

BÌA

BÌA LÓT

## MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	1
LỜI NÓI ĐẦU .....	3
DANH MỤC HÌNH VẼ, BẢNG BIỂU .....	4
1. Danh mục hình vẽ .....	4
2. Danh mục bảng biểu.....	6
CHƯƠNG I: KHẢO SÁT HỆ THỐNG .....	8
1.1 Mô tả về môi trường hoạt động.....	8
1.2 Khảo sát bài toán.....	8
1.3 Ưu, nhược điểm của hệ thống cũ .....	12
1.4 Yêu cầu của đề tài .....	13
1.5 Công cụ lập trình.....	14
CHƯƠNG II: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG .....	16
2.1 Biểu đồ Use case tổng quát .....	16
2.2 Biểu đồ Use case Phân rã.....	16
2.2.1 Xây dựng biểu đồ Usecase Phân rã.....	17
2.2.2 Đặc tả yêu cầu .....	22
2.3 Biểu đồ hoạt động .....	55
2.4 Biểu đồ trạng thái.....	66
2.5 Biểu đồ lớp tổng quát.....	67
2.5.1 Lớp dự kiến .....	68
2.5.2 Xác định thuộc tính cho lớp.....	70
2.5.3 Xác định phương thức cho lớp.....	73
2.5.4 Xác định mối quan hệ giữa các lớp.....	75
2.6 Biểu đồ tuần tự .....	77
2.7 Biểu đồ lớp chi tiết .....	87
CHƯƠNG III: THIẾT KẾ HỆ THỐNG .....	88
3.1 Thiết kế cơ sở dữ liệu.....	88
3.2 Xây dựng, thiết kế biểu đồ thành phần .....	94
3.3 Xây dựng, thiết kế biểu đồ triển khai.....	96
3.4 Thiết kế giao diện.....	98

CHƯƠNG IV: CÀI ĐẶT VÀ CHẠY THỬ .....	99
4.1 cài đặt .....	99
4.1.1 Các công cụ cần cài đặt.....	99
4.1.2 Các thao tác để cài đặt chương trình.....	99
4.2 Kiểm thử.....	99
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	100
KẾT LUẬN .....	101
PHỤ LỤC.....	102

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong thời đại công nghệ số phát triển, ứng dụng công nghệ thông tin vào giáo dục, đặc biệt trong tổ chức thi cử, ngày càng trở nên quan trọng. Hệ thống thi trắc nghiệm trực tuyến không chỉ giúp tiết kiệm thời gian, giảm tải công việc cho cán bộ coi thi, mà còn đảm bảo tính chính xác, minh bạch và khách quan trong đánh giá kết quả học tập.

Tuy nhiên, trường Cao Đẳng Công Nghệ Bách Khoa Hà Nội và nhiều cơ sở giáo dục khác vẫn áp dụng phương pháp thi truyền thống, dẫn đến tốn thời gian, dễ sai sót trong chấm điểm và khó kiểm soát quá trình thi. Xuất phát từ thực tế đó, em đã chọn và phát triển đề tài: **“Xây dựng hệ thống thi trắc nghiệm cho Trường Cao Đẳng Công Nghệ Bách Khoa Hà Nội (HPC)”** làm đồ án tốt nghiệp, nhằm nâng cao hiệu quả tổ chức thi, bảo mật và tối ưu hóa quy trình chấm điểm.

Mục tiêu của đề tài là xây dựng một hệ thống thi trắc nghiệm trực tuyến đáp ứng nhu cầu của nhà trường, giảng viên và sinh viên. Trong quá trình thực hiện, em đã tìm hiểu công nghệ phù hợp, phân tích yêu cầu, thiết kế cơ sở dữ liệu và phát triển các chức năng chính để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định.

Trong quá trình làm đồ án, em đã gặp nhiều khó khăn nhưng cũng học hỏi được kiến thức bổ ích về lập trình, bảo mật và quản lý dữ liệu. Em xin chân thành cảm ơn thầy **Nguyễn Hoài Linh** – Trưởng khoa Công nghệ Thông tin – người đã hướng dẫn, nhận xét và hỗ trợ em suốt quá trình thực hiện.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến Ban Giám hiệu, các thầy cô khoa CNTT, các phòng ban, gia đình, bạn bè đã tạo điều kiện và động viên em. Do thời gian có hạn và kiến thức còn hạn chế, đồ án chắc chắn còn thiếu sót. Em mong nhận được những góp ý quý báu để hoàn thiện hơn trong tương lai.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, ngày 01 tháng 06 năm 2025

Sinh viên

Đàm Minh Giang

## DANH MỤC HÌNH VẼ, BẢNG BIỂU

### 1. Danh mục hình vẽ

Hình 2.1: Usecase tổng quát.....	16
Hình 2.2: Phân rã use case đăng nhập.....	17
Hình 2.3: Phân rã use case quản lý tài khoản.....	17
Hình 2.4: Phân rã usecase quản lý khoa.....	17
Hình 2.5: Phân rã use case quản lý ngành.....	18
Hình 2.6: Phân rã use case quản lý môn học .....	18
Hình 2.7: Phân rã use case quản lý ngân hàng câu hỏi .....	18
Hình 2.8: Phân rã use case quản lý kỳ thi .....	19
Hình 2.9: Phân rã use case quản lý đề thi .....	19
Hình 2.10: Phân rã use case Quản lý danh sách thí sinh.....	20
Hình 2.11: Phân rã use case Quản lý kết quả thi.....	20
Hình 2.12: Phân rã use case Báo cáo thống kê .....	21
Hình 2.13: Phân rã use case xác thực thí sinh.....	21
Hình 2.14: Phân rã use case làm bài .....	21
Hình 2.15: Biểu đồ hoạt động chức năng đăng nhập .....	55
Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý tài khoản.....	56
Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý khoa.....	57
Hình 2.18: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý ngành.....	58
Hình 2.19: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý môn học.....	59
Hình 2.20: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý ngân hàng câu hỏi .....	60
Hình 2.21: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý kỳ thi .....	61
Hình 2.22: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý đề thi.....	62
Hình 2.23: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý thí sinh.....	63
Hình 2.24: Biểu đồ hoạt động chức năng báo cáo thống kê .....	64
Hình 2.25: Biểu đồ hoạt động chức năng xác thực thí sinh .....	64
Hình 2.26: Biểu đồ hoạt động chức năng làm bài.....	65
Hình 2.27: biểu đồ trạng thái chức năng đăng nhập .....	66
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập.....	77
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý tài khoản.....	78
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý khoa.....	79
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý ngành.....	80
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý môn học.....	81
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý ngân hàng câu hỏi .....	82
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý kỳ thi .....	83
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý đề thi .....	84
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý thí sinh.....	85
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng báo cáo thống kê .....	86
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng xác thực thí sinh.....	86
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng làm bài .....	87

Hình 3.1: Biểu đồ cơ sở dữ liệu .....	88
Hình 3.2: Biểu đồ thành phần .....	94
Hình 3.3: Biểu đồ triển khai.....	97

## 2. Danh mục bảng biểu

Bảng 2.1: Đặc tả usecase đăng nhập .....	22
Bảng 2.2: Đặc tả usecase đổi mật khẩu.....	23
Bảng 2.3: Đặc tả usecase đăng xuất .....	24
Bảng 2.4: Đặc tả usecase Thêm tài khoản .....	25
Bảng 2.5: Đặc tả usecase Sửa tài khoản.....	26
Bảng 2.6: Đặc tả usecase Xoá tài khoản .....	27
Bảng 2.7: Đặc tả usecase Thêm khoa .....	28
Bảng 2.8: Đặc tả usecase Sửa khoa.....	29
Bảng 2.9: Đặc tả usecase Xoá khoa .....	30
Bảng 2.10: Đặc tả usecase Thêm ngành .....	31
Bảng 2.11: Đặc tả usecase Sửa ngành.....	32
Bảng 2.12: Đặc tả usecase Xoá ngành .....	33
Bảng 2.13: Đặc tả usecase Thêm môn học .....	34
Bảng 2.14: Đặc tả usecase Sửa môn học.....	35
Bảng 2.15 Đặc tả usecase Xoá môn học .....	36
Bảng 2.16: Đặc tả usecase Thêm câu hỏi.....	37
Bảng 2.17: Đặc tả usecase Sửa câu hỏi.....	38
Bảng 2.18: Đặc tả usecase Xoá tài khoản .....	39
Bảng 2.19: Đặc tả usecase Thêm kỳ thi .....	40
Bảng 2.20: Đặc tả usecase Sửa kỳ thi .....	41
Bảng 2.21: Đặc tả usecase Xoá kỳ thi.....	42
Bảng 2.22: Đặc tả usecase Thêm đề thi .....	43
Bảng 2.23: Đặc tả usecase Sửa đề thi .....	44
Bảng 2.24: Đặc tả usecase Xoá đề thi .....	45
Bảng 2.25: Đặc tả usecase Thêm thí sinh .....	46
Bảng 2.26: Đặc tả usecase sửa thí sinh .....	47
Bảng 2.27: Đặc tả usecase Xoá thí sinh .....	48
Bảng 2.28: Đặc tả usecase Nhập/Xuất thí sinh .....	49
Bảng 2.29: Đặc tả usecase Xem báo cáo .....	50
Bảng 2.30: Đặc tả usecase Xuất báo cáo .....	51
Bảng 2.31: Đặc tả usecase Xác thực thí sinh .....	52
Bảng 2.32: Đặc tả usecase Làm bài .....	53
Bảng 2.33: Đặc tả usecase Nộp bài.....	54
Bảng xx: Lớp dự kiến.....	70
Bảng xx: Thuộc tính các lớp .....	73
Bảng xx: Phương thức các lớp .....	75
Bảng xx: Mối quan hệ 1-1 giữa các lớp.....	75
Bảng xx: Mối quan hệ 1-n giữa các lớp.....	76
Bảng xx: Mối quan hệ C-A giữa các lớp .....	76
Bảng 3.1: Thiết kế bảng taikhoan trong CSDL.....	89



Bảng 3.2: Thiết kế bảng sinh viên trong CSDL .....	89
Bảng 3.3: Thiết kế bảng ngành trong CSDL.....	89
Bảng 3.4: Thiết kế bảng khoa trong CSDL.....	89
Bảng 3.5: Thiết kế bảng môn học trong CSDL.....	89
Bảng 3.6: Thiết kế bảng kỳ thi trong CSDL .....	90
Bảng 3.7: Thiết kế bảng số báo danh trong CSDL .....	90
Bảng 3.8: Thiết kế bảng câu hỏi trong CSDL.....	90
Bảng 3.9: Thiết kế bảng đáp án trong CSDL .....	91
Bảng 3.10: Thiết kế bảng thời gian câu hỏi trong CSDL.....	91
Bảng 3.11: Thiết kế bảng điểm thi trong CSDL .....	92
Bảng 3.12: Thiết kế bảng điểm câu hỏi trong CSDL.....	92
Bảng 3.1: Thiết kế bảng bài thi trong CSDL .....	92

## **CHƯƠNG I: KHẢO SÁT HỆ THỐNG**

### **1.1 Mô tả về môi trường hoạt động**

Trong bối cảnh chuyển đổi số đang diễn ra mạnh mẽ trong lĩnh vực giáo dục, việc đưa công nghệ vào giảng dạy và kiểm tra đánh giá không còn là lựa chọn, mà đã trở nên cần thiết. Nhu cầu tổ chức các kỳ thi trực tuyến ngày càng trở nên cấp thiết, đặc biệt sau những ảnh hưởng từ đại dịch Covid-19 đã cho thấy tầm quan trọng của các hệ thống thi cử online.

Hệ thống thi trắc nghiệm được xây dựng nhằm đáp ứng nhu cầu thực tiễn của Trường Cao Đẳng Công Nghệ Bách Khoa Hà Nội (HPC) trong việc tổ chức kiểm tra, đánh giá chất lượng học tập của sinh viên một cách hiệu quả, minh bạch và tiết kiệm nguồn lực. Hệ thống này không chỉ giúp giảm tải công việc cho con người mà còn nâng cao tính khách quan và khả năng truy cập linh hoạt cho người học.

Môi trường hoạt động của hệ thống là trên nền tảng mạng Internet hoặc triển khai tương tự trong mạng nội bộ của nhà trường, đảm bảo cho giảng viên và sinh viên có thể truy cập mọi lúc, mọi nơi với thiết bị phù hợp. Hệ thống được triển khai trên các thiết bị như máy tính để bàn, laptop và cả điện thoại di động có kết nối mạng, thuận tiện cho người sử dụng trong nhiều tình huống học tập và thi cử khác nhau.

Hiện tại, nhà trường đã có sẵn hạ tầng mạng ổn định, bao gồm hệ thống máy chủ và các thiết bị mạng phù hợp, đảm bảo hỗ trợ tốt cho hoạt động vận hành của hệ thống. Bên cạnh đó, các đơn vị chức năng như Khoa Công Nghệ Thông Tin và phòng Công nghệ thông tin sẽ phối hợp chặt chẽ trong công tác quản trị, bảo trì, cập nhật hệ thống cũng như hỗ trợ kỹ thuật, nhằm đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định, bảo mật và hiệu quả lâu dài.

### **1.2 Khảo sát bài toán**

Tại Trường Cao Đẳng Công Nghệ Bách Khoa Hà Nội, các kỳ thi đóng vai trò quan trọng trong việc kiểm tra và đánh giá kết quả học tập của sinh viên. Tuy nhiên, việc tổ chức thi trắc nghiệm hiện nay vẫn chủ yếu thực hiện theo phương pháp thủ công: giảng viên tự in đề, phát đề giấy, thu bài và chấm điểm bằng tay. Cách làm này bộc

lộ nhiều bất cập, đặc biệt khi quy mô lớp học ngày càng lớn và nhu cầu tổ chức thi từ xa ngày càng tăng.

Những khó khăn cụ thể có thể kể đến như:

- Tốn thời gian và công sức trong khâu chuẩn bị đề thi và xử lý bài làm.
- Việc chấm điểm thủ công dễ dẫn đến sai sót, ảnh hưởng đến tính chính xác và công bằng.
- Giám sát kỳ thi không hiệu quả, dễ phát sinh gian lận.
- Không phù hợp với tình huống học tập từ xa, đặc biệt trong các trường hợp khẩn cấp như dịch bệnh.

Trước thực trạng trên, các sinh viên, nhà trường và các giảng viên có nhu cầu xây dựng một hệ thống thi trắc nghiệm trực tuyến với các yêu cầu chính:

- Hỗ trợ tạo đề thi trắc nghiệm nhanh chóng, dễ sử dụng.
- Có thể thi trực tuyến trên nhiều thiết bị (máy tính, điện thoại...).
- Tự động chấm điểm và xuất kết quả ngay sau khi thí sinh hoàn thành bài thi.
- Cung cấp các chức năng giám sát thi để hạn chế gian lận (giám sát webcam, ghi lại nhật ký hành vi, ghi lại ).
- Dễ dàng quản lý.
- Hỗ trợ thống kê, lưu trữ và truy xuất kết quả khi cần thiết.

### **Phân tích chức năng hệ thống**

Dựa trên nhu cầu thực tế tại Trường Cao Đẳng Công Nghệ Bách Khoa Hà Nội và mục tiêu ứng dụng công nghệ vào quá trình tổ chức thi, hệ thống thi trắc nghiệm trực tuyến được thiết kế với các nhóm chức năng chính như sau:

#### **1. Xác thực và đăng nhập người dùng**

Hệ thống hỗ trợ đăng nhập cho ba loại người dùng: **Quản trị viên, Giáo viên, và Thí sinh**, mỗi loại có quy trình xác thực riêng biệt.

➤ **Đăng nhập dành cho Quản trị viên và Giáo viên** (qua website):

- ❖ Nhập tên đăng nhập và mật khẩu.
- ❖ Xác thực thông tin tài khoản trong hệ thống quản lý người dùng.
- ❖ Sau khi đăng nhập, chuyển đến giao diện quản trị theo vai trò.

➤ **Xác thực và đăng nhập dành cho Thí sinh** (qua giao diện client):

- ❖ Xác thực bằng **Mã sinh viên** và **Số báo danh**.
- ❖ Hệ thống kiểm tra thông tin thí sinh có nằm trong danh sách dự thi, kiểm tra hay không.
- ❖ Nếu hợp lệ và trong thời gian thi cho phép, chuyển sang giao diện trang tổng quan.

## 2. Quản lý người dùng

- Tạo và chỉnh sửa, xóa tài khoản quản trị viên, giáo viên.
- Cấp quyền sử dụng chức năng phù hợp theo vai trò.
- Khóa/mở tài khoản, thiết lập lại mật khẩu.

## 3. Quản lý danh mục đào tạo

- Quản lý thông tin các **khóa, ngành, môn học**.
- Liên kết môn học với giáo viên phụ trách đề tạo đề thi tương ứng.

## 4. Quản lý ngân hàng câu hỏi

- Tạo, chỉnh sửa, xóa và phân loại câu hỏi.
- Phân loại theo chương, chủ đề, mức độ khó.

## 5. Tạo và quản lý đợt thi/kiểm tra

- Tạo mới bài thi với các thông tin:
  - ❖ Tên bài thi/kiểm tra, môn học, số câu hỏi, thời gian làm bài.
  - ❖ Chọn câu hỏi từ ngân hàng hoặc tạo đề tự động.
  - ❖ Thiết lập thời gian thi và danh sách thí sinh tham gia (gồm mã sinh viên).

## 6. Tham gia làm bài thi (Thí sinh – client)

- Sau khi đăng nhập thành công, thí sinh truy cập trang tổng quan, xem thông tin kỳ thi sắp diễn ra.
- Khi đến thời gian thi, bấm “Bắt đầu” để chuyển sang giao diện làm bài.
- Giao diện làm bài bao gồm: câu hỏi trắc nghiệm, đồng hồ đếm ngược, và các tùy chọn trả lời.
- Sau khi hoàn thành, thí sinh bấm “Nộp bài” để gửi kết quả. Hệ thống tự động chuyển sang màn hình hiển thị điểm số.

## 7. Chấm điểm và hiển thị kết quả

- Hệ thống tự động chấm điểm và lưu lại ngay sau khi thí sinh nộp bài.
- Hiển thị kết quả: điểm số, trạng thái đạt/không đạt.
- Lưu kết quả vào hệ thống để giáo viên có thể theo dõi, thống kê và xuất báo cáo.

## Phần mềm tương tự trên thị trường

Hiện nay trên thị trường có nhiều phần mềm và nền tảng hỗ trợ thi trắc nghiệm trực tuyến như:

- **Google Forms + Microsoft Forms:** Miễn phí, dễ sử dụng nhưng thiếu tính năng giám sát và bảo mật, quản lý.

- **Quizizz, Kahoot, Socrative:** Phù hợp cho các bài kiểm tra ngắn, tương tác cao nhưng không tối ưu cho kỳ thi quy mô lớn.
- **Viettel e-Learning, Misa EMIS:** Các giải pháp trong nước có hỗ trợ tiếng Việt, nhưng thường đi kèm phí sử dụng và hạn chế về khả năng tùy chỉnh theo yêu cầu riêng của từng trường.

Tuy có nhiều phần mềm tương tự, nhưng một hệ thống được thiết kế trọng tâm vào thi cử và riêng cho nhu cầu cụ thể của Trường Cao Đẳng Công Nghệ Bách Khoa Hà Nội sẽ giúp tối ưu quy trình tổ chức thi, dễ tích hợp với hệ thống hiện có, và thuận tiện hơn trong việc quản lý, vận hành lâu dài.

### 1.3 Ưu, nhược điểm của hệ thống cũ

#### Ưu điểm:

- **Dễ triển khai:** Phương pháp thi trắc nghiệm truyền thống không đòi hỏi nhiều về công nghệ, phù hợp với những nơi chưa có hạ tầng CNTT mạnh.
- **Đơn giản, quen thuộc:** Giảng viên và sinh viên đã quen với cách tổ chức thi truyền thống, giảm bớt thời gian làm quen với hệ thống mới.
- **Kiểm soát trực tiếp:** Cán bộ coi thi có thể dễ dàng giám sát thí sinh trong phòng thi thực tế.

#### Nhược điểm:

- **Tốn thời gian và nhân lực:** Việc phát đề, thu bài, chấm điểm thủ công mất nhiều thời gian, công sức.
- **Dễ xảy ra sai sót:** Quá trình chấm điểm thủ công có thể gây sai sót trong nhập liệu, đánh giá không chính xác.
- **Khó giám sát:** Gian lận trong phòng thi khó kiểm soát hoàn toàn, đặc biệt khi số lượng thí sinh lớn.

- **Hạn chế linh hoạt:** Khó tổ chức các kỳ thi linh hoạt, đặc biệt trong điều kiện học trực tuyến hoặc cần thi từ xa.
- **Không tối ưu lưu trữ dữ liệu:** Việc quản lý hồ sơ bài thi, điểm số và thống kê kết quả còn thủ công, không hiệu quả.

Những hạn chế trên tạo ra nhu cầu cấp thiết về việc xây dựng một hệ thống thi trắc nghiệm trực tuyến nhằm khắc phục các điểm yếu, đồng thời phát huy ưu điểm, giúp nâng cao chất lượng công tác thi cử tại trường.

## 1.4 Yêu cầu của đề tài

Đề tài “Xây dựng hệ thống thi trắc nghiệm cho Trường Cao Đẳng Công Nghệ Bách Khoa Hà Nội (HPC)” hướng đến việc giải quyết những bất cập trong quá trình tổ chức thi hiện nay, đồng thời hỗ trợ nhà trường chuyển đổi sang hình thức thi trực tuyến hiện đại. Từ thực tế đó, hệ thống cần đáp ứng các yêu cầu cụ thể sau:

### 1. Yêu cầu về chức năng

- **Quản lý người dùng phân quyền rõ ràng:** Hệ thống cần phân biệt rõ ba loại người dùng gồm **quản trị viên**, **giáo viên** và **thí sinh**, mỗi nhóm có giao diện và quyền truy cập riêng.
- **Quản lý ngân hàng câu hỏi và đề thi linh hoạt:** Cho phép giáo viên tạo, chỉnh sửa, phân loại câu hỏi; đồng thời hỗ trợ trộn đề tự động khi tổ chức bài thi.
- **Tổ chức kỳ thi đầy đủ thông tin:** Hệ thống phải hỗ trợ nhập danh sách thí sinh tham gia, cấu hình thời gian thi, tạo đề, và khởi tạo bài thi theo môn học.
- **Tham gia thi trực tuyến:** Giao diện thi thân thiện với thí sinh, hỗ trợ xác thực bằng mã sinh viên và số báo danh, cho phép làm bài trên nhiều loại thiết bị.
- **Chấm điểm và hiển thị kết quả tự động:** Sau khi nộp bài, hệ thống chấm điểm và thông báo kết quả ngay lập tức.

## 2. Yêu cầu về kỹ thuật

- **Tính chính xác và ổn định cao:** Hệ thống phải xử lý chính xác điểm số và đảm bảo hoạt động ổn định trong suốt quá trình thi.
- **Hỗ trợ đa nền tảng:** Thí sinh có thể truy cập và làm bài trên máy tính, laptop hoặc điện thoại di động có kết nối Internet.
- **Giao diện đơn giản, dễ sử dụng:** Cả giáo viên và sinh viên có thể làm quen và thao tác trên hệ thống mà không cần đào tạo chuyên sâu.
- **Khả năng mở rộng và bảo trì tốt:** Hệ thống được thiết kế theo hướng module, dễ nâng cấp hoặc tích hợp thêm tính năng sau này.

## 3. Yêu cầu về bảo mật và giám sát

- **Bảo vệ dữ liệu cá nhân và kết quả thi:** Hệ thống cần mã hóa thông tin nhạy cảm, phân quyền truy cập dữ liệu chặt chẽ.
- **Hạn chế gian lận và hỗ trợ giám sát:** Hệ thống tích hợp theo dõi webcam, ghi lại nhật ký thao tác, không cho hiển thị nội dung khác trong quá trình thi.

### 1.5 Công cụ lập trình

Để xây dựng hệ thống thi trắc nghiệm cho Trường Cao Đẳng Công Nghệ Bách Khoa Hà Nội, em dự kiến sử dụng các công cụ lập trình chính như sau:

- **Server:**

Sử dụng ngôn ngữ lập trình **PHP** kết hợp với cơ sở dữ liệu MySQL để phát triển các chức năng xử lý phía máy chủ. PHP là công nghệ phổ biến, dễ triển khai và bảo trì, phù hợp cho việc xây dựng hệ thống web động và quản lý dữ liệu hiệu quả.

- **Client:**

Ứng dụng giao diện người dùng sẽ được xây dựng bằng **Flutter** — framework phát triển ứng dụng đa nền tảng của Google, cho phép xây dựng ứng dụng chạy mượt trên cả thiết bị di động (Android, iOS) và nền tảng web.



Flutter giúp tạo ra giao diện đẹp, phản hồi nhanh và thân thiện với người dùng.

➤ **Công cụ hỗ trợ khác:**

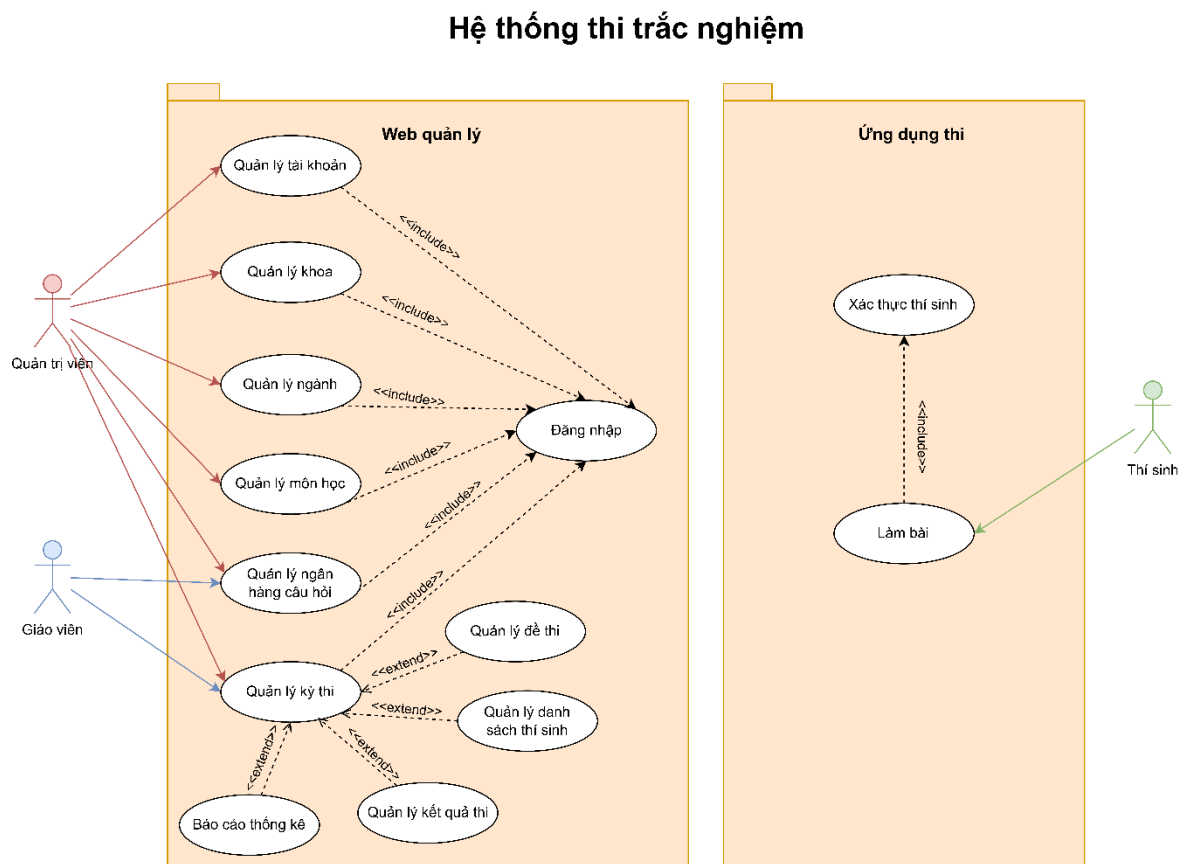
- ❖ Trình soạn thảo mã nguồn như Visual Studio Code, Android Studio.
- ❖ Công cụ quản lý phiên bản Git và GitHub để kiểm soát mã nguồn.
- ❖ Các thư viện, framework PHP và Flutter được lựa chọn phù hợp trong quá trình xây dựng để hỗ trợ phát triển nhanh và hiệu quả.

Lựa chọn PHP cho server và Flutter cho client nhằm tận dụng điểm mạnh của từng công nghệ, đồng thời đảm bảo hệ thống có hiệu suất tốt, dễ bảo trì và mở rộng trong tương lai.

## CHƯƠNG II: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG

## 2.1 Biểu đồ Use case tổng quát

Để hình dung tổng thể cách người dùng tương tác với hệ thống thi trắc nghiệm trực tuyến, sơ đồ Use Case được xây dựng nhằm thể hiện các chức năng chính và luồng hoạt động giữa các vai trò. Hệ thống có ba tác nhân chính: **quản trị viên**, **giáo viên** và **thí sinh**, mỗi đối tượng đảm nhiệm những chức năng riêng biệt từ quản lý, tổ chức đến tham gia thi. Sơ đồ sau đây phản ánh mối quan hệ giữa các tác nhân và hệ thống trong toàn bộ quá trình triển khai một kỳ thi trực tuyến tại Trường Cao Đẳng Công Nghệ Bách Khoa Hà Nội.



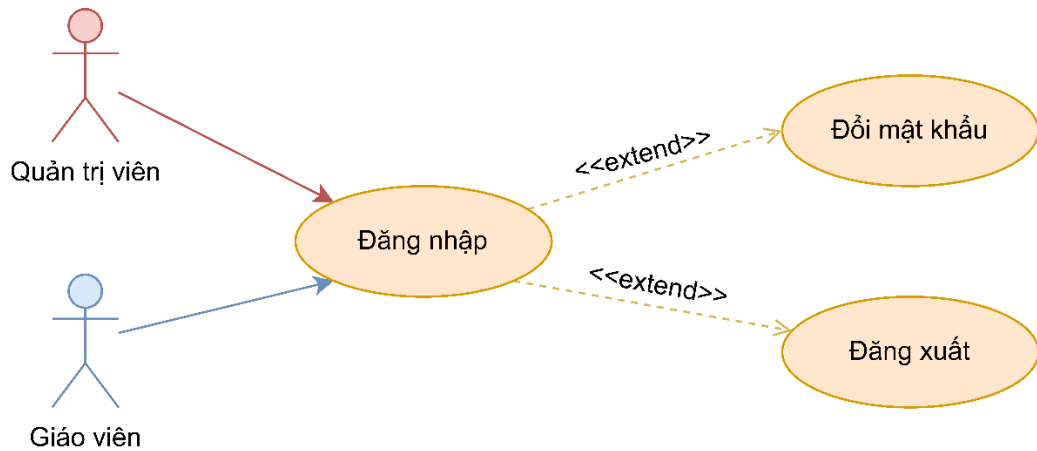
### Hình 2.1: Usecase tổng quát

## 2.2 Biểu đồ Use case Phân rã

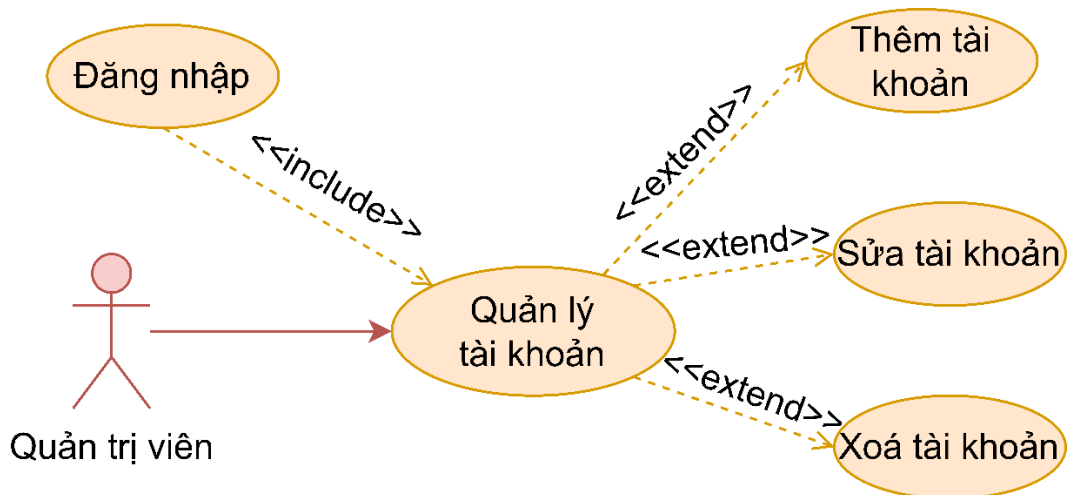
Từ sơ đồ Use Case tổng quát, các chức năng chính của hệ thống được phân rã chi tiết theo từng vai trò người dùng. Biểu đồ Use Case phân rã thể hiện rõ các tác vụ cụ thể mà từng tác nhân thực hiện: quản trị viên chịu trách nhiệm quản lý hệ thống và tài khoản; giáo viên tạo đề, cấu hình và giám sát kỳ thi; thí sinh thực hiện đăng nhập, làm bài và nhận kết quả. Biểu đồ này giúp làm rõ luồng tương tác trong từng

phân hệ, tạo cơ sở cho việc thiết kế hệ thống một cách hợp lý và sát với yêu cầu thực tế.

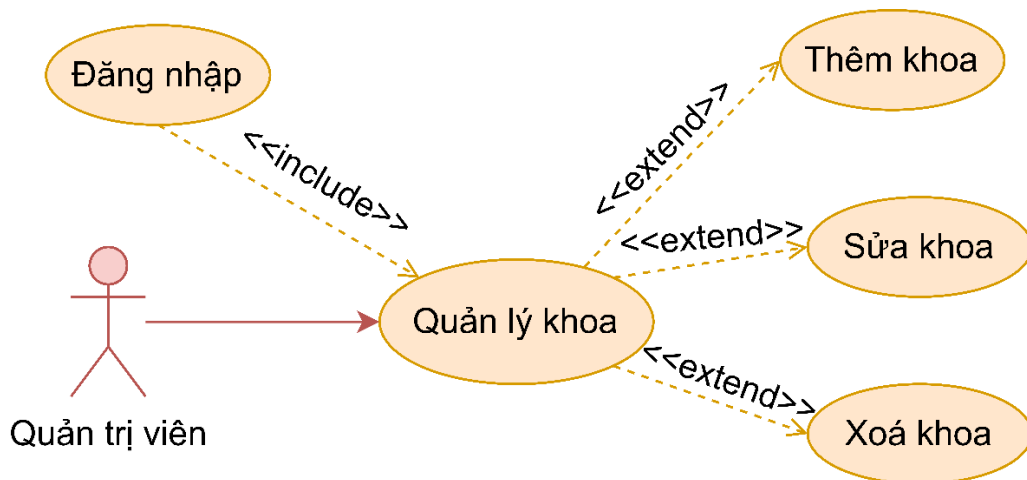
### 2.2.1 Xây dựng biểu đồ Usecase Phân rã



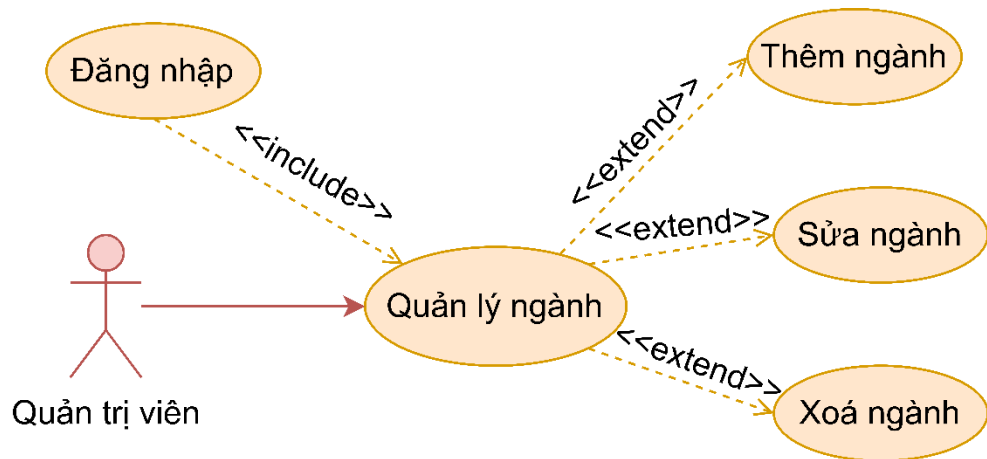
Hình 2.2: Phân rã use case đăng nhập



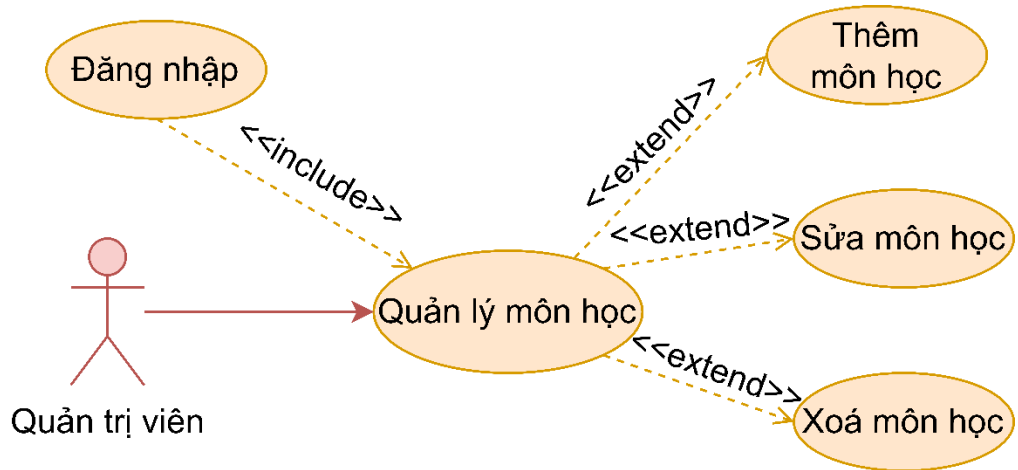
Hình 2.3: Phân rã use case quản lý tài khoản



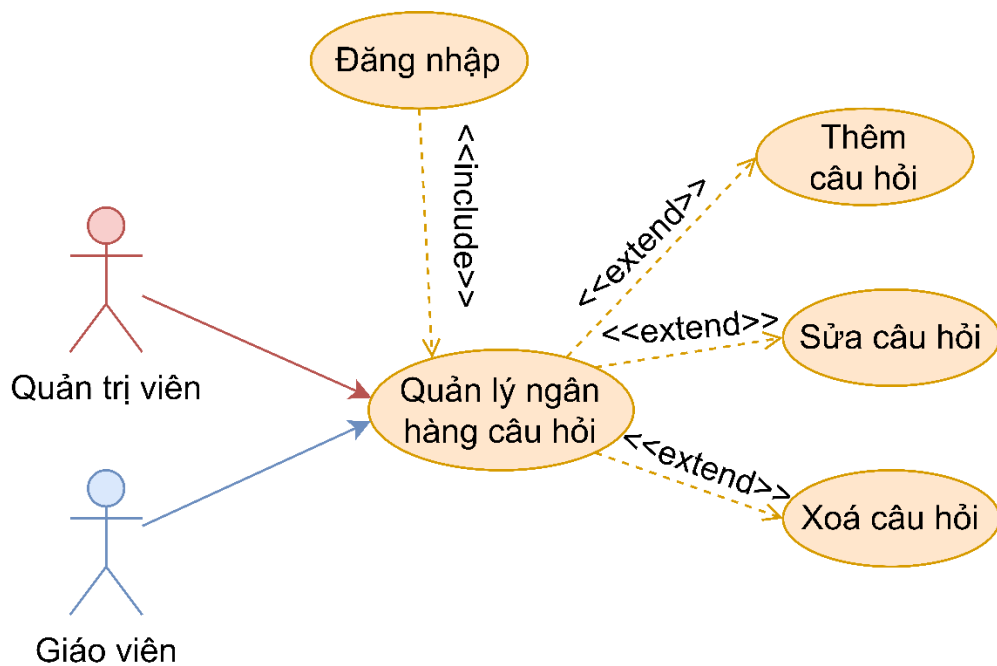
Hình 2.4: Phân rã usecase quản lý khoa



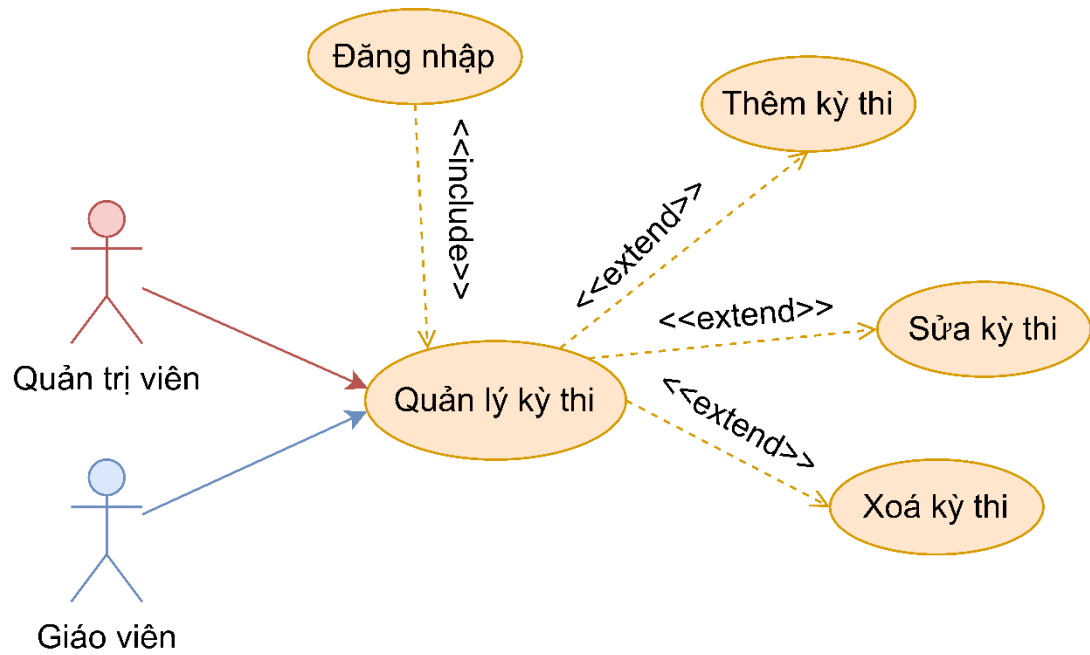
**Hình 2.5:** Phân rã use case quản lý ngành



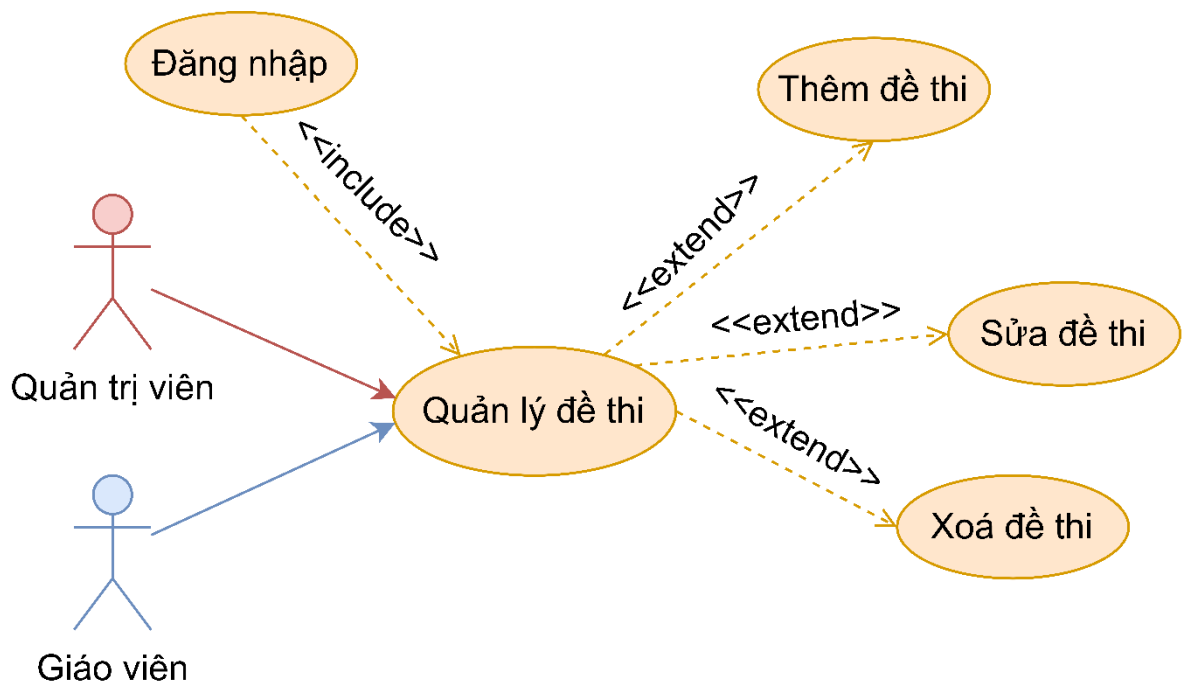
**Hình 2.6:** Phân rã use case quản lý môn học



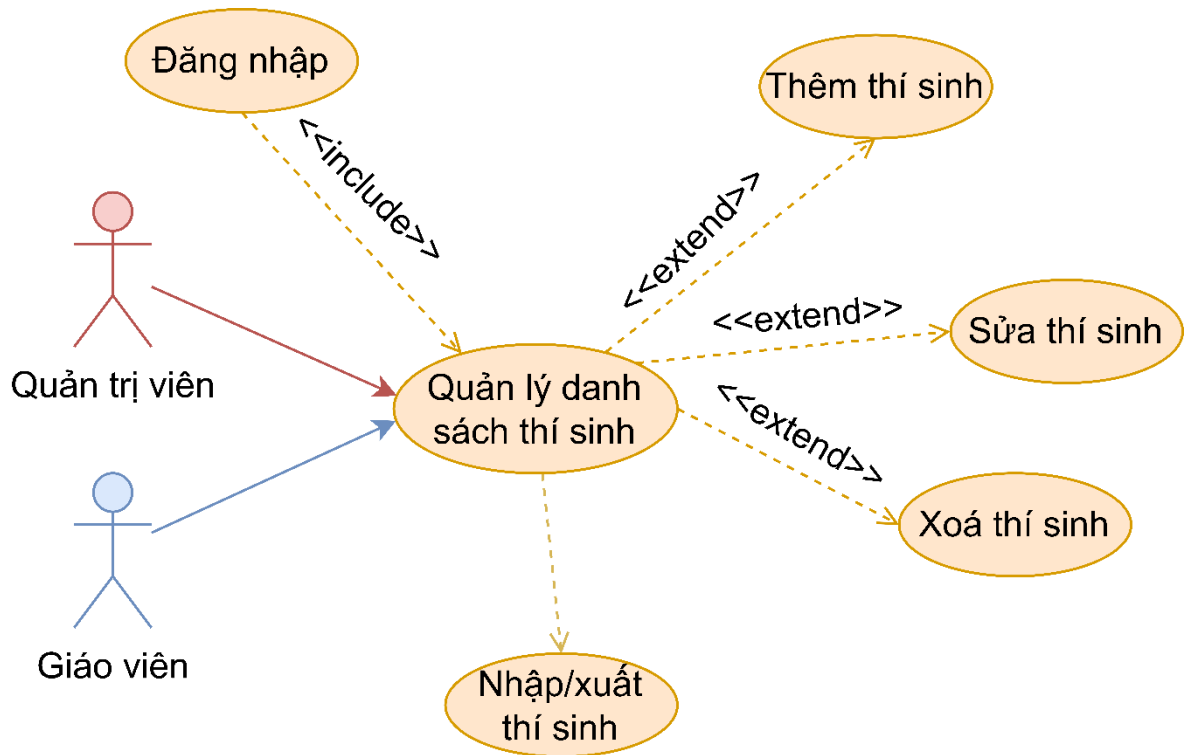
**Hình 2.7:** Phân rã use case quản lý ngân hàng câu hỏi



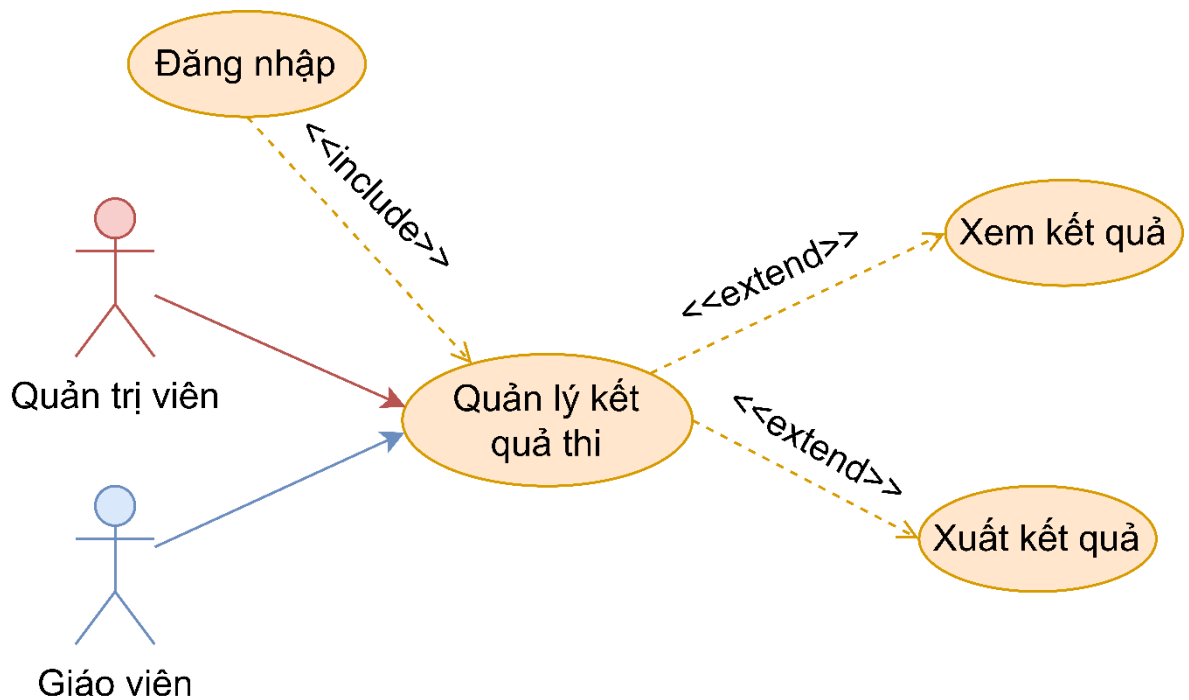
**Hình 2.8:** Phân rã use case quản lý kỳ thi



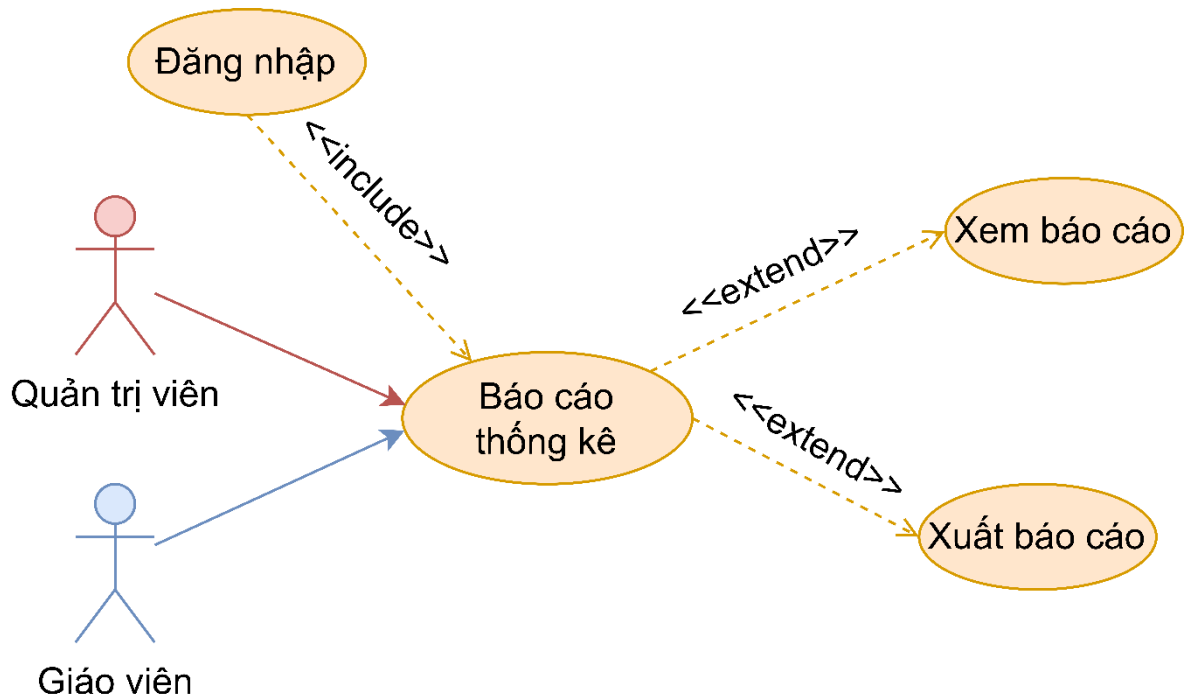
**Hình 2.9:** Phân rã use case quản lý đề thi



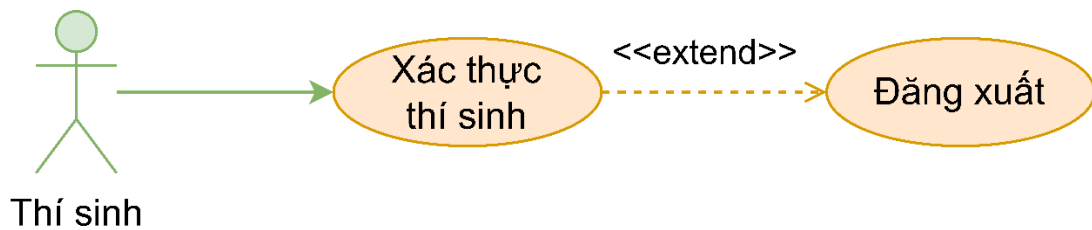
**Hình 2.10:** Phân rã use case Quản lý danh sách thí sinh



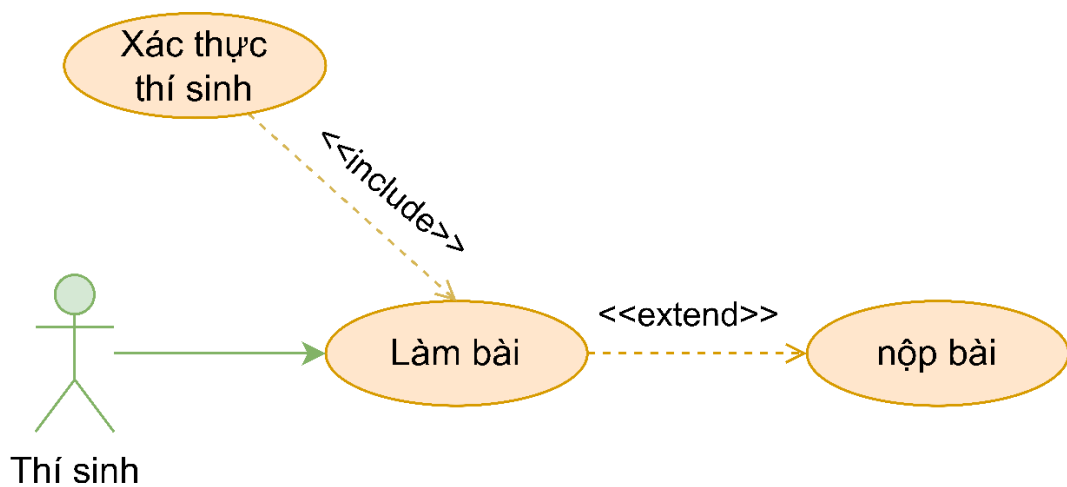
**Hình 2.11:** Phân rã use case Quản lý kết quả thi



Hình 2.12: Phân rã use case Báo cáo thống kê



Hình 2.13: Phân rã use case xác thực thí sinh



Hình 2.14: Phân rã use case làm bài

**2.2.2 Đặc tả yêu cầu****- Case Đăng nhập:**

<b>Usecase:</b> Đăng nhập.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên, giáo viên đăng nhập vào hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, giáo viên.
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> Hệ thống hoạt động ổn định.
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Người dùng đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Truy cập vào hệ thống khi chưa đăng nhập.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng nhập thông tin đăng nhập (tên đăng nhập và mật khẩu) vào hệ thống.</li> <li>2. Người dùng nhấn nút “Đăng nhập”.</li> <li>3. Hệ thống kiểm tra thông tin đăng nhập và so sánh với cơ sở dữ liệu.</li> <li>4. Nếu thông tin đăng nhập hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hệ thống hiển thị dữ liệu và giao diện hệ thống lên màn hình người dùng.</li> </ul> </li> <li>5. Nếu thông tin đăng nhập không hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Chuyển sang Luồng phụ <math>A_1</math>.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ <math>A_1</math>:</i> thông tin đăng nhập không hợp lệ. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: "Tên đăng nhập hoặc mật khẩu không đúng" trên màn hình.</li> <li>2. Hệ thống yêu cầu người dùng nhập lại thông tin đăng nhập.</li> <li>3. Hệ thống trả về trạng thái ban đầu, chờ người dùng nhập lại.</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ <math>E_1</math>:</i> Lỗi không thể thực thi. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống phát thông báo lỗi: "Lỗi khi thực hiện đăng nhập" (Lỗi hệ thống, mất kết nối, v.v.).</li> <li>2. Hệ thống hủy thao tác, không tiếp tục xử lý.</li> <li>3. Hệ thống trả về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.1:** Đặc tả usecase đăng nhập**- Case đổi mật khẩu:**

<b>Usecase:</b> Đổi thông tin & mật khẩu.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên, giáo viên cần đổi mật khẩu.



<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, giáo viên.
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> Hệ thống hoạt động ổn định.
<b>Điều kiện thực hiện:</b> Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn chức năng "Đổi mật khẩu" trên giao diện hệ thống.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng click vào dropdown user.</li> <li>2. Người dùng chọn mục "Đổi mật khẩu" trên giao diện hệ thống.</li> <li>3. Người dùng nhập thông tin mật khẩu cũ và mới sau đó nhấn nút "Lưu thay đổi".</li> <li>4. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin mới: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Đảm bảo mật khẩu mới đáp ứng yêu cầu (độ dài, ký tự đặc biệt, v.v.).</li> <li>❖ So sánh mật khẩu hiện tại với cơ sở dữ liệu để xác thực.</li> </ul> </li> <li>5. Nếu thông tin hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hệ thống cập nhật mật khẩu mới vào cơ sở dữ liệu.</li> <li>❖ Hệ thống hiển thị thông báo thành công: "Đổi mật khẩu thành công!".</li> </ul> </li> <li>6. Nếu thông tin không hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Chuyển sang Luồng phụ A<sub>1</sub>.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Luồng phụ:</b> <b>Luồng phụ A<sub>1</sub>: Thông tin không hợp lệ hoặc xác thực thất bại.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: "Mật khẩu hiện tại không chính xác".</li> <li>2. Hệ thống yêu cầu người dùng kiểm tra lại và nhập lại thông tin.</li> <li>3. Hệ thống quay lại trạng thái trước đó, chờ người dùng chỉnh sửa.</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <b>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>: Lỗi không thể thực thi.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống phát thông báo lỗi: "Lỗi khi thực hiện đăng nhập" (Lỗi hệ thống, mất kết nối, v.v.).</li> <li>2. Hệ thống hủy thao tác, không tiếp tục xử lý.</li> <li>3. Hệ thống trả về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.2:** Đặc tả usecase đổi mật khẩu**- Case Đăng xuất:**

<b>Usecase:</b> Đăng xuất.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên, Giáo viên đăng xuất khỏi hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, giáo viên.

<b>Điều kiện tiên quyết:</b> Người dùng đã đăng nhập.
<b>Điều kiện thực hiện:</b> Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống Edudex Quiz.
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng nhấn vào chức năng "Đăng xuất" trên giao diện hệ thống.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng click vào dropdown user.</li> <li>2. Người dùng chọn mục "Đăng xuất".</li> <li>3. Hệ thống kiểm tra yêu cầu đăng xuất.</li> <li>4. Hệ thống xóa thông tin phiên đăng nhập của người dùng.</li> <li>5. Hệ thống đưa người dùng trở về giao diện màn hình đăng nhập.</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E1:</i> Lỗi không thể thực thi đăng xuất. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống phát thông báo lỗi: "Lỗi khi thực hiện đăng xuất" (lỗi hệ thống, mất kết nối, v.v.).</li> <li>2. Hệ thống không thực hiện đăng xuất và vẫn giữ nguyên trạng thái phiên làm việc.</li> <li>3. Hệ thống trả về trạng thái trước đó, Người dùng được yêu cầu thử lại.</li> </ol>

**Bảng 2.3:** Đặc tả usecase đăng xuất**- Case Thêm tài khoản:**

<b>Usecase:</b> Thêm tài khoản.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên thêm tài khoản người dùng vào hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống đang hoạt động ổn định.</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Thông tin tài khoản hợp lệ và tên đăng nhập chưa tồn tại trong hệ thống.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng "Thêm tài khoản mới" trên giao diện.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên chọn chức năng "Thêm tài khoản".</li> <li>2. Hệ thống hiển thị form nhập thông tin tài khoản.</li> <li>3. Quản trị viên nhập đầy đủ thông tin.</li> <li>4. Nhấn nút "Thêm".</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ và tính duy nhất của tên đăng nhập.</li> <li>6. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hệ thống lưu thông tin vào cơ sở dữ liệu.</li> </ul> </li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hiện thị thông báo “Thêm tài khoản thành công”.</li> <li>➤ Trở về danh sách tài khoản.</li> </ul>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Thêm tài khoản với tên đăng nhập đã tồn tại.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Tên đăng nhập đã tồn tại”.</li> <li>2. Yêu cầu người dùng nhập lại tên đăng nhập khác.</li> <li>3. Quay lại bước 3 của luồng chính.</li> </ol> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Thiếu thông tin bắt buộc.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin”.</li> <li>2. Quay lại form nhập thông tin.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi thêm tài khoản.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể thêm tài khoản”.</li> <li>2. Hủy thao tác thêm mới.</li> <li>3. Trở về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.4:** Đặc tả usecase Thêm tài khoản**- Case Sửa tài khoản:**

<b>Usecase:</b> Sửa tài khoản.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên cập nhật thông tin tài khoản.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tài khoản cần sửa tồn tại trong hệ thống.</li> <li>➤ Quản trị viên có quyền sửa thông tin tài khoản.</li> </ul>
<p><b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Sửa” đối với một tài khoản từ danh sách tài khoản.</p>
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập danh sách tài khoản.</li> <li>2. Quản trị viên chọn tài khoản cần chỉnh sửa.</li> <li>3. Hệ thống hiện thị form thông tin tài khoản hiện tại.</li> <li>4. Quản trị viên cập nhật các thông tin.</li> <li>5. Nhấn nút “Lưu thay đổi” để xác nhận thay đổi.</li> <li>6. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu.</li> <li>7. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hệ thống cập nhật thông tin trong cơ sở dữ liệu.</li> </ul> </li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hiện thị thông báo “Cập nhật tài khoản thành công”.</li> <li>➤ Quay lại danh sách tài khoản.</li> </ul>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Dữ liệu nhập vào không hợp lệ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Thông tin không hợp lệ”.</li> <li>2. Quay lại bước 4 để người dùng chỉnh sửa lại.</li> </ol> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Thiếu thông tin bắt buộc.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin”.</li> <li>4. Quay lại form nhập thông tin.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi cập nhật tài khoản.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể cập nhật tài khoản”.</li> <li>2. Hủy thao tác cập nhật.</li> <li>3. Quay về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.5:** Đặc tả usecase Sửa tài khoản**- Case Xóa tài khoản:**

<b>Usecase:</b> Xóa tài khoản.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên xóa tài khoản người dùng khỏi hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tài khoản cần xóa phải tồn tại.</li> <li>➤ Không được xóa chính tài khoản đang đăng nhập hoặc tài khoản đang liên quan đến kỳ thi đang và sắp diễn ra.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn thao tác “Xóa” từ danh sách tài khoản.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập danh sách tài khoản.</li> <li>2. Chọn tài khoản cần xóa.</li> <li>3. Hệ thống hiện thị hộp thoại xác nhận xóa.</li> <li>4. Quản trị viên xác nhận thao tác xóa.</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra điều kiện xóa.</li> <li>6. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Xóa tài khoản khỏi hệ thống.</li> <li>➤ Hiện thị thông báo “Xóa tài khoản thành công”.</li> </ul> </li> </ol>

➤ Quay lại danh sách tài khoản.
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A1:</i> Người dùng hủy thao tác xóa. <ol style="list-style-type: none"> <li>Quản trị viên chọn “Hủy” tại bước xác nhận.</li> <li>Hệ thống hủy thao tác xóa và quay lại danh sách tài khoản.</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E1:</i> Lỗi hệ thống khi xóa tài khoản. <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể xóa tài khoản”.</li> <li>Hủy thao tác.</li> <li>Trở về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.6:** Đặc tả usecase Xóa tài khoản**- Case Thêm khoa:**

<b>Usecase:</b> Thêm khoa.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên thêm thông tin khoa vào hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tên khoa không được trùng với khoa đã có.</li> <li>➤ Thông tin bắt buộc được nhập đầy đủ.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Thêm khoa” trong phần quản lý khoa.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Quản trị viên chọn chức năng “Thêm khoa mới”.</li> <li>Hệ thống hiển thị form nhập thông tin khoa.</li> <li>Quản trị viên nhập thông tin khoa.</li> <li>Nhấn nút “Thêm”.</li> <li>Hệ thống kiểm tra tên khoa đã tồn tại chưa.</li> <li>Nếu hợp lệ:             <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lưu thông tin khoa vào cơ sở dữ liệu.</li> <li>➤ Hiển thị thông báo “Thêm khoa thành công”.</li> <li>➤ Trở về danh sách khoa.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A1:</i> Tên khoa bị trùng: <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống phát hiện tên khoa đã tồn tại trong hệ thống.</li> <li>Hiển thị thông báo lỗi: “Tên khoa đã tồn tại”.</li> </ol>

<p>3. Yêu cầu nhập tên khác.</p> <p><b>Luồng phụ <math>A_2</math>:</b> Thiếu thông tin bắt buộc:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên không nhập tên khoa.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin”.</li> <li>3. Trở lại form nhập.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><b>Luồng ngoại lệ <math>E_1</math>:</b> Lỗi hệ thống khi lưu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống gặp sự cố khi lưu dữ liệu (mất kết nối, lỗi máy chủ, v.v.).</li> <li>2. Hiển thị thông báo lỗi: “Không thể thêm khoa. Vui lòng thử lại sau.”.</li> <li>3. Hủy thao tác và quay về giao diện danh sách.</li> </ol>

**Bảng 2.7:** Đặc tả usecase Thêm khoa**- Case Sửa khoa:**

<b>Usecase:</b> Sửa khoa.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên chỉnh sửa thông tin khoa đã có trong hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Khoa đã tồn tại trong hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tên khoa sau khi sửa không được trùng với khoa khác.</li> <li>➤ Phải nhập đầy đủ thông tin bắt buộc.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Sửa” tại một khoa trong danh sách khoa.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập danh sách các khoa.</li> <li>2. Chọn nút “Sửa” tương ứng với khoa cần chỉnh sửa.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị form chứa thông tin hiện tại của khoa.</li> <li>4. Quản trị viên cập nhật thông tin (ví dụ: tên khoa, mô tả).</li> <li>5. Nhấn nút “Lưu thay đổi”.</li> <li>6. Hệ thống kiểm tra dữ liệu sửa đổi.</li> <li>7. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cập nhật thông tin khoa trong cơ sở dữ liệu.</li> <li>➤ Hiển thị thông báo “Cập nhật thành công”.</li> <li>➤ Trở lại danh sách khoa.</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><b>Luồng phụ <math>A_1</math>:</b> Tên khoa bị trùng:</p>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống phát hiện tên khoa sau khi sửa bị trùng với một khoa khác.</li> <li>2. Hiện thị thông báo lỗi: “Tên khoa đã tồn tại”.</li> <li>3. Quay lại form sửa với dữ liệu đang nhập.</li> </ol> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub></i>: Thiếu thông tin bắt buộc:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên để trống trường bắt buộc.</li> <li>2. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin”.</li> <li>3. Trở lại form sửa với dữ liệu đã nhập.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub></i>: Lỗi hệ thống khi lưu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống gặp lỗi khi cập nhật dữ liệu.</li> <li>2. Hiện thị thông báo: “Không thể cập nhật. Vui lòng thử lại sau.”.</li> <li>3. Hủy thao tác và quay lại giao diện danh sách.</li> </ol>

**Bảng 2.8:** Đặc tả usecase Sửa khoa**- Case Xoá khoa:**

<b>Usecase:</b> Xoá khoa.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên xóa thông tin khoa khỏi hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Khoa tồn tại trong hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Khoa không có ngành đang hoạt động liên kết</li> <li>➤ Quản trị viên xác nhận thao tác xóa</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Xóa” tại một khoa trong danh sách.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập danh sách các khoa.</li> <li>2. Chọn nút “Xóa” tương ứng với khoa cần xóa.</li> <li>3. Hệ thống hiện thị hộp thoại xác nhận: “Bạn có chắc chắn muốn xóa khoa này không?”.</li> <li>4. Quản trị viên xác nhận thao tác xóa.</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra ràng buộc dữ liệu (khoa có liên kết ngành/môn học không).</li> <li>6. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Xóa khoa khỏi cơ sở dữ liệu.</li> <li>➤ Hiện thị thông báo “Xóa khoa thành công”.</li> </ul> </li> </ol>

➤ Trở lại danh sách khoa.
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Người dùng hủy thao tác xóa: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên nhấn “Hủy” tại hộp thoại xác nhận.</li> <li>2. Hệ thống hủy thao tác và quay lại giao diện danh sách.</li> </ol> <i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Khoa có ràng buộc dữ liệu: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hiện thị thông báo: “Không thể xóa khoa vì có dữ liệu liên kết”.</li> <li>2. Quay lại danh sách khoa.</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi xóa: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống gặp sự cố khi thao tác với dữ liệu.</li> <li>2. Hiện thị thông báo: “Xảy ra lỗi khi xóa. Vui lòng thử lại sau.”.</li> <li>3. Hủy thao tác và quay lại giao diện danh sách.</li> </ol>

**Bảng 2.9:** Đặc tả usecase Xóa khoa**- Case Thêm ngành:**

<b>Usecase:</b> Thêm ngành.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên thêm thông tin khoa vào hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tên ngành không được trùng với ngành đã có.</li> <li>➤ Thông tin bắt buộc được nhập đầy đủ.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Thêm ngành” trong phần quản lý ngành.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên chọn chức năng “Thêm ngành mới”.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị form nhập thông tin ngành.</li> <li>3. Quản trị viên nhập thông tin ngành.</li> <li>4. Nhấn nút “Thêm”.</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra tên ngành đã tồn tại chưa.</li> <li>6. Nếu hợp lệ:               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lưu thông tin ngành vào cơ sở dữ liệu.</li> <li>➤ Hiện thị thông báo “Thêm ngành thành công”.</li> <li>➤ Trở về danh sách ngành.</li> </ul> </li> </ol>



**Luồng phụ:***Luồng phụ A<sub>1</sub>*: Tên ngành bị trùng:

1. Hệ thống phát hiện tên ngành đã tồn tại trong hệ thống.
2. Hiện thị thông báo lỗi: “Tên ngành đã tồn tại”.
3. Yêu cầu nhập tên khác.

*Luồng phụ A<sub>2</sub>*: Thiếu thông tin bắt buộc:

1. Quản trị viên không nhập tên ngành.
2. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin”.
3. Trở lại form nhập.

**Luồng ngoại lệ:***Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>*: Lỗi hệ thống khi lưu:

1. Hệ thống gặp sự cố khi lưu dữ liệu (mất kết nối, lỗi máy chủ, v.v.).
2. Hiện thị thông báo lỗi: “Không thể thêm ngành. Vui lòng thử lại sau.”.
3. Hủy thao tác và quay về giao diện danh sách.

**Bảng 2.10:** Đặc tả usecase Thêm ngành**- Case Sửa ngành:**

<b>Usecase:</b> Sửa ngành.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên chỉnh sửa thông tin ngành đã có trong hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Ngành đã tồn tại trong hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tên ngành sau khi sửa không được trùng với ngành khác.</li> <li>➤ Phải nhập đầy đủ thông tin bắt buộc.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Sửa” tại một ngành trong danh sách ngành.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập danh sách các ngành.</li> <li>2. Chọn nút “Sửa” tương ứng với ngành cần chỉnh sửa.</li> <li>3. Hệ thống hiện thị form chứa thông tin hiện tại của ngành.</li> <li>4. Quản trị viên cập nhật thông tin (ví dụ: tên ngành, mô tả).</li> <li>5. Nhấn nút “Lưu thay đổi”.</li> <li>6. Hệ thống kiểm tra dữ liệu sửa đổi.</li> <li>7. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cập nhật thông tin ngành trong cơ sở dữ liệu.</li> </ul> </li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hiện thị thông báo “Cập nhật thành công”.</li> <li>➤ Trở lại danh sách ngành.</li> </ul>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Tên ngành bị trùng:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống phát hiện tên ngành sau khi sửa bị trùng với một ngành khác.</li> <li>2. Hiện thị thông báo lỗi: “Tên ngành đã tồn tại”.</li> <li>3. Quay lại form sửa với dữ liệu đang nhập.</li> </ol> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Thiếu thông tin bắt buộc:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên để trống trường bắt buộc.</li> <li>2. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin”.</li> <li>3. Trở lại form sửa với dữ liệu đã nhập.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi lưu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống gặp lỗi khi cập nhật dữ liệu.</li> <li>2. Hiện thị thông báo: “Không thể cập nhật. Vui lòng thử lại sau.”.</li> <li>3. Hủy thao tác và quay lại giao diện danh sách.</li> </ol>

**Bảng 2.11:** Đặc tả usecase Sửa ngành**- Case Xoá ngành:**

<b>Usecase:</b> Xoá ngành.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên xóa thông tin ngành khỏi hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Ngành tồn tại trong hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ngành không môn học đang hoạt động liên kết</li> <li>➤ Quản trị viên xác nhận thao tác xóa</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Xóa” tại một ngành trong danh sách.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập danh sách các ngành .</li> <li>2. Chọn nút “Xóa” tương ứng với ngành cần xóa.</li> <li>3. Hệ thống hiện thị hộp thoại xác nhận: “Bạn có chắc chắn muốn xóa ngành này không?”.</li> <li>4. Quản trị viên xác nhận thao tác xóa.</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra ràng buộc dữ liệu</li> </ol>

<p>6. Nếu hợp lệ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Xóa khoa khỏi cơ sở dữ liệu.</li> <li>➤ Hiện thị thông báo “Xóa ngành thành công”.</li> <li>➤ Trở lại danh sách ngành .</li> </ul>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Người dùng hủy thao tác xóa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên nhấn “Hủy” tại hộp thoại xác nhận.</li> <li>2. Hệ thống hủy thao tác và quay lại giao diện danh sách.</li> </ol> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Ngành có ràng buộc dữ liệu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hiện thị thông báo: “Không thể xóa khoa vì có dữ liệu liên kết”.</li> <li>2. Quay lại danh sách ngành.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi xóa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống gặp sự cố khi thao tác với dữ liệu.</li> <li>2. Hiện thị thông báo: “Xảy ra lỗi khi xóa. Vui lòng thử lại sau.”.</li> <li>3. Hủy thao tác và quay lại giao diện danh sách.</li> </ol>

**Bảng 2.12:** Đặc tả usecase Xóa ngành**- Case Thêm môn học:**

<b>Usecase:</b> Thêm môn học.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên thêm thông tin môn học vào hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tên môn học không được trùng với môn học đã có trong cùng ngành.</li> <li>➤ Thông tin bắt buộc được nhập đầy đủ.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Thêm môn học” trong phần quản lý môn học.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên chọn chức năng “Thêm môn học mới”.</li> <li>2. Hệ thống hiện thị form nhập thông tin môn học.</li> <li>3. Quản trị viên nhập thông tin môn học.</li> <li>4. Nhấn nút “Thêm”.</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra tên môn học đã tồn tại chưa.</li> <li>6. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Lưu thông tin môn học vào cơ sở dữ liệu.</li> </ul> </li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hiện thị thông báo “Thêm môn học thành công”.</li> <li>➤ Trở về danh sách môn học.</li> </ul>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Tên môn học bị trùng:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống phát hiện tên môn học đã tồn tại trong hệ thống.</li> <li>2. Hiện thị thông báo lỗi: “Tên môn học đã tồn tại”.</li> <li>3. Yêu cầu nhập tên khác.</li> </ol> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Thiếu thông tin bắt buộc:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên không nhập tên môn học.</li> <li>2. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin”.</li> <li>3. Trở lại form nhập.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi lưu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống gặp sự cố khi lưu dữ liệu (mất kết nối, lỗi máy chủ, v.v.).</li> <li>2. Hiện thị thông báo lỗi: “Không thể thêm môn học. Vui lòng thử lại sau.”.</li> <li>3. Hủy thao tác và quay về giao diện danh sách.</li> </ol>

**Bảng 2.13:** Đặc tả usecase Thêm môn học**- Case Sửa môn học:**

<b>Usecase:</b> Sửa môn học.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên chỉnh sửa thông tin môn học đã có trong hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Môn học đã tồn tại trong hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tên môn học sau khi sửa không được trùng với môn học khác.</li> <li>➤ Phải nhập đầy đủ thông tin bắt buộc.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Sửa” tại một môn học trong danh sách môn học.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập danh sách các môn học .</li> <li>2. Chọn nút “Sửa” tương ứng với môn học cần chỉnh sửa.</li> <li>3. Hệ thống hiện thị form chứa thông tin hiện tại của môn học.</li> <li>4. Quản trị viên cập nhật thông tin.</li> <li>5. Nhấn nút “Lưu thay đổi”.</li> <li>6. Hệ thống kiểm tra dữ liệu sửa đổi.</li> </ol>

<p>7. Nếu hợp lệ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cập nhật thông tin môn học trong cơ sở dữ liệu.</li> <li>➤ Hiện thị thông báo “Cập nhật thành công”.</li> <li>➤ Trở lại danh sách môn học.</li> </ul>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Môn học bị trùng:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống phát hiện môn học sau khi sửa bị trùng với một môn học khác cùng ngành.</li> <li>2. Hiện thị thông báo lỗi: “Môn học đã tồn tại”.</li> <li>3. Quay lại form sửa với dữ liệu đang nhập.</li> </ol> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Thiếu thông tin bắt buộc:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên để trống trường bắt buộc.</li> <li>2. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin”.</li> <li>3. Trở lại form sửa với dữ liệu đã nhập.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi lưu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống gặp lỗi khi cập nhật dữ liệu.</li> <li>2. Hiện thị thông báo: “Không thể cập nhật. Vui lòng thử lại sau.”.</li> <li>3. Hủy thao tác và quay lại giao diện danh sách.</li> </ol>

**Bảng 2.14:** Đặc tả usecase Sửa môn học**- Case Xóa môn học:**

<b>Usecase:</b> Xóa môn học.
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên xóa thông tin môn học khỏi hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên.
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.</li> <li>➤ Môn học tồn tại trong hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Môn học không có liên kết thi kỳ thi đang hoặc sắp diễn ra</li> <li>➤ Quản trị viên xác nhận thao tác xóa</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Xóa” tại một môn học trong danh sách.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập danh sách các môn học.</li> <li>2. Chọn nút “Xóa” tương ứng với môn học cần xóa.</li> </ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị hộp thoại xác nhận: “Bạn có chắc chắn muốn xóa môn học này không?”.</li> <li>Quản trị viên xác nhận thao tác xóa.</li> <li>Hệ thống kiểm tra ràng buộc dữ liệu</li> <li>Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>Xóa môn học khỏi cơ sở dữ liệu.</li> <li>Hiển thị thông báo “Xóa môn học thành công”.</li> <li>Trở lại danh sách ngành .</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Người dùng hủy thao tác xóa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Quản trị viên nhấn “Hủy” tại hộp thoại xác nhận.</li> <li>Hệ thống hủy thao tác và quay lại giao diện danh sách.</li> </ol> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Môn học có ràng buộc dữ liệu:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hiển thị thông báo: “Không thể xóa môn học vì có dữ liệu liên kết”.</li> <li>Quay lại danh sách môn học.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi xóa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống gặp sự cố khi thao tác với dữ liệu.</li> <li>Hiển thị thông báo: “Xảy ra lỗi khi xóa. Vui lòng thử lại sau.”.</li> <li>Hủy thao tác và quay lại giao diện danh sách.</li> </ol>

**Bảng 2.15** Đặc tả usecase Xóa môn học**- Case Thêm câu hỏi:**

<b>Usecase:</b> Thêm câu hỏi
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên hoặc giáo viên thêm câu hỏi vào ngân hàng câu hỏi
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, giáo viên
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Người dùng đã đăng nhập hệ thống</li> <li>Môn học và thể loại câu hỏi đã được tạo sẵn</li> <li>Hệ thống hoạt động ổn định</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Nội dung câu hỏi không để trống, có ít nhất 2 đáp án và 1 đáp án đúng.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn chức năng “Thêm câu hỏi” từ giao diện ngân hàng câu hỏi.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn chức năng “Thêm câu hỏi mới”.</li> <li>Hệ thống hiển thị form nhập thông tin câu hỏi.</li> <li>Người dùng nhập các thông tin câu hỏi.</li> </ol>

4. Người dùng nhấn “Thêm câu hỏi”. 5. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu đầu vào. 6. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Câu hỏi được lưu vào cơ sở dữ liệu</li> <li>➢ Hiện thị thông báo “Thêm câu hỏi thành công”</li> <li>➢ Quay lại danh sách câu hỏi</li> </ul>
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Thiếu thông tin bắt buộc: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống phát hiện thiếu nội dung hoặc đáp án</li> <li>2. Hiện thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin và ít nhất 1 đáp án đúng”</li> <li>3. Trở về form nhập, giữ nguyên dữ liệu đã điền</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi lưu: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống phát sinh lỗi (mất kết nối, lỗi máy chủ...)</li> <li>2. Hiện thị thông báo: “Không thể thêm câu hỏi. Vui lòng thử lại sau.”</li> <li>3. Hủy thao tác, quay về form nhập.</li> </ol>

**Bảng 2.16:** Đặc tả usecase Thêm câu hỏi**- Case Sửa câu hỏi:**

<b>Usecase:</b> Sửa câu hỏi
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên hoặc giáo viên chỉnh sửa câu hỏi trong ngân hàng
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, giáo viên
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Người dùng đã đăng nhập hệ thống.</li> <li>➢ Câu hỏi đã tồn tại trong ngân hàng</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Người dùng sửa đúng định dạng và thông tin hợp lệ</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn chức năng “Sửa” từ danh sách câu hỏi
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn một câu hỏi từ danh sách câu hỏi.</li> <li>2. Hệ thống hiện thị giao diện chỉnh sửa thông tin câu hỏi.</li> <li>3. Người dùng sửa các thông tin.</li> <li>4. Người dùng nhấn “Lưu thay đổi”.</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin sửa đổi.</li> <li>6. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Cập nhật câu hỏi trong cơ sở dữ liệu</li> <li>➢ Hiện thị thông báo “Sửa câu hỏi thành công”</li> </ul> </li> </ol>

➤ Trở về danh sách câu hỏi
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Thông tin sửa đổi không hợp lệ: <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống phát hiện lỗi (ví dụ thiếu nội dung, thiếu đáp án đúng...)</li> <li>Hiển thị thông báo lỗi: “Thông tin không hợp lệ, vui lòng kiểm tra lại”</li> <li>Giữ nguyên dữ liệu đã nhập và yêu cầu sửa lại</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi lưu: <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống gặp lỗi khi cập nhật dữ liệu</li> <li>Hiển thị thông báo: “Không thể lưu thay đổi. Vui lòng thử lại sau.”</li> <li>Hủy thao tác và quay lại giao diện chỉnh sửa.</li> </ol>

**Bảng 2.17:** Đặc tả usecase Sửa câu hỏi**- Case Xóa câu hỏi:**

<b>Usecase:</b> Xóa câu hỏi
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên, giáo viên xóa câu hỏi khỏi ngân hàng câu hỏi
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, giáo viên
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Người dùng đã đăng nhập hệ thống</li> <li>➤ Câu hỏi đã tồn tại trong ngân hàng</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Câu hỏi không nằm trong đề thi của kỳ thi đang hoặc sắp diễn ra</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn chức năng “Xóa” từ danh sách câu hỏi.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng chọn một câu hỏi trong danh sách câu hỏi.</li> <li>Người dùng nhấn nút “Xóa”.</li> <li>Hệ thống hiển thị hộp thoại xác nhận: “Bạn có chắc chắn muốn xóa câu hỏi này không?”</li> <li>Người dùng xác nhận thao tác xóa.</li> <li>Hệ thống kiểm tra trạng thái của câu hỏi.</li> <li>Nếu đủ điều kiện xóa:               <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Xóa câu hỏi khỏi cơ sở dữ liệu</li> <li>➤ Hiển thị thông báo “Xóa câu hỏi thành công”</li> <li>➤ Trở về danh sách câu hỏi</li> </ul> </li> </ol>
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Người dùng hủy thao tác xóa: <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng nhấn “Hủy” tại hộp thoại xác nhận.</li> </ol>



<p>2. Hệ thống hủy thao tác và quay lại giao diện danh sách câu hỏi</p> <p><b>Luồng phụ <math>A_2</math>:</b> Câu hỏi không thể xóa do bị ràng buộc:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống phát hiện câu hỏi đang được sử dụng trong đề thi của kỳ thi đang hoặc sắp diễn ra</li> <li>2. Hiện thị thông báo: “Không thể xóa câu hỏi do đang được sử dụng”</li> <li>3. Quay lại danh sách câu hỏi</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><b>Luồng ngoại lệ <math>E_1</math>:</b> Lỗi hệ thống khi xóa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống gặp lỗi khi thao tác với dữ liệu</li> <li>2. Hiện thị thông báo lỗi: “Xảy ra lỗi khi xóa. Vui lòng thử lại sau.”</li> <li>3. Hủy thao tác và quay lại giao diện danh sách</li> </ol>

**Bảng 2.18:** Đặc tả usecase Xóa tài khoản**- Case Thêm kỳ thi:**

<b>Usecase:</b> Thêm kỳ thi
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên, Giáo viên thêm kỳ thi mới vào hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Người dùng đã đăng nhập hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> <li>➤ Môn học đã có dữ liệu trước đó.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Người dùng chọn chức năng "Thêm kỳ thi" từ giao diện quản lý kỳ thi.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn thao tác “Xóa” từ danh sách tài khoản.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên chọn chức năng “Thêm kỳ thi”.</li> <li>2. Hệ thống hiện thị form nhập thông tin kỳ thi.</li> <li>3. Quản trị viên nhập thông tin: tên kỳ thi, môn thi, ngày giờ bắt đầu – kết thúc.</li> <li>4. Nhấn nút “Thêm kỳ thi” để tạo kỳ thi.</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ và trùng lặp.</li> <li>6. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hệ thống lưu kỳ thi vào cơ sở dữ liệu.</li> <li>➤ Hiện thị thông báo “Tạo kỳ thi thành công”.</li> <li>➤ Quay lại danh sách kỳ thi.</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><b>Luồng phụ <math>A_1</math>:</b> Nhập thiếu thông tin.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin kỳ thi”.</li> </ol>

<p>2. Quay lại form nhập dữ liệu (bước 3).</p> <p><b>Luồng phụ <math>A_2</math>:</b> Trùng lịch thi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống thông báo: “Đã tồn tại kỳ thi cùng môn học vào thời gian này”.</li> <li>Quản trị viên điều chỉnh lại thời gian và quay lại bước 3.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><b>Luồng ngoại lệ <math>E_1</math>:</b> Lỗi hệ thống khi thêm kỳ thi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị thông báo: “Lỗi hệ thống, không thể thêm kỳ thi”.</li> <li>Hủy thao tác tạo kỳ thi.</li> <li>Quay về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.19:** Đặc tả usecase Thêm kỳ thi**- Case Sửa kỳ thi:**

<b>Usecase:</b> Sửa kỳ thi
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên, Giáo viên chỉnh sửa thông tin của kỳ thi đã tạo.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Người dùng đã đăng nhập hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> <li>➤ Kỳ thi cần sửa đã tồn tại trong hệ thống.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kỳ thi chưa diễn ra hoặc chưa có thí sinh nào bắt đầu làm bài.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn chức năng “Sửa” từ danh sách kỳ thi.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Quản trị viên truy cập danh sách kỳ thi.</li> <li>Chọn kỳ thi cần sửa.</li> <li>Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết kỳ thi.</li> <li>Quản trị viên cập nhật các thông tin cần thiết: tên kỳ thi, môn thi, ngày giờ bắt đầu – kết thúc.</li> <li>Nhấn nút “Lưu thay đổi” để xác nhận thay đổi.</li> <li>Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu.</li> <li>Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Cập nhật dữ liệu vào hệ thống.</li> <li>➤ Hiển thị thông báo “Cập nhật kỳ thi thành công”.</li> <li>➤ Quay lại danh sách kỳ thi.</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><b>Luồng phụ <math>A_1</math>:</b> Thiếu hoặc sai thông tin.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ và đúng thông tin”.</li> </ol>

<p>2. Quay lại bước 4 để chỉnh sửa.</p> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub></i>: Kỳ thi đã có thí sinh làm bài.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị cảnh báo: “Không thể chỉnh sửa kỳ thi đã có thí sinh tham gia”.</li> <li>2. Hủy thao tác sửa.</li> <li>3. Quay về danh sách kỳ thi.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub></i>: Lỗi hệ thống khi sửa kỳ thi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể sửa kỳ thi”.</li> <li>2. Hủy thao tác cập nhật.</li> <li>3. Trả về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.20:** Đặc tả usecase Sửa kỳ thi**- Case Xoá kỳ thi:**

<b>Usecase:</b> Xoá kỳ thi
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên, Giáo viên chỉnh sửa thông tin của kỳ thi đã tạo.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Người dùng đã đăng nhập hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> <li>➤ Kỳ thi cần xóa đã tồn tại trong hệ thống.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kỳ thi chưa diễn ra hoặc chưa có thí sinh tham gia làm bài.</li> <li>➤ Quản trị viên có quyền thao tác xóa kỳ thi.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn chức năng “Xóa” từ danh sách kỳ thi.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập danh sách kỳ thi.</li> <li>2. Chọn kỳ thi cần xóa.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận việc xóa.</li> <li>4. Quản trị viên xác nhận thao tác.</li> <li>5. Hệ thống kiểm tra điều kiện xóa.</li> <li>6. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hệ thống xóa kỳ thi khỏi cơ sở dữ liệu.</li> <li>➤ Hiển thị thông báo “Xóa kỳ thi thành công”.</li> <li>➤ Quay lại danh sách kỳ thi.</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ A<sub>1</sub></i>: Quản trị viên hủy thao tác xóa.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tại hộp thoại xác nhận, quản trị viên chọn “Hủy”.</li> </ol>

<p>2. Hệ thống hủy thao tác xóa và quay lại danh sách kỳ thi.</p> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub></i>: Kỳ thi đã có thí sinh tham gia.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị thông báo: “Không thể xóa kỳ thi đã có thí sinh tham gia”.</li> <li>2. Hủy thao tác xóa.</li> <li>3. Quay về danh sách kỳ thi.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub></i>: Lỗi hệ thống khi xóa kỳ thi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể xóa kỳ thi”.</li> <li>2. Hủy thao tác.</li> <li>3. Trả về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.21:** Đặc tả usecase Xóa kỳ thi**- Case Thêm đề thi:**

<b>Usecase:</b> Thêm đề thi
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên hoặc giáo viên tạo đề thi cho một kỳ thi cụ thể.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Người dùng đã đăng nhập hệ thống.</li> <li>➤ Kỳ thi tương ứng đã được tạo.</li> <li>➤ Ngân hàng câu hỏi của môn thi đã có dữ liệu.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kỳ thi chưa có thí sinh tham gia làm bài.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn chức năng “Thêm đề thi” trong phần quản lý đề thi.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập vào giao diện quản lý đề thi.</li> <li>2. Chọn kỳ thi cần thêm đề.</li> <li>3. Nhấn “Thêm đề thi”.</li> <li>4. Hệ thống hiển thị lựa chọn: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tạo đề thi thủ công: Người dùng chọn từng câu hỏi.</li> <li>➤ Tạo đề thi tự động: Người dùng chỉ định số lượng câu hỏi, mức độ, thể loại,...</li> </ul> </li> <li>5. Người dùng nhập các thông tin cần thiết (số lượng câu, hình thức chọn, thời gian làm bài...).</li> <li>6. Nhấn nút “Tạo đề thi”.</li> <li>7. Hệ thống kiểm tra dữ liệu và sinh đề thi.</li> <li>8. Nếu hợp lệ:</li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hệ thống lưu đề thi.</li> <li>➤ Hiện thị thông báo “Tạo đề thi thành công”.</li> <li>➤ Quay lại danh sách đề thi.</li> </ul>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Dữ liệu nhập thiếu hoặc không hợp lệ.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Thiếu hoặc sai thông tin đề thi”.</li> <li>2. Quay về bước 5 để điều chỉnh.</li> </ol> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Không đủ câu hỏi trong ngân hàng để tạo đề thi.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống thông báo: “Không đủ câu hỏi phù hợp để tạo đề thi”.</li> <li>2. Hủy thao tác tạo đề và quay về bước 5.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> <b>Lỗi hệ thống khi tạo đề thi.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể tạo đề thi”.</li> <li>2. Hủy thao tác.</li> <li>3. Trả về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.22:** Đặc tả usecase Thêm đề thi**- Case Sửa đề thi:**

<b>Usecase:</b> Sửa đề thi
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên hoặc giáo viên sửa nội dung đề thi đã tạo cho kỳ thi.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Người dùng đã đăng nhập hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> <li>➤ Đề thi đã được tạo và chưa sử dụng cho thí sinh nào làm bài.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kỳ thi chưa có thí sinh tham gia làm bài.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn chức năng “Sửa” từ danh sách đề thi của kỳ thi tương ứng.
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập giao diện danh sách đề thi.</li> <li>2. Chọn đề thi cần sửa.</li> <li>3. Hệ thống hiện thị thông tin chi tiết đề thi (câu hỏi, thời gian, mô tả,...).</li> <li>4. Người dùng cập nhật lại các thông tin như: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Thêm/bớt câu hỏi (nếu tạo thủ công).</li> <li>➤ Điều chỉnh thời gian làm bài.</li> <li>➤ Cập nhật mô tả hoặc tiêu đề đề thi,...</li> </ul> </li> <li>5. Nhấn nút “Lưu”.</li> </ol>

6. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ. 7. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Cập nhật dữ liệu vào hệ thống.</li> <li>➢ Hiện thị thông báo “Cập nhật đề thi thành công”.</li> <li>➢ Quay lại danh sách đề thi.</li> </ul>
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Dữ liệu nhập không hợp lệ hoặc thiếu. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Thông tin không hợp lệ hoặc chưa đầy đủ”.</li> <li>2. Trả về bước 4 để chỉnh sửa lại.</li> </ol> <i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Đề thi đã được sử dụng (đã có thí sinh làm bài). <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống thông báo: “Không thể sửa đề thi đã được sử dụng trong kỳ thi”.</li> <li>2. Hủy thao tác sửa.</li> <li>3. Quay lại danh sách đề thi.</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi sửa đề thi. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể cập nhật đề thi”.</li> <li>2. Hủy thao tác.</li> <li>3. Trả về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.23:** Đặc tả usecase Sửa đề thi**- Case Xóa đề thi:**

<b>Usecase:</b> Xóa đề thi
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên hoặc giáo viên xóa đề thi khỏi hệ thống.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Người dùng đã đăng nhập hệ thống.</li> <li>➢ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> <li>➢ Đề thi đã tồn tại trong hệ thống.</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Đề thi chưa được phân phối cho bất kỳ thí sinh nào làm bài.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn thao tác “Xóa” trong danh sách đề thi của kỳ thi.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập danh sách đề thi.</li> <li>2. Chọn đề thi cần xóa.</li> <li>3. Hệ thống hiện thị hộp thoại xác nhận “Bạn có chắc chắn muốn xóa đề thi này?”.</li> </ol>

4. Người dùng nhấn “Đồng ý”. 5. Hệ thống kiểm tra điều kiện xóa. 6. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Xóa đề thi khỏi cơ sở dữ liệu.</li> <li>➢ Hiện thị thông báo “Xóa đề thi thành công”.</li> <li>➢ Quay lại danh sách đề thi.</li> </ul>
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Người dùng chọn “Hủy” tại bước xác nhận. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hủy thao tác xóa.</li> <li>2. Quay lại danh sách đề thi, không có gì thay đổi.</li> </ol> <i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Đề thi đã được sử dụng cho thí sinh làm bài. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị cảnh báo: “Không thể xóa đề thi đã được sử dụng trong kỳ thi”.</li> <li>2. Hủy thao tác xóa.</li> <li>3. Trả về danh sách đề thi.</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi xóa đề thi. <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiện thị thông báo lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể xóa đề thi”.</li> <li>2. Hủy thao tác xóa.</li> <li>3. Trả về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.24:** Đặc tả usecase Xóa đề thi**- Case Thêm thí sinh:**

<b>Usecase:</b> Thêm thí sinh
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên hoặc giáo viên thêm danh sách thí sinh vào hệ thống để tham gia kỳ thi.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Người dùng đã đăng nhập hệ thống.</li> <li>➢ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> <li>➢ Kỳ thi đã tồn tại và đang trong giai đoạn chuẩn bị.</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Mã sinh viên chưa trùng với thí sinh khác trong cùng kỳ thi.</li> <li>➢ Thông tin nhập đầy đủ (mã sinh viên, họ tên).</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn chức năng “Thêm thí sinh” từ giao diện quản lý kỳ thi.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập chức năng quản lý kỳ thi.</li> </ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>Chọn kỳ thi cần thêm thí sinh.</li> <li>Nhấn nút “Thêm thí sinh”.</li> <li>Hệ thống hiển thị form nhập thông tin.</li> <li>Quản trị viên nhập thông tin thí sinh (mã sinh viên, họ tên).</li> <li>Nhấn nút “Lưu”.</li> <li>Hệ thống kiểm tra thông tin:             <ul style="list-style-type: none"> <li>Nếu hợp lệ: tạo mới bản ghi thí sinh, sinh số báo danh tự động không trùng lặp.</li> <li>Hiển thị thông báo “Thêm thí sinh thành công”.</li> </ul> </li> <li>Quay lại danh sách thí sinh của kỳ thi.</li> </ol>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Mã sinh viên trùng lặp</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị thông báo: “Mã sinh viên đã tồn tại trong kỳ thi này”.</li> <li>Hủy thao tác thêm.</li> <li>Trở lại bước 5 để sửa.</li> </ol> <p><i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Thiếu thông tin bắt buộc</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị thông báo: “Vui lòng nhập đầy đủ mã sinh viên và họ tên”.</li> <li>Trở về bước 5 để bổ sung.</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi thêm thí sinh</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị lỗi: “Không thể thêm thí sinh do lỗi hệ thống”.</li> <li>Hủy thao tác.</li> <li>Trả về trạng thái trước đó.</li> </ol>

Bảng 2.25: Đặc tả usecase Thêm thí sinh

**- Case Sửa thí sinh:**

<b>Usecase:</b> Sửa thí sinh
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên hoặc giáo viên cập nhật thông tin thí sinh đã thêm vào kỳ thi.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Người dùng đã đăng nhập hệ thống.</li> <li>Hệ thống hoạt động ổn định.</li> <li>Thí sinh đã tồn tại trong hệ thống.</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Chỉ có thể sửa thông tin nếu kỳ thi chưa diễn ra.</li> <li>Không sửa được mã sinh viên trùng với thí sinh khác trong cùng kỳ thi.</li> </ul>



<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng chọn chức năng “Sửa” thí sinh từ danh sách thí sinh trong kỳ thi.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập giao diện quản lý kỳ thi.</li> <li>2. Chọn danh sách thí sinh của một kỳ thi cụ thể.</li> <li>3. Chọn thí sinh cần sửa.</li> <li>4. Hệ thống hiển thị form thông tin chi tiết của thí sinh (mã sinh viên, họ tên).</li> <li>5. Quản trị viên cập nhật thông tin cần thay đổi.</li> <li>6. Nhấn nút “Lưu”.</li> <li>7. Hệ thống kiểm tra dữ liệu: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Nếu hợp lệ: cập nhật thông tin vào hệ thống.</li> <li>➢ Hiển thị thông báo “Cập nhật thông tin thí sinh thành công”.</li> </ul> </li> <li>8. Quay lại danh sách thí sinh.</li> </ol>
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Mã sinh viên bị trùng với người khác <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị cảnh báo: “Mã sinh viên đã tồn tại trong kỳ thi này”.</li> <li>2. Quản trị viên sửa lại thông tin.</li> </ol> <i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Thông tin nhập không hợp lệ hoặc thiếu <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống thông báo: “Vui lòng kiểm tra lại thông tin thí sinh”.</li> <li>2. Quay lại bước 5 để chỉnh sửa.</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi cập nhật thông tin <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể cập nhật thông tin thí sinh”.</li> <li>2. Hủy thao tác.</li> <li>3. Trả về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.26:** Đặc tả usecase sửa thí sinh**- Case Xóa thí sinh:**

<b>Usecase:</b> Xóa thí sinh
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên hoặc giáo viên xóa thí sinh khỏi danh sách tham gia kỳ thi.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Người dùng đã đăng nhập hệ thống.</li> <li>➢ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> <li>➢ Thí sinh đã tồn tại trong hệ thống.</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b>

➤ Thí sinh chưa tham gia làm bài thi.
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Xóa” trong danh sách thí sinh của kỳ thi.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập giao diện quản lý kỳ thi.</li> <li>2. Chọn danh sách thí sinh của kỳ thi cần xử lý.</li> <li>3. Chọn thí sinh cần xóa.</li> <li>4. Hệ thống hiển thị hộp thoại xác nhận “Bạn có chắc chắn muốn xóa thí sinh này?”.</li> <li>5. Quản trị viên xác nhận thao tác xóa.</li> <li>6. Hệ thống kiểm tra điều kiện xóa.</li> <li>7. Nếu hợp lệ: <ol style="list-style-type: none"> <li>➤ Hệ thống xóa thí sinh khỏi kỳ thi.</li> <li>➤ Hiển thị thông báo “Xóa thí sinh thành công”.</li> <li>➤ Trở về danh sách thí sinh.</li> </ol> </li> </ol>
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Người dùng hủy thao tác <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên chọn “Hủy” tại bước xác nhận.</li> <li>2. Hệ thống hủy thao tác xóa.</li> <li>3. Trở về danh sách thí sinh, không có thay đổi.</li> </ol> <i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Thí sinh đã làm bài thi <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị cảnh báo: “Không thể xóa thí sinh đã làm bài”.</li> <li>2. Hủy thao tác xóa.</li> <li>3. Trả về danh sách thí sinh.</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi xóa <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể xóa thí sinh”.</li> <li>2. Hủy thao tác.</li> <li>3. Trả về trạng thái trước đó.</li> </ol>

**Bảng 2.27:** Đặc tả usecase Xóa thí sinh**- Case Nhập/Xuất thí sinh:**

<b>Usecase:</b> Nhập/Xuất thí sinh
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên thao tác nhập hoặc xuất danh sách thí sinh từ/ra file.
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>➤ Người dùng đã đăng nhập hệ thống.</li> <li>➤ Hệ thống hoạt động ổn định.</li> </ol>

➤ Kỳ thi đã được tạo và đang trong giai đoạn chuẩn bị.
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Tập tin nhập đúng định dạng và cấu trúc yêu cầu.</li> <li>➤ Thí sinh chưa bị trùng mã sinh viên trong cùng kỳ thi.</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Quản trị viên chọn chức năng “Nhập/Xuất thí sinh” từ giao diện quản lý kỳ thi.
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập giao diện quản lý kỳ thi.</li> <li>2. Quản trị viên chọn chức năng “Nhập/Xuất danh sách thí sinh”.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị giao diện cho phép chọn hành động: nhập hoặc xuất.</li> <li>4. Nếu chọn “Nhập”: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Quản trị viên chọn và tải lên file Excel/CSV từ máy tính.</li> <li>➤ Hệ thống kiểm tra định dạng và dữ liệu của file.</li> <li>➤ Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Hệ thống lưu thông tin thí sinh vào kỳ thi.</li> <li>❖ Tự động sinh số báo danh không trùng.</li> <li>❖ Thông báo “Nhập danh sách thành công”.</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>5. Nếu chọn “Xuất”: <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hệ thống tạo file Excel chứa danh sách thí sinh của kỳ thi.</li> <li>➤ Cung cấp liên kết để tải file về.</li> </ul> </li> <li>6. Thông báo “Xuất danh sách thành công”.</li> </ol>
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> File nhập sai định dạng hoặc thiếu dữ liệu <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Tập không đúng định dạng hoặc thiếu thông tin”.</li> <li>2. Yêu cầu chọn lại file hợp lệ.</li> </ol> <i>Luồng phụ A<sub>2</sub>:</i> Mã sinh viên bị trùng trong file nhập hoặc trong kỳ thi <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống cảnh báo: “Một số mã sinh viên đã tồn tại”.</li> <li>2. Hiển thị danh sách dòng lỗi để người dùng xử lý thủ công.</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi hệ thống khi nhập xuất <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mã sinh viên bị trùng trong file nhập hoặc trong kỳ thi</li> <li>2. Hệ thống cảnh báo: “Một số mã sinh viên đã tồn tại”.</li> <li>3. Hiển thị danh sách dòng lỗi để người dùng xử lý thủ công.</li> </ol>

**Bảng 2.28:** Đặc tả usecase Nhập/Xuất thí sinh**- Case Xem báo cáo:**

<b>Usecase:</b> Xem báo cáo
-----------------------------

<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên, giáo viên xem các báo cáo thống kê của kỳ thi
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Người dùng đã đăng nhập hệ thống</li> <li>➤ Có dữ liệu để báo cáo (bài thi đã nộp, thí sinh đã tham gia, v.v.)</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kỳ thi đã tồn tại</li> <li>➤ Đã có ít nhất một thí sinh nộp bài thi</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng truy cập vào một kỳ thi và chọn chức năng “Xem báo cáo”
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng chọn mục “Xem báo cáo” trên giao diện.</li> <li>2. Hệ thống truy vấn dữ liệu và tổng hợp báo cáo.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị báo cáo trực quan bằng bảng và/hoặc biểu đồ</li> </ol>
<b>Luồng phụ:</b> <i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Không có dữ liệu phù hợp: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống không tìm thấy dữ liệu khớp với tiêu chí lọc</li> <li>2. Hiện thị thông báo: “Không tìm thấy dữ liệu báo cáo phù hợp”</li> <li>3. Cho phép người dùng chọn lại điều kiện lọc.</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Lỗi truy xuất dữ liệu: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống gặp lỗi khi truy vấn dữ liệu hoặc tính toán thống kê</li> <li>2. Hiện thị thông báo: “Không thể hiển thị báo cáo. Vui lòng thử lại sau.”</li> <li>3. Hủy thao tác và quay lại giao diện chọn điều kiện</li> </ol>

**Bảng 2.29:** Đặc tả usecase Xem báo cáo**- Case Xuất báo cáo:**

<b>Usecase:</b> Xuất báo cáo
<b>Phạm vi:</b> Quản trị viên, giáo viên in hoặc xuất báo cáo thống kê ra file
<b>Tác nhân chính:</b> Quản trị viên, Giáo viên
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Người dùng đã đăng nhập hệ thống</li> <li>➤ Đã có dữ liệu báo cáo được hiển thị trên giao diện</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kỳ thi đã tồn tại</li> <li>➤ Đã có ít nhất một thí sinh nộp bài thi</li> </ul>

<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Người dùng nhấn nút “Xuất báo cáo” tại màn hình xem báo cáo
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng nhấn nút “Xuất báo cáo”.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị lựa chọn in hoặc xuất file</li> <li>3. Người dùng chọn định dạng mong muốn.</li> <li>4. Hệ thống tiến hành xử lý in hoặc tạo file.</li> <li>5. Nếu thành công: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Hệ thống cung cấp liên kết tải về file</li> <li>➢ Hiển thị thông báo: “Xuất báo cáo thành công”</li> </ul> </li> <li>6. Người dùng tải file về máy</li> </ol>
<b>Luồng ngoại lệ:</b> <i>Luồng ngoại lệ E1:</i> Lỗi khi tạo file báo cáo: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hệ thống gặp lỗi khi xử lý dữ liệu hoặc tạo file</li> <li>2. Hiển thị thông báo: “Xuất báo cáo thất bại. Vui lòng thử lại sau.”</li> <li>3. Hủy thao tác và quay về giao diện báo cáo</li> </ol>

**Bảng 2.30:** Đặc tả usecase Xuất báo cáo**- Case Xác thực thí sinh:**

<b>Usecase:</b> Xác thực thí sinh
<b>Phạm vi:</b> Thí sinh đăng nhập vào hệ thống tại máy client để chuẩn bị làm bài thi
<b>Tác nhân chính:</b> Thí sinh
<b>Điều kiện tiên quyết:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Kỳ thi đã được tạo và đang mở trạng thái sẵn sàng</li> <li>➢ Thí sinh đã được đăng ký và có mã sinh viên + số báo danh</li> <li>➢ Máy client có kết nối đến máy chủ hệ thống</li> </ul>
<b>Điều kiện thực hiện:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Mã sinh viên và số báo danh chính xác, khớp với thông tin kỳ thi</li> <li>➢ Số báo danh chưa được sử dụng cho bài thi đã nộp</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Thí sinh truy cập ứng dụng client
<b>Luồng sự kiện chính:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thí sinh truy cập vào giao diện thi tại máy client.</li> <li>2. Nhập mã sinh viên và số báo danh.</li> <li>3. Nhấn nút “Xác thực”.</li> <li>4. Hệ thống gửi thông tin xác thực lên máy chủ.</li> <li>5. Máy chủ kiểm tra thông tin: <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Mã sinh viên và số báo danh tồn tại</li> <li>➢ Thuộc đúng kỳ thi đang diễn ra</li> </ul> </li> </ol>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Chưa thi hoặc chưa nộp bài</li> </ul> <p>6. Nếu hợp lệ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Hệ thống hiển thị giao diện bài thi tương ứng</li> <li>➤ Cho phép thí sinh bắt đầu làm bài</li> </ul> <p>7. Nếu không hợp lệ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Chuyển sang luồng phụ <math>A_1</math></li> </ul>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ <math>A_1</math>:</i> Thông tin không hợp lệ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mã sinh viên hoặc số báo danh sai, không tồn tại, hoặc không khớp</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo: “Sai mã sinh viên hoặc số báo danh. Vui lòng kiểm tra lại.”</li> <li>Cho phép nhập lại.</li> </ol> <p><i>Luồng phụ <math>A_2</math>:</i> Thí sinh đã thi hoặc đã nộp bài:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống phát hiện số báo danh đã thi xong hoặc đã nộp</li> <li>Hiển thị thông báo: “Thí sinh đã hoàn thành bài thi. Không thể làm lại.”</li> <li>Ngăn chặn truy cập</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ <math>E_1</math>:</i> Lỗi hệ thống hoặc mất kết nối:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Mất kết nối giữa client và máy chủ, hoặc hệ thống xảy ra lỗi</li> <li>Hiển thị thông báo: “Không thể xác thực. Vui lòng thử lại sau.”</li> <li>Cho phép thí sinh quay lại hoặc thử lại sau</li> </ol>

**Bảng 2.31:** Đặc tả usecase Xác thực thí sinh**- Case Làm bài:**

<b>Usecase:</b> Làm bài
<b>Phạm vi:</b> Thí sinh thực hiện bài thi tại máy client
<b>Tác nhân chính:</b> Thí sinh
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Thí sinh đã được xác thực thành công</li> <li>➤ Kỳ thi đã sẵn sàng</li> <li>➤ Hệ thống và máy client hoạt động ổn định</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Thí sinh đăng nhập đúng mã sinh viên và số báo danh</li> <li>➤ Kỳ thi đang trong thời gian cho phép làm bài</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Thí sinh bấm “bắt đầu làm bài” sau khi thí sinh được xác thực
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị giao diện làm bài: danh sách câu hỏi và các phương án lựa chọn.</li> </ol>

<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Thí sinh lần lượt chọn đáp án cho từng câu hỏi.</li> <li>3. Trong quá trình làm bài, thí sinh có thể:               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Chuyển qua lại giữa các câu hỏi</li> <li>➢ Theo dõi thời gian làm bài</li> </ul> </li> <li>4. Hệ thống tự động lưu tạm thời đáp án định kỳ hoặc theo từng thao tác.</li> <li>5. Thí sinh có thể nhấn nút “Nộp bài” khi hoàn thành sớm.</li> <li>6. Khi hết thời gian:               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Hệ thống tự động khóa bài thi và chuyển sang giai đoạn nộp bài</li> </ul> </li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Thoát giao diện làm bài trước khi nộp:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thí sinh buộc thoát ứng dụng hoặc gặp lỗi thiết bị.</li> <li>2. Hệ thống lưu tạm thời bài làm.</li> <li>3. Cho phép đăng nhập lại nếu vẫn trong thời gian thi.</li> </ol>

**Bảng 2.32:** Đặc tả usecase Làm bài**- Case Nộp bài:**

<b>Usecase:</b> Nộp bài
<b>Phạm vi:</b> Thí sinh hoàn thành bài thi và nộp bài lên hệ thống
<b>Tác nhân chính:</b> Thí sinh
<p><b>Điều kiện tiên quyết:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Thí sinh đang làm bài thi và bài thi chưa được nộp</li> <li>➢ Hệ thống đang hoạt động bình thường</li> <li>➢ Thí sinh đã được xác thực và làm bài theo đúng quy trình</li> </ul>
<p><b>Điều kiện thực hiện:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ Thí sinh nhấn “Nộp bài” hoặc hết thời gian làm bài</li> <li>➢ Dữ liệu bài làm được hệ thống ghi nhận đầy đủ</li> </ul>
<b>Sự kiện kích hoạt:</b> Thí sinh nhấn nút “Nộp bài” hoặc hệ thống tự động nộp bài khi hết giờ
<p><b>Luồng sự kiện chính:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thí sinh nhấn nút “Nộp bài” trên giao diện thi hoặc hệ thống tự động kích hoạt khi hết giờ.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị hộp thoại xác nhận: “Bạn có chắc chắn muốn nộp bài không?”.</li> <li>3. Thí sinh xác nhận.</li> <li>4. Hệ thống gửi toàn bộ dữ liệu bài làm lên server.</li> <li>5. Server xử lý:               <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ So sánh đáp án thí sinh với đáp án đúng</li> <li>➢ Tính điểm (số câu đúng, tổng điểm)</li> </ul> </li> <li>6. Server trả kết quả về client gồm:</li> </ol>

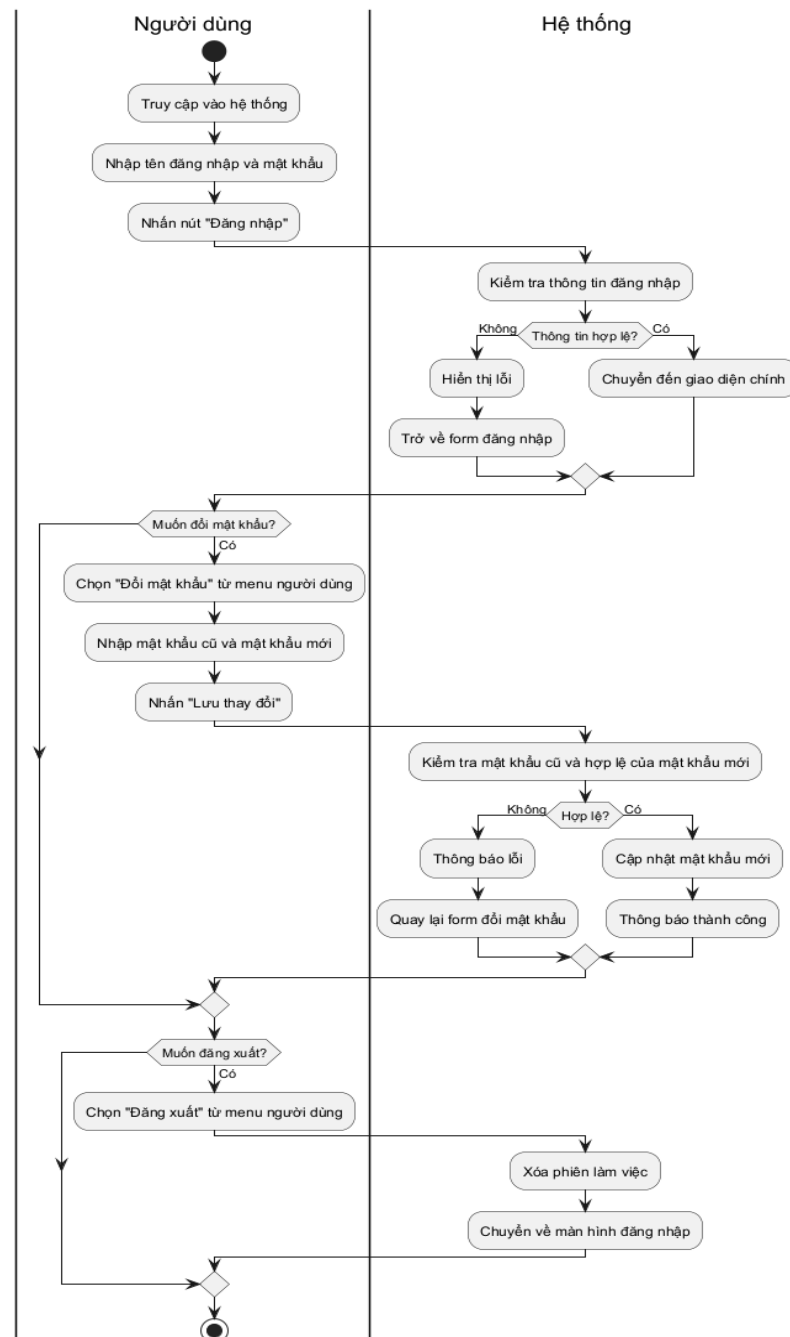
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Số điểm đạt được</li> <li>➤ Số câu đúng / Tổng số câu</li> </ul> <p>7. Hệ thống hiển thị kết quả cho thí sinh trên giao diện</p> <p>8. Hệ thống ghi nhận trạng thái bài thi là “Đã nộp” và không cho phép sửa lại</p>
<p><b>Luồng phụ:</b></p> <p><i>Luồng phụ A<sub>1</sub>:</i> Xác nhận nộp bài bị hủy:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Thí sinh chọn “Hủy” khi hệ thống hỏi xác nhận nộp bài</li> <li>2. Hệ thống quay lại giao diện làm bài</li> </ol>
<p><b>Luồng ngoại lệ:</b></p> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>1</sub>:</i> Mất kết nối khi gửi bài:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mạng mất kết nối trong lúc gửi bài lên server</li> <li>2. Hệ thống hiển thị thông báo: “Không thể gửi bài. Đang chờ kết nối lại...”</li> <li>3. Hệ thống tự động gửi lại khi có mạng trở lại, hoặc hiển thị thông báo lỗi nếu không gửi được</li> </ol> <p><i>Luồng ngoại lệ E<sub>2</sub>:</i> Luồng ngoại lệ E2 – Lỗi tính điểm trên server:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Server không thể tính điểm (lỗi logic, dữ liệu thiếu, lỗi hệ thống)</li> <li>2. Hiển thị thông báo: “Lỗi xử lý bài thi. Vui lòng liên hệ giám thị.”</li> <li>3. Hệ thống ghi nhận bài đã nộp nhưng <b>không hiển thị điểm ngay</b></li> </ol>

**Bảng 2.33:** Đặc tả usecase Nộp bài

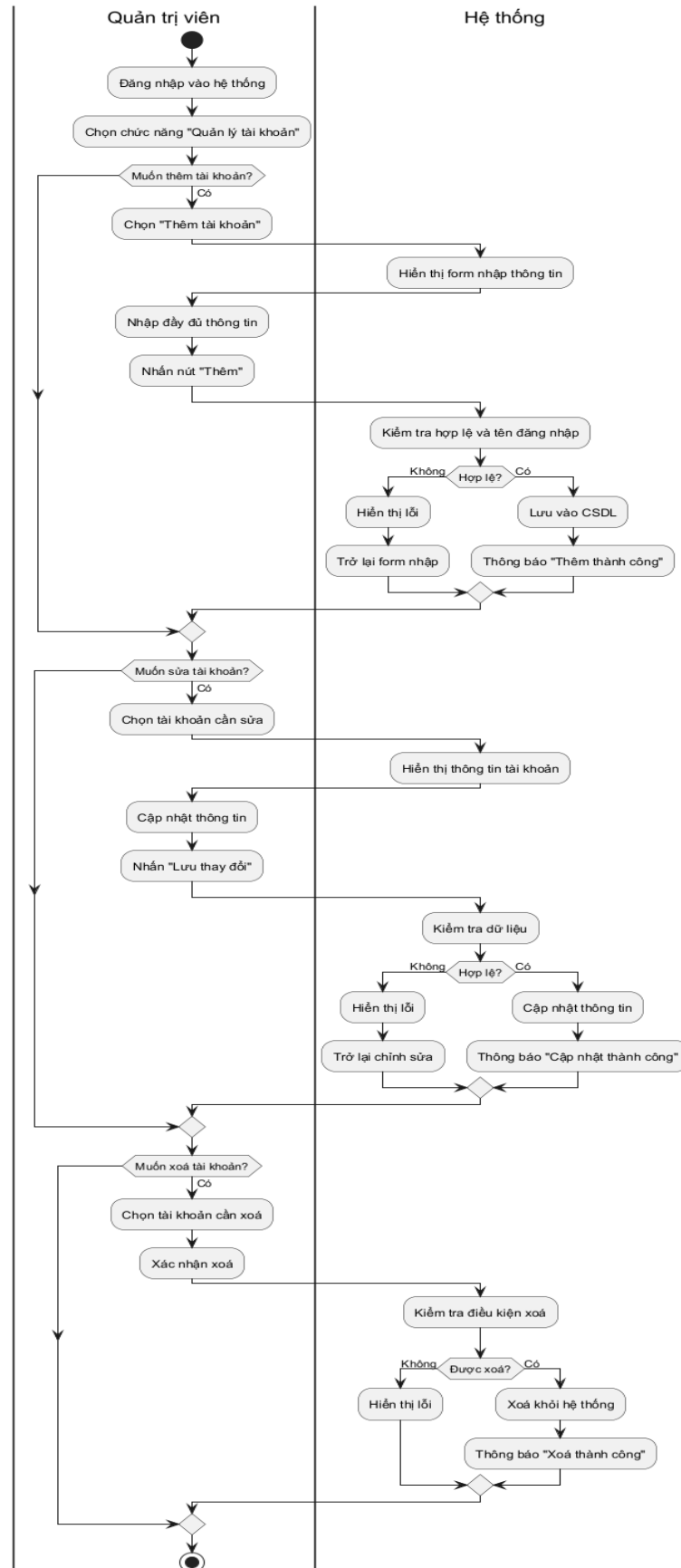


### 2.3 Biểu đồ hoạt động

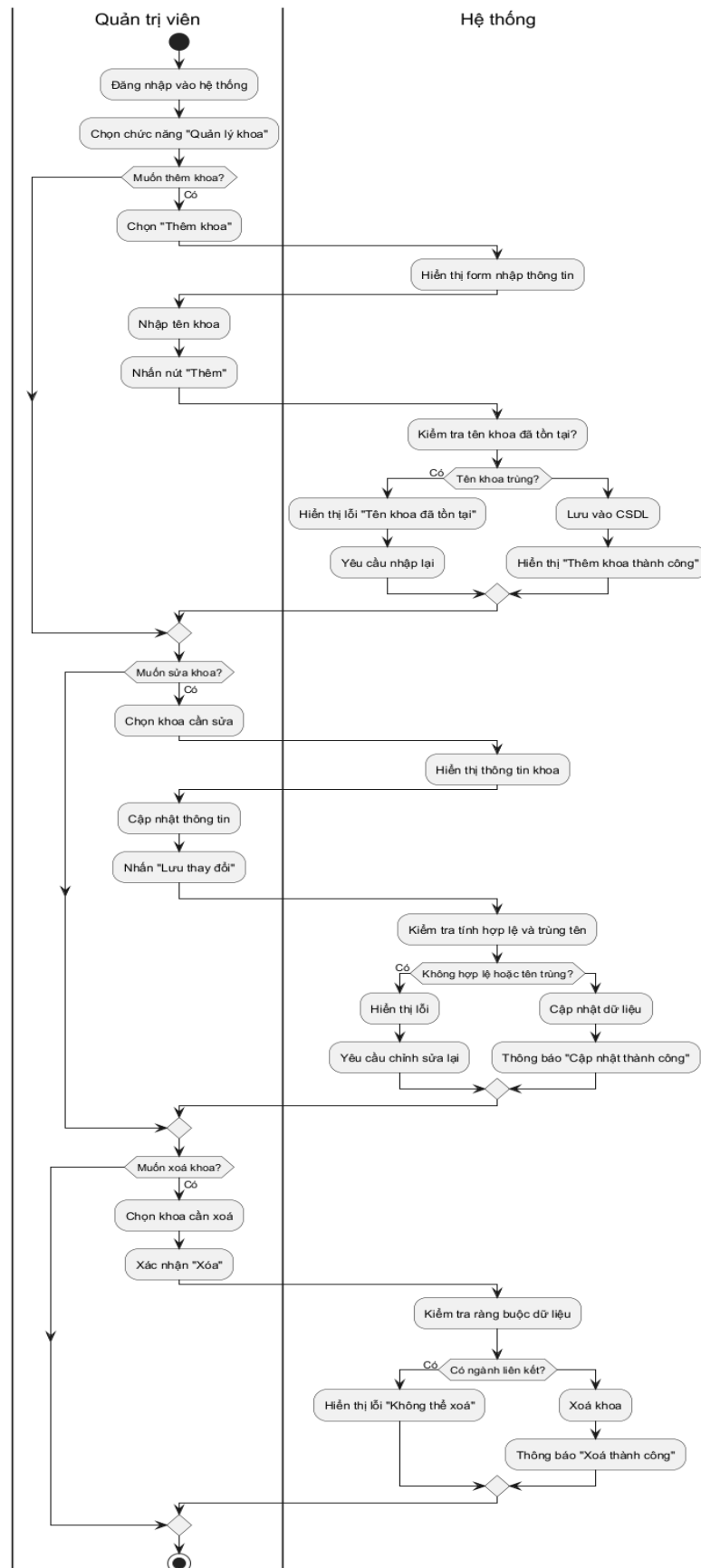
Biểu đồ hoạt động được sử dụng để biểu diễn luồng xử lý nghiệp vụ hoặc quá trình thực hiện một chức năng trong hệ thống. Biểu đồ mô tả các hành động, quyết định và luồng điều khiển từ lúc bắt đầu đến khi kết thúc quy trình. Qua sơ đồ này, ta có thể hình dung rõ cách các tác vụ được thực hiện tuần tự hoặc song song, cũng như các điều kiện rẽ nhánh ảnh hưởng đến quá trình hoạt động của hệ thống.



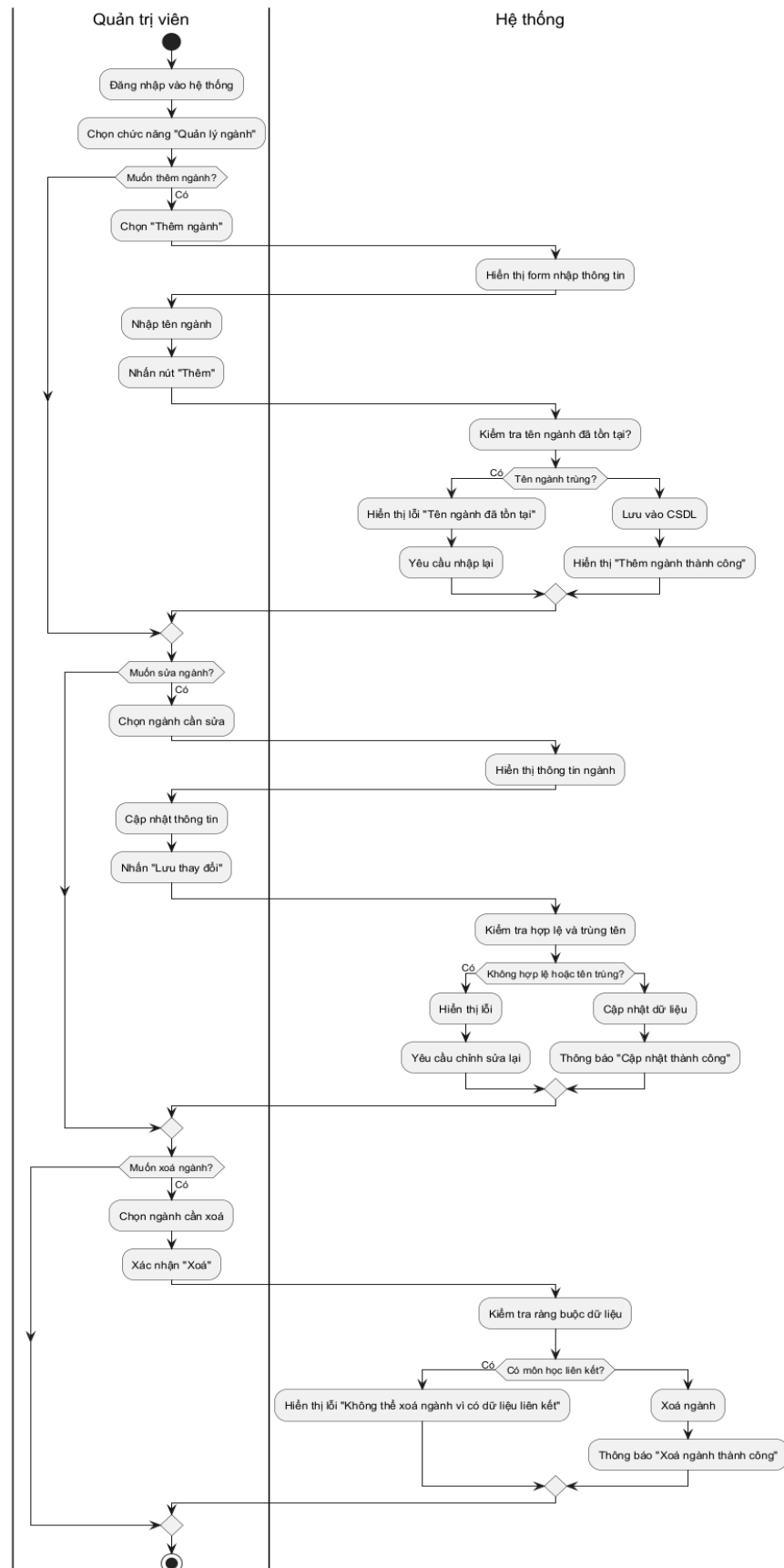
**Hình 2.15:** Biểu đồ hoạt động chức năng đăng nhập



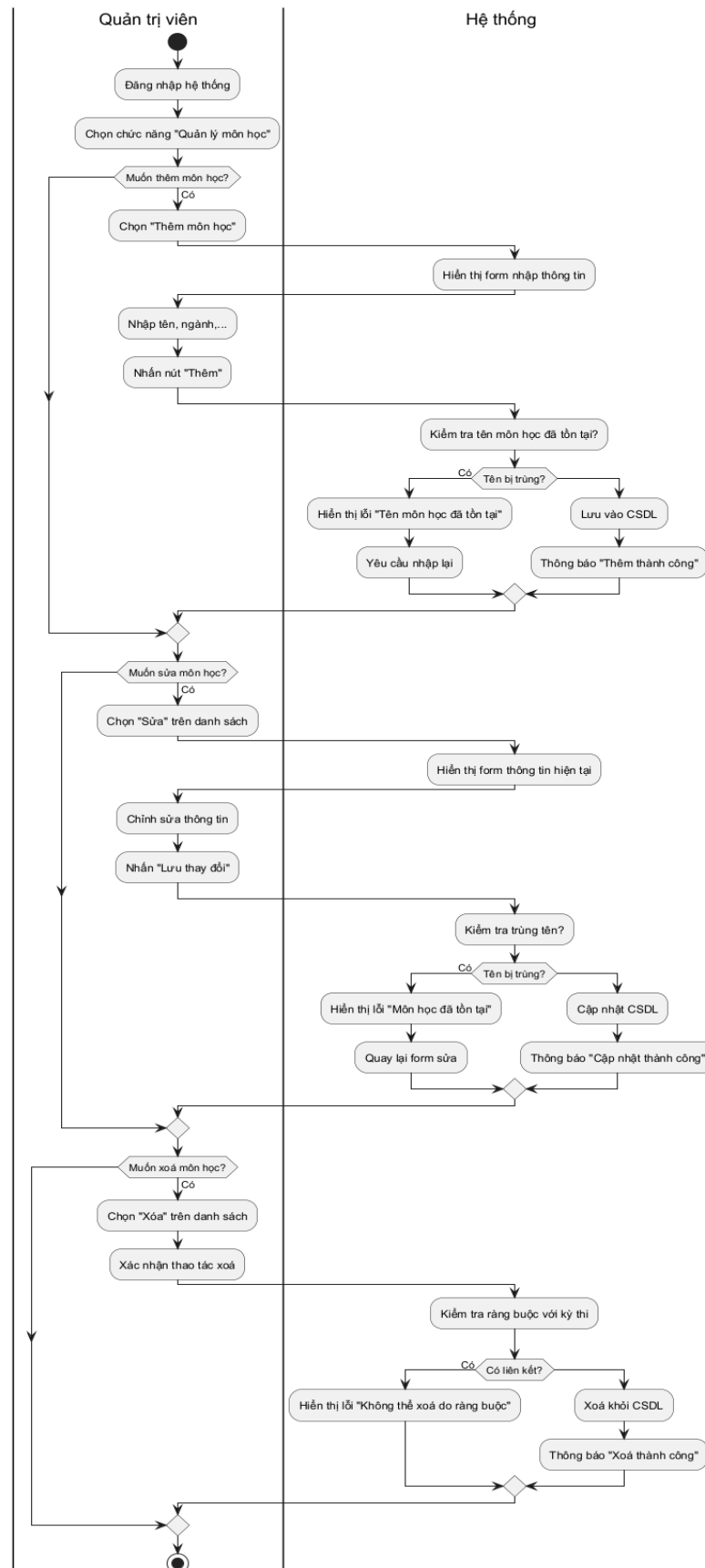
Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý tài khoản



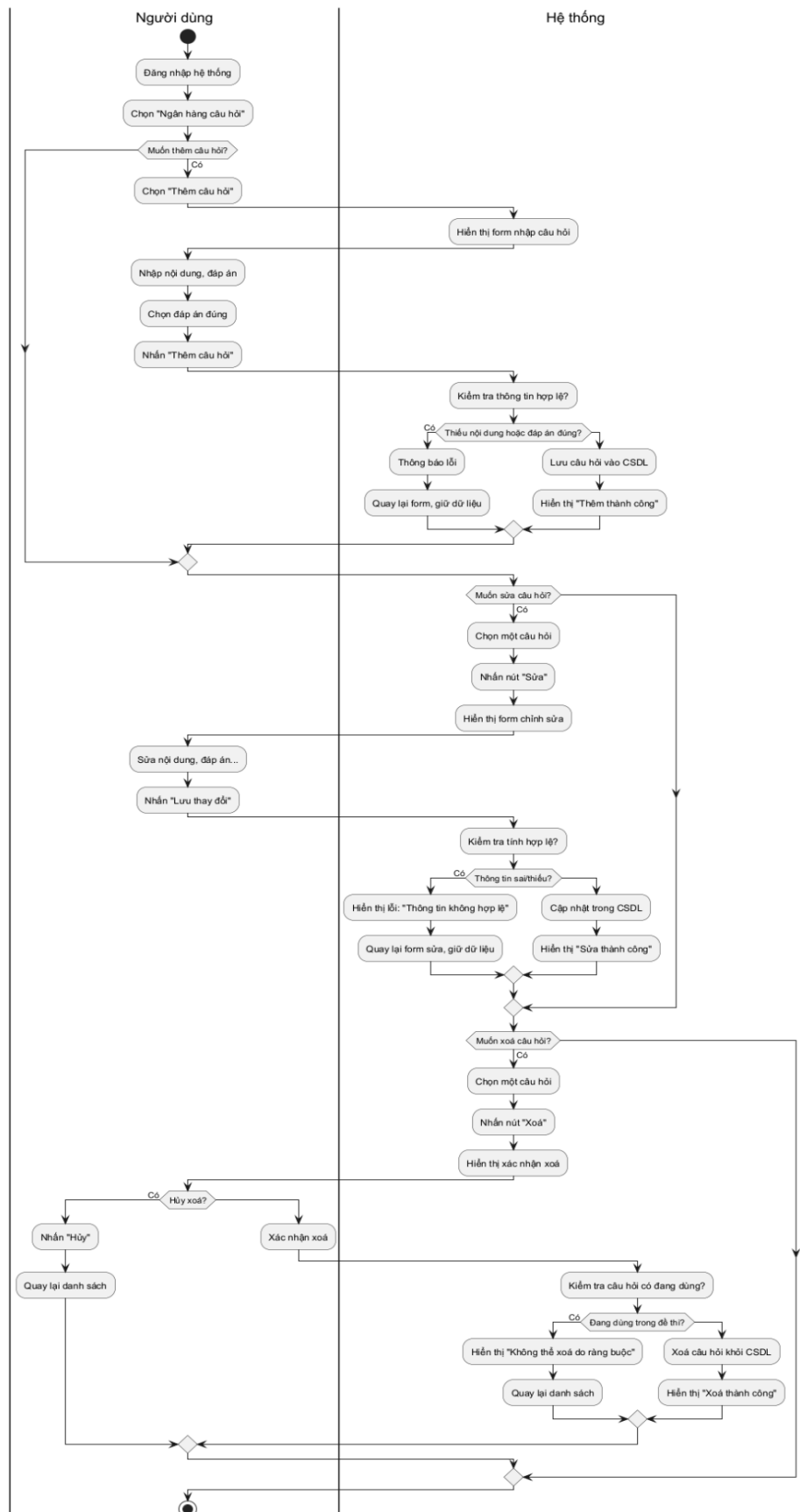
Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý khoa



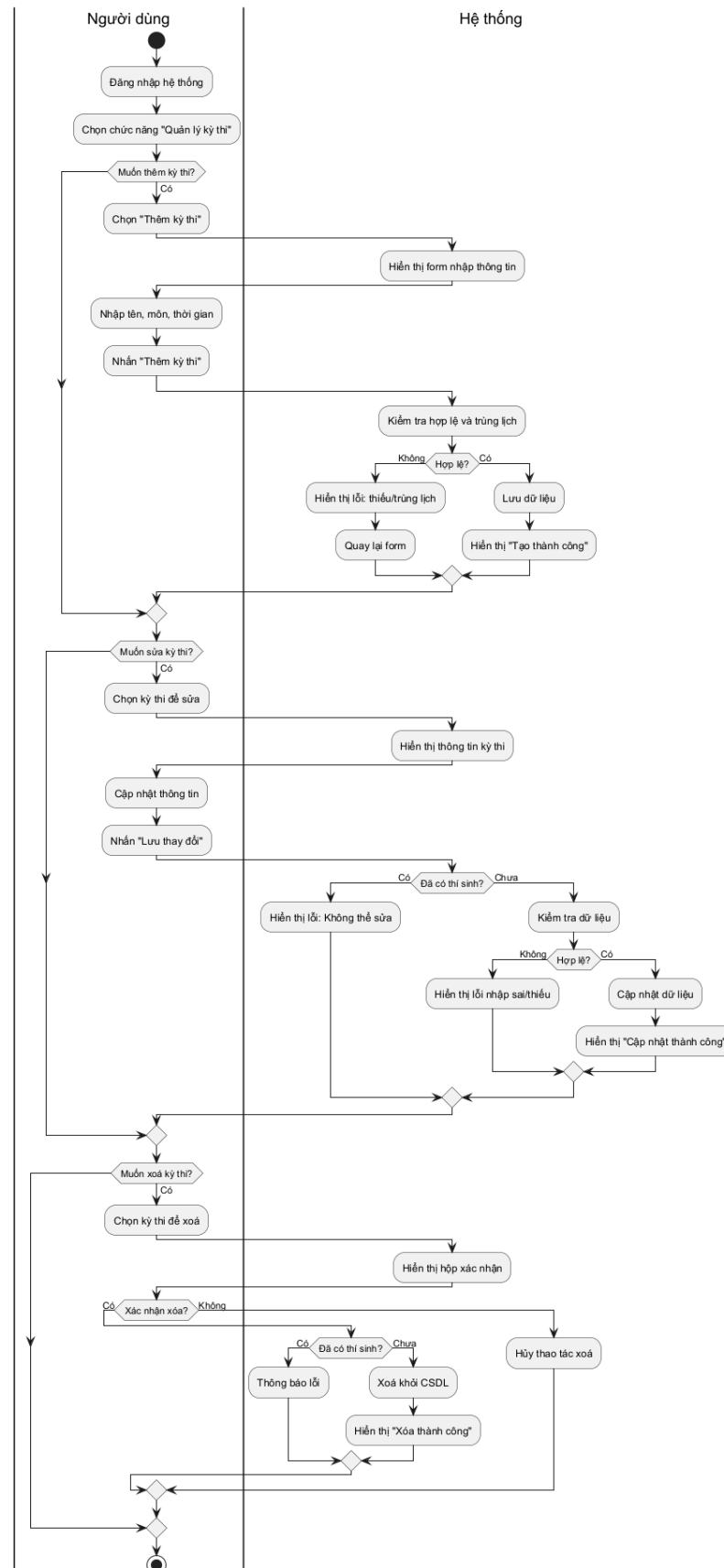
**Hình 2.18:** Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý ngành



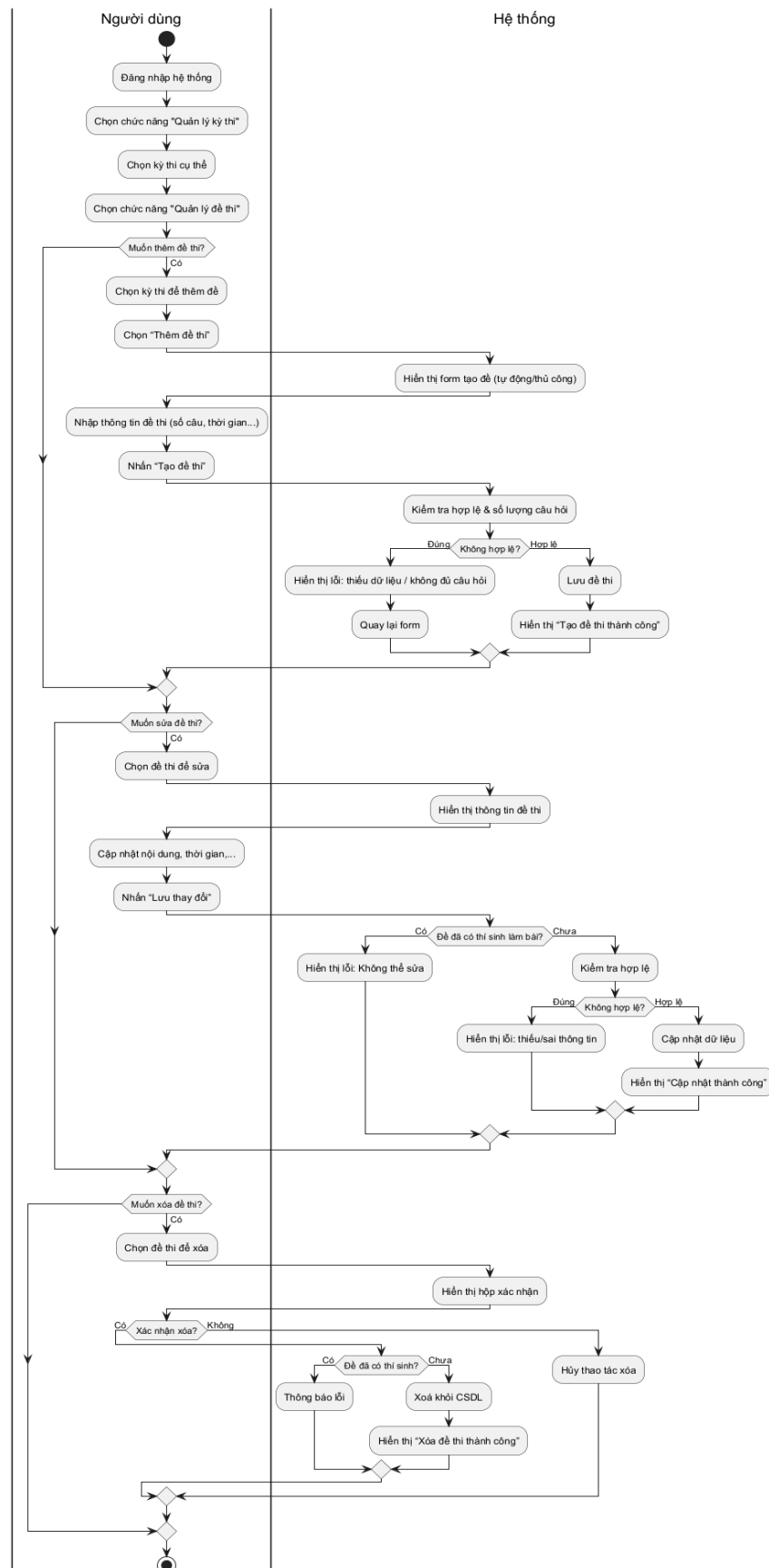
Hình 2.19: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý môn học



Hình 2.20: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý ngân hàng câu hỏi

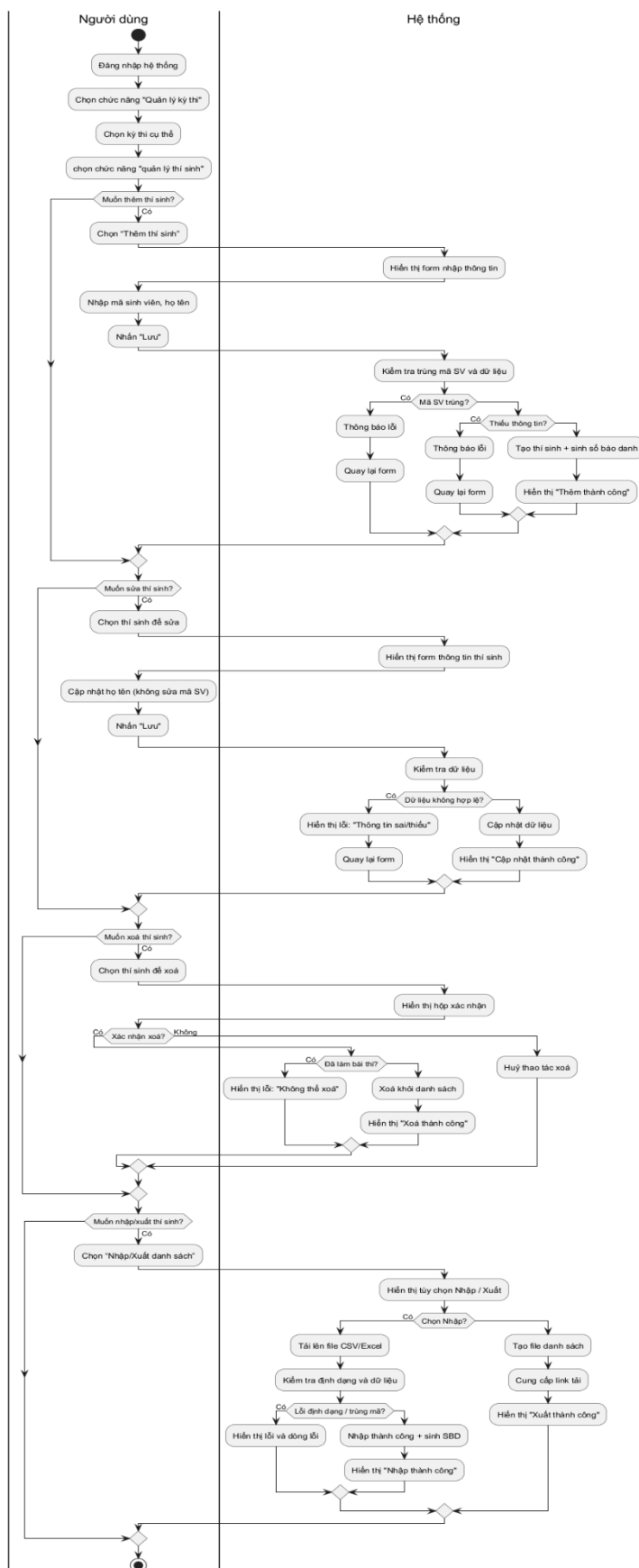


Hình 2.21: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý kỳ thi

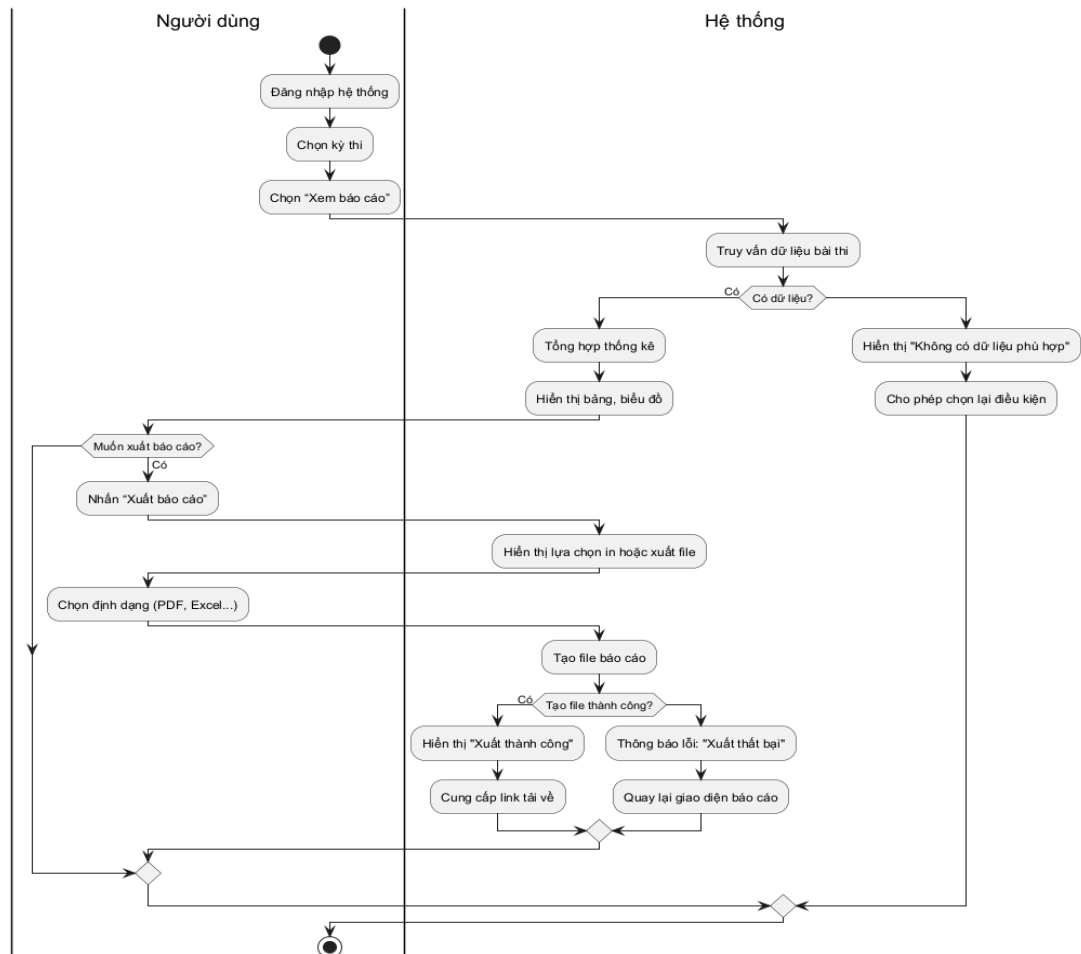


Hình 2.22: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý đề thi

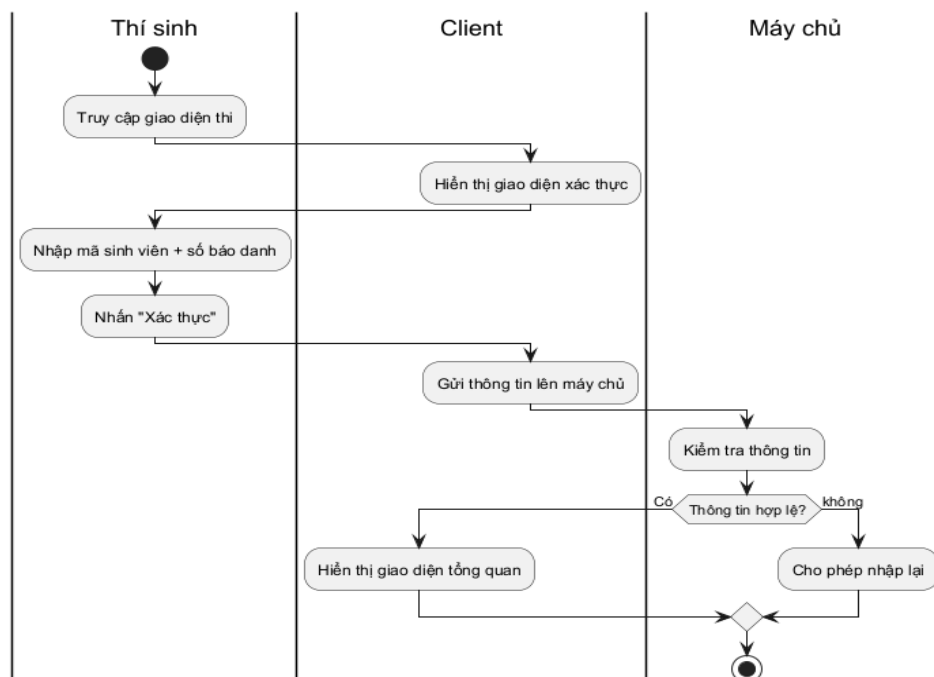




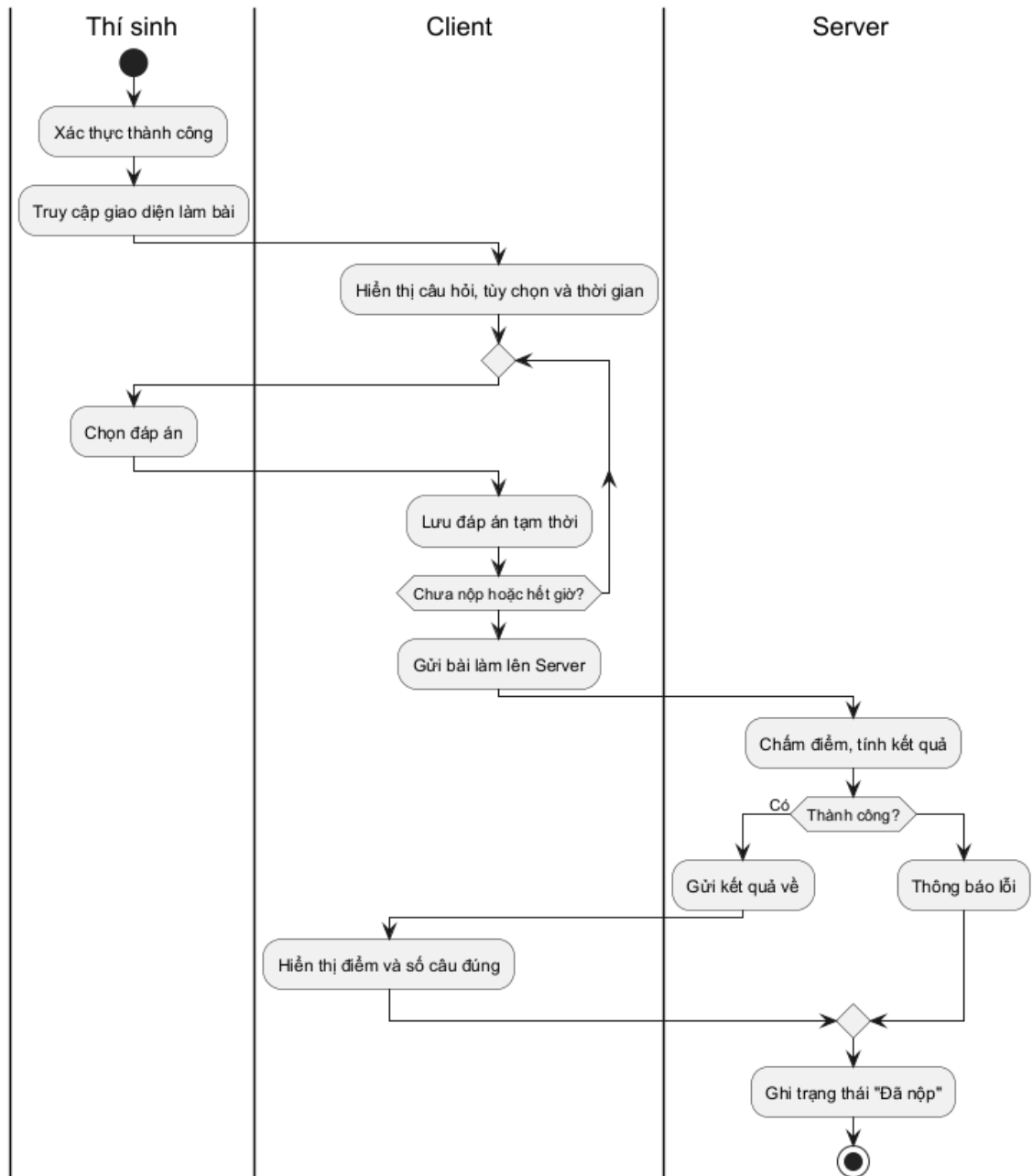
Hình 2.23: Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý thí sinh



**Hình 2.24:** Biểu đồ hoạt động chức năng báo cáo thống kê

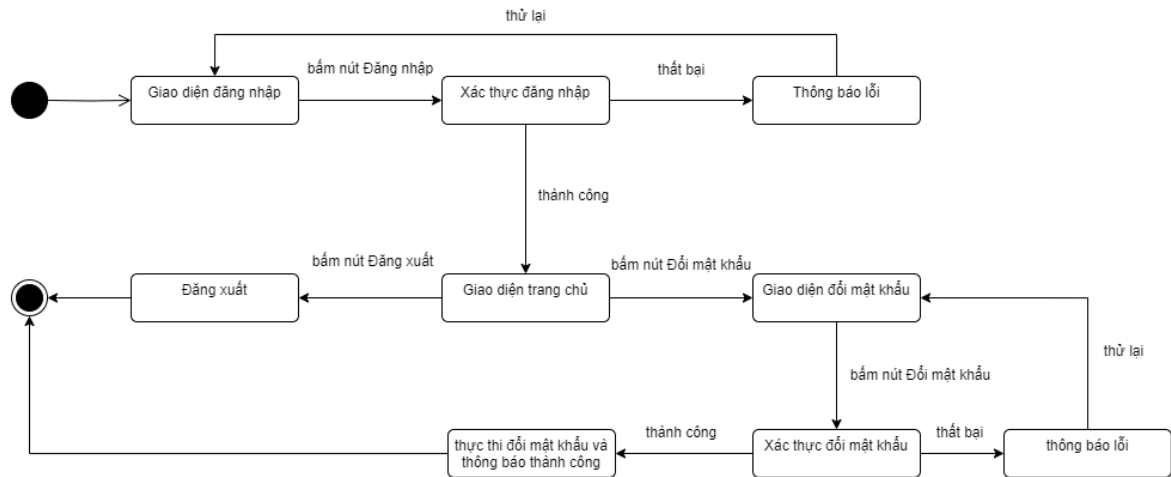


**Hình 2.25:** Biểu đồ hoạt động chức năng xác thực thí sinh

**Hình 2.26:** Biểu đồ hoạt động chức năng làm bài

## 2.4 Biểu đồ trạng thái

Biểu đồ trạng thái được sử dụng để mô tả các trạng thái khác nhau của một đối tượng trong hệ thống và cách nó chuyển đổi giữa các trạng thái đó dựa trên các sự kiện hoặc điều kiện nhất định. Mỗi trạng thái thể hiện một giai đoạn cụ thể trong vòng đời của đối tượng. Biểu đồ giúp xác định rõ các phản ứng của hệ thống khi có thay đổi xảy ra, từ đó hỗ trợ kiểm soát luồng xử lý và tính nhất quán của dữ liệu.

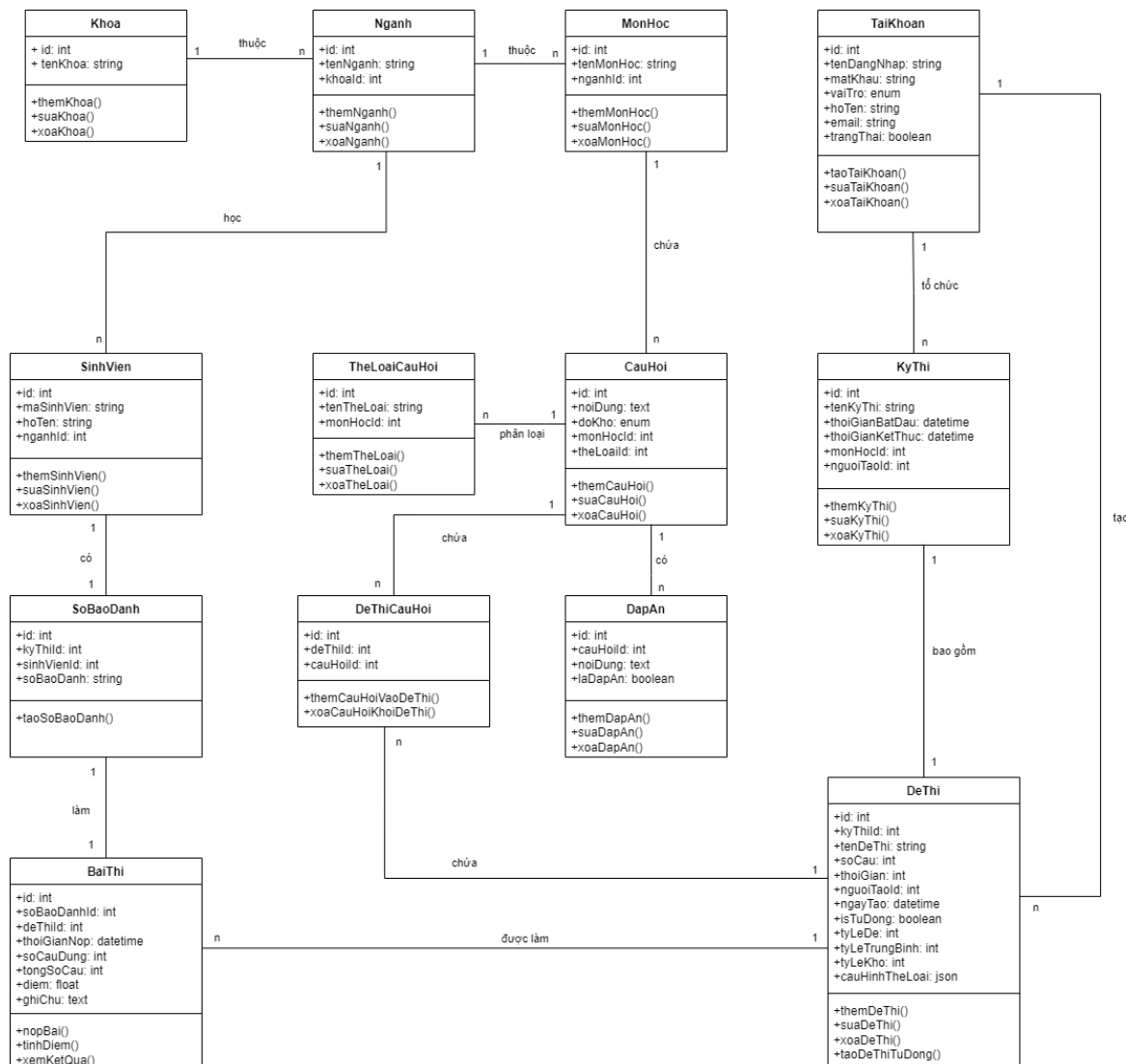


**Hình 2.27:** biểu đồ trạng thái chức năng đăng nhập

...

## 2.5 Biểu đồ lớp tổng quát

Biểu đồ lớp tổng quát thể hiện các thành phần cốt lõi của hệ thống thi trắc nghiệm và cách chúng liên kết với nhau. Trong hệ thống này, người dùng có thể là quản trị viên hoặc giáo viên, được quản lý thông qua lớp tài khoản với quyền hạn phù hợp. Cấu trúc đào tạo được tổ chức theo mô hình từ khoa, đến ngành, rồi đến từng môn học cụ thể. Ngân hàng câu hỏi được xây dựng dựa trên các câu hỏi, đáp án và thể loại câu hỏi, phục vụ cho việc tạo đề thi một cách linh hoạt. Việc tổ chức kỳ thi được thực hiện thông qua các lớp quản lý kỳ thi, đề thi và các câu hỏi trong từng đề. Thí sinh tham gia thi sẽ được quản lý qua danh sách sinh viên và số báo danh tương ứng. Tất cả các thành phần trong hệ thống được liên kết thông qua các mối quan hệ rõ ràng để đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu, đồng thời hỗ trợ đầy đủ các chức năng như tạo đề, phân công thí sinh, làm bài và chấm điểm tự động.



Hình xx: biểu đồ lớp tổng quát

**2.5.1 Lớp dự kiến**

<b>Lớp</b>	<b>Thuộc tính</b>	<b>Phương thức</b>
Khoa	id: int, tenKhoa: string	+themKhoa(), +suaKhoa(), +xoaKhoa()
Nganh	id: int, tenNganh: string, khoaId: int	+themNganh(), +suaNganh(), +xoaNganh()
MonHoc	id: int, tenMonHoc: string, nganhId: int	+themMonHoc(), +suaMonHoc(), +xoaMonHoc()
TaiKhoan	id: int, tenDangNhap: string, matKhau: string, vaiTro: enum, hoTen: string, trangThai: boolean	+taoTaiKhoan(), +suaTaikhoan(), +xoaTaiKhoan()
SinhVien	id: int, maSinhVien: string, hoTen: string, nganhId: int	+themSinhVien(), +suaSinhVien(), +xoaSinhVien()
TheLoaiCauHoi	id: int, tenTheLoai: string, monHocId: int	+themTheLoai(), +suaTheLoai(), +xoaTheLoai()
CauHoi	id: int, noiDung: text, doKho: enum, monHocId: int,	+themCauHoi(), +suaCauHoi(), +xoaCauHoi()

	theLoaiId: int	
DapAn	id: int, cauHoiId: int, noiDung: text, laDapAn: boolean	+themDapAn(), +suaDapAn(), +xoaDapAn()
KyThi	id: int, tenKyThi: string, thoiGianBatDau: datetime, thoiGianKetThuc: datetime, monHocId: int, nguoiTaoId: int	+themKyThi(), +suaKyThi(), +xoaKyThi()
DeThi	id: int, kyThiId: int, tenDeThi: string, soCau: int, thoiGian: int, nguoiTaoId: int, ngayTao: datetime, isTuDong: boolean, tyLeDe: int, tyLeKho: int, cauHoiTheoTheLoai: json	+themDeThi(), +suaDeThi(), +xoaDeThi(), +taoDeThiTuDong()
DeThiCauHoi	id: int, deThiId: int, cauHoiId: int	+themCauHoiVaoDeThi(), +xoaCauHoiDeThi()
SoBaoDanh	id: int, kyThiId: int, sinhVienId: int,	+taoSoBaoDanh()

	soBaoDanh: string	
BaiThi	id: int, soBaoDanhId: int, deThiId: int, thoiGianNop: datetime, soCauDung: int, soCauSai: int, diem: float, ghiChu: text	+nopBai(), +tinhDiem(), +xemKetQua()

**Bảng 2.34:** Lớp dự kiến

### 2.5.2 Xác định thuộc tính cho lớp

Lớp	Thuộc tính	Kiểu Dữ Liệu	Mô tả
Khoa	id	int	Mã định danh khoa
	tenKhoa	string	Tên khoa
Nganh	id	int	Mã định danh ngành
	tenNganh	string	Tên ngành
	khoaId	int	Khóa ngoại đến Khoa
MonHoc	id	int	Mã định danh môn học
	tenMonHoc	string	Tên môn học
	nganhId	int	Khóa ngoại đến Ngành
TaiKhoan	id	int	Mã định danh tài khoản
	tenDangNhap	string	Tên đăng nhập
	matKhau	string	Mật khẩu đã mã hóa



	vaiTro	enum	admin hoặc giaovien
	hoTen	string	Họ tên người dùng
	trangThai	boolean	Tình trạng hoạt động
SinhVien	id	int	Mã định danh sinh viên
	maSinhVien	string	Mã sinh viên duy nhất
	hoTen	string	Họ tên sinh viên
	nganhId	int	Khóa ngoại đến Ngành
TheLoaiCauHoi	id	int	Mã định danh thể loại
	tenTheLoai	string	Tên thể loại câu hỏi
	monHocId	int	Khóa ngoại đến Môn học
CauHoi	id	int	Mã định danh câu hỏi
	noiDung	text	Nội dung câu hỏi
	doKho	enum	Mức độ: de, trungbinh, kho
	monHocId	int	Khóa ngoại đến Môn học
	theLoaiId	int	Khóa ngoại đến Thể loại (có thể null)
DapAn	id	int	Mã định danh đáp án
	cauHoiId	int	Khóa ngoại đến Câu hỏi

	noiDung	text	Nội dung đáp án
	laDapAn	boolean	Xác định đúng/sai
KyThi	id	int	Mã định danh kỳ thi
	tenKyThi	string	Tên kỳ thi
	thoiGianBatDau	datetime	Bắt đầu thi
	thoiGianKetThuc	datetime	Kết thúc thi
	monHocId	int	Môn học thi
	nguoiTaoId	int	Tài khoản người tạo
DeThi	id	int	Mã định danh đề thi
	kyThiId	int	Thuộc kỳ thi nào
	tenDeThi	string	Tên đề thi
	soCau	int	Tổng số câu hỏi
	thoiGian	int	Thời gian làm bài (phút)
	nguoiTaoId	int	Người tạo đề
	ngayTao	datetime	Ngày tạo đề
	isTuDong	boolean	Có tạo tự động không
	tyLeDe	int	Tỷ lệ câu dễ
	tyLeKho	int	Tỷ lệ câu khó
	cauHoiTheoTheLoai	json	Cấu hình câu hỏi theo thể loại
DeThiCauHoi	id	int	Mã định danh dòng
	deThiId	int	Khóa ngoại đến Đề thi

	cauHoiId	int	Khóa ngoại đến Câu hỏi
SoBaoDanh	id	int	Mã định danh
	kyThiId	int	Kỳ thi tương ứng
	sinhVienId	int	Sinh viên dự thi
	soBaoDanh	string	Số báo danh không trùng
BaiThi	id	int	Mã định danh bài thi
	soBaoDanhId	int	Liên kết số báo danh
	deThiId	int	Đề thi đã làm
	thoiGianNop	datetime	Thời gian nộp bài
	soCauDung	int	Số câu trả lời đúng
	soCauSai	int	Số câu sai
	diem	float	Điểm số
	ghiChu	text	Ghi chú thêm nếu có

**Bảng 2.35:** Thuộc tính các lớp

### 2.5.3 Xác định phương thức cho lớp

Lớp	Phương thức	Mô tả
Khoa	+themKhoa()	Thêm mới một khoa
	+suaKhoa()	Cập nhật thông tin khoa
	+xoaKhoa()	Xóa khoa khỏi hệ thống
Nganh	+themNganh()	Thêm mới ngành học
	+suaNganh()	Cập nhật ngành học
	+xoaNganh()	Xóa ngành học
MonHoc	+themMonHoc()	Thêm mới môn học

	+suaMonHoc()	Sửa thông tin môn học
	+xoaMonHoc()	Xóa môn học khỏi hệ thống
TaiKhoan	+taoTaiKhoan()	Tạo mới tài khoản admin hoặc giáo viên
	+suaTaiKhoan()	Cập nhật tài khoản
	+xoaTaiKhoan()	Xóa tài khoản
SinhVien	+themSinhVien()	Thêm mới sinh viên
	+suaSinhVien()	Sửa thông tin sinh viên
	+xoaSinhVien()	Xóa sinh viên
TheLoaiCauHoi	+themTheLoai()	Thêm thể loại câu hỏi mới
	+suaTheLoai()	Cập nhật thể loại câu hỏi
	+xoaTheLoai()	Xóa thể loại
CauHoi	+themCauHoi()	Thêm câu hỏi mới vào ngân hàng
	+suaCauHoi()	Chỉnh sửa nội dung câu hỏi
	+xoaCauHoi()	Xóa câu hỏi
DapAn	+themDapAn()	Thêm đáp án cho câu hỏi
	+suaDapAn()	Sửa đáp án
	+xoaDapAn()	Xóa đáp án
KyThi	+themKyThi()	Tạo kỳ thi mới
	+suaKyThi()	Chỉnh sửa thông tin kỳ thi
	+xoaKyThi()	Xóa kỳ thi
DeThi	+themDeThi()	Tạo đề thi mới thủ công hoặc tự động
	+suaDeThi()	Cập nhật đề thi
	+xoaDeThi()	Xóa đề thi
	+taoDeThiTuDong()	Tạo đề thi tự động dựa trên cấu hình
DeThiCauHoi	+themCauHoiVaoDeThi()	Thêm câu hỏi vào đề thi

	+xoaCauHoiDeThi()	Gỡ câu hỏi khỏi đề thi
SoBaoDanh	+taoSoBaoDanh()	Sinh số báo danh duy nhất cho mỗi sinh viên trong kỳ thi
BaiThi	+nopBai()	Gửi bài thi của thí sinh
	+tinhDiem()	Chấm điểm bài thi tự động
	+xemKetQua()	Hiển thị kết quả và phân tích

**Bảng 2.36:** Phương thức các lớp**2.5.4 Xác định mối quan hệ giữa các lớp****a. Mối quan hệ 1-1 (One-to-One)**

Lớp A	Lớp B	Mối quan hệ	Mô tả
SoBaoDanh	SinhVien	Mỗi sinh viên có duy nhất 1 số báo danh trong một kỳ thi	Xác định thí sinh tham gia kỳ thi duy nhất
BaiThi	SoBaoDanh	Mỗi bài thi gắn với một số báo danh duy nhất	Bài thi đại diện cho một lượt làm của thí sinh

**Bảng 2.37:** Mối quan hệ 1-1 giữa các lớp**b. Mối quan hệ 1-n (One-to-Many)**

Lớp Cha (1)	Lớp Con (n)	Mối quan hệ	Mô tả
Khoa	Nganh	Một khoa có nhiều ngành	Tổ chức phân ngành theo khoa
Nganh	MonHoc	Một ngành có nhiều môn học	Mỗi môn học thuộc một ngành
MonHoc	CauHoi	Một môn học có nhiều câu hỏi	Câu hỏi được phân theo môn
CauHoi	DapAn	Một câu hỏi có nhiều đáp án	Mỗi đáp án thuộc về một câu
KyThi	DeThi	Một kỳ thi có thể có nhiều đề thi	Tạo nhiều đề khác nhau cho cùng 1 kỳ
DeThi	DeThiCauHoi	Một đề thi chứa nhiều câu hỏi	Mỗi đề gồm nhiều câu hỏi cụ thể

TaiKhoan	KyThi, DeThi	Một giáo viên (tài khoản) có thể tạo nhiều kỳ thi, đề thi	Liên kết giữa người tạo và nội dung thi
----------	--------------	---	---

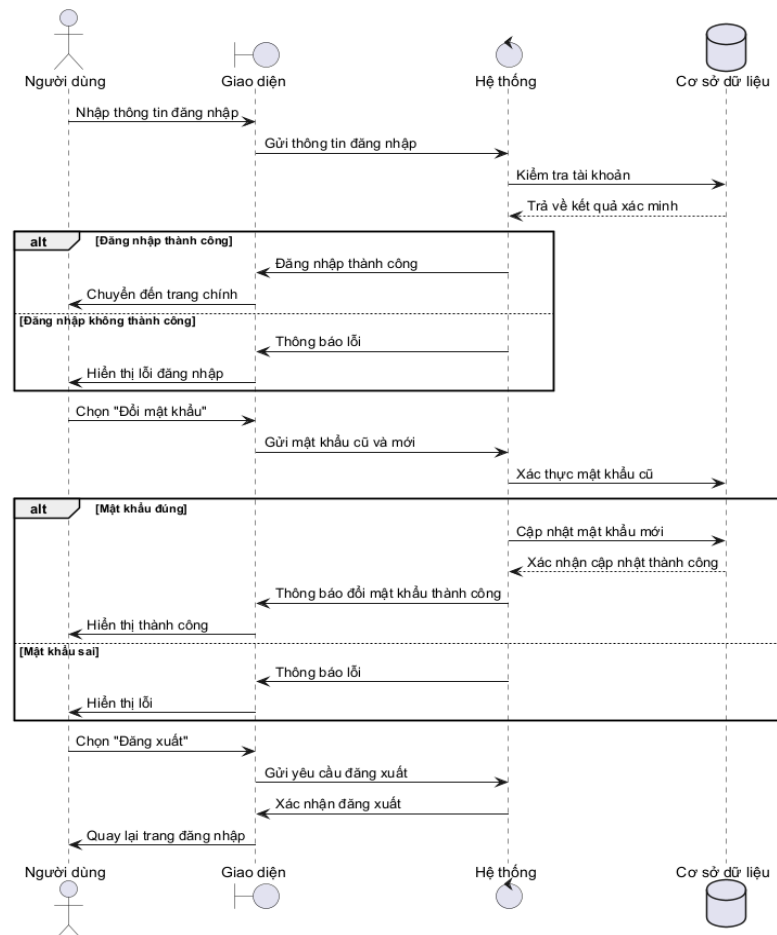
**Bảng 2.38:** Mối quan hệ 1-n giữa các lớp**c. Mối quan hệ hợp thành - kết hợp (Composition - Aggregation)**

Lớp Tổng thể	Lớp Thành phần	Loại quan hệ	Mô tả
DeThi	DeThiCauHoi	Hợp thành (Composition)	Khi đề thi bị xóa, các câu hỏi trong đề cũng bị xóa theo
KyThi	SoBaoDanh	Hợp thành (Composition)	Số báo danh tồn tại cùng kỳ thi – khi kỳ thi bị xóa thì SBD cũng mất
DeThi	CauHoi	Kết hợp (Aggregation)	Câu hỏi được lấy từ ngân hàng – xóa đề không xóa câu hỏi gốc
MonHoc	TheLoaiCauHoi	Kết hợp (Aggregation)	Thẻ loại thuộc về môn học, có thể tái sử dụng

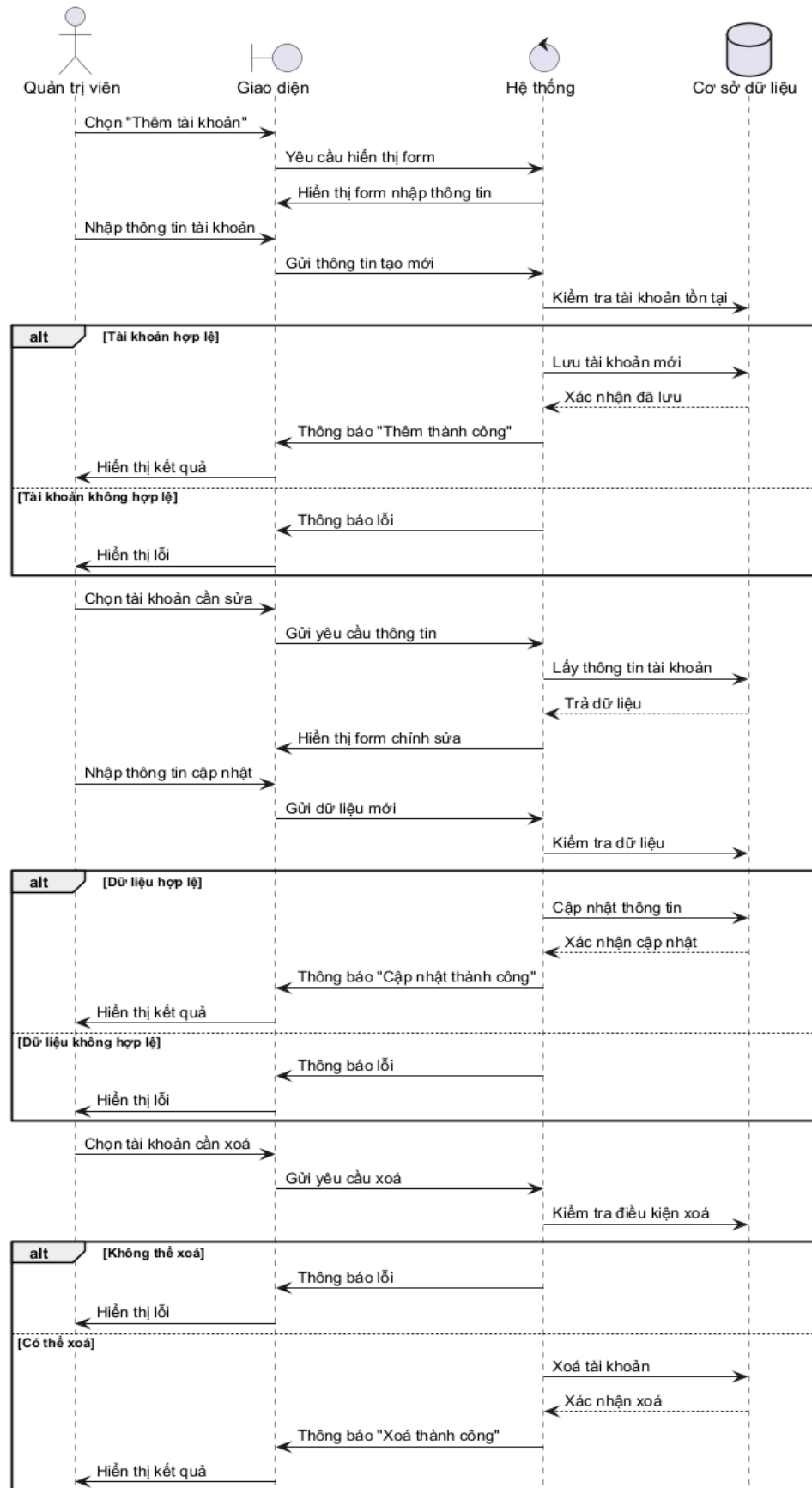
**Bảng 2.39:** Mối quan hệ C-A giữa các lớp

## 2.6 Biểu đồ tuần tự

Biểu đồ tuần tự được sử dụng để mô tả trình tự các tương tác giữa các đối tượng trong hệ thống theo dòng thời gian. Biểu đồ thể hiện rõ cách các đối tượng gửi và nhận thông điệp để thực hiện một chức năng cụ thể. Thông qua biểu đồ này, ta có thể quan sát được thứ tự thực thi các phương thức, luồng xử lý logic và sự phối hợp giữa các thành phần trong hệ thống một cách trực quan và logic. Dưới đây là biểu đồ tuần tự cho các chức năng của hệ thống:



Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập

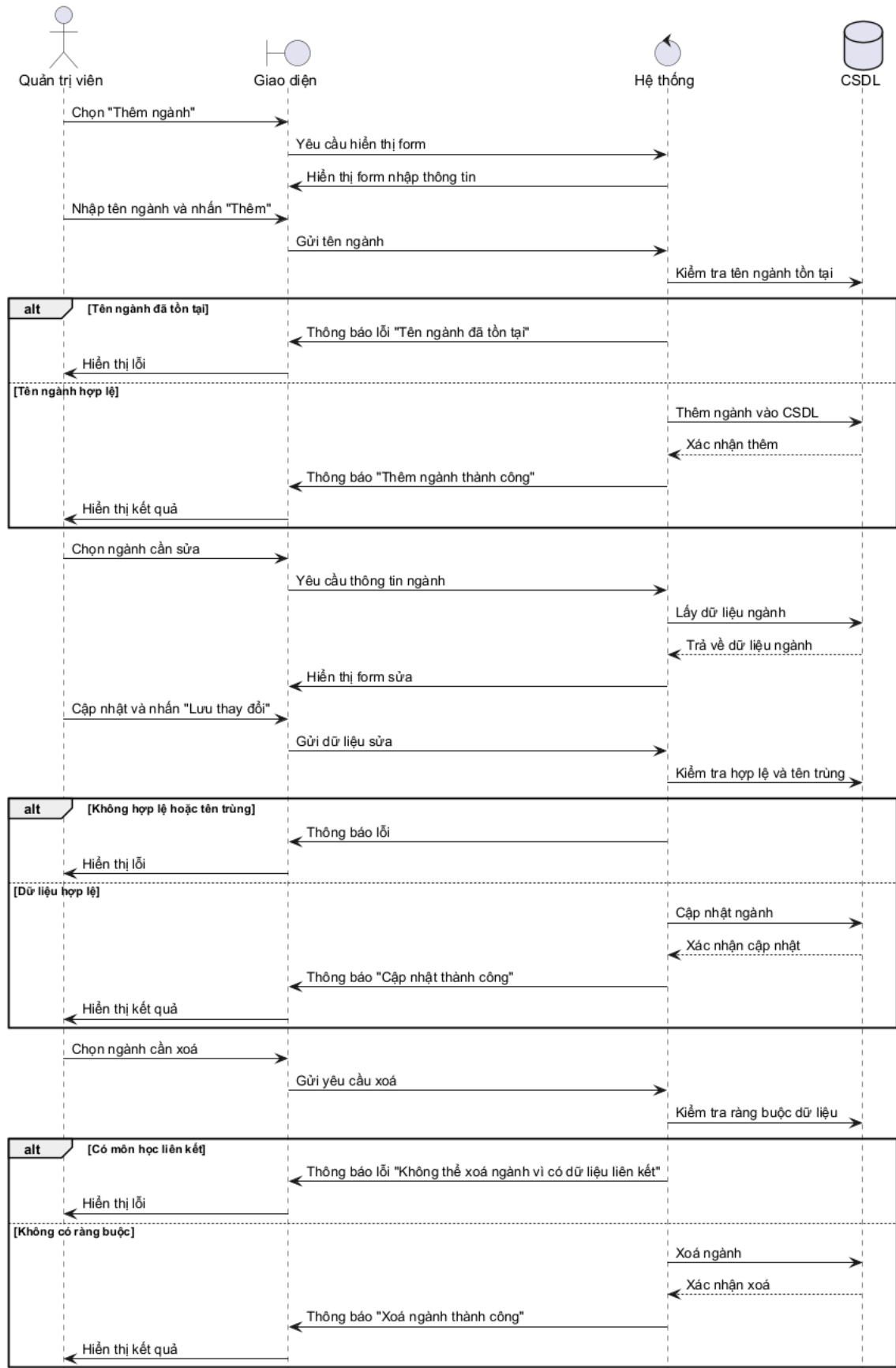


Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý tài khoản

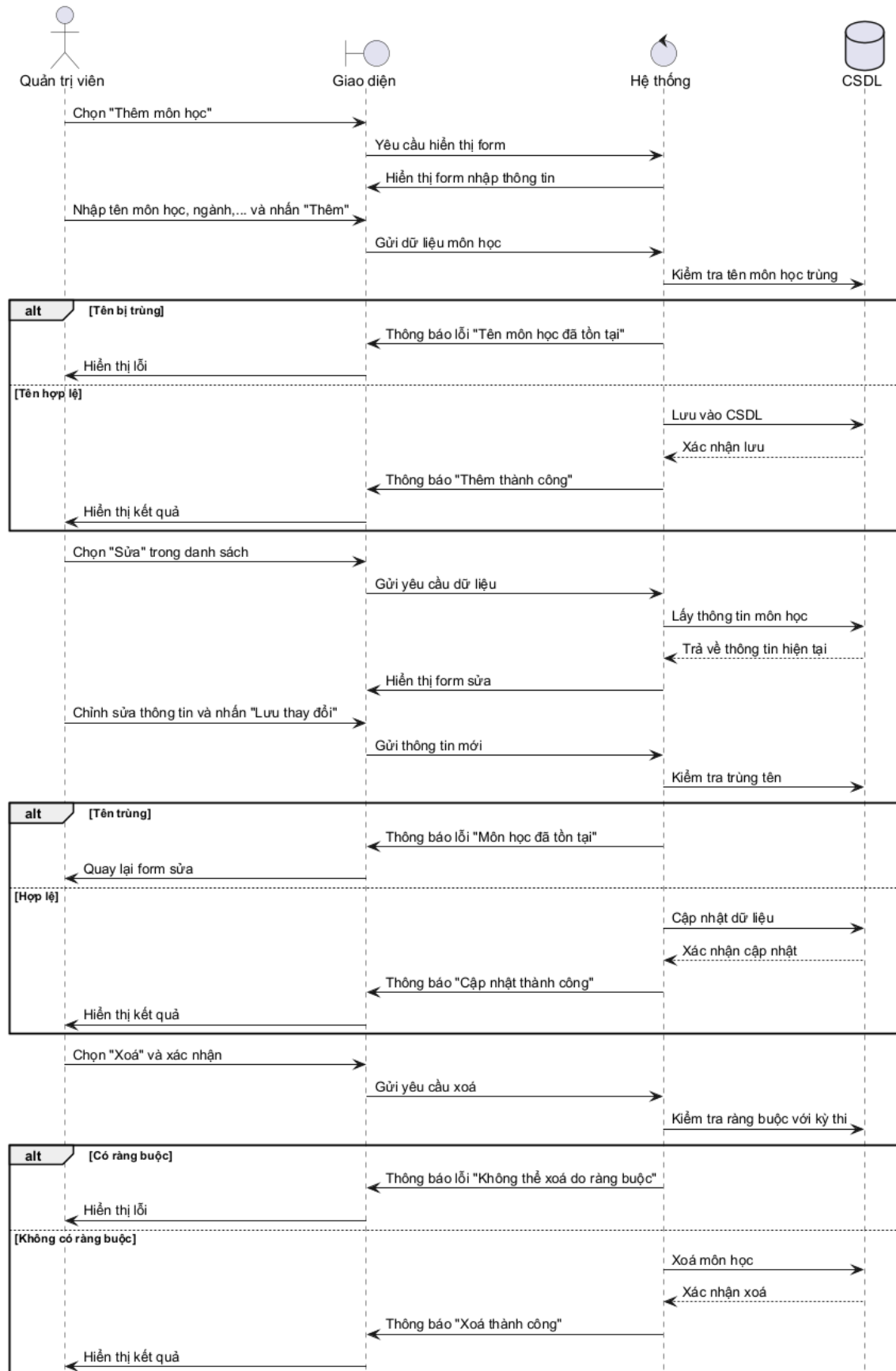




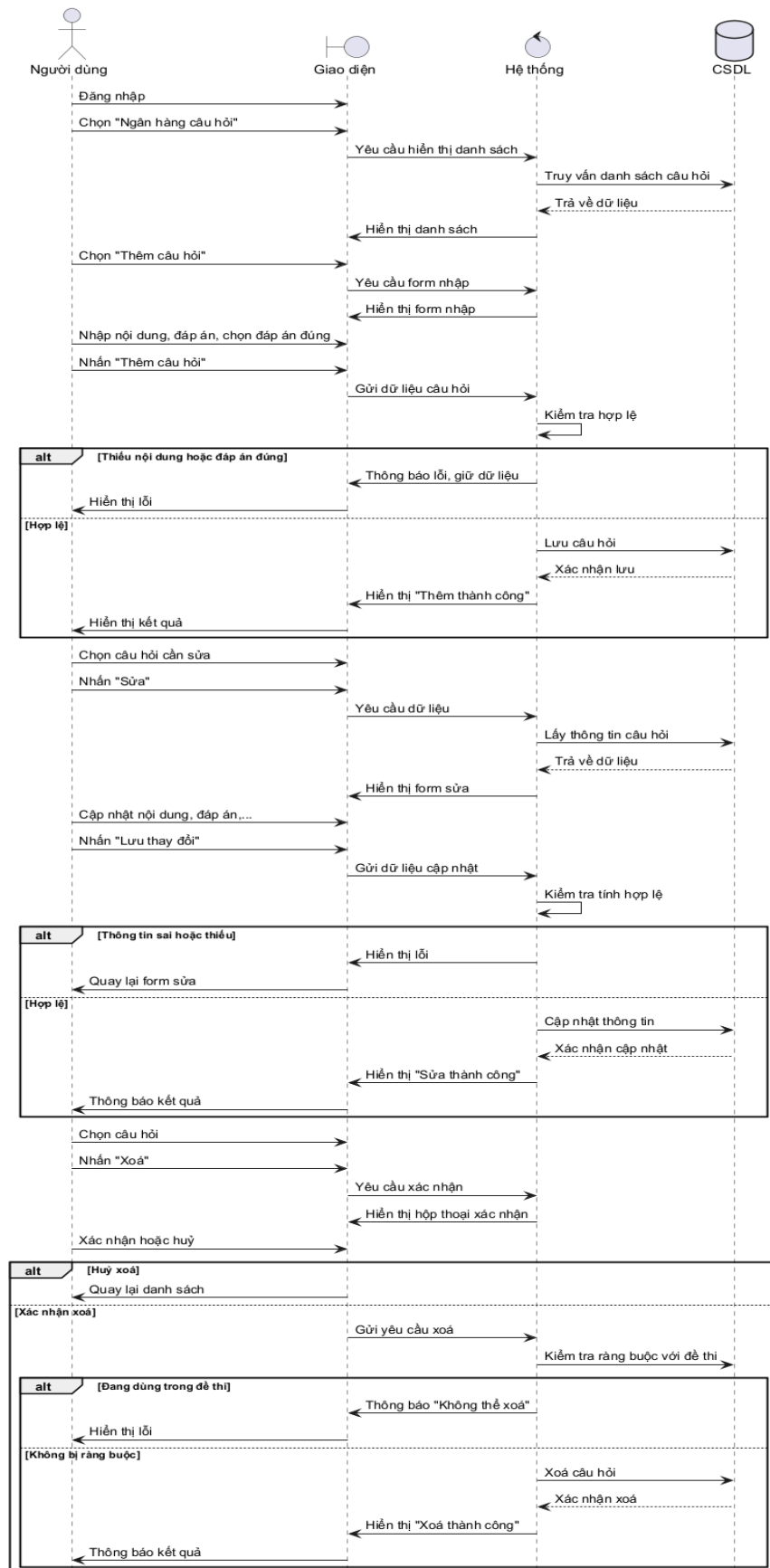
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý khoa



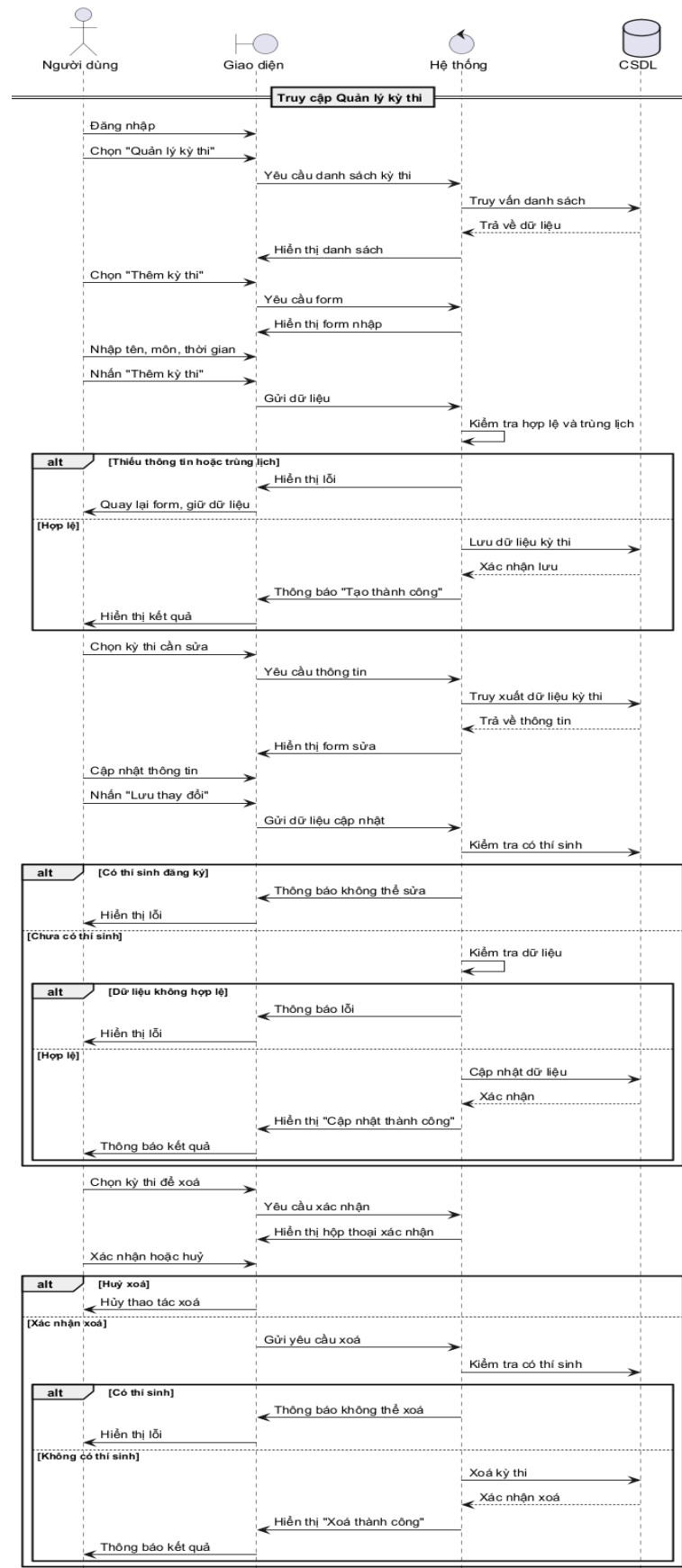
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý ngành



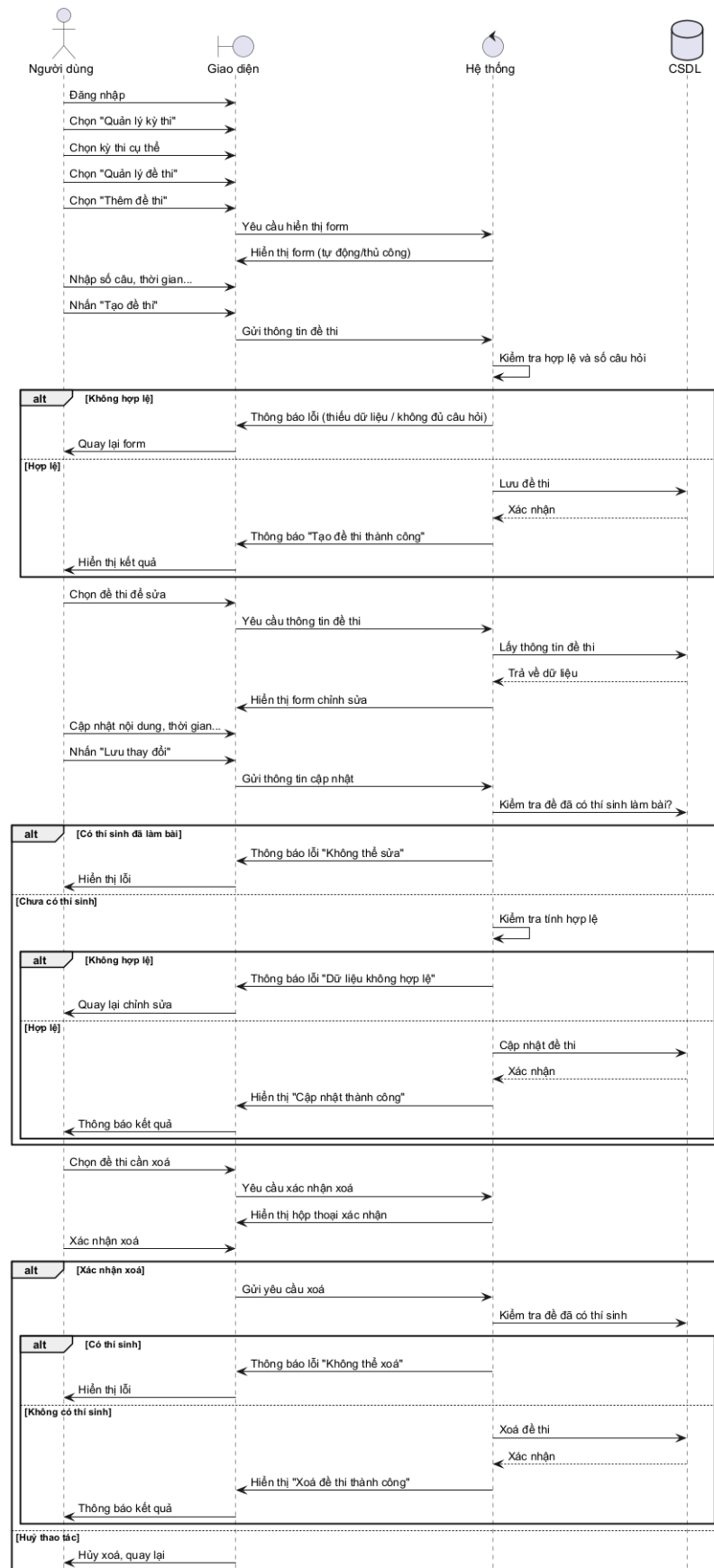
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý môn học



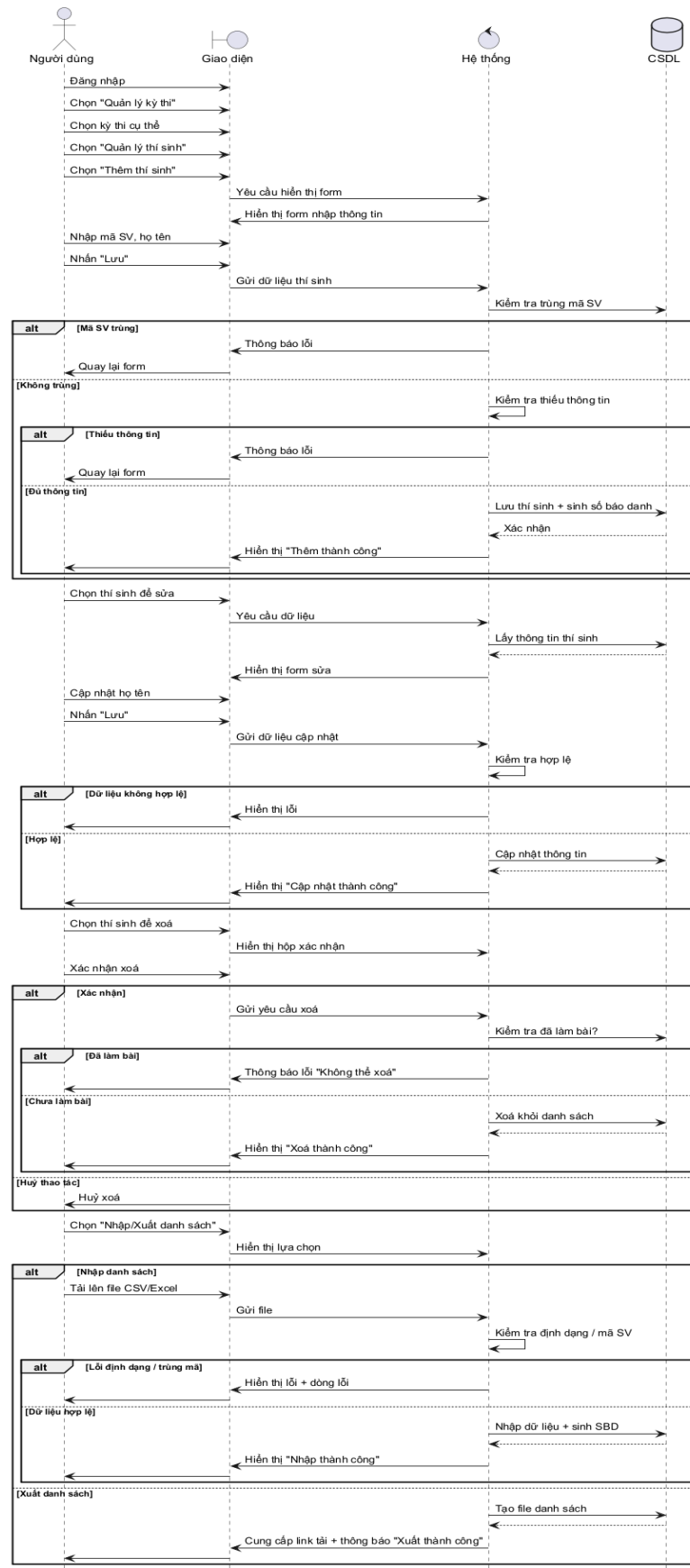
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý ngân hàng câu hỏi



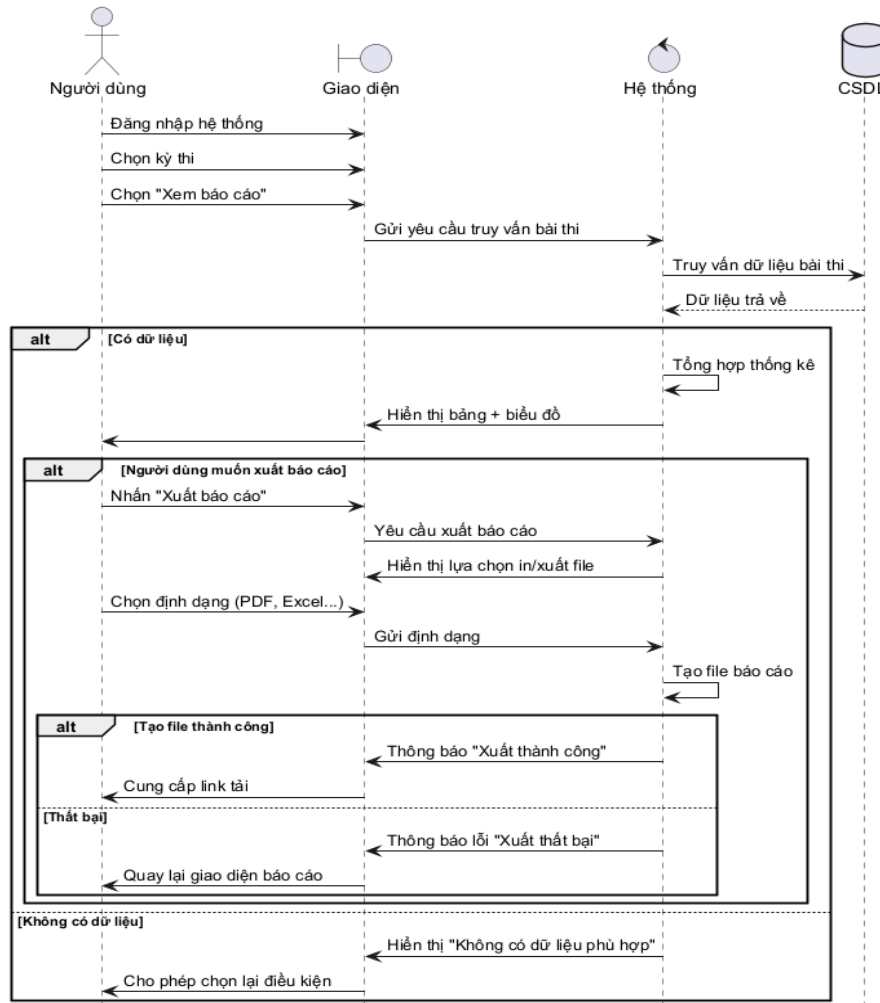
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý kỳ thi



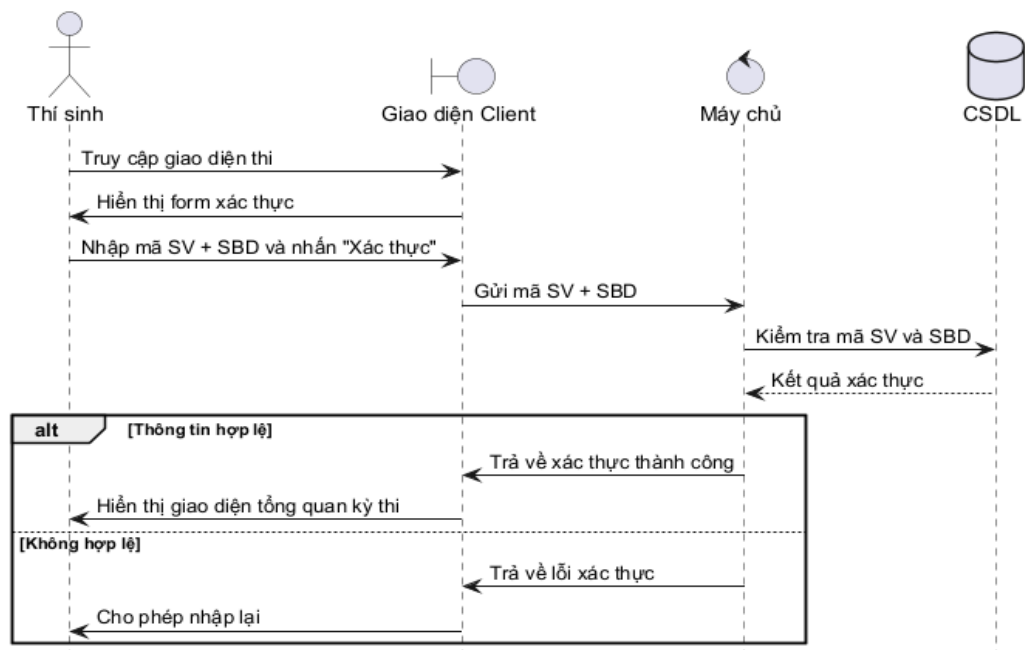
Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý đề thi



Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý thí sinh

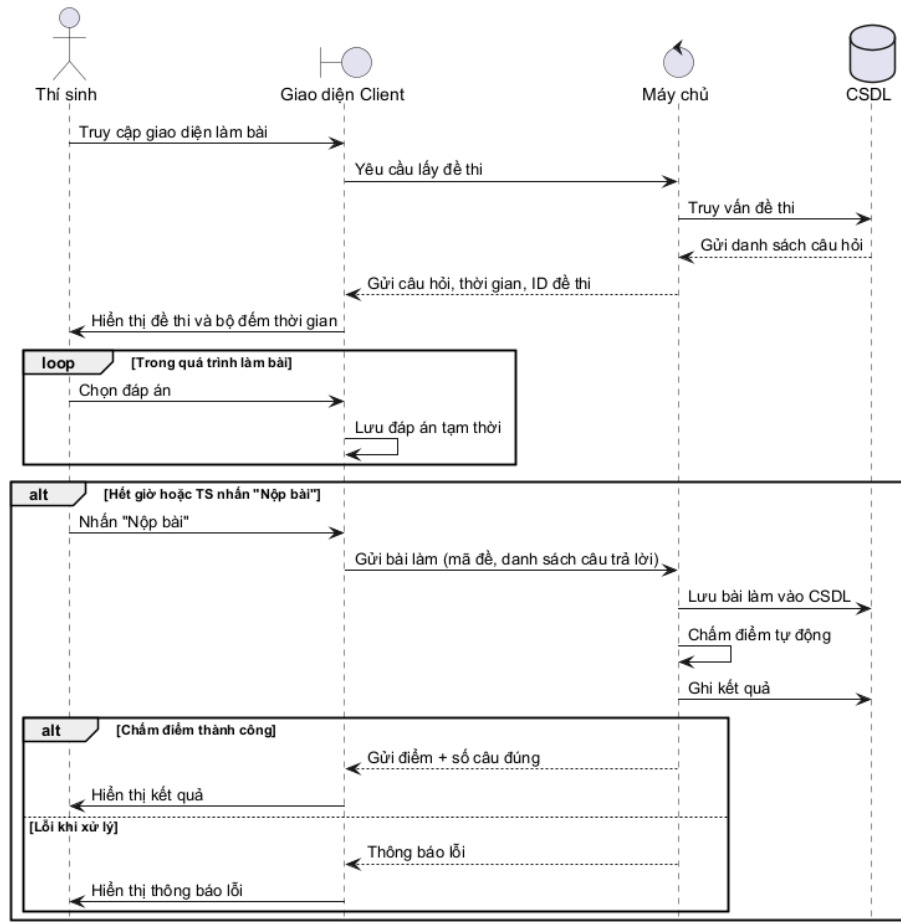


Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng báo cáo thống kê



Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng xác thực thí sinh





Hình xx: Biểu đồ tuần tự chức năng làm bài

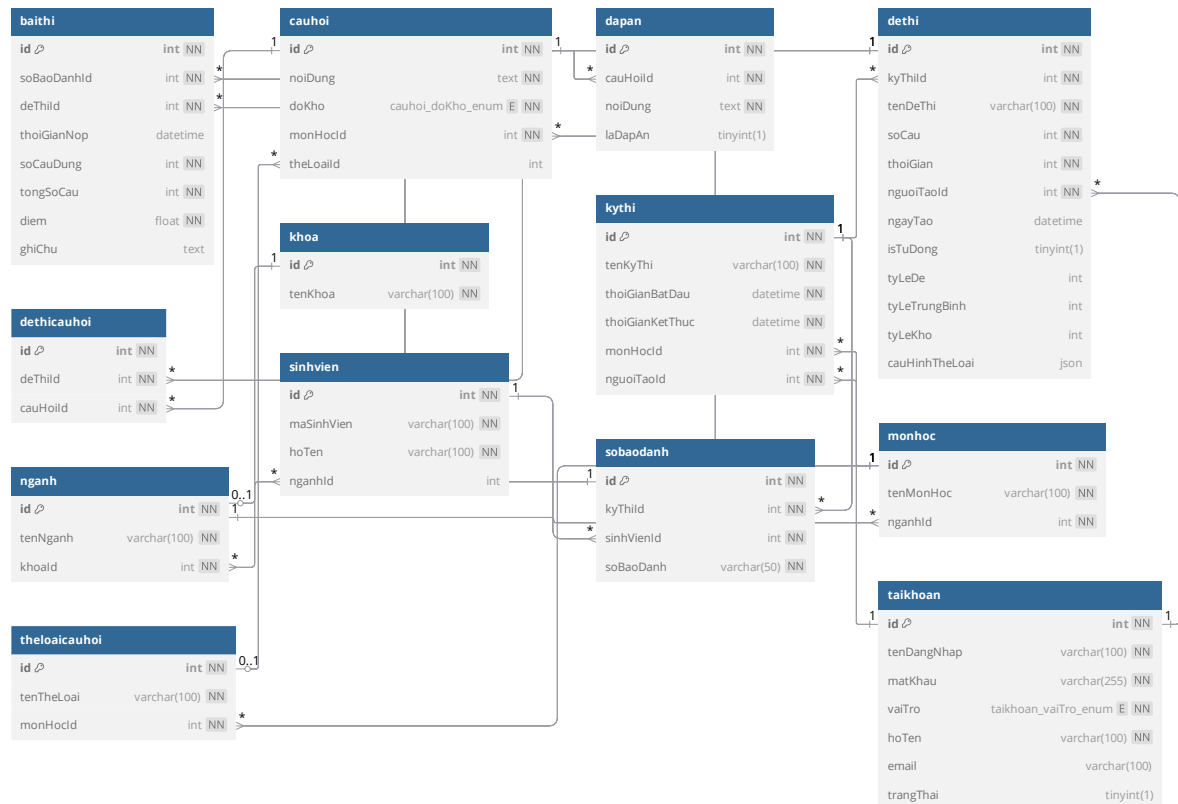
## 2.7 Biểu đồ lớp chi tiết

...

## CHƯƠNG III: THIẾT KẾ HỆ THỐNG

### 3.1 Thiết kế cơ sở dữ liệu

Thiết kế cơ sở dữ liệu dựa vào biểu đồ lớp, xác định các bảng, khóa chính, khóa ngoại, và mối quan hệ giữa các bảng đảm bảo tính toàn vẹn và hiệu quả trong việc lưu trữ và truy xuất dữ liệu



### Hình 3.1: Biểu đồ cơ sở dữ liệu

**Các bảng:**

## 1. Bảng taikhoan (Tài khoản)

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID tài khoản
2	tenDangNhap	varchar(100)	False	Tên đăng nhập
3	matKhau	varchar(255)	False	Mật khẩu
4	vaiTro	enum('admin','giaovien')	False	Vai trò tài khoản
5	hoTen	varchar(100)	False	Họ tên
6	email	varchar(100)	True	Email

7	trangThai	tinyint(1)	True (default)	Trạng thái hoạt động (1: hoạt động)
---	-----------	------------	-------------------	-------------------------------------

**Bảng 3.1:** Thiết kế bảng taikhoan trong CSDL**2. Bảng sinhvien (Sinh viên)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID sinh viên
2	maSinhVien	varchar(100)	False	Mã sinh viên
3	hoTen	varchar(100)	False	Họ tên sinh viên
4	nganhId	int	True	Khóa ngoại đến ngành

**Bảng 3.2:** Thiết kế bảng sinhvien trong CSDL**3. Bảng ngành (Ngành học)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID ngành học
2	tenNganh	varchar(100)	False	Tên ngành học
3	khoaId	int	False	Khóa ngoại đến bảng khoa

**Bảng 3.3:** Thiết kế bảng ngành trong CSDL**4. Bảng khoa (Khoa)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID khoa
2	tenKhoa	varchar(100)	False	Tên khoa

**Bảng 3.4:** Thiết kế bảng khoa trong CSDL**5. Bảng monhoc (Môn học)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID môn học
2	tenMonHoc	varchar(100)	False	Tên môn học
3	nganhId	int	False	Khóa ngoại đến bảng ngành

**Bảng 3.5:** Thiết kế bảng monhoc trong CSDL

**6. Bảng kythi (Kỳ thi)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID kỳ thi
2	tenKyThi	varchar(100)	False	Tên kỳ thi
3	thoiGianBatDau	datetime	False	Thời gian bắt đầu
4	thoiGianKetThuc	datetime	False	Thời gian kết thúc
5	monHocId	int	False	Môn thi (FK đến monhoc)
6	nguoiTaoid	int	False	Người tạo (FK đến taikhoan)

**Bảng 3.6:** Thiết kế bảng kythi trong CSDL**7. Bảng sobaodanh (Số báo danh)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID số báo danh
2	kyThiId	int	False	FK đến kỳ thi
3	sinhVienId	int	False	FK đến sinh viên
4	soBaoDanh	varchar(50)	False	Mã số báo danh (duy nhất)

**Bảng 3.7:** Thiết kế bảng sobaodanh trong CSDL**8. Bảng cauhoi (Câu hỏi)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID câu hỏi
2	noiDung	text	False	Nội dung câu hỏi
3	doKho	enum('de','trungbinh','kho')	False	Độ khó câu hỏi
4	monHocId	int	False	FK đến môn học
5	theLoaiId	int	True	FK đến thể loại câu hỏi

**Bảng 3.8:** Thiết kế bảng cauhoi trong CSDL

**9. Bảng dapan (Đáp án)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID đáp án
2	cauHoiId	int	False	FK đến câu hỏi
3	noiDung	text	False	Nội dung đáp án
4	laDapAn	tinyint(1)	True	Có phải đáp án đúng (1/0)

**Bảng 3.9:** Thiết kế bảng dapan trong CSDL**10. Bảng theloicauhoi (Thể loại câu hỏi)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID thể loại
2	tenTheLoai	varchar(100)	False	Tên thể loại
3	monHocId	int	False	FK đến môn học

**Bảng 3.10:** Thiết kế bảng theloicauhoi trong CSDL**11. Bảng dethi (Đề thi)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID đề thi
2	kyThiId	int	False	FK đến kỳ thi
3	tenDeThi	varchar(100)	False	Tên đề thi
4	soCau	int	False	Tổng số câu
5	thoiGian	int	False	Thời gian làm bài (phút)
6	nguoiTaoId	int	False	FK đến người tạo (tài khoản)
7	ngayTao	datetime	True (default)	Ngày tạo đề
8	isTuDong	tinyint(1)	True (default)	Có phải tạo tự động

9	tyLeDe	int	True (default)	Tỷ lệ câu dễ
10	tyLeTrungBinh	int	True (default)	Tỷ lệ câu trung bình
11	tyLeKho	int	True (default)	Tỷ lệ câu khó
12	cauHinhTheLoai	json	True	Cấu hình thể loại câu hỏi

**Bảng 3.11:** Thiết kế bảng dethi trong CSDL**12. Bảng dethicauhoi (Câu hỏi trong đề thi)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID
2	deThiId	int	False	FK đến đề thi
3	cauHoiId	int	False	FK đến câu hỏi

**Bảng 3.12:** Thiết kế bảng dethicauhoi trong CSDL**13. Bảng baithi (Bài thi)**

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Rỗng	Mô tả
1	id	int	False	ID bài thi
2	soBaoDanhId	int	False	FK đến số báo danh
3	deThiId	int	False	FK đến đề thi
4	thoiGianNop	datetime	True	Thời gian nộp bài
5	soCauDung	int	False	Số câu làm đúng
6	tongSoCau	int	False	Tổng số câu trong đề
7	diem	float	False	Điểm đạt được
8	ghiChu	text	True	Ghi chú thêm

**Bảng 3.1:** Thiết kế bảng baithi trong CSDL**Quan hệ giữa các bảng:****1. Bảng taikhoan và bảng dethi, kythi**

➤ Mọi quan hệ: 1-n (một tài khoản có thể tạo nhiều kỳ thi và đề thi).

➤ Khóa ngoại:

❖ **dethi.nguoiTaoId** tham chiếu đến **taikhoan.id**.

❖ **kythi.nguoiTaoId** tham chiếu đến **taikhoan.id**.

## 2. Bảng **sinhvien** và bảng **sobaodanh**

➤ Mọi quan hệ: 1-n (mỗi sinh viên có thể được cấp nhiều số báo danh cho các kỳ thi khác nhau).

➤ Khóa ngoại:

❖ **sobaodanh.sinhVienId** tham chiếu đến **sinhvien.id**.

## 3. Bảng **sobaodanh** và bảng **baithi**

➤ Mọi quan hệ: 1-n (mỗi số báo danh chỉ được thi một đề, nhưng có thể có nhiều bài thi nếu mở rộng).

➤ Khóa ngoại:

❖ **baithi.soBaoDanhId** tham chiếu đến **sobaodanh.id**.

## 4. Bảng **cauhoi** và bảng **dapan**

➤ Mọi quan hệ: 1-n (mỗi câu hỏi có nhiều đáp án).

➤ Khóa ngoại:

❖ **dapan.cauHoiId** tham chiếu đến **cauhoi.id**.

## 5. Bảng **dethi** và bảng **dethicauhoi**

➤ Mọi quan hệ: 1-n (mỗi đề thi chứa nhiều câu hỏi).

➤ Khóa ngoại:

❖ **dethicauhoi.deThiId** tham chiếu đến **dethi.id**.

## 6. Bảng **cauhoi** và bảng **dethicauhoi**

➤ Mọi quan hệ: 1-n (mỗi câu hỏi có thể xuất hiện trong nhiều đề).

➤ Khóa ngoại:

❖ **dethicauhoi.cauHoiId** tham chiếu đến **cauhoi.id**.

## 7. Bảng **monhoc** và bảng **cauhoi**, **theloaicauhoi**, **kythi**

➤ Mọi quan hệ: 1-n

➤ Khóa ngoại:

❖ **cauhoi.monHocId, theloaicauhoi.monHocId, kythi.monHocId** tham chiếu đến **monhoc.id**.

## 8. Bảng **nganh** và bảng **monhoc, sinhvien**

- Mỗi quan hệ: 1-n
- Khóa ngoại:

❖ **monhoc.nganhId, sinhvien.nganhId** tham chiếu đến **nganh.id**.

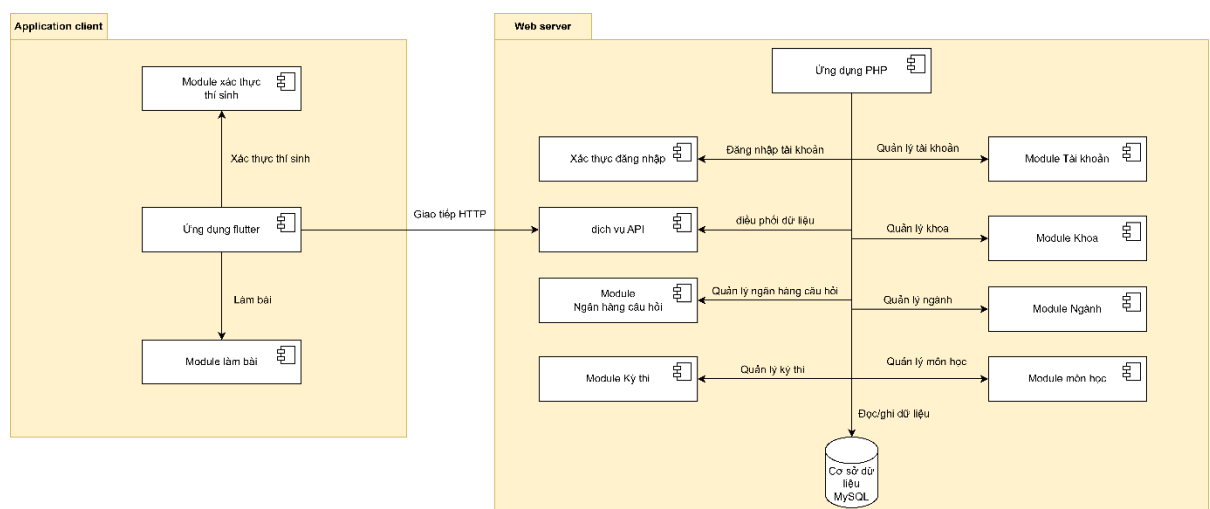
## 9. Bảng **khoa** và bảng **nganh**

- Mỗi quan hệ: 1-n
- Khóa ngoại:

❖ **nganh.khoaId** tham chiếu đến **khoa.id**.

## 3.2 Xây dựng, thiết kế biểu đồ thành phần

Biểu đồ thành phần (Component Diagram) mô tả cấu trúc phần mềm bằng cách hiển thị các thành phần (components), mô-đun, thư viện và cách chúng tương tác với nhau. Nó giúp hiểu cách các phần của hệ thống được tổ chức và giao tiếp, hỗ trợ thiết kế và bảo trì phần mềm.



Hình 3.2: Biểu đồ thành phần

## 1. Thành phần trong hệ thống

### 1.1. Ứng dụng thi (Student Client)

Ứng dụng dành cho thí sinh làm bài thi, phát triển bằng Flutter, có thể chạy trên các hệ điều hành phổ biến như: Android, iOS, Windows, Linux, MacOS.

#### Thành phần chính:

- **Module xác thực thí sinh**



- ❖ Thực hiện xác minh danh tính dựa trên mã sinh viên và số báo danh.
- ❖ Kết nối đến API backend để kiểm tra thông tin hợp lệ trước khi làm bài.

➤ **Module làm bài thi**

- ❖ Hiển thị nội dung đề thi nhận được từ hệ thống.
- ❖ Cho phép chọn đáp án, lưu tạm thời và nộp bài khi hoàn thành.

## 1.2. Máy chủ Web (Web Server)

Hệ thống phía máy chủ phát triển bằng PHP (Laravel), chịu trách nhiệm quản lý toàn bộ dữ liệu, xác thực người dùng và xử lý nghiệp vụ thi.

### Thành phần chính:

➤ **Dịch vụ API**

- ❖ Nhận yêu cầu HTTP từ ứng dụng Flutter.
- ❖ Điều phối các dịch vụ nội bộ để xử lý dữ liệu và trả kết quả về cho client.

➤ **Module xác thực đăng nhập**

- ❖ Quản lý xác thực tài khoản giáo viên, admin qua tên đăng nhập và mật khẩu.
- ❖ Cấp quyền truy cập phù hợp theo vai trò người dùng.

➤ **Module Ngân hàng câu hỏi**

- ❖ Cho phép thêm, sửa, xóa câu hỏi trắc nghiệm.
- ❖ Câu hỏi được phân loại theo môn học, độ khó và thể loại.

➤ **Module Kỳ thi**

- ❖ Tạo mới kỳ thi, thiết lập thời gian, danh sách thí sinh tham gia.
- ❖ Kết nối với ngân hàng câu hỏi để tạo đề thi.

➤ **Ứng dụng PHP (Laravel)**

- ❖ Điều phối toàn bộ các module xử lý nghiệp vụ.
- ❖ Triển khai giao diện quản trị (web admin).

➤ **Cơ sở dữ liệu MySQL**

- ❖ Lưu trữ toàn bộ dữ liệu của hệ thống bao gồm người dùng, kỳ thi, câu hỏi, bài làm, kết quả...

- ❖ Tất cả các module đều truy xuất và ghi dữ liệu thông qua các dịch vụ được bảo vệ.

### Các module nghiệp vụ liên quan:

- **Module Tài khoản:** Quản lý tài khoản admin, giáo viên.
- **Module Khoa:** Quản lý danh sách khoa trong hệ thống.
- **Module Ngành:** Gắn với khoa, dùng để phân loại môn học.
- **Module Môn học:** Dùng để phân loại ngân hàng câu hỏi và đề thi.

## 2. Luồng hoạt động của hệ thống

### 2.1. Luồng hoạt động của Ứng dụng thí sinh (Client Flutter)

1. Thí sinh mở ứng dụng được phát triển bằng Flutter trên thiết bị di động.
2. Ứng dụng gửi yêu cầu xác thực thí sinh đến máy chủ thông qua giao tiếp HTTP.
3. Sau khi xác thực thành công, ứng dụng nhận đề thi và hiển thị cho thí sinh làm bài.
4. Khi hoàn thành, bài thi được gửi lên máy chủ để lưu trữ và xử lý.
5. Thí sinh có thể xem lại bài thi và kết quả nếu được phép.

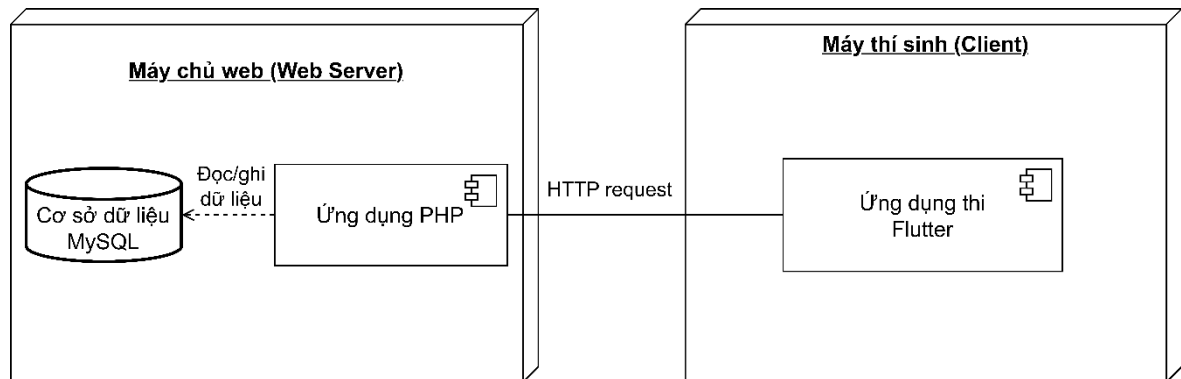
### 2.2. Luồng hoạt động của Máy chủ (Web Server)

1. Máy chủ nhận yêu cầu từ ứng dụng Flutter qua các API.
2. Dịch vụ API sẽ định tuyến yêu cầu đến các module chuyên trách:
  - **Xác thực đăng nhập:** kiểm tra thông tin đăng nhập của thí sinh hoặc giáo viên.
  - **Ngân hàng câu hỏi:** truy xuất các câu hỏi theo đề thi.
  - **Kỳ thi:** quản lý thông tin kỳ thi, phát đề thi, lưu bài thi nộp.
3. Dữ liệu từ các module được xử lý thông qua ứng dụng PHP, sau đó truy xuất đến cơ sở dữ liệu MySQL.
4. Cơ sở dữ liệu trung tâm lưu trữ toàn bộ thông tin như: tài khoản, câu hỏi, kỳ thi, bài thi, v.v.

### 3.3 Xây dựng, thiết kế biểu đồ triển khai

Biểu đồ triển khai (Deployment Diagram) mô tả cách phần mềm được triển khai trên phần cứng, bao gồm các máy chủ, thiết bị khách, kết nối mạng, và môi trường

thực thi. Nó giúp hiểu rõ hệ thống hoạt động như thế nào trong thực tế, xác định các thành phần phần cứng và cách chúng giao tiếp với nhau.



Hình 3.3: Biểu đồ triển khai

## 1. Thành phần trong hệ thống

### 1.1. Máy thí sinh (Client)

Thiết bị mà thí sinh sử dụng để làm bài thi trực tuyến, được cài đặt ứng dụng Flutter.

**Thành phần chính:**

#### ➤ Ứng dụng thi Flutter

❖ Gửi yêu cầu HTTP đến ứng dụng PHP trên máy chủ để:

- Xác thực thí sinh
- Lấy đề thi
- Gửi bài làm sau khi hoàn thành

❖ Hiển thị đề thi và thu nhận câu trả lời từ thí sinh

### 1.2. Máy chủ web (Web Server)

Thiết bị xử lý trung tâm, đảm nhiệm vai trò xử lý logic nghiệp vụ và truy xuất dữ liệu.

**Thành phần chính:**

#### ➤ Ứng dụng PHP (Server API)

❖ Nhận và xử lý yêu cầu HTTP (RESTful API) từ ứng dụng Flutter

❖ Kết nối đến cơ sở dữ liệu MySQL để đọc/ghi dữ liệu bài thi, thí sinh, đề thi, kết quả,...

#### ➤ Cơ sở dữ liệu MySQL

- ❖ Lưu trữ toàn bộ dữ liệu hệ thống: tài khoản, kỳ thi, đề thi, câu hỏi, bài làm, kết quả,...

## **2. Luồng hoạt động của hệ thống**

### **2.1. Luồng hoạt động của Ứng dụng thí sinh (Client Flutter)**

1. Thí sinh mở ứng dụng và nhập thông tin xác thực (mã sinh viên, số báo danh).
2. Ứng dụng gửi yêu cầu HTTP đến ứng dụng PHP trên máy chủ để kiểm tra và lấy đề thi tương ứng.
3. Đề thi được hiển thị cho thí sinh làm bài.
4. Sau khi hoàn thành, bài làm được gửi về ứng dụng PHP thông qua API.
5. Hệ thống xử lý, lưu kết quả và phản hồi lại trạng thái thành công hoặc lỗi.

### **2.2. Luồng hoạt động của Ứng dụng PHP (Web Server)**

1. Nhận yêu cầu xác thực, lấy đề, gửi bài... từ ứng dụng Flutter qua giao thức HTTP.
2. Xử lý nghiệp vụ như:
  - Kiểm tra mã sinh viên, số báo danh
  - Trích xuất đề thi từ CSDL
  - Ghi nhận kết quả bài làm
3. Tương tác với MySQL để lưu trữ và truy vấn dữ liệu.
4. Trả phản hồi (dạng JSON) về lại ứng dụng thí sinh.

### **2.3. Mạng kết nối**

- Giao tiếp giữa ứng dụng Flutter và ứng dụng PHP diễn ra qua giao thức **HTTP Request** nội bộ.

### **3.4 Thiết kế giao diện**

...

## **CHƯƠNG IV: CÀI ĐẶT VÀ CHẠY THỬ**

### **4.1 cài đặt**

...

#### ***4.1.1 Các công cụ cần cài đặt***

...

#### ***4.1.2 Các thao tác để cài đặt chương trình***

...

### **4.2 Kiểm thử**

...

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

### **Tiếng Việt**

[1] Tác giả, Nhan đề, Nhà xuất bản, Năm xuất bản.

[2] Tác giả, Nhan đề - Tập, Nhà xuất bản, Năm xuất bản.

[..]

### **Tiếng Anh/ Tiếng nước ngoài khác**

[1] Author, Title, Publisher, Pub. year.

[..]

## KẾT LUẬN

Sau quá trình nghiên cứu, tìm hiểu và triển khai, đồ án “Xây dựng hệ thống thi trắc nghiệm cho Trường Cao Đẳng Công Nghệ Bách Khoa Hà Nội (HPC)” đã được hoàn thành với đầy đủ các chức năng cơ bản theo đúng yêu cầu đề ra. Hệ thống được phát triển theo mô hình client-server, trong đó phía server đảm nhận vai trò xử lý và lưu trữ dữ liệu trung tâm, còn phía client là nơi tương tác trực tiếp với người dùng.

P phía server được xây dựng bằng PHP, sử dụng MySQL để quản lý cơ sở dữ liệu gồm tài khoản người dùng, kỳ thi, câu hỏi, kết quả... Server cũng cung cấp các API RESTful hỗ trợ xác thực, lấy đề thi, lưu bài làm và xử lý kết quả.

P phía client được xây dựng bằng Flutter, hỗ trợ đa nền tảng, giao diện thân thiện, dễ sử dụng. Ứng dụng được xây dựng hiệu quả cho phép thí sinh đăng nhập, làm bài thi và xem kết quả.

Hệ thống có thể triển khai linh hoạt trong mạng LAN hoặc Internet, đảm bảo tính ổn định, bảo mật và khả năng kiểm soát tốt trong quá trình tổ chức thi. Thiết kế cơ sở dữ liệu theo chuẩn 3NF giúp giảm thiểu dư thừa, tối ưu truy vấn và dễ bảo trì.

Tuy phần lớn các chức năng quan trọng đã được hoàn thiện, hệ thống vẫn còn tiềm năng nâng cấp như: cải thiện giao diện người dùng, tăng cường bảo mật, tích hợp phân tích kết quả và nâng cao tính năng chống gian lận.

Thông qua quá trình thực hiện đồ án, em đã vận dụng hiệu quả các kiến thức chuyên ngành về lập trình, thiết kế hệ thống và cơ sở dữ liệu, đồng thời rèn luyện khả năng giải quyết vấn đề và tư duy triển khai phần mềm thực tế.

Em xin chân thành cảm ơn quý thầy/cô khoa Công Nghệ Thông Tin, đặc biệt là Thầy Nguyễn Hoài Linh – người đã tận tình hướng dẫn, đóng góp nhiều ý kiến quý báu cho em trong suốt quá trình thực hiện đồ án.

## **PHỤ LỤC**

...