

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG**



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Sinh viên: Đào Vũ Hoàng Anh

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đỗ Văn Tuyên

Hải Phòng - 2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ KHUNG
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHI TIẾT

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY
NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

Sinh viên thực hiện: Đào Vũ Hoàng Anh

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Đỗ Văn Tuyên

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC QUẢN LÝ VÀ CÔNG NGHỆ HẢI PHÒNG

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Sinh viên : Đào Vũ Hoàng Anh **Mã SV:** 2212111012

Lớp : CT2601

Ngành : Công nghệ thông tin

Tên đề tài: XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ KHUNG
CHƯƠNG TRÌNH ĐÀO TẠO CHI TIẾT

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp (về lý luận, thực tiễn, các số liệu cần tính toán và các bản vẽ).

a. Mô tả và tóm tắt chi tiết về đề tài

Phân tích về bài toán và khảo sát, phân tích nghiệp vụ và phân tích thiết kế hệ thống, cài đặt và xây dựng cơ sở dữ liệu, giao diện hệ thống phần mềm web khung chương trình đào tạo

b. Nội dung hướng dẫn và nhiệm vụ cho từng đề tài

- Phân tích về bài toán khảo sát về hiện trạng của việc quản lý chương trình đào tạo
- Phân tích chức năng, thiết kế hệ thống, cơ sở dữ liệu
- Cài đặt, xây dựng chương trình hệ thống
- Kiểm thử và đánh giá
- Nêu những nhận định, đưa ra kết luận

c. Kết luận cần đạt được:

- Tài liệu cần những mô tả về kết quả mà đạt được.
- Ứng dụng phần mềm web quản lý khung chương trình đào tạo chi tiết

2. Các tài liệu và số liệu cần thiết để tính toán.

- Tài liệu tham khảo về bài toán khảo sát nghiệp vụ
- Tài liệu tham khảo phân tích thiết kế hệ thống hướng đối tượng, thông tin
- Tài liệu tham khảo cài đặt và kiểm thử chương trình hệ thống
- Một số tài liệu hướng dẫn sử dụng
- Một số tài liệu về quản lý và tổ chức thực hiện Chương trình đào tạo.

3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp.

- Trường Đại Học Quản Lý Công Nghệ Hải Phòng.

CÁC CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Họ và tên : Đỗ Văn Tuyên

Học hàm, học vị : Thạc Sĩ

Cơ quan công tác : Khoa Công Nghệ Thông Tin – Trường Đại Học Quản Lý Công Nghệ Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn :

- Nghiên cứu về bài toán khảo sát về hiện trạng.
- Tiến hành phân tích các sơ đồ chức năng, thiết kế hệ thống hướng đối tượng.
- Khởi tạo cơ sở dữ liệu và sử dụng các ngôn ngữ lập trình để xây dựng và phát triển phần mềm web quản lý chương trình.
- Cài đặt và kiểm thử, chạy dữ liệu phần mềm.
- Nêu những nhận xét, đánh giá và tổng kết cho đề tài.

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 06 tháng 10 năm 2025

Yêu cầu phải hoàn thành xong trước ngày 27 tháng 12 năm 2025

Đã nhận nhiệm vụ ĐTTN

Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ ĐTTN

Giảng viên hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng 12 năm 2025

TRƯỞNG KHOA

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN TỐT NGHIỆP

Họ và tên giảng viên: Đỗ Văn Tuyên

Đơn vị công tác: Khoa Công Nghệ Thông Tin – Trường Đại Học Quản Lý &
Công Nghệ Hải Phòng

Họ và tên sinh viên: Đào Vũ Hoàng Anh Ngành: Công nghệ Thông tin

Nội dung hướng dẫn : Toàn bộ nội dung

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp

.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đề án/khóa luận (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ.T.T.N, trên các mặt lý luận, thực tiễn, tính toán số liệu...)

.....
.....
.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên hướng dẫn tốt nghiệp

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm hướng dẫn

Hải Phòng, ngày tháng năm 202...

Giảng viên hướng dẫn

(ký và ghi rõ họ tên)

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN CHẤM PHẢN BIỆN

Họ và tên giảng viên:

Đơn vị công tác:

Họ và tên sinh viên: Đào Vũ Hoàng Anh **Ngành:** Công nghệ Thông tin

Đề tài tốt nghiệp: XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ KHUNG CHƯƠNG

TRÌNH ĐÀO TẠO CHI TIẾT

1. Phần nhận xét của giảng viên chấm phản biện

.....
.....
.....
.....

2. Những mặt còn hạn chế

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Ý kiến của giảng viên chấm phản biện

Được bảo vệ Không được bảo vệ Điểm phản biện

Hải Phòng, ngày.....tháng năm 202...

Giảng viên chấm phản biện

(ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Với lòng kính trọng và biết ơn chân thành, em xin được gửi lời cảm ơn sâu sắc tới thầy Đỗ Văn Tuyên đã định hướng và hướng dẫn em tận tình trong suốt quá trình nghiên cứu để em hoàn thành được đề án khóa luận tốt nghiệp này.

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô trong Khoa Công nghệ thông tin của Trường Đại học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng đã hết lòng giúp đỡ, tạo điều kiện cho em được học hỏi và trao dồi kiến thức, kỹ năng để hoàn thành đề án khóa luận tốt nghiệp.

Trong quá trình thực hiện, mặc dù đã cố gắng nhưng khó tránh khỏi những thiếu sót, em rất mong nhận được ý kiến đóng góp của các thầy cô giáo để đề án khóa luận tốt nghiệp của em thêm hoàn thiện.

Em xin chân thành cảm ơn !

Hải Phòng, ngày 20 tháng 12 năm 2025

SINH VIÊN

(Ký và ghi rõ họ tên)

CAM ĐOAN

Em xin cam đoan rằng công trình nghiên cứu này là của riêng em, được thực hiện dưới sự hướng dẫn của thầy Đỗ Văn Tuyên. Các nội dung và kết quả trong đề tài đều trung thực và chưa từng được công bố dưới bất kỳ hình thức nào trước đây.

Em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm về mọi gian lận (nếu có) trong nội dung bài tiểu luận. Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng không chịu trách nhiệm về bất kỳ vi phạm tác quyền hay bản quyền nào do em gây ra trong quá trình thực hiện đề tài này.

Hải Phòng, ngày 20 tháng 12 năm 2025

SINH VIÊN

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU	10
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI	3
1.1. Hiện trạng về việc quản lý chương trình đào tạo chi tiết tại trường.....	3
1.2. Phát biểu bài toán.....	3
1.3. Giải pháp đề xuất	3
1.4. Yêu cầu đạt được của hệ thống.....	4
1.4.2. Yêu cầu chức năng.....	4
1.5. Giới thiệu các công nghệ được sử dụng trong chương trình	5
Chương 2: PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG	6
2.1. Khảo sát hệ thống.....	6
2.1.1. Cách thức khảo sát	6
2.1.2. Phân tích yêu cầu hệ thống.....	6
2.1.3. Quy trình nghiệp vụ.....	7
2.2. Sơ đồ phân rã chức năng (FUNCTIONAL DECOMPOSITION DIAGRAM).....	15
2.2.1. Sơ đồ phân rã tổng thể.....	15
2.2.2. Sơ đồ phân rã chức năng trực quan	21
2.3. Biểu đồ Usecase.....	22
2.4. Đặc tả User Case.....	24
2.4.1. Use Case “Đăng nhập hệ thống”	24
2.4.2. Use Case “Quản lý ngành học”	24
2.4.3. Use Case “Quản lý Chương trình Đào tạo (CTĐT)”	26
2.4.4. Use Case “Xuất báo cáo Excel”	27
2.5. Biểu đồ tuần tự (Sequence Diagram).....	29
2.5.1. Đăng nhập hệ thống.....	29
2.5.2. Thêm ngành học mới.....	30
2.5.3. Thêm mới chương trình đào tạo	31
2.5.4. Thêm mới môn học.....	32
2.5.5. Xuất excel	33
2.6. Biểu đồ hoạt động (Activity Diagram).....	34
2.6.1. Đăng nhập hệ thống.....	34
2.6.2. Tạo chương trình đào tạo.....	35
2.6.3. Tạo ngành học.....	36
2.6.4. Tạo môn học	37
2.6.5. Xuất excel	38
2.7. Biểu đồ lớp (Class Diagram)	39
2.8. Sơ đồ cơ sở dữ liệu – ERD (Database Diagram).....	40
2.9. Biểu đồ thành phần (Component Diagram).....	40

2.10. Biểu đồ triển khai (Deployment Diagram).....	41
CHƯƠNG 3: LẬP TRÌNH VÀ THỬ NGHIỆM	42
3.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu	42
3.1.1. Thiết kế bảng dữ liệu.....	42
3.2. Xây dựng chương trình	48
3.2.1. Cấu trúc thư mục	48
3.2.2. Thiết kế giao diện	49
3.3. Các hình ảnh giao diện.....	49
CHƯƠNG 4: ĐÁNH GIÁ VÀ KẾT LUẬN	56
4.1. Kết quả đạt được	56
4.1.1. Về mặt chức năng:.....	56
4.1.2. Về mặt kỹ thuật:	56
4.2. Hạn chế và hướng phát triển	56
4.2.1. Hạn chế hiện tại:.....	56
4.2.2. Hướng phát triển tương lai:.....	56
4.3. Đóng góp của đề tài.....	57
4.4. Kết luận	57
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	59

DANH MỤC VIẾT TẮT

STT	Chữ viết tắt	Chữ đầy đủ
1	HTML	HyperText Markup Language
2	CSS	Cascading Style Sheets
3	JS	JavaScript
4	SQL	Structured Query Language
5	SQLite	Structured Query Language Lite
6	VSCode	Visual Studio Code
7	UI	User Interface (Giao diện người dùng)
8	UX	User Experience (Trải nghiệm người dùng)
9	CRUD	Create – Read – Update – Delete
10	API	Application Programming Interface
11	ORM	Object Relational Mapping
12	JWT	JSON Web Token
13	REST	Representational State Transfer
14	CTĐT	Chương Trình Đào Tạo
15	PostgreSQL	POSTGRES, Structured Query Language
16	CTSV	Công tác sinh viên
17	2FA	Two Factor Authentication
18	RBAC	Role Base Access Control
19	Restful API	Representational State Transfer Application Programming Interface

DANH SÁCH HÌNH VẼ

Hình 2. 2: Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ đăng nhập vào hệ thống	7
Hình 2. 3: Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ “Đăng nhập và phân quyền vai trò với tư cách là quản trị viên và quản lý”	8
Hình 2. 4: Sơ đồ quy trình nghiệp vụ “Thêm sửa xóa các thông tin trong danh sách Khóa/Hệ/Ngành và Môn học”	10
Hình 2. 5: Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ “Thêm sửa xóa chương trình đào tạo”	11
Hình 2. 6: Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ “Xuất báo cáo Excel”	13
Hình 2. 7: Chi tiết quản lý xác thực	15
Hình 2. 8: Chi tiết quản lý ngành học	16
Hình 2. 9: Chi tiết quản lý chương trình đào tạo	17
Hình 2. 10: Chi tiết quản lý môn học	18
Hình 2. 11: Chi tiết báo cáo và xuất dữ liệu	19
Hình 2. 12: Chi tiết quản lý hệ thống	20
Hình 2. 13: Sơ đồ phân rã chức năng trực quan	21
Hình 2. 14: Phân loại chức năng theo CRUD	22
Hình 2. 15: Sơ đồ Usecase	22
Hình 2. 16: Biểu đồ tuần tự thực thi Use Case "Đăng nhập"	29
Hình 2. 17: Biểu đồ tuần tự thực thi Use Case "Thêm mới ngành học"	30
Hình 2. 18: Biểu đồ tuần tự thực thi Use Case "Thêm mới chương trình đào tạo"	31
Hình 2. 19: Biểu đồ tuần tự thực thi Use Case "Thêm mới môn học"	32
Hình 2. 20: Biểu đồ tuần tự thực thi Use Case "Xuất báo cáo excel"	33
Hình 2. 21: Biểu đồ hoạt động quy trình đăng nhập	34
Hình 2. 22: Biểu đồ hoạt động quy trình tạo CTDT	35
Hình 2. 23: Biểu đồ hoạt động quy trình tạo ngành học	36
Hình 2. 24: Biểu đồ hoạt động quy trình tạo môn học	37
Hình 2. 25: Biểu đồ hoạt động quy trình xuất Excel	38
Hình 2. 26: Biểu đồ lớp	39
Hình 2. 27: Sơ đồ cơ sở dữ liệu – ERD	40
Hình 2. 28: Biểu đồ thành phần	40
Hình 3. 1: Mô hình tổng quát của hệ thống	56
Hình 3. 2: Bảng dữ liệu người dùng	57
Hình 3. 3: Bảng dữ liệu Khóa ngành	58
Hình 3. 4: Bảng dữ liệu chương trình đào tạo	59
Hình 3. 5: Bảng dữ liệu môn học	60
Hình 3. 6: Bảng dữ liệu tổng quát chi tiết	61
Hình 3. 7: Cấu trúc thư mục	62

Hình 3. 8: Sơ đồ User flow	63
Hình 3. 9: Giao diện đăng nhập	63
Hình 3. 10: Giao diện dashboard ở quyền Admin/Manager	64
Hình 3. 11: Giao diện dashboard ở quyền User	64
Hình 3. 12: Giao diện quản lý Khóa/Hệ/Ngành.....	65
Hình 3. 13: Giao diện thêm Ngành	65
Hình 3. 14: Giao diện thông tin ngành.....	66
Hình 3. 15: Giao diện quản lý chương trình đào tạo.....	66
Hình 3. 16: Giao diện thêm chương trình đào tạo.....	67
Hình 3. 17: Giao diện thông tin chương trình đào tạo	67
Hình 3. 18: Giao diện quản lý môn học	68
Hình 3. 19: Giao diện thêm môn học	68
Hình 3. 20: Giao diện thông tin môn học.....	69

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.4.2: Yêu cầu chức năng chung

Bảng 1.5: Giới thiệu các công nghệ được sử dụng trong chương trình

Bảng 2.1.1: Cách thức khảo sát

Bảng 2.1.2: Phân tích yêu cầu hệ thống

Bảng 2.3: Tổng quan về tác nhân (Actor)

Bảng 2.4.1: Use Case “Đăng nhập hệ thống”

Bảng 2.4.2: Use Case “Quản lý ngành học”

Bảng 2.4.3: Use Case “Quản lý Chương trình Đào tạo (CTĐT)”

Bảng 2.4.4: Use Case “Xuất báo cáo Excel”

LỜI MỞ ĐẦU

1. Lý do chọn đề tài

Xây dựng phần mềm web quản lý Khung Chương Trình Đào Tạo với mục đích là quản lý và tổ chức để đảm bảo hoạt động diễn ra một cách hiệu quả và linh hoạt. Việc quản lý các Chương Trình Đào Tạo bằng cách thủ công bản cứng điển hình như giấy tờ bản cứng và Excel thường gặp không ít khó khăn về quản lý và lưu trữ các Chương trình đào tạo dễ gây phân tán dữ liệu. Đề tài này đi kèm những giải pháp không nhỏ để tiết kiệm số thời gian và giảm thiểu mất mát trong việc quản lý Chương trình đào tạo tại Trường Đại Học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng.

2. Nội dung triển khai nhiệm vụ để nghiên cứu

- Phân tích bài toán khảo sát: Nghiên cứu vào bài toán khảo sát liên quan đến Khung Chương Trình Đào Tạo với mục đích là nắm bắt các quy trình nghiệp vụ, tổ chức thực hiện Chương Trình Đào Tạo với Phòng Đào Tạo.
- Phân tích thiết kế hệ thống hướng đối tượng: Phân tích và thiết kế các chức năng cần thiết nhằm để quản lý và theo dõi các hoạt động trong danh sách Chương Trình Đào Tạo, cũng như sắp xếp và tổ chức các dữ liệu một cách có tổ chức và dễ quản lý.
- Tìm hiểu các công nghệ sử dụng: Chọn các công nghệ sử dụng để xây dựng và phát triển phần mềm chương trình như ngôn ngữ lập trình, cơ sở dữ liệu, framework để xây dựng và phát triển phần mềm.

3. Mục tiêu của việc chọn đề tài

Mục tiêu của đề tài xây dựng phần mềm quản lý khung chương trình đào tạo là cung cấp và theo dõi các danh sách Chương Trình Đào tạo với những quy trình thực tế và bảng kế hoạch tổ chức thực hiện các danh sách Chương Trình Đào Tạo tại Trường Đại Học Quản Lý Và Công Nghệ Hải Phòng điển hình là thông tin danh sách đào tạo. Đây là kỹ thuật liên quan đến tổ chức và thực hiện các danh mục trong chương trình học tập đối với các học phần tại trường Đại Học Quản Lý và Công Nghệ Hải Phòng. Hệ thống quản lý khung chương trình này giúp cán bộ quản lý và theo dõi chương trình đào tạo một cách hiệu quả trong việc cập nhật chương trình đào tạo.

4. Phạm vi, đối tượng nghiên cứu đề tài

- Phạm vi: Phần mềm Chương Trình Web Quản Lý Khung Chương Trình Đào Tạo sẽ giúp cán bộ Phòng Đào Tạo – QLKH thực hiện các thao tác cơ bản như Thêm, Lưu, Sửa, Xóa, Tìm Kiếm các thông tin như Khóa, Hệ, Ngành, Môn học và Khung Chương Trình Đào Tạo chi tiết và cho đến khi trình xuất Báo Cáo Thống Kê các thông tin Chương Trình Đào Tạo Chi tiết giảm thiểu những thời gian khi thao tác thủ công.

- Đối tượng: Quản trị viên và Cán Bộ Phòng Đào Tạo – QLKH được quyền cập nhật với các thao tác chức năng phổ cập như Thêm, Xem, Sửa, Xóa, Tìm Kiếm các danh sách Khóa, Hệ, Ngành, Môn học và Chương Trình Đào Tạo. Người dùng thường xem và tra cứu các thông tin trong danh sách như trên không có quyền sửa đổi các danh sách các Danh Mục và Chương Trình Đào Tạo.

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1. Hiện trạng về việc quản lý chương trình đào tạo chi tiết tại trường.

Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng hiện đang đào tạo 22 ngành học thuộc 6 khối: Công nghệ thông tin, Điện tử, Ngoại ngữ, Quản trị kinh doanh, Môi trường, Việt Nam học. Mỗi ngành có từ 2 ÷ 4 khóa học đang theo học, mỗi khóa lại có khung chương trình đào tạo (CTĐT) được ban hành kèm theo các quyết định của Hiệu trưởng. Khung CTĐT chi tiết bao gồm: tên môn học, số tín chỉ, học kỳ áp dụng, bắt buộc/tự chọn, tiên quyết, học phí tín chỉ, mô tả môn học, đề cương chi tiết...

Tuy nhiên, toàn bộ dữ liệu hiện nay vẫn được lưu trữ dưới dạng đóng quyển lưu tại Phòng Đào tạo - QLKH. Việc cập nhật, tra cứu, kiểm soát phiên bản và đối chiếu giữa các khóa học gặp nhiều khó khăn:

Thiếu tính nhất quán: cùng một môn học nhưng có nhiều phiên bản tên gọi, số tín chỉ khác nhau.

Khó tra cứu: mỗi lần cần rút ngắn, điều chỉnh CTĐT, cán bộ phải mở sổ thủ công đối chiếu.

Không có lịch sử thay đổi: không biết ai sửa, sửa lúc nào, nội dung thay đổi ra sao.

Rủi ro mất dữ liệu do bị hư hỏng chưa có cơ chế sao lưu tập trung.

Khó kiểm tra logic: môn tiên quyết, môn song hành, tổng tín chỉ tích lũy... phải kiểm tra thủ công.

Chính những hạn chế trên dẫn đến việc mất nhiều thời gian, dễ sai sót, giảm hiệu quả quản lý và ảnh hưởng trực tiếp đến việc xây dựng kế hoạch giảng dạy, đăng ký học phần của sinh viên.

1.2. Phát biểu bài toán.

Bài toán đặt ra là:

“Làm thế nào để xây dựng một hệ thống phần mềm trên nền tảng web, giúp Phòng Đào tạo - CTSV quản lý toàn bộ khung CTĐT chi tiết của tất cả các ngành, khóa học một cách tập trung, thống nhất, cập nhật kịp thời, tra cứu nhanh chóng và có thể mở rộng linh hoạt trong tương lai?”

1.3. Giải pháp đề xuất

Đề tài đề xuất xây dựng phần mềm quản lý khung chương trình đào tạo chi

tiết (gọi tắt là CTĐT-Manager) trên nền tảng web, sử dụng kiến trúc Client - Server, triển khai đám mây, với các đặc điểm chính:

- Tập trung hóa dữ liệu: toàn bộ CTĐT được lưu trong một cơ sở dữ liệu duy nhất, phiên bản hóa rõ ràng.
- Nghiệp vụ trọn vòng đời: thêm mới, sao chép, chỉnh sửa, duyệt, xuất PDF, xuất Excel.
- Kiểm soát chất lượng đầu vào: ràng buộc tín chỉ, môn tiên quyết, học kỳ, tổng tín chỉ tối thiểu.
- Phân quyền chi tiết: trưởng phòng, chuyên viên, giảng viên chỉ được thao tác trên dữ liệu thuộc phạm vi quyền hạn.
- Mở rộng linh hoạt: khi trường mở thêm ngành mới, chỉ cần tạo bản ghi, không cần sửa code.
- Trải nghiệm thân thiện: giao diện responsive, tìm kiếm theo nhiều tiêu chí, xem trước khi xuất.

1.4. Yêu cầu đạt được của hệ thống

1.4.1. Yêu cầu chung

- Website hoạt động 24/7, đáp ứng tối thiểu 50 người dùng đồng thời.
- Thời gian phản hồi mỗi trang ≤ 2 giây trong môi trường mạng trường.
- Dễ bảo trì: tách biệt frontend/backend, có tài liệu kỹ thuật đầy đủ.

1.4.2. Yêu cầu chức năng

Nhóm chức năng	Chi tiết
Quản trị hệ thống	<ul style="list-style-type: none"> - Tạo/sửa/xóa tài khoản - Phân quyền theo vai trò
Khung CTĐT	<ul style="list-style-type: none"> - Thêm mới CTĐT cho ngành/khóa - Sao chọn CTĐT cũ để chỉnh sửa - Duyệt CTĐT trước khi ban hành - Xuất PDF/Excel theo mẫu của Bộ GD-ĐT
Môn học	<ul style="list-style-type: none"> - Nhập khẩu loạt môn học từ Excel - Liên kết môn tiên quyết/song hành - Tính toán tổng tín chỉ tự động

Nhóm chức năng	Chi tiết
Tra cứu	- Theo ngành, khóa, học kỳ - Theo tên môn, mã môn
Lịch sử	- Log thay đổi: người sửa, thời gian, nội dung - Khôi phục phiên bản trước

1.5. Giới thiệu các công nghệ được sử dụng trong chương trình

Lớp	Công nghệ	Lý do chọn
Database	SQLite (dễ dàng chuyển sang PostgreSQL)	CSDL nhẹ, phù hợp mô hình học tập
API	Fetch API	Tự động sinh CRUD, realtime subscription, bảo mật row-level, giảm 70% lượng code backend
Backend	Node.js + Express.js	Xử lý logic nghiệp vụ phức tạp (duyệt, xuất file, import Excel)
Frontend	HTML/CSS/JavaScript + Bootstrap + DataTables	Nhanh, hot-reload, tree-shaking tốt, cộng đồng lớn
ORM	Sequelize	ORM giúp tương tác CSDL dễ dàng
Xác thực	JWT	Cung cấp login, 2FA, quên mật khẩu, OAuth Google sẵn có, tích hợp React trong 5 phút
Xuất Excel	ExcelJS	Xuất file Excel báo cáo tốt
DevOps	GitHub Actions	Chạy test, build, deploy tự động khi push lên nhánh main
Editor	VS Code	Miễn phí, extensions phong phú (ESLint, Prettier, GraphQL, Tailwind)

Chương 2: PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG

2.1. Khảo sát hệ thống

2.1.1. Cách thức khảo sát

Để hiểu rõ nhu cầu thực tế, em thực hiện khảo sát tại Phòng Đào tạo – Trường Đại học Quản lý và Công nghệ Hải Phòng thông qua các hình thức:

Phương pháp	Nội dung
Phỏng vấn	Trao đổi với cán bộ phòng Đào tạo về quy trình xây dựng CTĐT
Thu thập tài liệu	Các mẫu CTĐT, danh mục ngành học, môn học
Quan sát trực tiếp	Quá trình nhập liệu, duyệt CTĐT thủ công
Thu thập ý kiến	Từ các khoa, bộ môn về khó khăn hiện tại

2.1.2. Phân tích yêu cầu hệ thống

- Yêu cầu chức năng (Functional Requirements)

Chức năng	Mô tả chi tiết
Đăng nhập	Người dùng đăng nhập bằng username/email + mật khẩu
Phân quyền	3 vai trò: Admin, Manager, User
Quản lý ngành học	Thêm, sửa, xóa, tìm kiếm ngành học theo khóa, hệ
Quản lý CTĐT	Gắn CTĐT với ngành học, có trạng thái: nhập, chờ duyệt, đã duyệt
Quản lý môn học	Thêm môn học, gắn với ngành, phân loại tín chỉ
Xuất Excel	Xuất danh sách ngành, CTĐT, môn học
Tim kiếm và lọc	Theo mã, tên, khóa, hệ, trạng thái

2.1.3. Quy trình nghiệp vụ

- Quy trình nghiệp vụ chung



Hình 2. 2. Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ đăng nhập vào hệ thống

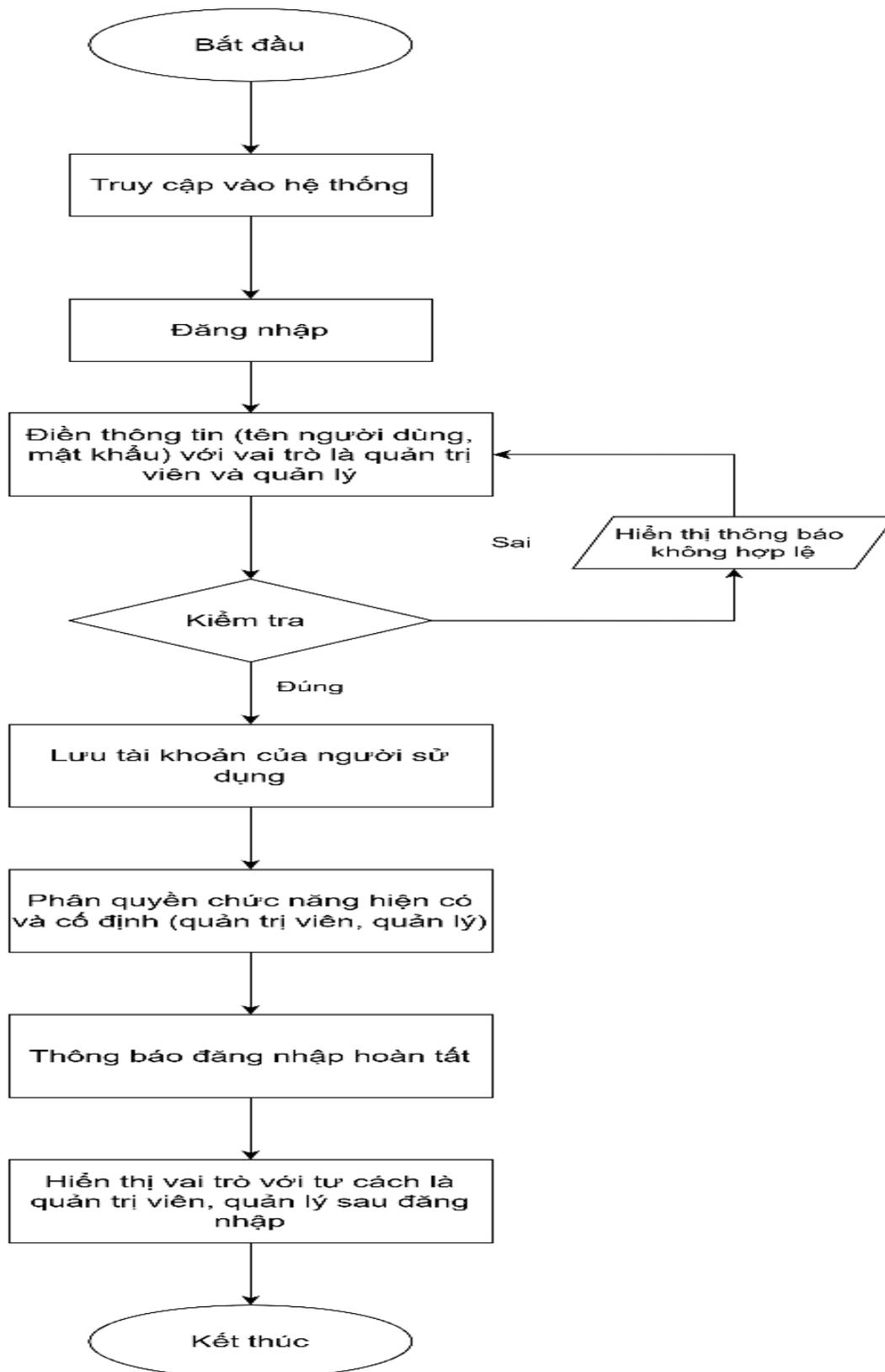
Người sử dụng hệ thống gồm có 3 tác nhân vai trò chính: Quản trị viên, Cán bộ quản lý, Người dùng.

Trong những tiến trình truy cập và đăng nhập vào hệ thống, người dùng sẽ tiến hành điền các thông tin như tên người dùng và mật khẩu trong biểu mẫu đăng nhập. Sau đó, hệ thống sẽ kiểm tra thông tin được nhập hợp lệ hoặc không hợp lệ. Nếu hệ thống xác nhận hợp lệ và chuyển trang sang trang chủ, còn trường hợp nếu không hợp lệ thì hệ thống sẽ thông báo lỗi và người dùng nhập lại tên người dùng và mật khẩu.

Sau khi đăng nhập hoàn tất thì hệ thống sẽ tiến hành lưu trữ tài khoản và có thể phân quyền vai trò một cách ngẫu nhiên điển hình là (quản trị viên, quản lý, người dùng) để thao tác chức năng hoặc xem chi tiết thông tin trong danh sách quản lý dữ liệu.

Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ chính của admin (quản trị viên), manager (quản lý)

- Quy trình nghiệp vụ “Đăng nhập và phân quyền vai trò quản trị viên và quản lý”



Hình 2. 3: Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ “Đăng nhập và phân quyền vai trò với tư cách là quản trị viên và quản lý”

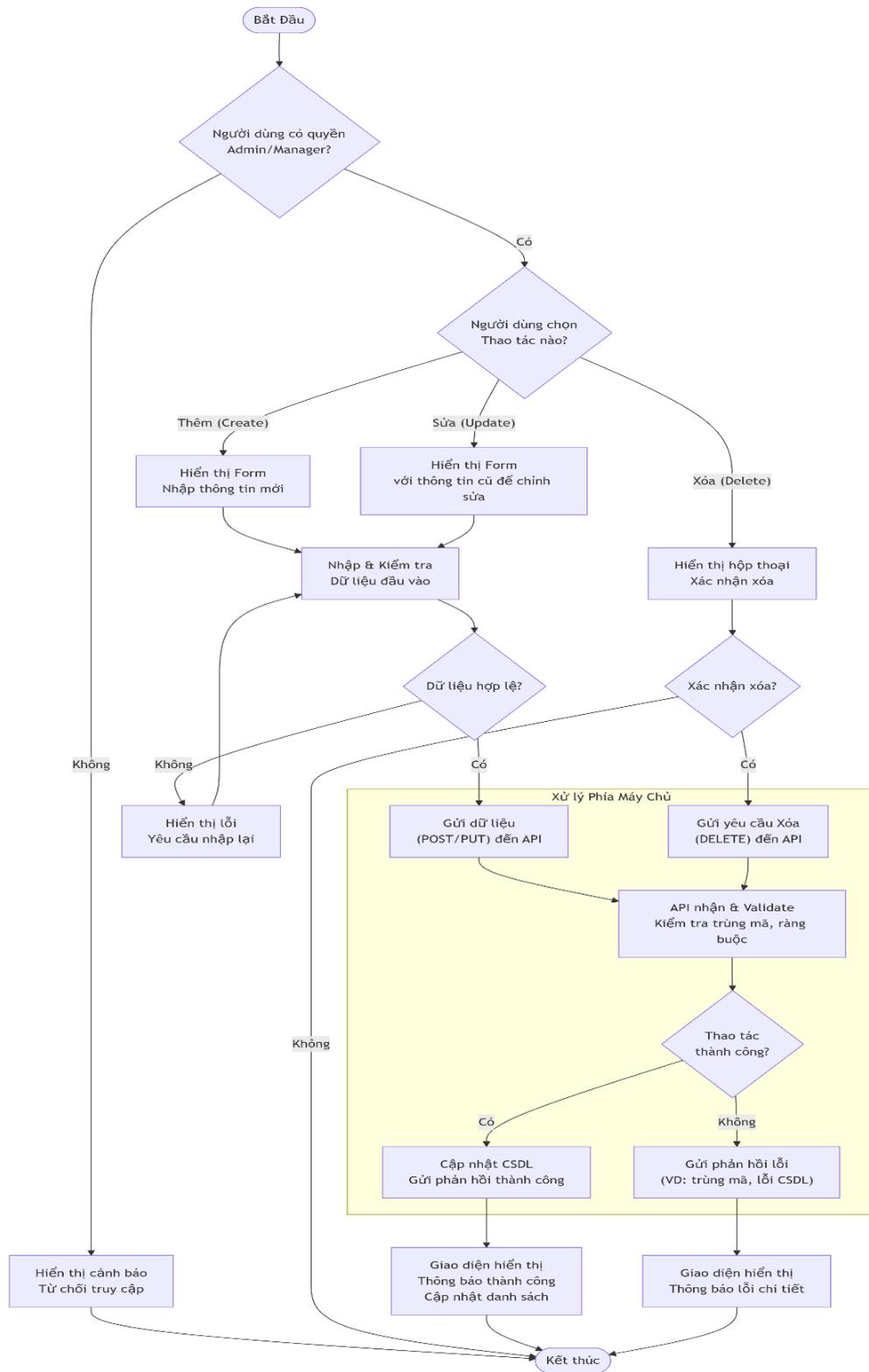
Sau khi người dùng nhập tên người dùng là quản trị viên (admin) và quản lý (manager) trong lúc đăng nhập thì hệ thống sẽ hiển thị những vai trò được cố định để sử dụng các thao tác chức năng (Thêm, Lưu, Sửa, Xóa, Tìm kiếm) trong việc quản lý các danh sách Khóa/Hệ/Ngành, Chương Trình Đào Tạo, Môn học.

Trường hợp người dùng đăng nhập sai thì hệ thống sẽ trả về và hiển thị thông báo lỗi cho người dùng.

Trường hợp người dùng đăng nhập hợp lệ, hệ thống sẽ cho phép người dùng được sử dụng với những vai trò được hiển thị cố định với tư cách là cập nhật các thông tin trong danh sách quản lý.

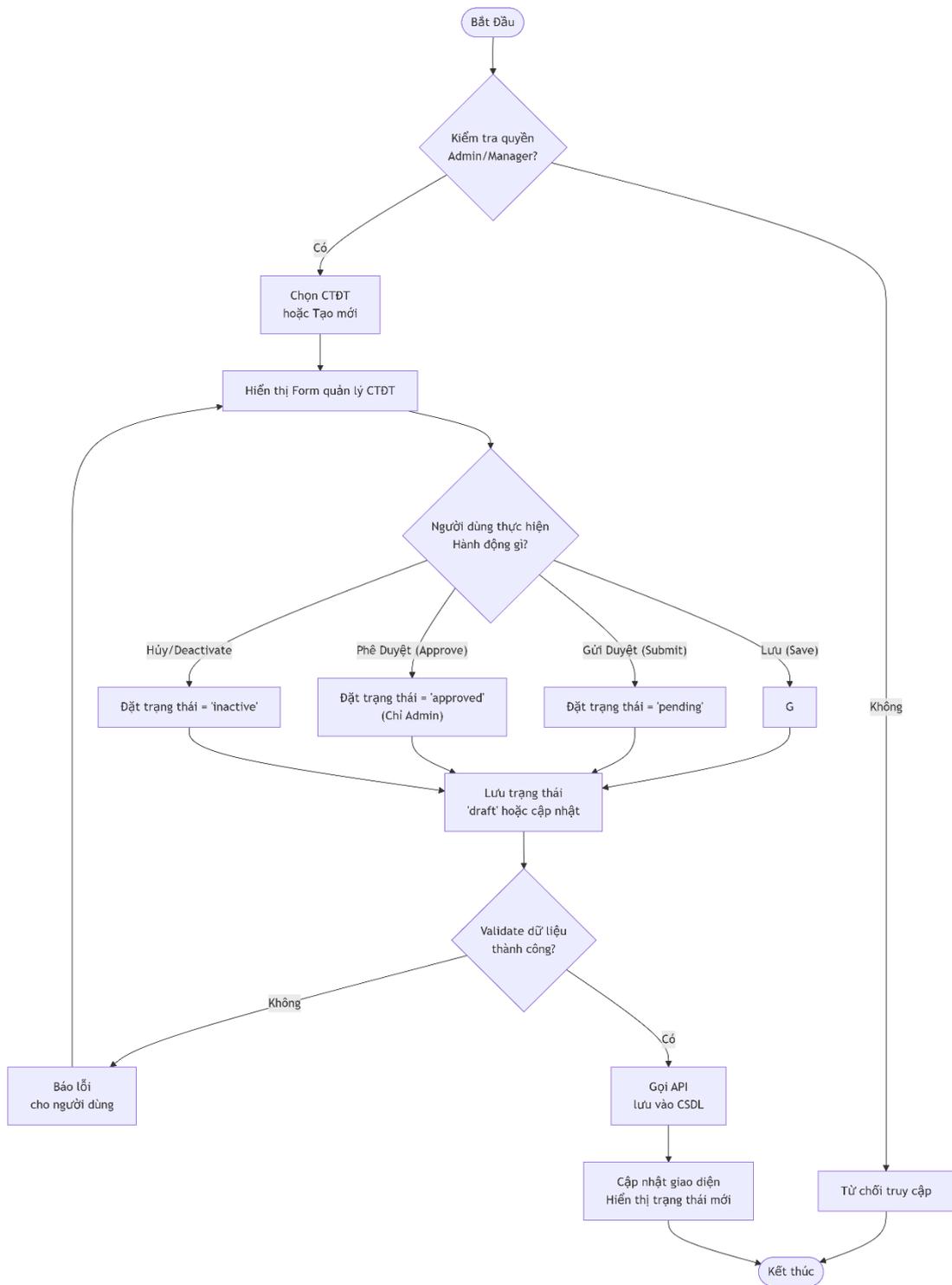
Trong khi đăng nhập và hiển thị quyền vai trò. Người dùng có thể nhập tên người dùng ví dụ như admin và manager. Sau đó, họ sẽ đảm nhận quyền vai trò để sử dụng các thao tác chức năng trong việc quản lý các danh sách gồm có như Khóa/Hệ/Ngành, Chương Trình Đào Tạo, Môn học.

- Quy trình nghiệp vụ “Thêm sửa xóa các thông tin trong danh sách Khóa/Hệ/Ngành và Môn học”



Hình 2. 4. Sơ đồ quy trình nghiệp vụ “Thêm sửa xóa các thông tin trong danh sách Khóa/Hệ/Ngành và Môn học”

- Quy trình nghiệp vụ “Thêm sửa xóa chương trình đào tạo”



Hình 2. 5: Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ “Thêm sửa xóa chương trình đào tạo”

Người dùng đăng nhập vào hệ thống bằng tài khoản và mật khẩu của họ.

Sau khi đăng nhập thành công, người dùng chọn chức năng “Thêm mới chương trình đào tạo” hoặc “Thêm mới ngành học”.

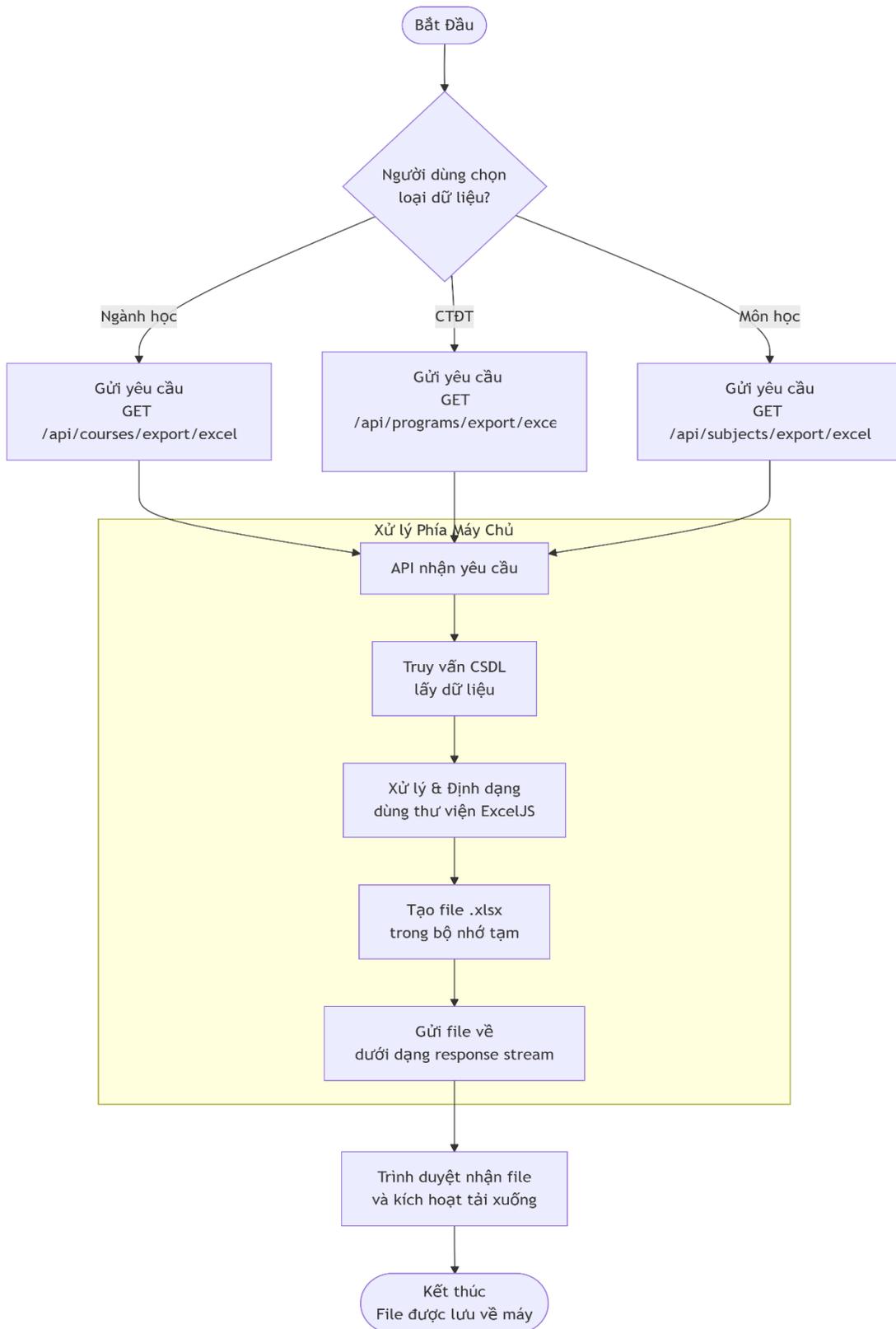
Hệ thống kiểm tra quyền tài khoản của người dùng để có thể cho phép sử dụng chức năng hay không.

Người dùng sẽ được chuyển đến màn hình mẫu nhập thông tin. Sau khi điền đầy đủ thông tin, bấm lưu để lưu thông tin mới.

Hệ thống sẽ kiểm tra thông tin được nhập và thêm mới vào cơ sở dữ liệu nếu thông tin hợp lệ.

Sau khi thêm mới thành công, hệ thống sẽ hiển thị thông báo xác nhận cho người dùng.

- Quy trình nghiệp vụ “Xuất báo cáo Excel”



Hình 2. 6: Sơ đồ tiến trình nghiệp vụ “Xuất báo cáo Excel”

Người dùng đăng nhập vào hệ thống bằng tài khoản và mật khẩu của họ.

Sau khi đăng nhập thành công, người dùng chọn chức năng “Xuất Excel

Hệ thống kiểm tra quyền tài khoản của người dùng để có thể cho phép sử dụng chức năng hay không.

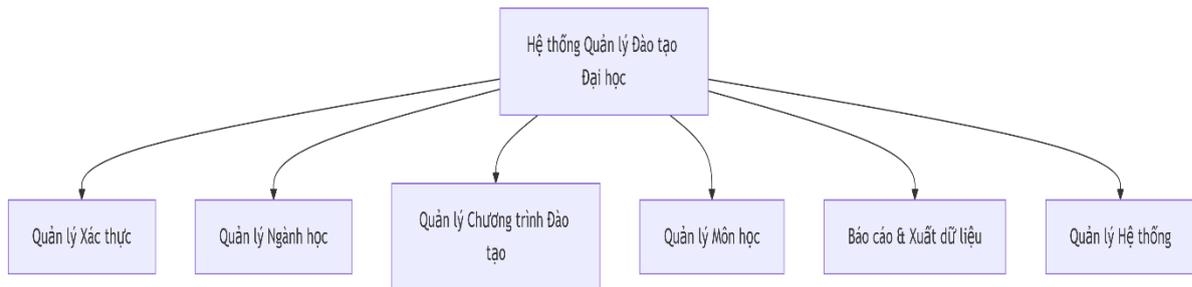
Người dùng chọn mục cần xuất Excel.

Hệ thống sẽ kiểm tra thông tin được nhận và truy vấn vào cơ sở dữ liệu lấy thông tin hợp lệ.

Sau khi xử lý định dạng thì tạo file “.xlsx” và gửi file, trình duyệt nhận file thành công và kích hoạt tải xuống, hệ thống sẽ hiển thị thông báo xác nhận cho người dùng.

2.2. Sơ đồ phân rã chức năng (FUNCTIONAL DECOMPOSITION DIAGRAM)

2.2.1. Sơ đồ phân rã tổng thể



Hình 2.2.1: Sơ đồ phân rã chức năng tổng thể

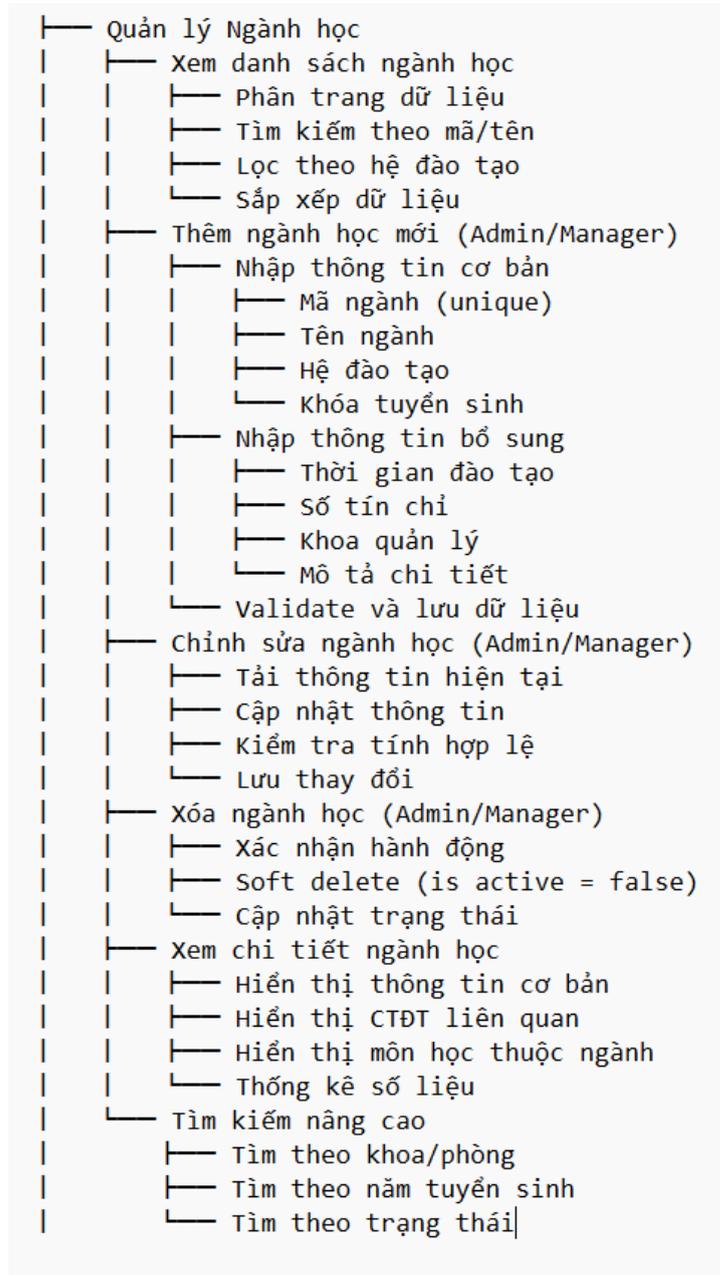
Chi tiết phân rã chức năng:

- Quản lý xác thực (Authentication Management)

```
├─ Quản lý Xác thực
│   ├─ Đăng nhập hệ thống
│   │   ├─ Xác thực username/email
│   │   └─ Xác thực mật khẩu
│   │   └─ Tạo JWT token
│   │   └─ Lưu thông tin phiên làm việc
│   └─ Đăng ký tài khoản (Admin only)
│       ├─ Kiểm tra email/username trùng
│       └─ Mã hóa mật khẩu
│       └─ Gán quyền người dùng
│       └─ Lưu thông tin cá nhân
├─ Quản lý phiên làm việc
│   ├─ Kiểm tra token hợp lệ
│   └─ Gia hạn token
│   └─ Hủy phiên làm việc
└─ Lấy thông tin hồ sơ
    ├─ Hiển thị thông tin cá nhân
    └─ Hiển thị quyền hệ thống
```

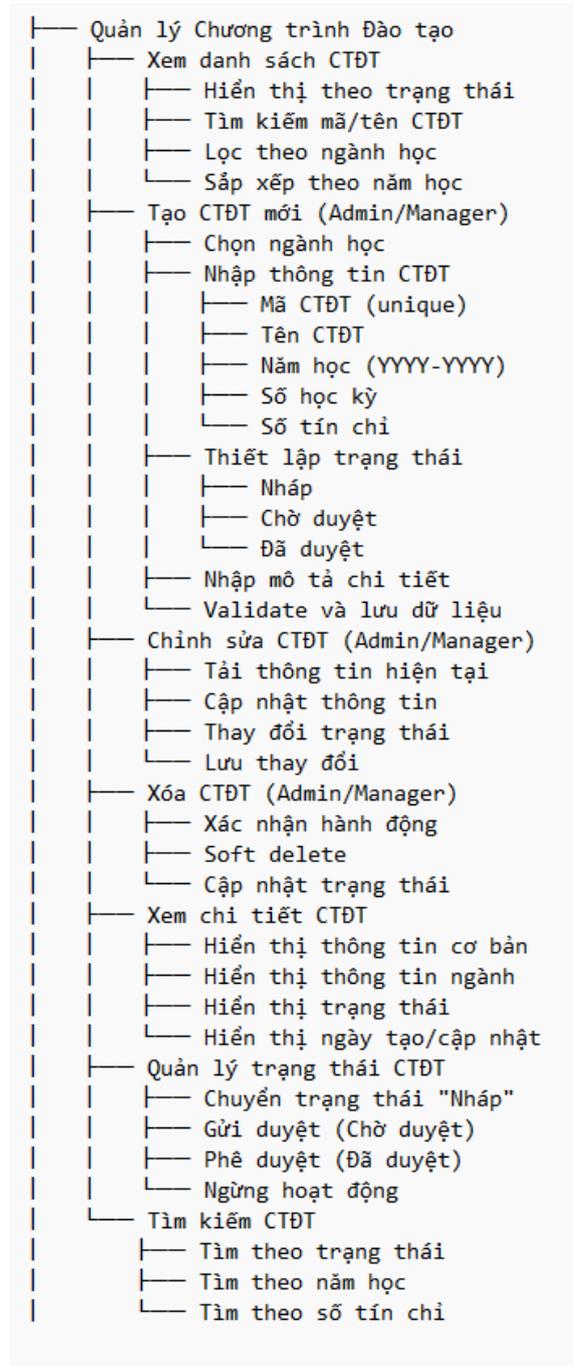
Hình 2. 7: Chi tiết quản lý xác thực

- Quản lý ngành học (Course Management)



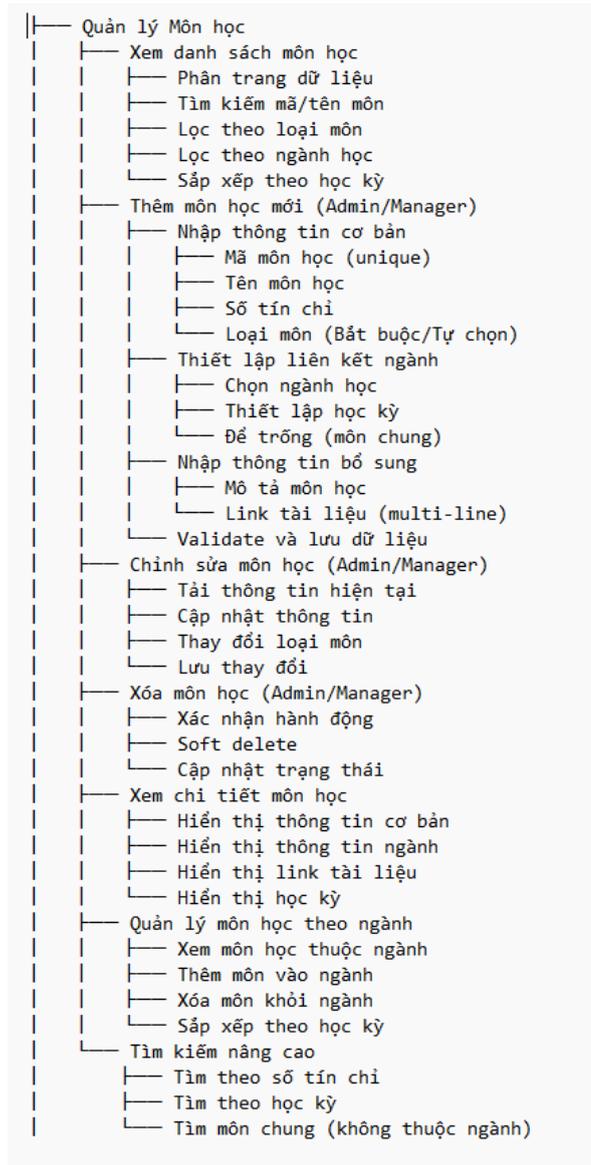
Hình 2. 8: Chi tiết quản lý ngành học

- Quản lý chương trình đào tạo (Training Program Management)



Hình 2. 9: Chi tiết quản lý chương trình đào tạo

- Quản lý môn học (Subject Management)



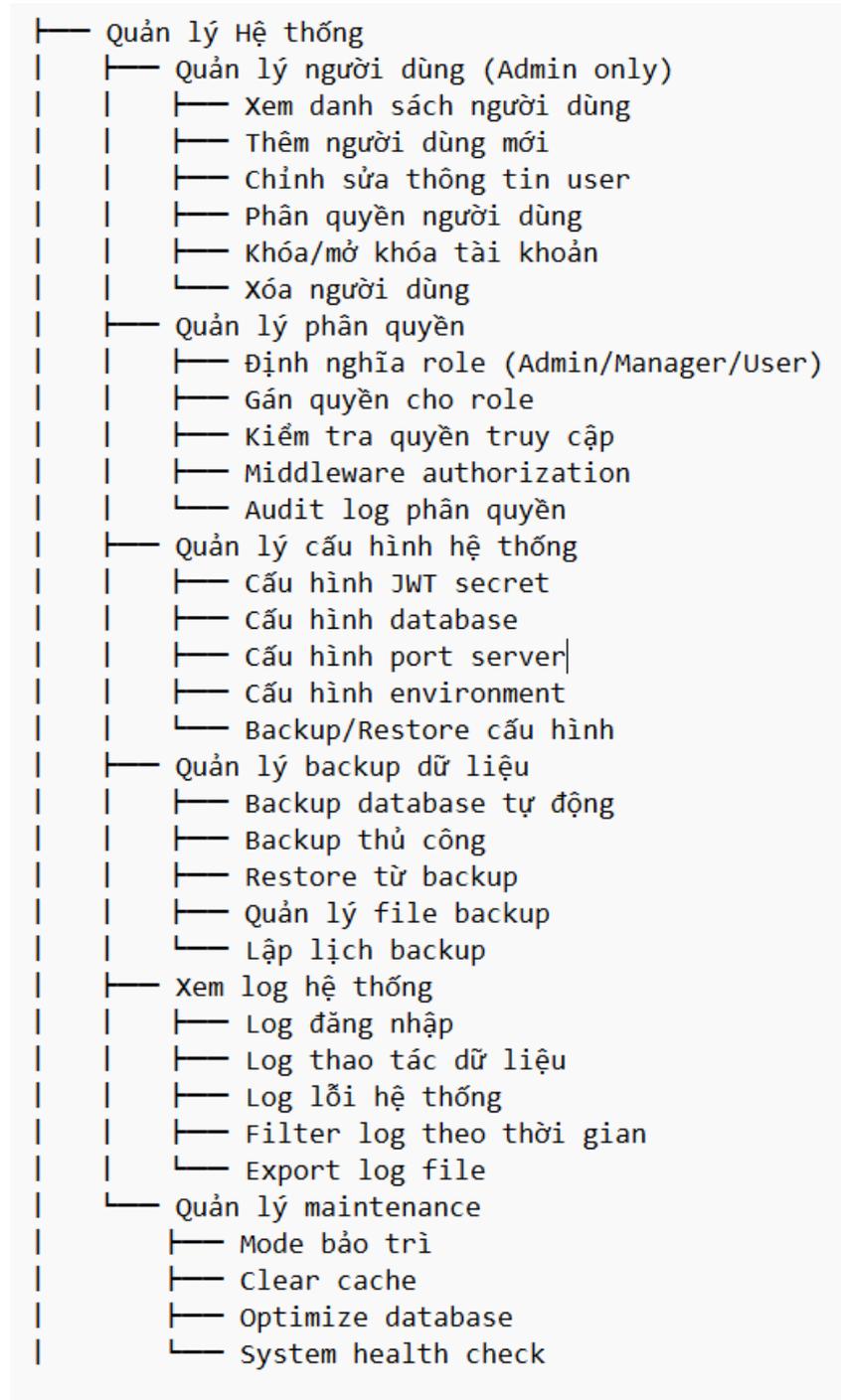
Hình 2. 10: Chi tiết quản lý môn học

- Báo cáo và xuất dữ liệu (Reporting & Export)

```
|— Báo cáo & Xuất dữ liệu
|   |— Xuất Excel danh sách ngành học
|   |   |— Chọn phạm vi dữ liệu
|   |   |— Định dạng cột Excel
|   |   |— Áp dụng style (header, data)
|   |   |— Tự động căn chỉnh cột
|   |   |— Tải file xuống
|   |— Xuất Excel danh sách CTĐT
|   |   |— Bao gồm thông tin ngành
|   |   |— Định dạng trạng thái
|   |   |— Thêm metadata file
|   |   |— Tạo multiple worksheets
|   |   |— Tải file xuống
|   |— Xuất Excel danh sách môn học
|   |   |— Xuất toàn bộ môn học
|   |   |— Xuất môn học theo ngành
|   |   |— Định dạng loại môn
|   |   |— Xử lý multi-line links
|   |   |— Tải file xuống
|   |— Báo cáo thống kê Dashboard
|   |   |— Thống kê tổng số ngành học
|   |   |— Thống kê tổng số CTĐT
|   |   |— Thống kê CTĐT theo trạng thái
|   |   |— Thống kê số môn học
|   |   |— Hiển thị biểu đồ (có thể mở rộng)
|   |— Xem lịch sử xuất file
|   |   |— Lưu log xuất file
|   |   |— Hiển thị thời gian xuất
|   |   |— Hiển thị người xuất
|   |   |— Download lại file cũ
```

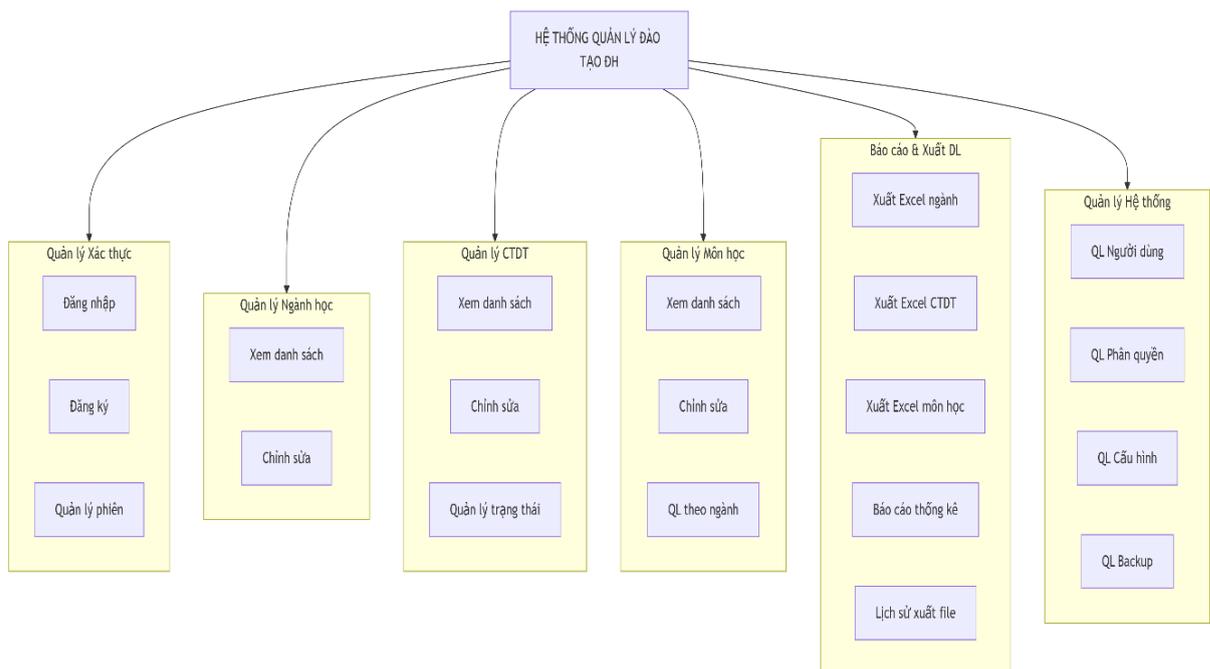
Hình 2. 11: Chi tiết báo cáo và xuất dữ liệu

- Quản lý hệ thống (System Management)



Hình 2. 12: Chi tiết quản lý hệ thống

2.2.2. Sơ đồ phân rã chức năng trực quan



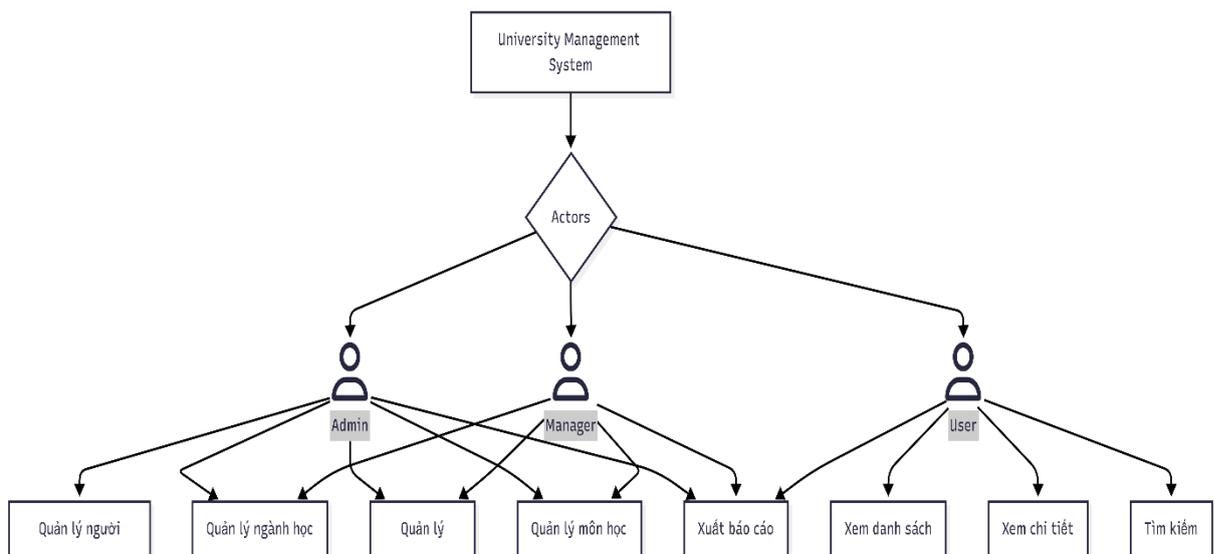
Hình 2. 13: Sơ đồ phân rã chức năng trực quan

- Phân loại chức năng theo CRUD

- I. CREATE FUNCTIONS (Admin/Manager only)
 - └─ Thêm ngành học mới
 - └─ Tạo CTĐT mới
 - └─ Thêm môn học mới
 - └─ Thêm người dùng mới (Admin only)
- II. READ FUNCTIONS (All roles)
 - └─ Xem danh sách ngành học
 - └─ Xem chi tiết ngành
 - └─ Xem danh sách CTĐT
 - └─ Xem chi tiết CTĐT
 - └─ Xem danh sách môn học
 - └─ Xem chi tiết môn học
 - └─ Xem báo cáo thống kê
- III. UPDATE FUNCTIONS (Admin/Manager only)
 - └─ Chính sửa ngành học
 - └─ Cập nhật CTĐT
 - └─ Thay đổi trạng thái CTĐT
 - └─ Chính sửa môn học
 - └─ Cập nhật thông tin user (Admin only)
- IV. DELETE FUNCTIONS (Admin/Manager only)
 - └─ Xóa ngành học (soft delete)
 - └─ Xóa CTĐT (soft delete)
 - └─ Xóa môn học (soft delete)
 - └─ Xóa người dùng (Admin only)
- V. EXPORT FUNCTIONS (All roles)
 - └─ Xuất Excel ngành học
 - └─ Xuất Excel CTĐT
 - └─ Xuất Excel môn học
- VI. SYSTEM FUNCTIONS (Admin only)
 - └─ Quản lý người dùng
 - └─ Phân quyền hệ thống
 - └─ Cấu hình hệ thống
 - └─ Backup/Restore dữ liệu
 - └─ Xem log hệ thống

Hình 2. 14: Phân loại chức năng theo CRUD

2.3. Biểu đồ Usecase



Hình 2. 15: Sơ đồ Usecase

- Tổng quan về Tác nhân(Actor)

Tác nhân	Mô tả	Quyền hệ thống
Administrator (Admin)	Người quản trị hệ thống cao nhất, có toàn quyền truy cập và điều khiển.	Toàn quyền (CRUD) trên tất cả dữ liệu và người dùng.
Manager (Quản lý)	Cán bộ quản lý đào tạo của khoa/phòng. Có quyền quản lý dữ liệu nghiệp vụ.	CRUD đối với Ngành học, CTĐT, Môn học. Không quản lý người dùng
User (Giảng viên/CB)	Người dùng cơ bản, chỉ xem thông tin và xuất báo cáo.	Chỉ xem (Read-only) và xuất báo cáo.

2.4. Đặc tả User Case

2.4.1. Use Case “Đăng nhập hệ thống”

Thuộc tính	Chi tiết
Mục tiêu	Cho phép người dùng hợp lệ xác thực và truy cập vào hệ thống với các chức năng theo vai trò.
Tác nhân chính	Admin, Manager, User
Điều kiện tiên quyết	Người dùng đã có tài khoản được Admin tạo.
Luồng sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none">1. Hệ thống hiển thị màn hình đăng nhập.2. Người dùng nhập Tên đăng nhập hoặc Email và Mật khẩu.3. Người dùng nhấn nút "Đăng nhập".4. Hệ thống xác thực thông tin với cơ sở dữ liệu.5. Nếu thành công, hệ thống tạo JWT Token, điều hướng về Dashboard và hiển thị menu chức năng tương ứng với vai trò.
Luồng thay thế	<p>4a. Thông tin đăng nhập sai:</p> <p>4a1. Hệ thống hiển thị thông báo: "Tên đăng nhập hoặc mật khẩu không chính xác".</p> <p>4a2. Quay lại bước 2.</p>
Điều kiện kết thúc	Người dùng được chuyển hướng đến Dashboard chính của hệ thống.

2.4.2. Use Case “Quản lý ngành học”

Thuộc tính	Chi tiết
Mục tiêu	Cho phép Admin/Manager bổ sung và duy trì danh mục các ngành đào tạo của trường.

Tác nhân chính	Admin, Manager
Điều kiện tiên quyết	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng đã đăng nhập. 2. Người dùng có quyền Admin hoặc Manager.
Luồng sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"> 1. Xem danh sách: <ul style="list-style-type: none"> - Người dùng truy cập menu "Quản lý Ngành học". - Hệ thống hiển thị danh sách dạng bảng, có phân trang, tìm kiếm theo Mã/Tên ngành. 2. Thêm mới: <ul style="list-style-type: none"> - Người dùng nhấn "Thêm mới". - Hệ thống hiển thị form nhập: Mã ngành (duy nhất), Tên ngành, Hệ đào tạo, Khóa tuyển sinh, Số tín chỉ tổng... - Nhấn "Lưu". Hệ thống kiểm tra trùng mã, lưu vào CSDL và cập nhật danh sách. 3. Chỉnh sửa: <ul style="list-style-type: none"> - Từ danh sách, nhấn nút "Sửa" trên một ngành. - Thực hiện tương tự bước Thêm mới. 4. Xóa (Ấn): <ul style="list-style-type: none"> - Từ danh sách, nhấn nút "Xóa" trên một ngành. - Hệ thống hỏi xác nhận. Khi xác nhận, hệ thống đặt trường is_active = false (không xóa vật lý).
Luồng thay thế	<p>2a/3a. Trùng mã ngành:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Khi lưu, nếu mã ngành đã tồn tại, hệ thống hiển thị lỗi và yêu cầu nhập mã khác.
Điều kiện kết thúc	Danh mục ngành học được cập nhật. Người dùng quay lại màn hình danh sách.

2.4.3. Use Case “Quản lý Chương trình Đào tạo (CTĐT)”

Thuộc tính	Chi tiết
Mục tiêu	Cho phép Admin/Manager tạo, quản lý và theo dõi vòng đời (workflow) của các CTĐT thuộc các ngành khác nhau.
Tác nhân chính	Admin, Manager
Điều kiện tiên quyết	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng đã đăng nhập với quyền phù hợp. 2. Đã có ít nhất một Ngành học trong hệ thống.
Luồng sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tạo CTĐT (Draft): <ul style="list-style-type: none"> - Người dùng chọn "Tạo CTĐT mới". - Chọn Ngành học từ danh sách, nhập Mã CTĐT, Tên, Năm học, Tổng số học kỳ... - Trạng thái mặc định: draft. 2. Gửi Duyệt (Manager): <ul style="list-style-type: none"> - Manager có thể chuyển CTĐT từ trạng thái draft sang pending. 3. Phê Duyệt (Admin): <ul style="list-style-type: none"> - Admin xem danh sách CTĐT trạng thái pending. - Admin có thể approve (phê duyệt) hoặc reject (từ chối, trả về draft) CTĐT. 4. Ngừng hoạt động: <ul style="list-style-type: none"> - Admin/Manager có thể đặt CTĐT thành inactive.
Các quy tắc nghiệp vụ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mã CTĐT phải là duy nhất trong toàn hệ thống. 2. Một CTĐT phải luôn thuộc về một Ngành học đã tồn tại.

	<p>3. Chỉ Admin mới có quyền chuyển trạng thái sang approved hoặc inactive.</p> <p>4. CTĐT ở trạng thái draft hoặc pending có thể được chỉnh sửa tự do. CTĐT approved chỉ nên sửa với quy trình kiểm soát chặt.</p>
Điều kiện kết thúc	CTĐT được lưu trữ với trạng thái mới.

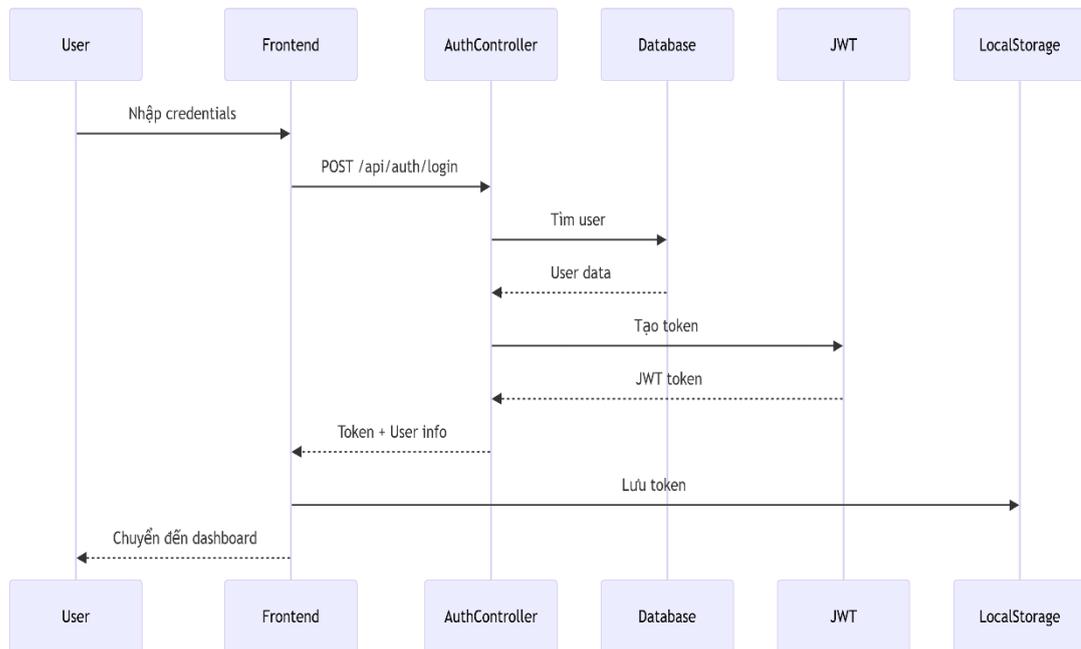
2.4.4. Use Case “Xuất báo cáo Excel”

Thuộc tính	Chi tiết
Mục tiêu	Cho phép mọi người dùng xuất dữ liệu hiện có ra file Excel (.xlsx) để phục vụ báo cáo, in ấn hoặc xử lý ngoại tuyến.
Tác nhân chính	Admin, Manager, User
Điều kiện tiên quyết	Người dùng đã đăng nhập.
Luồng sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tại các màn hình danh sách (Ngành học, CTĐT, Môn học), người dùng nhấn nút "Xuất Excel". 2. Hệ thống gọi API tương ứng (VD: GET /api/courses/export/excel). 3. Backend xử lý: <ol style="list-style-type: none"> a. Truy vấn toàn bộ dữ liệu từ bảng tương ứng. b. Sử dụng thư viện ExcelJS để tạo file, định dạng tiêu đề, căn chỉnh cột. c. Gửi file dưới dạng binary stream về trình duyệt. 4. Trình duyệt tự động kích hoạt tải file xuống máy người dùng.
Luồng thay thế	3a. Không có dữ liệu:

	- Hệ thống vẫn tạo một file Excel nhưng chỉ có các tiêu đề cột.
Điều kiện kết thúc	File Excel được lưu thành công trên máy tính của người dùng.

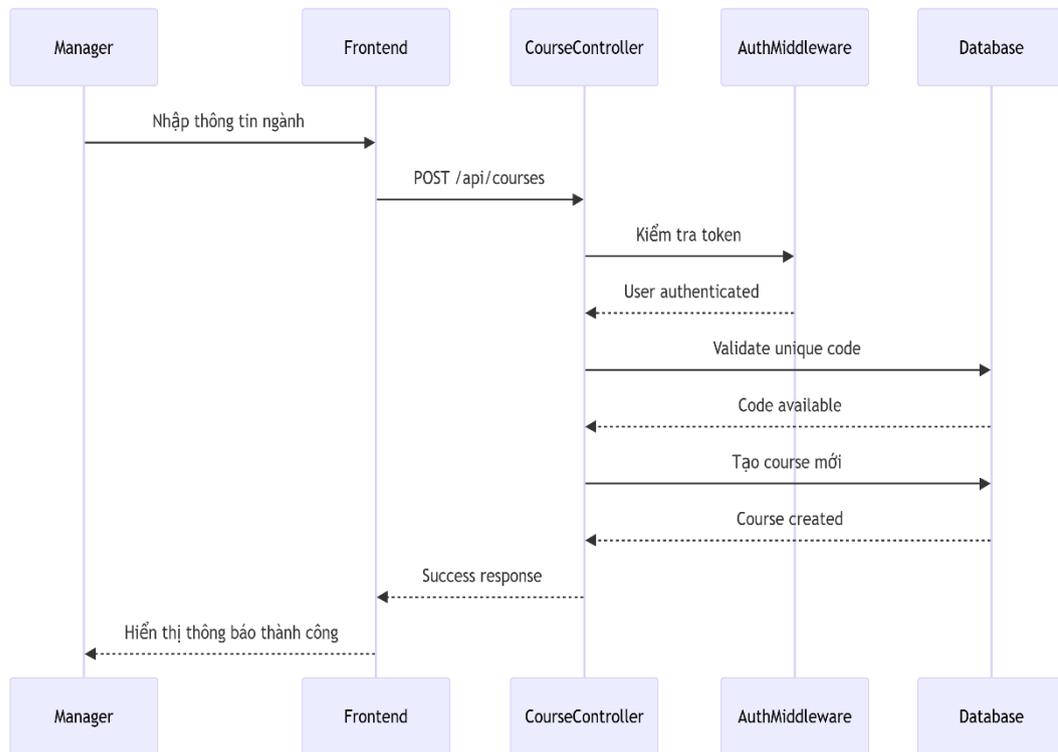
2.5. Biểu đồ tuần tự (Sequence Diagram)

2.5.1. Đăng nhập hệ thống



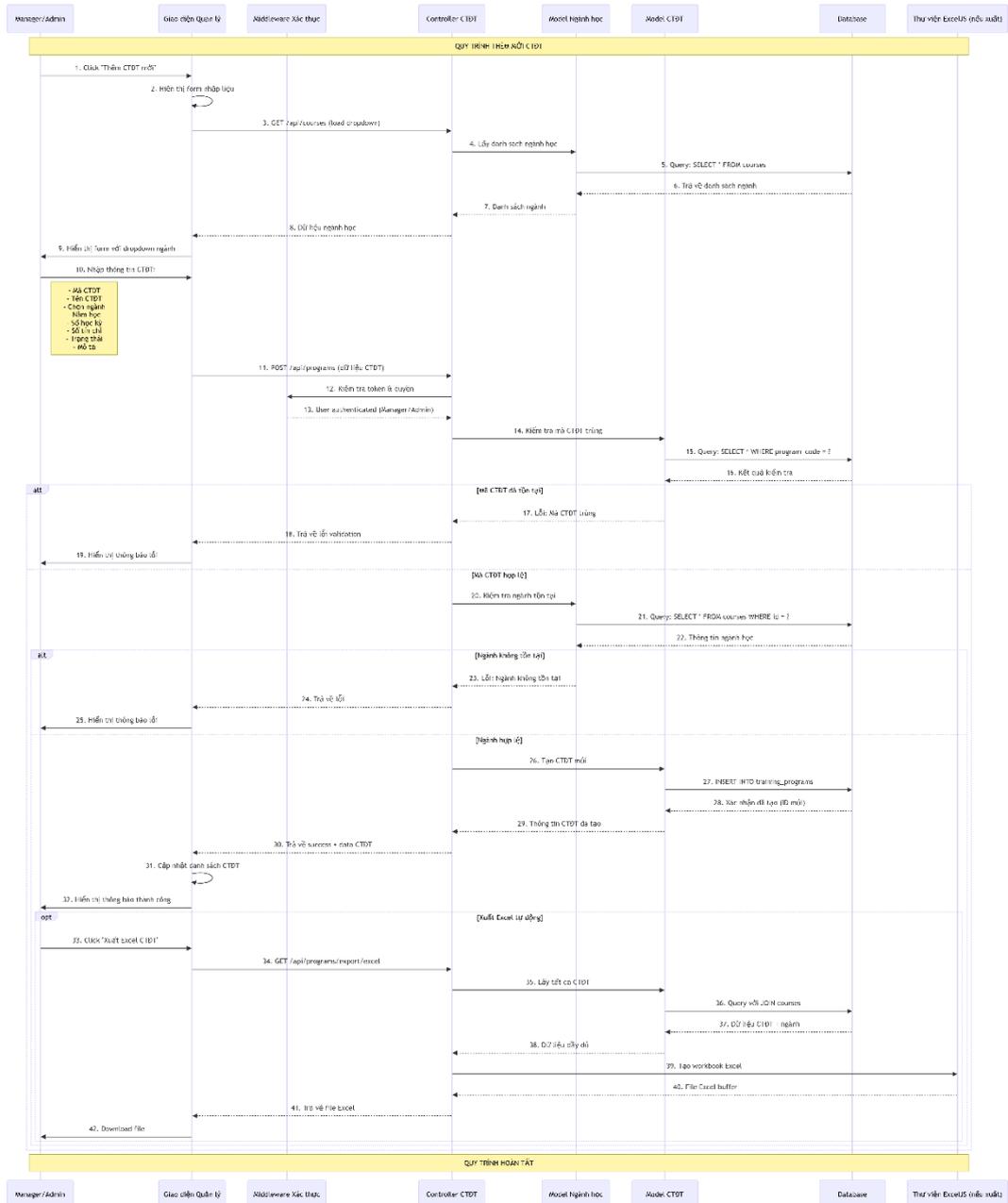
Hình 2. 16: Biểu đồ tuần tự thực thi Use Case "Đăng nhập"

2.5.2. Thêm ngành học mới



Hình 2. 17: Biểu đồ tuần tự thực thi Use Case "Thêm mới ngành học"

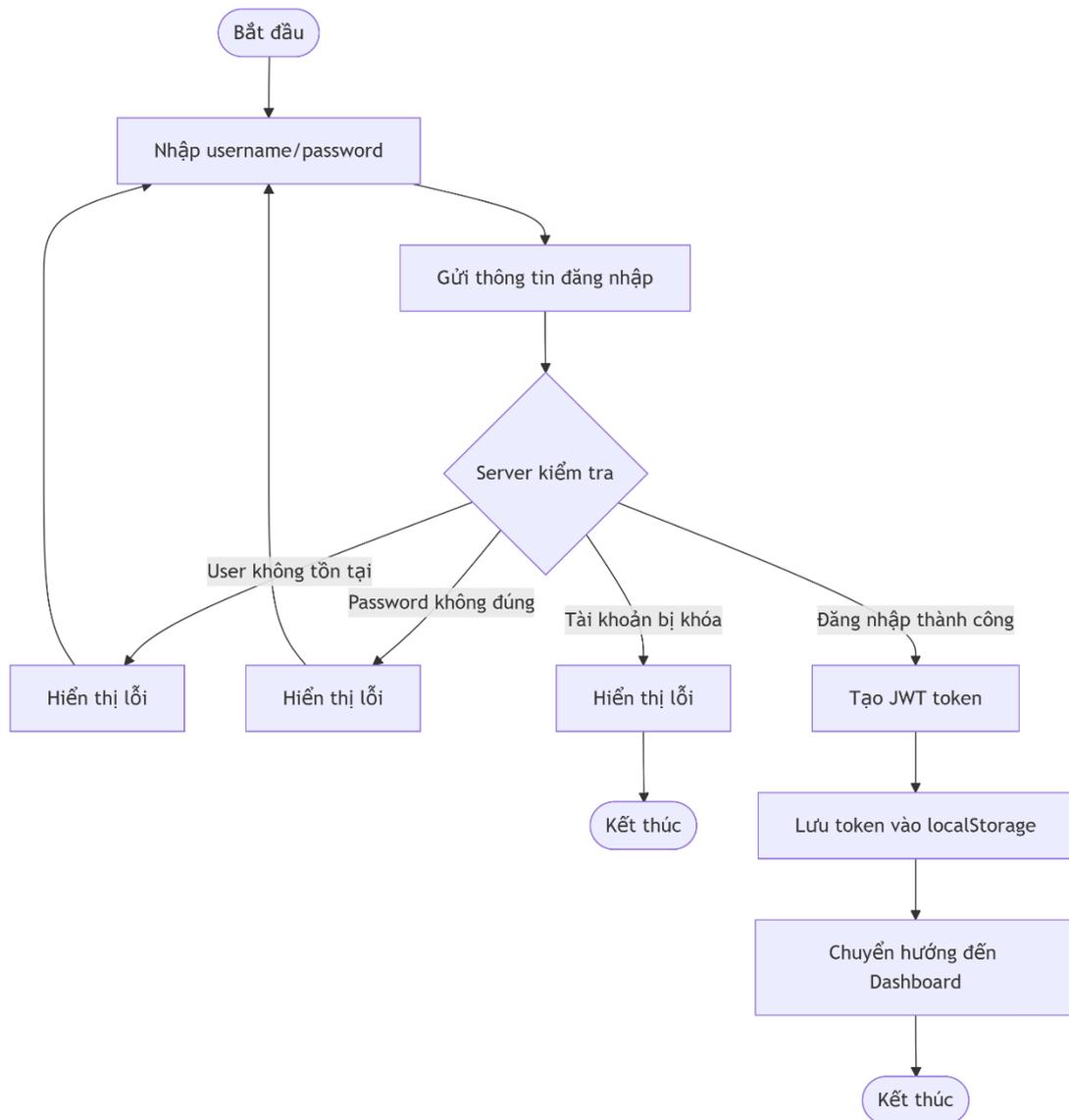
2.5.3. Thêm mới chương trình đào tạo



Hình 2. 18: Biểu đồ tuần tự thực thi Use Case "Thêm mới chương trình đào tạo"

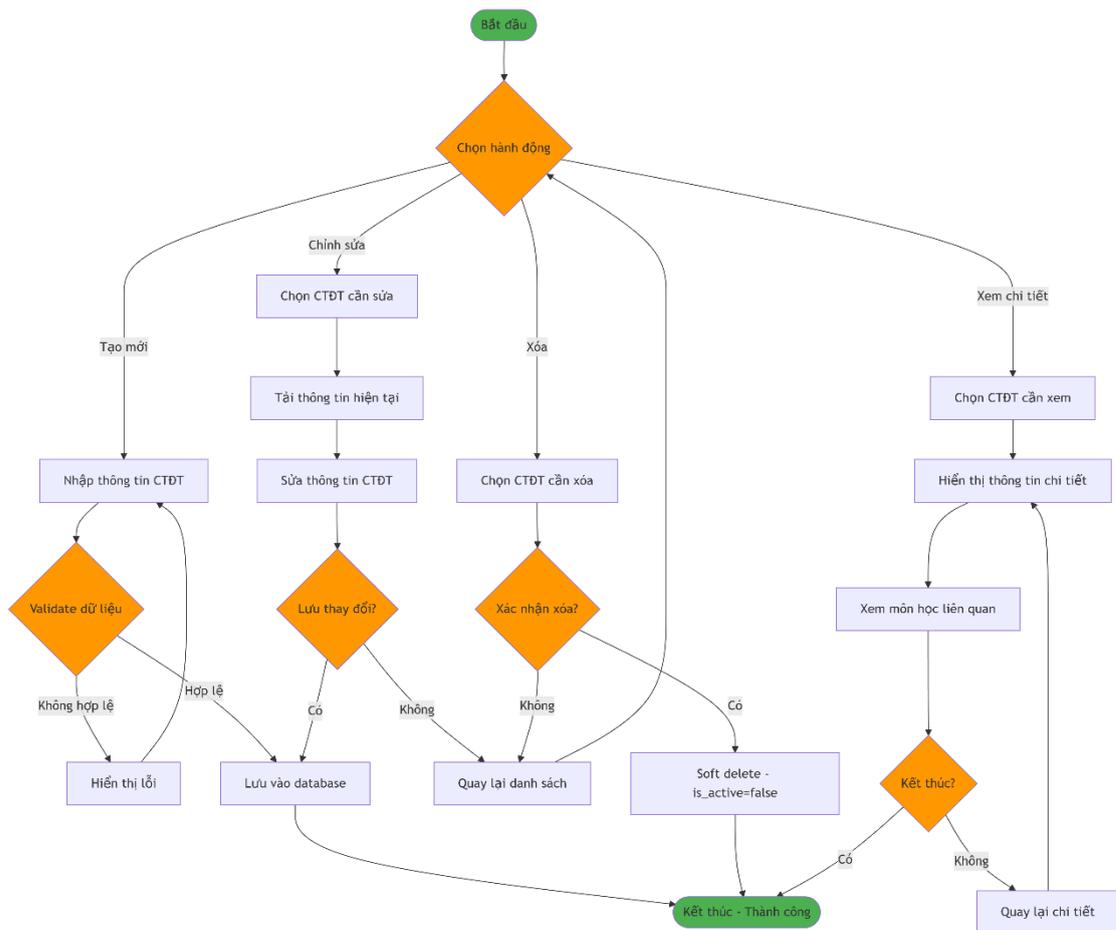
2.6. Biểu đồ hoạt động (Activity Diagram)

2.6.1. Đăng nhập hệ thống



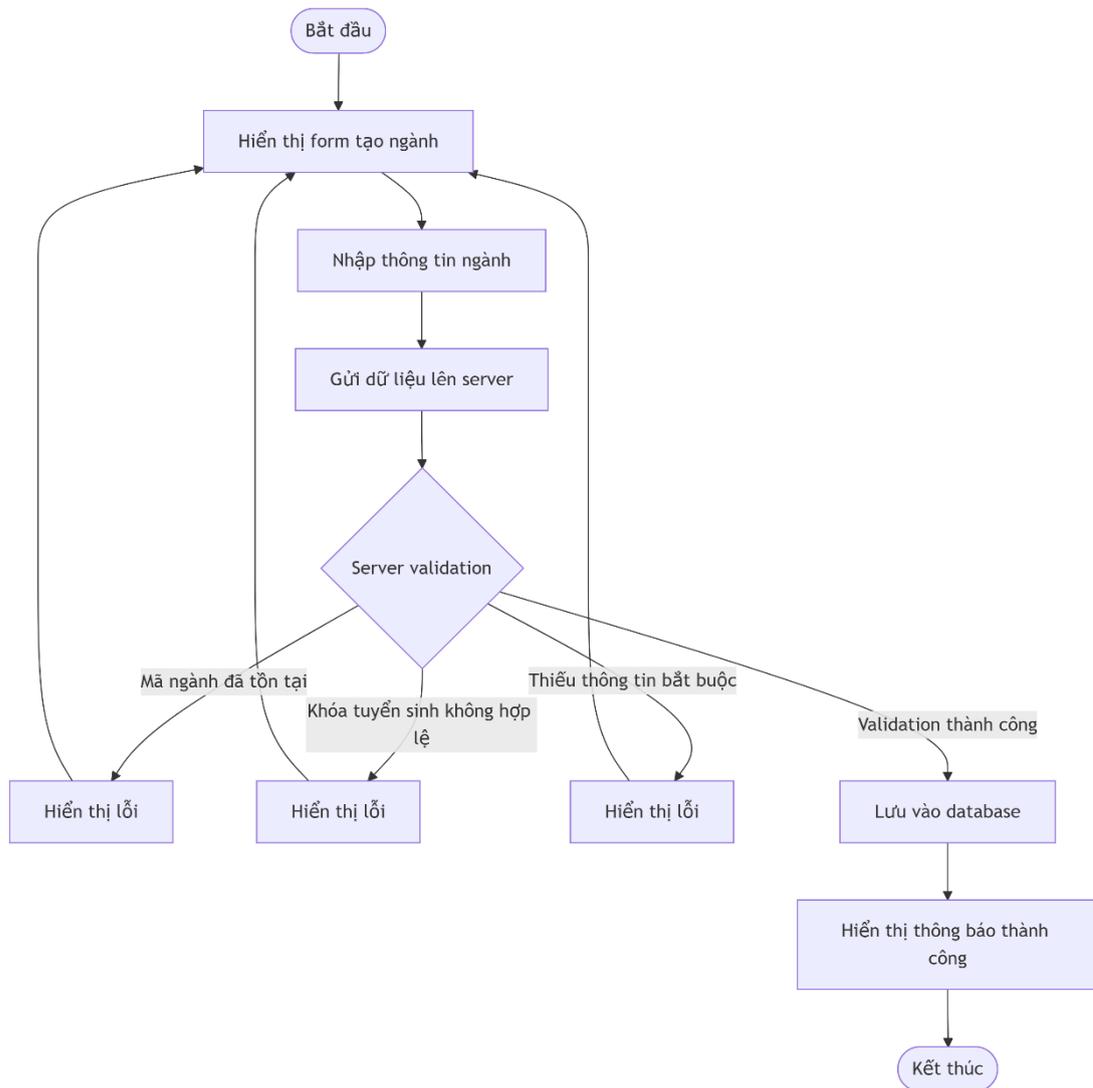
Hình 2. 21: Biểu đồ hoạt động quy trình đăng nhập

2.6.2. Tạo chương trình đào tạo



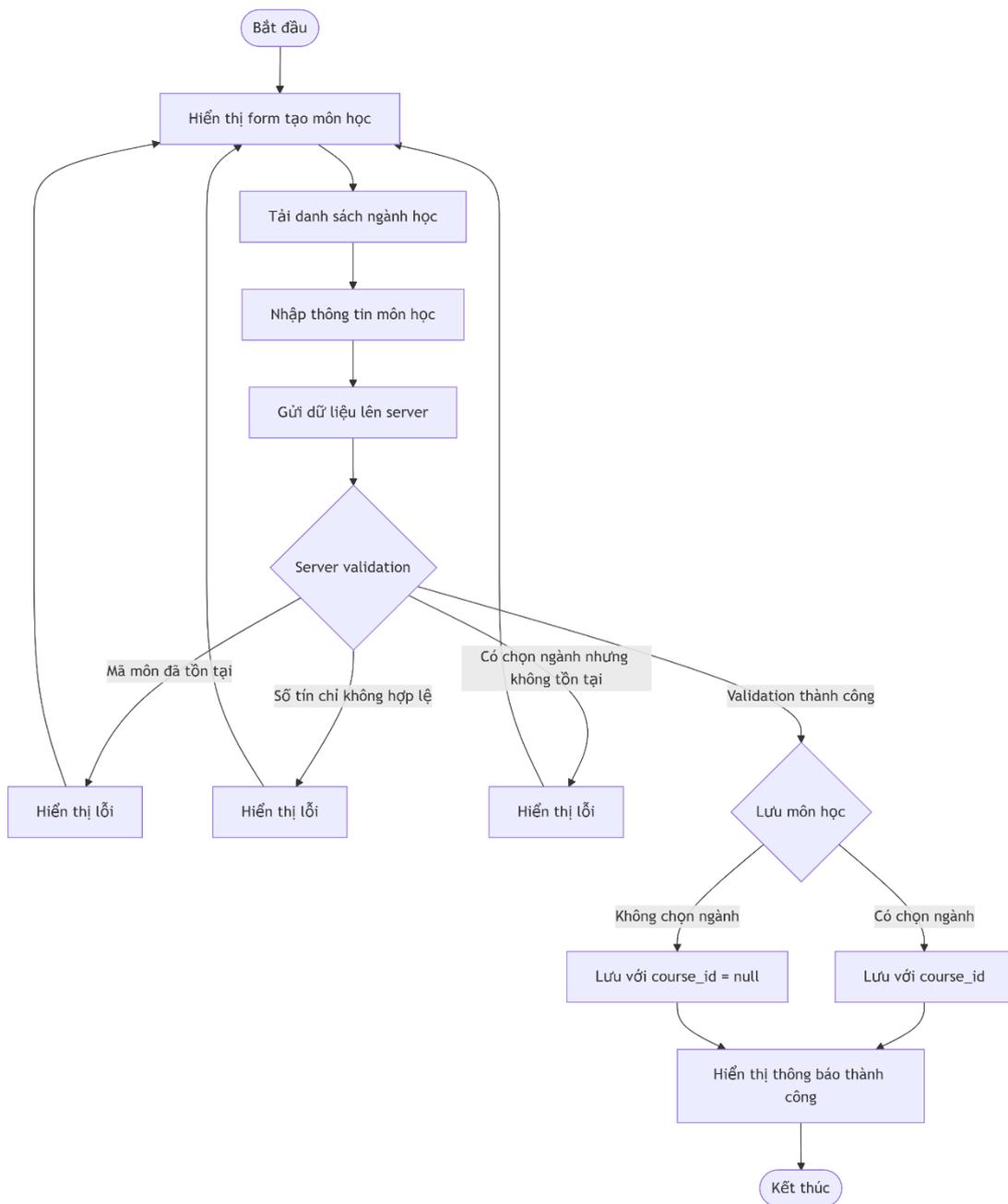
Hình 2. 22: Biểu đồ hoạt động quy trình tạo CTDT

2.6.3. Tạo ngành học



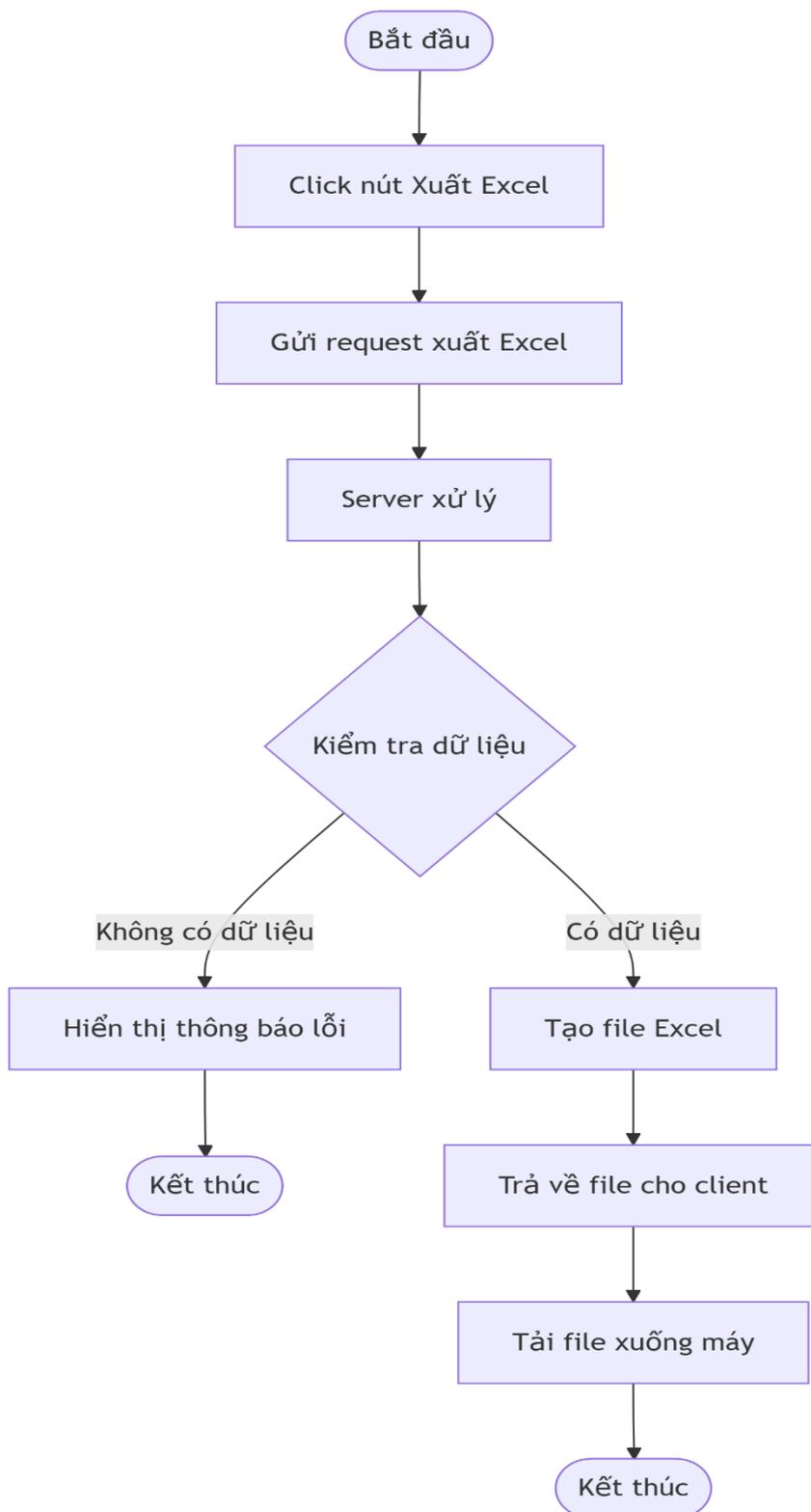
Hình 2. 23: Biểu đồ hoạt động quy trình tạo ngành học

2.6.4. Tạo môn học



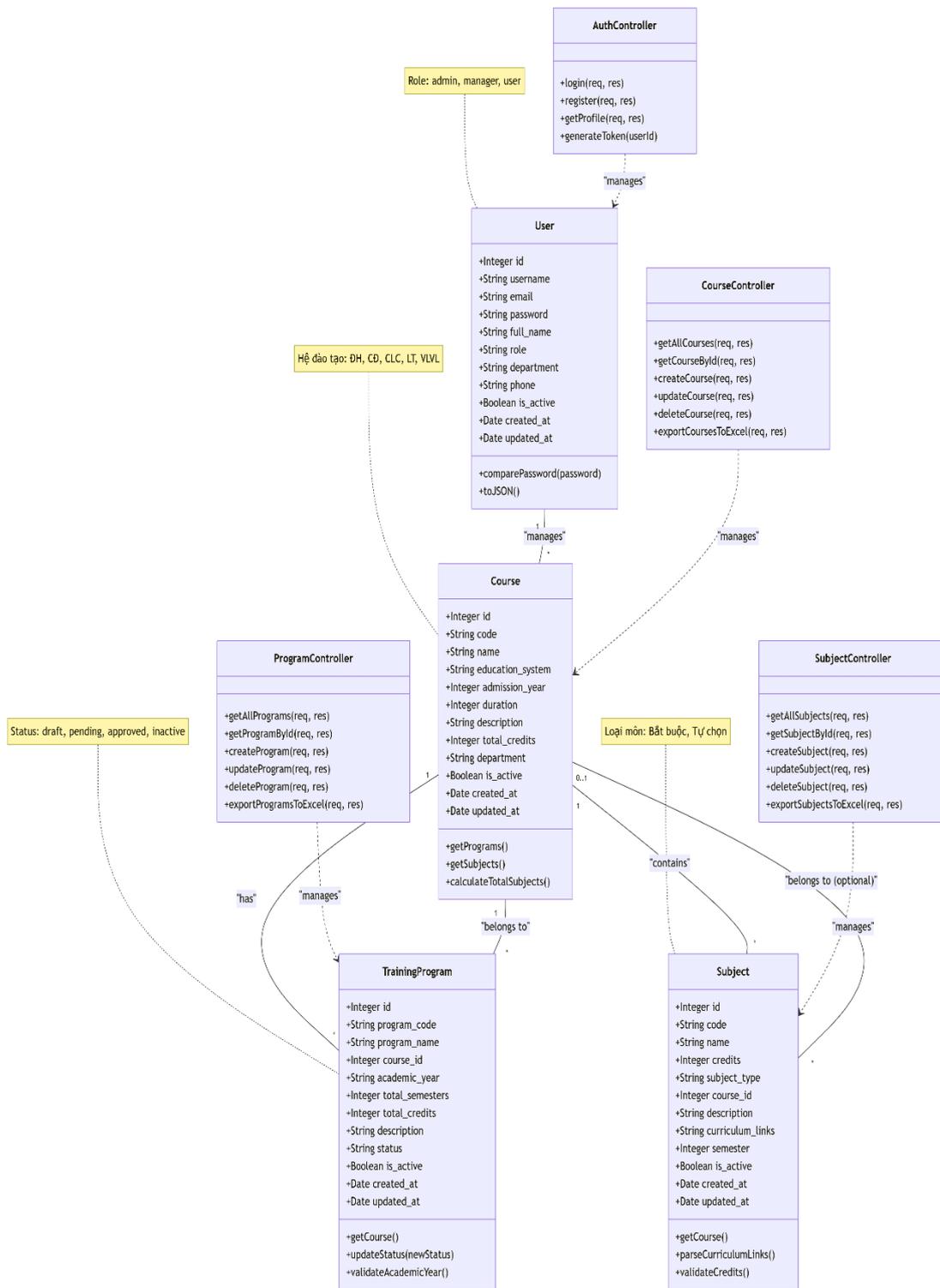
Hình 2. 24: Biểu đồ hoạt động quy trình tạo môn học

2.6.5. Xuất excel



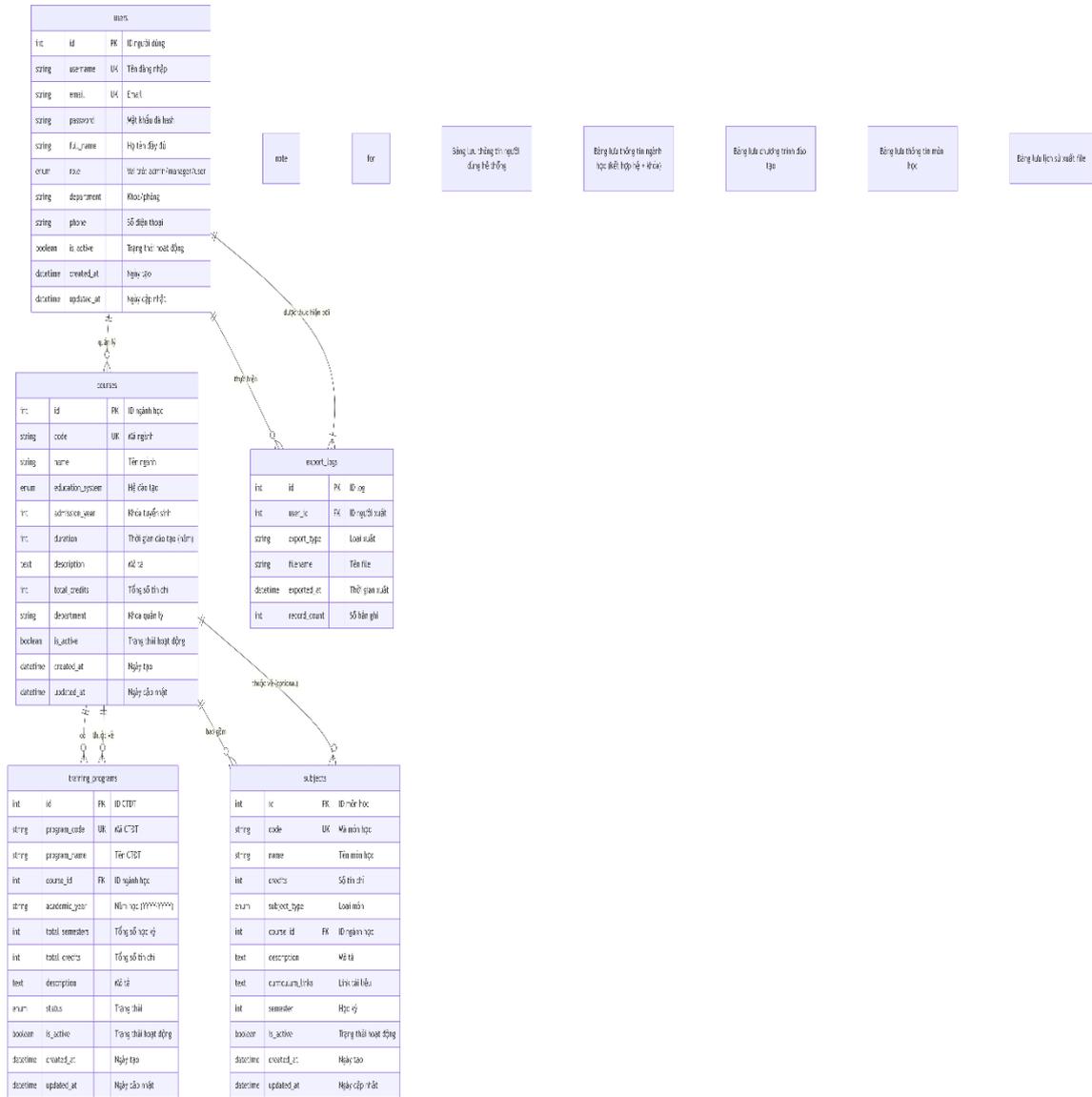
Hình 2. 25: Biểu đồ hoạt động quy trình xuất Excel

2.7. Biểu đồ lớp (Class Diagram)



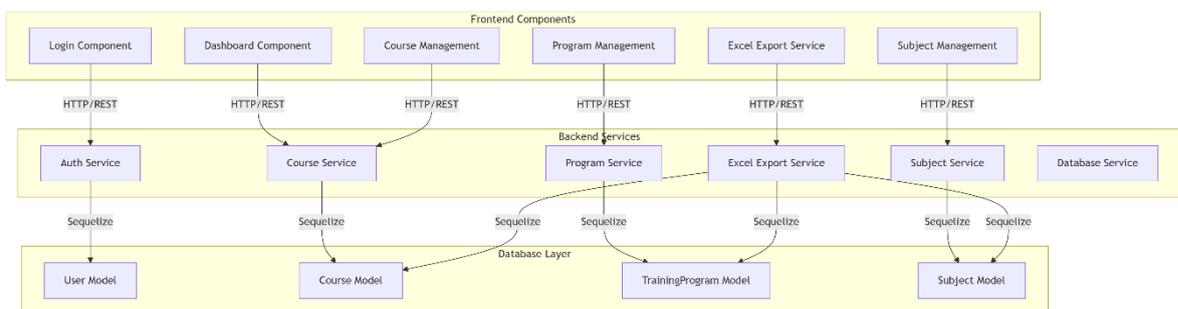
Hình 2. 26: Biểu đồ lớp

2.8. Sơ đồ cơ sở dữ liệu – ERD (Database Diagram)



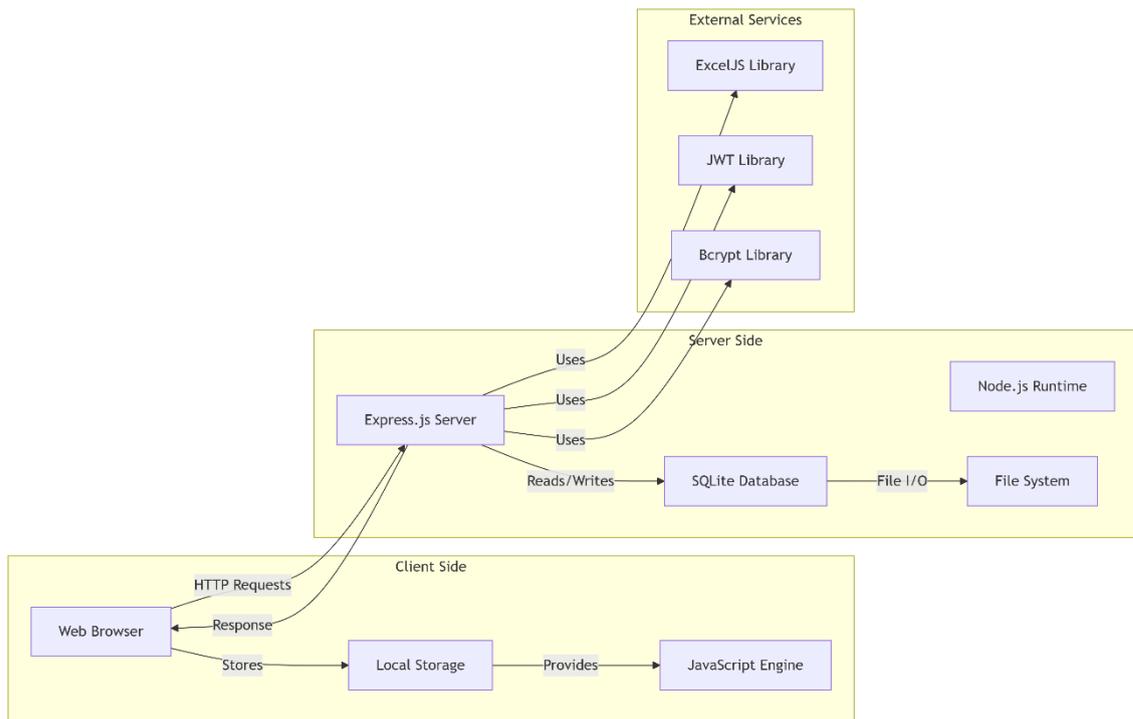
Hình 2. 27: Sơ đồ cơ sở dữ liệu – ERD

2.9. Biểu đồ thành phần (Component Diagram)



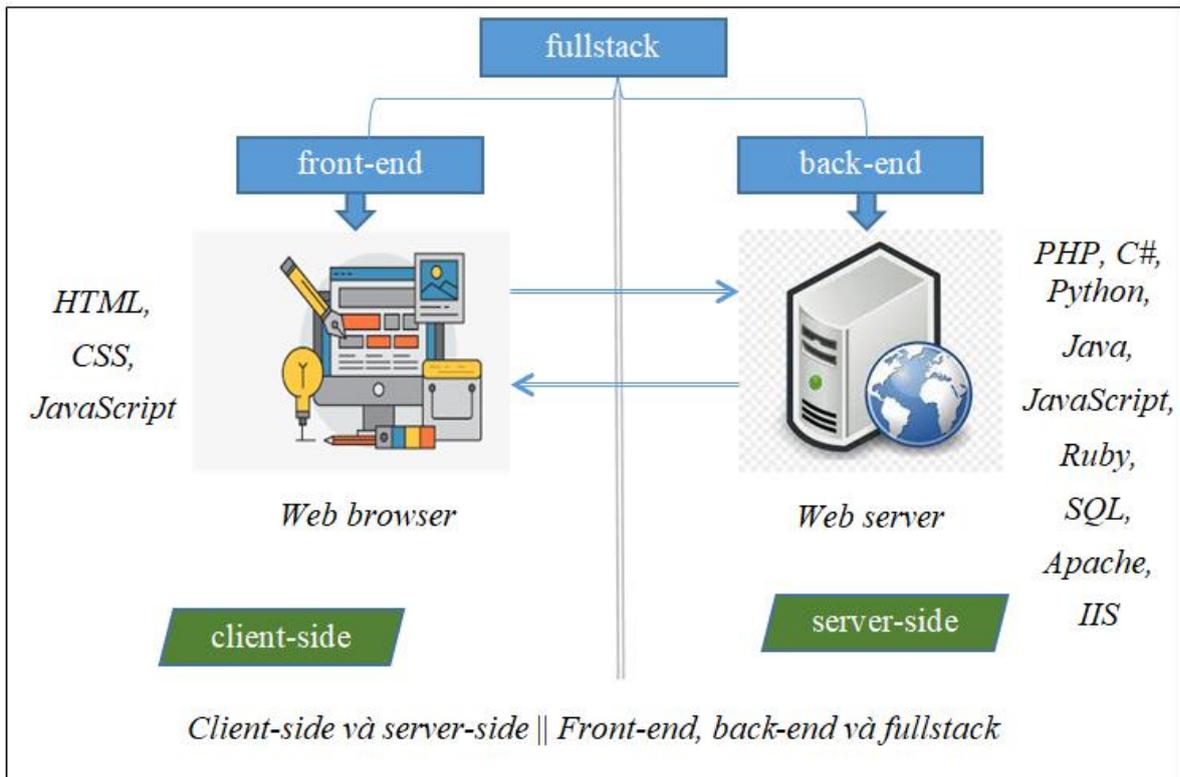
Hình 2. 28: Biểu đồ thành phần

2.10. Biểu đồ triển khai (Deployment Diagram)



Hình 2. 29: Biểu đồ triển khai

CHƯƠNG 3: LẬP TRÌNH VÀ THỬ NGHIỆM



Hình 3. 1: Mô hình tổng quát của hệ thống

3.1. Xây dựng cơ sở dữ liệu

3.1.1. Thiết kế bảng dữ liệu

- Bảng Users

User		
INT	id	PK
VARCHAR(50)	username	UK
VARCHAR(100)	email	UK
VARCHAR(255)	password	
VARCHAR(100)	full_name	
ENUM	role	
VARCHAR(100)	department	
VARCHAR(20)	phone	
DATETIME	createdAt	
DATETIME	updatedAt	

Hình 3. 2: Bảng dữ liệu người dùng

- Bảng Course

Course		
INT	id	PK
VARCHAR(20)	code	UK
VARCHAR(100)	name	
VARCHAR(50)	education_system	
INT	admission_year	
INT	duration	
TEXT	description	
INT	total_credits	
VARCHAR(100)	department	
DATETIME	createdAt	
DATETIME	updatedAt	

Hình 3. 3: Bảng dữ liệu Khóa ngành

- Bảng Training Program

TrainingProgram		
INT	id	PK
VARCHAR(50)	program_code	UK
VARCHAR(200)	program_name	
INT	course_id	FK
VARCHAR(20)	academic_year	
INT	total_semesters	
INT	total_credits	
TEXT	description	
ENUM	status	
BOOLEAN	is_active	
DATETIME	createdAt	
DATETIME	updatedAt	

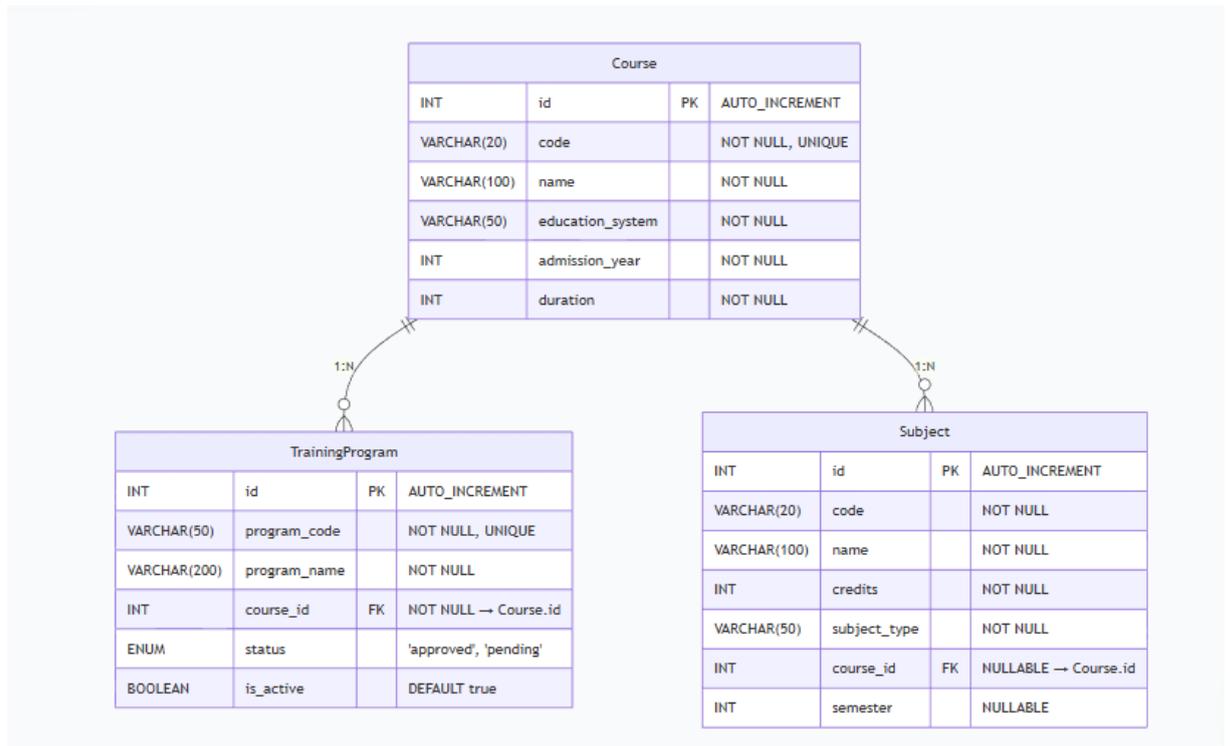
Hình 3. 4: Bảng dữ liệu chương trình đào tạo

- Bảng Subject

Subject		
INT	id	PK
VARCHAR(20)	code	
VARCHAR(100)	name	
INT	credits	
VARCHAR(50)	subject_type	
INT	course_id	FK
NULL	TEXT	
description	TEXT	
curriculum_links	INT	
semester	NULL	
DATETIME	createdAt	
DATETIME	updatedAt	

Hình 3. 5: Bảng dữ liệu môn học

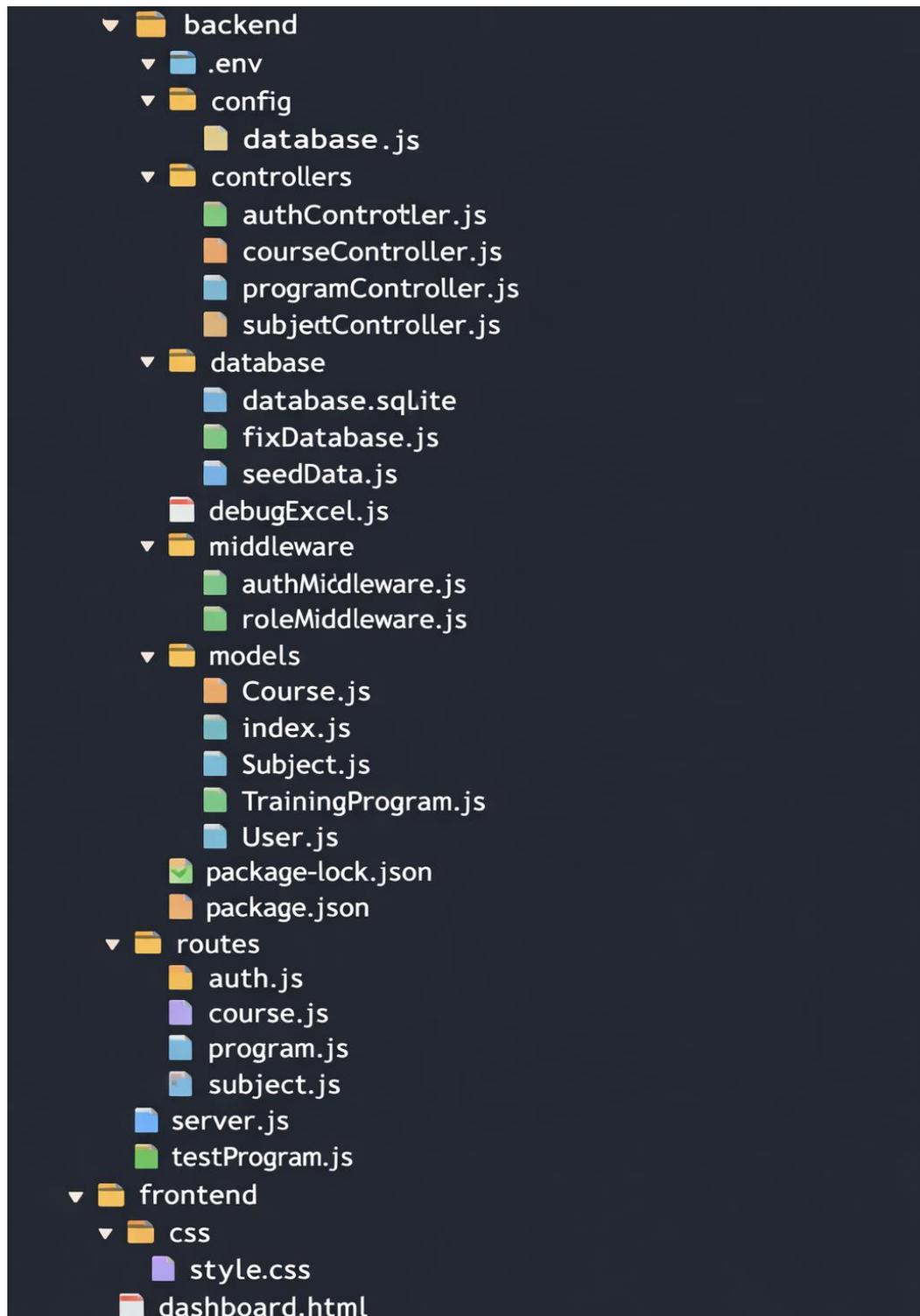
- Diagram chi tiết



Hình 3. 6: Bảng dữ liệu tổng quát chi tiết

3.2. Xây dựng chương trình

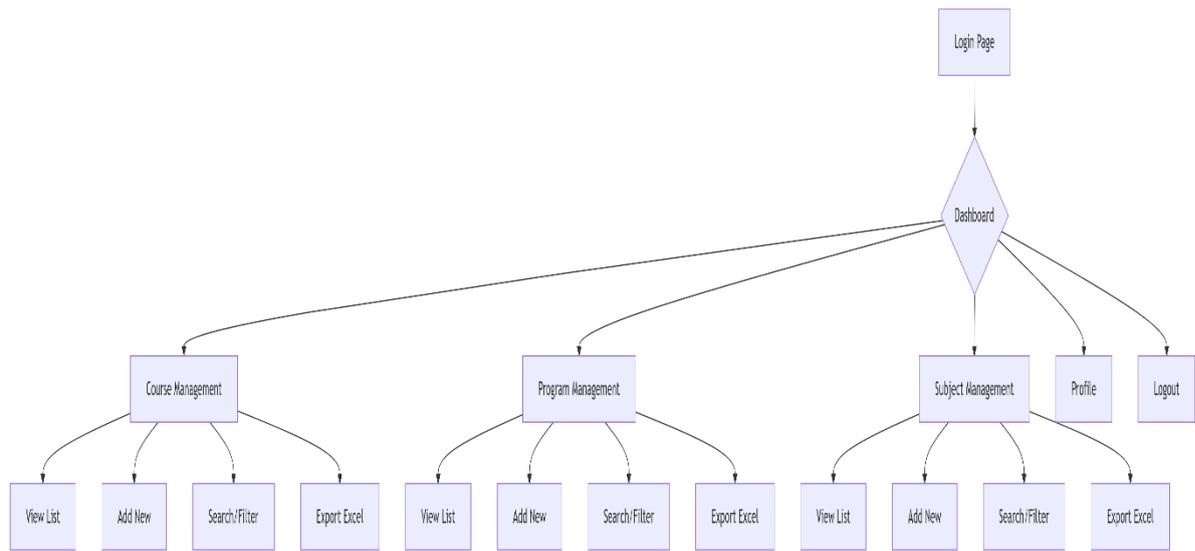
3.2.1. Cấu trúc thư mục



Hình 3. 7: Cấu trúc thư mục

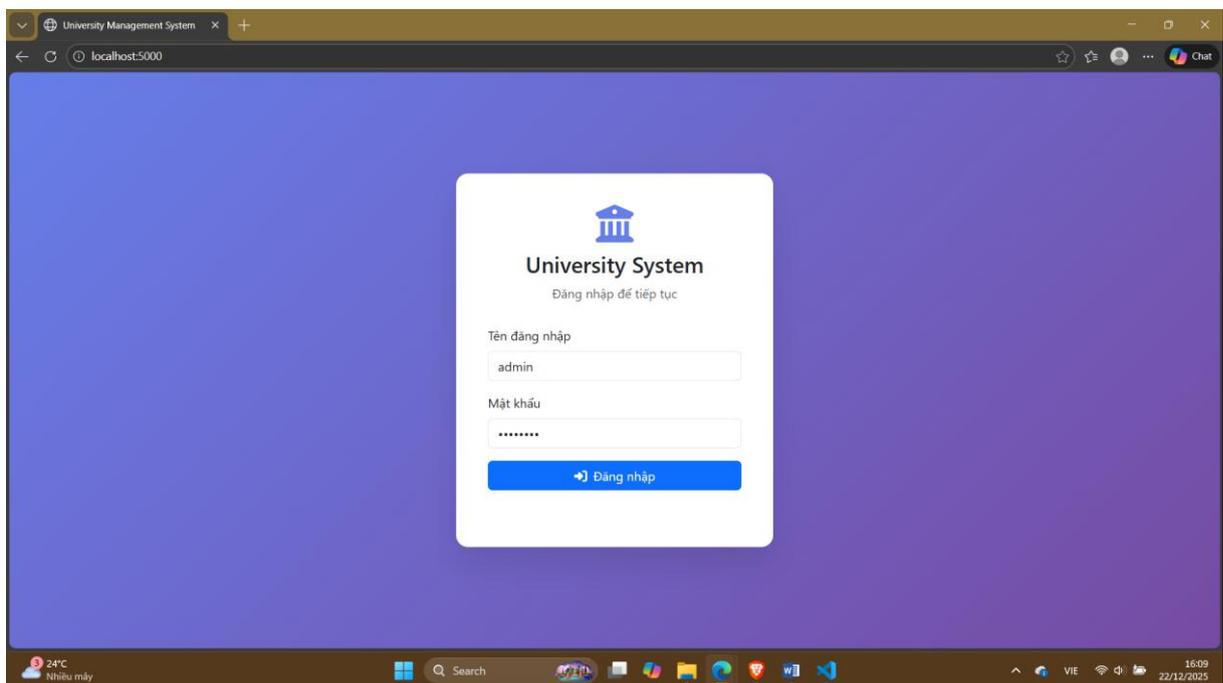
3.2.2. Thiết kế giao diện

- User flow

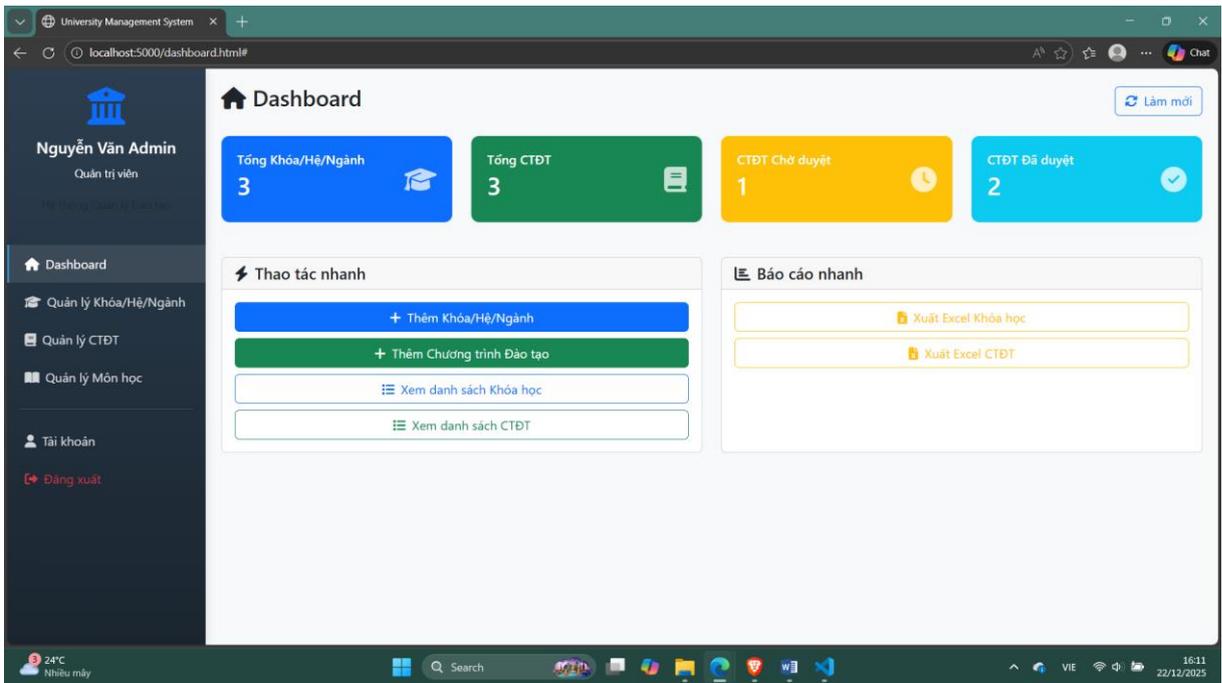


Hình 3. 8: Sơ đồ User flow

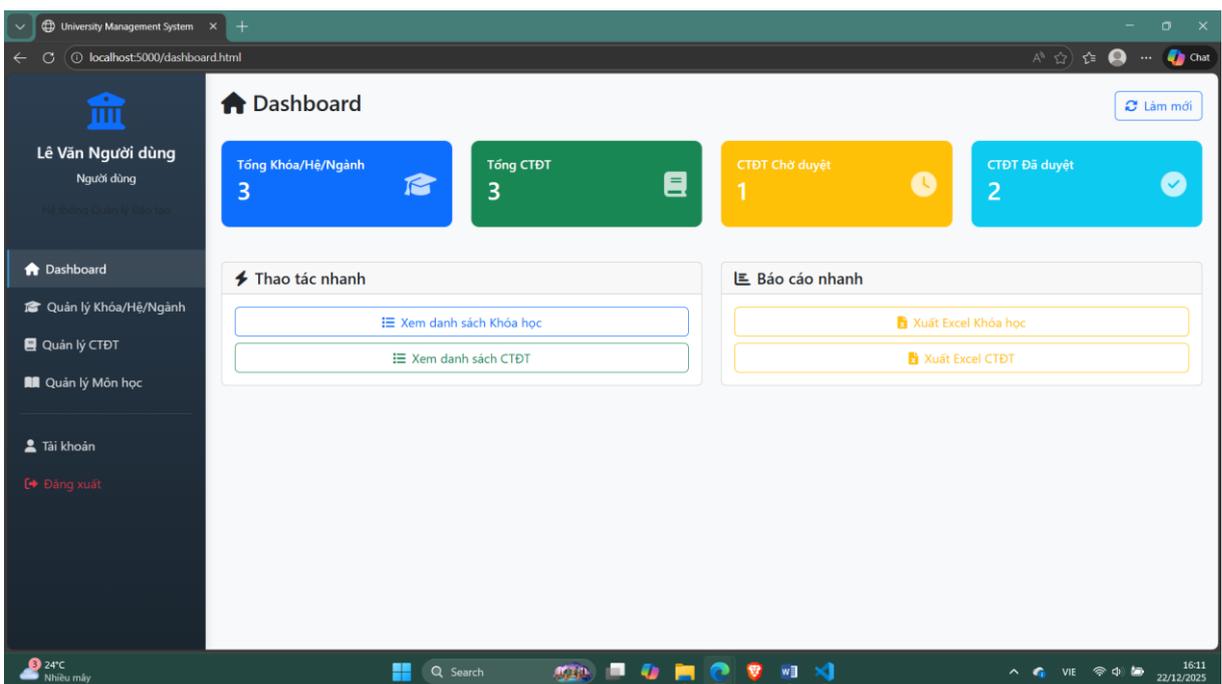
3.3. Các hình ảnh giao diện



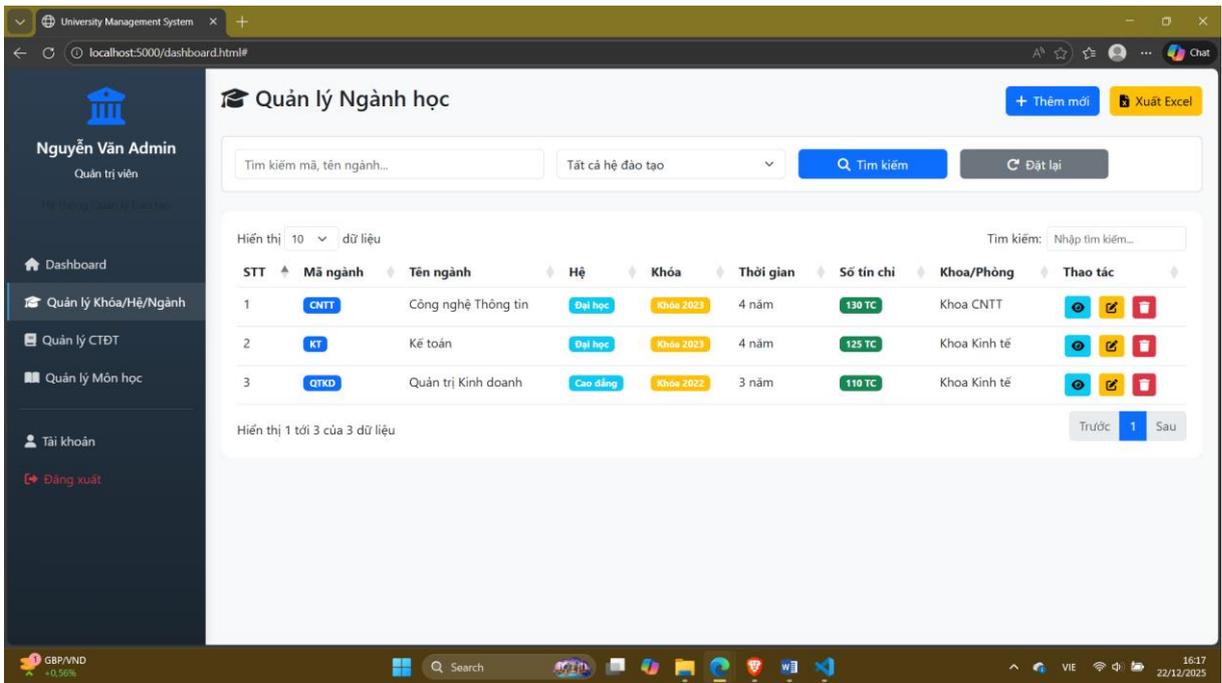
Hình 3. 9: Giao diện đăng nhập



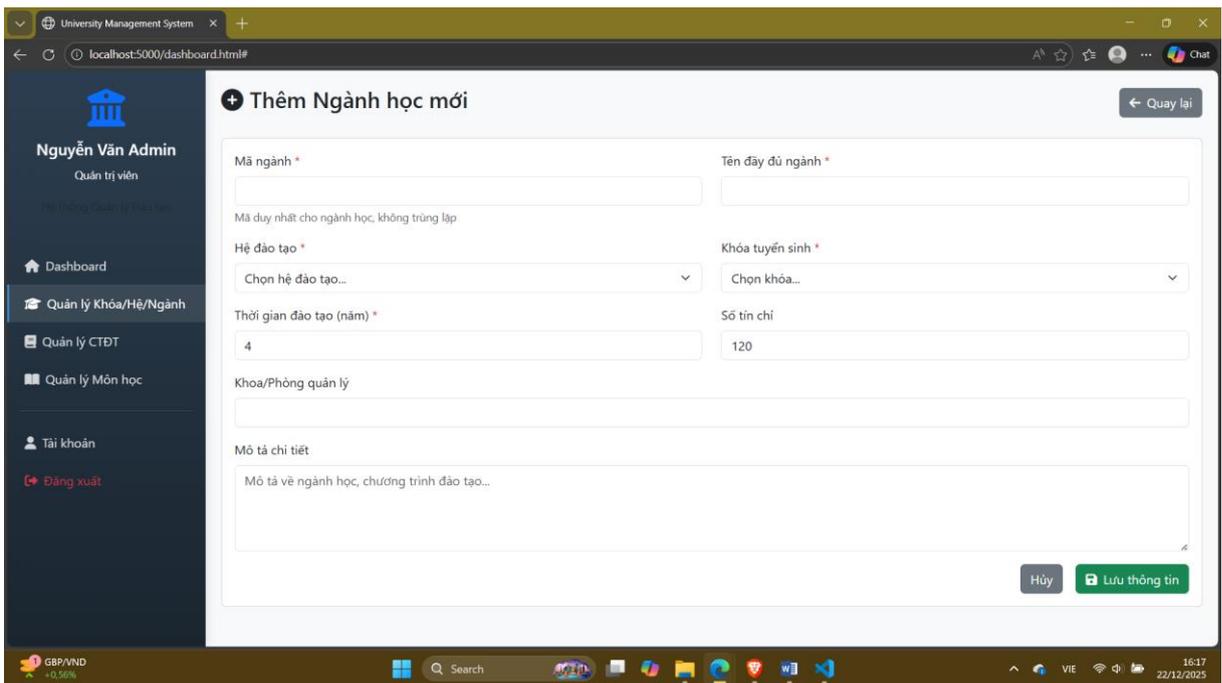
Hình 3. 10: Giao diện dashboard ở quyền Admin/Manager



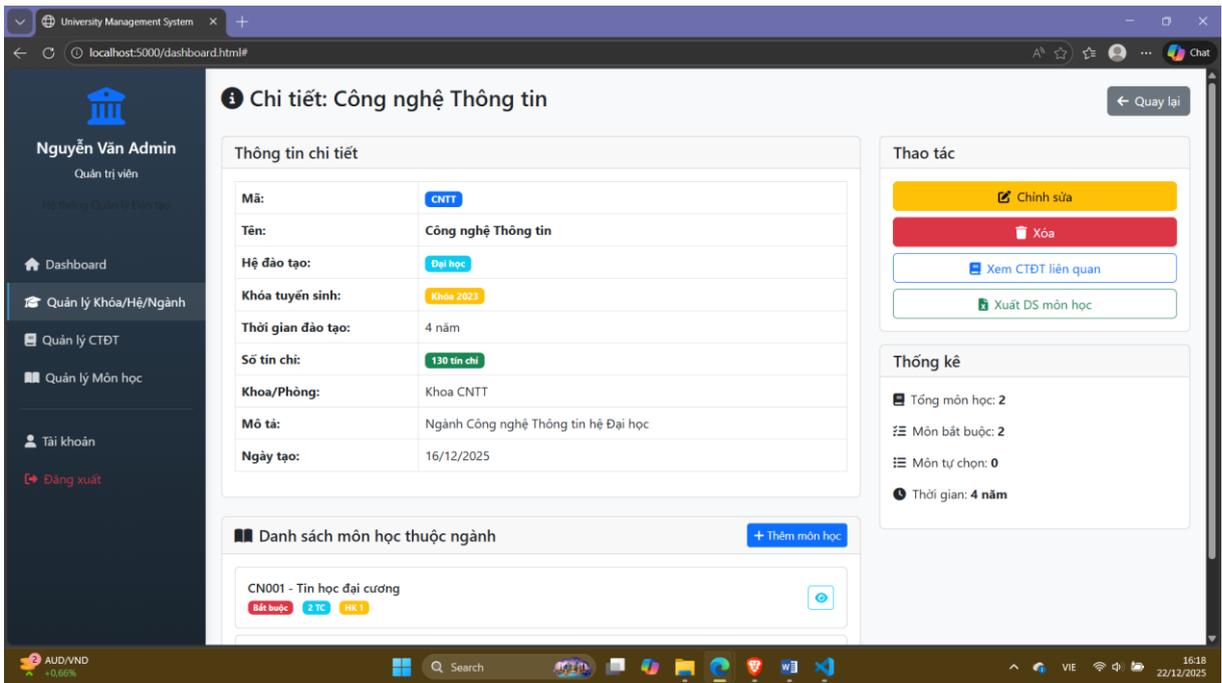
Hình 3. 11: Giao diện dashboard ở quyền User



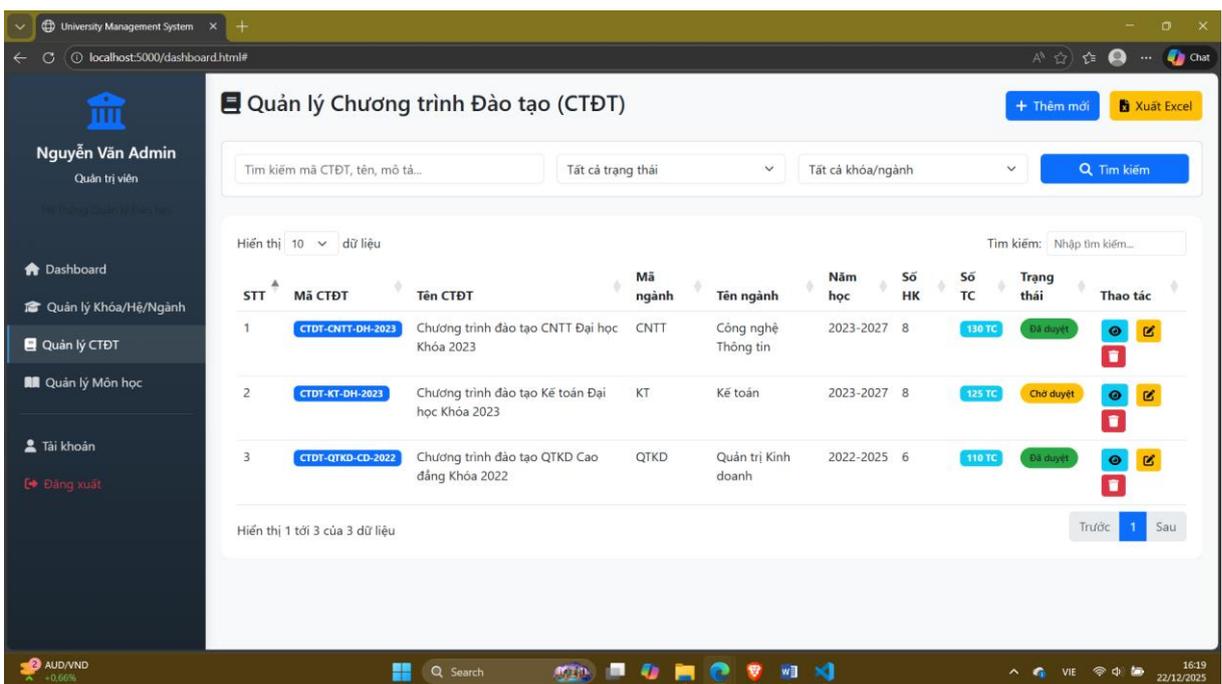
Hình 3. 12: Giao diện quản lý Khóa/Hệ/Ngành



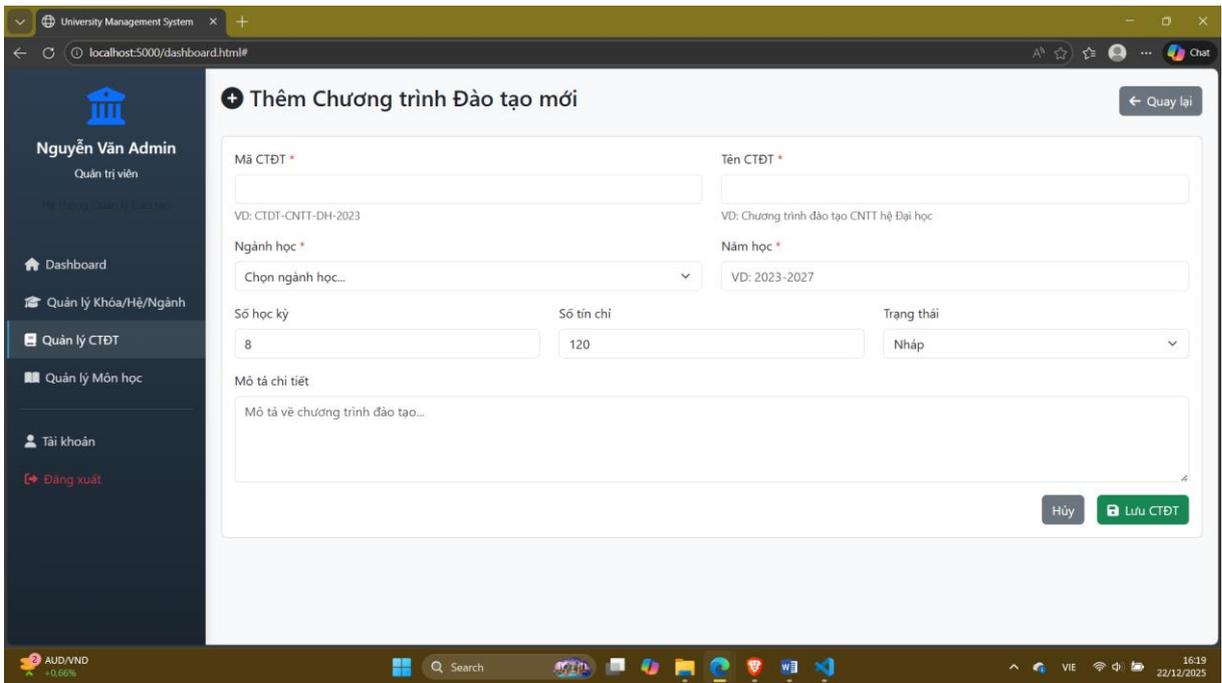
Hình 3. 13: Giao diện thêm Ngành



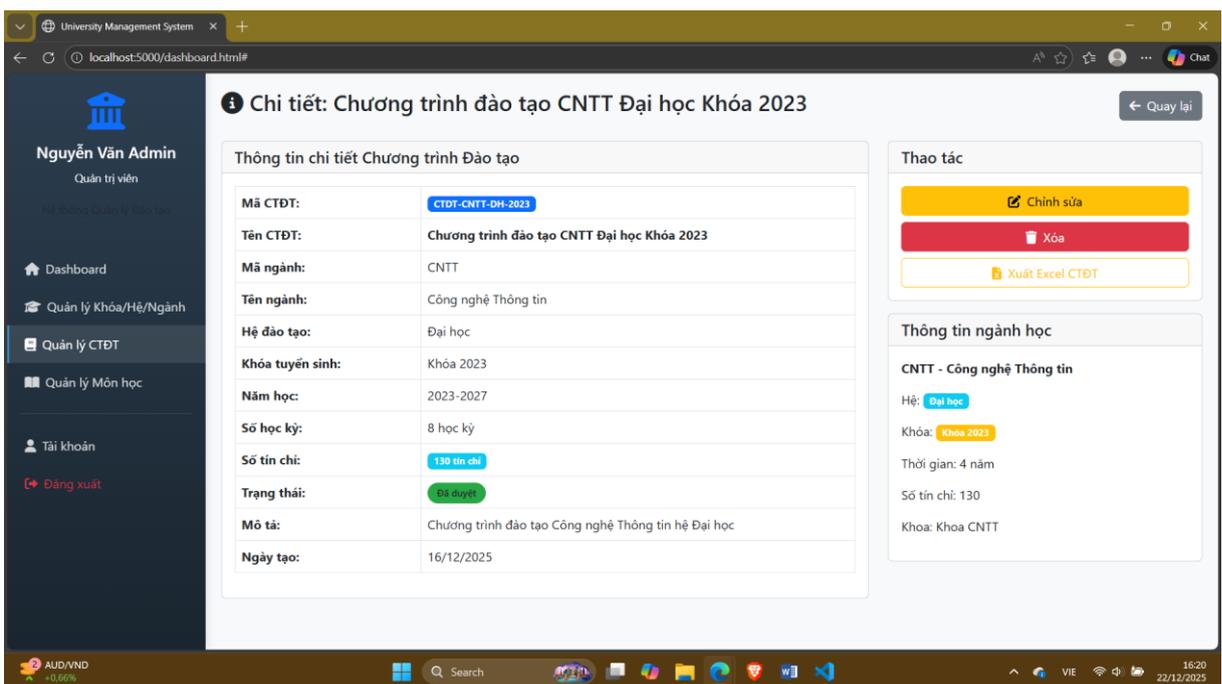
Hình 3. 14: Giao diện thông tin ngành



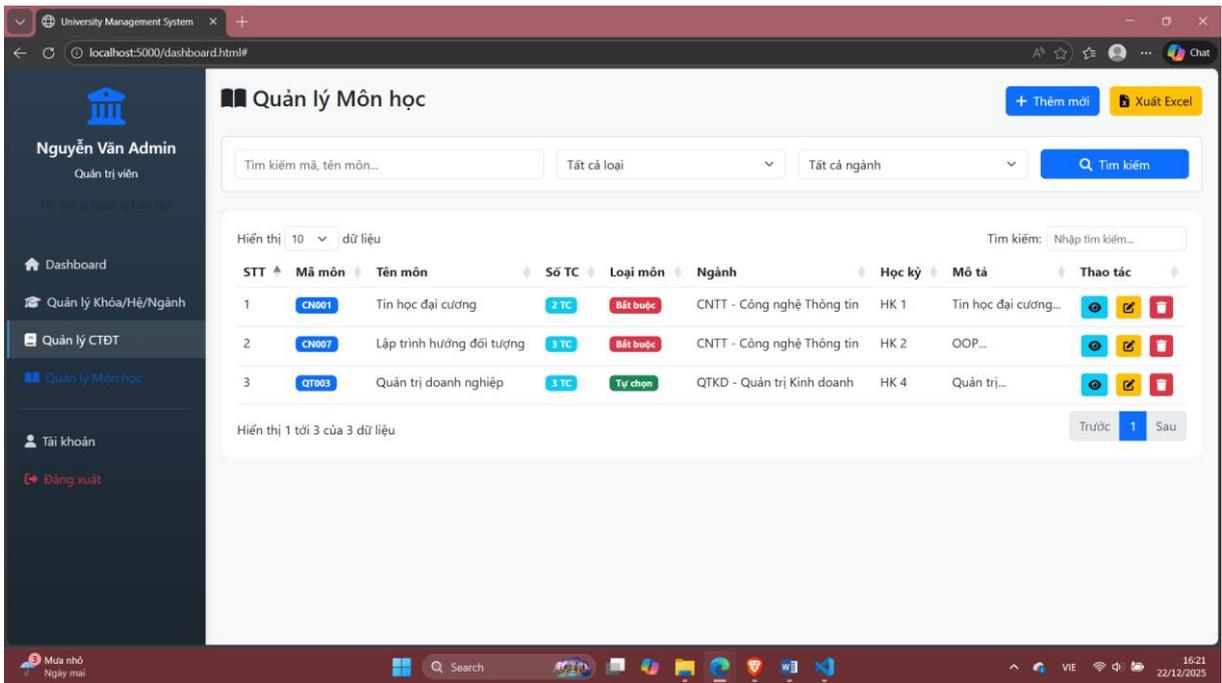
Hình 3. 15: Giao diện quản lý chương trình đào tạo



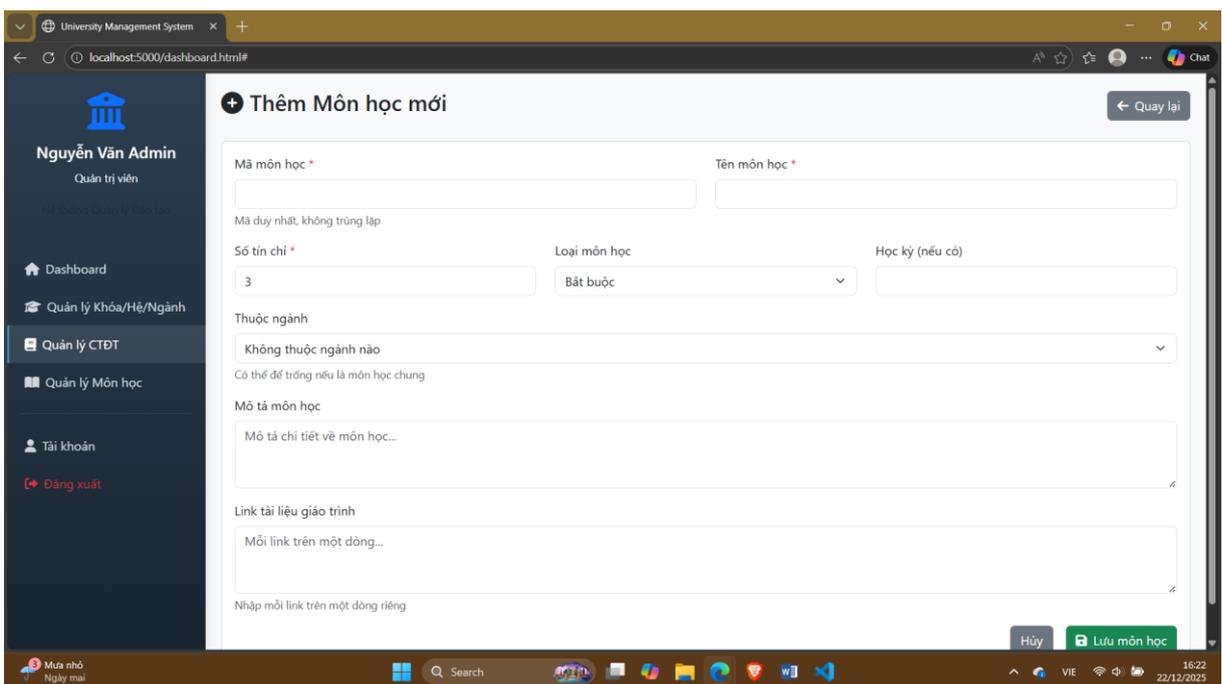
Hình 3. 16: Giao diện thêm chương trình đào tạo



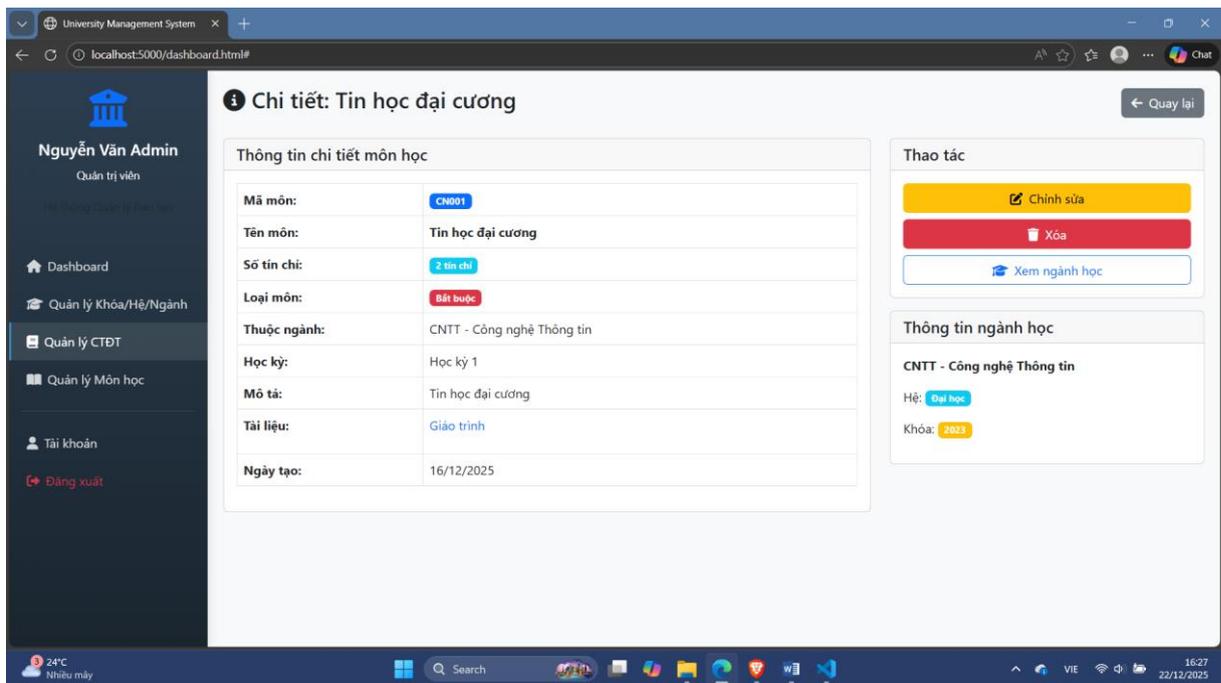
Hình 3. 17: Giao diện thông tin chương trình đào tạo



Hình 3. 18: Giao diện quản lý môn học



Hình 3. 19: Giao diện thêm môn học



Hình 3. 20: Giao diện thông tin môn học

CHƯƠNG 4: ĐÁNH GIÁ VÀ KẾT LUẬN

4.1. Kết quả đạt được

4.1.1. Về mặt chức năng:

- ✓ Xây dựng đầy đủ 4 module chính
- ✓ Triển khai thành công phân quyền 3 cấp
- ✓ Tích hợp tính năng xuất Excel
- ✓ Giao diện responsive và thân thiện

4.1.2. Về mặt kỹ thuật:

- ✓ Kiến trúc RESTful API chuẩn
- ✓ Database design chuẩn hóa
- ✓ Code structure rõ ràng, dễ bảo trì
- ✓ Error handling đầy đủ

4.2. Hạn chế và hướng phát triển

4.2.1. Hạn chế hiện tại:

- Chưa hỗ trợ đa ngôn ngữ
- Chưa có hệ thống logging chi tiết
- Chưa tối ưu hiệu năng cho lượng dữ liệu lớn

4.2.2. Hướng phát triển tương lai:

- Tích hợp thêm module:
 - Quản lý sinh viên
 - Quản lý lớp học
 - Quản lý điểm số
 - Thời khóa biểu
- Nâng cao bảo mật:
 - Two-factor authentication
 - Rate limiting

- Security headers
- Cải thiện hiệu năng:
 - Database indexing optimization
 - Query caching
 - Load balancing
- Mở rộng tính năng:
 - Real-time notifications
 - Mobile app
 - API documentation (Swagger)
 - Unit testing và integration testing

4.3. Đóng góp của đề tài

- Đóng góp về mặt học thuật:
 - Ứng dụng thành công mô hình RBAC trong quản lý giáo dục
 - Kết hợp hiệu quả giữa Node.js và SQLite
 - Minh họa rõ ràng về kiến trúc RESTful API
- Đóng góp về mặt thực tiễn:
 - Cung cấp giải pháp mã nguồn mở cho các trường đại học
 - Giảm chi phí triển khai hệ thống quản lý
 - Dễ dàng tùy chỉnh và mở rộng
- Đóng góp về mặt xã hội:
 - Hỗ trợ số hóa quản lý giáo dục
 - Nâng cao hiệu quả công tác quản lý đào tạo
 - Tạo tiền đề cho các ứng dụng giáo dục thông minh

4.4. Kết luận

Hệ thống Quản lý Đào tạo Đại học đã được thiết kế và phát triển thành công, đáp ứng được các yêu cầu cơ bản về quản lý thông tin đào tạo. Hệ thống không chỉ mang lại giá trị thực tiễn cho các cơ sở giáo dục mà còn là một case

study điển hình về phát triển ứng dụng web với Node.js và SQLite.

Với kiến trúc module hóa và code base được tổ chức khoa học, hệ thống có tiềm năng lớn để mở rộng và phát triển thêm nhiều tính năng trong tương lai, góp phần vào công cuộc chuyển đổi số trong giáo dục đại học Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Tài liệu chính thức React: <https://react.dev/>
2. Tài liệu Node.js: <https://nodejs.org/en/docs>
3. Tài liệu Sequelize: <https://sequelize.org/>
4. Tailwind CSS: <https://tailwindcss.com/>
5. ExcelJS: <https://github.com/exceljs/exceljs>
6. Deepseek: <https://chat.deepseek.com/>
7. Gemini: <https://gemini.google.com/app>
8. Bài báo cáo về quản lý chương trình đào tạo trong giáo dục, Tạp chí công nghệ Thông tin, 2021.