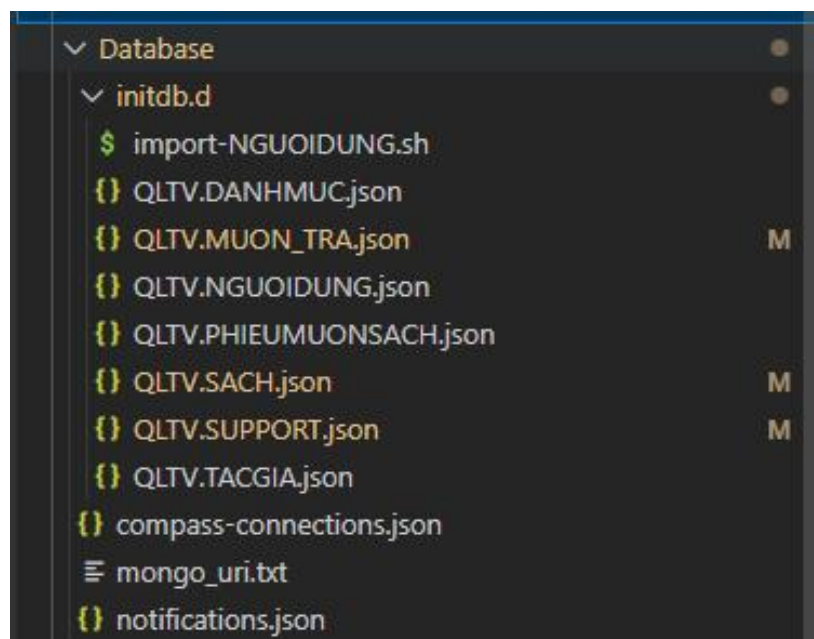
3.5 Thiết kế cơ sở dữ liệu

3.5.1 Kiến trúc tổng thể



Hình 3.9 Sơ đồ kiến trúc hệ thống

3.5.2 Cấu trúc cơ sở dữ liệu



Hình 3.10 Cấu trúc Database của hệ thống

3.4.3 Thiết kế API

Một số các API chính:

3.4.3.1 POST - GET api/auth (action=login)

Mô tả: xác thực người dùng

Chức năng: xử lý đăng nhập, đăng ký và đăng xuất

Hỗ trợ:

- login: kiểm tra tài khoản/mật khẩu, tạo session
- register: tạo tài khoản mới với mã hóa mật khẩu
- logout: hủy session

Tên API	Input	Output	Quy trình xử lý
http://localhost:8001/api/auth	POST: { "identifier": "username or email", "password": "password" }	JSON: { "success": true/false, "message": "message", "token": "JWT token", "user": { "id": "user_id", "username": "username", "email": "email", "role": "1/2/3" } }	"Bước 1: User điền form đăng nhập với identifier (username/email) và password Bước 2: API Gateway nhận request, forward đến Auth Service endpoint /api/auth Bước 3: Auth Service xử lý: Tìm user trong DB (MySQL/MongoDB), verify password bằng password_verify(), tạo session Bước 4: Response trả về Frontend với token và thông tin user"

3.4.3.2 POST - GET api/sach

Mô tả: Quản lý Sách

Chức năng: Gọi controller SachController để quản lý danh sách sách

Xử lý: Đọc từ QLTV.SACH.json hoặc MySQL

Tên API	Input	Output	Quy trình xử lý
http://localhost:8000/api/sach		JSON: { "success": true, "data": [{ "ID": "S001", "ten_sach": "Book Name", "tac_gia": "Author", "nam_xuat_ban": 2024, "so_luong": 10, "trang_thai": "Có sẵn", "image": "/images/book.jpg" }] } }	Bước 1: Frontend request danh sách sách Bước 2: SachController đọc từ QLTV.SACH.json hoặc MySQL Bước 3: Trả về array chứa thông tin tất cả sách"

3.4.3.3 POST - GET api/search

Mô tả: Tìm kiếm Sách

Chức năng: Tìm kiếm sách theo từ khóa (có hỗ trợ tiếng Việt không dấu), tìm theo: Tên sách, tác giả, thể loại, ngôn ngữ.

Tên API	Input	Output	Quy trình xử lý
http://localhost:8000/api/search	GET: ?q=keyword"	JSON: { "success": true, "data": [{ "ID": "S001", "ten_sach": "Matched Book", "tac_gia": "Author", "relevance": 95 }] }]	Bước 1: User nhập từ khóa tìm kiếm Bước 2: Frontend gửi GET request với query parameter q Bước 3: Backend chuẩn hóa chuỗi (bỏ dấu tiếng Việt),

		<pre> ""total"": 5 } </pre>	tìm kiếm trong ten_sach, tac_gia, danh_muc Bước 4: Trả về danh sách sách khớp với từ khóa
--	--	-------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.4.3.4 POST - GET api/borrow

Mô tả: quản lý Mượn/Trả - Mượn sách

Chức năng: tạo phiếu mượn sách mới

Kiểm tra: số lượng sách còn trong kho

Cập nhật: giảm số lượng sách, tạo record trong MUON_TRA

Tên API	Input	Output	Quy trình xử lý
http://localhost:8000/api/borrow	<pre> JSON: { ""id_sach"": ""S001"", ""id_nguoi_dun g"": ""U001"" } </pre>	<pre> JSON: { ""success"": true/false, ""message"": ""Mượn sách thành công"", ""muon_tra_id "": ""MT001"" } </pre>	Bước 1: User chọn sách muốn mượn Bước 2: Frontend gửi id_sach và user_id từ session Bước 3: Backend kiểm tra so_luong > 0 trong QLTV.SACH.json Bước 4: Tạo record mới trong QLTV.MUON_TRA.json với ID tự động, ngày mượn = hôm nay, trang_thai = Đang mượn Bước 5: Giảm so_luong sách xuống 1 Bước 6: Response xác nhận

3.4.3.5 POST - GET api/return_muon

Mô tả: quản lý Mượn/Trả - Trả sách (người dùng)

Chức năng: đánh dấu sách đã trả

Cập nhật: tăng số lượng sách, cập nhật trạng thái

Tên API	Input	Output	Quy trình xử lý
http://localhost:8000/api/borrow	JSON: { "id_sach": "S001" }	JSON: { "success": true/false, "message": "Trả sách thành công" }	<p>Bước 1: User chọn sách muốn trả</p> <p>Bước 2: Frontend gửi id_sach</p> <p>Bước 3: Backend tìm record trong MUON_TRA với id_sach và trang_thai != Đã trả</p> <p>Bước 4: Update trang_thai = Đã trả, ngay_tra = hôm nay</p> <p>Bước 5: Tăng so_luong sách lên 1 trong SACH.json</p> <p>Bước 6: Response xác nhận"</p>

3.4.3.6 POST- GET api/nguoidung

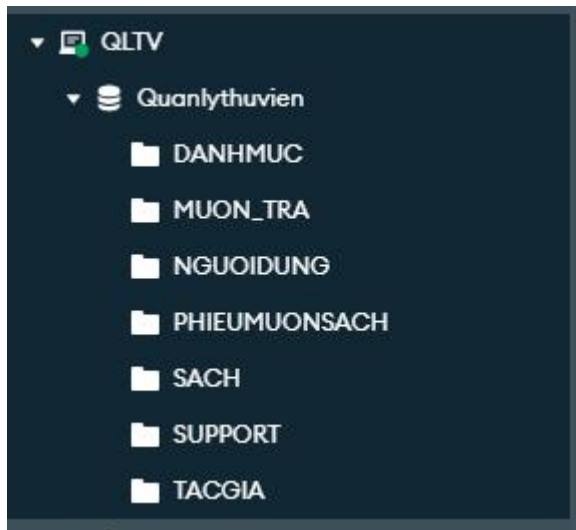
Mô tả: lấy danh sách người dùng

Chức năng: lọc - Có thể lọc theo loại người dùng

Tên API	Input	Output	Quy trình xử lý
http://localhost:8000/api/nguoidung	GET: ?loai=1/2/3	JSON: { "success": true, "data": [{ "ID": "U001", "ten": "User Name", "email": "email", "loai": "1", "dia_chi": "address", "so_dien_thoai": "phone" }] }	Bước 1: Admin request danh sách người dùng Bước 2: Backend đọc từ QLTV.NGUOIDUNG.json Bước 3: Filter theo loại nếu có (1=Admin, 2=Thủ thư, 3=User) Bước 4: Trả về array người dùng

3.6 Mô tả cơ sở dữ liệu

Dữ liệu của hệ thống được áp dụng bằng MongoDB, lưu trữ và vận hành thông qua MongoDB Compass.



Hình 3.11 Lược đồ cơ sở dữ liệu của website

Chi tiết các thực thể:

Bảng 3.1 Chi tiết thực thể DANHMUC

STT	Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu
1	_id	Khóa chính của thực thể	ObjectId
2	ID_danh_muc	Id của danh mục	String
3	ten_danh_muc	Tên danh mục	String
4	mo_ta	Mô tả sơ lược danh mục	String
5	ngay_tao	Ngày tạo danh mục	Date

Bảng 3.2 Chi tiết thực thể MUONTRA

STT	Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu
1	_id	Khóa chính của thực thể	
2	ID_muon_tra	Id mượn trả	String

STT	Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu
3	ID_phieu	Id của phiếu	String
4	ID_nguoi_dung	Id của người dùng mượn	String
5	ID_sach	Id sách được mượn	String
6	ten_sach	Id tên sách được mượn	String
7	ngay_muon	Ngày mượn	Date
8	ngay_tra_du_kien	Ngày trả dự kiến	Date
9	ngay_tra	Ngày trả thực tế	Date
10	trang_thai	Trạng thái phiên mượn(Đang mượn, đã trả, Quá hạn)	String

Bảng 3.3 Chi tiết thực thể NGUOIDUNG

STT	Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu
1	_id	Khóa chính	
2	username	Tên đăng nhập tài khoản	String
3	password	Mật khẩu tài khoản	String
4	ho_ten	Họ tên của người dùng	String
5	dia_chi	Địa chỉ người dùng	String
6	email	Email người dùng	String
7	Loai	Phân loại tài khoản (1=admin, 2= độc giả, 3= thủ thư)	String

Bảng 3.4 Chi tiết thực thể PHIEUMUONSACH

STT	Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu
1	_id	Khóa chính	String
2	ID_nguoi_dung	Id của tài khoản	String
3	Ngay_muon	Ngày mượn	String
4	Ngay_tra_du_kien	Ngày trả dự kiến	String
5	trang_thai	Trạng thái phiên mượn(Đang mượn, đã trả, Quá hạn)	String

Bảng 3.5 Chi tiết thực thể SACH

STT	Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu
1	_id	Khóa chính	
2	ten_sach	Tên sách	String
3	Tac_gia	Tên tác giả	String
4	Nam_xuat_ban	Năm xuất bản sách	String
5	Ngon_ngu	Ngôn ngữ của sách	String
6	Trang_thai	Trạng thái (Có sẵn, không có sẵn)	String
7	Vi_tri	Vị trí của sách	String
8	Ngay_them	Ngày thêm sách vào hệ thống	Date
9	Anh_bia	Chứa liên kết ảnh của sách trên hệ thống	String

STT	Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu
10	Danh_muc	Danh mục của sách	String
11	ID_danh_muc	Id danh mục	String
12	So_luong	Số lượng sách còn lại	Int

Bảng 3.6 Chi tiết thực thể SUPPORT

STT	Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu
1	_id	Khóa chính	
2	User_id	id của người dùng	String
3	Username	Tên đăng nhập	String
4	title	Tiêu đề ngắn gọn về lỗi mà người dùng đề cập	String
5	details	Chi tiết về lỗi đó	String
6	Screen_shot	Ảnh đính kèm lỗi đó(nếu có)	String
7	Create_at	Ngày tạo	Date
8	reply	Phản hồi của quản trị viên	String

Bảng 3.7 Chi tiết thực thể TACGIA

STT	Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu
1	_id	Khóa chính	

STT	Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu
2	Ten_tac_gia	tên tác giả	String
3	Quoc_tich	Quốc tịch của tác giả	String
4	Ngay_sinh	Ngày sinh của tác giả	Date
5	Tieu_su	Tiểu sử ngắn gọn của tác giả	String

3.7 Công nghệ sử dụng và triển khai

3.7.1 Công nghệ sử dụng

3.7.1.1 Ngôn ngữ lập trình

- HTML/CSS/Javascript:

HTML: xây dựng cấu trúc giao diện người dùng trên frontend.

CSS: được tổ chức thành các file riêng biệt (style.css) và sử dụng trong các file .html .

Javascript: ngôn ngữ chính cho frontend, Sử dụng fetch API để giao tiếp với backend qua REST API.

- PHP:

Ngôn ngữ chính để xây dựng toàn bộ backend

Hỗ trợ kết nối đa Database (MongoDB, MySQL, JSON files)

3.7.1.2 Framework và Thư viện Frontend

- HTML :

Xây dựng cấu trúc giao diện (Trang chủ người dùng, thủ thư, quản trị viên) .

Tạo các bảng hiển thị danh sách sách, danh sách người dùng, lịch sử mượn trả, hiển thị thông tin chi tiết từng quyển sách, ảnh bìa, tên sách, tác giả, số lượng còn lại.

Xây dựng thực hiện các thao tác như đăng nhập, đăng xuất, mượn trả sách, tìm kiếm và chuyển trang.

- CSS : thiết kế màu sắc, font chữ, kích thước, tạo hiệu ứng hoạt ảnh cho giao diện thêm sinh động, đẹp mắt.

- Javascript :

Sử dụng fetch API gửi HTTP yêu cầu đến backend và nhận Json responses. Xử lý các thao tác như đăng nhập, đăng ký, lấy danh sách sách, mượn trả sách, tìm kiếm thông qua các API endpoints.

Thêm, xóa, sửa các phần tử HTML, cập nhật số lượng sách còn lại theo thời gian thực.

Đọc ảnh và hiện preview trước khi upload lên server.

3.7.1.3 Framework và Thư viện Backend

- PHP: Xây dựng toàn bộ backend, xử lý mọi logic nghiệp vụ, xác thực người dùng, thao tác với Database và cung cấp RESTful API cho frontend.

- MongoDB PHP Library: thư viện chính thức của MongoDB để tương tác với

MongoDB database từ PHP code.

3.7.1.4 Cấu trúc 3-Tier Database

Đây là hệ thống 3 tầng database theo thứ tự ưu tiên lần lượt là: MongoDB, MySQL/MariaDB và JSON files. Hệ thống được sử dụng để đảm bảo ứng dụng không bao giờ bị sập vì vấn đề mất kết nối với cơ sở dữ liệu và chạy được trên nhiều môi trường khác nhau.

- MongoDB(Tier 1): database chính được ưu tiên sử dụng trong production tạo môi trường vận hành trang web.

```
**Thông tin kết nối**:  
- Database name: qltv_demo  
- Connection URI: mongodb://localhost:27017  
- Configuration: Đọc từ file Database/mongo_uri.txt hoặc  
environment variable QLTV_MONGO_URI  
- Default port: 27017
```

- MySQL/MariaDB(Tier 2): database dự phòng thứ nhất, được sử dụng khi MongoDB không có sẵn.

```
**Thông tin kết nối**:  
- Database name: qltv_demo  
- Host: 127.0.0.1 (localhost)  
- Port: 3306  
- User: root (configurable qua environment variable  
QLTV_DB_USER)  
- Password: empty string (configurable qua QLTV_DB_PASS)  
- Charset: utf8mb4 để hỗ trợ Unicode đầy đủ
```

- JSON files(Tier 3): phương án dự phòng cuối cùng, đảm bảo ứng dụng vẫn chạy được kể cả khi không có MongoDB hay MySQL

```
**Cấu trúc Files**:
```

```
Location: Database/initdb.d/
```

```
**7 JSON Files tương ứng 7 collections/tables**:
```

```
- QLTV.NGUOIDUNG.json: 110 lines, 20+ users
```


- QLTV.SACH.json: 572 lines, 150+ books
- QLTV.MUON_TRA.json: Borrow/return history
- QLTV.PHIEUMUONSACH.json: Borrow receipts
- QLTV.DANHMUC.json: Book categories
- QLTV.TACGIA.json: Authors information
- QLTV.SUPPORT.json: Support tickets

3.7.2 Cấu hình Docker và quy trình triển khai

Dự án sử dụng Docker và Docker Compose để container hóa toàn bộ hệ thống gồm:

Frontend (HTML,CSS,Javascript).

Backend (PHP,MongoDB).

3.7.2.1 Dockerfile cho Backend

```
# Backend Dockerfile
FROM php:8.2-apache

# Install dependencies
RUN apt-get update && apt-get install -y \
    libssl-dev \
    libcurl4-openssl-dev \
    pkg-config \
    && rm -rf /var/lib/apt/lists/*

# Install MongoDB PHP driver
RUN pecl install mongodb && \
    docker-php-ext-enable mongodb

# Install Composer
COPY --from=composer:latest /usr/bin/composer /usr/bin/composer

WORKDIR /var/www/html

# Copy backend files
COPY . /var/www/html/backend/
COPY composer.json /var/www/html/

# Install dependencies
RUN composer install --no-dev --optimize-autoloader

# Configure Apache for backend API
RUN a2enmod rewrite headers && \
```

```
echo '<VirtualHost *:80>\n\
DocumentRoot /var/www/html/backend\n\
<Directory /var/www/html/backend>\n\
    Options Indexes FollowSymLinks\n\
    AllowOverride All\n\
    Require all granted\n\
</Directory>\n\
ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log\n\
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined\n\
</VirtualHost>' > /etc/apache2/sites-available/000-default.conf

# Set permissions
RUN chown -R www-data:www-data /var/www/html && \
    chmod -R 755 /var/www/html

EXPOSE 80

CMD ["apache2-foreground"]
```

3.7.2.2 Dockerfile cho Frontend

```
# Frontend Dockerfile
FROM php:8.2-apache

# Install dependencies
RUN apt-get update && apt-get install -y \
    libssl-dev \
    libcurl4-openssl-dev \
    pkg-config \
    && rm -rf /var/lib/apt/lists/*

# Install MongoDB PHP driver
RUN pecl install mongodb && \
    docker-php-ext-enable mongodb

WORKDIR /var/www/html

# Copy frontend files
COPY . /var/www/html/
```

```
# Configure Apache for frontend
RUN a2enmod rewrite headers && \
    echo '<VirtualHost *:80>\n\
    DocumentRoot /var/www/html\n\
    <Directory /var/www/html>\n\
        Options Indexes FollowSymLinks\n\
        AllowOverride All\n\
        Require all granted\n\
    </Directory>\n\
    <FilesMatch \.php$>\n\
        SetHandler application/x-httpd-php\n\
    </FilesMatch>\n\
    ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/error.log\n\
    CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/access.log combined\n\
</VirtualHost>' > /etc/apache2/sites-available/000-default.conf

# Create directories and set permissions
RUN mkdir -p images/support && \
    chown -R www-data:www-data /var/www/html && \
    chmod -R 755 /var/www/html

EXPOSE 80

CMD ["apache2-foreground"]
```

3.7.2.3 Docker-compose.yml

```
services:
  # MongoDB Database
  mongodb:
    image: mongo:7.0
    container_name: qltv_mongodb
    restart: unless-stopped
    ports:
      - "27017:27017"
    environment:
```

```
MONGO_INITDB_DATABASE: qltv_demo
volumes:
  - mongodb_data:/data/db
  - ./Database/initdb.d:/docker-entrypoint-initdb.d:ro
networks:
  - qltv_network
healthcheck:
  test: echo 'db.runCommand("ping").ok' | mongosh
localhost:27017/test --quiet
  interval: 10s
  timeout: 5s
  retries: 5

# PHP Web Application
web:
  build:
    context: .
    dockerfile: Dockerfile
  container_name: qltv_web
  restart: unless-stopped
  ports:
    - "8000:80"
  environment:
    - QLTV_MONGO_URI=mongodb://mongodb:27017
    - QLTV_MONGO_DB=qltv_demo
    - QLTV_DB_HOST=mongodb
    - QLTV_DB_NAME=qltv_demo
  volumes:
    - ./frontend:/var/www/html/frontend
    - ./backend:/var/www/html/backend
    - ./images:/var/www/html/images
    - ./Database:/var/www/html/Database
    - ./tmp_logs:/var/www/html/tmp_logs
  depends_on:
    mongodb:
      condition: service_healthy
  networks:
    - qltv_network
  healthcheck:
    test: ["CMD", "curl", "-f", "http://localhost/"]
    interval: 30s
    timeout: 10s
    retries: 3

volumes:
  mongodb_data:
    driver: local

networks:
  qltv_network:
    driver: bridge
```

3.7.2.4 Quy trình triển khai

1. Cài đặt Docker

* Docker Desktop: <https://www.docker.com/products/docker-desktop>

2. Mở terminal tại thư mục dự án:

```
docker-compose down --volumes --remove-orphans
docker-compose up --build
```

3. Truy cập ứng dụng:

<i>Dịch vụ</i>	<i>URL</i>
Frontend	http://localhost:3000
Backend	http://localhost:8080

CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

4.1 Thiết kế giao diện

4.1.1 Giao diện quản trị viên

Đăng nhập hệ thống:

Quản trị viên nhập tên đăng nhập, mật khẩu trên trang đăng nhập.

Hệ thống xác thực thông tin, kiểm tra quyền (loại user = 1).

Nếu đúng, chuyển đến giao diện quản trị, hiển thị các chức năng quản lý.

Hình 4.1 Giao diện Đăng nhập

Trang chủ hệ thống:

Phần bên trái hiển thị tất cả chức năng của hệ thống.

Phần bên phải hiển thị lịch làm việc của thủ thư hoặc quản trị viên trong tuần.

Phần bên trên hiển thị thanh tìm kiếm sách và biểu tượng thông báo và tài khoản của quản trị viên.

Ngày	Ca Sáng	Ca Chiều
Thứ 2	Long	Phúc
Thứ 3	Khoa	Phúc
Thứ 4	Phúc	Khoa
Thứ 5	Long	Khoa
Thứ 6	Khoa	Long
Thứ 7	Long	Phúc
Chủ nhật	Phúc	Long

Hình 4.2 Giao diện Trang chủ - quản trị

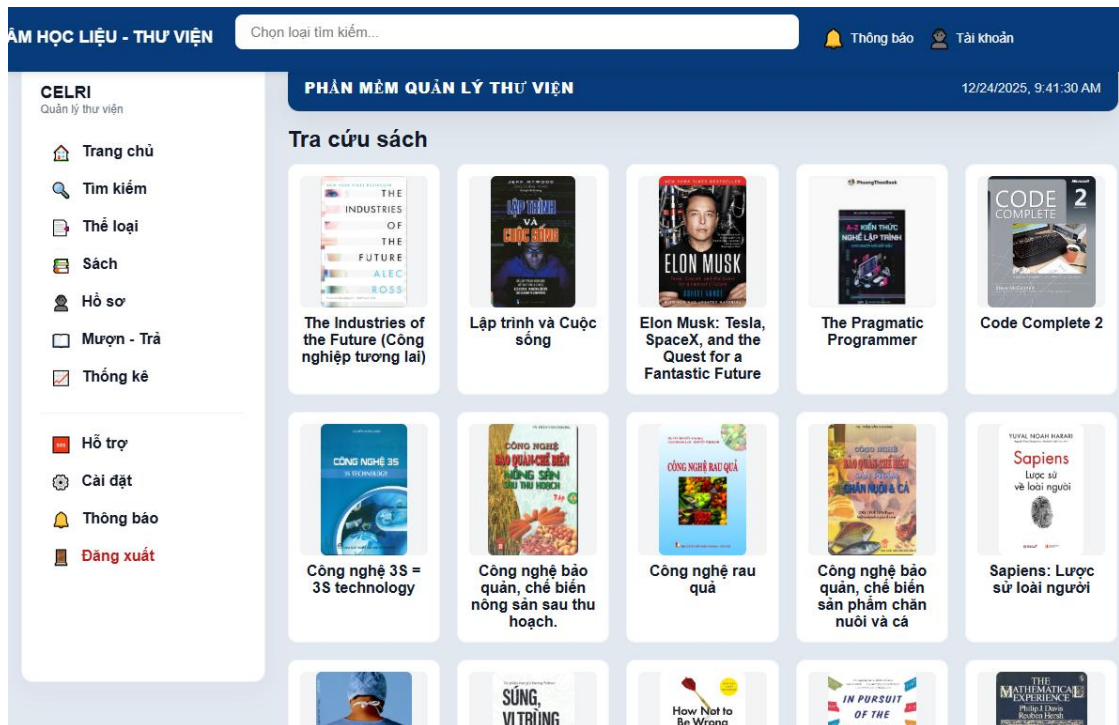
Tìm kiếm sách theo tên sách và tên tác giả:

Quản trị viên truy cập trang tìm kiếm sách, nhập tùy chọn (tìm theo tên sách, tên tác giả) và nhập nội dung để tìm kiếm.

Hệ thống gửi yêu cầu lên server, nhận về danh sách sách phù hợp.

Quản trị viên có thể nhấn vào hình ảnh hoặc tên sách để xem chi tiết.

Hiển thị chi tiết sách với các thông tin: tên sách, mã sách, mã giá sách, tác giả, năm xuất bản, mã kệ sách và số lượng còn lại của quyển sách đó trong thư viện.



Hình 4.3 Giao diện trang Tìm kiếm - quản trị

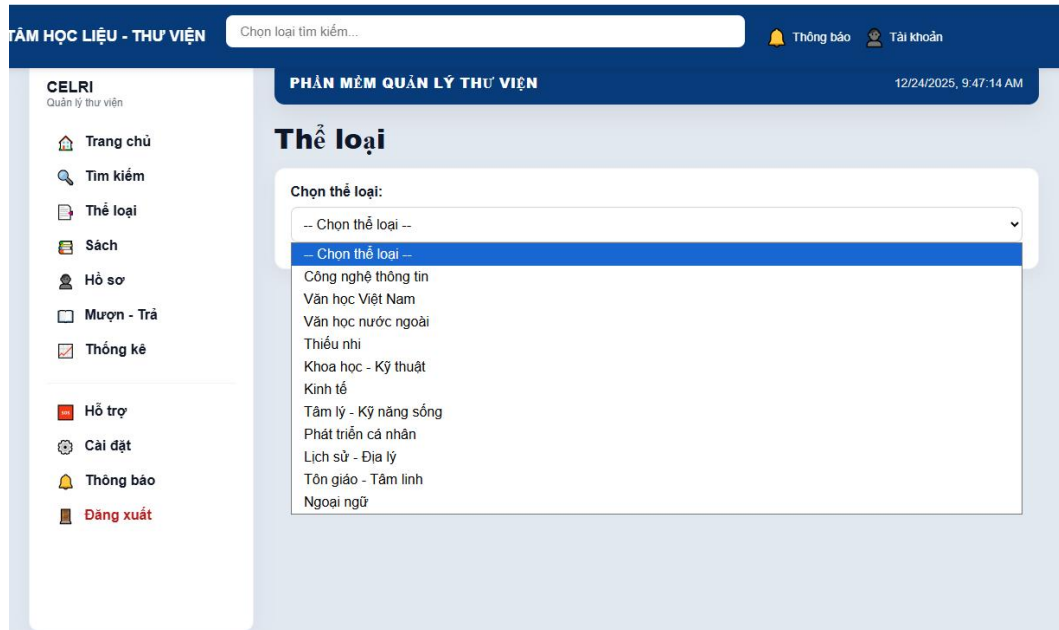
Tìm kiếm sách theo thể loại:

Quản trị viên truy cập trang tìm kiếm sách, chọn thể loại muốn tìm.

Hệ thống gửi yêu cầu lên server, nhận về danh sách sách tương ứng thể loại đã chọn.

Người dùng có thể nhấn vào hình ảnh hoặc tên sách để xem chi tiết.

Hiển thị chi tiết sách với các thông tin: tên sách, mã sách, mã giá sách, tác giả, năm xuất bản, mã kệ sách và số lượng còn lại của quyển sách đó trong thư viện.



Hình 4.4 Giao diện trang Thẻ loại sách - quản trị

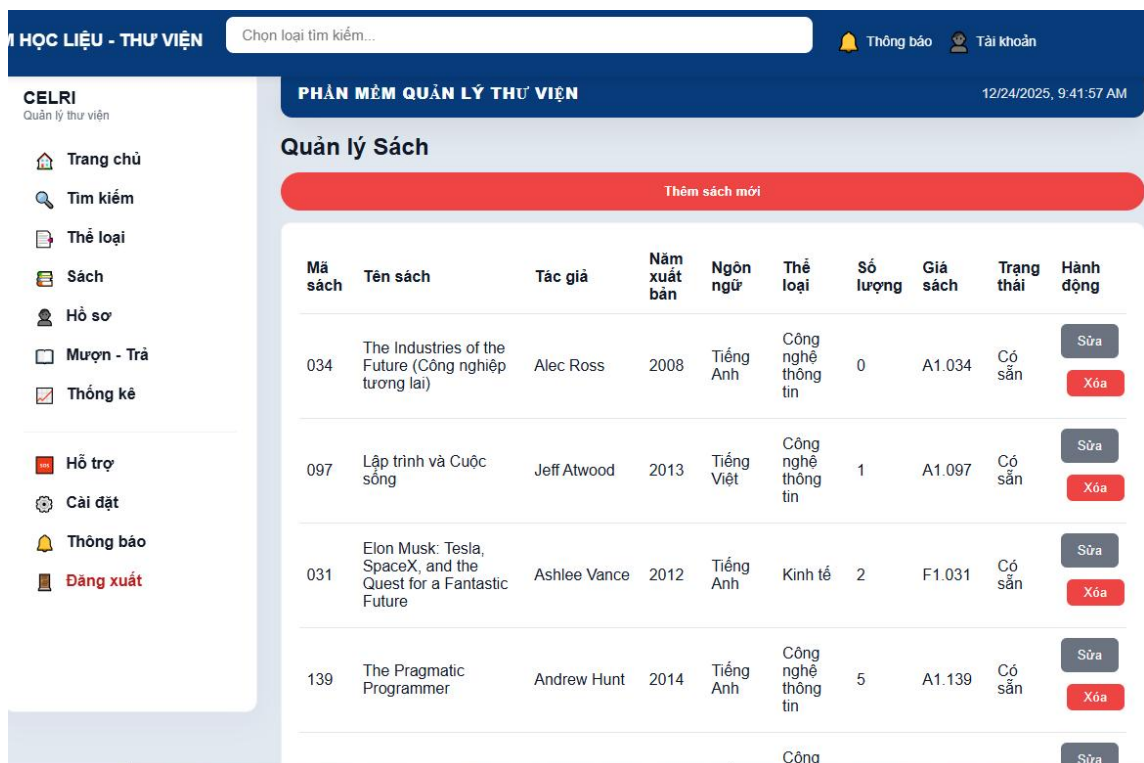
Quản lý sách:

Thêm mới sách: nhập thông tin sách (mã, tên, tác giả, năm xuất bản, thể loại, trạng thái, vị trí giá sách, số lượng), gửi lên server để lưu vào cơ sở dữ liệu.

Sửa thông tin sách: cập nhật các trường thông tin, trạng thái, số lượng.

Xóa sách: chọn sách cần xóa, xác nhận thao tác, hệ thống xóa khỏi cơ sở dữ liệu.

Quản lý trạng thái sách: cập nhật trạng thái (có sẵn, đang mượn, hết sách).



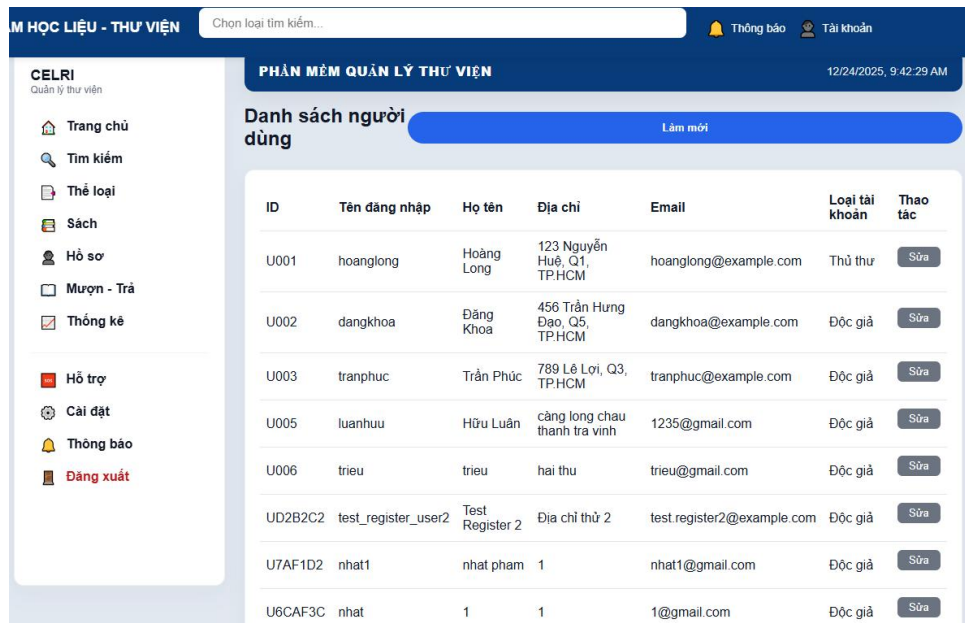
Hình 4.5 Giao diện Quản lý Sách - quản trị

Quản lý người dùng:

Quản trị viên truy cập trang quản lý người dùng, xem danh sách tất cả người dùng (trừ mật khẩu).

Thực hiện cập nhật thông tin người dùng: email, địa chỉ. Gửi yêu cầu lên server, cập nhật vào cơ sở dữ liệu.

Xóa người dùng: chọn người dùng cần xóa, xác nhận thao tác, hệ thống xóa khỏi cơ sở dữ liệu.



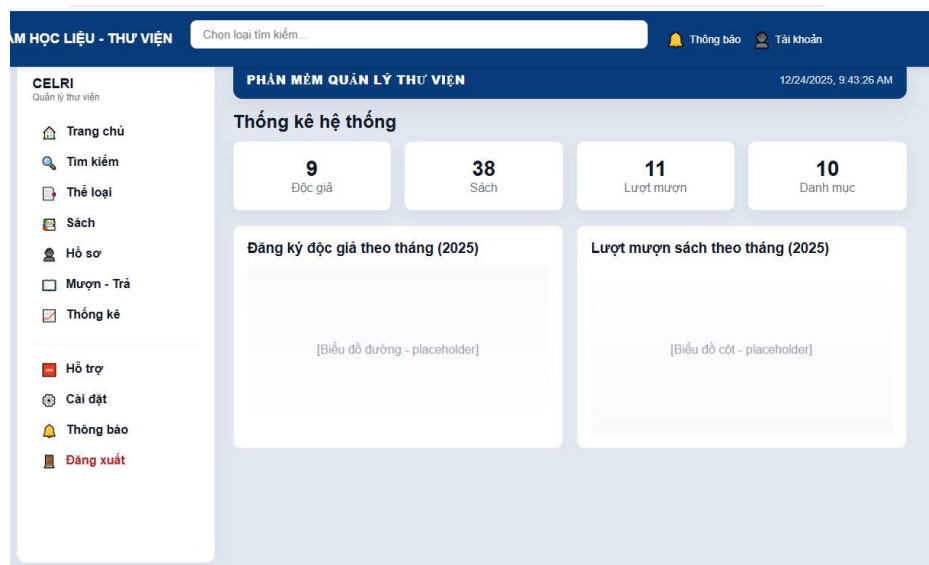
ID	Tên đăng nhập	Họ tên	Địa chỉ	Email	Loại tài khoản	Thao tác
U001	hoanglong	Hoàng Long	123 Nguyễn Huệ, Q1, TP.HCM	hoanglong@example.com	Thủ thư	Sửa
U002	dangkhoa	Đặng Khoa	456 Trần Hưng Đạo, Q5, TP.HCM	dangkhoa@example.com	Độc giả	Sửa
U003	tranphuc	Trần Phúc	789 Lê Lợi, Q3, TP.HCM	tranphuc@example.com	Độc giả	Sửa
U005	luanhuu	Hữu Luân	cảng long chau thanh tra vinh	1235@gmail.com	Độc giả	Sửa
U006	trieu	trieu	hai thu	trieu@gmail.com	Độc giả	Sửa
UD2B2C2	test_register_user2	Test Register 2	Địa chỉ thử 2	test.register2@example.com	Độc giả	Sửa
U7AF1D2	nhat1	nhat pham	1	nhat1@gmail.com	Độc giả	Sửa
U6CAF3C	nhat	1	1	1@gmail.com	Độc giả	Sửa

Hình 4.6 Giao diện trang Hồ sơ danh sách người dùng - quản trị

Xem Thống kê tổng quan:

Quản trị viên xem số lượng tổng quan: tổng số người dùng, tổng số sách, tổng số lượt mượn, tổng số danh mục sách.

Dữ liệu được hiển thị dạng bảng hoặc biểu đồ trực quan.



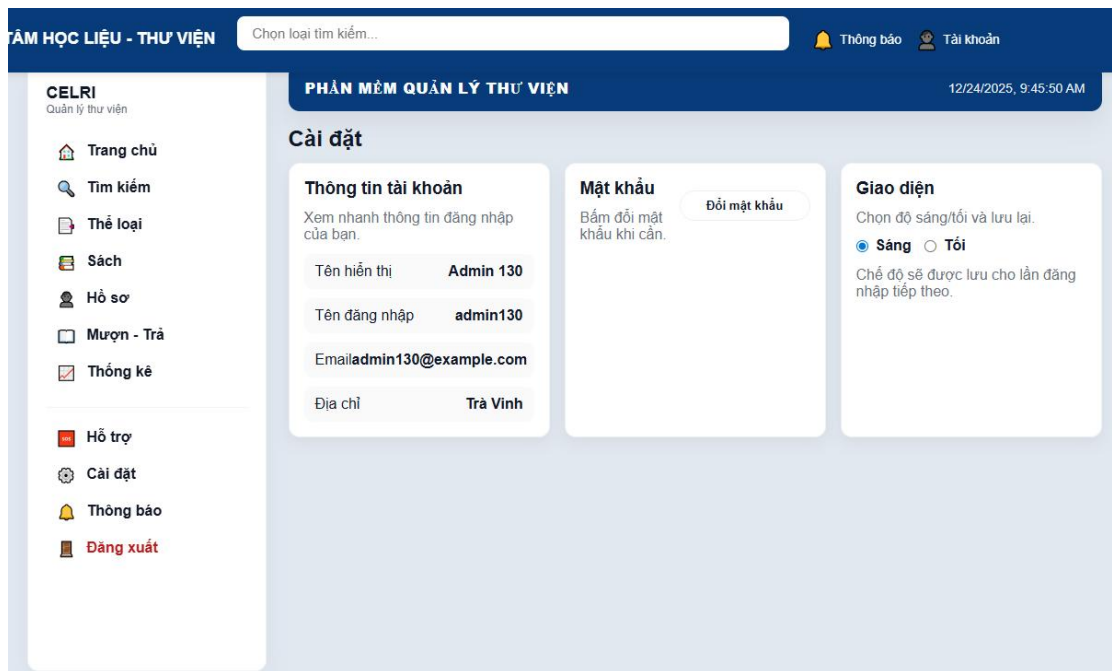
Hình 4.7 Giao diện trang Thống kê - quản trị

Quản lý thông tin cá nhân:

Quản trị viên có thể xem và cập nhật thông tin cá nhân trong trang Cài đặt: họ tên, tên đăng nhập, email, địa chỉ.

Có thể chọn đổi mật khẩu, nhập mật khẩu cũ và nhập mật khẩu mới. Khi cập nhật mật khẩu mới, hệ thống kiểm tra hợp lệ dữ liệu, gửi yêu cầu lên server để cập nhật vào cơ sở dữ liệu.

Nếu thành công sẽ thông báo, nếu thất bại thì hiển thị lỗi.

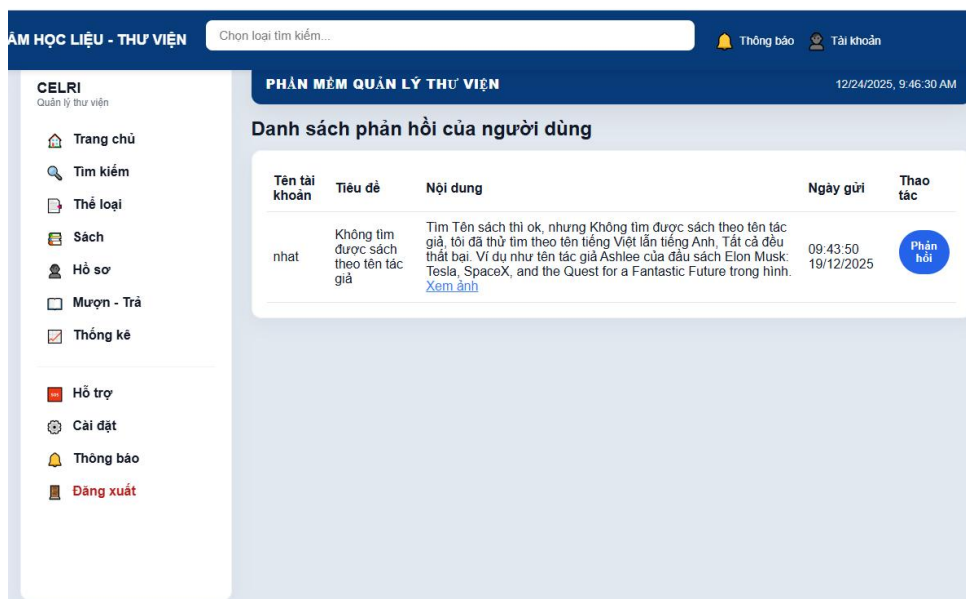


Hình 4.8 Giao diện trang Cài đặt - quản trị

Quản lý yêu cầu hỗ trợ:

Xem danh sách các yêu cầu hỗ trợ do người dùng gửi lên.

Xem chi tiết từng yêu cầu, phản hồi hoặc xử lý lại người dùng đó.

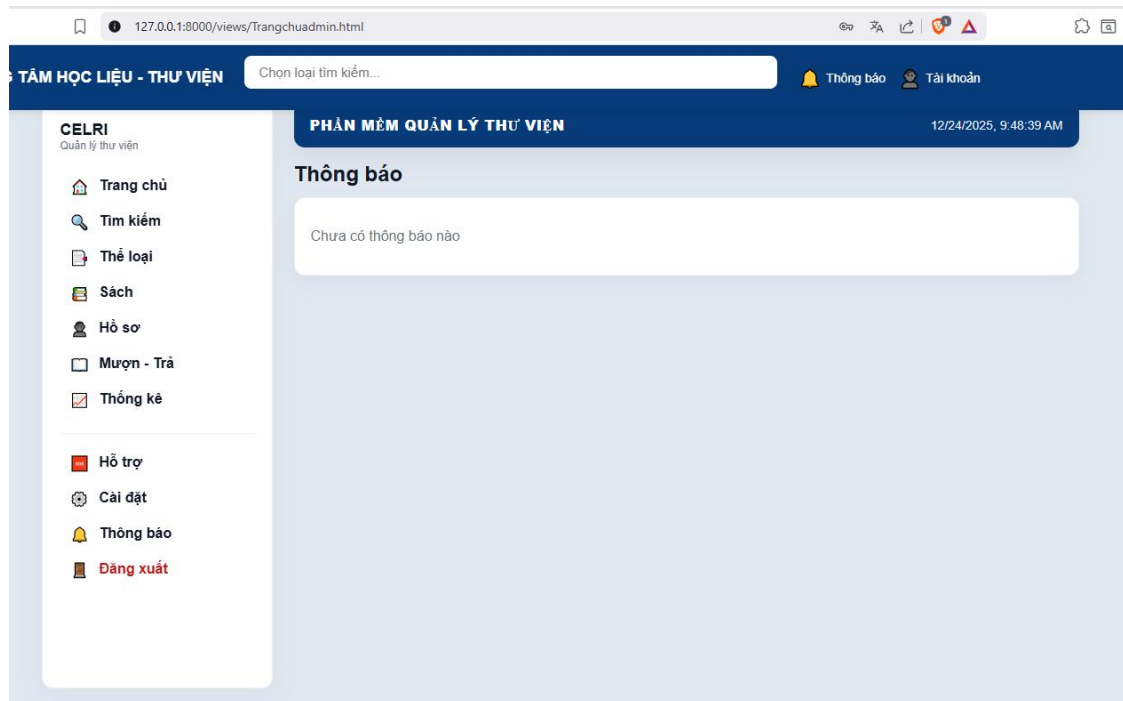


Hình 4.9 Giao diện trang Hỗ trợ - quản trị

Quản lý thông báo:

Khi có yêu cầu hỗ trợ do người dùng gửi lên sẽ hiện thông báo đến quản trị viên bằng chấm đỏ trên biểu tượng cái chuông ở góc trên bên phải.

Bấm vào biểu tượng cái chuông hoặc chức năng “Thông báo” sẽ hiển thị danh sách các yêu cầu hỗ trợ do người dùng gửi đến. .



Hình 4.10 Giao diện trang Thông báo - quản trị

4.1.2 Giao diện người dùng

Đăng ký tài khoản mới:

Người dùng truy cập trang đăng ký, nhập các thông tin: tên đăng nhập, mật khẩu, xác nhận mật khẩu, họ tên, email, địa chỉ.

Hệ thống kiểm tra hợp lệ dữ liệu: không để trống, mật khẩu nhập lại phải khớp, email đúng định dạng, tên đăng nhập/email không bị trùng với tài khoản đã có.

Khi hợp lệ, gửi yêu cầu đăng ký lên server. Server kiểm tra lại, lưu thông tin vào cơ sở dữ liệu, gán quyền mặc định là “người dùng”.

Nếu đăng ký thành công, thông báo cho người dùng và chuyển hướng sang trang đăng nhập. Nếu thất bại (trùng username/email, lỗi server), hiển thị thông báo lỗi cụ thể.

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '127.0.0.1:8000/views/Dangnhap.html?mode=register'. The main content is a registration form titled 'Đăng ký' (Register) for a 'Hệ thống quản lý thư viện' (Library Management System). The form is set against a solid blue background. It contains several input fields: 'Tên đăng nhập' (Username) with a placeholder 'Email hoặc số điện thoại', 'Mật khẩu' (Password) with a masked input and a 'Quên mật khẩu?' (Forgot password?) link, 'Họ và tên' (Full name) with the value 'Nguyễn Văn A', 'Email' with 'email@domain.com', 'Địa chỉ (tùy chọn)' (Optional address) with 'Số nhà, đường, phường/xã', and 'Xác nhận mật khẩu' (Confirm password) with 'Nhập lại mật khẩu'. A prominent blue button labeled 'Đăng ký' (Register) is at the bottom of the form, and below it is a link 'Đã có tài khoản? Đăng nhập' (Already have an account? Login).

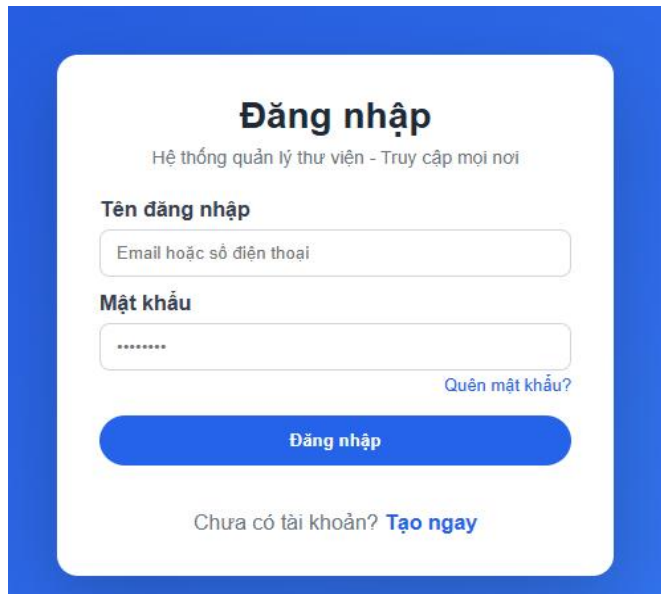
Hình 4.11 Giao diện Đăng ký

Đăng nhập hệ thống:

Người dùng nhập tên đăng nhập và mật khẩu trên trang đăng nhập.

Hệ thống gửi thông tin lên server để xác thực.

Nếu đúng, lưu thông tin người dùng vào cơ sở dữ liệu và chuyển đến giao diện người dùng. Nếu sai, hiển thị thông báo lỗi (tài khoản hoặc mật khẩu không đúng).



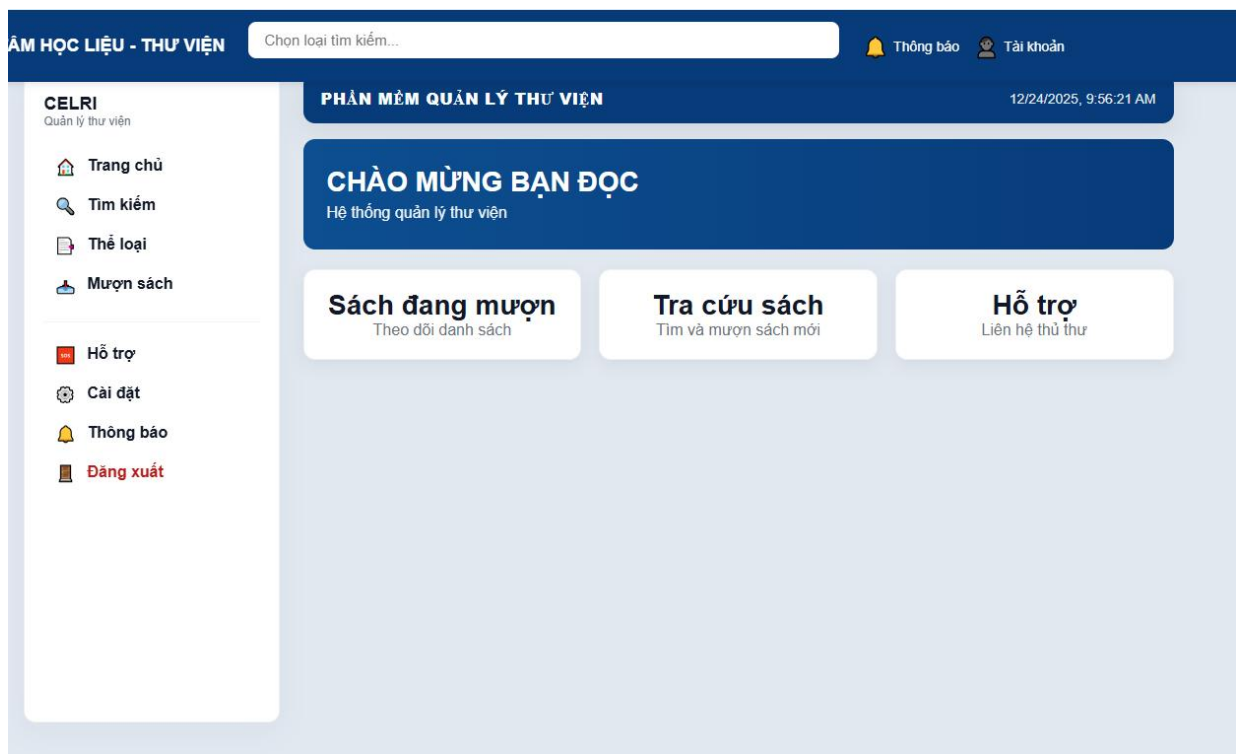
Hình 4.12 Giao diện Đăng nhập

Trang chủ hệ thống:

Hiển thị trang chủ của hệ thống sau khi đăng nhập thành công.

Phần bên trái hiển thị tất cả chức năng của hệ thống.

Phần bên trên hiển thị thanh tìm kiếm sách và biểu tượng thông báo và tài khoản của quản trị viên.



Hình 4.13 Giao diện Trang chủ - người dùng

- Tìm kiếm sách theo tên sách và tên tác giả:

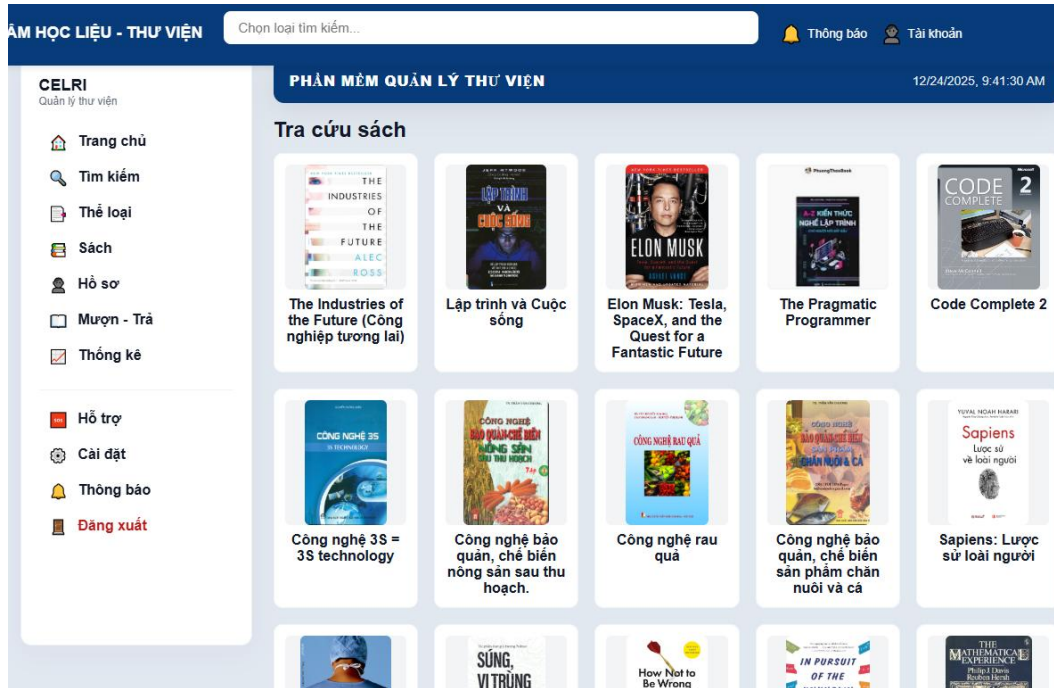
Người dùng truy cập trang tìm kiếm sách, nhập tùy chọn (tìm theo tên sách, tên tác giả) và nhập nội dung để tìm kiếm.

Xây dựng Website quản lý thư viện

Hệ thống gửi yêu cầu lên server, nhận về danh sách sách phù hợp.

Người dùng có thể nhấn vào hình ảnh hoặc tên sách để xem chi tiết.

Hiển thị chi tiết sách với các thông tin: tên sách, mã sách, mã giá sách, tác giả, năm xuất bản, mã kệ sách và số lượng còn lại của quyển sách đó trong thư viện.



Hình 4.14 Giao diện trang Tìm kiếm - người dùng

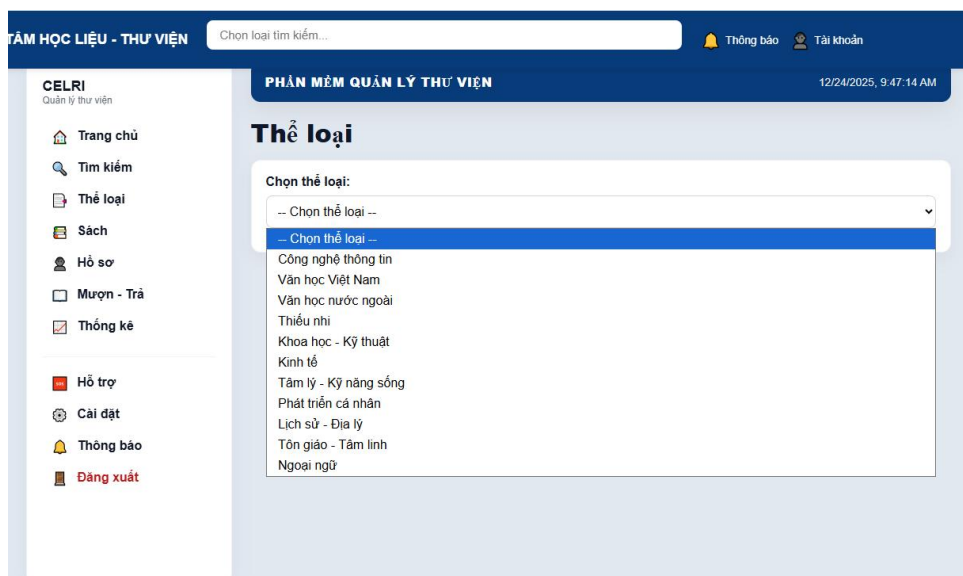
Tìm kiếm sách theo thể loại:

Người dùng truy cập trang tìm kiếm sách, chọn thể loại muốn tìm.

Hệ thống gửi yêu cầu lên server, nhận về danh sách sách tương ứng thể loại đã chọn.

Người dùng có thể nhấn vào hình ảnh hoặc tên sách để xem chi tiết.

Hiển thị chi tiết sách với các thông tin: tên sách, mã sách, mã giá sách, tác giả, năm xuất bản, mã kệ sách và số lượng còn lại của quyển sách đó trong thư viện.

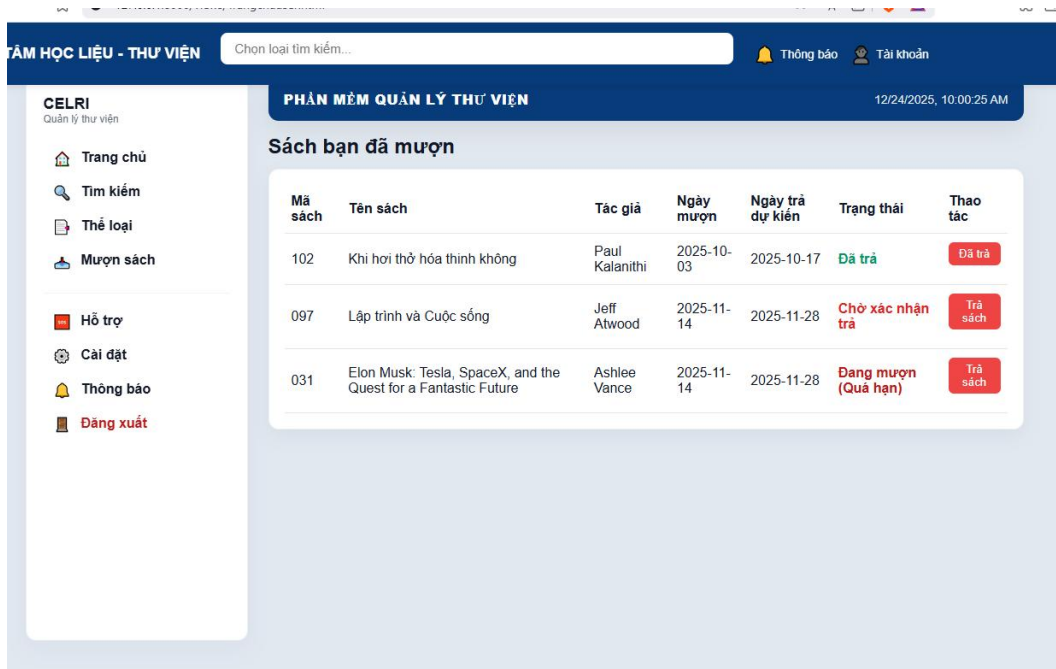


Hình 4.15 Giao diện trang Thể loại sách - người dùng

Chức năng mượn sách:

Người dùng truy cập trang Tìm kiếm, chọn sách muốn mượn và mượn sách. Hệ thống sẽ kiểm tra xem số lượng sách còn không, nếu còn thì tiến hành thực hiện trừ số lượng sách hiện tại và thông báo mượn sách thành công.

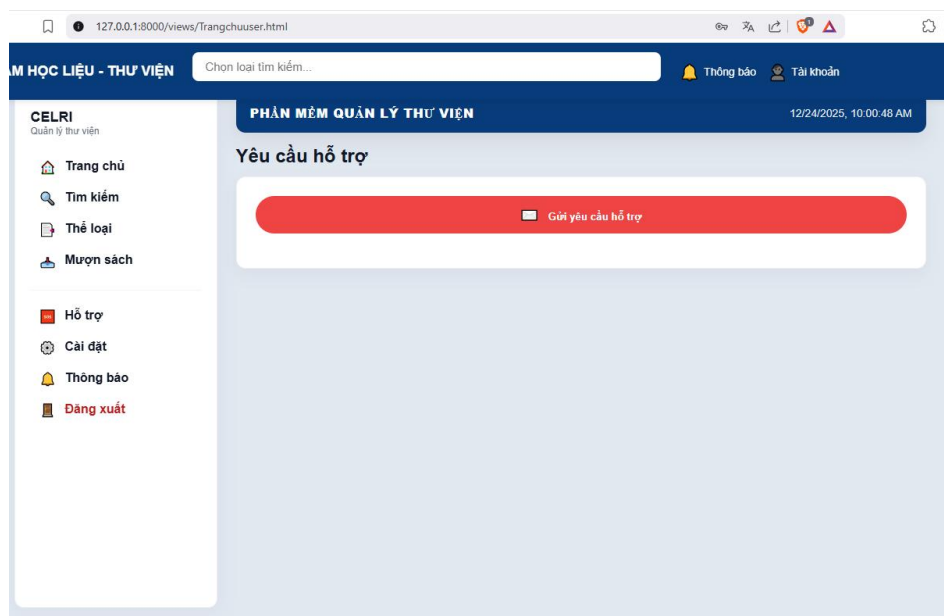
Khi mượn thành công, có thể chuyển qua giao diện Mượn sách để theo dõi thông tin các sách đã mượn, bao gồm: mã sách, tên sách, tác giả, ngày mượn, dự kiến ngày trả, trạng thái và thao tác.



Hình 4.16 Giao diện Mượn - Trả sách - người dùng

Yêu cầu hỗ trợ:

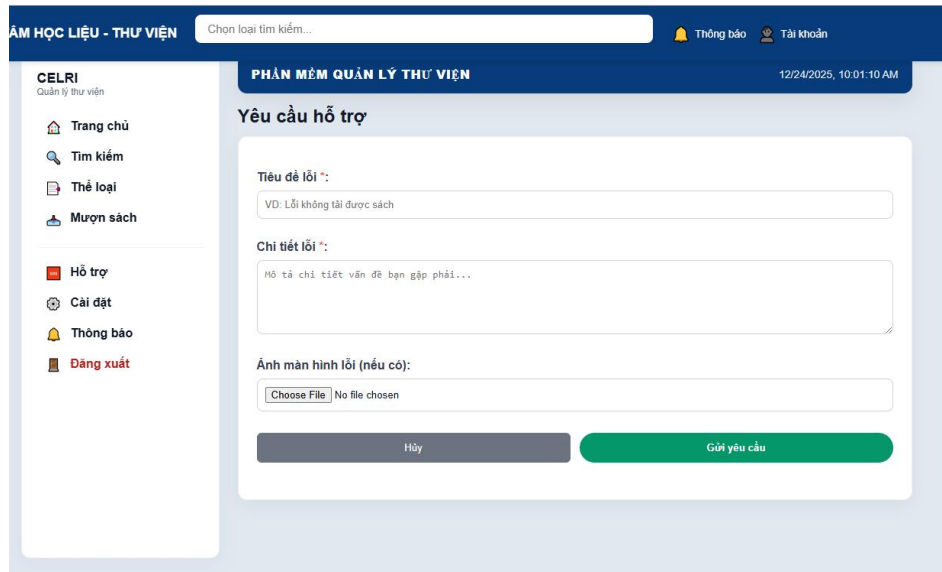
Người dùng truy cập trang hỗ trợ, chọn Gửi yêu cầu hỗ trợ để được chuyển đến giao diện chi tiết yêu cầu hỗ trợ về các lỗi hoặc những bất cập người dùng gặp phải.



Hình 4.17 Giao diện trang Hỗ trợ - người dùng

Gửi yêu cầu hỗ trợ:

Người dùng truy cập trang hỗ trợ, nhập tiêu đề, nội dung yêu cầu hỗ trợ, và đính kèm hình ảnh nếu có (ví dụ: lỗi đăng nhập, lỗi tìm kiếm, thắc mắc về sách, yêu cầu mượn sách). Hệ thống gửi yêu cầu lên server, lưu lại yêu cầu và phản hồi cho người dùng biết đã gửi thành công hay thất bại, nếu thành công sẽ gửi thông báo đến tài khoản của quản trị viên yêu cầu khắc phục.

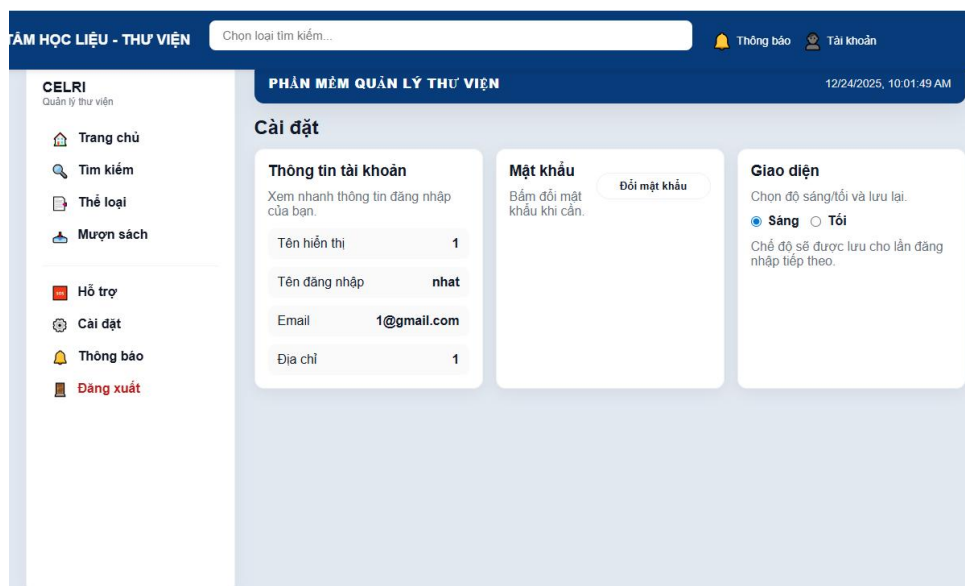


Hình 4.18 Giao diện trang Chi tiết Hỗ trợ - người dùng

Quản lý thông tin cá nhân:

Người dùng có thể xem và cập nhật thông tin cá nhân trong trang Cài đặt: họ tên, tên đăng nhập, email, địa chỉ.

Có thể chọn đổi mật khẩu, nhập mật khẩu cũ và nhập mật khẩu mới. Khi cập nhật mật khẩu mới, hệ thống kiểm tra hợp lệ dữ liệu, gửi yêu cầu lên server để cập nhật vào cơ sở dữ liệu. Nếu thành công, thông báo cho người dùng. Nếu thất bại, hiển thị lỗi.

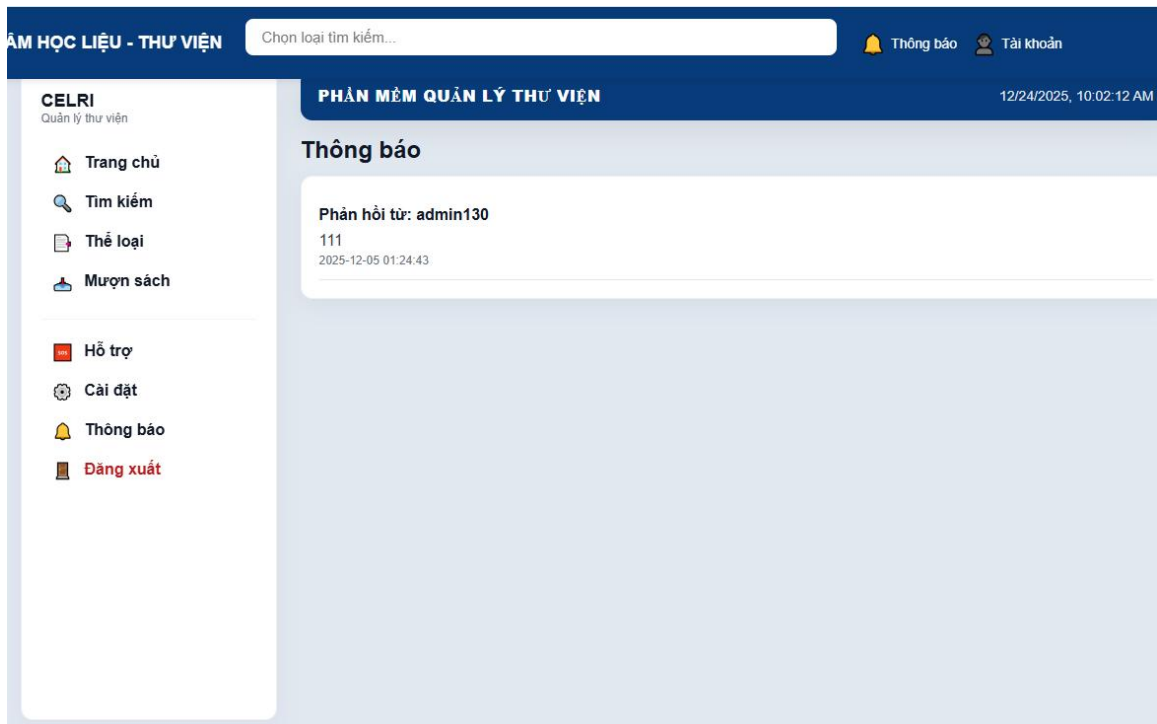


Hình 4.19 Giao diện trang Cài đặt - người dùng

Xem thông báo:

Khi có phản hồi từ quản trị viên hoặc thủ thư gửi đến sẽ hiện thông báo đến người dùng bằng chấm đỏ trên biểu tượng cái chuông ở góc trên bên phải.

Bấm vào biểu tượng cái chuông hoặc chức năng “Thông báo” sẽ hiển thị danh sách các yêu cầu hỗ trợ đã phản hồi do quản trị viên hoặc thủ thư gửi đến. .



Hình 4.20 Giao diện trang Thông báo - người dùng

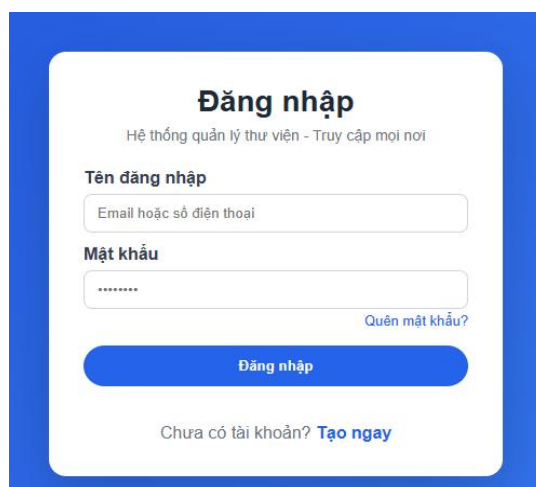
4.1.3 Giao diện Thủ thư

Đăng nhập hệ thống:

Thủ thư nhập tên đăng nhập, mật khẩu trên trang đăng nhập.

Hệ thống xác thực thông tin, kiểm tra quyền (loại user = 3).

Nếu đúng, chuyển đến giao diện quản trị, hiển thị các chức năng quản lý.



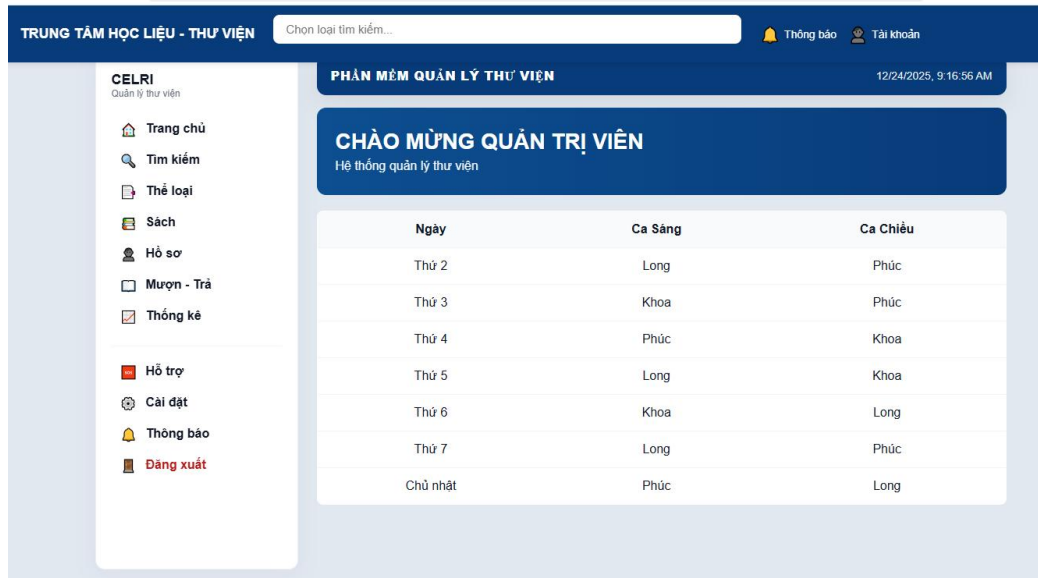
Hình 4.21 Giao diện Đăng nhập - thủ thư

Trang chủ hệ thống:

Phần bên trái hiển thị tất cả chức năng của hệ thống.

Phần bên phải hiển thị lịch làm việc của các thủ thư trong tuần.

Phần bên trên hiển thị thanh tìm kiếm sách và biểu tượng thông báo và tài khoản của thủ thư.



Hình 4.22 Giao diện Trang chủ - thủ thư

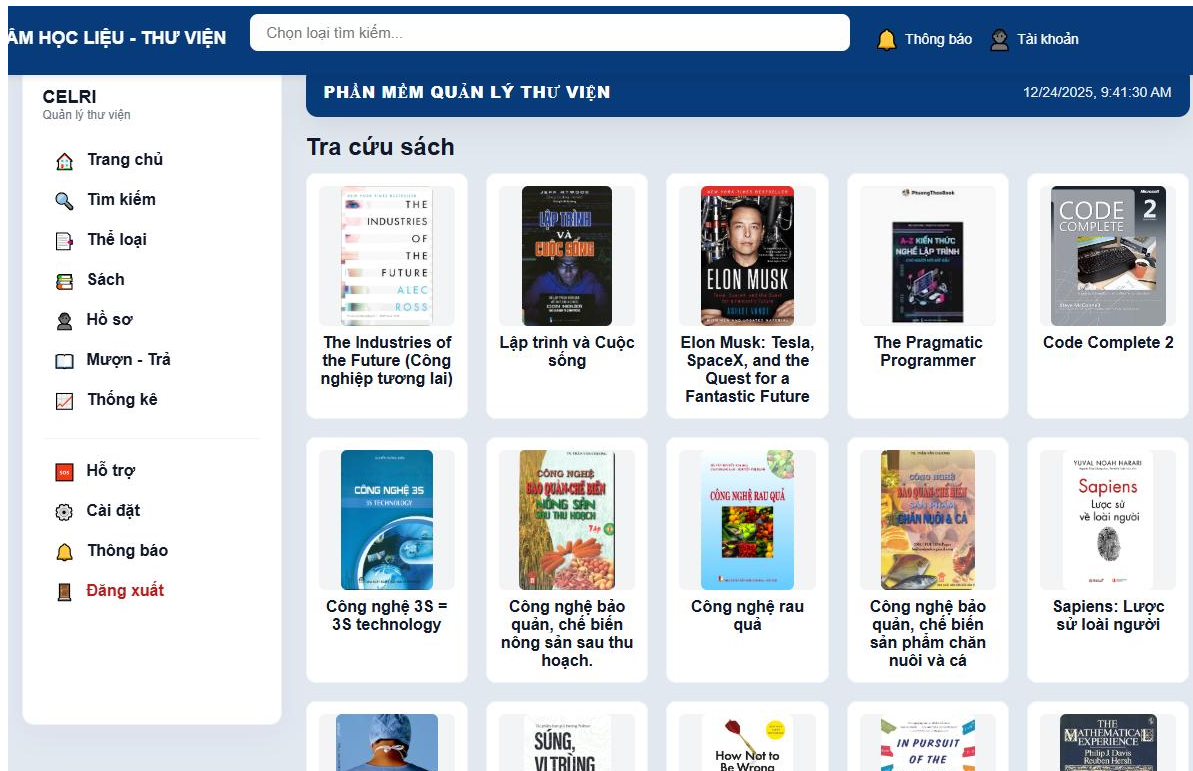
Tìm kiếm sách theo tên sách và tên tác giả:

Thủ thư truy cập trang tìm kiếm sách, nhập tùy chọn (tìm theo tên sách, tên tác giả) và nhập nội dung để tìm kiếm.

Hệ thống gửi yêu cầu lên server, nhận về danh sách sách phù hợp.

Thủ thư có thể nhấn vào hình ảnh hoặc tên sách để xem chi tiết.

Hiển thị chi tiết sách với các thông tin: tên sách, mã sách, mã giá sách, tác giả, năm xuất bản, mã kệ sách và số lượng còn lại của quyền sách đó trong thư viện.



Hình 4.23 Giao diện trang Tìm kiếm - thủ thư

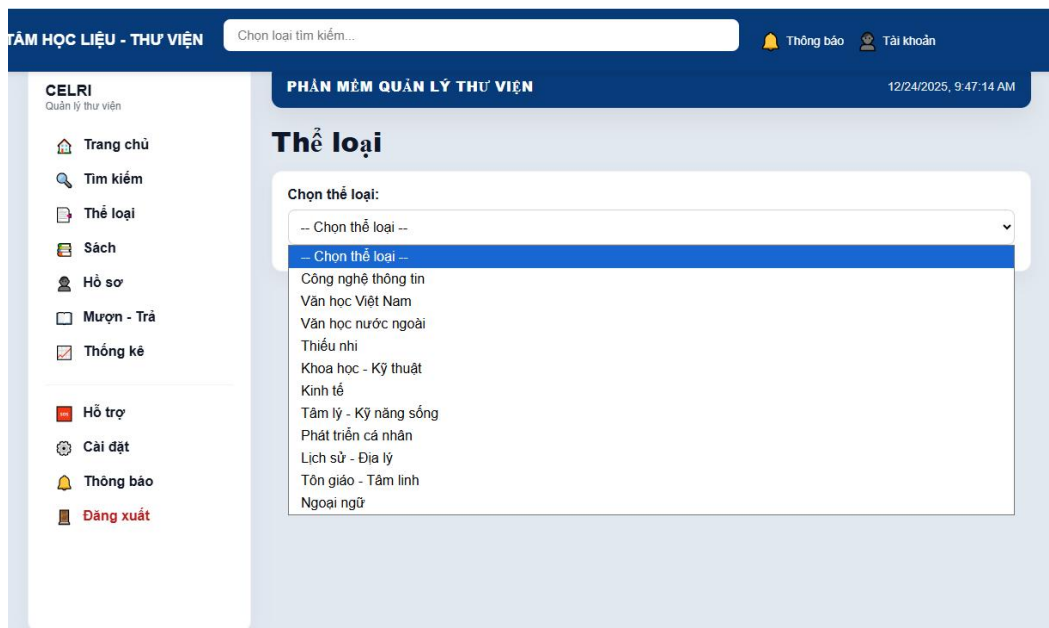
Tìm kiếm sách theo thẻ loại:

Thủ thư truy cập trang tìm kiếm sách, chọn thẻ loại muốn tìm.

Hệ thống gửi yêu cầu lên server, nhận về danh sách sách tương ứng thẻ loại đã chọn.

Người dùng có thể nhấn vào hình ảnh hoặc tên sách để xem chi tiết.

Hiển thị chi tiết sách với các thông tin: tên sách, mã sách, mã giá sách, tác giả, năm xuất bản, mã kệ sách và số lượng còn lại của quyền sách đó trong thư viện.

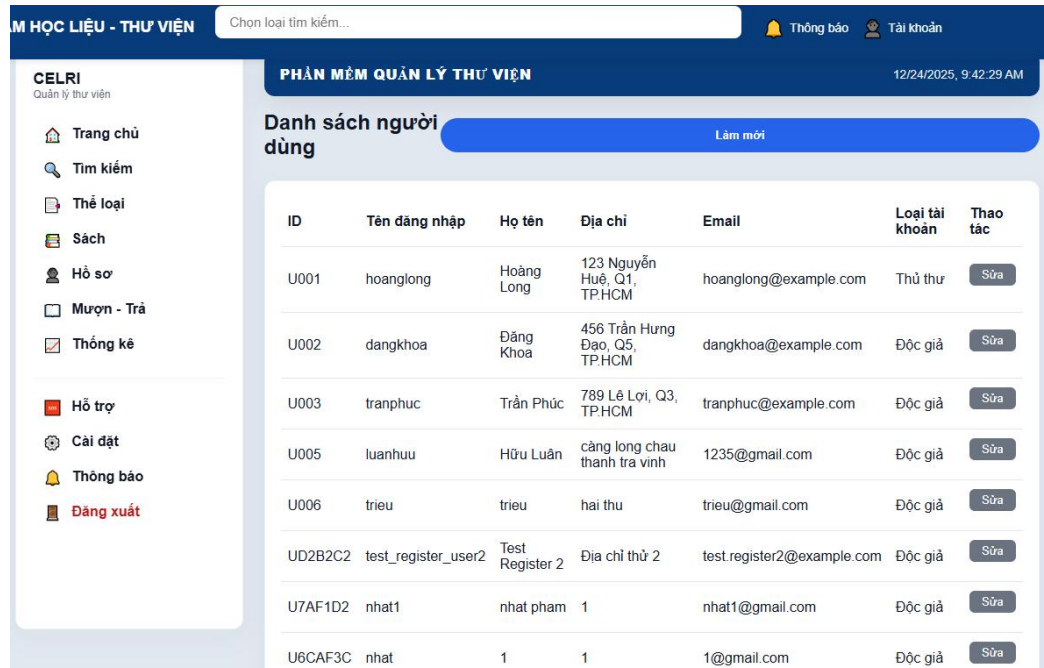


Hình 4.24 Giao diện trang Thẻ loại sách - thủ thư

Xem danh sách người dùng:

Thủ thư truy cập trang quản lý người dùng, xem danh sách tất cả người dùng (trừ mật khẩu).

Thực hiện cập nhật thông tin người dùng: địa chỉ. Gửi yêu cầu lên server, cập nhật vào cơ sở dữ liệu.



The screenshot shows the 'PHẦN MỀM QUẢN LÝ THƯ VIỆN' (Library Management Software) interface. The sidebar on the left contains links: Trang chủ, Tìm kiếm, Thẻ loại, Sách, Hồ sơ, Mượn - Trả, Thống kê, Hỗ trợ, Cài đặt, Thông báo, and Đăng xuất. The main content area is titled 'Danh sách người dùng' (User List) and features a table with the following data:

ID	Tên đăng nhập	Họ tên	Địa chỉ	Email	Loại tài khoản	Thao tác
U001	hoanglong	Hoàng Long	123 Nguyễn Huệ, Q1, TP.HCM	hoanglong@example.com	Thủ thư	Sửa
U002	dangkhoa	Đặng Khoa	456 Trần Hưng Đạo, Q5, TP.HCM	dangkhoa@example.com	Độc giả	Sửa
U003	tranphuc	Trần Phúc	789 Lê Lợi, Q3, TP.HCM	tranphuc@example.com	Độc giả	Sửa
U005	luanhuu	Hữu Luân	cảng long chau thanh tra vinh	1235@gmail.com	Độc giả	Sửa
U006	trieu	trieu	hai thu	trieu@gmail.com	Độc giả	Sửa
UD2B2C2	test_register_user2	Test Register 2	Địa chỉ thử 2	test.register2@example.com	Độc giả	Sửa
U7AF1D2	nhat1	nhat pham	1	nhat1@gmail.com	Độc giả	Sửa
U6CAF3C	nhat	1	1	1@gmail.com	Độc giả	Sửa

Hình 4.25 Giao diện trang Hồ sơ danh sách người dùng - thủ thư

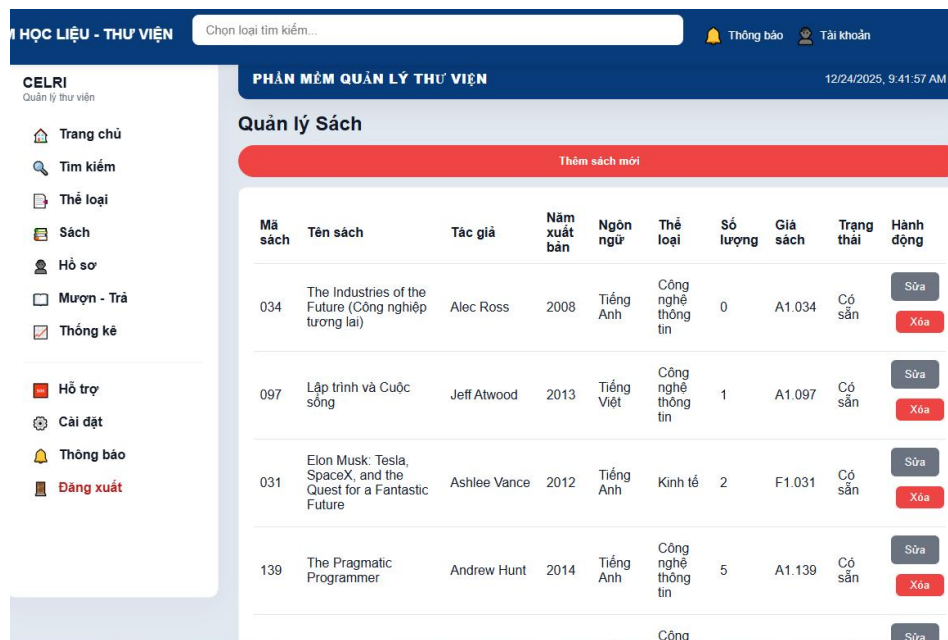
Quản lý sách:

Thêm mới sách: nhập thông tin sách (mã, tên, tác giả, năm xuất bản, thể loại, trạng thái, vị trí giá sách, số lượng), gửi lên server để lưu vào cơ sở dữ liệu.

Sửa thông tin sách: cập nhật các trường thông tin, trạng thái, số lượng.

Xóa sách: chọn sách cần xóa, xác nhận thao tác, hệ thống xóa khỏi cơ sở dữ liệu.

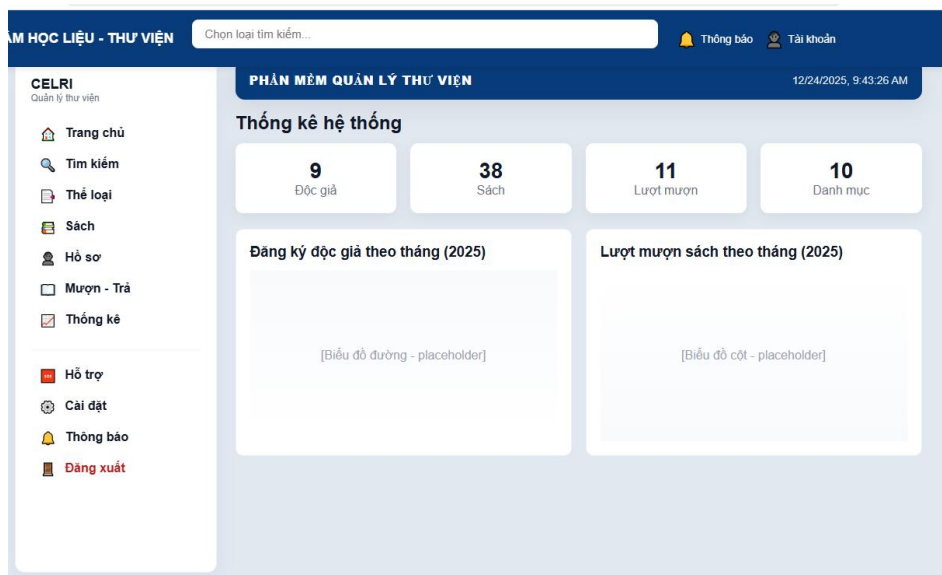
Quản lý trạng thái sách: cập nhật trạng thái (có sẵn, đang mượn, hết sách).



Hình 4.26 Giao diện Quản lý Sách - thủ thư

Thống kê tổng quan:

Thủ thư xem số lượng tổng quan: tổng số người dùng, tổng số sách, tổng số lượt mượn, tổng số danh mục sách. Dữ liệu được hiển thị dạng bảng và biểu đồ trực quan.



Hình 4.27 Giao diện trang Thống kê - thủ thư

Quản lý thông tin cá nhân:

Người dùng có thể xem và cập nhật thông tin cá nhân trong trang Cài đặt: họ tên, tên đăng nhập, email, địa chỉ.

Có thể chọn đổi mật khẩu, nhập mật khẩu cũ và nhập mật khẩu mới. Khi cập nhật mật khẩu mới, hệ thống kiểm tra hợp lệ dữ liệu, gửi yêu cầu lên server để cập nhật vào cơ sở dữ liệu.

Nếu thành công, thông báo cho người dùng. Nếu thất bại, hiển thị lỗi.

Xây dựng Website quản lý thư viện

CELRI
Quản lý thư viện

PHẦN MỀM QUẢN LÝ THƯ VIỆN 12/25/2025, 8:12:04 PM

Cài đặt

Thông tin tài khoản
Xem nhanh thông tin đăng nhập của bạn.

Tên hiển thị	Nhat Thu Thu
Tên đăng nhập	nhatthuthu
Email	nhatthuthu@example.com
Địa chỉ	Trà Vinh

Mật khẩu
Bấm đổi mật khẩu khi cần. [Đổi mật khẩu](#)

Giao diện
Chọn độ sáng/tối và lưu lại.
☒ Sáng ☐ Tối
Chế độ sẽ được lưu cho lần đăng nhập tiếp theo.

Trang chủ
Tìm kiếm
Thẻ loại
Quản lý sách
Hồ sơ
Mượn - Trả
Thống kê
Hỗ trợ
Cài đặt
Thông báo
Đăng xuất

Hình 4.28 Giao diện trang Cài đặt - thủ thư

Quản lý yêu cầu hỗ trợ:

Xem danh sách các yêu cầu hỗ trợ do người dùng gửi lên.

Xem chi tiết từng yêu cầu, phản hồi người dùng đó hoặc gửi đến quản trị viên khi nằm ngoài khả năng, trách nhiệm của thủ thư.

CELRI
Quản lý thư viện

PHẦN MỀM QUẢN LÝ THƯ VIỆN 12/24/2025, 9:46:30 AM

Danh sách phản hồi của người dùng

Tên tài khoản	Tiêu đề	Nội dung	Ngày gửi	Thao tác
nhat	Không tìm được sách theo tên tác giả	Tìm Tên sách thì ok, nhưng Không tìm được sách theo tên tác giả, tôi đã thử tìm theo tên tiếng Việt lẫn tiếng Anh, Tất cả đều thất bại. Ví dụ như tên tác giả Ashlee của đầu sách Elon Musk: Tesla, SpaceX, and the Quest for a Fantastic Future trong hình. Xem ảnh	09:43:50 19/12/2025	Phản hồi

Trang chủ
Tìm kiếm
Thẻ loại
Sách
Hồ sơ
Mượn - Trả
Thống kê
Hỗ trợ
Cài đặt
Thông báo
Đăng xuất

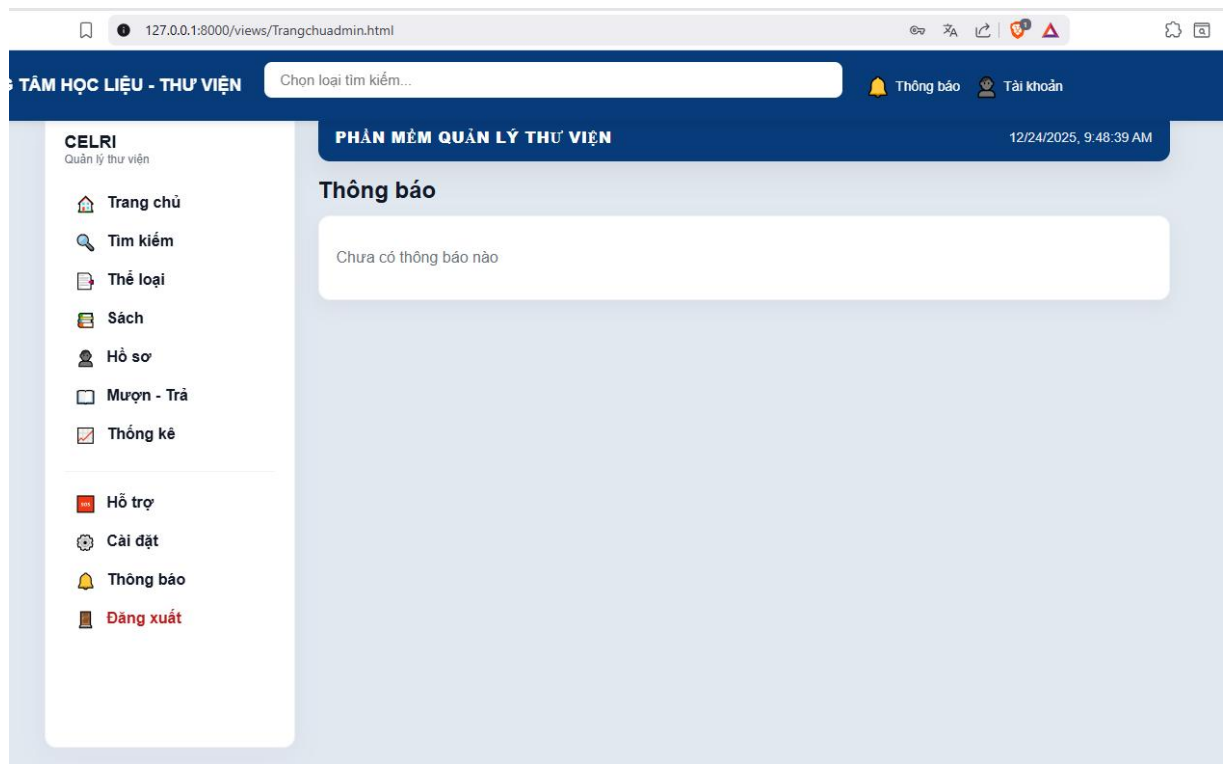
Hình 4.29 Giao diện trang Hỗ trợ - thủ thư

Quản lý thông báo:

Khi có yêu cầu hỗ trợ do người dùng gửi lên sẽ hiện thông báo đến quản trị viên bằng chấm đỏ trên biểu tượng cái chuông ở góc trên bên phải.

Xây dựng Website quản lý thư viện

Bấm vào biểu tượng cái chuông hoặc chức năng “Thông báo” sẽ hiển thị danh sách các yêu cầu hỗ trợ do người dùng gửi đến. .



Hình 4.30 Giao diện trang Thông báo - thủ thư

4.2 Phần kết quả

Hệ thống đã hoàn thiện các mục tiêu đề ra với các kết quả cụ thể sau:

Về chức năng: Hệ thống vận hành ổn định các nghiệp vụ cốt lõi bao gồm: đăng ký/đăng nhập tài khoản, quản lý danh mục sách (thêm, xóa, sửa), tra cứu sách trực tuyến, và quản lý quy trình mượn - trả sách cho cả quản trị viên, thủ thư và độc giả.

Về kỹ thuật: Xây dựng thành công hệ thống theo kiến trúc Client-Server, tách biệt rõ ràng giữa Frontend (HTML/CSS/JS) và Backend (PHP). Các API RESTful được thiết kế chuẩn xác, cho phép phản hồi dữ liệu dưới dạng JSON một cách nhanh chóng.

Về lưu trữ: Cơ sở dữ liệu MongoDB được thiết kế tối ưu, lưu trữ hiệu quả thông tin người dùng, đầu sách và lịch sử giao dịch mượn trả.

Về triển khai: Đóng gói thành công ứng dụng vào các container Docker, giúp việc cài đặt và triển khai hệ thống trở nên đơn giản, nhất quán trên nhiều môi trường khác nhau

4.3 Phần hiệu năng

Công cụ	Mô tả
HTML, CSS, Javascript	Xây dựng giao diện nhẹ, tối ưu hóa tốc độ tải trang trên trình duyệt. Sử dụng Fetch API để gửi yêu cầu bất đồng bộ, giúp trang web phản hồi tức thì mà không cần tải lại toàn bộ trang
PHP, MongoDB	PHP xử lý logic phía máy chủ với tốc độ thực thi cao. MongoDB cung cấp khả năng truy vấn dữ liệu phi cấu trúc nhanh chóng, đặc biệt hiệu quả khi xử lý lượng lớn dữ liệu sách và lịch sử mượn trả
Docker Compose	Tạo môi trường triển khai đồng nhất giữa các thành viên trong nhóm. Cho phép chạy backend, database trong môi trường cô lập để kiểm thử tích hợp và triển khai thực tế.
GitHub	Dự án được quản lý bằng Git, giúp theo dõi lịch sử phát triển, phối hợp làm việc nhóm. Có thể mở rộng kiểm thử tự động bằng cách tích hợp GitHub Actions để chạy test khi có cập nhật mã nguồn.

4.4 Phần trải nghiệm

Hệ thống chú trọng vào việc nâng cao trải nghiệm người dùng thông qua các yếu tố:

Giao diện trực quan: Giao diện quản trị và người dùng được thiết kế tối giản, khoa học, giúp người dùng dễ dàng làm quen và thao tác ngay từ lần đầu sử dụng.

Tính tương tác cao: Các thông báo trạng thái (thành công, lỗi) được hiển thị rõ ràng khi thực hiện các thao tác mượn trả hay cập nhật thông tin.

Tốc độ phản hồi: Nhờ sự kết hợp giữa kiến trúc API và cơ sở dữ liệu NoSQL, các thao tác tìm kiếm sách và lọc dữ liệu diễn ra với độ trễ thấp, tạo cảm giác mượt mà cho độc giả.

Tính linh hoạt: Hệ thống cho phép độc giả chủ động tra cứu và đặt mượn sách mọi lúc mọi nơi thông qua trình duyệt web, giảm thiểu đáng kể thời gian chờ đợi tại quầy thủ thư truyền thống.

CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

5.1 Ưu điểm

Hệ thống được thiết kế và phát triển dựa trên kiến trúc phần mềm hiện đại theo mô hình Client-Server, với Frontend và Backend được tách biệt rõ ràng thông qua hệ thống API. Việc tách biệt này giúp hệ thống đạt được tính module hóa cao, dễ dàng bảo trì và nâng cấp các thành phần độc lập. Ở phía Frontend, dự án sử dụng các ngôn ngữ tiêu chuẩn là HTML, CSS và JavaScript để xây dựng giao diện người dùng, đảm bảo tốc độ phản hồi nhanh, trực quan và dễ tiếp cận đối với mọi đối tượng độc giả. Phía Backend được phát triển trên nền tảng PHP, cung cấp các API xử lý logic nghiệp vụ và kết nối dữ liệu ổn định. Dữ liệu được quản lý thông qua MongoDB, giúp linh hoạt trong việc lưu trữ các cấu trúc dữ liệu khác nhau của đầu sách và người dùng. Toàn bộ hệ thống đã được đóng gói bằng Docker và quản lý thông qua Docker Compose, giúp tăng tính nhất quán giữa các môi trường phát triển và đảm bảo hoạt động ổn định khi triển khai thực tế. Việc sử dụng Git/GitHub cũng giúp nhóm quản lý mã nguồn khoa học và theo dõi sát sao lịch sử phát triển dự án.

5.2 Nhược điểm

Mặc dù hệ thống đã hoàn thiện về mặt chức năng và đáp ứng được các yêu cầu thực tế của một thư viện trực tuyến, nhưng vẫn còn tồn tại một số hạn chế:

Giao diện di động: hệ thống hiện tại chủ yếu tối ưu cho trình duyệt máy tính, giao diện chưa thực sự linh hoạt (Responsive) hoàn toàn trên các thiết bị di động có màn hình nhỏ.

Bảo mật nâng cao: quá trình bảo mật và xác thực vẫn ở mức cơ bản, chưa áp dụng các cơ chế mã hóa dữ liệu đầu vào phức tạp hoặc quản lý phiên làm việc nâng cao, điều này có thể dẫn đến rủi ro trong môi trường vận hành quy mô lớn.

Chức năng thống kê: khả năng phân tích dữ liệu thống kê còn ở mức mô tả cơ bản, chưa hỗ trợ các bộ lọc nâng cao như lọc theo khoảng thời gian tùy chỉnh hoặc phân tích sâu hành vi mượn sách của từng nhóm độc giả.

Tính năng bổ trợ: hệ thống vẫn chưa triển khai các tính năng tự động hóa quan trọng như gửi thông báo nhắc trả sách qua email, xác thực tài khoản qua mã OTP, hay tích hợp các cổng thanh toán điện tử cho các khoản phí phạt nếu có.

5.3 Hướng phát triển

Để nâng cao chất lượng và phạm vi ứng dụng trong tương lai, hệ thống được định hướng mở rộng theo các khía cạnh sau:

Tối ưu giao diện (UI/UX): triển khai giao diện phản hồi (Responsive UI) sử dụng các framework UI hiện đại để hệ thống hoạt động hoàn hảo trên desktop, tablet và mobile.

Nâng cấp bảo mật: tích hợp các chức năng xác thực nâng cao như xác minh qua Email, áp dụng chuẩn JWT (JSON Web Token) cho API và hỗ trợ đăng nhập thông qua các tài khoản mạng xã hội (Google, Facebook).

Mở rộng nghiệp vụ: bổ sung hệ thống gửi thông báo tự động khi sách sắp hết hạn.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Cao Lê Viết Tiến, “PHP là gì? Khái niệm, cú pháp PHP cơ bản, đầy đủ cho newbie 2025”, vietnix.vn,2025. [Trực tuyến]. Available: https://vietnix.vn/php-la-gi/?utm_term=&gad_campaignid=23234186547 [Truy cập: 25/11/2025].
- [2] Hưng Nguyễn, “MongoDB là gì? Cẩm nang toàn tập về MongoDB cho người mới bắt đầu”, vietnix.vn,2025. [Trực tuyến]. Available: https://vietnix.vn/mongodb-la-gi/?utm_term=&gad_campaignid=23234186547 [Truy cập: 25/11/2025].
- [3] Ngô Thị Ngọc Linh , “Những điểm khác biệt giữa SQL và NoSQL”, viblo.asia,2018. [Trực tuyến]. Available: <https://viblo.asia/p/nhung-diem-khac-biet-giua-sql-va-nosql-gGJ59b4rKX2> [Truy cập: 26/11/2025].

PHỤ LỤC

Hướng dẫn cài đặt và chạy ứng dụng Quản Lý Thư Viện

Bước 1: cài đặt các gói cần thiết

- Mở terminal, chuyển vào thư mục backend, chạy lệnh `npm install` để cài đặt backend.
- Sau đó chuyển sang thư mục frontend, tiếp tục chạy `npm install` để cài đặt frontend.

Bước 2: khởi động MongoDB

- Đảm bảo MongoDB đã được cài đặt và đang chạy tại địa chỉ `localhost:27017`.

Bước 3: chạy backend

- Vào thư mục backend, chạy lệnh `npm start`. Backend sẽ chạy tại địa chỉ `http://localhost:3000`.

Bước 4: chạy frontend

- Vào thư mục frontend, chạy lệnh `npm run dev`. Giao diện người dùng sẽ hoạt động tại `http://localhost:8080`.

Bước 5: kiểm thử hệ thống

- Truy cập `http://127.0.0.1:8000/views/Dangnhap.html` để đăng ký tài khoản mới.

Liên kết Github Repository:

<https://github.com/nhat1111111/cn-da22ttb-phamminhnhat-QLTV-php.git>