

BỘ BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHỆ BÁCH KHOA HÀ NỘI
KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



TÊN ĐỀ TÀI KHÓA LUẬN TN
XÂY DỰNG HỆ THỐNG THI TRẮC NGHIỆM CHO
TRƯỜNG HPC

CBHD: Th.S Nguyễn Hoài Linh

Sinh viên: Đàm Minh Giang

Mã số sinh viên: 2209620321

HÀ NỘI, 07 NĂM 2025

BỘ BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG NGHỆ BÁCH KHOA HÀ NỘI
KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP CAO ĐẲNG NGHỀ CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



TÊN ĐỀ TÀI ĐA, KHÓA LUẬN TN
XÂY DỰNG HỆ THỐNG THI TRẮC NGHIỆM
CHO TRƯỜNG HPC

CBHD: Th.S Nguyễn Hoài Linh
Sinh viên: Đàm Minh Giang
Mã số sinh viên: 2209620321

HÀ NỘI, 07 NĂM 2025

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	11
1.4 Yêu cầu của đề tài	12
1.5 Công cụ lập trình.....	13
CHƯƠNG II: PHÂN TÍCH HỆ THỐNG	15
2.1 Biểu đồ Use case tổng quát	15
2.2 Biểu đồ Use case Phân rã	15
2.2.1 Xây dựng biểu đồ Usecase Phân rã.....	16
2.2.2 Đặc tả yêu cầu	19
2.3 Biểu đồ hoạt động	32
2.4 Biểu đồ trạng thái	42
2.5 Biểu đồ lớp tổng quát.....	43
2.5.1 Các lớp dự kiến tham gia vào hệ thống.....	44
2.6 Biểu đồ tuần tự	45
2.7 Biểu đồ lớp chi tiết	49
2.7.1 Lớp dự kiến	49
2.7.2 Xác định thuộc tính cho lớp.....	50
2.7.3 Xác định phương thức cho lớp.....	53
2.7.4 Xác định mối quan hệ giữa các lớp.....	54
CHƯƠNG III: THIẾT KẾ HỆ THỐNG	56
3.1 Thiết kế cơ sở dữ liệu.....	56

3.1.1 Các bảng trong cơ sở dữ liệu	57
3.1.2 Quan hệ giữa các bảng	60
3.2 Xây dựng, thiết kế biểu đồ thành phần	62
3.2.1. Thành phần trong hệ thống	62
3.2.2. Luồng hoạt động của hệ thống.....	63
3.3 Xây dựng, thiết kế biểu đồ triển khai.....	64
3.3.1. Thành phần trong hệ thống	65
3.2.2. Luồng hoạt động của hệ thống.....	65
3.2.3. Mạng kết nối	66
3.4 Thiết kế giao diện.....	66
CHƯƠNG IV: CÀI ĐẶT VÀ CHẠY THỬ	73
4.1 Cài đặt	73
4.1.1 Các công cụ cần cài đặt.....	73
4.1.2 Các thao tác để cài đặt chương trình.....	74
4.2 Kiểm thử.....	75
KẾT LUẬN	80

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 13 tháng 07 năm 2025

Sinh viên

Đàm Minh Giang

DANH MỤC HÌNH VẼ, BẢNG BIỂU**1. Danh mục hình vẽ**

Hình 2.1: Usecase tổng quát.....	15
Hình 2.2: Phân rã use case đăng nhập.....	16
Hình 2.3: Phân rã use case quản lý tài khoản.....	16
Hình 2.4: Phân rã use case Quản lý danh sách thí sinh.....	17
Hình 2.5: Phân rã use case Quản lý kết quả thi.....	17
Hình 2.6: Phân rã use case Báo cáo thống kê	18
Hình 2.7: Phân rã use case xác thực thí sinh.....	18
Hình 2.8: Phân rã use case làm bài	18
Hình 2.9: Biểu đồ hoạt động chức năng đăng nhập	32
Hình 2.10: Biểu đồ hoạt động chức năng đổi mật khẩu.....	33
Hình 2.11: Biểu đồ hoạt động chức năng đăng xuất.....	33
Hình 2.12: Biểu đồ hoạt động chức năng thêm tài khoản.....	34
Hình 2.13: Biểu đồ hoạt động chức năng sửa tài khoản	35
Hình 2.14: Biểu đồ hoạt động chức năng xoá tài khoản	36
Hình 2.15: Biểu đồ hoạt động chức năng tìm kiếm & lọc tài khoản	36
Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng nhập danh sách tài khoản	37
Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng xuất danh sách tài khoản	37
Hình 2.18: Biểu đồ hoạt động chức năng báo cáo thống kê	40
Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng xác thực thí sinh	41
Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng làm bài.....	41
Hình 2.18: Biểu đồ trạng thái đăng nhập	42
Hình 2.19: Biểu đồ trạng thái kỳ thi.....	42
Hình 2.20: Biểu đồ trạng thái thí sinh làm bài thi.....	42
Hình 2.21: biểu đồ lớp tổng quát.....	43
Hình 2.22: Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập.....	45
Hình 2.23: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý tài khoản.....	46
Hình 2.26: Biểu đồ tuần tự chức năng báo cáo thống kê	47
Hình 2.27: Biểu đồ tuần tự chức năng xác thực thí sinh.....	48

Hình 2.28: Biểu đồ tuần tự chức năng làm bài	48
Hình 3.1: Biểu đồ cơ sở dữ liệu	56
Hình 3.2: Biểu đồ thành phần	62
Hình 3.3: Biểu đồ triển khai.....	64
Hình 3.4: Giao diện đăng nhập hệ thống	66
Hình 3.5: Giao diện trang chủ	67
Hình 3.6: Giao diện quản lý ngân hàng câu hỏi.....	67
Hình 3.7: Giao diện thêm câu hỏi	68
Hình 3.8: Giao diện kỳ thi.....	68
Hình 3.9: Giao diện tạo đề thi	69
Hình 3.10: Giao diện danh sách thí sinh	69
Hình 3.11: Giao diện nhập/xuất danh sách thí sinh	70
Hình 3.12: Giao diện xác thực thí sinh	70
Hình 3.13: Giao diện tổng quan bài thi.....	71
Hình 3.14: Giao diện làm bài	71
Hình 3.15: Giao diện kết quả bài làm	72

2. Danh mục bảng biểu

Bảng 2.1: Các chức năng tương tự biểu đồ phân rã Hình 2.3	17
Bảng 2.2: Đặc tả usecase đăng nhập	19
Bảng 2.3: Đặc tả usecase đổi mật khẩu.....	20
Bảng 2.4: Đặc tả usecase đăng xuất	21
Bảng 2.5: Đặc tả usecase Thêm tài khoản	22
Bảng 2.6: Đặc tả usecase Sửa tài khoản.....	23
Bảng 2.7: Đặc tả usecase Xóa tài khoản	24
Bảng 2.8: Đặc tả usecase Tìm kiếm & lọc tài khoản	25
Bảng 2.9: Đặc tả usecase Nhập/Xuất Excel tài khoản	26
Bảng 2.10: Các use case tương đồng với quản lý tài khoản	27
Bảng 2.11: Đặc tả usecase Xem báo cáo	27
Bảng 2.12: Đặc tả usecase Xuất báo cáo	28
Bảng 2.13: Đặc tả usecase Xác thực thí sinh	29
Bảng 2.14: Đặc tả usecase Làm bài	30
Bảng 2.15: Đặc tả usecase Nộp bài.....	31
Bảng 2.16: Các biểu đồ hoạt động tương tự quản lý tài khoản Hình 2.16.....	40
Bảng 2.17: Các lớp dự kiến tham gia vào hệ thống	44
Bảng 2.18: Các biểu đồ tuần tự tương tự quản lý tài khoản Hình 2.16	47
Bảng 2.19: Lớp dự kiến.....	50
Bảng 2.20: Thuộc tính các lớp	52
Bảng 2.21: Phương thức các lớp	54
Bảng 2.22: Môi quan hệ 1-1 giữa các lớp	54
Bảng 2.23: Môi quan hệ 1-n giữa các lớp	55
Bảng 2.24: Môi quan hệ C-A giữa các lớp	55
Bảng 3.1: Thiết kế bảng taikhoan trong CSDL.....	57
Bảng 3.2: Thiết kế bảng sinhvien trong CSDL	57
Bảng 3.3: Thiết kế bảng ngành trong CSDL.....	57
Bảng 3.4: Thiết kế bảng khoa trong CSDL.....	57
Bảng 3.5: Thiết kế bảng monhoc trong CSDL.....	58

Bảng 3.6: Thiết kế bảng kythi trong CSDL	58
Bảng 3.7: Thiết kế bảng sobaodanh trong CSDL	58
Bảng 3.8: Thiết kế bảng cauhoi trong CSDL	58
Bảng 3.9: Thiết kế bảng dapan trong CSDL	59
Bảng 3.10: Thiết kế bảng theloicauhi trong CSDL	59
Bảng 3.11: Thiết kế bảng dethi trong CSDL	59
Bảng 3.12: Thiết kế bảng dethicauhi trong CSDL	60
Bảng 3.13: Thiết kế bảng baithi trong CSDL	60
Bảng 3.14: Tổng hợp các ca kiểm thử chức năng chính	79

CHƯƠNG I: KHẢO SÁT HỆ THỐNG

1.1 Mô tả về môi trường hoạt động

Hiện nay, việc ứng dụng công nghệ thông tin trong giảng dạy và kiểm tra đánh giá đang trở nên phổ biến và đóng vai trò quan trọng trong quá trình đổi mới giáo dục. Trong quá trình học tập tại trường, em nhận thấy phương thức thi truyền thống còn tồn tại nhiều hạn chế như tốn thời gian, dễ xảy ra sai sót, khó quản lý tập trung và thiếu tính linh hoạt. Đặc biệt, sau giai đoạn ảnh hưởng của đại dịch Covid-19, nhu cầu tổ chức các kỳ thi trên máy càng trở nên rõ rệt. Sắp tới, Nhà nước cũng dự kiến triển khai thí điểm kỳ thi tốt nghiệp THPT trên máy tính ở một số địa phương (giai đoạn 1), cho thấy xu hướng tất yếu của việc chuyển đổi số trong giáo dục.

Xuất phát từ thực tiễn đó, đề tài hướng đến xây dựng một hệ thống thi trắc nghiệm cho Trường Cao Đẳng Công Nghệ Bách Khoa Hà Nội (HPC), nhằm hỗ trợ nhà trường trong việc tổ chức kiểm tra, đánh giá chất lượng học tập một cách hiệu quả, minh bạch, tiết kiệm nguồn lực và dễ triển khai trong thực tế. Hệ thống giúp đơn giản hóa quy trình thi cử, tự động hóa chấm điểm, đồng thời tạo điều kiện cho sinh viên làm bài dễ dàng trên nhiều thiết bị.

Hệ thống được thiết kế để hoạt động linh hoạt trên nền tảng Internet hoặc mạng nội bộ của nhà trường, cho phép giảng viên và sinh viên truy cập mọi lúc, mọi nơi thông qua các thiết bị như máy tính để bàn, laptop hoặc điện thoại thông minh có kết nối mạng. Ngoài ra, hệ thống cũng hỗ trợ các chức năng bảo mật và phân quyền người dùng nhằm đảm bảo an toàn dữ liệu.

Hiện tại, nhà trường đã có sẵn hạ tầng mạng ổn định với hệ thống máy chủ và các thiết bị mạng phù hợp, đảm bảo đáp ứng yêu cầu triển khai hệ thống. Các đơn vị chuyên môn như Khoa Công nghệ Thông tin và Phòng Công nghệ Thông tin sẽ đóng vai trò quan trọng trong công tác quản trị, vận hành, bảo trì hệ thống, góp phần bảo đảm cho hệ thống hoạt động ổn định, an toàn 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...).
- 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 **khoa, ngành, môn học**.

4. Quản lý ngân hàng câu hỏi

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

5. Tạo và quản lý kỳ thi/kiểm tra

- Tạo mới kỳ thi với các thông tin:
 - ❖ Tên kỳ thi, môn học, thời gian bắt đầu, kết thúc.
 - ❖ Tạo đề có thể chọn câu hỏi từ ngân hàng hoặc tạo đề tự động.
 - ❖ Thiết lập thời gian thi, đề thi và danh sách thí sinh tham gia.

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

- Sau khi đăng nhập thành công, thí sinh chuyển sang trang tổng quan, xem thông tin kỳ thi, bài thi.
- Thí sinh bấm “Bắt đầu làm bài” để chuyển sang giao diện làm bài.
- Giao diện làm bài bao gồm: thông tin cơ bản, các câu hỏi trắc nghiệm, đồng hồ đếm ngược, và các tùy chọn trả lời.
- Khi hết thời gian đếm ngược hệ thống sẽ tự động nộp bài hoặc 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

Hiện tại, nhà trường vẫn áp dụng hình thức thi truyền thống do chưa triển khai hệ thống thi cử công nghệ thông tin. Phương pháp này tuy quen thuộc nhưng còn tồn tại nhiều bất cập.

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:**

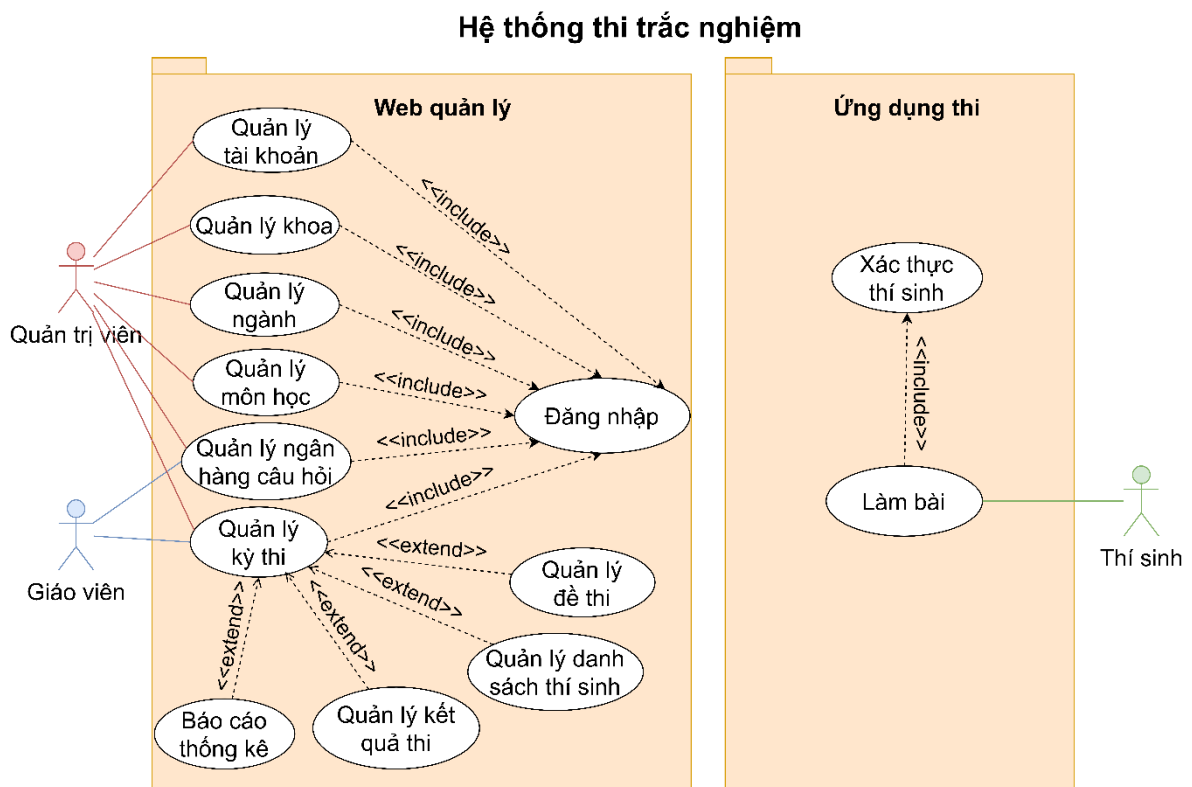
- ❖ Trình soạn thảo mã nguồn như Visual Studio Code, Android Studio.
- ❖ Công cụ quản lý phiên bản Git và GitHub để kiểm soát mã nguồn.
- ❖ Các thư viện, framework PHP và Flutter được lựa chọn phù hợp trong quá trình xây dựng để hỗ trợ phát triển nhanh và hiệu quả.

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.



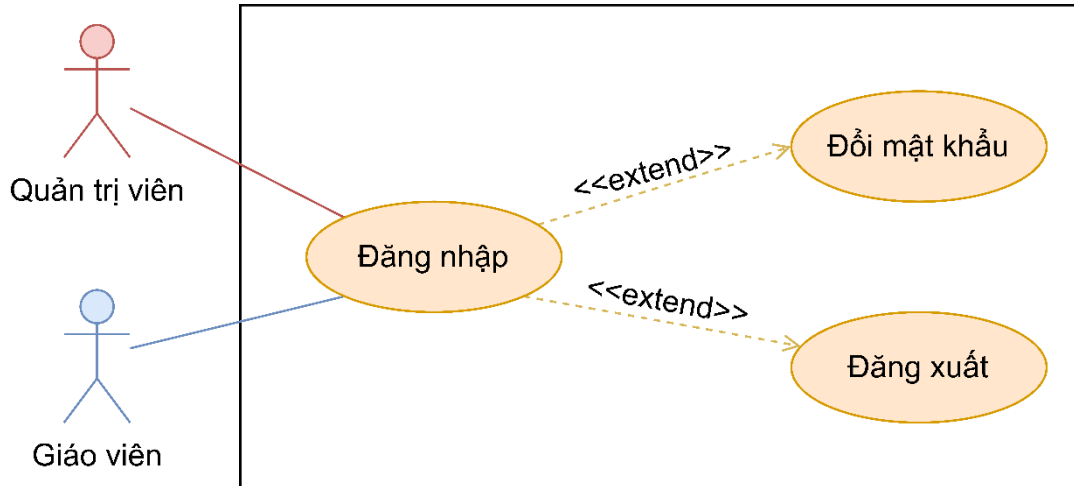
Hình 2.1: Usecase tổng quát

2.2 Biểu đồ Use case Phân rã

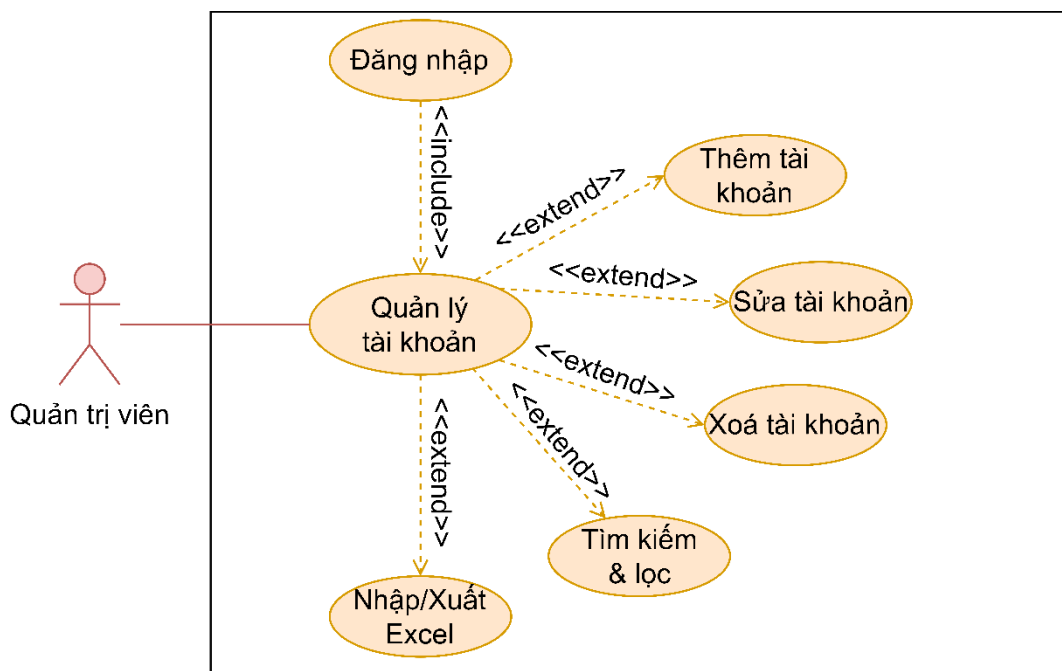
Từ sơ đồ Use Case tổng quát, các chức năng chính của hệ thống được phân rã chi tiết theo từng vai trò người dùng. Biểu đồ Use Case phân rã thể hiện rõ các tác vụ cụ thể mà từng tác nhân thực hiện: quản trị viên chịu trách nhiệm quản lý hệ thống và tài khoản; giáo viên tạo đề, cấu hình và giám sát kỳ 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 rõ



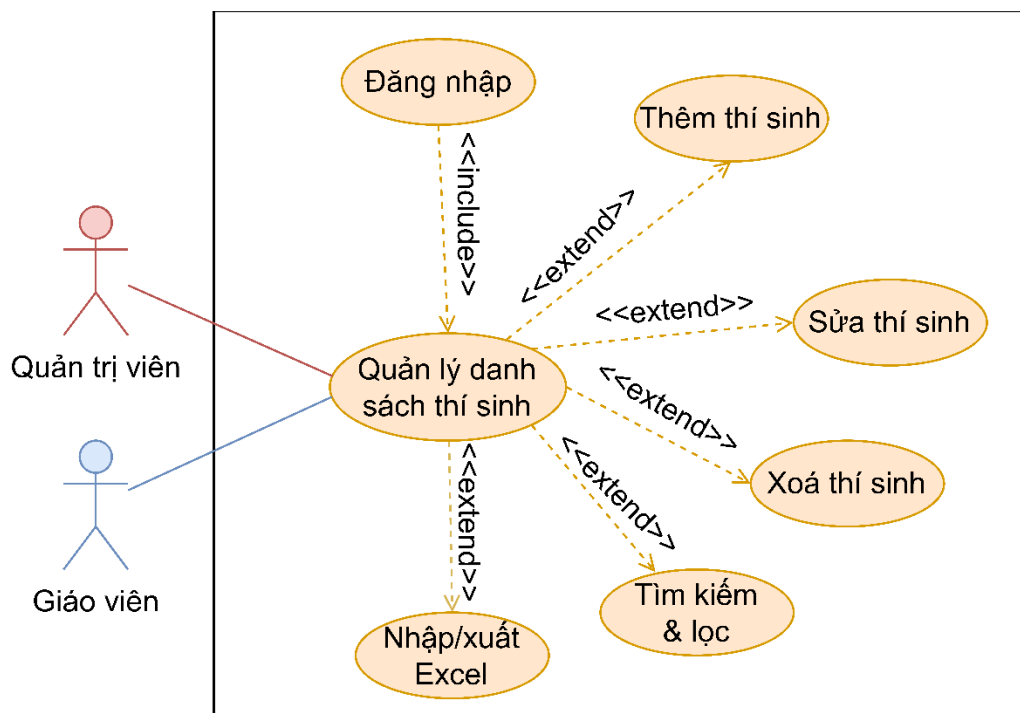
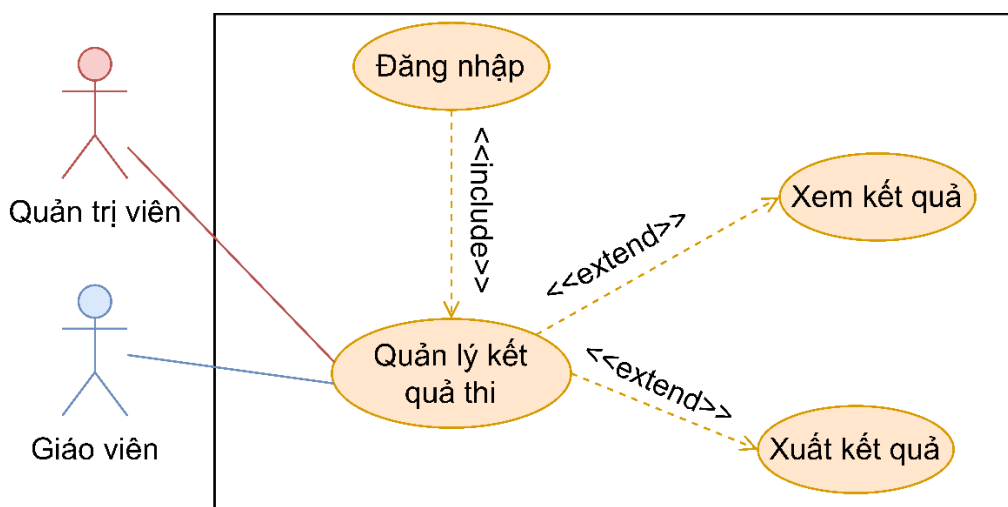
Hình 2.2: Phân rõ use case đăng nhập

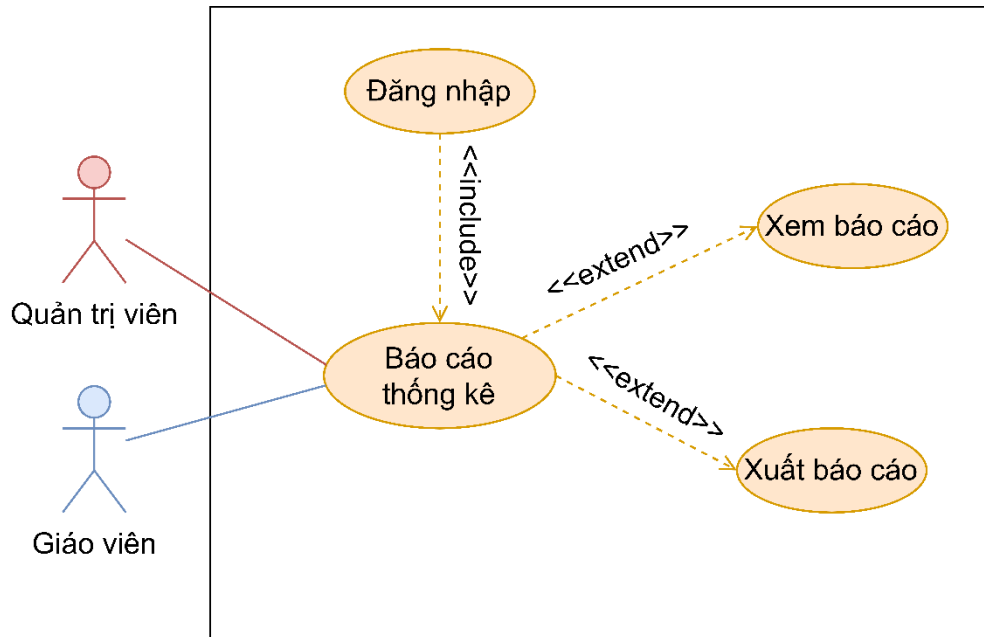


Hình 2.3: Phân rõ use case quản lý tài khoản

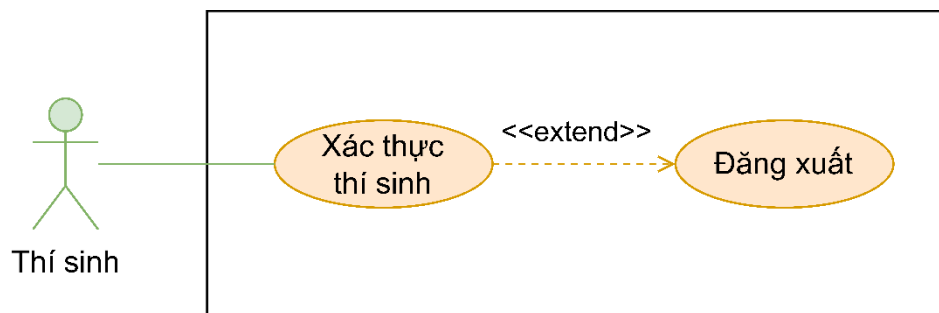
STT	Phân rõ usecase chức năng	Giống với biểu đồ
1	Quản lý khoa	Hình 2.3: Phân rõ use case quản lý tài khoản
2	Quản lý ngành	Hình 2.3: Phân rõ use case quản lý tài khoản

3	Quản lý môn học	Hình 2.3: Phân rã use case quản lý tài khoản
4	Quản lý kỳ thi	Hình 2.3: Phân rã use case quản lý tài khoản
5	Quản lý đề thi	Hình 2.3: Phân rã use case quản lý tài khoản
6	Quản lý ngân hàng câu hỏi	Hình 2.3: Phân rã use case quản lý tài khoản

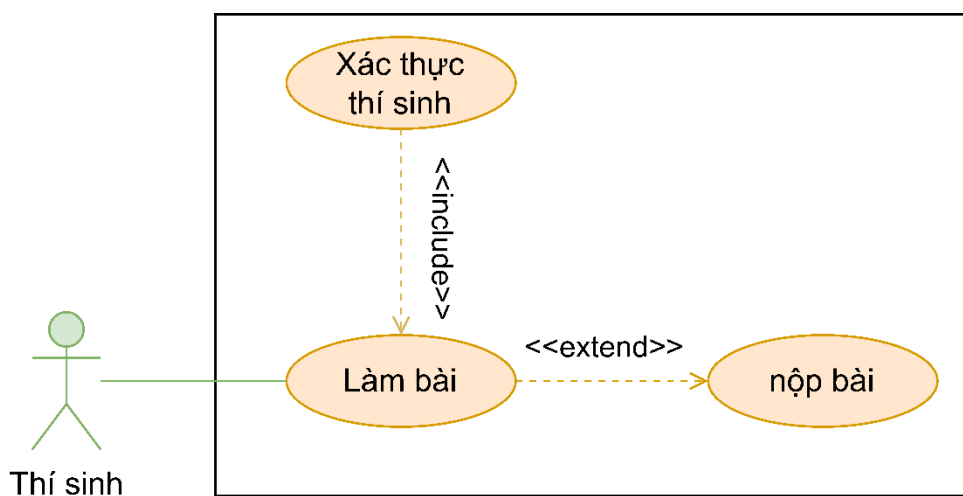
Bảng 2.1: Các chức năng tương tự biểu đồ phân rã Hình 2.3**Hình 2.4:** Phân rã use case Quản lý danh sách thí sinh**Hình 2.5:** Phân rã use case Quản lý kết quả thi



Hình 2.6: Phân rã use case Báo cáo thống kê



Hình 2.7: Phân rã use case xác thực thí sinh



Hình 2.8: Phân rã use case làm bài

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

Usecase: Đăng nhập.
Phạm vi: Quản trị viên, giáo viên đăng nhập vào hệ thống.
Tác nhân chính: Quản trị viên, giáo viên.
Điều kiện tiên quyết: Hệ thống hoạt động ổn định.
Điều kiện thực hiện: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Người dùng đăng nhập vào hệ thống. ➤ Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống.
Sự kiện kích hoạt: Truy cập vào hệ thống khi chưa đăng nhập.
Luồng sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng nhập thông tin đăng nhập (tên đăng nhập và mật khẩu) vào hệ thống. 2. Người dùng nhấn nút “Đăng nhập”. 3. Hệ thống kiểm tra thông tin đăng nhập và so sánh với cơ sở dữ liệu. 4. Nếu thông tin đăng nhập hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Hệ thống hiển thị dữ liệu và giao diện hệ thống lên màn hình người dùng. 5. Nếu thông tin đăng nhập không hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Chuyển sang Luồng phụ A₁.
Luồng phụ: <i>Luồng phụ A₁:</i> thông tin đăng nhập không hợp lệ. <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: " Tên đăng nhập hoặc mật khẩu không đúng" trên màn hình. 2. Hệ thống yêu cầu người dùng nhập lại thông tin đăng nhập. 3. Hệ thống trả về trạng thái ban đầu, chờ người dùng nhập lại.
Luồng ngoại lệ: <i>Luồng ngoại lệ E₁:</i> Lỗi không thể thực thi. <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống phát thông báo lỗi: "Lỗi khi thực hiện đăng nhập" (Lỗi hệ thống, mất kết nối, v.v.). 2. Hệ thống hủy thao tác, không tiếp tục xử lý. 3. Hệ thống trả về trạng thái trước đó.

Bảng 2.2: Đặc tả usecase đăng nhập**- Case đổi mật khẩu:**

Usecase: Đổi thông tin & mật khẩu.
Phạm vi: Quản trị viên, giáo viên cần đổi mật khẩu.
Tác nhân chính: Quản trị viên, giáo viên.

Điều kiện tiên quyết: Hệ thống hoạt động ổn định.
Điều kiện thực hiện: Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.
Sự kiện kích hoạt: Người dùng chọn chức năng "Đổi mật khẩu" trên giao diện hệ thống.
Luồng sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> Người dùng click vào dropdown user. Người dùng chọn mục "Đổi mật khẩu mật khẩu" trên giao diện hệ thống. Người dùng nhập thông tin mật khẩu cũ và mới sau đó nhấn nút "Lưu thay đổi". Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin mới: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Đảm bảo mật khẩu mới đáp ứng yêu cầu (độ dài, ký tự đặc biệt, v.v.). ❖ So sánh mật khẩu hiện tại với cơ sở dữ liệu để xác thực. Nếu thông tin hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Hệ thống cập nhật mật khẩu mới vào cơ sở dữ liệu. ❖ Hệ thống hiển thị thông báo thành công: "Đổi mật khẩu thành công!". Nếu thông tin không hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Chuyển sang Luồng phụ A₁.
Luồng phụ: Luồng phụ A₁: Thông tin không hợp lệ hoặc xác thực thất bại. <ol style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: "Mật khẩu hiện tại không chính xác". Hệ thống yêu cầu người dùng kiểm tra lại và nhập lại thông tin. Hệ thống quay lại trạng thái trước đó, chờ người dùng chỉnh sửa.
Luồng ngoại lệ: Luồng ngoại lệ E₁: Lỗi không thể thực thi. <ol style="list-style-type: none"> Hệ thống phát thông báo lỗi: "Lỗi khi thực hiện đăng nhập" (Lỗi hệ thống, mất kết nối, v.v.). Hệ thống hủy thao tác, không tiếp tục xử lý. Hệ thống trả về trạng thái trước đó.

Bảng 2.3: Đặc tả usecase đổi mật khẩu**- Case Đăng xuất:**

Usecase: Đăng xuất.
Phạm vi: Quản trị viên, Giáo viên đăng xuất khỏi hệ thống.
Tác nhân chính: Quản trị viên, giáo viên.
Điều kiện tiên quyết: Người dùng đã đăng nhập.

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

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

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

➤ Trở về danh sách tài khoản.
Luồng phụ: <i>Luồng phụ A₁:</i> Thêm tài khoản với tên đăng nhập đã tồn tại. <ol style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Tên đăng nhập đã tồn tại”. Yêu cầu người dùng nhập lại tên đăng nhập khác. Quay lại bước 3 của luồng chính. <i>Luồng phụ A₂:</i> Thiếu thông tin bắt buộc. <ol style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin”. Quay lại form nhập thông tin.
Luồng ngoại lệ: <i>Luồng ngoại lệ E₁:</i> Lỗi hệ thống khi thêm tài khoản. <ol style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể thêm tài khoản”. Hủy thao tác thêm mới. Trở về trạng thái trước đó.

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

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

➤ Quay lại danh sách tài khoản.
Luồng phụ: <i>Luồng phụ A₁:</i> Dữ liệu nhập vào không hợp lệ. <ol style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Thông tin không hợp lệ”. Quay lại bước 4 để người dùng chỉnh sửa lại. <i>Luồng phụ A₂:</i> Thiếu thông tin bắt buộc. <ol style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Vui lòng nhập đầy đủ thông tin”. Quay lại form nhập thông tin.
Luồng ngoại lệ: <i>Luồng ngoại lệ E₁:</i> Lỗi hệ thống khi cập nhật tài khoản. <ol style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể cập nhật tài khoản”. Hủy thao tác cập nhật. Quay về trạng thái trước đó.

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

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

Luồng phụ: <i>Luồng phụ A₁:</i> Người dùng hủy thao tác xóa. <ol style="list-style-type: none"> 1. Quản trị viên chọn “Hủy” tại bước xác nhận. 2. Hệ thống hủy thao tác xóa và quay lại danh sách tài khoản.
Luồng ngoại lệ: <i>Luồng ngoại lệ E₁:</i> Lỗi hệ thống khi xóa tài khoản. <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Lỗi hệ thống, không thể xóa tài khoản”. 2. Hủy thao tác. 3. Trả về trạng thái trước đó.

Bảng 2.7: Đặc tả usecase Xóa tài khoản**- Case Tìm kiếm & lọc tài khoản:**

Usecase: Tìm kiếm & lọc tài khoản.
Phạm vi: Quản trị viên tra cứu tài khoản người dùng theo từ khóa hoặc tiêu chí lọc.
Tác nhân chính: Quản trị viên.
Điều kiện tiên quyết: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống. ➤ Hệ thống hoạt động ổn định.
Điều kiện thực hiện: Từ khóa hoặc bộ lọc phải hợp lệ.
Sự kiện kích hoạt: Người dùng nhập từ khóa, chọn tiêu chí lọc trên giao diện quản lý tài khoản.
Luồng sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> 1. Quản trị viên truy cập giao diện danh sách tài khoản 2. Nhập từ khóa hoặc chọn tiêu chí lọc (vai trò, trạng thái,...) 3. Hệ thống xử lý yêu cầu tìm kiếm/lọc 4. Nếu có kết quả: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hiển thị danh sách tài khoản phù hợp 5. Nếu không có kết quả: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hiển thị thông báo “Không tìm thấy tài khoản phù hợp”
Luồng phụ: <i>Luồng phụ A₁:</i> Không nhập từ khóa hoặc tiêu chí trống <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống hiển thị toàn bộ danh sách tài khoản 2. Quản trị viên có thể thực hiện thao tác khác (xem, sửa, xóa...)
Luồng ngoại lệ: <i>Luồng ngoại lệ E₁:</i> Lỗi truy vấn hoặc lỗi hệ thống khi tìm kiếm <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống hiển thị thông báo lỗi: “Không thể tìm kiếm lúc này, vui lòng thử lại sau.”

2. Quản trị viên quay lại giao diện trước

Bảng 2.8: Đặc tả usecase Tìm kiếm & lọc tài khoản**- Case Nhập/Xuất Excel tài khoản:**

Usecase: Nhập/Xuất Excel tài khoản.
Phạm vi: Quản trị viên thao tác nhập hoặc xuất danh sách tài khoản người dùng từ/ra file Excel.
Tác nhân chính: Quản trị viên.
Điều kiện tiên quyết: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống. ➤ Hệ thống hoạt động ổn định.
Điều kiện thực hiện: File Excel nhập đúng định dạng.
Sự kiện kích hoạt: Quản trị viên truy cập giao diện quản lý tài khoản và chọn chức năng “Nhập/Xuất Excel”.
Luồng sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> 1. Quản trị viên truy cập trang “Quản lý tài khoản” 2. Hệ thống hiển thị form nhập file Excel và nút “Xuất Excel” trên cùng một giao diện 3. Nếu chọn Xuất Excel: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hệ thống truy vấn toàn bộ danh sách tài khoản ➤ Tạo file Excel và cung cấp link tải về ➤ Hiển thị thông báo: “Xuất file thành công” 4. Nếu chọn Nhập Excel: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Quản trị viên chọn và tải lên file Excel ➤ Hệ thống kiểm tra định dạng & dữ liệu ➤ Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> ❖ Lưu thông tin tài khoản vào CSDL ❖ Thông báo: “Nhập dữ liệu thành công” ➤ Nếu lỗi: chuyển đến luồng phụ hoặc ngoại lệ
Luồng phụ: <i>Luồng phụ A₁:</i> File nhập sai định dạng hoặc thiếu dữ liệu. <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống thông báo lỗi. 2. Yêu cầu chọn lại file khác. <i>Luồng phụ A₂:</i> Tài khoản bị trùng mã đăng nhập. <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống thông báo lỗi. 2. Hiển thị danh sách dòng lỗi để xử lý thủ công.
Luồng ngoại lệ: <i>Luồng ngoại lệ E₁:</i> Lỗi hệ thống khi nhập/xuất <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống thông báo: “Không thể thực hiện thao tác. Vui lòng thử lại sau”

2. Hủy thao tác, trở về trang trước

Bảng 2.9: Đặc tả usecase Nhập/Xuất Excel tài khoản

STT	Đặc tả usecase chức năng	Giống với bảng đặc tả
1	Thêm khoa	Bảng 2.5: Đặc tả usecase Thêm tài khoản
2	Sửa khoa	Bảng 2.6: Đặc tả usecase Sửa tài khoản
3	Xoá khoa	Bảng 2.7: Đặc tả usecase Xoá tài khoản
4	Tìm kiếm & lọc khoa	Bảng 2.8: Đặc tả usecase Tìm kiếm & lọc tài khoản
5	Nhập/Xuất Excel khoa	Bảng 2.9: Đặc tả usecase Nhập/Xuất Excel tài khoản
6	Thêm ngành	Bảng 2.5: Đặc tả usecase Thêm tài khoản
7	Sửa ngành	Bảng 2.6: Đặc tả usecase Sửa tài khoản
8	Xoá ngành	Bảng 2.7: Đặc tả usecase Xoá tài khoản
9	Tìm kiếm & lọc ngành	Bảng 2.8: Đặc tả usecase Tìm kiếm & lọc tài khoản
10	Nhập/Xuất Excel ngành	Bảng 2.9: Đặc tả usecase Nhập/Xuất Excel tài khoản
11	Thêm môn học	Bảng 2.5: Đặc tả usecase Thêm tài khoản
12	Sửa môn học	Bảng 2.6: Đặc tả usecase Sửa tài khoản
13	Xoá môn học	Bảng 2.7: Đặc tả usecase Xoá tài khoản
14	Tìm kiếm & lọc môn học	Bảng 2.8: Đặc tả usecase Tìm kiếm & lọc tài khoản
15	Nhập/Xuất Excel môn học	Bảng 2.9: Đặc tả usecase Nhập/Xuất Excel tài khoản
16	Thêm câu hỏi	Bảng 2.5: Đặc tả usecase Thêm tài khoản
17	Sửa câu hỏi	Bảng 2.6: Đặc tả usecase Sửa tài khoản
18	Xoá câu hỏi	Bảng 2.7: Đặc tả usecase Xoá tài khoản
19	Tìm kiếm & lọc câu hỏi	Bảng 2.8: Đặc tả usecase Tìm kiếm & lọc tài khoản
20	Nhập/Xuất Excel câu hỏi	Bảng 2.9: Đặc tả usecase Nhập/Xuất Excel tài khoản
21	Thêm kỳ thi	Bảng 2.5: Đặc tả usecase Thêm tài khoản
22	Sửa kỳ thi	Bảng 2.6: Đặc tả usecase Sửa tài khoản
23	Xoá kỳ thi	Bảng 2.7: Đặc tả usecase Xoá tài khoản
24	Thêm đề thi	Bảng 2.5: Đặc tả usecase Thêm tài khoản
25	Sửa đề thi	Bảng 2.6: Đặc tả usecase Sửa tài khoản
26	Xoá đề thi	Bảng 2.7: Đặc tả usecase Xoá tài khoản
27	Tìm kiếm & lọc đề thi	Bảng 2.8: Đặc tả usecase Tìm kiếm & lọc tài khoản
28	Nhập/Xuất Excel đề thi	Bảng 2.9: Đặc tả usecase Nhập/Xuất Excel tài khoản
29	Thêm thí sinh	Bảng 2.5: Đặc tả usecase Thêm tài khoản
30	Sửa thí sinh	Bảng 2.6: Đặc tả usecase Sửa tài khoản

31	Xoá thí sinh	Bảng 2.7: Đặc tả usecase Xoá tài khoản
32	Tìm kiếm & lọc thí sinh	Bảng 2.8: Đặc tả usecase Tìm kiếm & lọc tài khoản
33	Nhập/Xuất Excel thí sinh	Bảng 2.9: Đặc tả usecase Nhập/Xuất Excel tài khoản

Bảng 2.10: Các use case tương đồng với quản lý tài khoản**- Case Xem báo cáo:**

Usecase: Xem báo cáo
Phạm vi: Quản trị viên, giáo viên xem các báo cáo thống kê của kỳ thi
Tác nhân chính: Quản trị viên, Giáo viên
Điều kiện tiên quyết: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Người dùng đã đăng nhập hệ thống ➤ Có dữ liệu để báo cáo (bài thi đã nộp, thí sinh đã tham gia, v.v.)
Điều kiện thực hiện: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kỳ thi đã tồn tại ➤ Đã có ít nhất một thí sinh nộp bài thi
Sự kiện kích hoạt: Người dùng truy cập vào một kỳ thi và chọn chức năng “Xem báo cáo”
Luồng sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng chọn mục “Xem báo cáo” trên giao diện. 2. Hệ thống truy vấn dữ liệu và tổng hợp báo cáo. 3. Hệ thống hiển thị báo cáo trực quan bằng bảng và/hoặc biểu đồ
Luồng phụ: <i>Luồng phụ A₁:</i> Không có dữ liệu phù hợp: <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống không tìm thấy dữ liệu khớp với tiêu chí lọc 2. Hiển thị thông báo: “Không tìm thấy dữ liệu báo cáo phù hợp” 3. Cho phép người dùng chọn lại điều kiện lọc.
Luồng ngoại lệ: <i>Luồng ngoại lệ E₁:</i> Lỗi truy xuất dữ liệu: <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống gặp lỗi khi truy vấn dữ liệu hoặc tính toán thống kê 2. Hiển thị thông báo: “Không thể hiển thị báo cáo. Vui lòng thử lại sau.” 3. Hủy thao tác và quay lại giao diện chọn điều kiện

Bảng 2.11: Đặc tả usecase Xem báo cáo**- Case Xuất báo cáo:**

Usecase: Xuất báo cáo
Phạm vi: Quản trị viên, giáo viên in hoặc xuất báo cáo thống kê ra file

Tác nhân chính: Quản trị viên, Giáo viên
Điều kiện tiên quyết: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Người dùng đã đăng nhập hệ thống ➤ Đã có dữ liệu báo cáo được hiển thị trên giao diện
Điều kiện thực hiện: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kỳ thi đã tồn tại ➤ Đã có ít nhất một thí sinh nộp bài thi
Sự kiện kích hoạt: Người dùng nhấn nút “Xuất báo cáo” tại màn hình xem báo cáo
Luồng sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng nhấn nút “Xuất báo cáo”. 2. Hệ thống hiển thị lựa chọn in hoặc xuất file 3. Người dùng chọn định dạng mong muốn. 4. Hệ thống tiến hành xử lý in hoặc tạo file. 5. Nếu thành công: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hệ thống cung cấp liên kết tải về file ➤ Hiển thị thông báo: “Xuất báo cáo thành công” 6. Người dùng tải file về máy
Luồng ngoại lệ: <i>Luồng ngoại lệ E1:</i> Lỗi khi tạo file báo cáo: <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống gặp lỗi khi xử lý dữ liệu hoặc tạo file 2. Hiển thị thông báo: “Xuất báo cáo thất bại. Vui lòng thử lại sau.” 3. Hủy thao tác và quay về giao diện báo cáo

Bảng 2.12: Đặc tả usecase Xuất báo cáo**- Case Xác thực thí sinh:**

Usecase: Xác thực thí sinh
Phạm vi: Thí sinh đăng nhập vào hệ thống tại máy client để chuẩn bị làm bài thi
Tác nhân chính: Thí sinh
Điều kiện tiên quyết: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Kỳ thi đã được tạo và đang mở trạng thái sẵn sàng ➤ Thí sinh đã được đăng ký và có mã sinh viên + số báo danh ➤ Máy client có kết nối đến máy chủ hệ thống
Điều kiện thực hiện: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Mã sinh viên và số báo danh chính xác, khớp với thông tin kỳ thi ➤ Số báo danh chưa được sử dụng cho bài thi đã nộp
Sự kiện kích hoạt: Thí sinh truy cập ứng dụng client
Luồng sự kiện chính:

<ol style="list-style-type: none"> 1. Thí sinh truy cập vào giao diện thi tại máy client. 2. Nhập mã sinh viên và số báo danh. 3. Nhấn nút “Xác thực”. 4. Hệ thống gửi thông tin xác thực lên máy chủ. 5. Máy chủ kiểm tra thông tin: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Mã sinh viên và số báo danh tồn tại ➢ Thuộc đúng kỳ thi đang diễn ra ➢ Chưa thi hoặc chưa nộp bài 6. Nếu hợp lệ: <ul style="list-style-type: none"> ➢ Hệ thống hiển thị giao diện bài thi tương ứng ➢ Cho phép thí sinh bắt đầu làm bài 7. Nếu không hợp lệ <ul style="list-style-type: none"> ➢ Chuyển sang luồng phụ A_1
<p>Luồng phụ:</p> <p><i>Luồng phụ A_1:</i> Thông tin không hợp lệ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mã sinh viên hoặc số báo danh sai, không tồn tại, hoặc không khớp 2. Hệ thống hiển thị thông báo: “Sai mã sinh viên hoặc số báo danh. Vui lòng kiểm tra lại.” 3. Cho phép nhập lại. <p><i>Luồng phụ A_2:</i> Thí sinh đã thi hoặc đã nộp bài:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống phát hiện số báo danh đã thi xong hoặc đã nộp 2. Hiển thị thông báo: “Thí sinh đã hoàn thành bài thi. Không thể làm lại.” 3. Ngăn chặn truy cập
<p>Luồng ngoại lệ:</p> <p><i>Luồng ngoại lệ E_1:</i> Lỗi hệ thống hoặc mất kết nối:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mất kết nối giữa client và máy chủ, hoặc hệ thống xảy ra lỗi 2. Hiển thị thông báo: “Không thể xác thực. Vui lòng thử lại sau.” 3. Cho phép thí sinh quay lại hoặc thử lại sau

Bảng 2.13: Đặc tả usecase Xác thực thí sinh**- Case Làm bài:**

Usecase: Làm bài
Phạm vi: Thí sinh thực hiện bài thi tại máy client
Tác nhân chính: Thí sinh
<p>Điều kiện tiên quyết:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ Thí sinh đã được xác thực thành công ➢ Kỳ thi đã sẵn sàng ➢ Hệ thống và máy client hoạt động ổn định
Điều kiện thực hiện:

<ul style="list-style-type: none"> ➤ Thí sinh đăng nhập đúng mã sinh viên và số báo danh ➤ Kỳ thi đang trong thời gian cho phép làm bài
Sự kiện kích hoạt: Thí sinh bấm “bắt đầu làm bài” sau khi thí sinh được xác thực
Luồng sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống hiển thị giao diện làm bài: danh sách câu hỏi và các phương án lựa chọn. 2. Thí sinh lần lượt chọn đáp án cho từng câu hỏi. 3. Trong quá trình làm bài, thí sinh có thể: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Chuyển qua lại giữa các câu hỏi ➤ Theo dõi thời gian làm bài 4. Hệ thống tự động lưu tạm thời đáp án định kỳ hoặc theo từng thao tác. 5. Thí sinh có thể nhấn nút “Nộp bài” khi hoàn thành sớm. 6. Khi hết thời gian: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hệ thống tự động khóa bài thi và chuyển sang giai đoạn nộp bài
Luồng ngoại lệ: <i>Luồng ngoại lệ E₁:</i> Thoát giao diện làm bài trước khi nộp: <ol style="list-style-type: none"> 1. Thí sinh buộc thoát ứng dụng hoặc gặp lỗi thiết bị. 2. Hệ thống lưu tạm thời bài làm. 3. Cho phép đăng nhập lại nếu vẫn trong thời gian thi.

Bảng 2.14: Đặc tả usecase Làm bài**- Case Nộp bài:**

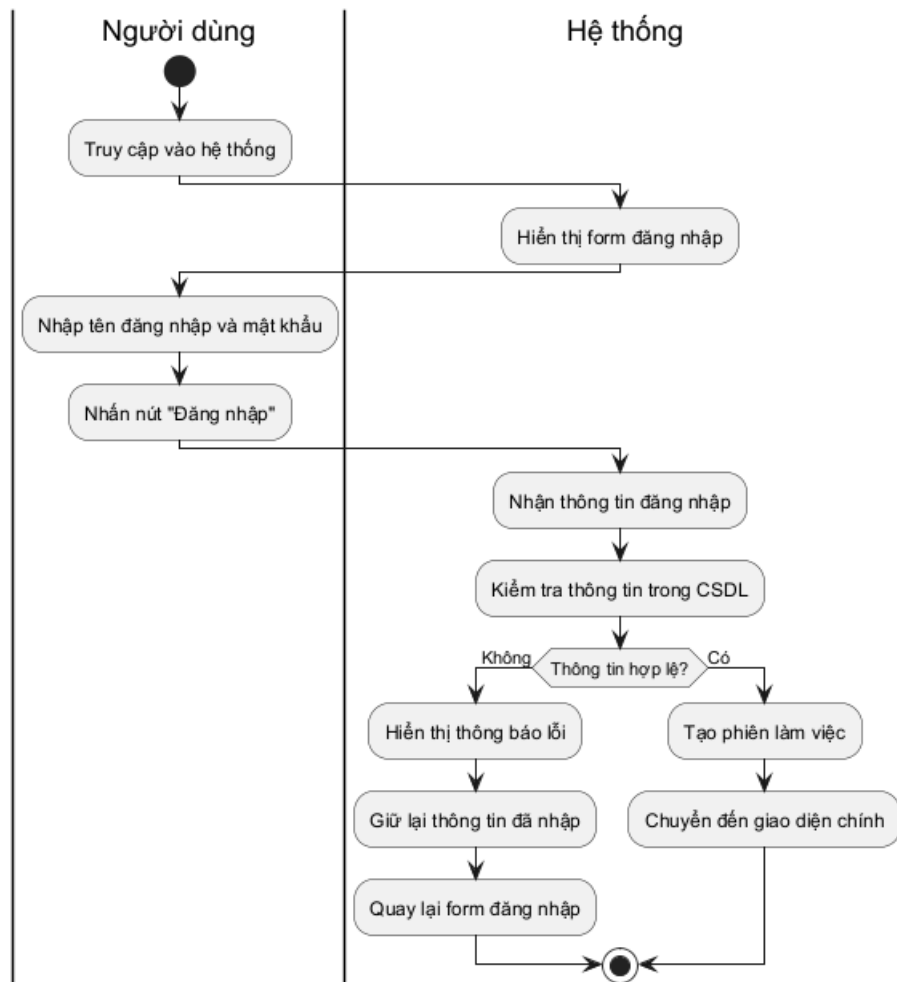
Usecase: Nộp bài
Phạm vi: Thí sinh hoàn thành bài thi và nộp bài lên hệ thống
Tác nhân chính: Thí sinh
Điều kiện tiên quyết: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Thí sinh đang làm bài thi và bài thi chưa được nộp ➤ Thí sinh đã được xác thực và làm bài theo đúng quy trình
Điều kiện thực hiện: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Thí sinh nhấn “Nộp bài” hoặc hết thời gian làm bài ➤ Dữ liệu bài làm được hệ thống ghi nhận đầy đủ
Sự kiện kích hoạt: Thí sinh nhấn nút “Nộp bài” hoặc hệ thống tự động nộp bài khi hết giờ
Luồng sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> 1. Thí sinh nhấn nút “Nộp bài” trên giao diện thi hoặc hệ thống tự động kích hoạt khi hết giờ. 2. Hệ thống hiển thị hộp thoại xác nhận: “Bạn có chắc chắn muốn nộp bài không?”. 3. Thí sinh xác nhận.

<ol style="list-style-type: none"> 4. Hệ thống gửi toàn bộ dữ liệu bài làm lên server. 5. Server xử lý: <ul style="list-style-type: none"> ➤ So sánh đáp án thí sinh với đáp án đúng ➤ Tính điểm (số câu đúng, tổng điểm) 6. Server trả kết quả về client gồm: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Số điểm đạt được ➤ Số câu đúng / Tổng số câu 7. Hệ thống hiển thị kết quả cho thí sinh trên giao diện 8. Hệ thống ghi nhận trạng thái bài thi là “Đã nộp” và không cho phép sửa lại
<p>Luồng phụ:</p> <p><i>Luồng phụ A₁:</i> Xác nhận nộp bài bị hủy:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Thí sinh chọn “Hủy” khi hệ thống hỏi xác nhận nộp bài 2. Hệ thống quay lại giao diện làm bài
<p>Luồng ngoại lệ:</p> <p><i>Luồng ngoại lệ E₁:</i> Mất kết nối khi gửi bài:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mạng mất kết nối trong lúc gửi bài lên server 2. Hệ thống hiển thị thông báo: “Không thể gửi bài. Đang chờ kết nối lại...” 3. Hệ thống tự động gửi lại khi có mạng trở lại, hoặc hiển thị thông báo lỗi nếu không gửi được

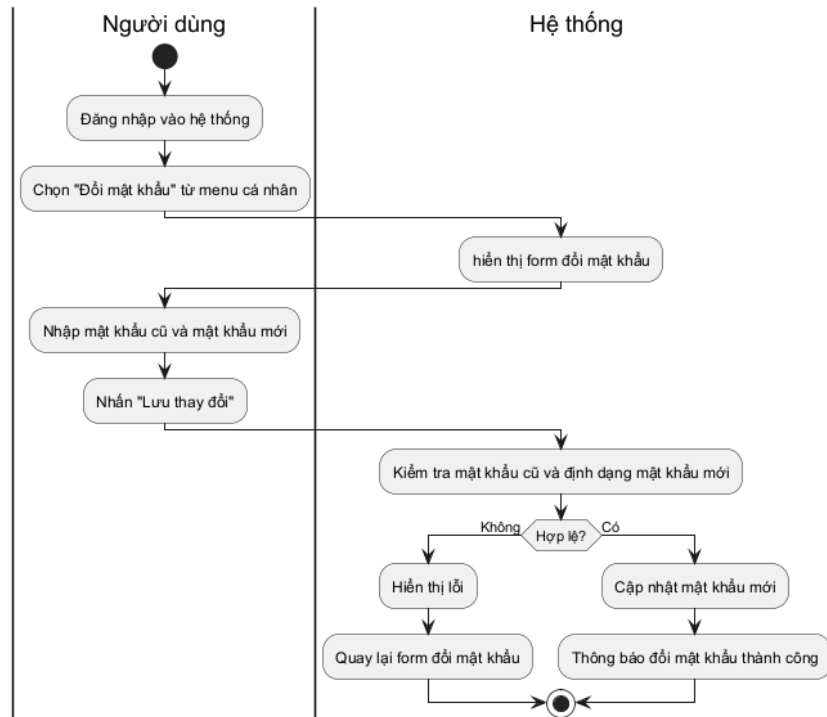
Bảng 2.15: Đặc tả usecase Nộp bài

2.3 Biểu đồ hoạt động

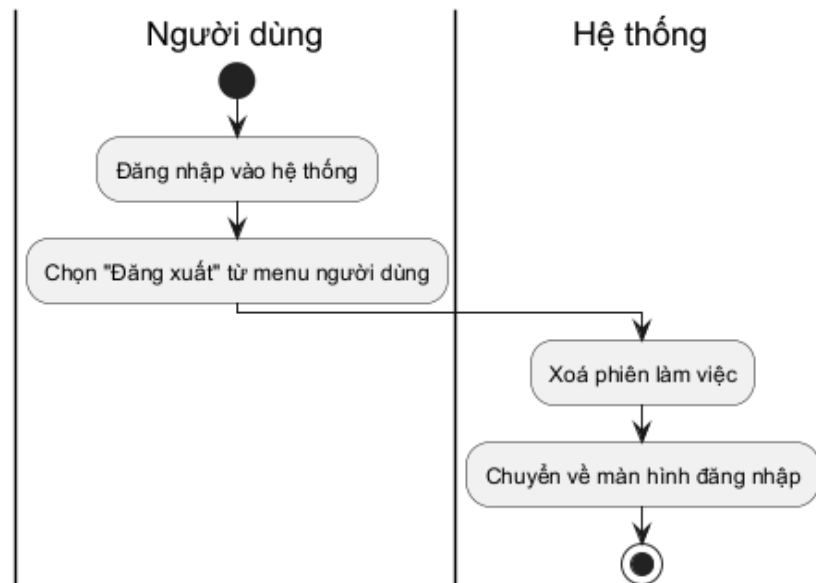
Biểu đồ hoạt động được sử dụng để biểu diễn luồng xử lý nghiệp vụ hoặc quá trình thực hiện một chức năng trong hệ thống. Biểu đồ mô tả các hành động, quyết định và luồng điều khiển từ lúc bắt đầu đến khi kết thúc quy trình. Qua sơ đồ này, ta có thể hình dung rõ cách các tác vụ được thực hiện tuần tự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



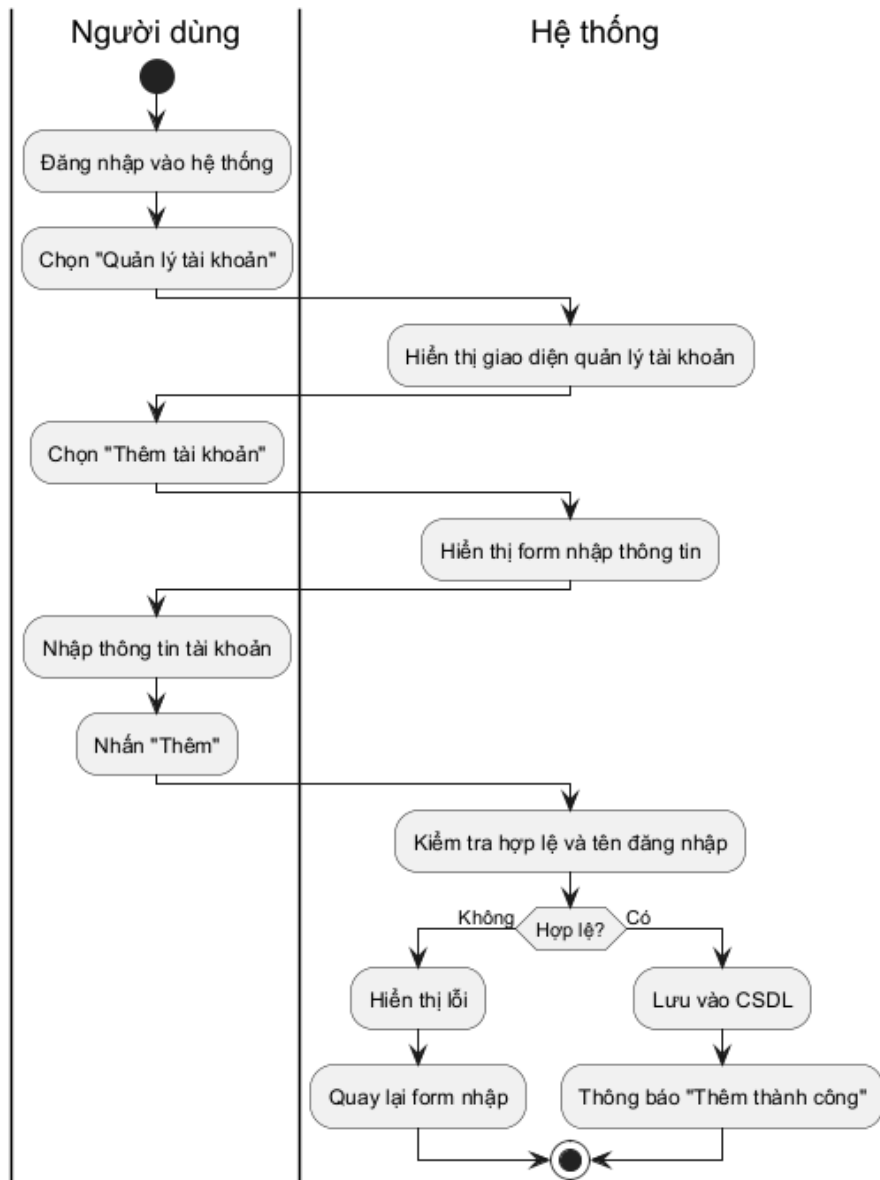
Hình 2.9: Biểu đồ hoạt động chức năng đăng nhập



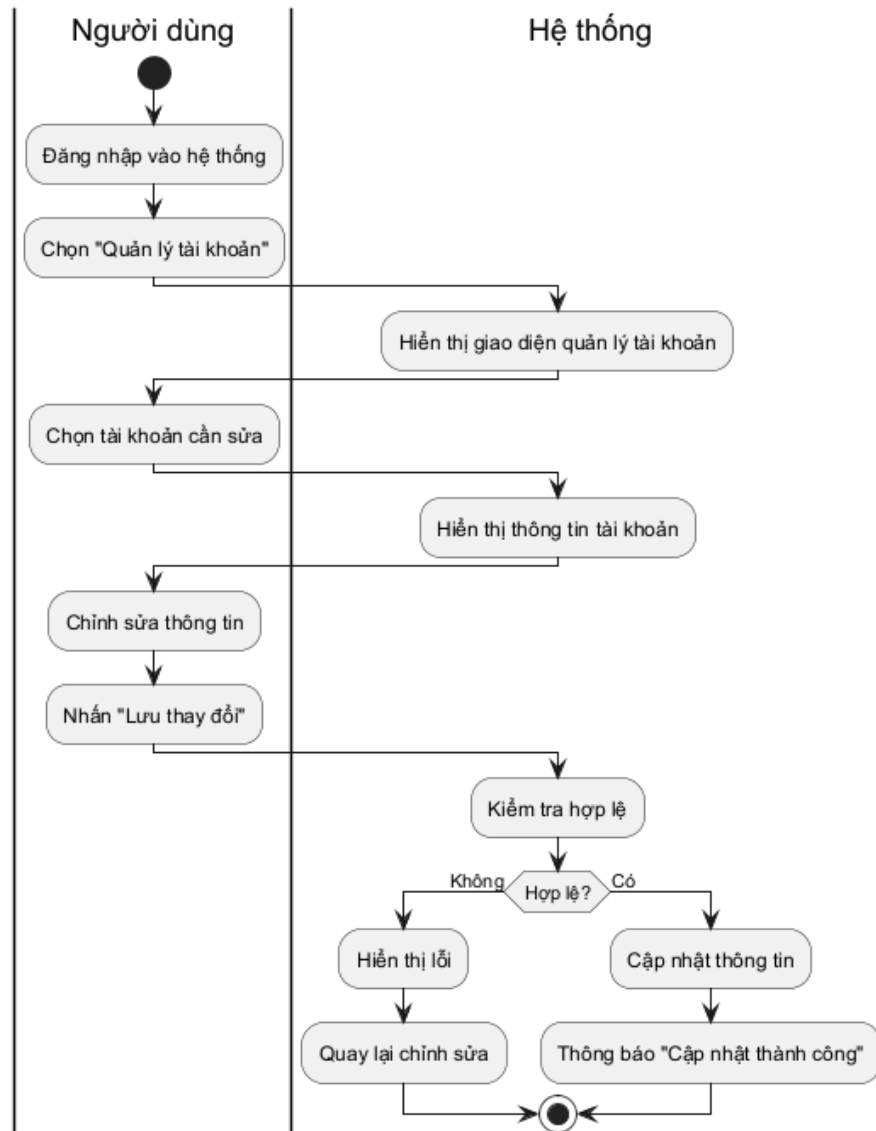
Hình 2.10: Biểu đồ hoạt động chức năng đổi mật khẩu



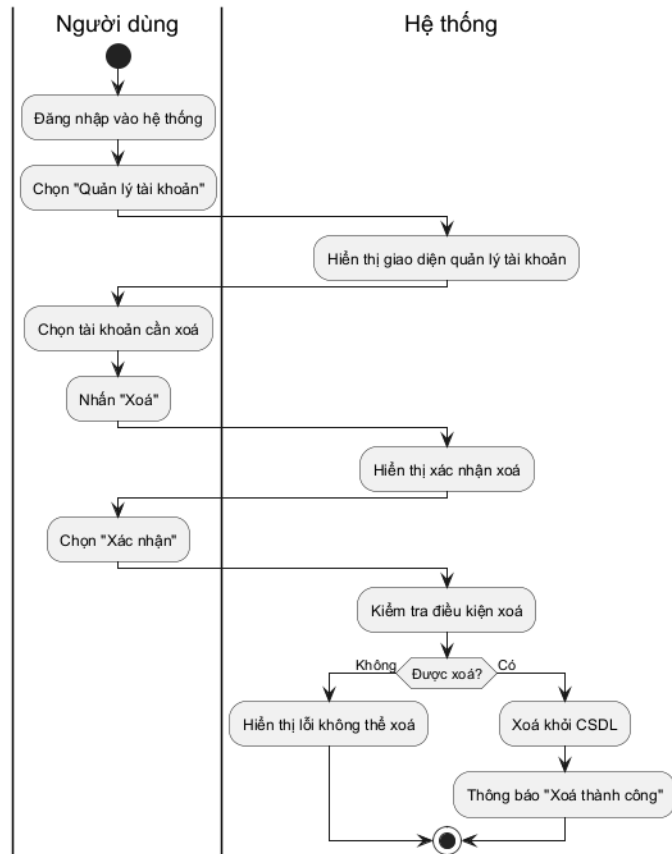
Hình 2.11: Biểu đồ hoạt động chức năng đăng xuất



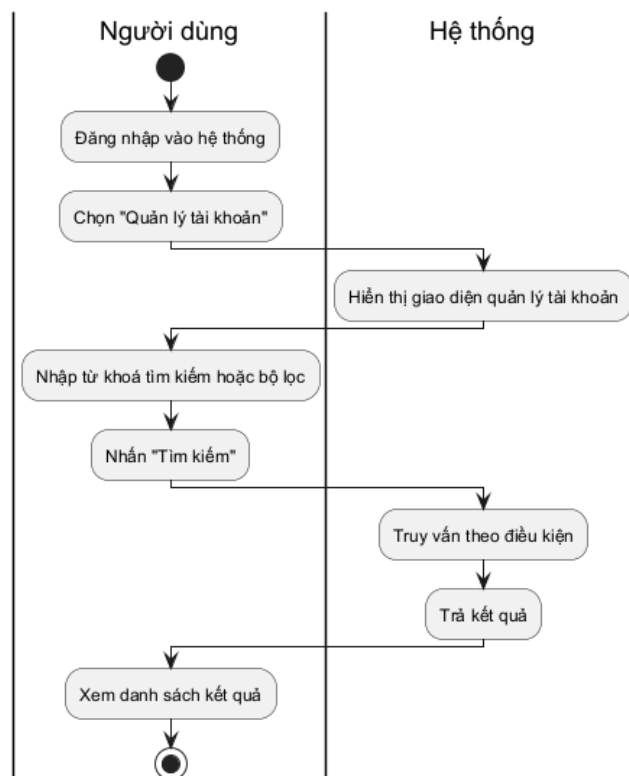
Hình 2.12: Biểu đồ hoạt động chức năng thêm tài khoản



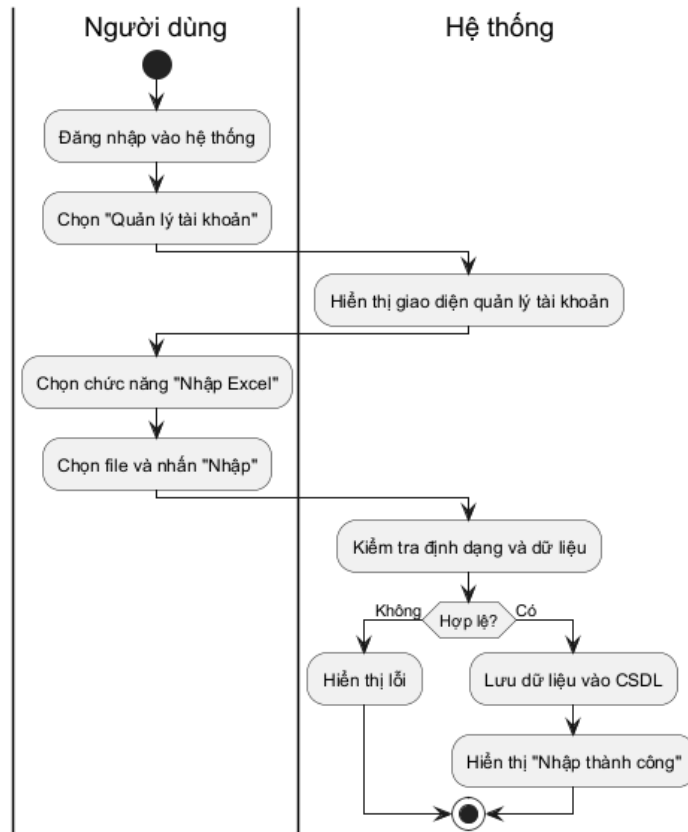
Hình 2.13: Biểu đồ hoạt động chức năng sửa tài khoản



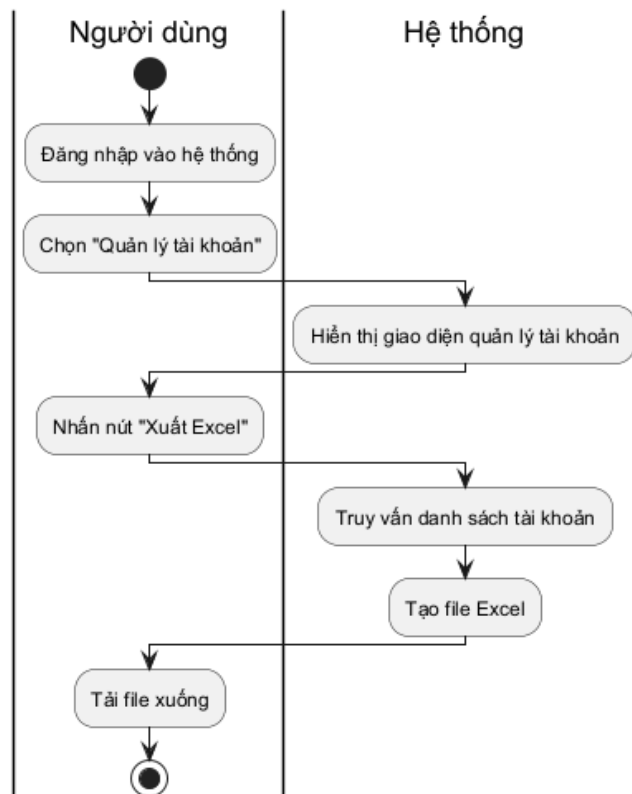
Hình 2.14: Biểu đồ hoạt động chức năng xóa tài khoản



Hình 2.15: Biểu đồ hoạt động chức năng tìm kiếm & lọc tài khoản



Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng nhập danh sách tài khoản



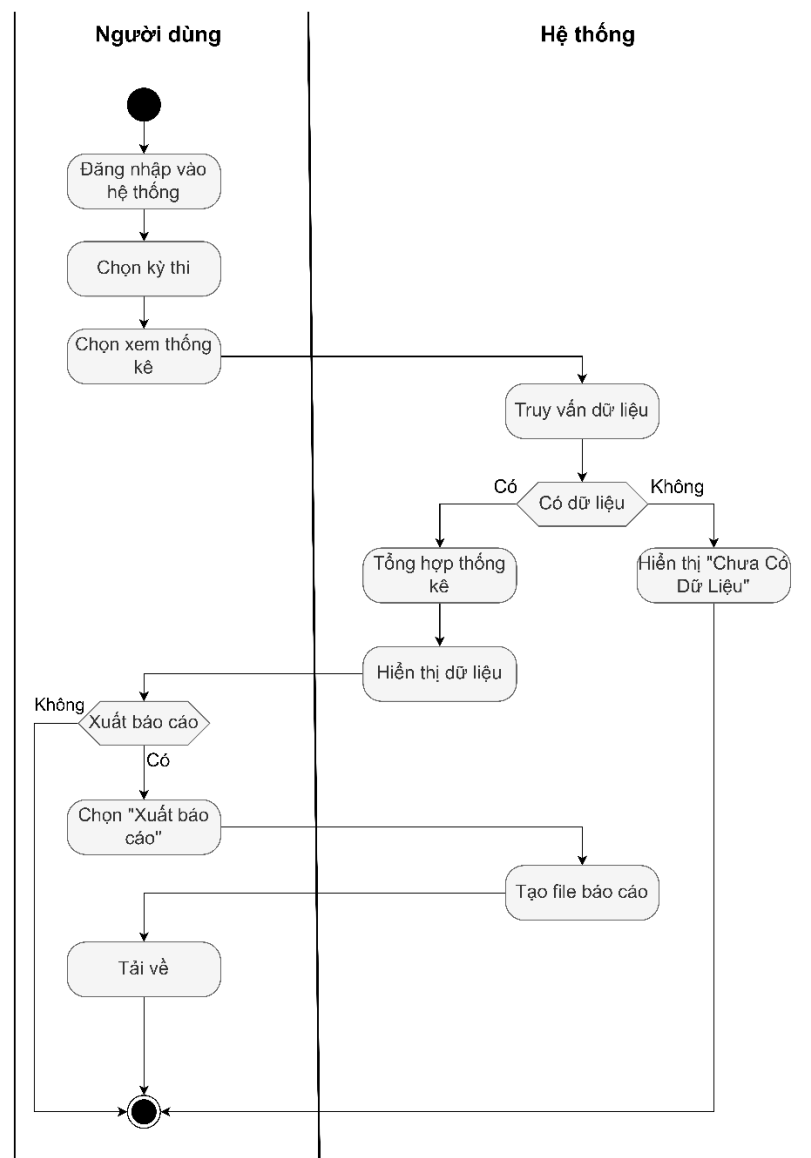
Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng xuất danh sách tài khoản

STT	Biểu đồ hoạt động chức năng	Giống với biểu đồ hoạt động
1	Thêm khoa	Hình 2.12: Biểu đồ hoạt động chức năng thêm tài khoản
2	Sửa khoa	Hình 2.13: Biểu đồ hoạt động chức năng sửa tài khoản
3	Xoá khoa	Hình 2.14: Biểu đồ hoạt động chức năng xoá tài khoản
4	Tìm kiếm & lọc khoa	Hình 2.15: Biểu đồ hoạt động chức năng tìm kiếm & lọc tài khoản
5	Nhập danh sách khoa	Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng nhập danh sách tài khoản
6	Xuất danh sách khoa	Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng xuất danh sách tài khoản
7	Thêm ngành	Hình 2.12: Biểu đồ hoạt động chức năng thêm tài khoản
8	Sửa ngành	Hình 2.13: Biểu đồ hoạt động chức năng sửa tài khoản
9	Xoá ngành	Hình 2.14: Biểu đồ hoạt động chức năng xoá tài khoản
10	Tìm kiếm & lọc ngành	Hình 2.15: Biểu đồ hoạt động chức năng tìm kiếm & lọc tài khoản
11	Nhập danh sách ngành	Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng nhập danh sách tài khoản
12	Xuất danh sách ngành	Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng xuất danh sách tài khoản
13	Thêm môn học	Hình 2.12: Biểu đồ hoạt động chức năng thêm tài khoản
14	Sửa môn học	Hình 2.13: Biểu đồ hoạt động chức năng sửa tài khoản
15	Xoá môn học	Hình 2.14: Biểu đồ hoạt động chức năng xoá tài khoản
16	Tìm kiếm & lọc môn học	Hình 2.15: Biểu đồ hoạt động chức năng tìm kiếm & lọc tài khoản
17	Nhập danh sách môn học	Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng nhập danh sách tài khoản
18	Xuất danh sách môn học	Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng xuất danh sách tài khoản

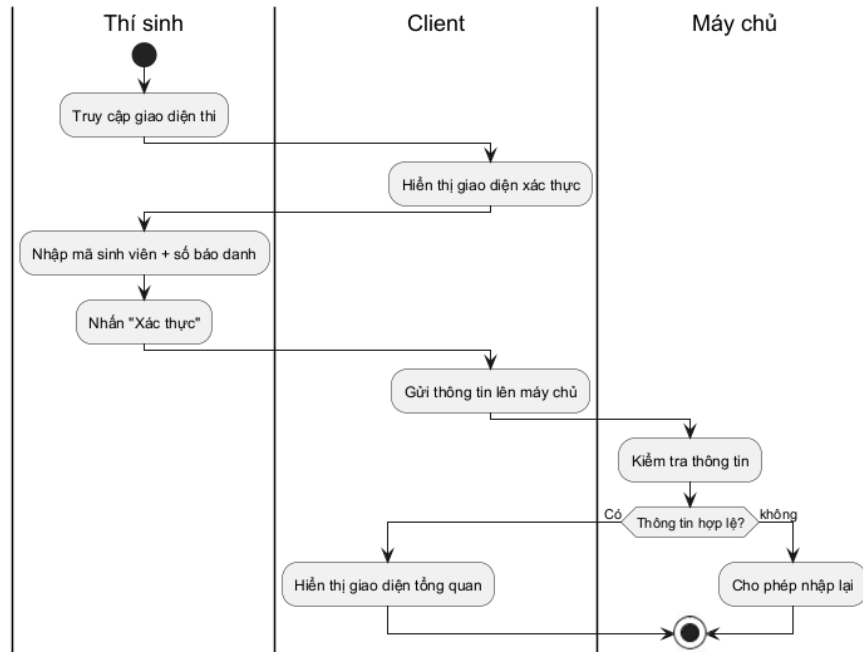
19	Thêm câu hỏi	Hình 2.12: Biểu đồ hoạt động chức năng thêm tài khoản
20	Sửa câu hỏi	Hình 2.13: Biểu đồ hoạt động chức năng sửa tài khoản
21	Xoá câu hỏi	Hình 2.14: Biểu đồ hoạt động chức năng xoá tài khoản
22	Tìm kiếm & lọc câu hỏi	Hình 2.15: Biểu đồ hoạt động chức năng tìm kiếm & lọc tài khoản
23	Nhập danh sách câu hỏi	Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng nhập danh sách tài khoản
24	Xuất danh sách câu hỏi	Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng xuất danh sách tài khoản
25	Thêm kỳ thi	Hình 2.12: Biểu đồ hoạt động chức năng thêm tài khoản
26	Sửa kỳ thi	Hình 2.13: Biểu đồ hoạt động chức năng sửa tài khoản
27	Xoá kỳ thi	Hình 2.14: Biểu đồ hoạt động chức năng xoá tài khoản
28	Tìm kiếm & lọc kỳ thi	Hình 2.15: Biểu đồ hoạt động chức năng tìm kiếm & lọc tài khoản
29	Nhập danh sách kỳ thi	Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng nhập danh sách tài khoản
30	Xuất danh sách kỳ thi	Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng xuất danh sách tài khoản
31	Thêm đề thi	Hình 2.12: Biểu đồ hoạt động chức năng thêm tài khoản
32	Sửa đề thi	Hình 2.13: Biểu đồ hoạt động chức năng sửa tài khoản
33	Xoá đề thi	Hình 2.14: Biểu đồ hoạt động chức năng xoá tài khoản
34	Tìm kiếm & lọc đề thi	Hình 2.15: Biểu đồ hoạt động chức năng tìm kiếm & lọc tài khoản
35	Nhập danh sách đề thi	Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng nhập danh sách tài khoản
36	Xuất danh sách đề thi	Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng xuất danh sách tài khoản
37	Thêm thí sinh	Hình 2.12: Biểu đồ hoạt động chức năng thêm tài khoản

38	Sửa thí sinh	Hình 2.13: Biểu đồ hoạt động chức năng sửa tài khoản
39	Xoá thí sinh	Hình 2.14: Biểu đồ hoạt động chức năng xoá tài khoản
40	Tìm kiếm & lọc thí sinh	Hình 2.15: Biểu đồ hoạt động chức năng tìm kiếm & lọc tài khoản
41	Nhập danh sách thí sinh	Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng nhập danh sách tài khoản
42	Xuất danh sách thí sinh	Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng xuất danh sách tài khoản

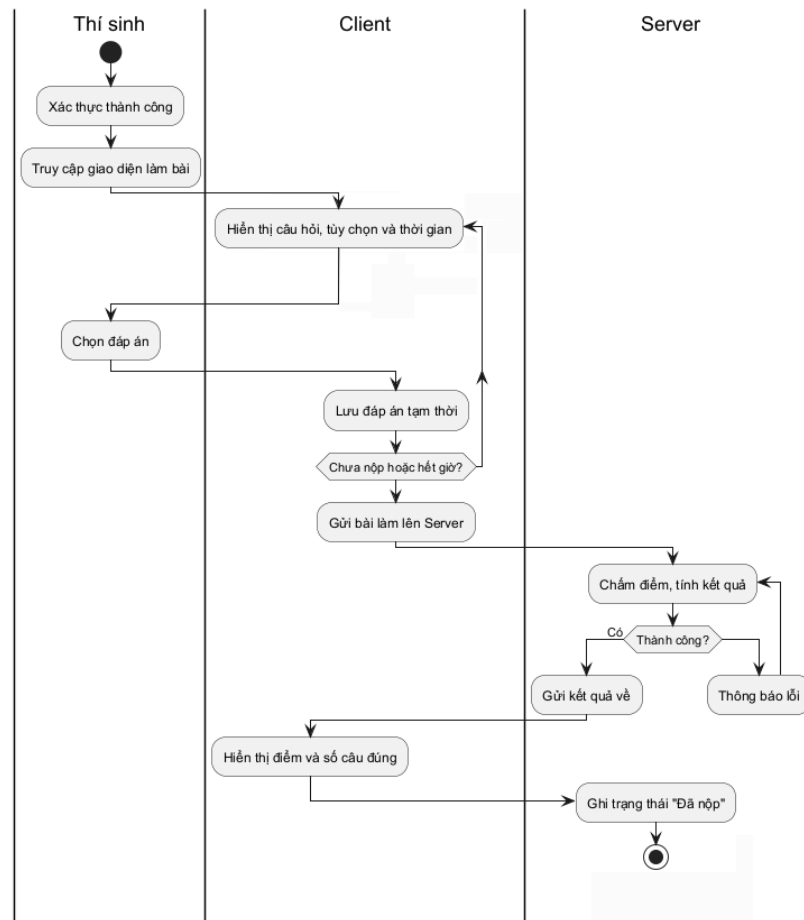
Bảng 2.16: Các biểu đồ hoạt động tương tự quản lý tài khoản Hình 2.16



Hình 2.18: Biểu đồ hoạt động chức năng báo cáo thống kê



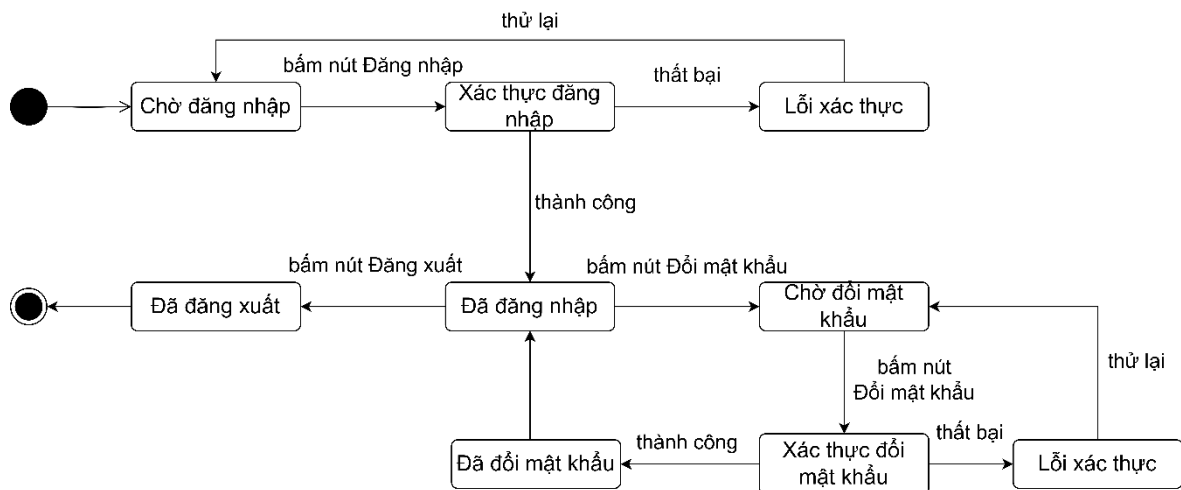
Hình 2.16: Biểu đồ hoạt động chức năng xác thực thí sinh



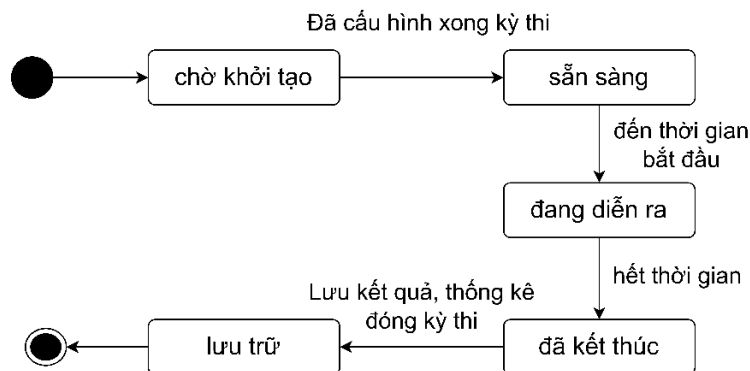
Hình 2.17: Biểu đồ hoạt động chức năng làm bài

2.4 Biểu đồ trạng thái

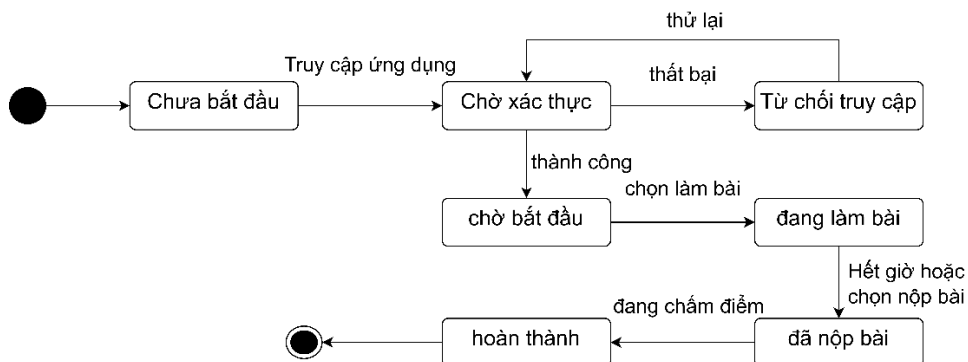
Biểu đồ trạng thái được sử dụng để mô tả các trạng thái khác nhau của một đối tượng trong hệ thống và cách nó chuyển đổi giữa các trạng thái đó dựa trên các sự kiện hoặc điều kiện nhất định. Mỗi trạng thái thể hiện một giai đoạn cụ thể trong vòng đời của đối tượng. Biểu đồ giúp xác định rõ các phản ứng 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 2.18: Biểu đồ trạng thái đăng nhập



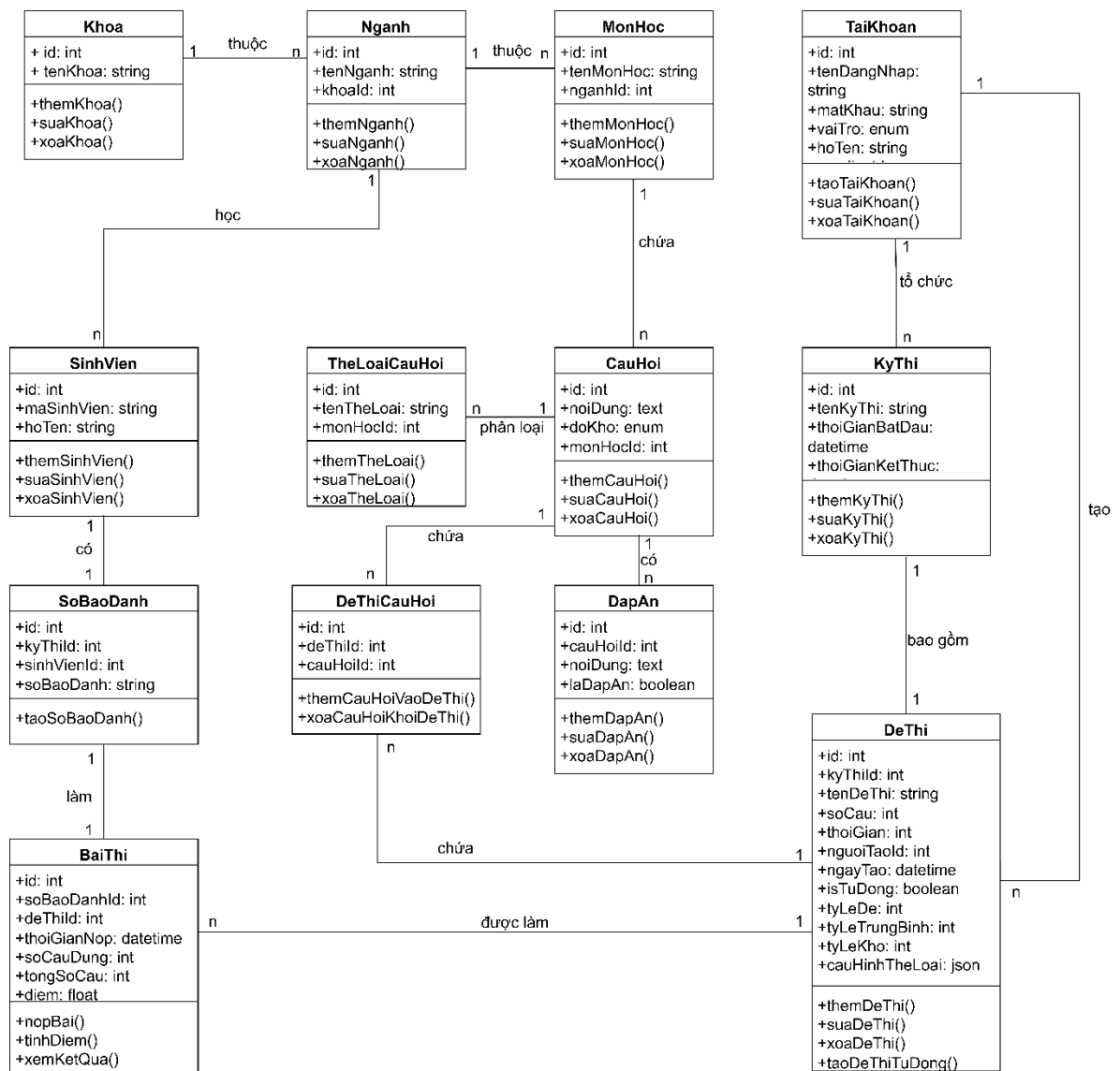
Hình 2.19: Biểu đồ trạng thái kỳ thi



Hình 2.20: Biểu đồ trạng thái thí sinh làm bài thi

2.5 Biểu đồ lớp tổng quát

Biểu đồ lớp tổng quát mô tả các thành phần chính của hệ thống thi trắc nghiệm và mối liên hệ giữa chúng. Hệ thống quản lý người dùng (quản trị viên, giáo viên), cấu trúc đào tạo (khoa, ngành, môn học), ngân hàng câu hỏi, kỳ thi và thí sinh. Các thành phần được liên kết chặt chẽ để hỗ trợ tạo đề, phân công, làm bài và chấm điểm tự động.



Hình 2.21: biểu đồ lớp tổng quát

2.5.1 Các lớp dự kiến tham gia vào hệ thống

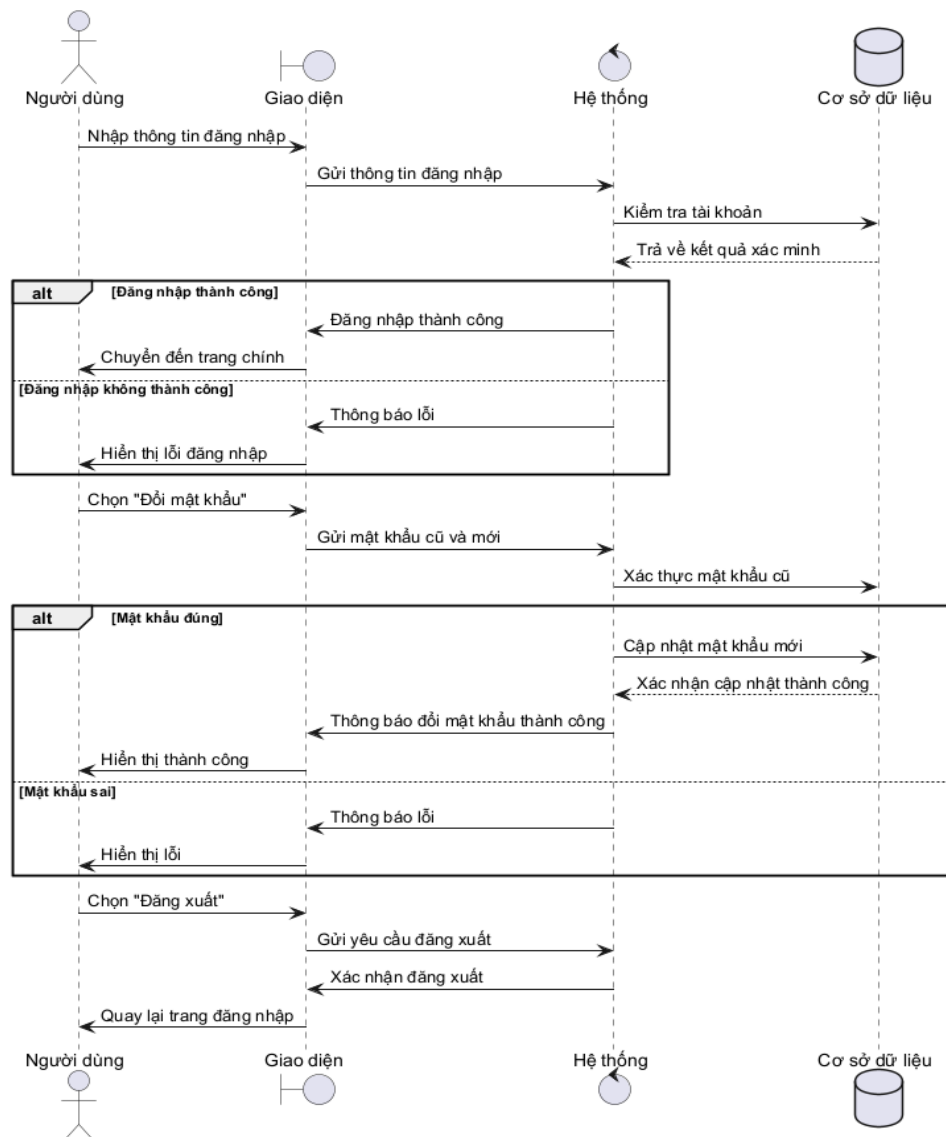
Hệ thống gồm nhiều lớp đại diện cho các thực thể và chức năng chính, phục vụ cho việc quản lý dữ liệu và xử lý nghiệp vụ thi trắc nghiệm. Bảng sau trình bày tên lớp và mô tả ngắn gọn vai trò của từng lớp:

Tên lớp	Mô tả
Khoa	Đại diện cho khoa trong trường. Cung cấp các thao tác thêm, sửa, xóa thông tin khoa.
Ngành	Quản lý các ngành thuộc khoa. Cho phép thêm, sửa, xóa ngành và liên kết ngành với khoa tương ứng.
Môn học	Quản lý môn học theo từng ngành. Cho phép thêm, sửa, xóa môn học và gán với ngành cụ thể.
Tài khoản	Quản lý tài khoản đăng nhập cho giáo viên và quản trị viên. Bao gồm thông tin đăng nhập, vai trò, trạng thái và chức năng tạo/sửa/xóa tài khoản.
Sinh viên	Quản lý thông tin thí sinh, gồm mã sinh viên, họ tên. Cung cấp các phương thức thêm, sửa, xóa sinh viên.
Thể loại câu hỏi	Đại diện cho loại câu hỏi trong mỗi môn học (ví dụ: lý thuyết, thực hành). Hỗ trợ thêm, sửa, xóa thể loại.
Câu hỏi	Quản lý nội dung câu hỏi, độ khó, môn học và thể loại. Hỗ trợ các thao tác thêm mới, chỉnh sửa và xóa câu hỏi.
Đáp án	Quản lý các phương án trả lời của một câu hỏi, bao gồm nội dung và xác định đáp án đúng. Cho phép thêm, sửa, xóa đáp án.
Kỳ thi	Đại diện cho một đợt thi của một môn học cụ thể. Lưu thông tin thời gian thi, người tạo và hỗ trợ thao tác quản lý kỳ thi.
Đề thi	Quản lý đề thi của kỳ thi, bao gồm số câu hỏi, thời gian làm bài, cách tạo (thủ công/tự động), tỷ lệ độ khó và loại câu hỏi.
Đề thi câu hỏi	Lớp liên kết giữa đề thi và các câu hỏi cụ thể. Cho phép thêm hoặc xóa câu hỏi khỏi đề thi.
Số báo danh	Quản lý mã số báo danh của từng sinh viên trong kỳ thi. Hỗ trợ tự động sinh và gán số báo danh không trùng lặp.
Bài thi	Đại diện cho kết quả làm bài của thí sinh. Ghi nhận thời gian nộp, số câu đúng/sai, điểm và ghi chú. Cho phép nộp bài, tính điểm và xem kết quả.

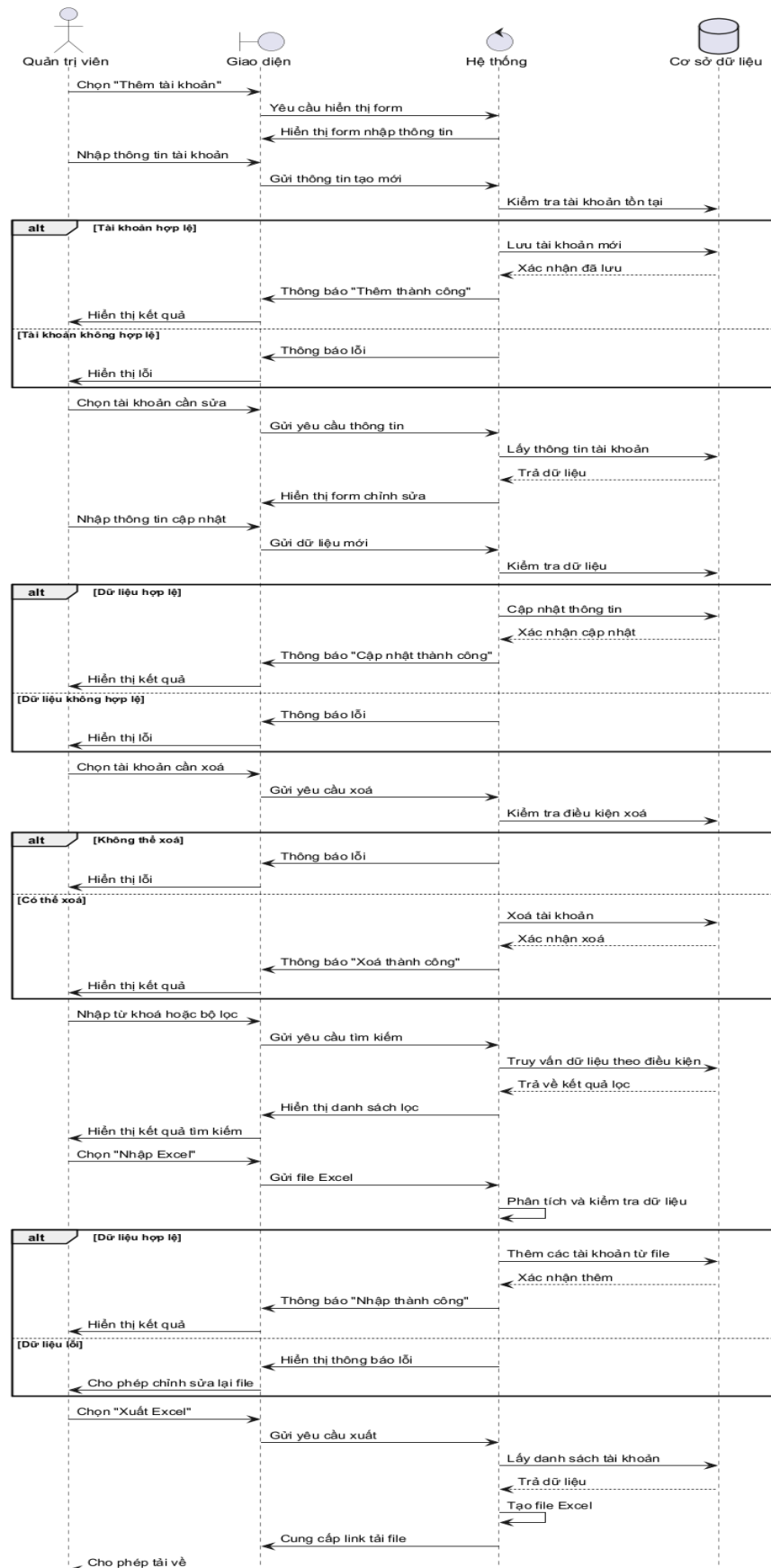
Bảng 2.17: Các lớp dự kiến tham gia vào hệ thống

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:

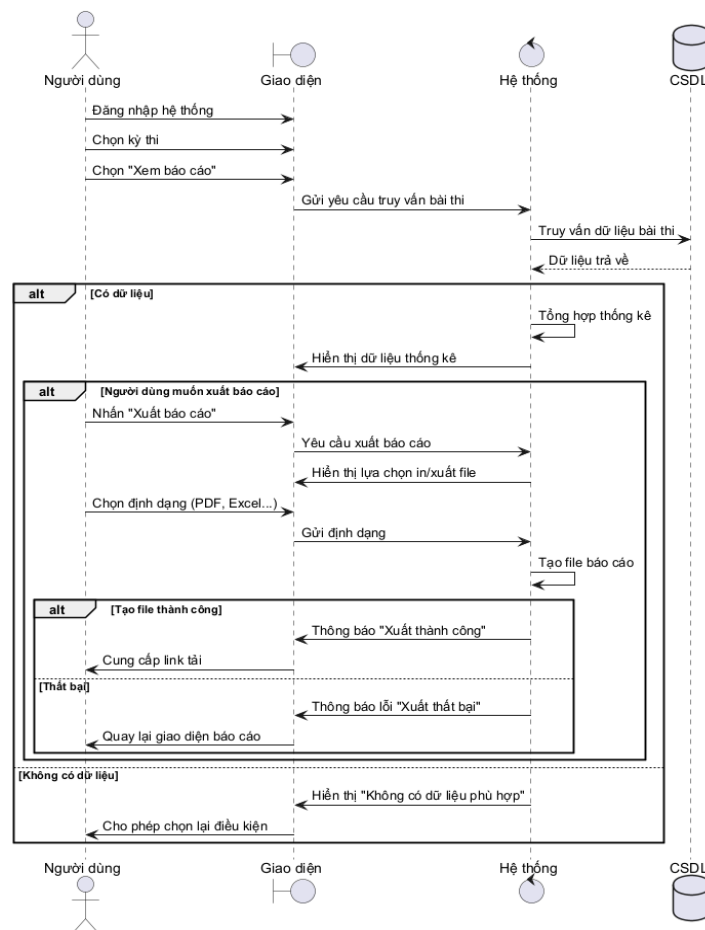


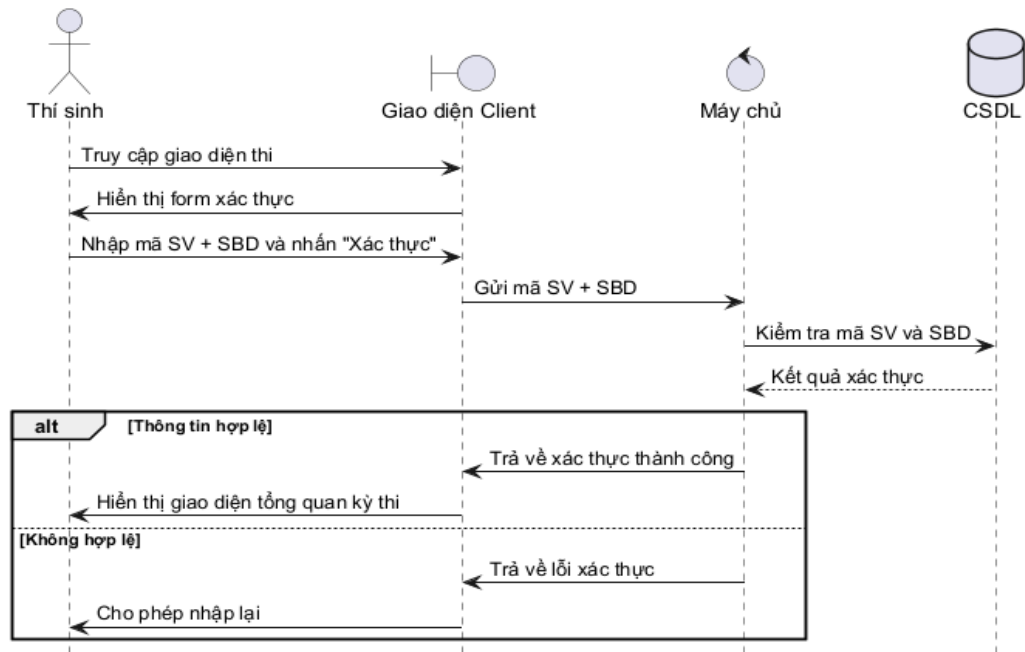
Hình 2.22: Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập



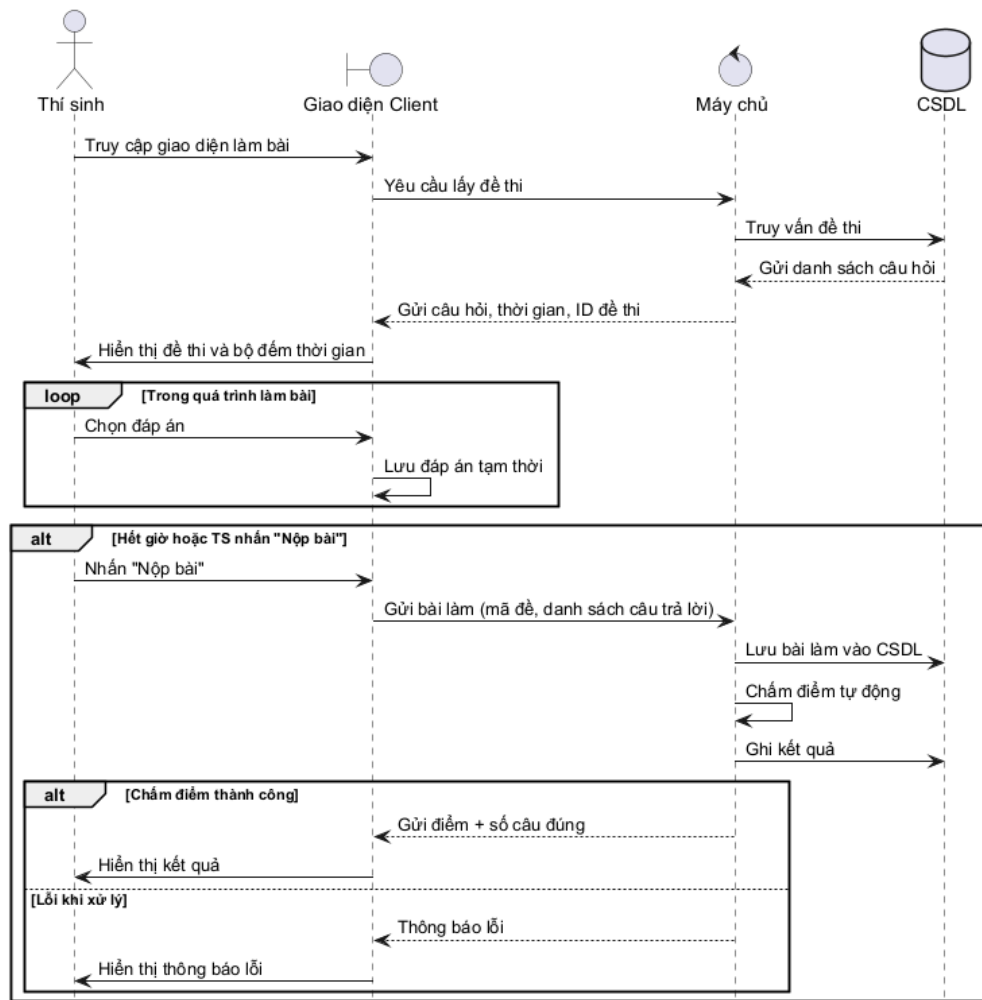
Hình 2.23: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý tài khoản

STT	Biểu đồ tuần tự chức năng	Giống với biểu đồ tuần tự
1	Quản lý khoa	Hình 2.23: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý tài khoản
2	Quản lý ngành	Hình 2.23: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý tài khoản
3	Quản lý môn học	Hình 2.23: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý tài khoản
4	Quản lý kỳ thi	Hình 2.23: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý tài khoản
5	Quản lý đề thi	Hình 2.23: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý tài khoản
6	Quản lý ngân hàng câu hỏi	Hình 2.23: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý tài khoản
7	Quản lý thí sinh	Hình 2.23: Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý tài khoản

Bảng 2.18: Các biểu đồ tuần tự tương tự quản lý tài khoản Hình 2.16**Hình 2.26:** Biểu đồ tuần tự chức năng báo cáo thống kê



Hình 2.27: Biểu đồ tuần tự chức năng xác thực thí sinh



Hình 2.28: Biểu đồ tuần tự chức năng làm bài

2.7 Biểu đồ lớp chi tiết

2.7.1 Lớp dự kiến

Lớp	Thuộc tính	Phương thức
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, theLoaiId: int	+themCauHoi(), +suaCauHoi(), +xoaCauHoi()
DapAn	id: int, cauHoiId: int, noiDung: text, laDapAn: boolean	+themDapAn(), +suaDapAn(), +xoaDapAn()
KyThi	id: int,	+themKyThi(),

	tenKyThi: string, thoiGianBatDau: datetime, thoiGianKetThuc: datetime, monHocId: int, nguoiTaoId: int	+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, soBaoDanh: string	+taoSoBaoDanh()
BaiThi	id: int, soBaoDanhId: int, deThiId: int, thoiGianNop: datetime, soCauDung: int, soCauSai: int, diem: float, ghiChu: text	+nopBai(), +tinhDiem(), +xemKetQua()

Bảng 2.19: Lớp dự kiến**2.7.2 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
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 2.20: Thuộc tính các lớp

2.7.3 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()	Hiện thị kết quả và phân tích

Bảng 2.21: Phương thức các lớp

2.7.4 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 2.22: 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 2.23: Mối quan hệ 1-n giữa các lớp**c. Mối quan hệ hợp thành - kết hợp (Composition - Aggregation)**

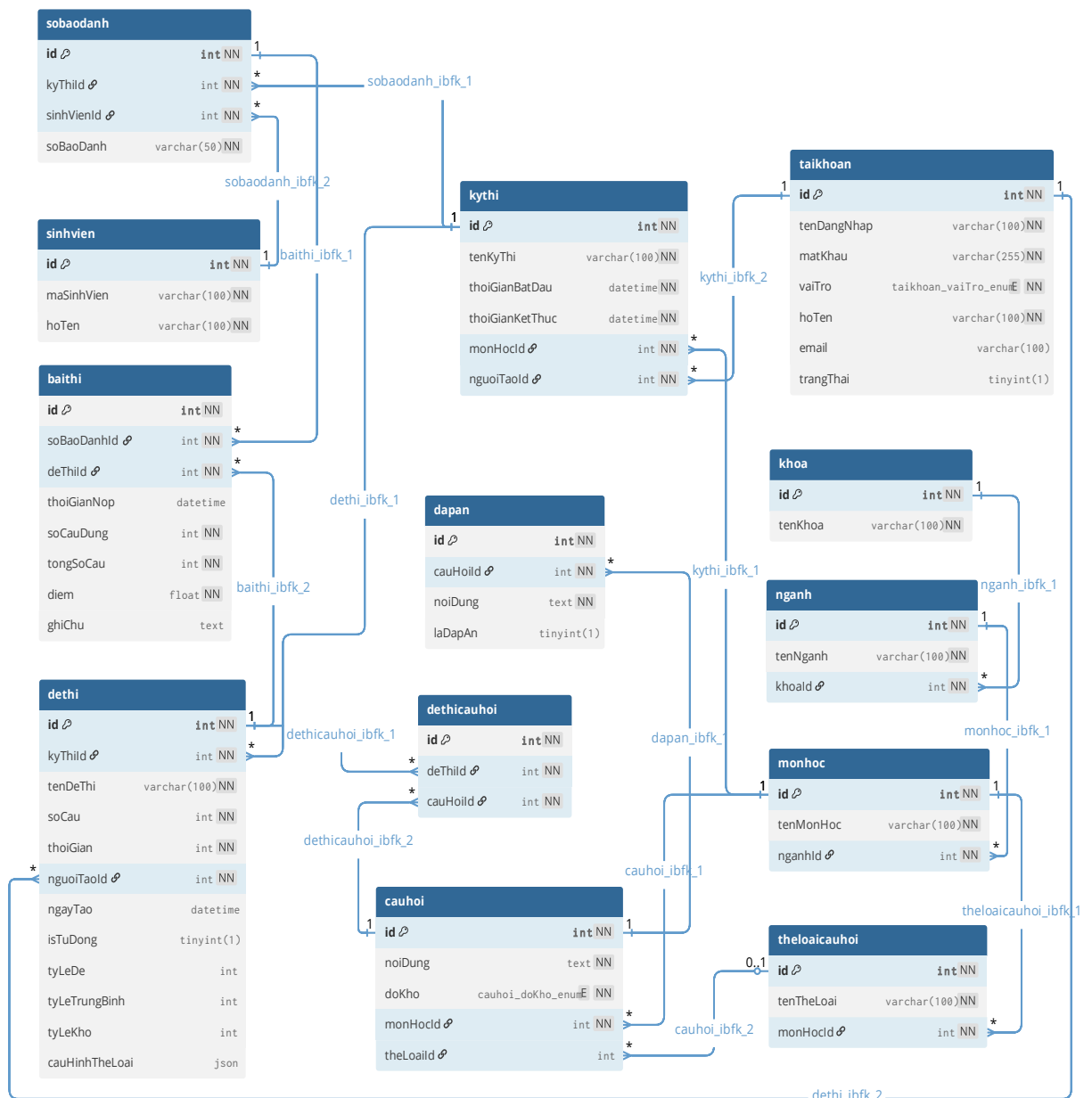
Lớp Tổng thể	Lớp Thành phần	Loại quan hệ	Mô tả
DeThi	DeThiCauHoi	Hợp thành (Composition)	Khi đề thi bị xóa, các câu hỏi trong đề cũng bị xóa theo
KyThi	SoBaoDanh	Hợp thành (Composition)	Số báo danh tồn tại cùng kỳ thi – khi kỳ thi bị xóa thì SBD cũng mất
DeThi	CauHoi	Kết hợp (Aggregation)	Câu hỏi được 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 2.24: Mối quan hệ C-A giữa các lớp

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

3.1.1 Các bảng trong cơ sở dữ liệu

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	Trạng thái 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

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 theloaicauhoi (Thẻ loại câu hỏi)**

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

Bảng 3.10: Thiết kế bảng theloaicauhoi 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 thẻ 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 3.13: Thiết kế bảng baithi trong CSDL**3.1.2 Quan hệ giữa các bảng****1. Bảng taikhoan và bảng dethi, kythi**

- Mỗi 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

- Mỗi 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**

- Mọi quan hệ: 1-n

- Khóa ngoại:

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

9. Bảng **khoa** và bảng **nganh**

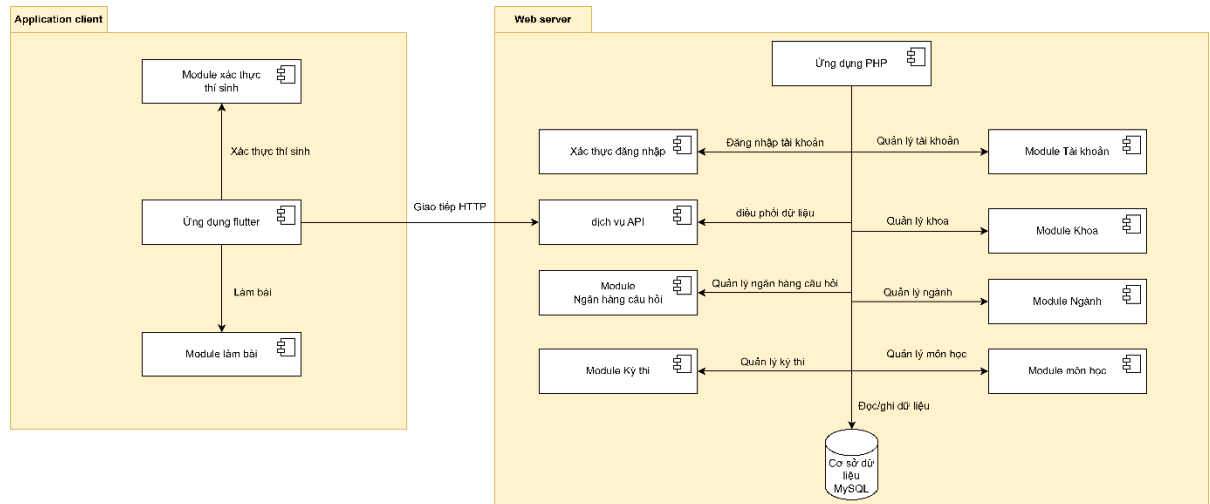
- Mọi quan hệ: 1-n

- 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

3.2.1. Thành phần trong hệ thống

A. 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.

B. 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.

3.2.2. Luồng hoạt động của hệ thống

A. 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.

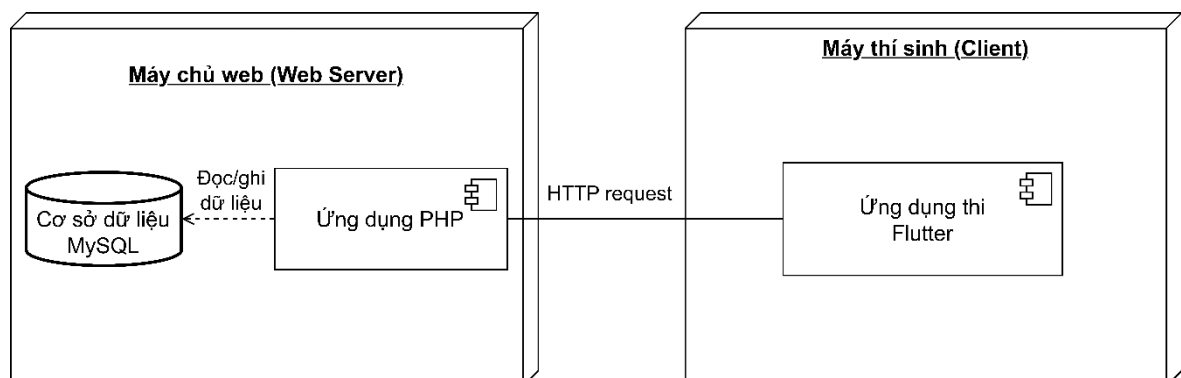
2. Ứng dụng gửi yêu cầu xác thực thí sinh đến máy chủ thông qua giao tiếp HTTP.
3. Sau khi xác thực thành công, ứng dụng nhận đề thi và hiển thị cho thí sinh làm bài.
4. Khi hoàn thành, bài thi được gửi lên máy chủ để lưu trữ và xử lý.
5. Thí sinh có thể xem lại bài thi và kết quả nếu được phép.

B. 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

3.3.1. Thành phần trong hệ thống

A. 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

B. 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,...

3.2.2. Luồng hoạt động của hệ thống

A. 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.

B. Luồng hoạt động của Ứng dụng PHP (Web Server)

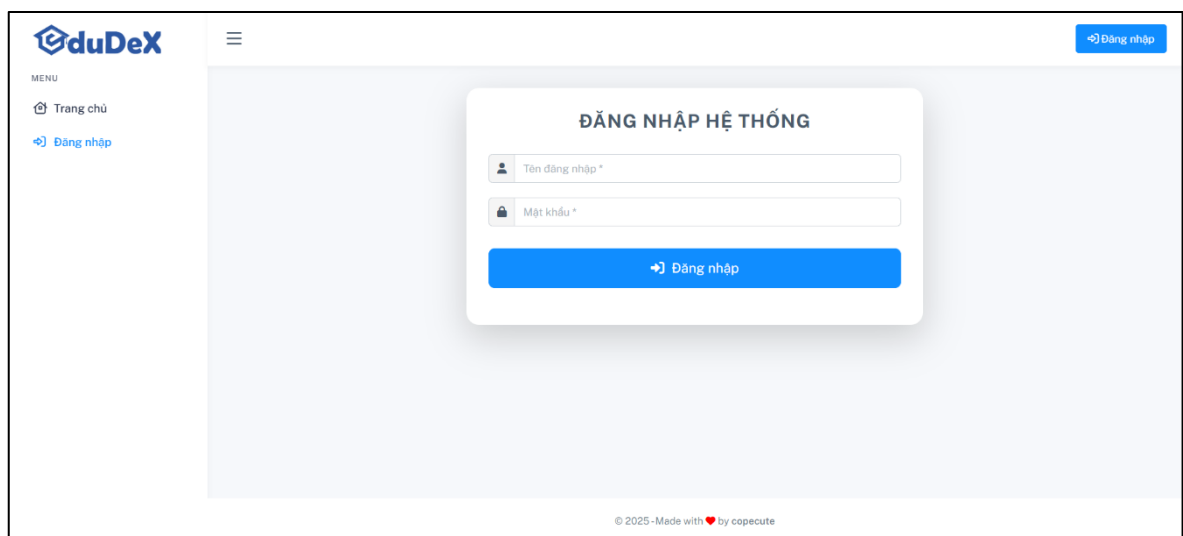
1. Nhận yêu cầu xác thực, lấy đề, gửi bài... từ ứng dụng Flutter qua giao thức HTTP.
2. Xử lý nghiệp vụ như:
 - Kiểm tra mã sinh viên, số báo danh
 - Trích xuất đề thi từ CSDL
 - Ghi nhận kết quả bài làm
3. Tương tác với MySQL để lưu trữ và truy vấn dữ liệu.
4. Trả phản hồi (dạng JSON) về lại ứng dụng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

3.2.3. Mạng kết nối

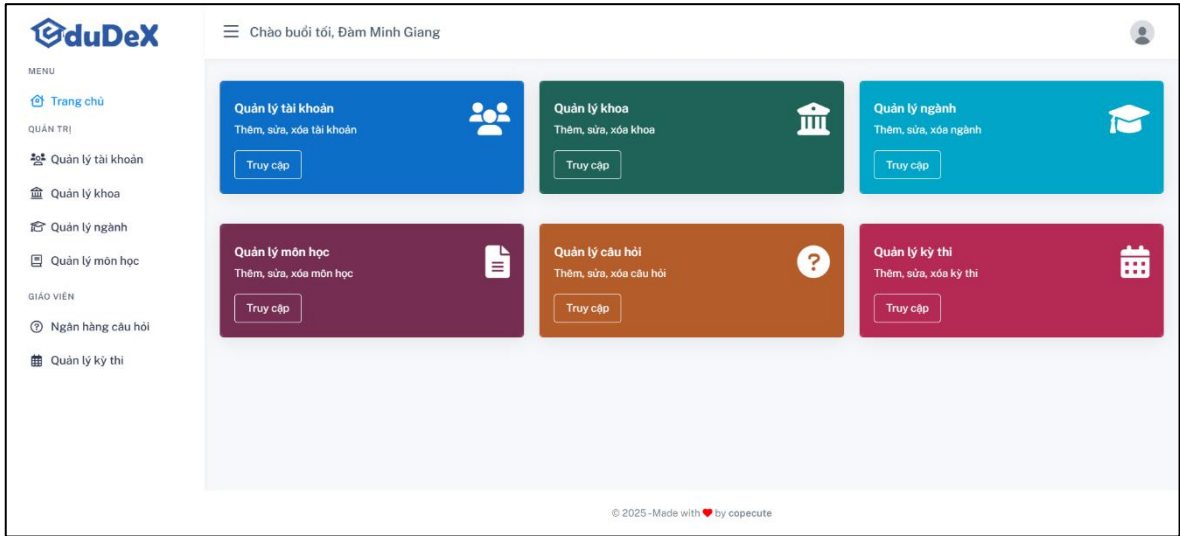
- Giao tiếp giữa ứng dụng Flutter và ứng dụng PHP diễn ra qua giao thức **HTTP Request** nội bộ.

3.4 Thiết kế giao diện

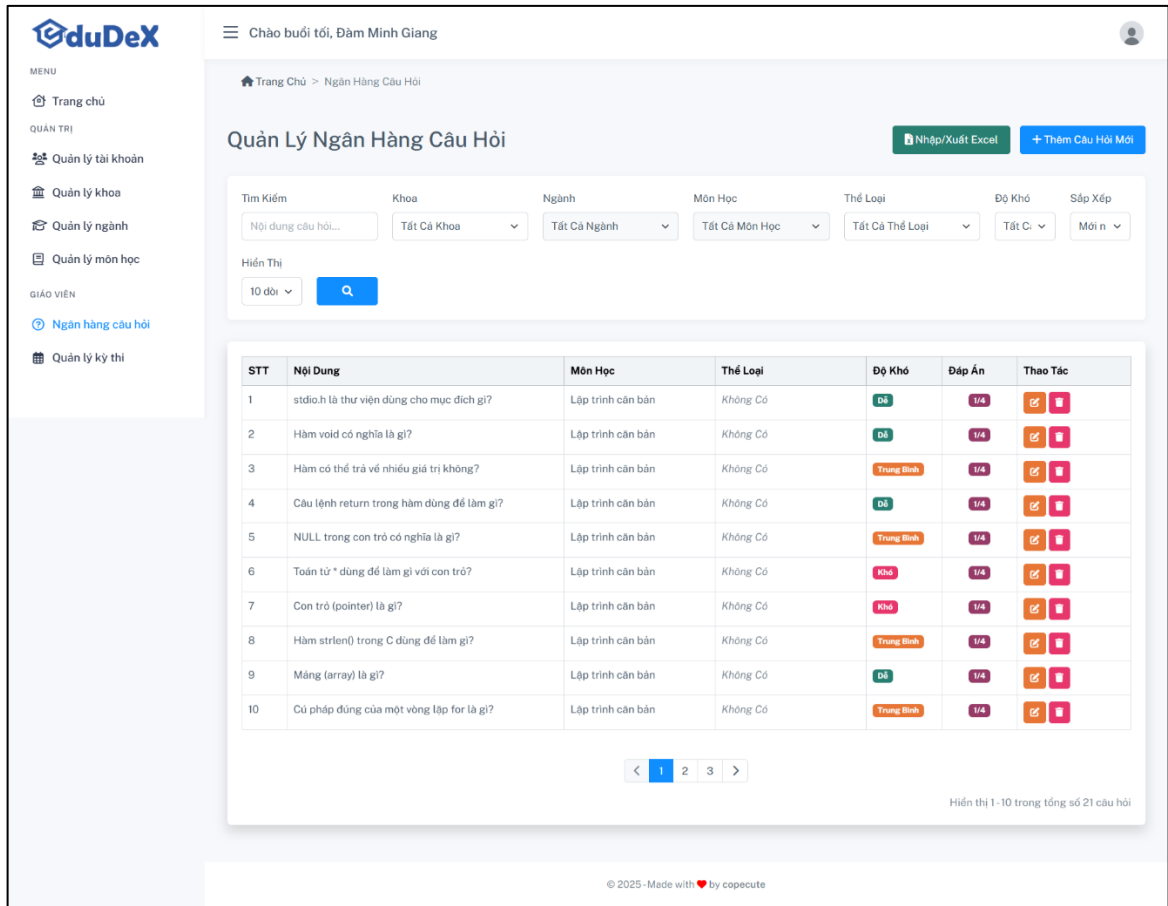
Giao diện hệ thống được thiết kế theo hướng hiện đại, trực quan và nhất quán, đảm bảo thân thiện với người dùng ở mọi vai trò (quản trị viên, giáo viên, thí sinh). Việc chú trọng tối ưu trải nghiệm người dùng (UX) giúp người dùng dễ dàng thao tác, nhanh chóng làm quen mà không cần đào tạo chuyên sâu. Màu sắc, bố cục và biểu tượng được sắp xếp hợp lý nhằm tạo cảm giác chuyên nghiệp, thuận tiện trong quá trình sử dụng hệ thống.



Hình 3.4: Giao diện đăng nhập hệ thống



Hình 3.5: Giao diện trang chủ



Hình 3.6: Giao diện quản lý ngân hàng câu hỏi

MENU

Trang chủ

QUẢN TRỊ

Quản lý tài khoản

Quản lý khoa

Quản lý ngành

Quản lý môn học

GIÁO VIÊN

Chào buổi tối, Đàm Minh Giang

Trang chủ > Ngân hàng câu hỏi > Thêm câu hỏi

Thêm Câu Hỏi Mới

← Quay Lại

Môn học *

Chọn môn học

Thế loại

Chọn hoặc nhập thế loại

Nội dung câu hỏi *

Độ khó *

Chọn độ khó

Đáp án *

☐ Nhập đáp án...

☐ Nhập đáp án...

+ Thêm đáp án

Hủy

Thêm câu hỏi

© 2025 - Made with by copecute

Hình 3.7: Giao diện thêm câu hỏi

MENU

Trang chủ

QUẢN TRỊ

Quản lý tài khoản

Quản lý khoa

Quản lý ngành

Quản lý môn học

GIÁO VIÊN

Chào buổi tối, Đàm Minh Giang

Trang chủ > Quản Lý Kỳ Thi > Bảng Điều Khiển Kỳ Thi: 3

Kiểm tra 1 tiết

Môn học: Lập trình căn bản | Người tạo: Giáo Viên 1

Sửa Kỳ Thi

Xóa Kỳ Thi

Thời gian bắt đầu: 05/07/2025 17:21

Trạng thái: Đang diễn ra

Thời gian kết thúc: 06/07/2025 10:21

Thời gian còn lại: Còn 0 ngày 15:09:54

1

Đề thi

Quản Lý Đề Thi

3

Thí sinh

Quản Lý Thí Sinh

1

Bài thi đã nộp

Xem Kết Quả

6.67

Điểm trung bình

Xem Thống Kê

Bài thi mới nhất

Thời gian nộp	Số báo danh	Họ tên	Đề thi	Số câu đúng	Điểm	Thao tác
05/07/2025 18:21:20	0030030001	Đàm Minh Giang	test1	2/3	6.67	

© 2025 - Made with by copecute

Hình 3.8: Giao diện kỳ thi

MENU

Trang chủ

QUẢN TRỊ

Quản lý tài khoản

Quản lý khoa

Chào buổi tối, Đàm Minh Giang

Trang Chủ > Quản Lý Kỳ Thi > Kỳ thi: 3 > Quản Lý Đề Thi > Tạo Đề Thi

Tạo Đề Thi Mới

Kỳ thi: Kiểm tra 1 tiết | Môn học: Lập trình căn bản

← Quay Lại

Tên Đề Thi:

Số Câu Hỏi:

Thời Gian Làm Bài (phút):

Chế Độ Tạo Đề:

☒ Tạo đề tự động

Cấu Hình Tạo Đề Tự Động:

Tỷ Lệ Độ Khó:

Đề (%):

Có sẵn: 11 câu

Trung Bình (%):

Có sẵn: 6 câu

Khó (%):

Có sẵn: 4 câu

Tạo Đề Thi

© 2025 - Made with by copecute

Hình 3.9: Giao diện tạo đề thi

MENU

Trang chủ

QUẢN TRỊ

Quản lý tài khoản

Quản lý khoa

Quản lý ngành

Quản lý môn học

GIÁO VIÊN

Ngân hàng câu hỏi

Quản lý kỳ thi

Chào buổi tối, Đàm Minh Giang

Trang Chủ > Quản Lý Kỳ Thi > Kỳ thi: 1 > Quản Lý Thí Sinh

Quản Lý Thí Sinh

Kỳ thi: Kiểm tra 1 tiết | Môn học: Cơ sở dữ liệu

+ Thêm Thí Sinh

Nhập/Xuất Excel

← Quay Lại

Tất cả thí sinh

Mới nhất

10 dòng/trang

Lọc

Tổng: 46 thí sinh

STT	Số Báo Danh	Mã Sinh Viên	Họ Tên	Số Bài Thi	Thao Tác
1	00110001	2209620294	NGUYỄN ĐỨC ANH	<div>0 bài</div>	<div></div> <div></div>
2	00110002	2209620270	NGUYỄN TÙNG ANH	<div>0 bài</div>	<div></div> <div></div>
3	00110003	2209620301	NGUYỄN VIỆT ANH	<div>0 bài</div>	<div></div> <div></div>
4	00110004	2209620284	VI VĂN ANH	<div>0 bài</div>	<div></div> <div></div>
5	00110005	2209620271	NGUYỄN THANH BÌNH	<div>0 bài</div>	<div></div> <div></div>
6	00110006	2209620221	VŨ VĂN CHIẾN	<div>0 bài</div>	<div></div> <div></div>
7	00110007	2209620315	LÊ VĂN CƯỜNG	<div>0 bài</div>	<div></div> <div></div>
8	00110008	2209620303	ĐỖ HỮU ĐẠT	<div>0 bài</div>	<div></div> <div></div>
9	00110009	2209620319	QUÁCH TIẾN ĐẠT	<div>0 bài</div>	<div></div> <div></div>
10	00110010	2209620304	TRỊNH VĂN ĐÔNG	<div>0 bài</div>	<div></div> <div></div>

<

1

2

3

4

5

>

Hiển thị 1-10 trong tổng số 46 thí sinh

© 2025 - Made with by copecute

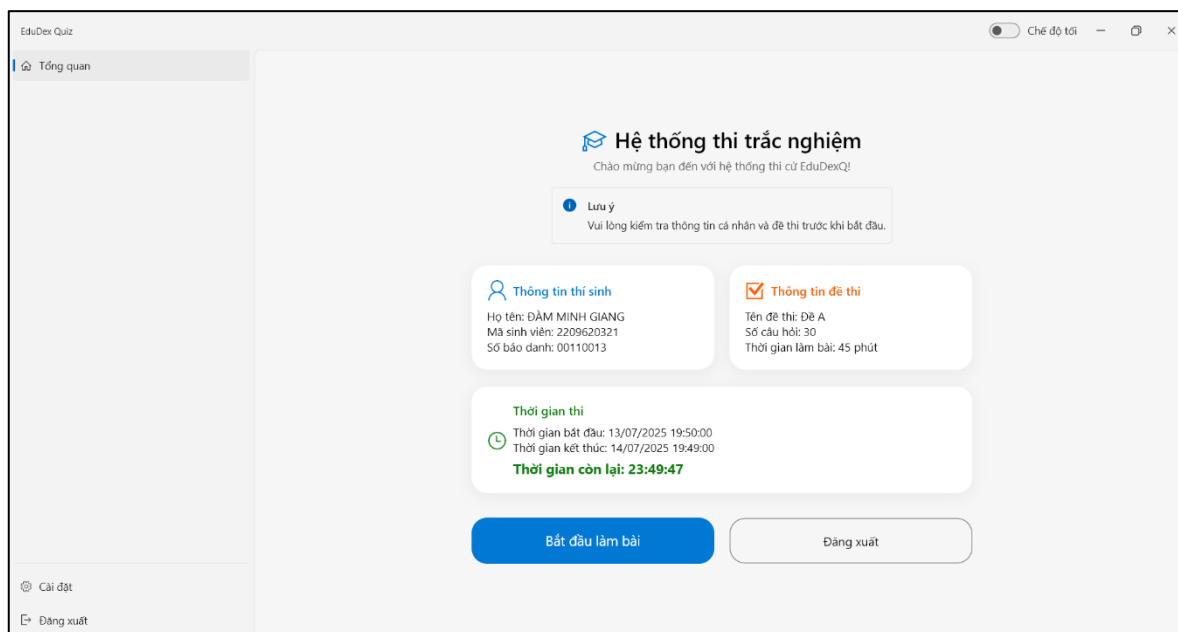
Hình 3.10: Giao diện danh sách thí sinh

The screenshot shows the EduDeX web application interface. On the left is a sidebar menu with the EduDeX logo and navigation links: Trang chủ, Quản trị, Quản lý tài khoản, Quản lý khoa, and Quản lý ngành. The main content area is titled 'Chào buổi tối, Đàm Minh Giang' and shows a breadcrumb trail: Trang chủ > Quản lý kỳ thi > Kỳ thi: 3 > Quản lý thí sinh > Nhập/Xuất Excel. Below this is a section 'Công cụ nhập/xuất thí sinh' with two panels. The 'Nhập dữ liệu' panel includes instructions to import data from an Excel file, a file selection button, and a 'Tải mẫu nhập' button. The 'Xuất dữ liệu' panel includes instructions to export data to an Excel file and an 'Xuất dữ liệu' button. A 'Hướng dẫn nhập dữ liệu' section provides four bullet points: download the sample file, fill in student ID and name, leave the cell empty for the photo, and do not change the sample file structure. The footer indicates '© 2025 - Made with ❤️ by copecute'.

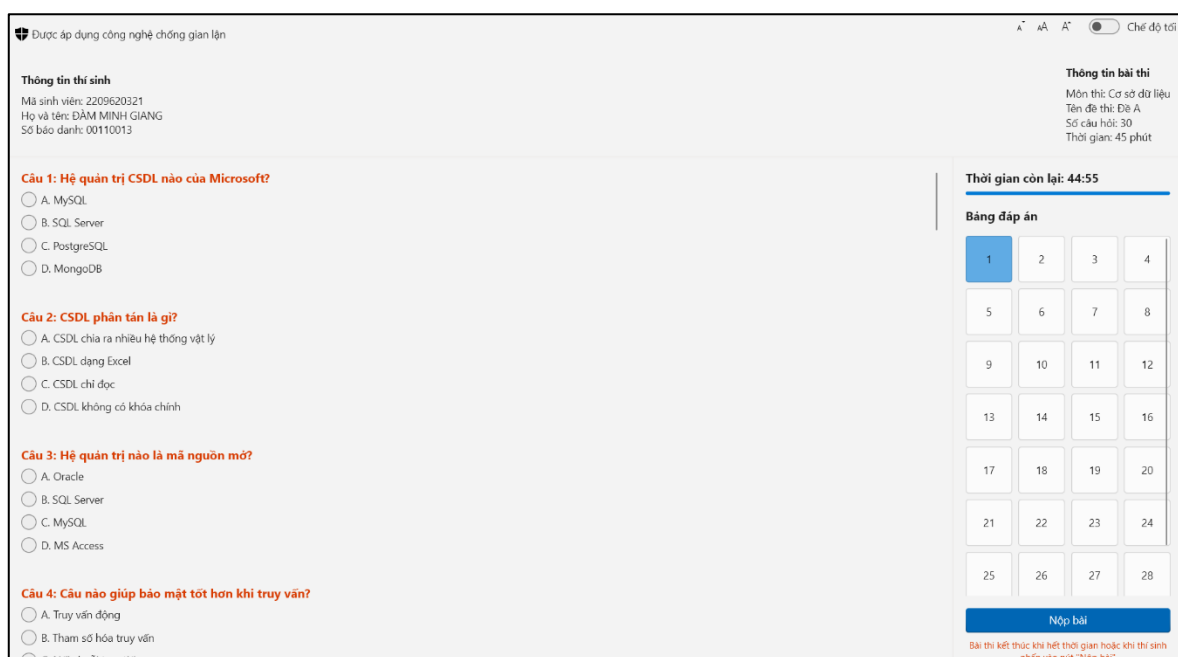
Hình 3.11: Giao diện nhập/xuất danh sách thí sinh

The screenshot shows the EduDeX web application interface for student verification. On the left is an illustration of two students sitting at desks, holding pencils, with a clock in the background. On the right is the 'Xác thực thí sinh' section, which includes the EduDeX logo and a form with two input fields: 'Số báo danh' (with a sub-label 'Nhập số báo danh') and 'Mã sinh viên' (with a sub-label 'Nhập mã sinh viên'). A blue button labeled 'Kiểm tra thông tin' is positioned below the form. The top right corner of the interface shows a 'Chế độ tối' (Dark Mode) toggle switch.

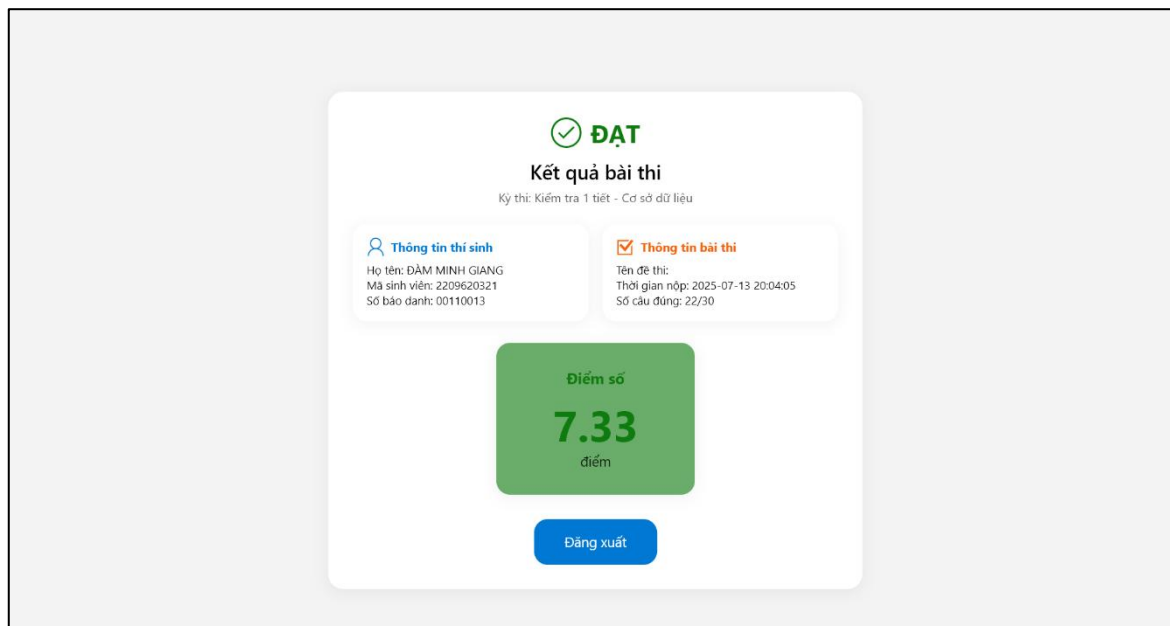
Hình 3.12: Giao diện xác thực thí sinh



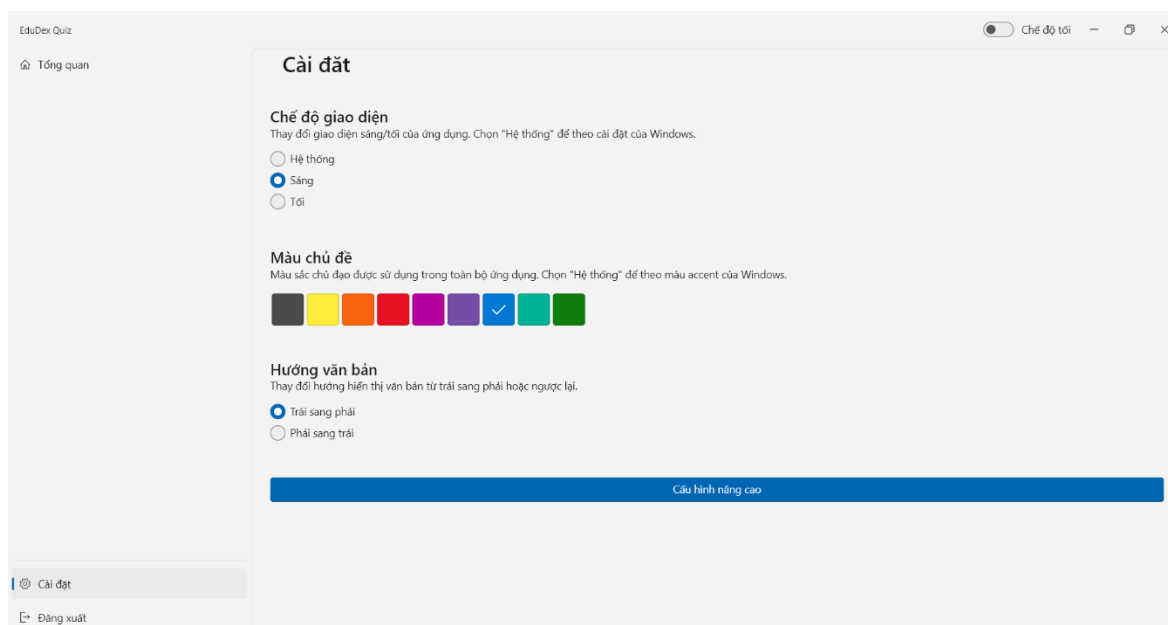
Hình 3.13: Giao diện tổng quan bài thi



Hình 3.14: Giao diện làm bài



Hình 3.15: Giao diện kết quả bài làm



Hình 3.16: Giao diện cài đặt ứng dụng

CHƯƠNG IV: CÀI ĐẶT VÀ CHẠY THỬ

4.1 Cài đặt

Hệ thống bao gồm hai phần chính: phía server được lập trình bằng PHP kết hợp với cơ sở dữ liệu MySQL, và phía client là ứng dụng Flutter đã được biên dịch sẵn dưới dạng thực thi (.exe) trên hệ điều hành Windows. Quá trình cài đặt dưới đây hướng dẫn cách thiết lập môi trường máy chủ, cơ sở dữ liệu và triển khai ứng dụng cho người dùng cuối.

4.1.1 Các công cụ cần cài đặt

A. Phía server (PHP – MySQL):

- **XAMPP** (hoặc phần mềm tương đương) cung cấp dịch vụ Apache và MySQL.
- **phpMyAdmin** để thao tác với cơ sở dữ liệu một cách trực quan.
- **Trình duyệt web** (Chrome, Edge, Firefox...) để truy cập giao diện quản trị.

B. Phía client (ứng dụng Flutter):

- Hệ điều hành Windows 10 trở lên.

4.1.2 Cài đặt môi trường và công cụ phát triển

Để phát triển và kiểm thử hệ thống, cần thiết lập đầy đủ môi trường lập trình phía server và client như sau:

A. Phía server (Phát triển backend PHP – MySQL):

- **Visual Studio Code (hoặc IDE tương đương):** hỗ trợ viết mã PHP, có thể tích hợp tiện ích mở rộng như PHP IntelliSense, Laravel Blade, v.v.
- **XAMPP (hoặc phần mềm tương tự):** cung cấp máy chủ web Apache và hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL.
- **Trình duyệt chrome (hoặc tương tự):** truy cập giao diện web quản trị.

B. Phía client (Phát triển ứng dụng Flutter):

- **Flutter SDK:** bộ công cụ phát triển phần mềm đa nền tảng, cần thiết để biên dịch ứng dụng thành file thực thi trên Windows.
- **Android Studio hoặc Visual Studio Code:** môi trường phát triển tích hợp cho Flutter.
- **Dart SDK:** ngôn ngữ lập trình sử dụng trong Flutter, thường đi kèm khi cài đặt Flutter SDK.

➤ **Git:** nhằm quản lý phiên bản mã nguồn.

Lưu ý: Trong quá trình phát triển, cần đảm bảo cài đặt đúng phiên bản SDK tương thích để tránh lỗi biên dịch hoặc xung đột thư viện.

4.1.3 Các thao tác để cài đặt chương trình

A. Cài đặt máy chủ:

1. Cài XAMPP, bật Apache và MySQL.
2. Tạo cơ sở dữ liệu mới trong phpMyAdmin (ví dụ: edudexq_hpc).
3. Import tệp database.sql vào cơ sở dữ liệu.
4. Giải nén mã nguồn PHP vào thư mục htdocs.
5. Cấu hình kết nối DB trong file /include/config.php (dòng 4-8).
6. Truy cập trang quản trị bằng địa chỉ <http://localhost/> hoặc domain đã được cài đặt từ trước.

B. Triển khai ứng dụng client:

1. Mở thư mục chứa file thực thi SetupEdudexQ.exe.
2. Sau khi cài đặt xong phần mềm tự động tạo 1 shortcut ở màn hình chính.
3. Chạy phần mềm trên máy để bắt đầu sử dụng.

4.2 Kiểm thử

Để đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định, chính xác và đáp ứng đúng các yêu cầu chức năng, kiểm thử phần mềm là bước không thể thiếu. Trong báo cáo này, nội dung kiểm thử được trình bày một cách rút gọn nhưng đầy đủ đảm bảo các chức năng đều được kiểm thử và hoạt động tốt. Thông tin chi tiết về từng trường hợp kiểm thử được ghi lại đầy đủ trong tài liệu kiểm thử. Các dữ liệu này đóng vai trò làm cơ sở để đánh giá mức độ ổn định, chính xác và sẵn sàng triển khai của hệ thống.

Test Case	Expected Result	Date	Tester	Result	Pass/Fail
Đăng nhập hợp lệ	Chuyển đến giao diện chính theo vai trò	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Đăng nhập thành công	Pass
Đăng nhập thiếu thông tin	Hiển thị lỗi yêu cầu nhập đủ tên đăng nhập/mật khẩu	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Đăng nhập tài khoản bị khoá	Hiển thị lỗi tài khoản bị khoá	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Đổi mật khẩu với thông tin hợp lệ	Hiển thị thông báo "Đổi mật khẩu thành công!!"	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Đổi mật khẩu thành công	Pass
Đổi mật khẩu sai	Hiển thị lỗi mật khẩu hiện tại không chính xác	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Đăng xuất	Quay về trang đăng nhập	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Đăng xuất thành công	Pass

Thêm khoa hợp lệ	Thêm thành công, hiển thị trong danh sách	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Thêm thành công	Pass
Thêm khoa trùng tên	Hiện thị lỗi khoa đã tồn tại	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Xóa khoa đã có ngành	Hiện thị lỗi không thể xóa khoa có ngành	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Nhập Excel khoa thiếu trường	Bỏ qua dòng lỗi, thông báo số dòng lỗi	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Bỏ qua đúng	Pass
Truy cập quản lý khoa không phải admin	Chuyển hướng về trang chủ, báo không có quyền	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Chuyển hướng đúng	Pass
Thêm ngành hợp lệ	Thêm thành công, hiển thị trong danh sách	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Thêm thành công	Pass
Thêm ngành trùng tên trong khoa	Hiện thị lỗi ngành đã tồn tại trong khoa	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Xóa ngành đã có môn học	Hiện thị lỗi không thể xóa ngành có môn học	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass

Nhập Excel ngành tên khoa không khớp	Bỏ qua dòng lỗi, thông báo số dòng lỗi	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Bỏ qua đúng	Pass
Thêm môn học hợp lệ	Thêm thành công, hiển thị trong danh sách	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Thêm thành công	Pass
Thêm môn học trùng tên trong ngành	Hiển thị lỗi môn học đã tồn tại trong ngành	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Xóa môn học đã có câu hỏi	Hiển thị lỗi không thể xóa môn học có câu hỏi	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Nhập Excel môn học thiếu trường	Bỏ qua dòng lỗi, thông báo số dòng lỗi	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Bỏ qua đúng	Pass
Thêm tài khoản hợp lệ	Thêm thành công, hiển thị trong danh sách	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Thêm thành công	Pass
Thêm tài khoản trùng tên đăng nhập	Hiển thị lỗi tên đăng nhập đã tồn tại	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass

Xóa tài khoản đang đăng nhập	Hiện thị lỗi không thể xóa tài khoản đang đăng nhập	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Nhập Excel tài khoản thiếu trường	Bỏ qua dòng lỗi, thông báo số dòng lỗi	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Bỏ qua đúng	Pass
Thêm câu hỏi hợp lệ	Thêm thành công, hiển thị trong danh sách	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Thêm thành công	Pass
Thêm câu hỏi thiếu nội dung	Hiện thị lỗi thiếu nội dung	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Xóa câu hỏi đã liên kết kỳ thi	Hiện thị lỗi không cho phép xóa	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Nhập Excel câu hỏi tên môn học không khớp	Bỏ qua dòng lỗi, thông báo số dòng lỗi	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Bỏ qua đúng	Pass
Thêm kỳ thi hợp lệ	Thêm thành công, hiển thị trong danh sách	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Thêm thành công	Pass
Thêm kỳ thi thiếu thông tin	Hiện thị lỗi thiếu thông tin	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Xóa kỳ thi đã có đề thi/thí sinh	Hiện thị lỗi không cho phép xóa	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass

Thêm thí sinh hợp lệ	Thêm thành công, hiển thị trong danh sách	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Thêm thành công	Pass
Thêm thí sinh đã tồn tại trong kỳ thi	Hiển thị lỗi thí sinh đã tồn tại	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Xóa thí sinh đã có bài thi	Hiển thị lỗi không cho phép xóa	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Cảnh báo đúng	Pass
Nhập Excel thí sinh thiếu trường	Bỏ qua dòng lỗi, thông báo số dòng lỗi	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Bỏ qua đúng	Pass
Xem kết quả kỳ thi hợp lệ	Hiển thị danh sách kết quả, thống kê đúng	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Hiển thị đúng	Pass
Xem kết quả kỳ thi không hợp lệ	Chuyển hướng về trang kỳ thi, hiển thị thông báo lỗi	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Chuyển hướng đúng	Pass
Xuất Excel kết quả hợp lệ	Tải về file Excel kết quả đúng định dạng	21/06/2025	Đàm Minh Giang	Xuất thành công	Pass

Bảng 3.14: Tổng hợp các ca kiểm thử chức năng chính

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.

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.

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.