

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TPHCM
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM



TRẦN NGỌC MINH THIỆN – 18110371
NGUYỄN HUỲNH MINH TIẾN – 18110377

Đề tài:

XÂY DỰNG ỨNG DỤNG WEB THI ONLINE AN TOÀN SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ MERN STACK

TIỂU LUẬN CHUYÊN NGÀNH CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM
GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN
T.S. LÊ VĂN VINH

KHÓA 2018 – 2022

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TPHCM
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM



TRẦN NGỌC MINH THIỆN – 18110371
NGUYỄN HUỲNH MINH TIẾN – 18110377

Đề tài:

**XÂY DỰNG ỨNG DỤNG WEB
THI ONLINE AN TOÀN
SỬ DỤNG CÔNG NGHỆ MERN STACK**

TIÊU LUẬN CHUYÊN NGÀNH CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM
GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN
T.S. LÊ VĂN VINH

KHÓA 2018 – 2022

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Họ và tên Sinh viên 1: **Trần Ngọc Minh Thiện** MSSV 1: **18110371**

Họ và tên Sinh viên 2: **Nguyễn Huỳnh Minh Tiến** MSSV 2: **18110377**

Ngành: **Công nghệ Thông tin**.....

Tên đề tài: **Xây dựng ứng dụng web thi online an toàn sử dụng công nghệ MERN Stack**

Họ và tên Giáo viên hướng dẫn: **T.S. Lê Văn Vinh**

NHẬN XÉT

1. Về nội dung đề tài & khối lượng thực hiện:

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

2. Ưu điểm:

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

3. Khuyết điểm:

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

4. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

5. Đánh giá loại:

6. Điểm:

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2022

Giáo viên hướng dẫn

(Ký & ghi rõ họ tên)

PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN

Họ và tên Sinh viên 1: **Trần Ngọc Minh Thiện** MSSV 1: **18110371**

Họ và tên Sinh viên 2: **Nguyễn Huỳnh Minh Tiến** MSSV 2: **18110377**

Ngành: **Công nghệ Thông tin**.....

Tên đề tài: **Xây dựng ứng dụng web thi online an toàn sử dụng công nghệ MERN Stack**

Họ và tên Giáo viên phản biện: **TS. Lê Vĩnh Thịnh**

NHẬN XÉT

1. Về nội dung đề tài & khối lượng thực hiện:

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

2. Ưu điểm:

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

3. Khuyết điểm:

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

4. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

5. Đánh giá loại:

6. Điểm:

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2022

Giáo viên phản biện

(Ký & ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, cho phép nhóm thực hiện được gửi lời cảm ơn đến Khoa Công nghệ Thông tin – Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật Thành phố Hồ Chí Minh, đã tạo điều kiện cho sinh viên chúng em được học tập, trau dồi và tích lũy nền tảng kiến thức vững chắc, phục vụ cho quá trình thực hiện đề tài này.

Bên cạnh đó, xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất đến TS. Lê Văn Vinh – giáo viên hướng dẫn nhóm thực hiện Tiểu luận chuyên ngành. Trong suốt quá trình thực hiện đề tài, thầy đã tận tâm chỉ bảo nhiệt tình, kịp thời góp ý, sửa chữa để giúp nhóm hoàn thiện hơn.

Tuy nhiên, vì kiến thức là vô tận. Đồng thời với các lý do khách quan như giới hạn về mặt thời gian, số lượng công việc cần phải thực hiện là tương đối lớn đối với nhóm 2 người. Chính vì vậy, việc xảy ra những thiếu sót là điều khó có thể tránh khỏi. Nhóm hi vọng nhận được sự góp ý tận tình của quý thầy (cô), để từ đó có thể hoàn thiện đề tài một cách tốt nhất có thể.

Xin chân thành cảm ơn!

Nhóm thực hiện

Trần Ngọc Minh Thiện – 18110371

Nguyễn Huỳnh Minh Tiến – 18110377

Trường ĐH Sư Phạm Kỹ Thuật TP.HCM

Khoa Công nghệ Thông tin

ĐỀ CƯƠNG TIỂU LUẬN CHUYÊN NGÀNH

Họ và tên Sinh viên 1: **Trần Ngọc Minh Thiện** MSSV 1: **18110371**

Họ và tên Sinh viên 2: **Nguyễn Huỳnh Minh Tiến** MSSV 2: **18110377**

Thời gian làm khóa luận:

Chuyên ngành: **Công nghệ phần mềm**

Tên tiểu luận: **Xây dựng ứng dụng web thi online an toàn sử dụng công nghệ MERN Stack**

Giáo viên hướng dẫn: **TS. Lê Văn Vinh**

Nhiệm vụ của tiểu luận:

- Tìm hiểu về các công nghệ: MERN Stack, Restful API, Json Web Token.
- Sử dụng Restful API, NodeJS, ExpressJS để viết APIs cho các module trong hệ thống.
- Sử dụng MongoDB để lưu trữ dữ liệu người dùng của hệ thống.
- Sử dụng Json Web Token để xác thực và ủy quyền cho hệ thống APIs hoạt động tốt và hiệu quả.
- Sử dụng React Hooks làm Framework để thiết kế và xử lý giao diện web cho người dùng thao tác.
- Tích hợp thanh toán trực tuyến với VNPay, đăng nhập bằng tài khoản Google.

Đề cương tiểu luận:

PHẦN MỞ ĐẦU

- Tính cấp thiết của đề tài
- Mục đích của đề tài
- Cách tiếp cận và phương pháp nghiên cứu
 - Đối tượng nghiên cứu
 - Phạm vi nghiên cứu
- Kết quả dự kiến đạt được

5. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

PHẦN NỘI DUNG

CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1.1. Hình thức kiểm tra trắc nghiệm

1.2. MongoDB

1.3. Express JS

1.4. React JS

1.5. Node JS

1.6. Restful API

1.7. Redux Toolkit

CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ XÁC ĐỊNH YÊU CẦU

2.1. Khảo sát hiện trạng

2.2. Xác định yêu cầu

2.3. Mô hình hóa yêu cầu

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ PHẦN MỀM

3.1. Lược đồ lớp

3.2. Lược đồ tuần tự

3.3. Thiết kế CSDL

3.4. Thiết kế giao diện

CHƯƠNG 4. CÀI ĐẶT VÀ KIỂM THỬ

4.1. Cài đặt

4.2. Kiểm thử

PHẦN KẾT LUẬN

1. Kết quả đạt được

2. Ưu điểm

3. Nhược điểm

4. Hướng phát triển

TÀI LIỆU THAM KHẢO

KẾ HOẠCH THỰC HIỆN

Tuần	Ngày	Nhiệm vụ (Công việc dự kiến)	Sản phẩm	Ghi chú
1 + 2 + 3	13/9/2021 03/10/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Khảo sát hiện trạng và xác định yêu cầu. - Thiết kế use cases và đặc tả scenarios. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kết quả khảo sát hiện trạng của 4 trang web: TestCenter, My Aloha, Google Form, Azota. - Tài liệu về test cases và đặc tả scenarios. 	
4	04/10/2021 10/10/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế lược đồ lớp. - Thiết kế lược đồ tuần tự. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lược đồ lớp của hệ thống. - Các lược đồ tuần tự tương ứng cho các chức năng của hệ thống. 	
5 + 6	11/10/2021 24/10/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Thiết kế CSDL. - Tìm hiểu cơ sở lý thuyết. 	<ul style="list-style-type: none"> - Lược đồ thực thể, thông tin mô tả các bảng trong CSDL. - Cơ sở lý thuyết về các hình thức kiểm tra trắc nghiệm, MongoDB, Express JS, React JS, Node JS, Restful API, Redux Toolkit. 	
7 + 8 + 9 + 10 + 11	25/10/2021 28/11/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Tiến hành triển khai code server. - Tiến hành xây dựng giao diện và code xử lý phía front-end. 	<ul style="list-style-type: none"> - Các API đảm nhận việc xử lý các tác vụ tương ứng cho các chức năng của hệ thống. - Các trang giao diện đảm nhận hiển thị các chức năng của hệ thống. 	
12	29/11/2021 05/12/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Kết nối giao diện với API. - Tích hợp đăng nhập với Google. - Tích hợp thanh toán qua VNPay. 	<ul style="list-style-type: none"> - Các chức năng ở giao diện gọi và nhận kết quả xử lý từ các API tương ứng. - Tính năng đăng nhập với Google được tích hợp thành công vào hệ thống. - Tính năng thanh toán VNPay được tích hợp thành công, người dùng có thẻ thanh toán cho các hóa đơn 	

			nâng cấp tài khoản.	
13	6/12/2021 12/12/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Xây dựng kịch bản kiểm thử. - Tiến hành kiểm thử và viết Bugs reports. 	<ul style="list-style-type: none"> - Kịch bản kiểm thử cho toàn ứng dụng. - Bugs reports cho các test cases có kết quả là fail. 	
14	13/12/2021 19/12/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Sửa lỗi ứng dụng. 	<ul style="list-style-type: none"> - Các lỗi được báo cáo trong Bugs reports được sửa chữa, không phát sinh thêm các lỗi mới. 	
15	20/12/2021 26/12/2021	<ul style="list-style-type: none"> - Hoàn thiện báo cáo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Bản báo cáo hoàn chỉnh, đầy đủ và đúng định dạng. 	

Giáo viên hướng dẫn
(Ký và ghi rõ họ tên)

Tp. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 2022
Người viết đề cương
(Ký và ghi rõ họ tên)

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Từ đầy đủ
1	CNTT	Công nghệ Thông tin
2	CSDL	Cơ sở dữ liệu

MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	11
MỤC LỤC BẢNG.....	18
MỤC LỤC HÌNH ẢNH.....	21
PHẦN MỞ ĐẦU.....	24
1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI.....	24
2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI.....	24
3. CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	25
3.1. Đối tượng nghiên cứu	25
3.2. Phạm vi nghiên cứu	25
4. KẾT QUẢ DỰ KIẾN ĐẠT ĐƯỢC	25
5. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN	26
PHẦN NỘI DUNG	27
CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT	27
1. HÌNH THỨC KIỂM TRA TRẮC NGHIỆM.....	27
2. MONGODB	28
2.1. Giới thiệu	28
2.2. Cách hoạt động của MongoDB	29
2.3. Ưu nhược điểm của MongoDB	29
2.3.1. Ưu điểm:	29
2.3.2. Nhược điểm:	30
3. EXPRESSJS	30
3.1. Giới thiệu	30
3.2. Các tính năng nổi bật của Express JS.....	31
4. REACTJS	31

4.1. Giới thiệu, khái niệm	31
4.2. Ưu nhược điểm của React	32
4.2.1. Ưu điểm:	32
4.2.2. Nhược điểm:	32
5. NODEJS.....	33
5.1. Giới thiệu, khái niệm	33
5.2. Ưu, nhược điểm của Node JS.....	34
5.2.1. Ưu điểm:	34
5.2.2. Nhược điểm:	34
6. RESTFUL API	34
6.1. Giới thiệu, khái niệm	34
6.2. Cách hoạt động.....	35
6.3. Ưu điểm của Restful API	35
7. REDUX TOOLKIT	36
7.1. Giới thiệu Redux	36
7.2. Redux Toolkit	36
CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ XÁC ĐỊNH YÊU CẦU	38
1. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG	38
1.1. TestCenter	38
1.2. My Aloha.....	39
1.3. Google Form	41
1.4. Azota.....	42
1.5. Kết luận.....	43
2. XÁC ĐỊNH YÊU CẦU	43
2.1. Yêu cầu chức năng	43
2.2. Yêu cầu phi chức năng	44

3. MÔ HÌNH HÓA YÊU CẦU.....	44
 3.1. Lược đồ Use case	44
3.1.1. Use case diagram Tổng quan	44
3.1.2. Các Use case diagram chi tiết	45
 3.2. Mô tả chi tiết lượt đồ Use case	49
3.2.1. Use case scenario Register - Đăng ký tài khoản	49
3.2.2. Use case scenario Login - Đăng nhập.....	51
3.2.3. Use case scenario Logout - Đăng xuất.....	52
3.2.4. Use case scenario Password Retrieval - Lấy lại mật khẩu	53
3.2.5. Use case scenario Change Password - Thay đổi mật khẩu.....	54
3.2.6. Use case scenario Change Image - Thay đổi ảnh	55
3.2.7. Use case scenario Update Profile - Thay đổi thông tin cá nhân.....	56
3.2.8. Use case scenario Upgrade Account - Nâng cấp tài khoản	57
3.2.9. Use case scenario Make a test - Làm bài thi	58
3.2.10. Use case scenario Create Contest - Tạo cuộc thi.....	60
3.2.11. Use case scenario Update Contest - Chính sửa cuộc thi.....	61
3.2.12. Use case scenario Archive Contest - Lưu trữ cuộc thi	62
3.2.13. Use case scenario Publish Contest – Mở cuộc thi.....	63
3.2.14. Use case scenario Create Test - Tạo mới bài thi.....	64
3.2.15. Use case scenario Create Test by file - Tạo mới bài thi từ file	64
3.2.16. Use case scenario Modify Test - Chính sửa bài thi	65
3.2.17. Use case scenario Create Question - Tạo mới câu hỏi trong bài thi	66
3.2.18. Use case scenario Modify Question - Chính sửa câu hỏi trong bài thi.	67
3.2.19. Use case scenario Delete Question - Xóa câu hỏi trong bài thi.....	68
3.2.20. Use case scenario Statistics - Xem thống kê	68
3.2.21. Use case scenario Statistics Users - Xem thống kê người dùng	69

3.2.22. Use case scenario Update Role of the Account - Cập nhật phân quyền tài khoản.....	70
3.2.23. Use case scenario Delete Account - Xóa người dùng	70
3.2.24. Use case scenario Deactive Account - Khóa tài khoản người dùng	71
3.2.25. Use case scenario Statistics Contests - Xem thống kê các cuộc thi	72
3.2.26. Use case scenario Statistic revenues - Xem thống kê doanh thu	72
3.2.27. Use case scenario Share – Chia sẻ.....	73
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ PHẦN MỀM	74
1. LUẬT ĐÒ LỚP	74
2. LUẬT ĐÒ TUẦN TỤ'	75
2.1. Sequence diagram Register - Đăng ký tài khoản.....	75
2.2. Sequence diagram Login - Đăng nhập	76
2.3. Sequence diagram Logout - Đăng xuất.....	76
2.4. Sequence diagram Password Retrieval - Lấy lại mật khẩu	77
2.5. Sequence diagram Change Password - Thay đổi mật khẩu	78
2.6. Sequence diagram Change Image - Thay đổi ảnh	79
2.7. Sequence diagram Update Profile - Thay đổi thông tin cá nhân	79
2.8. Sequence diagram Upgrade Account - Nâng cấp tài khoản	80
2.9. Sequence diagram Make a test - Làm bài thi	81
2.10. Sequence diagram Create Contest - Tạo cuộc thi.....	82
2.11. Sequence diagram Update Contest - Chính sửa cuộc thi.....	82
2.12. Sequence diagram Archive Contest - Lưu trữ cuộc thi.....	83
2.13. Sequence diagram Publish Contest – Mở cuộc thi	83
2.14. Sequence diagram Create Test - Tạo mới bài thi	84
2.15. Sequence diagram Create Test by file - Tạo mới bài thi từ file.....	85
2.16. Sequence diagram Modify Test - Chính sửa bài thi	85

2.17. Sequence diagram Create Question - Tạo mới câu hỏi trong bài thi.....	85
2.18. Sequence diagram Modify Question - Chính sửa câu hỏi trong bài thi	86
2.19. Sequence diagram Delete Question - Xóa câu hỏi trong bài thi.....	87
2.20. Sequence diagram Statistics - Xem thống kê cuộc thi	87
2.21. Sequence diagram Statistics Users - Xem thống kê người dùng	87
2.22. Sequence diagram Update Role of the Account - Cập nhật phân quyền tài khoản	89
2.23. Sequence diagram Delete Account - Xóa người dùng	89
2.24. Sequence diagram Deactive Account - Khóa tài khoản người dùng	90
2.25. Sequence diagram Statistics Contests - Xem thống kê các cuộc thi.....	90
2.26. Sequence diagram Statistic Revenues - Xem thống kê doanh thu	91
2.27. Sequence diagram Share – Chia sẻ	91
3. THIẾT KẾ CSDL	92
3.1. Lược đồ thực thể	92
3.2. Mô tả các bảng	93
3.2.1. Cuộc thi – contests	93
3.2.2. Bài thi – tests.....	93
3.2.3. Câu hỏi – questions.....	94
3.2.4. Đáp án – answers	94
3.2.5. Bài làm – take_tests	95
3.2.6. Người dùng – users	95
3.2.7. Lịch sử làm bài – take_test_logs.....	96
3.2.8. Hóa đơn – bills.....	96
4. THIẾT KẾ GIAO DIỆN	97
4.1. Giao diện cho Khách.....	97
4.1.1. Giao diện Trang chủ	97

4.1.2. <i>Giao diện trang Đăng ký</i>	98
4.2. Giao diện cho Người dự thi	99
4.2.1. <i>Giao diện trang Đăng nhập</i>	99
4.2.2. <i>Giao diện trang Cá nhân</i>	100
4.2.3. <i>Giao diện form Thay đổi mật khẩu</i>	101
4.2.4. <i>Giao diện form Chính sửa thông tin</i>	102
4.2.5. <i>Giao diện trang Các cuộc thi</i>	103
4.2.6. <i>Giao diện trang Cuộc thi</i>	104
4.2.7. <i>Giao diện trang Nhập mã bài thi</i>	105
4.2.8. <i>Giao diện trang Làm bài thi</i>	106
4.2.9. <i>Giao diện trang Kết quả bài thi</i>	107
4.3. Giao diện cho Người tạo đề thi	107
4.3.1. <i>Giao diện trang Quản lý các cuộc thi</i>	107
4.3.2. <i>Giao diện form Chính sửa thông tin cuộc thi</i>	108
4.3.3. <i>Giao diện trang Cuộc thi</i>	109
4.3.4. <i>Giao diện form Tạo bài thi bằng file</i>	110
4.3.5. <i>Giao diện trang Tạo bài thi thủ công</i>	110
4.3.6. <i>Giao diện trang Thống kê cuộc thi</i>	112
4.4. Giao diện cho Quản trị viên	113
4.4.1. <i>Giao diện thống kê người dùng</i>	113
4.4.2. <i>Giao diện quản lý người dùng</i>	114
4.4.3. <i>Giao diện cấp quyền tài khoản</i>	115
4.4.4. <i>Giao diện thống kê các cuộc thi</i>	116
4.4.5. <i>Giao diện thống kê lượt dự thi</i>	117
4.4.6. <i>Giao diện danh sách các cuộc thi lưu trữ</i>	118
4.4.7. <i>Giao diện thống kê doanh thu</i>	119

CHƯƠNG 4. CÀI ĐẶT VÀ KIỂM THỬ	121
1. CÀI ĐẶT	121
1.1. Cài đặt ứng dụng	121
<i>1.1.1. Cài đặt phần Back-end</i>	121
<i>1.1.2. Cài đặt phần Front-end</i>	125
1.2. Công cụ sử dụng	128
1.3. Công nghệ sử dụng	129
2. KIỂM THỬ	129
2.1. Các trường hợp kiểm thử	130
2.2. Kết quả kiểm thử	130
<i>2.2.1. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng nhập</i>	130
<i>2.2.2. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng ký</i>	133
<i>2.2.3. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa thông tin cuộc thi</i>	136
<i>2.2.4. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa phân quyền của tài khoản</i>	139
PHẦN KẾT LUẬN	140
1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC	140
2. ƯU ĐIỂM	140
3. NHƯỢC ĐIỂM	141
4. HƯỚNG PHÁT TRIỂN	141
TÀI LIỆU THAM KHẢO	142

MỤC LỤC BẢNG

Bảng 2-1. Khảo sát website TestCenter.vn	38
Bảng 2-2. Khảo sát website MyAloha.vn	39
Bảng 2-3. Khảo sát Google Form	41
Bảng 2-4. Khảo sát website Azota.vn	42
Bảng 2-5. Use case scenario Register - Đăng ký tài khoản.....	49
Bảng 2-6. Use case scenario Login - Đăng nhập	51
Bảng 2-7. Use case scenario Logout - Đăng xuất	52
Bảng 2-8. Use case scenario Password Retrieval - Lấy lại mật khẩu.....	53
Bảng 2-9. Use case scenario Change Password - Thay đổi mật khẩu	54
Bảng 2-10. Use case scenario Change Image - Thay đổi ảnh.....	55
Bảng 2-11. Use case scenario Update Profile - Thay đổi thông tin cá nhân	56
Bảng 2-12. Use case scenario Upgrade Account - Nâng cấp tài khoản.....	57
Bảng 2-13. Use case scenario Make a test - Làm bài thi	58
Bảng 2-14. Use case scenario Create Contest - Tạo cuộc thi	60
Bảng 2-15. Use case scenario Update Contest - Chính sửa cuộc thi.....	61
Bảng 2-16. Use case scenario Archive Contest - Lưu trữ cuộc thi	62
Bảng 2-17. Use case scenario Publish Contest – Mở cuộc thi	63
Bảng 2-18. Use case scenario Create Test - Tạo mới bài thi	64
Bảng 2-19. Use case scenario Create Test by file - Tạo mới bài thi từ file	64
Bảng 2-20. Use case scenario Modify Test - Chính sửa bài thi.....	65
Bảng 2-21. Use case scenario Create Question - Tạo mới câu hỏi trong bài thi	66
Bảng 2-22. Use case scenario Modify Question - Chính sửa câu hỏi trong bài thi	67
Bảng 2-23. Use case scenario Delete Question - Xóa câu hỏi trong bài thi.....	68
Bảng 2-24. Use case scenario Statistics - Xem thống kê cuộc thi.....	68
Bảng 2-25. Use case scenario Statistics Users - Xem thống kê người dùng	69
Bảng 2-26. Use case scenario Update Role of the Account - Cập nhật phân quyền tài khoản.....	70
Bảng 2-27. Use case scenario Delete Account - Xóa người dùng	70
Bảng 2-28. Use case scenario Deactive Account - Khóa tài khoản người dùng	71
Bảng 2-29. Use case scenario Statistics Contests - Xem thống kê các cuộc thi	72
Bảng 2-30. Use case scenario Statistic revenues - Xem thống kê doanh thu	72

Bảng 2-31. Use case scenario Share – Chia sẻ	73
Bảng 3-1. Mô tả chi tiết bảng CONTESTS.....	93
Bảng 3-2. Mô tả chi tiết bảng TESTS.....	93
Bảng 3-3. Mô tả chi tiết bảng QUESTIONS.....	94
Bảng 3-4. Mô tả chi tiết bảng ANSWERS	94
Bảng 3-5. Mô tả chi tiết bảng TAKE_TESTS	95
Bảng 3-6. Mô tả chi tiết bảng USERS	95
Bảng 3-7. Mô tả chi tiết bảng TAKE_TEST_LOGS	96
Bảng 3-8. Mô tả chi tiết bảng BILLS	96
Bảng 3-9. Mô tả giao diện Trang chủ	98
Bảng 3-10. Mô tả giao diện trang Đăng ký	98
Bảng 3-11. Mô tả giao diện trang Đăng nhập.....	99
Bảng 3-12. Mô tả giao diện trang Cá nhân.....	100
Bảng 3-13. Mô tả giao diện form Thay đổi mật khẩu.....	101
Bảng 3-14. Mô tả giao diện form Chính sửa thông tin	102
Bảng 3-15. Mô tả giao diện trang Các cuộc thi	103
Bảng 3-16. Mô tả giao diện trang Cuộc thi.....	104
Bảng 3-17. Mô tả giao diện trang Nhập mã bài thi.....	105
Bảng 3-18. Mô tả giao diện trang Làm bài thi	106
Bảng 3-19. Mô tả giao diện trang Kết quả bài thi.....	107
Bảng 3-20. Mô tả giao diện trang Quản lý các cuộc thi.....	108
Bảng 3-21. Mô tả giao diện form Chính sửa thông tin cuộc thi.....	108
Bảng 3-22. Mô tả giao diện trang Cuộc thi.....	109
Bảng 3-23. Mô tả giao diện form Tạo bài thi bằng file.....	110
Bảng 3-24. Mô tả giao diện trang Tạo bài thi thủ công.....	111
Bảng 3-25. Mô tả giao diện trang Thông kê cuộc thi.....	112
Bảng 3-26. Mô tả giao diện thống kê người dùng	113
Bảng 3-27. Mô tả giao diện quản lý người dùng	114
Bảng 3-28. Mô tả giao diện cấp quyền tài khoản	115
Bảng 3-29. Mô tả giao diện thống kê các cuộc thi	116
Bảng 3-30. Mô tả giao diện thống kê lượt dự thi	117
Bảng 3-31. Mô tả giao diện danh sách các cuộc thi lưu trữ	118

Bảng 3-32. Mô tả giao diện thống kê doanh thu	120
Bảng 4-1. Thông tin chi tiết phiên bản các phần mềm cần cài đặt	121
Bảng 4-2. Danh sách các biến môi trường cho backend	122
Bảng 4-3. Danh sách các biến môi trường cho frontend	127
Bảng 4-4. Các công cụ sử dụng	128
Bảng 4-5. Các công nghệ sử dụng	129
Bảng 4-6. Các trường hợp kiểm thử	130
Bảng 4-7. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng nhập với username bị thiếu	130
Bảng 4-8. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng nhập với username không có trong hệ thống	131
Bảng 4-9. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng nhập với mật khẩu sai	131
Bảng 4-10. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng nhập với dữ liệu đúng	132
Bảng 4-11. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng ký với email bị thiếu	133
Bảng 4-12. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng ký với username đã tồn tại	134
Bảng 4-13. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng ký với mật khẩu xác nhận không khớp	134
Bảng 4-14. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng ký với dữ liệu đúng	135
Bảng 4-15. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa thông tin cuộc thi với thời gian kết thúc không phù hợp	136
Bảng 4-16. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa thông tin cuộc thi với tên cuộc thi bị trống	137
Bảng 4-17. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa thông tin cuộc thi với dữ liệu đúng	138
Bảng 4-18. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa phân quyền của tài khoản	139

MỤC LỤC HÌNH ẢNH

Hình 2-1. Trang chủ website TestCenter.vn.....	38
Hình 2-2. Trang chủ website MyAloha.vn.....	39
Hình 2-3. Trang chủ Google Form	41
Hình 2-4. Trang chủ website Azota.vn.....	42
Hình 2-5. Use case tổng quan (Client side)	44
Hình 2-6. Use tổng quan (Admin side)	45
Hình 2-7. Use case diagram Login - Đăng nhập	45
Hình 2-8. Use case diagram Manage Profile – Quản lý tài khoản	46
Hình 2-9. Use case diagram Manage Contest – Quản lý cuộc thi.....	46
Hình 2-10. Use case diagram Manage Test - Quản lý bài thi bài thi	47
Hình 2-11. Use case diagram Manage Question - Quản lý câu hỏi trong bài thi.....	47
Hình 2-12. Use case diagram Statistics - Xem thống kê	48
Hình 2-13. Use case diagram Manage Account - Quản lý người dùng.....	48
Hình 2-14. Use case diagram Statistics (Admin) - Xem thống kê (Admin)	49
Hình 3-1. Lược đồ lớp.....	74
Hình 3-2. Sequence diagram Register - Đăng ký tài khoản	75
Hình 3-3. Sequence diagram Login - Đăng nhập	76
Hình 3-4. Sequence diagram Logout - Đăng xuất.....	76
Hình 3-5. Sequence diagram Password Retrieval - Lấy lại mật khẩu	77
Hình 3-6. Sequence diagram Change Password - Thay đổi mật khẩu	78
Hình 3-7. Sequence diagram Change Image - Thay đổi ảnh	79
Hình 3-8. Sequence diagram Update Profile - Thay đổi thông tin cá nhân	79
Hình 3-9. Sequence diagram Upgrade Account - Nâng cấp tài khoản	80
Hình 3-10. Sequence diagram Make a test - Làm bài thi.....	81
Hình 3-11. Sequence diagram Create Contest - Tạo cuộc thi.....	82
Hình 3-12. Sequence diagram Update Contest - Chính sửa cuộc thi.....	82
Hình 3-13. Sequence diagram Archive Contest - Lưu trữ cuộc thi.....	83
Hình 3-14. Sequence diagram Publish Contest – Mở cuộc thi	83
Hình 3-15. Sequence diagram Create Test - Tạo mới bài thi	84
Hình 3-16. Sequence diagram Create Test by file - Tạo mới bài thi từ file.....	85
Hình 3-17. Sequence diagram Modify Test - Chính sửa bài thi	85

Hình 3-18. Sequence diagram Create Question - Tạo mới câu hỏi trong bài thi.....	86
Hình 3-19. Sequence diagram Modify Question - Chính sửa câu hỏi trong bài thi ..	86
Hình 3-20. Sequence diagram Delete Question - Xóa câu hỏi trong bài thi	87
Hình 3-21. Sequence diagram Statistics - Xem thống kê cuộc thi	87
Hình 3-22. Sequence diagram Statistics Users - Xem thống kê người dùng	88
Hình 3-23. Sequence diagram Update Role of the Account - Cập nhật quyền tài khoản.....	89
Hình 3-24. Sequence diagram Delete Account - Xóa người dùng	89
Hình 3-25. Sequence diagram Deactive Account - Khóa tài khoản người dùng	90
Hình 3-26. Sequence diagram Statistics Contests - Xem thống kê các cuộc thi.....	90
Hình 3-27. Sequence diagram Statistic Revenues - Xem thống kê doanh thu	91
Hình 3-28. Sequence diagram Share – Chia sẻ	91
Hình 3-29. Lược đồ thực thể	92
Hình 3-30. Giao diện Trang chủ	97
Hình 3-31. Giao diện trang Đăng ký	98
Hình 3-32. Giao diện trang Đăng nhập	99
Hình 3-33. Giao diện trang Cá nhân	100
Hình 3-34. Giao diện form Thay đổi mật khẩu.....	101
Hình 3-35. Giao diện form Chính sửa thông tin	102
Hình 3-36. Giao diện trang Các cuộc thi	103
Hình 3-37. Giao diện trang Cuộc thi	104
Hình 3-38. Giao diện trang Nhập mã bài thi	105
Hình 3-39. Giao diện trang Làm bài thi.....	106
Hình 3-40. Giao diện trang Kết quả bài thi	107
Hình 3-41. Giao diện trang Quản lý các cuộc thi.....	107
Hình 3-42. Giao diện form Chính sửa thông tin cuộc thi	108
Hình 3-43. Giao diện trang Cuộc thi	109
Hình 3-44. Giao diện form Tạo bài thi bằng file	110
Hình 3-45. Giao diện trang Tạo bài thi thủ công	110
Hình 3-46. Giao diện trang Thông kê cuộc thi	112
Hình 3-47. Giao diện thống kê người dùng	113
Hình 3-48. Giao diện quản lý người dùng	114

Hình 3-49. Giao diện cấp quyền tài khoản	115
Hình 3-50. Giao diện thống kê các cuộc thi	116
Hình 3-51. Giao diện thống kê lượt dự thi.....	117
Hình 3-52. Giao diện danh sách các cuộc thi lưu trữ	118
Hình 3-53. Giao diện thống kê doanh thu.....	119

PHẦN MỞ ĐẦU

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Ứng dụng CNTT vào giảng dạy và học tập đang là xu hướng được toàn cầu quan tâm và hưởng ứng. Hầu hết các tổ chức, cơ sở giáo dục trên thế giới đều đã trang bị các trang web dạy học trực tuyến để lưu trữ tài liệu dạy học hoặc thậm chí dùng làm kênh dạy học chính thức, học viên của họ có thể tham gia học tập mọi lúc mọi nơi vô cùng thuận tiện. Song song với đó là việc tổ chức kiểm tra, đánh giá chất lượng của học viên cũng được tổ chức bằng hình thức trực tuyến, nổi bật như các kỳ thi TOEFL, GMAT, GRE của ETS (Educational Testing Service) hay MCSE, MCAD của Microsoft.

Ở Việt Nam, phương pháp dạy học cũng như công tác kiểm tra, đánh giá học sinh, sinh viên trong những năm gần đây luôn luôn được đầu tư, đổi mới và phát triển. Hầu hết các bài kiểm tra tự luận trước đây đều được thay thế bởi các bài trắc nghiệm và đặc biệt hơn là trắc nghiệm trên các hệ thống trực tuyến. Sự thay đổi này mang lại một lợi ích lớn về chi phí tổ chức, thời gian đánh giá và công tác nhân sự vì không cần phải tổ chức tụ điểm thi, không cần di chuyển, phân phát đề thi, thu và chấm bài thi.

Đại dịch COVID-19 trong một thời gian khá dài cũng đã cho thấy rõ sự cần thiết và tiện lợi của việc tin học hóa giáo dục, ngay cả trong môi trường giáo dục phổ thông. Các website hỗ trợ thi trắc nghiệm online ngày càng được quan tâm sử dụng, điển hình như Google Form, My Aloha. Năm bắt được tình hình đó, cùng với những trải nghiệm của bản thân với hình thức kiểm tra trắc nghiệm trực tuyến, nhóm chúng em đã quyết định chọn đề tài “*Xây dựng ứng dụng web thi online an toàn sử dụng công nghệ MERN Stack*” với mong muốn giúp quý thầy cô và các bạn học sinh, sinh viên có một kênh để ôn tập kiến thức và kiểm tra an toàn, khách quan.

2. MỤC TIÊU CỦA ĐỀ TÀI

Với mong muốn tạo một ứng dụng web thi online an toàn, mục đích chính của đề tài đặt ra là xây dựng hai module:

- Trang quản lý dành cho quản trị viên, có thể tạo và quản lý nội dung của đề thi; quản lý người dùng và thống kê dữ liệu của trang web.
- Trang dành cho người dùng với hai vai trò là người tạo cuộc thi, đề thi và người tham gia dự thi. Đảm bảo các chức năng quản lý đề thi, danh sách người dự thi cũng như xuất kết quả của cuộc thi cho vai trò khởi tạo cuộc thi; quản lý, chỉnh sửa thông tin cá

nhân cho tất cả người dùng.

Bên cạnh các chức năng chính, nhóm mong muốn đảm bảo các yêu cầu phi chức năng về giao diện, xác thực người dùng và phân quyền. Ngoài ra phải đảm bảo an toàn bằng việc tự động bật toàn màn hình trong thời gian làm bài và kiểm soát quá trình làm bài thi; tạo sự thuận tiện cho người tạo đề thi bằng cách thêm nhiều câu hỏi bằng file excel; trao đổi đề thi có tính phí.

3. CÁCH TIẾP CẬN VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

3.1. Đối tượng nghiên cứu

Với đề tài này, nhóm tập trung nghiên cứu về các hình thức kiểm tra online, các dạng câu hỏi trắc nghiệm đã từng được sử dụng và quan trọng hơn chính là công nghệ để có thể xây dựng ứng dụng web, cụ thể:

- Nghiên cứu thực tiễn những hình thức kiểm tra online đã và đang được sử dụng để nắm bắt tâm lý người dùng.
- Nghiên cứu và học cách sử dụng NodeJS, ExpressJS và API để xây dựng một hệ thống có các API hỗ trợ truy vấn dữ liệu nhanh chóng và hiệu quả.
- Về phần dữ liệu, nghiên cứu sử dụng CSDL NoSQL (cụ thể là MongoDB) để lưu trữ dữ liệu của hệ thống.
- Framework ReactJS và một số thư viện khác để xây dựng giao diện cho cả hệ thống.
- Nghiên cứu JWT (Json Web Token) bảo mật cho hệ thống, cung cấp token riêng cho người dùng mỗi lần đăng nhập.
- Nghiên cứu Redux, Redux Toolkit để quản lý state cho single-page.

3.2. Phạm vi nghiên cứu

Đề tài tập trung vào các hình thức kiểm tra trắc nghiệm trực tuyến; các nghiệp vụ của một hệ thống thi trực tuyến và xây dựng các chức năng cơ bản cho hệ thống như: đăng ký, đăng nhập, quản lý thông tin cá nhân người dùng, tham gia làm bài thi, tạo cuộc thi gồm các đề thi, chia sẻ đề thi, quản lý người dự thi, xuất kết quả, thanh toán online, quản lý người dùng, thống kê dữ liệu của trang web.

4. KẾT QUẢ DỰ KIẾN ĐẠT ĐƯỢC

Các kết quả dự kiến đạt được của đề tài bao gồm:

- Hiểu rõ các hình thức tổ chức thi trực tuyến phổ biến hiện nay, các công nghệ đã sử dụng để xây dựng trang web, cụ thể là MERN Stack và Restful API.

- Xây dựng hoàn thiện ứng dụng web hỗ trợ tạo đề thi và làm bài thi với giao diện đơn giản, thân thiện với người dùng. Đảm bảo các chức năng cơ bản phía người dự thi và người tạo cuộc thi cũng như phía quản trị viên như mục đích đã đặt ra.

5. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN

Đề tài đề cao khả năng trao đổi, tiếp thu và nâng cao khả năng lập trình thông qua việc học tập công nghệ mới để ứng dụng vào việc xây dựng ứng dụng web; nắm bắt được các nghiệp vụ liên quan đến việc kiểm tra, đánh giá năng lực bằng hình thức trắc nghiệm khách quan; bên cạnh đó ứng dụng được thương mại điện tử để có thể thương mại hóa các sản phẩm trí tuệ từ những người biên soạn ra các câu hỏi, đề thi.

Bên cạnh ý nghĩa khoa học, đề tài hy vọng mang đến một đóng góp tích cực cho hình thức kiểm tra, đánh giá online trong giai đoạn tin học hóa giáo dục, đặc biệt hơn là trong bối cảnh mọi hoạt động đều phải diễn ra trực tuyến bởi tác động của đại dịch.

PHẦN NỘI DUNG

CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1. HÌNH THỨC KIỂM TRA TRẮC NGHIỆM

Trước giờ, chúng ta vẫn quen phân biệt thành hai hình thức kiểm tra đó là trắc nghiệm và tự luận. Nhưng theo giải đáp của Cục Khảo thí và Kiểm định chất lượng giáo dục (Bộ GD-ĐT), “trắc nghiệm” (trắc là đo lường, nghiệm là suy xét) theo nghĩ rộng là từ để chỉ hành động do lường kiến thức, năng lực của các cá nhân với mục đích xác định. Trắc nghiệm được chia làm ba phương pháp chính: loại quan sát, loại vấn đáp và loại viết. [3]

- Loại quan sát: xác định thái độ, phản ứng vô thức, kỹ năng thực hành và một số kỹ năng về nhận thức, như cách giải quyết vấn đề trong một tình huống nhất định đang được nghiên cứu.
- Loại vấn đáp: nêu các câu hỏi phát sinh trong một tình huống cần kiểm tra, đánh giá khả năng khả năng phản xạ, trả lời của thí sinh như kiểm tra bài cũ, thi nói, phỏng vấn.
- Loại viết: đây là loại thường được sử dụng nhất vì có nhiều ưu điểm như cho phép kiểm tra nhiều thí sinh cùng một lúc; thí sinh có thời gian cân nhắc nhiều hơn khi trả lời; đánh giá một vài loại tư duy ở mức độ cao; cung cấp bản ghi rõ ràng để tiện theo dõi và kiểm tra; dễ dàng quản lý. Loại viết được chia làm hai nhóm chính là kiểu tự luận (essay) và kiểu trắc nghiệm khách quan (objective test) – đây chính là hình thức được quen gọi là trắc nghiệm. Theo thói quen này, từ đây về sau khi không giải thích thêm thì “trắc nghiệm” được nhắc tới chính là “trắc nghiệm khách quan”.

Trắc nghiệm khách quan là hình thức trắc nghiệm mà trong đó đề thi gồm rất nhiều câu hỏi, mỗi câu hỏi yêu cầu thí sinh trả lời vắng tắt nội dung hoặc chọn đáp án đúng, có thể phân chia hình thức này ra nhiều kiểu câu hỏi khác nhau.

- Câu điền khuyết (supply items): làm khuyết đi một bộ phận của một mệnh đề, thí sinh phải suy nghĩ và điền bộ phận bị khuyết đó.
- Câu trả lời ngắn (short answer): câu hỏi yêu cầu một câu trả lời rất ngắn.
- Câu chọn đúng hoặc sai (yes/no questions): yêu cầu thí sinh phải xác định tính đúng hoặc sai của một nhận định được đưa ra.

- Câu ghép đôi (matching items): thí sinh được yêu cầu ghép đôi các cặp nhóm từ được cho sẵn từ hai cột khác nhau sao cho phù hợp về nội dung.
- Câu nhiều lựa chọn (multiple choice questions): câu hỏi được đưa ra kèm theo 4-5 câu trả lời gây nhiễu, đòi hỏi thí sinh phải chọn đáp án đúng hoặc một đáp án đúng nhất cho câu hỏi được nêu.

Trong các kiểu câu hỏi trắc nghiệm nêu trên, câu nhiều lựa chọn (*multiple choice questions*) là loại câu hỏi đơn giản để thực hiện nhất. Và câu chọn đúng hoặc sai (*yes/no questions*) chính là một dạng đặc biệt của câu nhiều lựa chọn – chỉ với hai đáp án. Đây cũng chính là kiểu câu hỏi trắc nghiệm phổ biến nhất cho các bài kiểm tra, bài thi hiện nay.

Với thời gian có giới hạn của mình, nhóm quyết định tập trung vào kiểu câu nhiều lựa chọn này để xây dựng cho ứng dụng web. Bên cạnh đó sẽ tìm hiểu để có thể phát triển thêm các kiểu câu hỏi khác để ứng dụng web ngày càng tốt hơn.

2. MONGODB

2.1. Giới thiệu

Hiện nay có khá nhiều hệ quản trị CSDL dạng NoSQL (như MongoDB, Cassandra, Redis, HBase), trong đó phổ biến nhất có thể kể đến là MongoDB, chúng em đã sử dụng hệ quản trị này trong dự án của mình.

MongoDB là một chương trình CSDL mã nguồn mở được thiết kế theo kiểu hướng đối tượng trong đó các bảng được cấu trúc một cách linh hoạt cho phép các dữ liệu lưu trên bảng không cần phải tuân theo một dạng cấu trúc nhất định nào. Chính do cấu trúc linh hoạt này nên MongoDB có thể được dùng để lưu trữ các dữ liệu có cấu trúc phức tạp và đa dạng và không cố định (hay còn gọi là Big Data).

MongoDB là một tập tài liệu dùng cơ chế NoSQL để truy vấn, nó được viết bởi ngôn ngữ C++. Chính vì vậy nên nó có khả năng tính toán với tốc độ cao chứ không giống như các hệ quản trị CSDL hiện nay.

Mỗi một table (bảng dữ liệu) trong SQL sẽ tương đương với một collection (tập hợp) trong MongoDB. Một *record* (bản ghi) của MongoDB được lưu trữ dưới dạng *document* (tài liệu), nó được ghi xuống với cấu trúc *field* (trường) và *value* (giá trị). Nó giống như là một đối tượng JSON. [4]

2.2. Cách hoạt động của MongoDB

MongoDB hoạt động dưới một tiến trình ngầm, service luôn mở một cổng (Cổng mặc định là 27017) để lắng nghe các yêu cầu truy vấn, thao tác từ các ứng dụng gửi vào sau đó mới tiến hành xử lý.

Mỗi một bản ghi của MongoDB được tự động gắn thêm một field có tên “`_id`” thuộc kiểu dữ liệu `ObjectId` mà nó quy định để xác định được tính duy nhất của bản ghi này so với bản ghi khác, cũng như phục vụ các thao tác tìm kiếm và truy vấn thông tin về sau. Trường dữ liệu “`_id`” luôn được tự động đánh index (chỉ mục) để tốc độ truy vấn thông tin đạt hiệu suất cao nhất.

Mỗi khi có một truy vấn dữ liệu, bản ghi được cache (ghi đệm) lên bộ nhớ Ram, để phục vụ lượt truy vấn sau diễn ra nhanh hơn mà không cần phải đọc từ ổ cứng. Khi có yêu cầu thêm/sửa/xóa bản ghi, để đảm bảo hiệu suất của ứng dụng mặc định MongoDB sẽ chưa cập nhật xuống ổ cứng ngay, mà sau 60 giây MongoDB mới thực hiện ghi toàn bộ dữ liệu thay đổi từ RAM xuống ổ cứng.

2.3. Ưu nhược điểm của MongoDB

2.3.1. Ưu điểm:

Một số ưu điểm của MongoDB có thể kể đến như:

- Tính linh hoạt lưu trữ dữ liệu theo các kích cỡ khác nhau, dữ liệu dưới dạng hướng tài liệu JSON nên có thể chèn vào thoải mái bất cứ thông tin gì bạn muốn.
- Khác với hệ quản trị CSDL quan hệ, dữ liệu không có sự ràng buộc và không có yêu cầu tuân theo khuôn khổ nhất định, điều này giúp bạn tiết kiệm thời gian cho việc kiểm tra sự thỏa mãn về cấu trúc nếu muốn chèn, xóa, cập nhật hay thay đổi các dữ liệu trong bảng.
- MongoDB dễ dàng mở rộng hệ thống bằng cách thêm node vào cluster – cụm các node chứa dữ liệu giao tiếp với nhau.
- Tốc độ truy vấn nhanh hơn nhiều so với hệ quản trị CSDL quan hệ hệ quản trị CSDL quan hệ, do dữ liệu truy vấn được cached lên bộ nhớ RAM để lượt truy vấn sau diễn ra nhanh hơn mà không cần đọc từ ổ cứng.
- Cũng là một ưu điểm về hiệu suất truy vấn của MongoDB, trường dữ liệu “`_id`” luôn được tự động đánh chỉ mục để đạt hiệu suất cao nhất.

2.3.2. Nhược điểm:

Bên cạnh các ưu điểm được nêu ra ở trên, thì MongoDB còn tồn tại một số nhược điểm như sau:

- Không ràng buộc toàn vẹn nên không ứng dụng được cho các mô hình giao dịch yêu cầu độ chính xác cao.
- Không có cơ chế transaction (giao dịch) để phục vụ các ứng dụng ngân hàng.
- Dữ liệu được caching, lấy RAM làm trọng tâm hoạt động vì vậy khi hoạt động yêu cầu một bộ nhớ RAM lớn.
- Một nhược điểm mà “dân công nghệ” hay lo ngại là bộ nhớ của thiết bị. Chương trình này thường tồn bộ nhớ do dữ liệu được lưu dưới dạng key-value, trong khi các collection chỉ khác về value nên sẽ lặp lại key dẫn đến thừa dữ liệu.
- Thông thường, dữ liệu thay đổi từ RAM xuống ổ cứng phải qua 60 giây thì chương trình mới thực hiện hoàn tất, đây là nguy cơ bị mất dữ liệu nếu bất ngờ xảy ra tình huống mất điện trong vòng 60 giây đó.

3. EXPRESSJS

3.1. Giới thiệu

Expressjs hay còn được viết là Express js, Express.js. Đây là một framework mã nguồn mở miễn phí cho Node.js. Express.js được sử dụng trong thiết kế và xây dựng các ứng dụng web một cách đơn giản và nhanh chóng. Expressjs cũng là một khuôn khổ của Node.js do đó hầu hết các mã code đã được viết sẵn cho các lập trình viên có thể làm việc. [5]

Nhờ có Expressjs mà các nhà lập trình có thể dễ dàng tạo các ứng dụng một web, nhiều web hoặc kết hợp. Do có dung lượng khá nhẹ, Expressjs giúp cho việc tổ chức các ứng dụng web thành một kiến trúc MVC có tổ chức hơn. Để có thể sử dụng được mã nguồn này, chúng ta cần phải biết về Javascript và HTML.

Expressjs cũng là một phần của công nghệ giúp quản lý các ứng dụng web một cách dễ dàng hơn hay còn được gọi là ngăn xếp phần mềm MEAN. Nhờ có thư viện Javascript của Express js đã giúp cho các nhà lập trình xây dựng nên các ứng dụng web hiệu quả và nhanh chóng hơn. Expressjs cũng được sử dụng để nâng cao các chức năng của Node.js.

Trên thực tế, nếu không sử dụng Express.js, bạn sẽ phải thực hiện rất nhiều bước lập trình phức tạp để xây dựng nên một API hiệu quả. Express js đã giúp cho việc lập

trình trong Node.js trở nên dễ dàng hơn và có nhiều tính năng mới bổ sung.

3.2. Các tính năng nổi bật của Express JS

- Phát triển máy chủ nhanh chóng: Expressjs cung cấp nhiều tính năng dưới dạng các hàm để dễ dàng sử dụng ở bất kỳ đâu trong chương trình. Điều này đã loại bỏ nhu cầu viết mã từ đó tiết kiệm được thời gian.
- Phần mềm trung gian Middleware: Đây là phần mềm trung gian có quyền truy cập vào CSDL, yêu cầu của khách hàng và những phần mềm trung gian khác. Phần mềm Middleware này chịu trách nhiệm chính cho việc tổ chức có hệ thống các chức năng của Express.js.
- Định tuyến - Routing: Express js cung cấp cơ chế định tuyến giúp duy trì trạng thái của website với sự trợ giúp của URL.
- Tạo mẫu - Templating: Các công cụ tạo khuôn mẫu được Express.js cung cấp cho phép các nhà xây dựng nội dung động trên các website bằng cách tạo dựng các mẫu HTML ở phía máy chủ.
- Gỡ lỗi - Debugging: Để phát triển thành công các ứng dụng web không thể thiết đi việc gỡ lỗi. Giờ đây với Expressjs việc gỡ lỗi đã trở nên dễ dàng hơn nhờ khả năng xác định chính xác các phần ứng dụng web có lỗi.

4. REACTJS

4.1. Giới thiệu, khái niệm

React là một thư viện UI phát triển tại Facebook để hỗ trợ việc xây dựng những thành phần (components) UI có tính tương tác cao, có trạng thái và có thể sử dụng lại được. React được sử dụng tại Facebook trong production, và www.instagram.com được viết hoàn toàn trên React.

Một trong những điểm hấp dẫn của React là thư viện này không chỉ hoạt động trên phía client, mà còn được render trên server và có thể kết nối với nhau. React so sánh sự thay đổi giữa các giá trị của lần render này với lần render trước và cập nhật ít thay đổi nhất trên DOM.

Công nghệ DOM ảo giúp tăng hiệu năng cho ứng dụng. Việc chỉ node gốc mới có trạng thái và khi nó thay đổi sẽ tái cấu trúc lại toàn bộ, đồng nghĩa với việc DOM tree cũng sẽ phải thay đổi một phần, điều này sẽ ảnh hưởng đến tốc độ xử lý. React JS sử dụng Virtual DOM (DOM ảo) để cải thiện vấn đề này. Virtual DOM là một object

Javascript, mỗi object chứa đầy đủ thông tin cần thiết để tạo ra một DOM, khi dữ liệu thay đổi nó sẽ tính toán sự thay đổi giữa object và tree thật, điều này sẽ giúp tối ưu hoá việc re-render DOM tree thật. React sử dụng cơ chế one-way data binding – luồng dữ liệu 1 chiều. Dữ liệu được truyền từ parent đến child thông qua props. Luồng dữ liệu đơn giản giúp chúng ta dễ dàng kiểm soát cũng như sửa lỗi. [6]

Với các đặc điểm ở trên, React dùng để xây dựng các ứng dụng lớn mà dữ liệu của chúng thay đổi liên tục theo thời gian. Dữ liệu thay đổi thì hầu hết kèm theo sự thay đổi về giao diện. Ví dụ như Facebook: trên Newsfeed của bạn cùng lúc sẽ có các status khác nhau và mỗi status lại có số like, share, comment liên tục thay đổi. Khi đó React sẽ rất hữu ích để sử dụng.

4.2. Ưu nhược điểm của React

4.2.1. Ưu điểm:

Khi sử dụng React, ta dễ dàng thấy được React có một số ưu điểm vượt trội như:

- Reactjs cực kì hiệu quả: Reactjs tạo ra cho chính nó DOM ảo – nơi mà các component thực sự tồn tại trên đó. Điều này sẽ giúp cải thiện hiệu suất rất nhiều. thành các hàm khởi tạo đối tượng HTML bằng bộ biến đổi JSX.
- Render tầng server: Một trong những vấn đề với các ứng dụng đơn trang là tối ưu SEO và thời gian tải trang. Nếu tất cả việc xây dựng và hiển thị trang đều thực hiện ở client, thì người dùng sẽ phải chờ cho trang được khởi tạo và hiển thị lên. Điều này thực tế là chậm. Hoặc nếu giả sử người dùng vô hiệu hóa Javascript thì sao? Reactjs là một thư viện component, nó có thể vừa render ở ngoài trình duyệt sử dụng DOM và cũng có thể render bằng các chuỗi HTML mà server trả về. Bạn có thể tham khảo cách render side servering tại đây.
- Làm việc với vấn đề test giao diện: Nó cực kì dễ để viết các test case giao diện vì virtual DOM được cài đặt hoàn toàn bằng JS. Hiệu năng cao đối với các ứng dụng có dữ liệu thay đổi liên tục, dễ dàng cho bảo trì và sửa lỗi.

4.2.2. Nhược điểm:

Tuy có nhiều ưu điểm, nhưng React không tránh khỏi việc còn tồn tại một số nhược điểm. Cụ thể như sau:

- Reactjs chỉ phục vụ cho tầng View. React chỉ là View Library nó không phải là một MVC framework như những framework khác. Đây chỉ là thư viện của Facebook giúp

render ra phần view. Vì thế React sẽ không có phần Model và Controller, mà phải kết hợp với các thư viện khác. React cũng sẽ không có 2-way binding hay là Ajax.

- Tích hợp Reactjs vào các framework MVC truyền thống yêu cầu cần phải cấu hình lại.
- React khá nặng nề so với các framework khác React có kích thước tương đương với Angular (Khoảng 35kB so với 39kB của Angular). Trong khi đó Angular là một framework hoàn chỉnh

5. NODEJS

5.1. Giới thiệu, khái niệm

NodeJS là một nền tảng được xây dựng trên “V8 Javascript engine” và là một mã nguồn mở được viết bằng C++ và Javascript. Nền tảng này được phát triển bởi Ryan Lienhart Dahl vào năm 2009.

Node.js ra đời khi các developer đòi đầu của JavaScript mở rộng nó từ một thứ bạn chỉ chạy được trên trình duyệt thành một thứ bạn có thể chạy trên máy của mình dưới dạng ứng dụng độc lập. Cả trình duyệt JavaScript và Node.js đều chạy trên JavaScript runtime V8 engine. Công cụ này lấy code JavaScript của bạn và convert nó sang mã máy (bytecode) cho việc thực thi nhanh hơn. Mã máy là loại code thấp cấp hơn để máy tính có thể chạy mà không cần biên dịch nó.

Node.js chứa một thư viện built-in cho phép các ứng dụng hoạt động như một Webserver mà không cần phần mềm như Nginx, Apache HTTP Server hoặc IIS. Node.js cung cấp kiến trúc hướng sự kiện (event-driven) và non-blocking I/O API, tối ưu hóa thông lượng của ứng dụng và có khả năng mở rộng cao. [7]

Mọi hàm trong Node.js là không đồng bộ (asynchronous). Do đó, các tác vụ đều được xử lý và thực thi ở chế độ nền (background processing).

Tuy nhiên, không phải cứ hot và mới là Nodejs làm gì cũng tốt, ví dụ như một ứng dụng cần tính ổn định cao, logic phức tạp thì các ngôn ngữ PHP hay Ruby vẫn là sự lựa chọn tốt hơn. Còn dưới đây là những ứng dụng có thể và nên viết bằng Nodejs:

- Websocket server: Các máy chủ web socket như là Online Chat, Game Server.
- Fast File Upload Client: là các chương trình upload file tốc độ cao.
- Ad Server: Các máy chủ quảng cáo.
- Cloud Services: Các dịch vụ đám mây.

- RESTful API: đây là những ứng dụng mà được sử dụng cho các ứng dụng khác thông qua API.
- Any Real-time Data Application: bất kỳ một ứng dụng nào có yêu cầu về tốc độ thời gian thực.

5.2. Ưu, nhược điểm của Node JS

5.2.1. Ưu điểm:

Node JS có một số ưu điểm nổi bật như sau:

- Có tốc độ xử lý nhanh nhờ cơ chế xử lý bất đồng bộ (non-blocking), dễ dàng xử lý hàng ngàn kết nối trong khoảng thời gian ngắn nhất.
- Dễ dàng mở rộng khi có nhu cầu phát triển website.
- Nhận và xử lý nhiều kết nối chỉ với một single-thread. Nhờ đó, hệ thống xử lý sẽ sử dụng ít lượng RAM nhất và giúp quá trình xử lý Nodejs lỳ nhanh hơn rất nhiều.
- Có khả năng xử lý nhiều Request/s cùng một lúc trong thời gian ngắn nhất.
- Có khả năng xử lý hàng ngàn Process cho hiệu suất đạt mức tối ưu nhất.
- Phù hợp để xây dựng những ứng dụng thời gian thực như các ứng dụng chat, mạng xã hội.

5.2.2. Nhược điểm:

Hiện tại, Node JS vẫn còn tồn tại một số nhược điểm có thể kể đến như:

- Ứng dụng nặng tốn tài nguyên. Nếu cần xử lý các ứng dụng tốn tài nguyên CPU (như encoding video, convert file, decoding encryption) hoặc các ứng dụng tương tự như vậy thì không nên dùng NodeJS (Lý do: NodeJS được viết bằng C++ & Javascript, nên phải thông qua thêm 1 trình biên dịch của NodeJS sẽ lâu hơn một chút).
- NodeJS và ngôn ngữ khác (PHP, Ruby, Python, .NET) thì việc cuối cùng là phát triển các App Web. NodeJS mới sơ khai như các ngôn ngữ lập trình khác. Vậy nên đừng hi vọng NodeJS sẽ không hơn PHP, Ruby, Python ở thời điểm này.

6. RESTFUL API

6.1. Giới thiệu, khái niệm

RESTful API là một tiêu chuẩn dùng trong việc thiết kế API cho các ứng dụng web (thiết kế Web services) để tiện cho việc quản lý các resource. Nó chú trọng vào tài nguyên hệ thống (tệp văn bản, ảnh, âm thanh, video, hoặc dữ liệu động), bao gồm các trạng thái tài nguyên được định dạng và được truyền tải qua HTTP.

API (Application Programming Interface) là một tập các quy tắc và cơ chế mà theo đó, một ứng dụng hay một thành phần sẽ tương tác với một ứng dụng hay thành phần khác. API có thể trả về dữ liệu mà bạn cần cho ứng dụng của mình ở những kiểu dữ liệu phổ biến như JSON hay XML.

REST (REpresentational State Transfer) là một dạng chuyển đổi cấu trúc dữ liệu, một kiểu kiến trúc để viết API. Nó sử dụng phương thức HTTP đơn giản để tạo cho giao tiếp giữa các máy. Vì vậy, thay vì sử dụng một URL cho việc xử lý một số thông tin người dùng, REST gửi một yêu cầu HTTP (như GET, POST, DELETE) đến một URL để xử lý dữ liệu. [8]

RESTful API là một tiêu chuẩn dùng trong việc thiết kế các API cho các ứng dụng web để quản lý các resource. RESTful là một trong những kiểu thiết kế API được sử dụng phổ biến ngày nay để cho các ứng dụng (web, mobile) khác nhau giao tiếp với nhau.

Chức năng quan trọng nhất của REST là quy định cách sử dụng các HTTP method (như GET, POST, PUT, DELETE) và cách định dạng các URL cho ứng dụng web để quản các resource. RESTful không quy định logic code ứng dụng và không giới hạn bởi ngôn ngữ lập trình ứng dụng, bất kỳ ngôn ngữ hoặc framework nào cũng có thể sử dụng để thiết kế một RESTful API.

6.2. Cách hoạt động

REST hoạt động chủ yếu dựa vào giao thức HTTP. Các hoạt động cơ bản nêu trên sẽ sử dụng những phương thức HTTP riêng.

- **GET (SELECT)**: Trả về một Resource hoặc một danh sách Resource.
- **POST (CREATE)**: Tạo mới một Resource.
- **PUT (UPDATE)**: Cập nhật thông tin cho Resource.
- **DELETE (DELETE)**: Xoá một Resource.

Những phương thức hay hoạt động này thường được gọi là CRUD tương ứng với Create, Read, Update, Delete – Tạo, Đọc, Sửa, Xóa.

6.3. Ưu điểm của Restful API

- Giúp cho ứng dụng trở nên rõ ràng hơn bao giờ hết.
- REST URL là đại diện cho resource chứ không mang tính chất hành động.
- Code ngắn gọn và đơn giản.

- Dữ liệu với nhiều định dạng khác nhau (như HTML, XML, JSON) được trả về.
- Tài nguyên của hệ thống được REST chú trọng.
- Cho phép các trang web có khả năng kết nối đến mọi dữ liệu của họ với các ứng dụng bên ngoài khác.

7. REDUX TOOLKIT

7.1. Giới thiệu Redux

Redux là một thư viện Javascript, Redux tạo ra một class quản lý trạng thái của toàn bộ ứng dụng web, giúp cho việc viết các ứng dụng một cách nhất quán và dễ dàng chạy trong các môi trường khác nhau (client, server). Redux lấy cảm hứng từ tư tưởng của ngôn ngữ Elm và kiến trúc Flux của Facebook, do đó Redux thường được kết hợp với React trong hầu hết các ứng dụng.

Redux cho phép **state** của ứng dụng được lưu trữ trong một nơi gọi là **store**, mỗi component đều có thể truy vấn bất kỳ state nào mà chúng muốn từ store. Thay vì phải truyền đi state giữa các component cách xa nhau bằng việc cho state passed lần lượt qua từng component trung gian khiến bộ phận quản lý state trong ứng dụng trở nên bừa bộn và ứng dụng cũng trở nên phức tạp thì Redux đã tối giản việc này bằng lưu trữ state trong store. [9]

Redux có ba thành phần chính là *Actions*, *Store* và *Reducers*:

- Actions: chính là các events, là phương thức chúng ta gửi data từ ứng dụng đến Redux store, các data này có thể là sự tương tác của người dùng với ứng dụng, API calls.
- Reducers: là các function lấy state hiện tại của ứng dụng, thực hiện một action và trả về một state mới. Các state được lưu trữ như một object và được định rõ cách thay đổi trong khi phản hồi một action gửi đến store.
- Store: là duy nhất trong một ứng dụng có sử dụng Redux để lưu trữ state, có thể truy cập state được lưu, thay đổi state và đăng ký hoặc hủy đăng ký các listeners thông qua helper methods.

7.2. Redux Toolkit

Các ứng dụng lớn thường chia các file **reducer** và **action** tương ứng với nhau, vì vậy mỗi lần chỉnh sửa một function trong một action thì phải chỉnh sửa luôn các định nghĩa hoặc sửa đổi tương ứng ở file reducer.

Nếu ứng dụng ngày càng lớn hơn thì việc làm này tốn rất nhiều thời gian và công

sức, Redux Toolkit chính là một luồng gió mới để xử lý vấn đề vô cùng phức tạp này.

Điểm mới của Redux Toolkit đó chính là tạo là các **slice** để có thể kết hợp các actions và reducers lại với nhau, giúp giảm bớt đáng kể số lượng file cần thay đổi mỗi lần thay đổi hoặc thêm các phương thức mới. [10]

CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG VÀ XÁC ĐỊNH YÊU CẦU

1. KHẢO SÁT HIỆN TRẠNG

1.1. TestCenter

Bảng 2-1. Khảo sát website TestCenter.vn

The screenshot displays the homepage of TestCenter.vn. At the top, there's a navigation bar with links for Tính năng, Bảng giá, Tài nguyên, Đăng nhập, and Đăng ký. Below the navigation, there's a banner titled "Giải pháp đánh giá nhân sự toàn diện". To the right of this banner is a recruitment application form with fields for Name, Position, Experience, and other details. Below the banner, there's a section titled "Công cụ đánh giá nhân sự dành cho doanh nghiệp" with three sub-sections: Ngân hàng đề thi, Tổ chức đợt thi, and Bảo mật. Each sub-section has a brief description and a small icon.

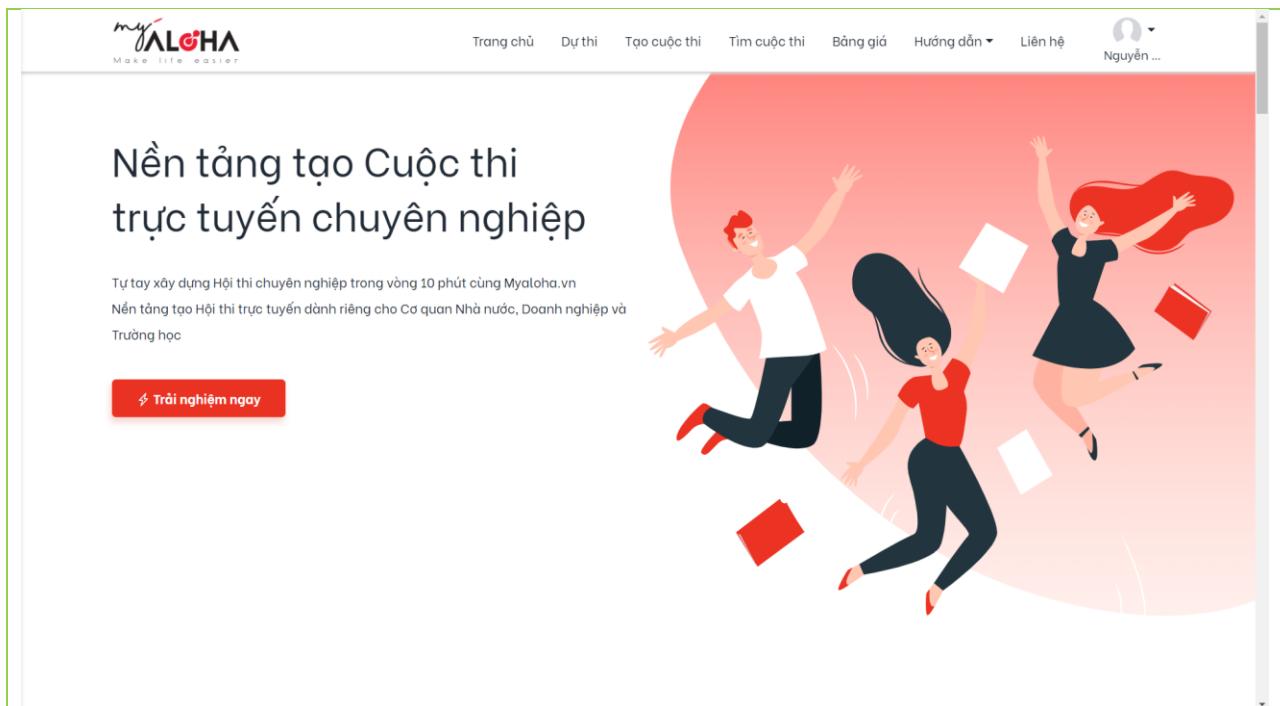
Hình 2-1. Trang chủ website TestCenter.vn

Giới thiệu	Testcenter.vn là nền tảng tạo đề thi và đánh giá năng lực nhân sự hàng đầu Việt Nam. Hỗ trợ Doanh nghiệp thiết lập quy trình tuyển dụng, đào tạo nhân sự theo tiêu chuẩn của các tập đoàn lớn như Google, Microsoft.
Link	https://www.testcenter.vn/
Đặc điểm nổi bật	<ul style="list-style-type: none"> - Auto Full Screen Admin khi làm bài, nếu thoát ra sẽ tự động thoát ra và submit bài làm. - Ngân hàng đề có sẵn phong phú theo từng chủ đề, lĩnh vực: 300 đề thi trắc nghiệm tính cách MBTI, DISC, kiểm tra trí thông minh IQ, EQ, đánh giá năng lực chuyên môn; giúp tiết kiệm thời gian và chi phí mua đề.
Các chức năng chính	<p>Người tạo đề thi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tạo và quản lý thi theo Câu hỏi, Đề thi, Loại đề thi, Đợt thi. - Nhập điểm và đáp án tự luận.

	<ul style="list-style-type: none"> - Thông kê người dự thi, kết quả thi. - Quản lý thông tin cá nhân, thông tin tổ chức. <p>Người dự thi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nhập mã phòng và làm bài dự thi. - Quản lý thông tin cá nhân. - Xem lịch sử dự thi.
--	--

1.2. My Aloha

Bảng 2-2. Khảo sát website MyAloha.vn



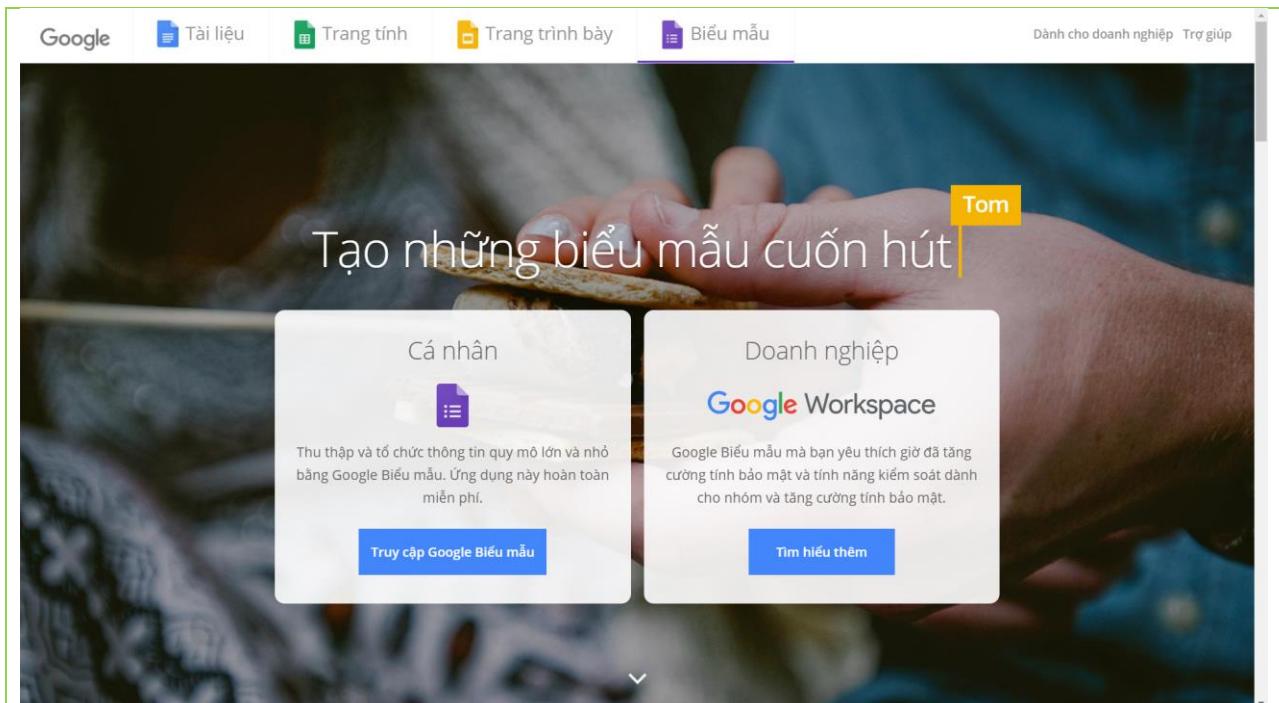
Hình 2-2. Trang chủ website MyAloha.vn

Giới thiệu	<ul style="list-style-type: none"> - Nền tảng tạo Hội thi trực tuyến dành riêng cho Cơ quan Nhà nước, Doanh nghiệp và Trường học. - My Aloha cung cấp công cụ giúp bạn tổ chức các Hội thi trực tuyến chuyên nghiệp, hiệu quả, tiết kiệm, phù hợp với nhu cầu khách hàng. - Dễ dàng xây dựng cuộc thi có đầy đủ yêu cầu về thông số kỹ thuật, và thể hiện được hình ảnh, thương hiệu của Ban tổ chức.
Link	https://myaloha.vn/
Đặc điểm nổi bật	<ul style="list-style-type: none"> - Bảo mật server

	<ul style="list-style-type: none"> - Email cuộc thi nội bộ - Template cuộc thi - Câu hỏi hình ảnh, audio, video - Cho phép thí sinh bình luận - Cuộc thi tự luận - Trộn đề - Tùy chọn bảng xếp hạng - Cài đặt số lần làm bài - Password đề thi - Hiển thị vị trí từng thí sinh - Hỗ trợ sự cố
	<p># Người tạo cuộc thi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tạo cuộc thi - Tạo ngân hàng đề thi - Tạo tài liệu giảng dạy - Tạo thẻ lệ cuộc thi - Tạo nhóm đơn vị phục vụ thống kê - Hướng dẫn xem & tải kết quả dự thi - Gói dịch vụ
Các chức năng chính	<ul style="list-style-type: none"> - Quản lý tài khoản: thông tin cá nhân, tài khoản thanh toán - Support <p># Thí sinh dự thi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dự thi: tham gia dự thi vào 1 cuộc thi thông qua mã PIN gồm 6 ký tự - Tìm cuộc thi - Xem kết quả dự thi - Đăng nhập nhiều tài khoản thi trên 1 thiết bị - Bảo mật thông tin thí sinh dự thi - Xem lịch sử các cuộc thi đã tham gia

1.3. Google Form

Bảng 2-3. Khảo sát Google Form

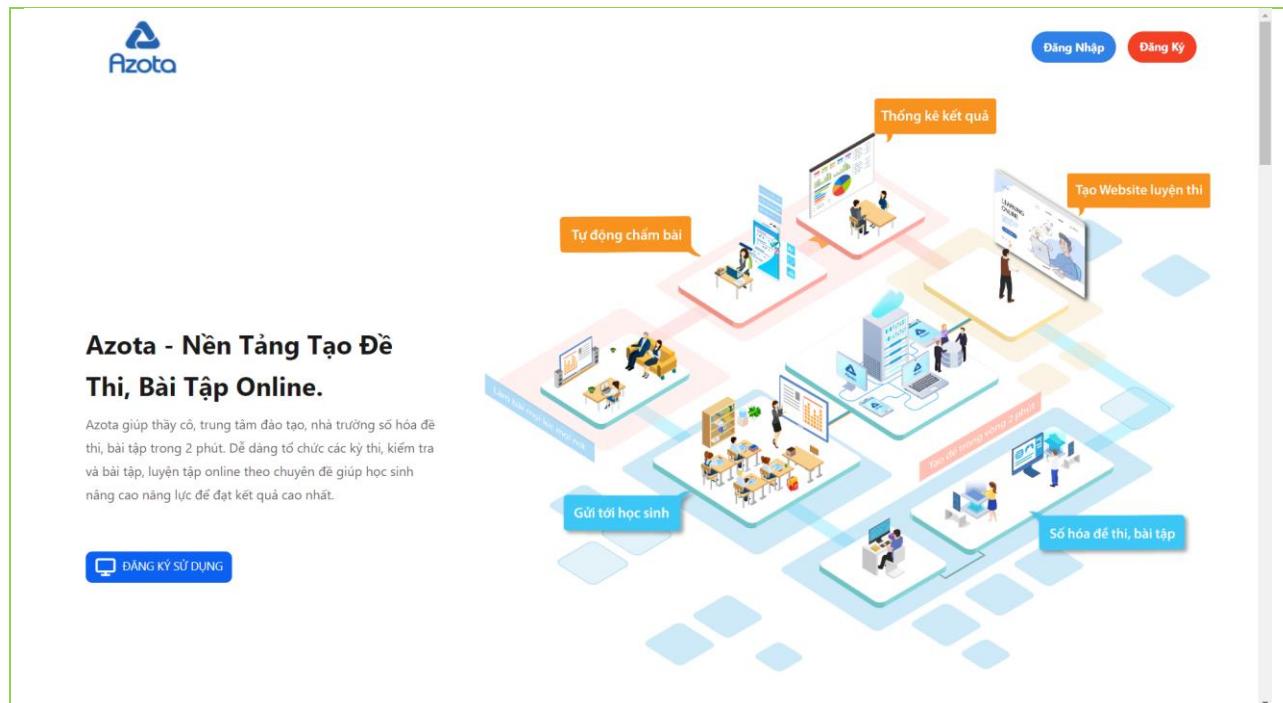


Hình 2-3. Trang chủ Google Form

Giới thiệu	Google Biểu mẫu là một phần mềm quản trị khảo sát được bao gồm trong bộ phần mềm Trình chỉnh sửa Google Tài liệu dựa trên web miễn phí do Google cung cấp.
Link	https://www.google.com/intl/vi_VN/forms/about/
Đặc điểm nổi bật	Giao diện đơn giản, dễ sử dụng
Các chức năng chính	<p>Người tạo câu hỏi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tạo câu hỏi với một số định dạng như text, trắc nghiệm. - Chính sửa giao diện cho form. - Thiết lập quyền truy cập, thêm cộng tác viên. - Có thể copy mã nhúng HTML <p>Người làm bài</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sử dụng được trên nhiều thiết bị. - Có thể gửi lại câu trả lời, xem đáp án, xem tiến độ (tùy vào người tạo câu hỏi thiết lập).

1.4. Azota

Bảng 2-4. Khảo sát website Azota.vn



Hình 2-4. Trang chủ website Azota.vn

Giới thiệu	Azota giúp thầy cô, trung tâm đào tạo, nhà trường số hóa đề thi, bài tập trong 2 phút. Dễ dàng tổ chức các kỳ thi, kiểm tra và bài tập, luyện tập online theo chuyên đề giúp học sinh nâng cao năng lực để đạt kết quả cao nhất.
Link	https://azota.vn/
Đặc điểm nổi bật	<ul style="list-style-type: none"> + Phân chia thành các lớp học, tương tự Google Classroom + Tạo bài thi tự luận + Quản lý Website
Các chức năng chính	<p># Học sinh</p> <ul style="list-style-type: none"> - Làm bài thi - Quản lý thông tin cá nhân
	<p># Giáo viên</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cá nhân hóa theo từng đơn vị công tác: Tỉnh - Cấp học - Huyện - Trường. - Quản lý Đề thi: Giám sát tự động, Đặt mật khẩu và giá bán cho đề thi, Xác thực thông tin học sinh, Giới hạn số lần thi, Quản lý Bài tập.

- Quản lý Học sinh
- Quản lý Lớp học
- Quản lý Website
- Quản lý thông tin cá nhân
- Hỗ trợ
- Thùng rác

1.5. Kết luận

Đa số các trang web hỗ trợ việc kiểm tra trực tuyến đáp ứng được các chức năng cơ bản như tạo đề, bảo mật đề thi, có kết quả ngay khi thí sinh kết thúc và thống kê kết quả. Tuy nhiên vẫn còn một số hạn chế khác nhau như:

- Phải nhập tay cho từng câu hỏi, đáp án.
- Không thể chia sẻ đề thi.
- Không kiểm soát chuyển tab nên chưa đảm bảo tính khách quan.
- Giao diện chưa đẹp mắt.

2. XÁC ĐỊNH YÊU CẦU

2.1. Yêu cầu chức năng

Xây dựng một hệ thống website cho phép:

- Tạo các cuộc thi. Mỗi cuộc thi có thông tin chi tiết mô tả về cuộc thi, thời gian diễn ra, URL truy cập.
- Mỗi cuộc thi bao gồm nhiều bài thi. Thông tin chi tiết về bài thi bao gồm mô tả bài thi, tên bài thi, thời gian bắt đầu và kết thúc, URL truy cập.
- Mỗi bài thi gồm nhiều câu hỏi để cho thí sinh trả lời. Các câu hỏi có thể có thêm hình ảnh minh họa cho trực quan, sinh động.
- Các thí sinh có thể truy cập vào cuộc thi để tham gia và làm bài thi. Khi làm bài, hệ thống sẽ đếm ngược thời gian cho thí sinh, đồng thời ghi lại nhật ký làm bài và giám sát quá trình làm bài của thí sinh.
- Người tạo đề thi có thể chia sẻ các link cuộc thi, link bài thi để thí sinh làm bài. Ngoài ra cũng có thể xem thống kê chi tiết về bài thi, bao gồm số lượng thí sinh tham gia, chi tiết về các bài thi.

2.2. Yêu cầu phi chức năng

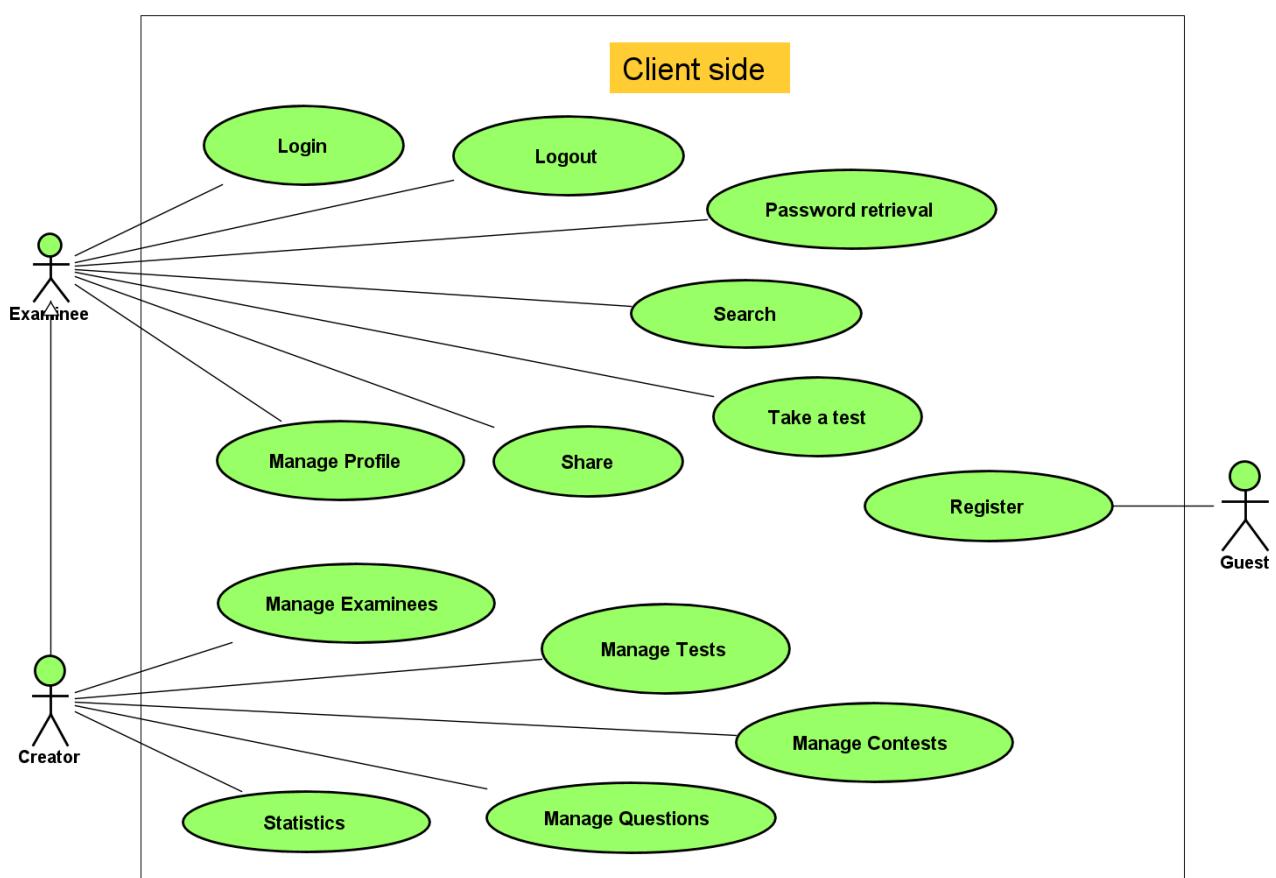
- Giao diện trực quan, sinh động, dễ thao tác.
- Tốc độ xử lý và phản hồi của hệ thống nhanh chóng.
- Bảo mật CSDL, không để lộ thông tin, cũng như kết quả làm bài.

3. MÔ HÌNH HÓA YÊU CẦU

3.1. Lược đồ Use case

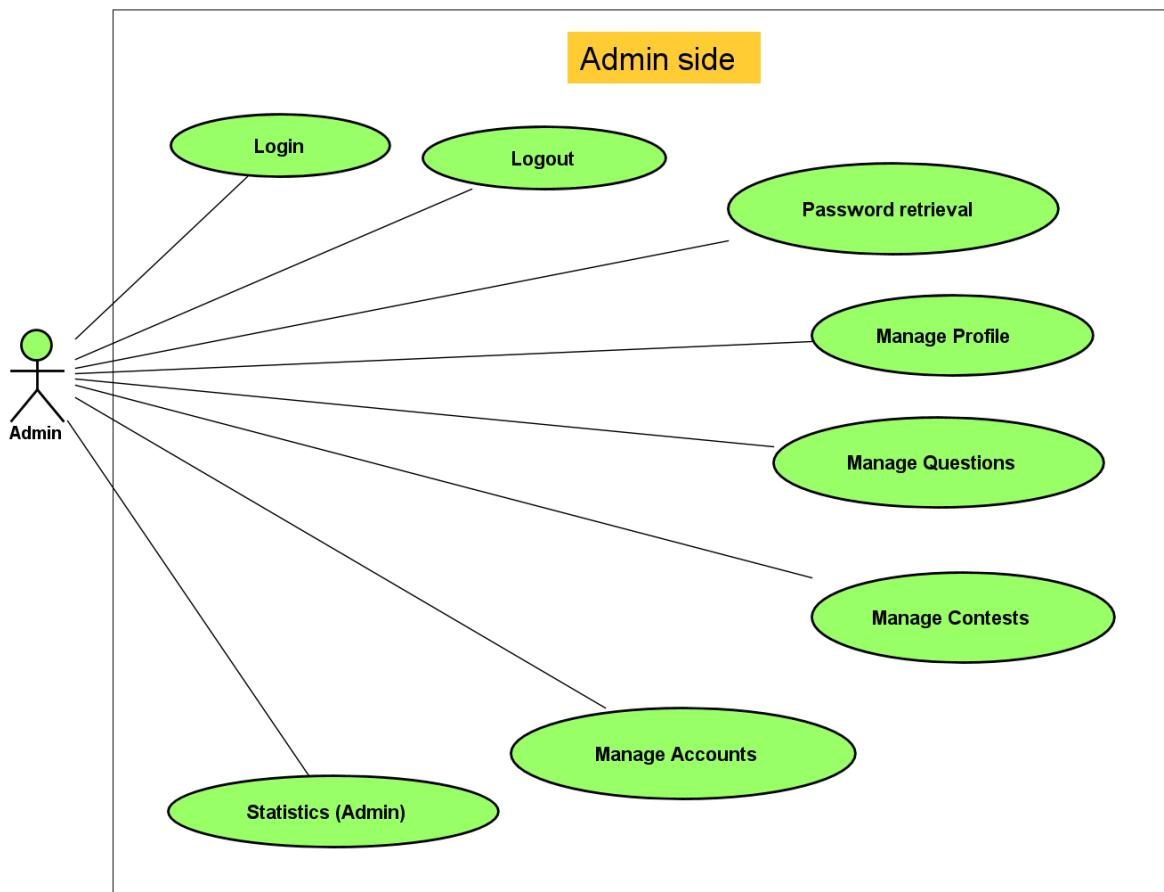
3.1.1. Use case diagram Tổng quan

3.1.1.1. Clients Side



Hình 2-5. Use case tổng quan (Client side)

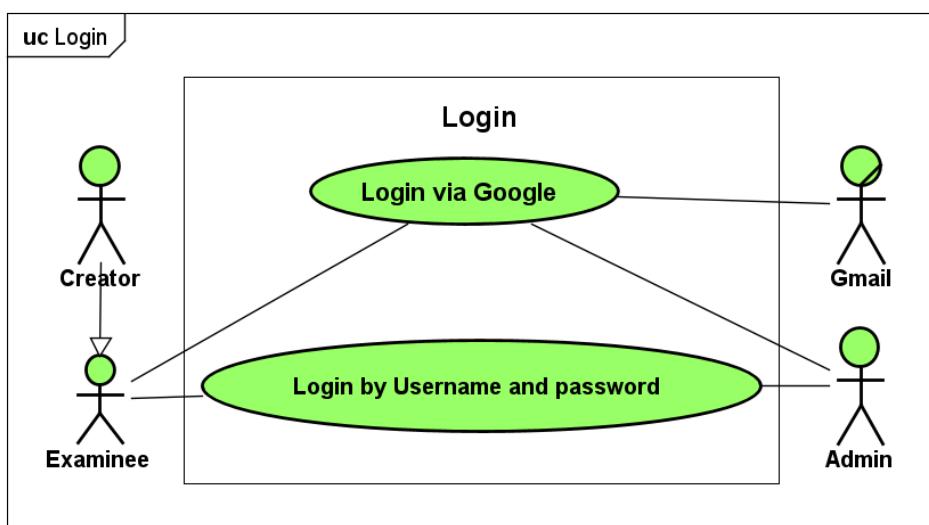
3.1.1.2. Admins Side



Hình 2-6. Use case diagram (Admin side)

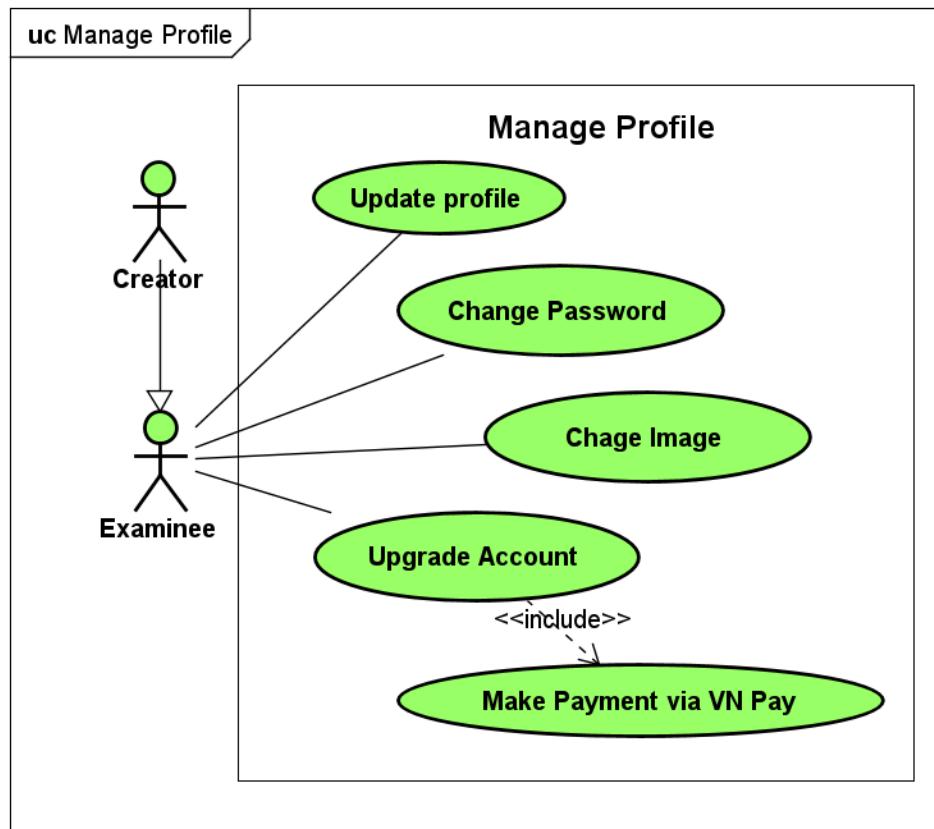
3.1.2. Các Use case diagram chi tiết

3.1.2.1. Use case diagram Login - Đăng nhập



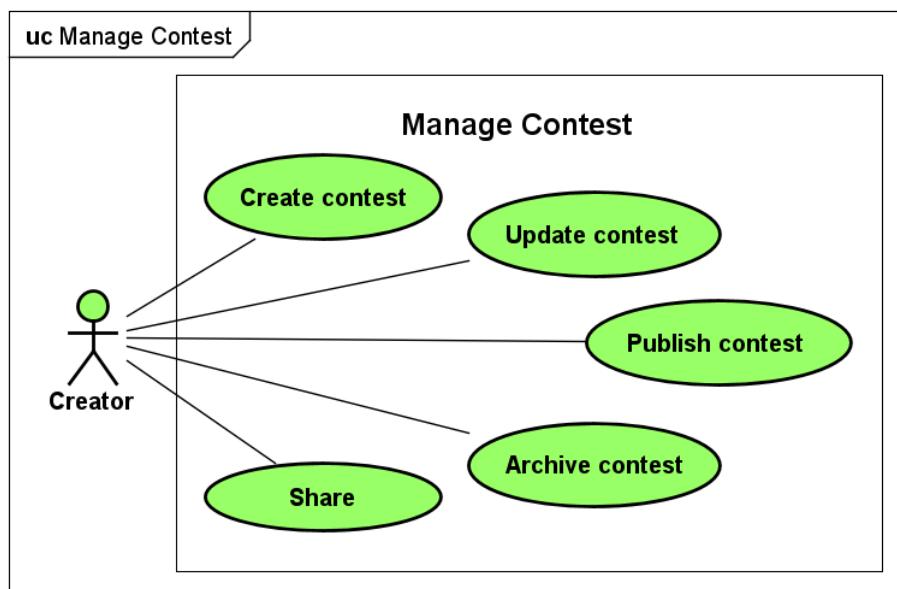
Hình 2-7. Use case diagram Login - Đăng nhập

3.1.2.2. Use case diagram Manage Profile – Quản lý tài khoản



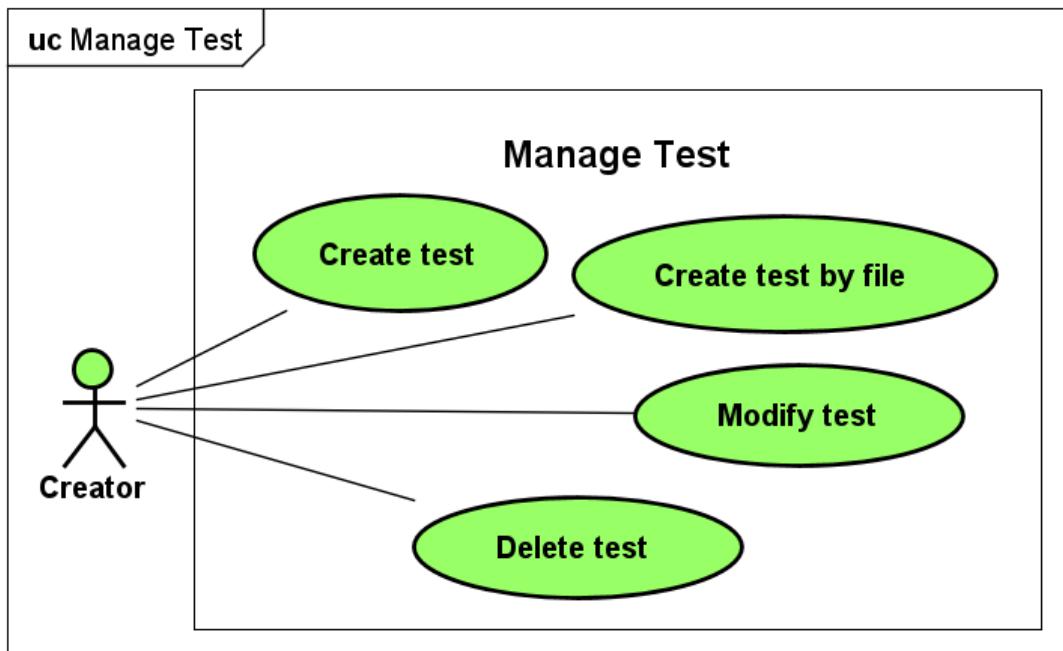
Hình 2-8. Use case diagram Manage Profile – Quản lý tài khoản

3.1.2.3. Use case diagram Manage Contest – Quản lý cuộc thi



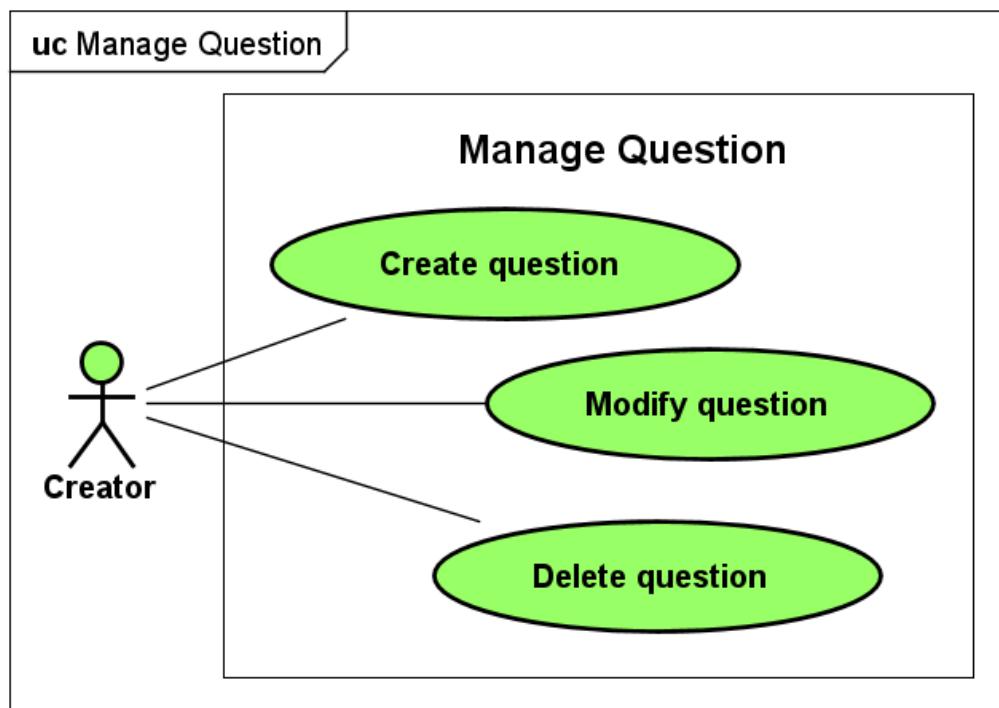
Hình 2-9. Use case diagram Manage Contest – Quản lý cuộc thi

3.1.2.4. Use case diagram Manage Test - Quản lý bài thi bài thi



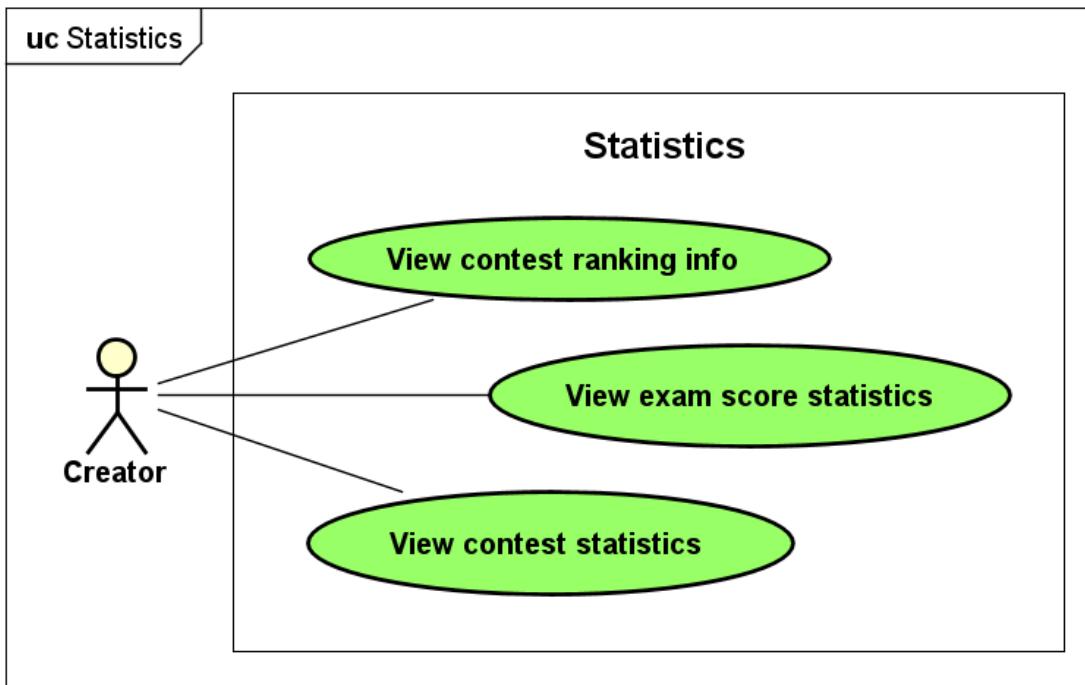
Hình 2-10. Use case diagram Manage Test - Quản lý bài thi bài thi

3.1.2.5. Use case diagram Manage Question - Quản lý câu hỏi



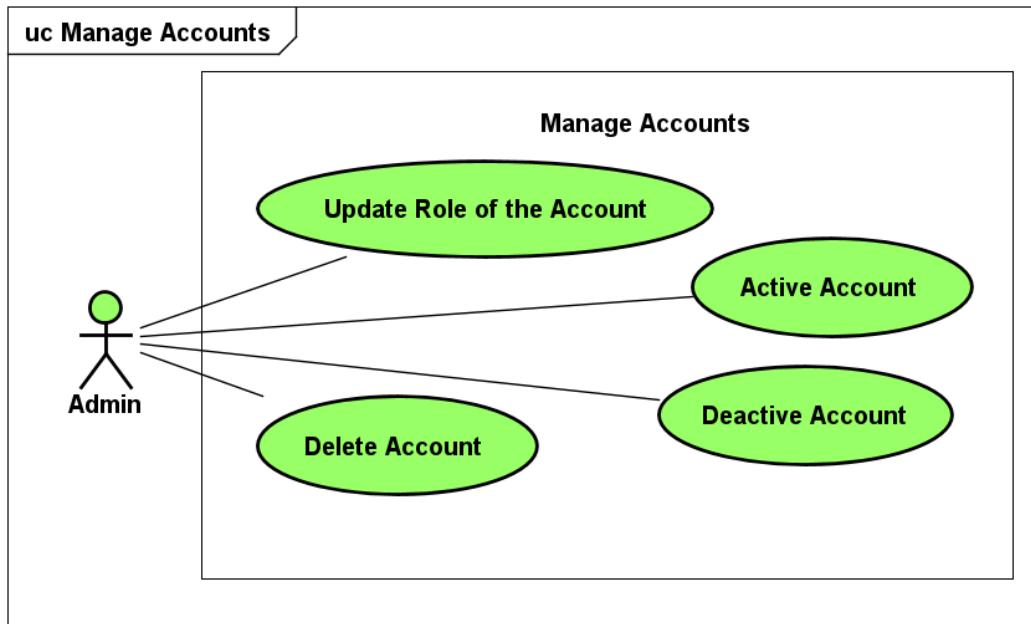
Hình 2-11. Use case diagram Manage Question - Quản lý câu hỏi trong bài thi

3.1.2.6. Use case diagram Statistics - Xem thống kê



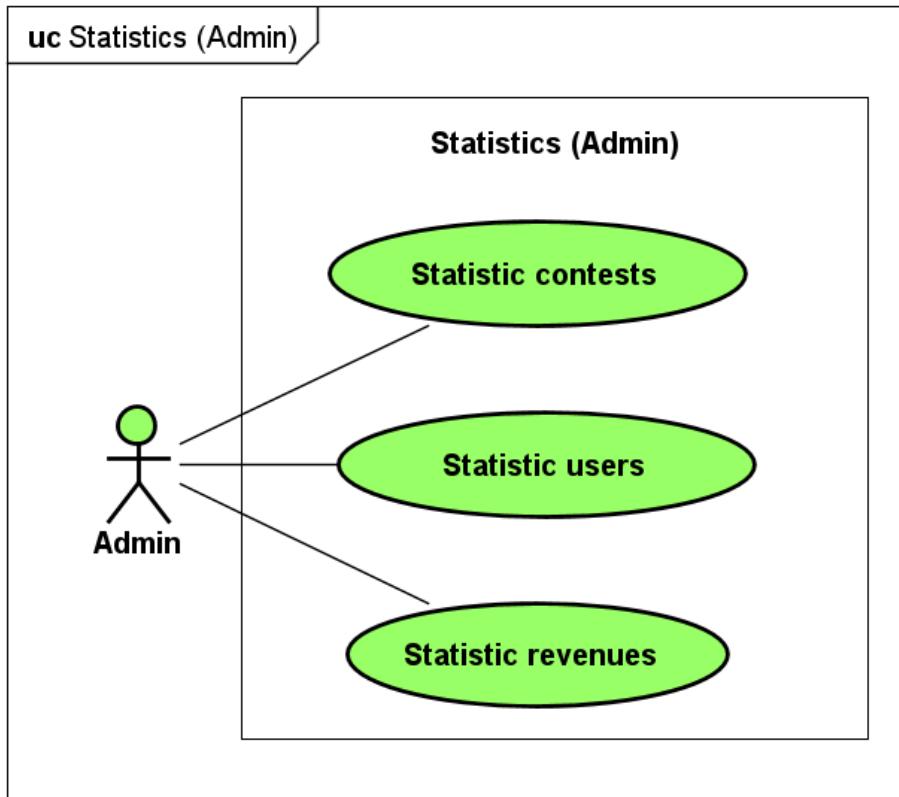
Hình 2-12. Use case diagram Statistics - Xem thống kê

3.1.2.7. Use case diagram Manage Account - Quản lý người dùng



Hình 2-13. Use case diagram Manage Account - Quản lý người dùng

3.1.2.8. Use case diagram Statistics (Admin) - Xem thống kê (Admin)



Hình 2-14. Use case diagram Statistics (Admin) - Xem thống kê (Admin)

3.2. Mô tả chi tiết lượt đồ Use case

3.2.1. Use case scenario Register - Đăng ký tài khoản

Bảng 2-5. Use case scenario Register - Đăng ký tài khoản

UC1	Đăng ký tài khoản
Brief description	Khách truy cập tạo mới tài khoản.
Actors	Khách
Pre-conditions	Không
Post-conditions	Người dùng được tạo mới được tài khoản, thông tin cá nhân được lưu vào CSDL, hệ thống chuyển hướng sang Trang đăng nhập.
Flow of events	
Basic flow	<p>Use case bắt đầu khi khách truy cập vào Trang đăng ký tài khoản.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống hiển thị biểu mẫu cho khách thông tin đăng ký 2. Khách nhập thông tin đăng ký gồm <i>email</i>, <i>username</i> và <i>mật khẩu</i> sau đó bấm nút Đăng ký. (1) (2) (3)

	<p>3. Hệ thống kiểm tra các giá trị nhập vào, hiện thông báo đã gửi email kích hoạt tài khoản, yêu cầu khách kích hoạt. (1)</p> <p>4. Khách kiểm tra email, bấm vào nút <i>Kích hoạt</i> của mail được gửi tới để kích hoạt tài khoản.</p> <p>5. Hệ thống xác thực, lưu thông tin đăng ký tài khoản của khách vào CSDL và chuyển hướng đến trang <i>Đăng nhập</i>. (1) (2)</p>
Alternative flow	
	<p>2.(1) Thông tin khách điền không đầy đủ như biểu mẫu yêu cầu.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo thông tin chưa đầy đủ, yêu cầu khách nhập lại thông tin. <p>2.(2) Mật khẩu nhập lại không khớp.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo mật khẩu không khớp, yêu cầu khách nhập lại mật khẩu. <p>2.(3) Mật khẩu ngắn hơn 6 ký tự</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo mật khẩu phải ít nhất 6 ký tự và yêu cầu nhập lại mật khẩu.
Exception Flow	<p>3.(1) Email hoặc Username đã Khách nhập đã tồn tại.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo Username hoặc Email đã được đăng ký, yêu cầu khách nhập lại thông tin <p>5.(1) Email đã được kích hoạt</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo email đã được kích hoạt, chuyển hướng đến trang homepage <p>5.(2) Link kích hoạt đã hết hạn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo link kích hoạt đã hết hạn, chuyển hướng đến trang homepage
Extension point	Đã có tài khoản, chuyển sang Đăng nhập

3.2.2. Use case scenario Login - Đăng nhập

Bảng 2-6. Use case scenario Login - Đăng nhập

UC2	Đăng nhập
Brief description	Người dùng đăng nhập vào tài khoản.
Actors	Người dự thi, Người tạo cuộc thi, Quản trị viên
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản
Post-conditions	Access token của người dùng sẽ được lưu vào Cookies và người dùng được phân quyền. Hệ thống chuyển hướng đến Trang chủ.
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi khách truy cập vào Trang đăng nhập</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống hiển thị biểu mẫu cho khách điền thông tin đăng nhập hoặc Đăng nhập bằng tài khoản Google 2. Khách nhập thông tin đăng nhập gồm <i>username</i> và <i>mật khẩu</i> rồi bấm nút <i>Đăng nhập (a) (1)</i> 3. Hệ thống kiểm tra các giá trị nhập vào. (1) (2) 4. Hệ thống lưu Access token của người dùng vào Cookies, thông báo đăng nhập thành công và chuyển hướng đến trang chủ.
Alternative flow	<p>2.(a) Người dùng đăng nhập bằng Google</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.(a).1. Người dùng bấm nút Đăng nhập bằng Google 2.(a).2. Hệ thống mở ra hộp thoại đăng nhập của Google 2.(a).3. Người dùng chọn tài khoản Google và bấm Đăng nhập. 2.(a).4. Google xác thực thông tin đăng nhập thành công (i) <p><i>Use case tiếp tục bước 4</i></p> <p>2.(a).4.(i) Email người dùng chưa có tài khoản trong hệ thống</p> <ol style="list-style-type: none"> 2.(a).4.(i).1. Hệ thống lấy thông tin tài khoản Google của người dùng và tạo tài khoản mới có username và password ngẫu nhiên. 2.(a).4.(i).2. Hệ thống gửi mail thông báo tạo tài khoản thành công và thông tin username, password cho người dùng.

	<i>Use case tiếp tục bước 4</i>
Exception Flow	<p>2.(1) Thông tin khách điền không đầy đủ như biểu mẫu yêu cầu. - Hiển thị thông báo còn thiếu username hoặc mật khẩu, yêu cầu khách nhập lại thông tin.</p> <p>3.(1) Tài khoản không tồn tại - Hiển thị thông báo tài khoản không tồn tại, yêu cầu đăng nhập lại.</p> <p>3.(2) Sai mật khẩu - Hiển thị thông báo mật khẩu nhập vào không đúng, yêu cầu nhập lại mật khẩu</p>
Extension point	1. Chưa có tài khoản, đăng ký tài khoản mới. 2. Quên mật khẩu, lấy lại mật khẩu

3.2.3. Use case scenario Logout - Đăng xuất

Bảng 2-7. Use case scenario Logout - Đăng xuất

UC3	Đăng xuất
Brief description	Người dùng đăng xuất ra khỏi tài khoản
Actors	Người dự thi, Người tạo cuộc thi, Quản trị viên
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản và đăng nhập vào hệ thống
Post-conditions	Access token của người dùng bị xóa khỏi Cookies, hệ thống chuyển hướng đến trang chủ
Flow of events	
Basic flow	1. Người dùng bấm vào nút Đăng xuất trên thanh điều hướng 2. Hệ thống xóa Access token của người dùng khỏi Cookies, thông báo đăng xuất thành công và chuyển hướng đến Trang chủ.
Alternative flow	
Exception Flow	
Extension point	

3.2.4. Use case scenario Password Retrieval - *Lấy lại mật khẩu***Bảng 2-8. Use case scenario Password Retrieval - Lấy lại mật khẩu**

UC4	Lấy lại mật khẩu
Brief description	Cấp lại mật khẩu cho người dùng qua email khi người dùng quên mật khẩu.
Actors	Người dự thi, Người tạo cuộc thi, Quản trị viên
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống
Post-conditions	Mật khẩu của người dùng được cập nhật thành công, hệ thống chuyển hướng đến Trang chủ
Flow of events	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang đăng nhập</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm vào nút <i>Quên mật khẩu</i>. 2. Hệ thống chuyển sang trang lấy thông tin cấp lại mật khẩu. 3. Người dùng nhập <i>email</i> và bấm nút OK (1) (2) (3) 4. Hệ thống gửi email cho người dùng và hiển thị thông báo yêu cầu kiểm tra email để đặt lại mật khẩu mới. 5. Người dùng bấm nút <i>Lấy lại mật khẩu</i>. (1) 6. Hệ thống chuyển hướng đến trang <i>Đặt lại mật khẩu</i>. 7. Người dùng nhập <i>mật khẩu mới</i> và bấm nút Đặt lại (1) (2) 8. Hệ thống cập nhật mật khẩu mới của người dùng và chuyển hướng đến <i>Trang đăng nhập</i>.
Alternative flow	
Exception Flow	<p>3.(1) Người dùng chưa điền email</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo còn thiếu email, yêu cầu khách nhập lại thông tin. <p>3.(2) Email không tồn tại</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo email chưa tồn tại trong hệ thống, yêu cầu đăng nhập lại.

	<p>5.(1) Link đặt lại mật khẩu đã hết hạn</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo link đặt lại mật khẩu đã hết hạn <p>7.(1) Mật khẩu ngắn hơn 6 ký tự</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo mật khẩu phải ít nhất 6 ký tự và yêu cầu nhập lại mật khẩu. <p>7.(2) Mật khẩu nhập lại không khớp</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo mật khẩu không khớp, yêu cầu nhập lại
Extension point	

3.2.5. Use case scenario Change Password - Thay đổi mật khẩu

Bảng 2-9. Use case scenario Change Password - Thay đổi mật khẩu

UC5	Thay đổi mật khẩu
Brief description	Người dùng thay đổi mật khẩu
Actors	Người dự thi, Người tạo cuộc thi, Quản trị viên
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Mật khẩu của người dùng được cập nhật thành công, trả về trang cá nhân
Flow of events	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng đã đăng nhập và truy cập vào Trang cá nhân</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm vào nút <i>Đổi mật khẩu</i> phía dưới ảnh đại diện 2. Hệ thống hiện biểu mẫu <i>Đổi mật khẩu</i> 3. Người dùng nhập thông tin và bấm nút <i>Xác nhận</i> (1) (2) (3) (4) 4. Hệ thống lưu lại mật khẩu mới vào CSDL và hiển thị thông báo mật khẩu được cập nhật thành công.
Alternative flow	

	<p>3.(1) Người dùng chưa điền đủ thông tin</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo chưa nhập đủ thông tin, yêu cầu khách nhập lại thông tin. <p>3.(2) Sai mật khẩu hiện tại</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo mật khẩu sai, yêu cầu nhập lại. <p>3.(3) Mật khẩu không khớp</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo mật khẩu nhập lại không khớp, yêu cầu nhập lại mật khẩu. <p>3.(4) Mật khẩu ngắn hơn 6 ký tự</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo mật khẩu phải ít nhất 6 ký tự và yêu cầu nhập lại mật khẩu.
Extension point	<ul style="list-style-type: none"> - Người dùng bấm nút <i>Đóng</i> để thoát khỏi biểu mẫu

3.2.6. Use case scenario Change Image - Thay đổi ảnh

Bảng 2-10. Use case scenario Change Image - Thay đổi ảnh

UC6	Thay đổi ảnh đại diện
Brief description	Người dùng thay đổi ảnh đại diện
Actors	Người dự thi, Người tạo cuộc thi, Quản trị viên
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Ảnh đại diện của người dùng được cập nhật thành công, trở về trang cá nhân
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng đã đăng nhập và truy cập vào Trang cá nhân</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm vào nút <i>Cập nhật</i> phía dưới ảnh đại diện 2. Hệ thống hiện biểu mẫu <i>Cập nhật thông tin</i> 3. Người dùng bấm vào nút <i>Đổi ảnh</i> 4. Hệ thống hiển thị biểu mẫu đổi ảnh. 5. Người dùng điền link ảnh rồi bấm nút <i>Lưu (a) (b)</i> 6. Hệ thống cập nhật ảnh đại diện của người dùng, trở về <i>Trang cá nhân</i>

	<i>cá nhân</i>
Alternative flow	<p>5.(a) Người dùng chọn ảnh bằngẢnh resources</p> <p>5.(a).1. Người dùng nhập từ khóa tìm kiếm ảnh mong muốn rồi bấm nút <i>Tìm</i>.</p> <p>5.(a).2. Hệ thống hiển thị hình ảnh theo từ khóa được tìm.</p> <p>5.(a).3. Người dùng chọn hình ảnh mong muốn rồi bấm <i>OK</i></p> <p>5.(a).4. Hệ thống trả lại biểu mẫu <i>Cập nhật thông tin</i></p> <p>5.(a).5. Người dùng bấm nút <i>Lưu</i></p> <p><i>Use case tiếp tục với bước 6</i></p> <p>5.(b) Người dùng đã nâng cấp tài khoản, tải lên ảnh từ máy</p> <p>5.(b).1. Người dùng bấm <i>Choose file</i> sau đó chọn ảnh mong muốn từ hộp thoại.</p> <p>5.(b).2. Hệ thống hiện thông báo yêu cầu người dùng bấm nút <i>Tải lên</i>.</p> <p>5.(b).3. Người dùng bấm nút <i>Tải lên</i></p> <p>5.(b).4. Hệ thống hiển thị thông báo <i>Ảnh đang được tải lên</i> sau đó trả lại biểu mẫu <i>Cập nhật thông tin</i></p> <p>5.(b).5. Người dùng bấm nút <i>Lưu</i></p>
Exception Flow	
Extension point	- Người dùng bấm nút <i>Hủy</i> để thoát khỏi biểu mẫu

3.2.7. Use case scenario Update Profile - Thay đổi thông tin cá nhân

Bảng 2-11. Use case scenario Update Profile - Thay đổi thông tin cá nhân

UC7	Thay đổi thông tin cá nhân
Brief description	Người dùng thay đổi các thông tin cá nhân
Actors	Người dự thi, Người tạo cuộc thi, Quản trị viên
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Các thông tin tương ứng của người dùng được cập nhật thành công, trở về trang cá nhân

Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng đã đăng nhập và truy cập vào Trang cá nhân</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm vào nút <i>Cập nhật</i> phía dưới ảnh đại diện 2. Hệ thống hiện biểu mẫu <i>Cập nhật thông tin</i> 3. Người dùng thay đổi thông tin các nhân như mong muốn sau đó bấm nút <i>Lưu</i> (1) (2) 4. Hệ thống hiển thị biểu mẫu đổi ảnh. 5. Người dùng điền link ảnh rồi bấm nút <i>Lưu</i> (a) (b) 6. Hệ thống cập nhật ảnh đại diện của người dùng, trở về <i>Trang cá nhân</i>
Alternative flow	
Exception Flow	<p>3.(1) Username mới được cập nhật đã tồn tại trong hệ thống - Hiển thị thông báo username đã được dùng, yêu cầu nhập lại username khác</p> <p>3.(2) Email mới được cập nhật đã tồn tại trong hệ thống - Hiển thị thông báo email đã được dùng, yêu cầu nhập lại username khác</p>
Extension point	- Người dùng bấm nút <i>Hủy</i> để thoát khỏi biểu mẫu

3.2.8. Use case scenario Upgrade Account - Nâng cấp tài khoản

Bảng 2-12. Use case scenario Upgrade Account - Nâng cấp tài khoản

UC8	Nâng cấp tài khoản
Brief description	Người dùng nâng cấp tài khoản
Actors	Người dự thi, Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Tài khoản người dùng được cập nhật thành Pro và có thực hiện một số thao tác mà tài khoản thông thường không làm được

Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng đã đăng nhập và truy cập vào Trang cá nhân</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm vào nút <i>Nâng cấp</i> ngay phía dưới ảnh đại diện 2. Hệ thống chuyển hướng sang <i>Trang thanh toán</i> của VNPay 3. Người dùng thực hiện thanh toán.(1) 4. Thanh toán thành công, hệ thống hiển thị thông báo thành công và cập nhật tài khoản thành Pro
Alternative flow	
Exception Flow	<p>3.(1) Người dùng thanh toán bị lỗi <i>Use case kết thúc</i></p>
Extension point	

3.2.9. Use case scenario Make a test - Làm bài thi

Bảng 2-13. Use case scenario Make a test - Làm bài thi

UC9	Làm bài thi
Brief description	Người dự thi thực hiện làm bài thi
Actors	Người dự thi, Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Thông tin về lần làm bài thi của Người dùng được ghi lại và hiển thị.
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng đã đăng nhập và truy cập vào Các cuộc thi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm vào nút <i>(i)</i> của cuộc thi mình muốn làm bài thi 2. Hệ thống chuyển hướng sang của cuộc thi tương ứng 3. Người dùng bấm vào nút <i>Làm bài</i> của bài thi muốn làm

	<p>4. Hệ thống chuyển sang <i>Trang nhập mã pin</i> cho bài thi</p> <p>5. Người dùng nhập mã pin rồi bấm nút <i>Xác nhận</i></p> <p>6. Hệ thống xác thực mã pin thành công, chuyển hướng sang trang làm bài thi ở chế độ toàn màn hình</p> <p>7. Người dùng bấm chọn đáp án cho từng câu hỏi của bài thi sau đó bấm nút <i>Nộp bài</i>. (a) (b) (1)</p> <p>8. Hệ thống hiển thị thông báo yêu cầu người dùng xác nhận nộp bài.</p> <p>9. Người dùng bấm <i>Xác nhận</i></p> <p>10. Hệ thống hiển thị kết quả làm bài, cho biết các thông tin liên quan về đáp án từng câu hỏi, điểm số và thời gian làm bài</p>
Alternative flow	<p>7.(a) Người dùng bấm nút Thoát</p> <p>7.(a).1. Người dùng bấm nút <i>Thoát</i></p> <p>7.(a).2. Hệ thống hiển thị thông báo yêu cầu xác nhận thoát khỏi trang làm bài.</p> <p>7.(a).3. Người dùng bấm nút <i>Xác nhận</i></p> <p>7.(a).4. Hệ thống lưu lại thông tin sau đó trở lại trang của cuộc thi</p> <p>7.(b) Người dùng thoát khỏi chế độ toàn màn hình hoặc chuyển sang tab khác</p> <p>7.(b).1. Hệ thống hiển thị thông báo yêu cầu người dùng bấm F11 để trở lại chế độ toàn màn hình và tiếp tục làm bài</p> <p>7.(b).2. Người dùng bấm F11 hoặc nút <i>Làm bài</i> phía dưới thông báo yêu cầu.</p> <p>Use case trả lại bước 7</p>
Exception Flow	<p>7.(1) Người dùng thoát khỏi chế độ toàn màn hình lần thứ 4</p> <p>- Hệ thống hiển thị thông báo Người dùng vi phạm quy chế thi, tự động nộp bài và chuyển sang trang kết quả có ghi lại quá trình làm bài.</p>
Extension point	<p>1. Người dùng chia sẻ cuộc thi</p> <p>2. Người dùng chia sẻ bài thi</p>

	<p>3. Người dùng tìm kiếm bài thi</p> <p>4. Người dùng có tài khoản Pro lưu kết quả làm bài</p>
--	---

3.2.10. Use case scenario Create Contest - Tạo cuộc thi

Bảng 2-14. Use case scenario Create Contest - Tạo cuộc thi

UC10	Tạo cuộc thi mới
Brief description	Người tạo cuộc thi tạo mới một cuộc thi
Actors	Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Một cuộc thi mới được tạo và lưu vào CSDL
Flow of events	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang quản lý các cuộc thi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm vào nút <i>Tạo mới</i>. 2. Hệ thống hiển thị hộp thoại yêu cầu người dùng Xác nhận tạo mới cuộc thi 3. Người dùng bấm nút <i>Xác nhận</i> (1) 4. Hệ thống hiển thị biểu mẫu <i>Tạo mới cuộc thi</i> 5. Người dùng nhập <i>các thông tin của cuộc thi</i> và bấm nút <i>Lưu</i> (1) (2) 6. Hệ thống lưu thông tin cuộc thi và hiển thị thông báo tạo cuộc thi thành công, chuyển hướng đến trang của cuộc thi vừa được tạo.
Alternative flow	
Exception Flow	<p>3.(1) Người dùng bấm nút Đóng <i>Use case kết thúc</i></p> <p>5.(1) Người dùng chưa điền đủ thông tin</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo còn thiếu thông tin, yêu người dùng nhập đầy đủ

	<p>5.(2) Thời gian kết thúc cuộc thi được chọn trước thời gian bắt đầu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo thời gian kết thúc cuộc thi không hợp lệ, yêu cầu người dùng chọn lại
Extension point	

3.2.11. Use case scenario Update Contest - *Chỉnh sửa cuộc thi*

Bảng 2-15. Use case scenario Update Contest - *Chỉnh sửa cuộc thi*

UC11	Chỉnh sửa cuộc thi
Brief description	Người tạo cuộc thi chỉnh sửa thông tin một cuộc thi đã được tạo
Actors	Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Thông tin mới của một cuộc thi được cập nhật thành công
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang quản lý các cuộc thi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm vào nút <i>Chỉnh sửa thông tin</i> của cuộc thi tương ứng cần chỉnh sửa. 2. Hệ thống hiển thị biểu mẫu chỉnh sửa thông tin cuộc thi 3. Người dùng điền các thông tin cần chỉnh sửa rồi bấm nút <i>Lưu</i> (1) (2) 4. Hệ thống lưu thông tin chỉnh sửa của cuộc thi và hiển thị thông báo chỉnh sửa cuộc thi thành công, chuyển hướng đến trang Quản lý các cuộc thi
Alternative flow	
Exception Flow	<p>3.(1) Người dùng chưa điền đủ thông tin</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo còn thiếu thông tin, yêu người dùng nhập đầy đủ <p>3.(2) Thời gian kết thúc cuộc thi diễn ra trước thời gian bắt đầu</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo thời gian kết thúc cuộc thi không hợp lệ, yêu cầu người dùng chọn lại
Extension point	

3.2.12. Use case scenario Archive Contest - Lưu trữ cuộc thi

Bảng 2-16. Use case scenario Archive Contest - Lưu trữ cuộc thi

UC12	Lưu trữ cuộc thi
Brief description	Người tạo cuộc thi ẩn cuộc thi, người dùng khác không thể tìm thấy hoặc tham gia
Actors	Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Cuộc thi bị ẩn, không thể tìm kiếm
Flow of events	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang quản lý các cuộc thi</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm vào nút <i>Chỉnh sửa cuộc thi</i> tương ứng cần chỉnh sửa. 2. Hệ thống chuyển đến trang của cuộc thi tương ứng 3. Người dùng bấm nút <i>Lưu trữ</i> 4. Hệ thống hiển thị hộp thoại yêu cầu người dùng Xác nhận lưu trữ cuộc thi 5. Người dùng bấm nút <i>Xác nhận (1)</i> 6. Trạng thái cuộc thi được cập nhật lại.
Alternative flow	
Exception Flow	<p>3.(1) Người dùng chưa điền đủ thông tin</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo còn thiếu thông tin, yêu người dùng nhập đầy đủ <p>3.(2) Thời gian kết thúc cuộc thi được chọn trước thời gian bắt đầu cuộc thi:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Hiển thị thông báo thời gian kết thúc cuộc thi không hợp lệ, yêu cầu người dùng chọn lại <p>5.(1) Người dùng bấm nút Đóng <i>Use case kết thúc</i></p>
Extension point	

3.2.13. Use case scenario Publish Contest – Mở cuộc thi

Bảng 2-17. Use case scenario Publish Contest – Mở cuộc thi

UC13	Tạo mới bài thi
Brief description	Người tạo cuộc thi tạo mới một bài thi cho một cuộc thi
Actors	Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Một bài thi của một cuộc thi được tạo và lưu vào CSDL
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang cuộc thi của một cuộc thi nào đó</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm nút <i>Tạo bài thi mới</i> 2. Hệ thống hiển thị hộp thoại yêu cầu người dùng Xác nhận tạo mới bài thi 3. Người dùng bấm nút <i>Xác nhận (1)</i> 4. Hệ thống tạo bài thi mới và lưu vào CSDL, sau đó chuyển đến trang của bài thi mới được tạo.
Alternative flow	
Exception Flow	<p>3.(1) Người dùng bấm nút Đóng <i>Use case kết thúc</i></p>
Extension point	

3.2.14. Use case scenario Create Test - Tạo mới bài thi

Bảng 2-18. Use case scenario Create Test - Tạo mới bài thi

UC14	Tạo mới bài thi
Brief description	Người tạo cuộc thi tạo mới một bài thi cho một cuộc thi
Actors	Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Một bài thi của một cuộc thi được tạo và lưu vào CSDL
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang cuộc thi của một cuộc thi nào đó</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm nút <i>Tạo bài thi mới</i> 2. Hệ thống hiển thị hộp thoại yêu cầu người dùng Xác nhận tạo mới bài thi 3. Người dùng bấm nút <i>Xác nhận (1)</i> 4. Hệ thống tạo bài thi mới và lưu vào CSDL, sau đó chuyển đến trang của bài thi mới được tạo.
Alternative flow	
Exception Flow	<p>3.(1) Người dùng bấm nút Đóng <i>Use case kết thúc</i></p>
Extension point	

3.2.15. Use case scenario Create Test by file - Tạo mới bài thi từ file

Bảng 2-19. Use case scenario Create Test by file - Tạo mới bài thi từ file

UC15	Tạo mới bài thi từ file
Brief description	Người tạo cuộc thi tạo mới một bài thi cho một cuộc thi từ file excel
Actors	Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản Pro trong hệ thống và đã đăng nhập thành công

Post-conditions	Một bài thi của một cuộc thi được tạo và lưu vào CSDL
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang cuộc thi của một cuộc thi nào đó</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm nút <i>Import</i> 2. Hệ thống hiển thị biểu mẫu <i>Import để thi</i> 3. Người dùng bấm <i>Choose file</i> và chọn file từ hộp thoại (1) 4. Người dùng bấm <i>Tải lên</i> 5. Hệ thống hiển thị thông báo bài thi đang được tải lên, tải lên và render file thành bài thi
Alternative flow	
Exception Flow	<p>3.(1) Người dùng bấm nút Đóng <i>Use case kết thúc</i></p>
Extension point	1. Tải mẫu đề thi

3.2.16. Use case scenario Modify Test - *Chỉnh sửa bài thi*

Bảng 2-20. Use case scenario Modify Test - *Chỉnh sửa bài thi*

UC16	Chỉnh sửa thông tin bài thi
Brief description	Người tạo cuộc thi chỉnh sửa các thông tin của bài thi
Actors	Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Các thông tin của bài thi được cập nhật mới
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang bài thi</i> của một bài thi nào đó</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng chỉnh sửa các thông tin của cuộc thi ở cột thông tin bên phải sau đó bấm nút <i>Lưu</i> (1) (2) 2. Hệ thống lưu thông tin chỉnh sửa của bài thi và hiển thị thông báo cập nhật thành công.

Alternative flow	
Exception Flow	<p>1.(1) Người dùng chưa điền tên bài thi, điểm tối đa hoặc mã pin - Hiển thị thông báo còn thiếu thông tin, yêu người dùng nhập đầy đủ</p> <p>1.(2) Thời gian kết thúc được chọn trước thời gian bắt đầu - Hiển thị thông báo thời gian kết thúc cuộc thi không hợp lệ, yêu cầu người dùng chọn lại</p>
Extension point	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thêm câu hỏi mới hoặc chỉnh sửa nội dung các câu hỏi 2. Thêm ảnh mô tả cho câu hỏi 3. Sắp xếp thứ tự câu hỏi

3.2.17. Use case scenario Create Question - Tạo mới câu hỏi trong bài thi

Bảng 2-21. Use case scenario Create Question - Tạo mới câu hỏi trong bài thi

UC17	Tạo mới câu hỏi trong bài thi
Brief description	Người tạo cuộc thi tạo mới một câu hỏi trong bài thi
Actors	Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Một câu hỏi được tạo mới trong bài thi
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang bài thi</i> của một bài thi nào đó</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm nút <i>Thêm</i> 2. Hệ thống thêm một câu hỏi mới và hiển thị thông tin câu hỏi ở giữa màn hình 3. Người dùng nhập nội dung câu hỏi. 4. Người dùng bấm nút <i>Thêm đáp án</i>, nhập nội dung đáp án và chọn đáp án đúng bằng cách tích vào ô tròn ở đáp án 5. Người dùng bấm nút <i>Lưu</i> 6. Hệ thống lưu lại thông tin và thông báo lưu thành công
Alternative flow	

Exception Flow	
Extension point	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chính sửa nội dung các câu hỏi 2. Thêm ảnh mô tả cho câu hỏi 3. Sắp xếp thứ tự câu hỏi

3.2.18. Use case scenario Modify Question - Chính sửa câu hỏi trong bài thi**Bảng 2-22. Use case scenario Modify Question - Chính sửa câu hỏi trong bài thi**

UC18	Chỉnh sửa câu hỏi trong bài thi
Brief description	Người tạo cuộc thi chỉnh sửa một câu hỏi trong bài thi
Actors	Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Nội dung câu hỏi được chỉnh sửa trong hệ thống
Flow of events	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang bài thi</i> của một bài thi nào đó</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm vào câu hỏi muốn chỉnh sửa 2. Hệ thống hiển thị thông tin câu hỏi được chọn giữa màn hình 3. Người dùng cập nhật lại nội dung câu hỏi và đáp án 4. Người dùng bấm nút <i>Lưu</i> 5. Hệ thống lưu lại thông tin và thông báo lưu thành công
Alternative flow	
Exception Flow	
Extension point	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thêm câu hỏi mới 2. Thêm ảnh mô tả cho câu hỏi 3. Sắp xếp thứ tự câu hỏi

3.2.19. Use case scenario Delete Question - Xóa câu hỏi trong bài thi

Bảng 2-23. Use case scenario Delete Question - Xóa câu hỏi trong bài thi

UC19	Xóa câu hỏi trong bài thi
Brief description	Người tạo cuộc thi xóa một câu hỏi trong bài thi
Actors	Người tạo cuộc thi
Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	Câu hỏi bị xóa khỏi bài thi
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang bài thi</i> của một bài thi nào đó</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm vào câu hỏi muốn xóa 2. Người dùng bấm nút <i>Xóa</i> 3. Hệ thống hiển thị hộp thoại yêu cầu người dùng xác nhận việc xóa câu hỏi 4. Người dùng bấm nút <i>Xác nhận (1)</i> 5. Hệ thống xóa câu hỏi khỏi bài thi và hiển thị thông báo xóa thành công
Alternative flow	
Exception Flow	<p>4.(1) Người dùng bấm nút Đóng <i>Use case kết thúc</i></p>
Extension point	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thêm câu hỏi mới 2. Thêm ảnh mô tả cho câu hỏi 3. Sắp xếp thứ tự câu hỏi

3.2.20. Use case scenario Statistics - Xem thống kê cuộc thi

Bảng 2-24. Use case scenario Statistics - Xem thống kê cuộc thi

UC20	Xem thống kê cuộc thi
Brief description	Người tạo cuộc thi xem thống kê của một cuộc thi
Actors	Người tạo cuộc thi

Pre-conditions	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống và đã đăng nhập thành công
Post-conditions	
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng truy cập vào Trang cuộc thi của một cuộc thi nào đó</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm nút <i>Xem thống kê</i> của cuộc thi (cạnh nút <i>Lưu trữ cuộc thi</i>) 2. Hệ thống hiển thị <i>Trang thống kê</i> của cuộc thi tương ứng
Alternative flow	
Exception Flow	
Extension point	1. Lưu file excel Thống kê

3.2.21. Use case scenario Statistics Users - Xem thống kê người dùng

Bảng 2-25. Use case scenario Statistics Users - Xem thống kê người dùng

UC21	Thống kê người dùng
Brief description	Quản trị viên xem thống kê người dùng của hệ thống
Actors	Quản trị viên
Pre-conditions	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-conditions	
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi quản trị viên truy cập vào Trang Dashboard</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quản trị viên bấm nút <i>Người dùng</i> ở cột bên trái 2. Hệ thống hiển thị <i>Trang thống kê người dùng</i> của toàn hệ thống
Alternative flow	
Exception Flow	
Extension point	

3.2.22. Use case scenario Update Role of the Account - Cập nhật phân quyền tài khoản

Bảng 2-26. Use case scenario Update Role of the Account - Cập nhật phân quyền tài khoản

UC22	Cấp quyền cho người dùng
Brief description	Quản trị viên thay đổi quyền của người dùng: Người dự thi, Người tạo cuộc thi hay Quản trị viên
Actors	Quản trị viên
Pre-conditions	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-conditions	Quyền của người dùng được thay đổi
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi quản trị viên truy cập vào Trang Dashboard</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quản trị viên bấm nút <i>Người dùng</i> ở cột bên trái, sau đó chọn <i>Cấp quyền tài khoản</i> 2. Hệ thống hiển thị <i>danh sách người dùng</i> của toàn hệ thống 3. Quản trị viên chọn quyền muốn chỉnh sửa cho người dùng tương ứng ở cột <i>Quyền</i>, gồm các quyền là <i>user</i> (người dự thi), <i>creator</i> (người tạo cuộc thi), <i>admin</i> (quản trị viên). 4. Hệ thống lưu lại quyền của người dùng và hiển thị thông báo cập nhật thành công
Alternative flow	
Exception Flow	
Extension point	1. Tải xuống file danh sách người dùng hệ thống

3.2.23. Use case scenario Delete Account - Xóa người dùng

Bảng 2-27. Use case scenario Delete Account - Xóa người dùng

UC23	Xóa người dùng
Brief description	Quản trị viên xóa người dùng khỏi hệ thống
Actors	Quản trị viên

Pre-conditions	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-conditions	Một tài khoản bị xóa khỏi hệ thống
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi quản trị viên truy cập vào Trang Dashboard</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quản trị viên bấm nút <i>Người dùng</i> ở cột bên trái, sau đó chọn <i>Quản lý người dùng</i> 2. Hệ thống hiển thị <i>danh sách người dùng</i> của toàn hệ thống 3. Quản trị viên chọn <i>deleted</i> ở cột <i>Status</i> với người dùng tương ứng muốn xóa 4. Hệ thống xóa tài khoản người dùng và hiển thị thông báo cập nhật thành công
Alternative flow	
Exception Flow	
Extension point	1. Tải xuống file danh sách người dùng hệ thống

3.2.24. Use case scenario Deactive Account - Khóa tài khoản người dùng

Bảng 2-28. Use case scenario Deactive Account - Khóa tài khoản người dùng

UC24	Khóa tài khoản người dùng
Brief description	Quản trị viên khóa tài khoản người dùng
Actors	Quản trị viên
Pre-conditions	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-conditions	Một tài khoản bị khóa
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi quản trị viên truy cập vào Trang Dashboard</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quản trị viên bấm nút <i>Người dùng</i> ở cột bên trái, sau đó chọn <i>Quản lý người dùng</i> 2. Hệ thống hiển thị <i>danh sách người dùng</i> của toàn hệ thống 3. Quản trị viên chọn <i>deactive</i> ở cột <i>Status</i> với người dùng

	tương ứng muốn khóa 4. Hệ thống khóa tài khoản người dùng và hiển thị thông báo cập nhật thành công
Alternative flow	
Exception Flow	
Extension point	1. Tải xuống file danh sách người dùng hệ thống

3.2.25. Use case scenario Statistics Contests - Xem thống kê các cuộc thi

Bảng 2-29. Use case scenario Statistics Contests - Xem thống kê các cuộc thi

UC25	Thống kê các cuộc thi
Brief description	Quản trị viên xem thống kê các cuộc thi có trong hệ thống
Actors	Quản trị viên
Pre-conditions	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-conditions	
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi quản trị viên truy cập vào Trang Dashboard</i></p> <p>1. Quản trị viên bấm nút <i>Quản lý cuộc thi</i> ở cột bên trái sau đó chọn <i>Thống kê cuộc thi</i></p> <p>2. Hệ thống hiện <i>Trang thống kê các cuộc thi</i> của toàn hệ thống</p>
Alternative flow	
Exception Flow	
Extension point	

3.2.26. Use case scenario Statistic revenues - Xem thống kê doanh thu

Bảng 2-30. Use case scenario Statistic revenues - Xem thống kê doanh thu

UC26	Thống kê doanh thu
Brief description	Quản trị viên xem thống kê doanh thu của hệ thống
Actors	Quản trị viên
Pre-conditions	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống thành công

Post-conditions	
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi quản trị viên truy cập vào Trang Dashboard</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Quản trị viên bấm nút <i>Doanh thu</i> ở cột bên trái sau đó chọn <i>Thống kê cuộc thi</i> 2. Hệ thống hiện <i>Trang thống kê doanh thu</i> của toàn hệ thống
Alternative flow	
Exception Flow	
Extension point	1. Lưu file excel thống kê doanh thu

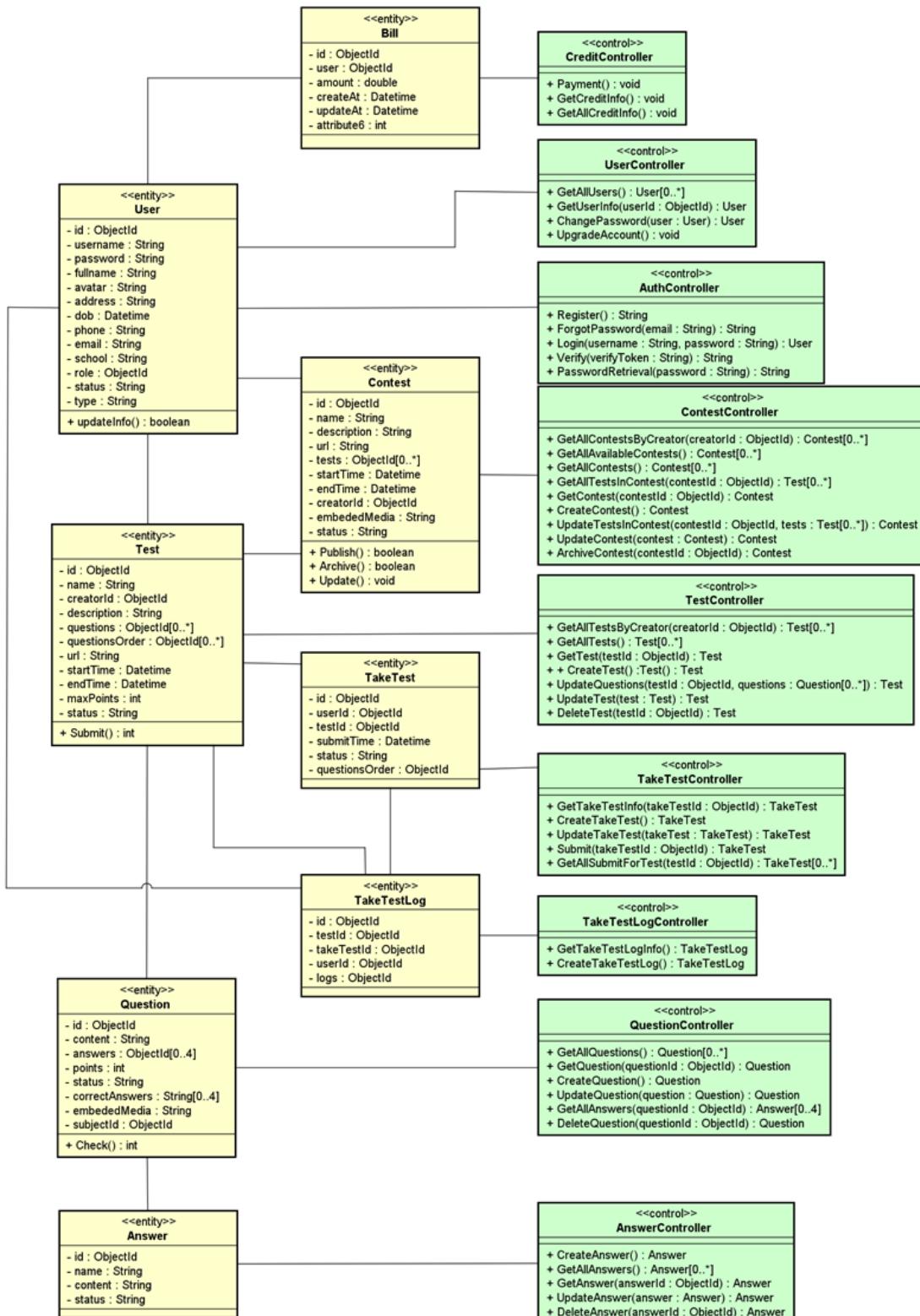
3.2.27. Use case scenario Share – Chia sẻ

Bảng 2-31. Use case scenario Share – Chia sẻ

UC27	Thống kê doanh thu
Brief description	Người dùng chia sẻ cuộc thi, bài thi đến các nền tảng khác
Actors	Người dự thi, Người tạo cuộc thi, Quản trị viên
Pre-conditions	Người dùng đã đăng nhập thành công
Post-conditions	
Flow of events	
Basic flow	<p><i>Use case bắt đầu khi người dùng ở một trang có chức năng chia sẻ cuộc thi hoặc bài thi nào đó</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng bấm nút <i>Chia sẻ</i> 2. Hệ thống hiển thị hộp thoại gồm các icon của những nền tảng khác nhau như Facebook, Messenger. 3. Người dùng bấm chọn nền tảng mà mình muốn chia sẻ 4. Hệ thống chuyển đến trang chia sẻ của nền tảng tương ứng. 5. Người dùng nhập nội dung chia sẻ và bấm chia sẻ
Alternative flow	
Exception Flow	
Extension point	1. Lưu file excel thống kê doanh thu

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ PHẦN MỀM

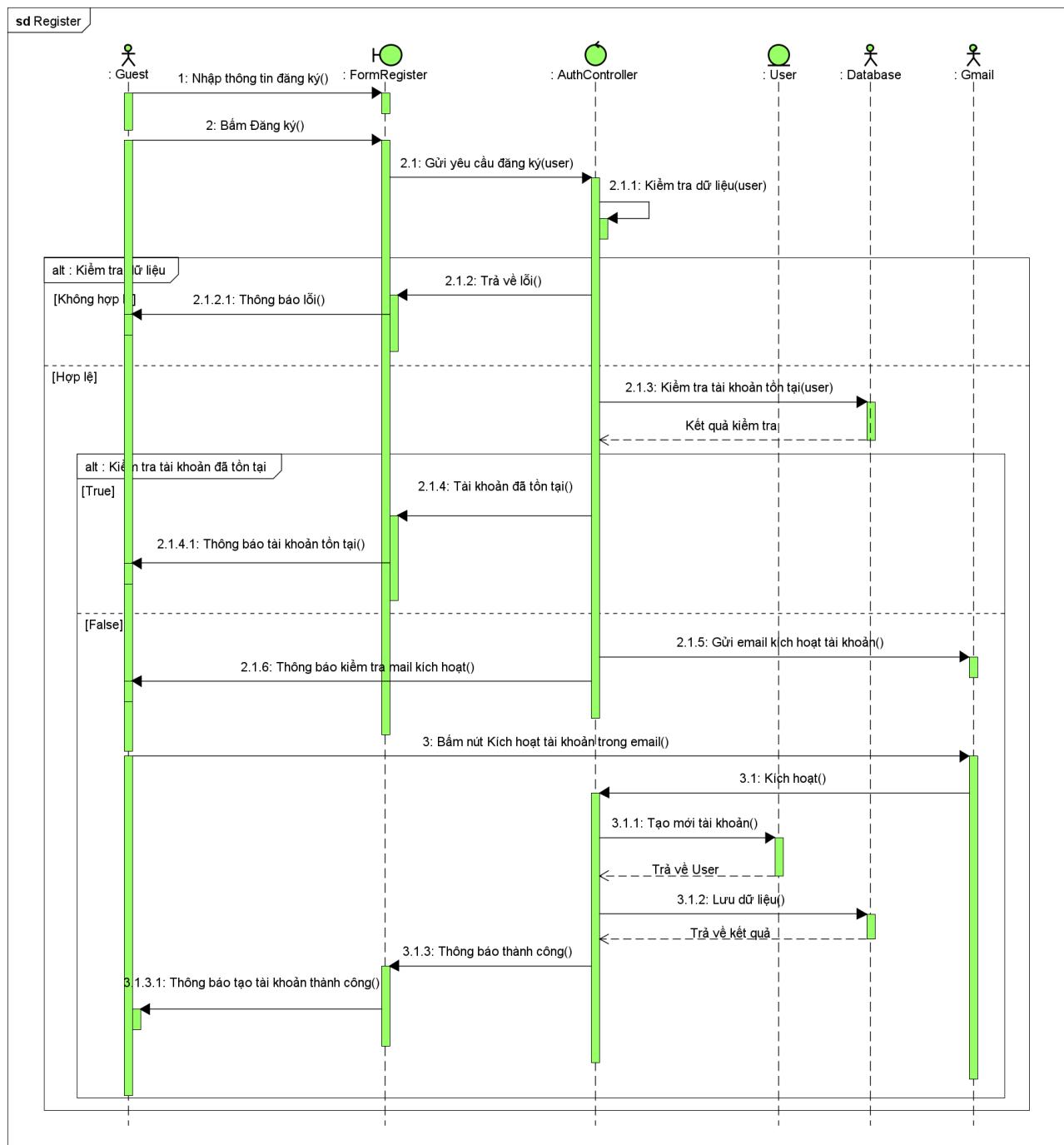
1. LUẬC ĐỒ LỚP



Hình 3-1. Luận đồ lớp

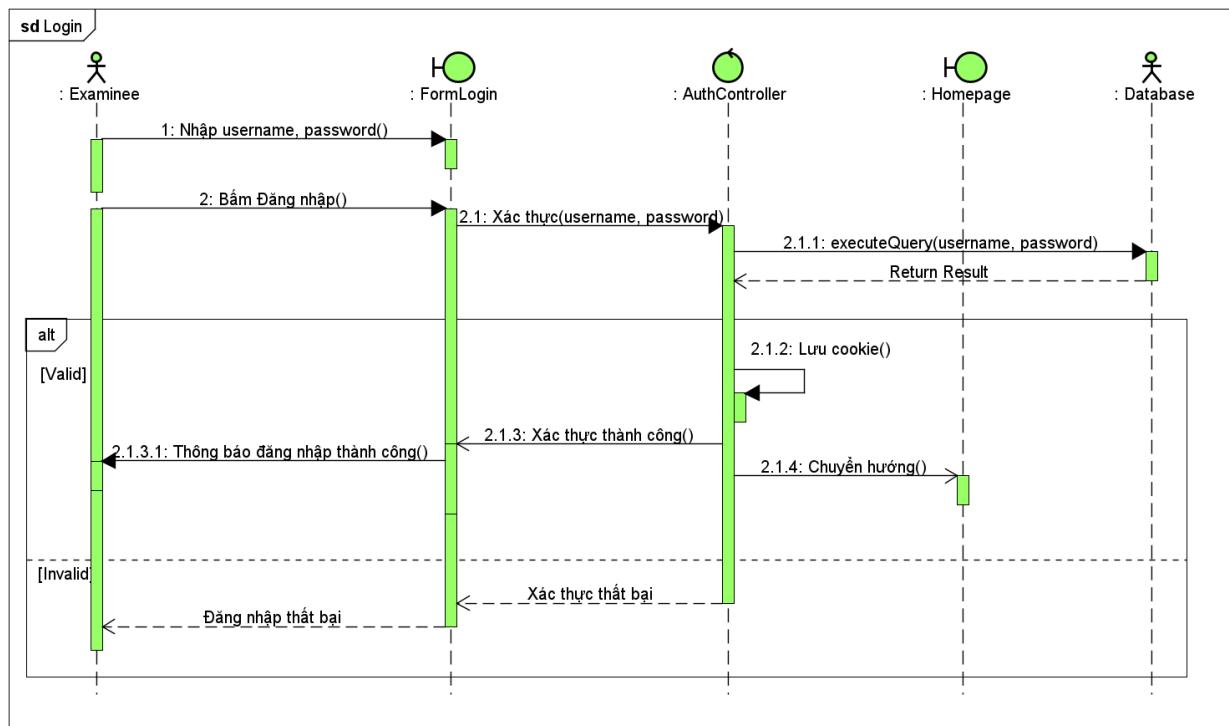
2. LUẬC ĐỒ TUẦN TỤ

2.1. Sequence diagram Register - Đăng ký tài khoản



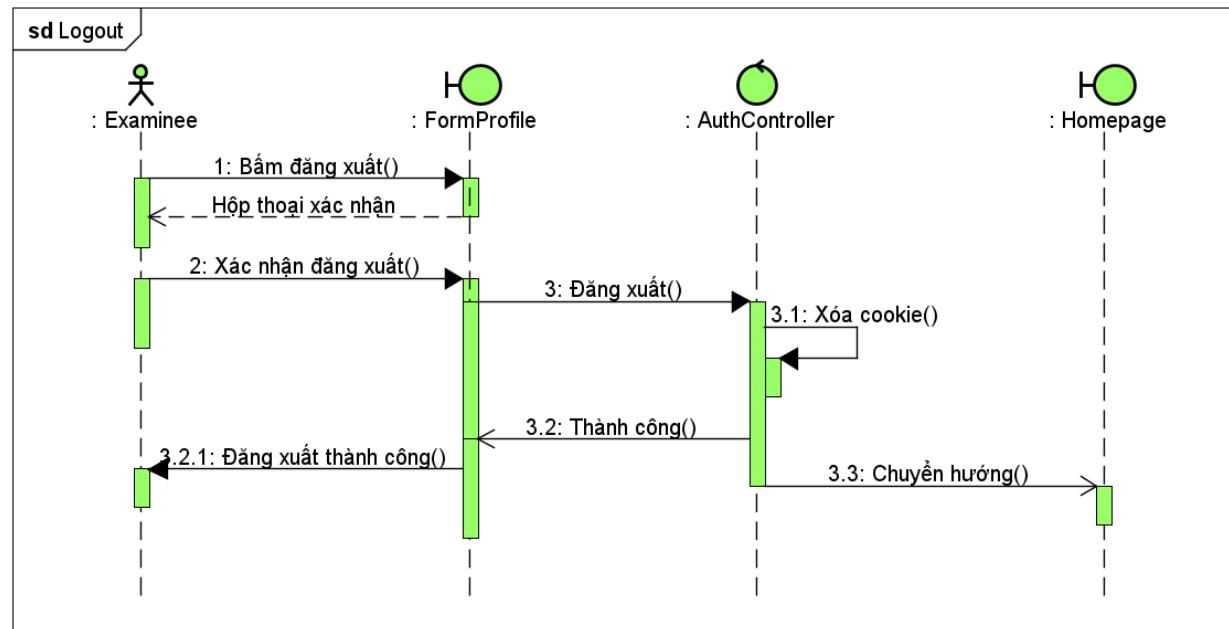
Hình 3-2. Sequence diagram Register - Đăng ký tài khoản

2.2. Sequence diagram Login - Đăng nhập



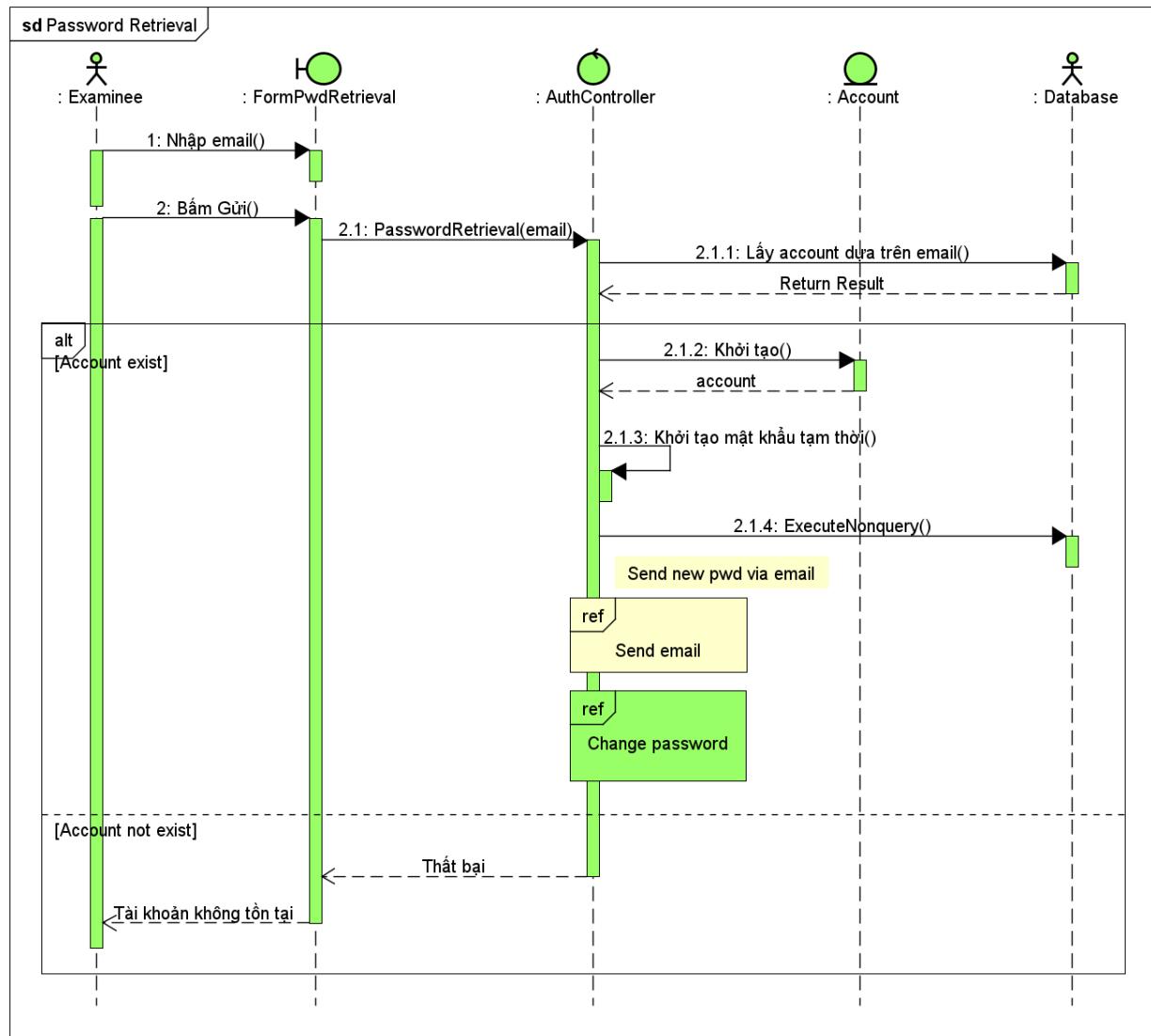
Hình 3-3. Sequence diagram Login - Đăng nhập

2.3. Sequence diagram Logout - Đăng xuất



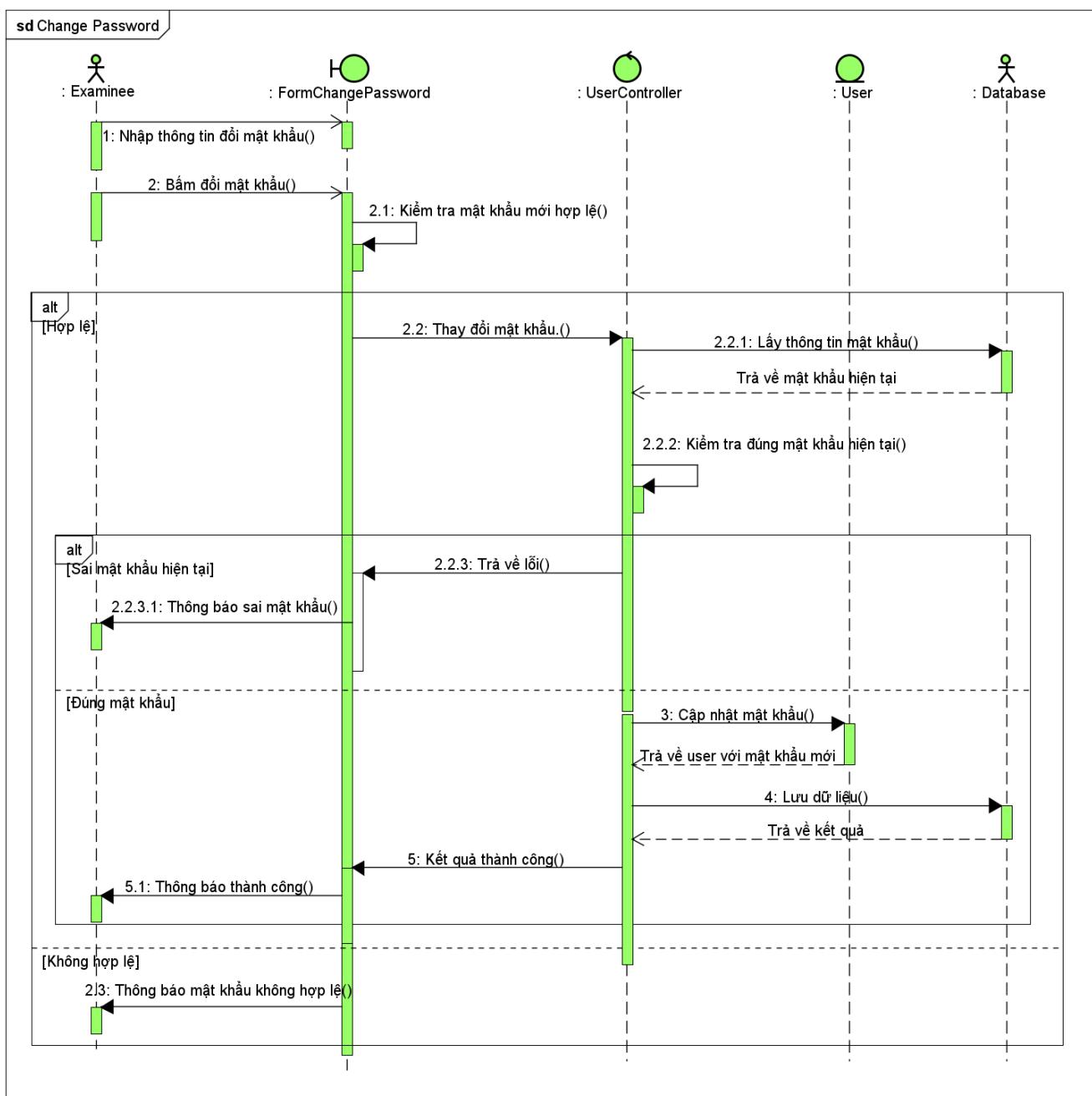
Hình 3-4. Sequence diagram Logout - Đăng xuất

2.4. Sequence diagram Password Retrieval - Lấy lại mật khẩu



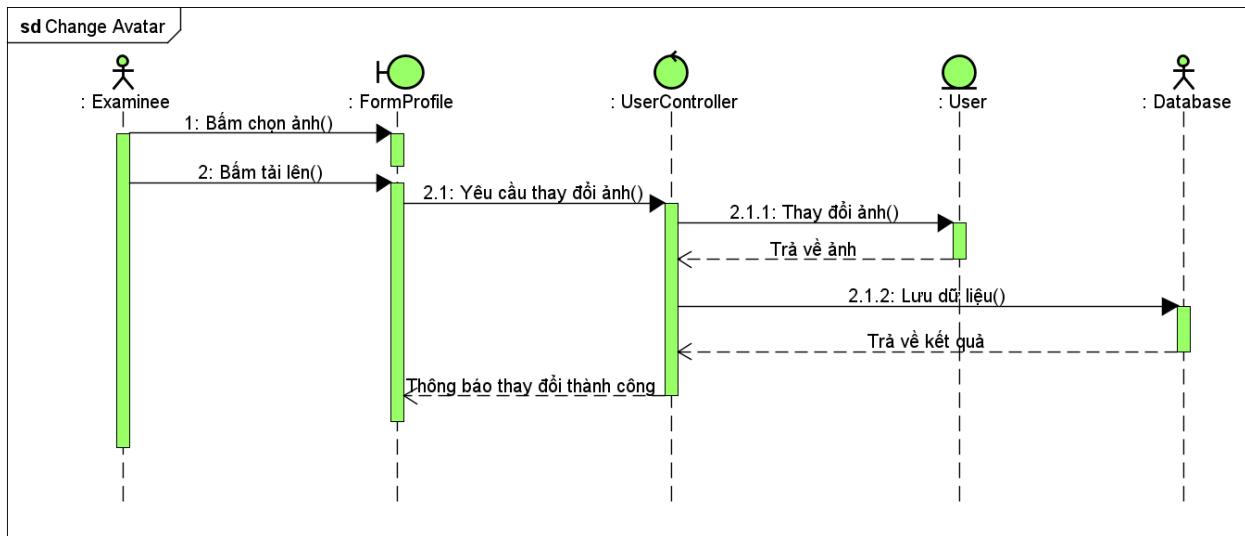
Hình 3-5. Sequence diagram Password Retrieval - Lấy lại mật khẩu

2.5. Sequence diagram Change Password - Thay đổi mật khẩu



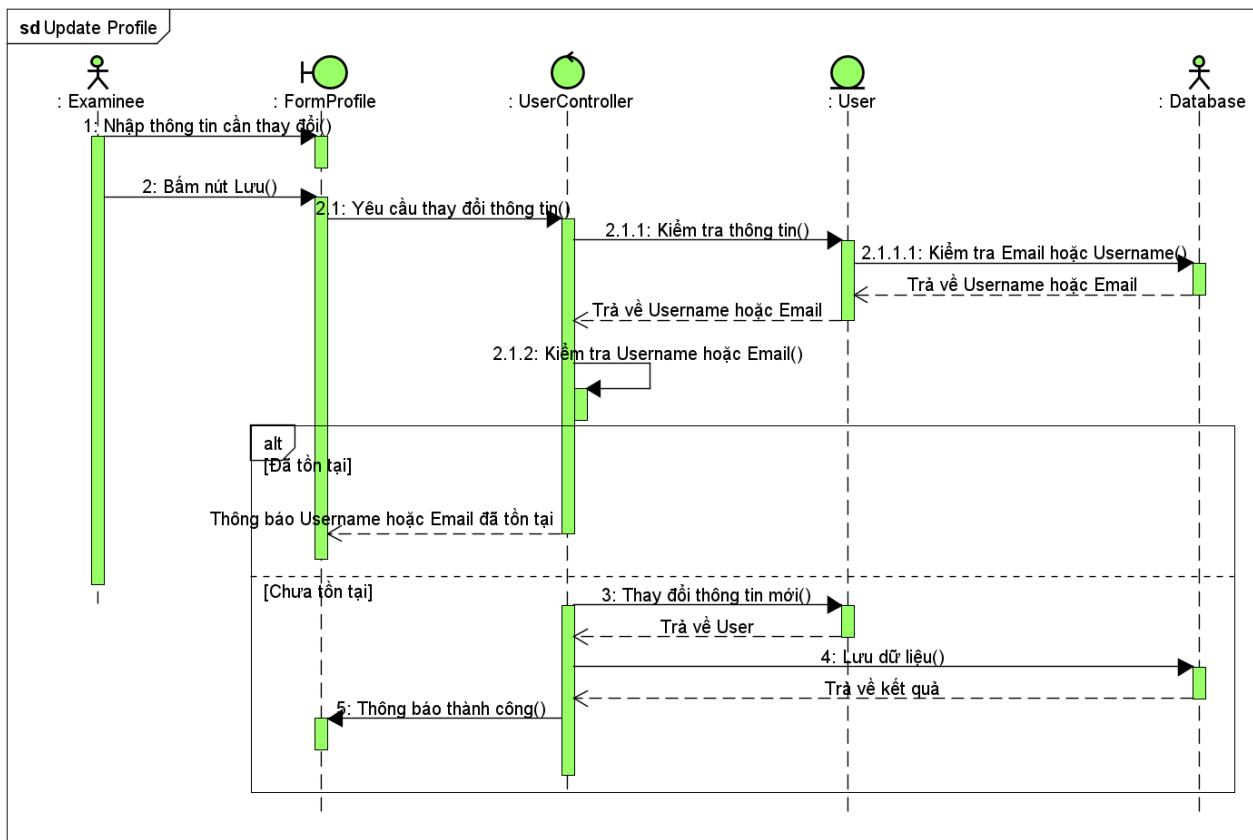
Hình 3-6. Sequence diagram Change Password - Thay đổi mật khẩu

2.6. Sequence diagram Change Image - Thay đổi ảnh



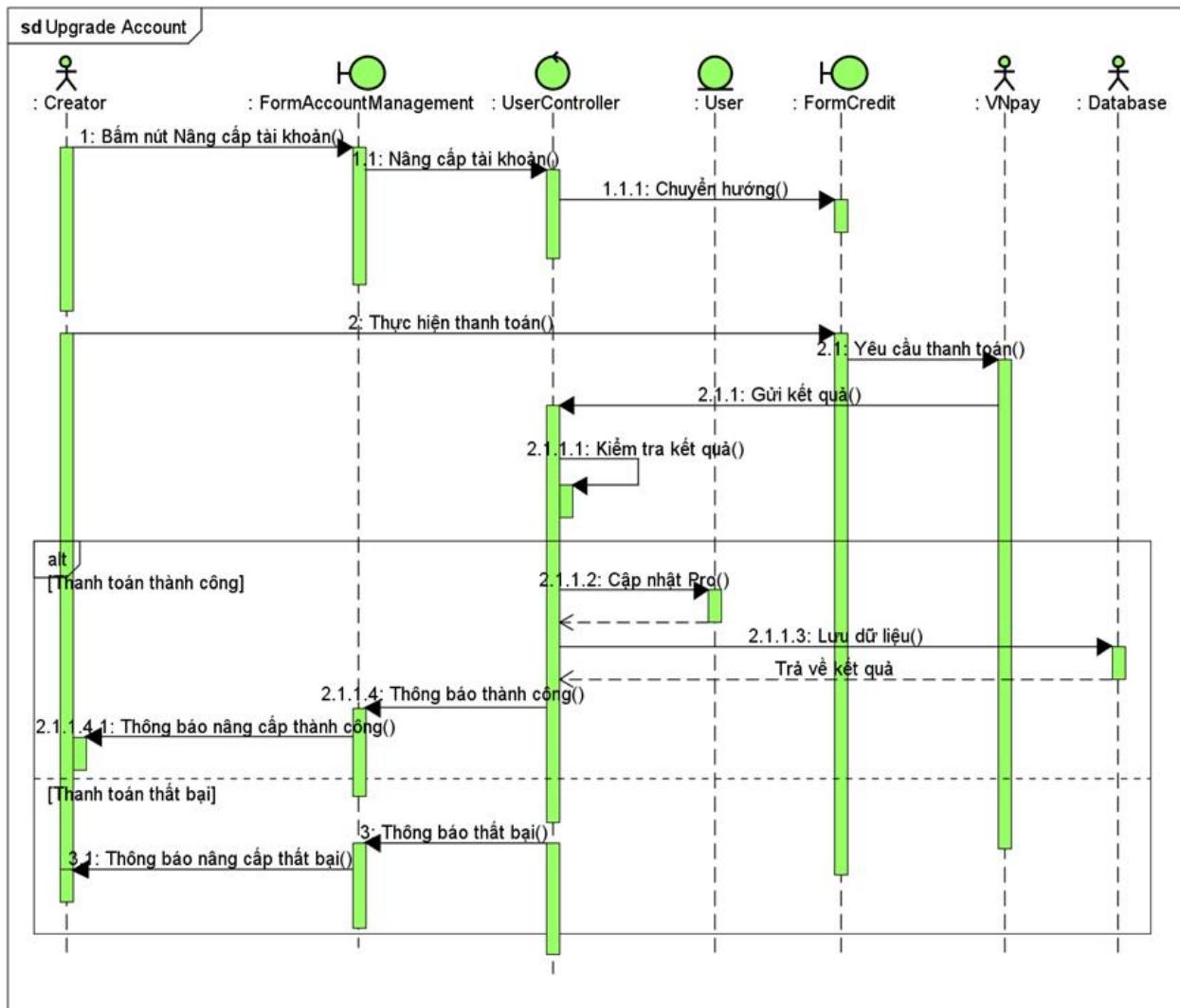
Hình 3-7. Sequence diagram Change Image - Thay đổi ảnh

2.7. Sequence diagram Update Profile - Thay đổi thông tin cá nhân



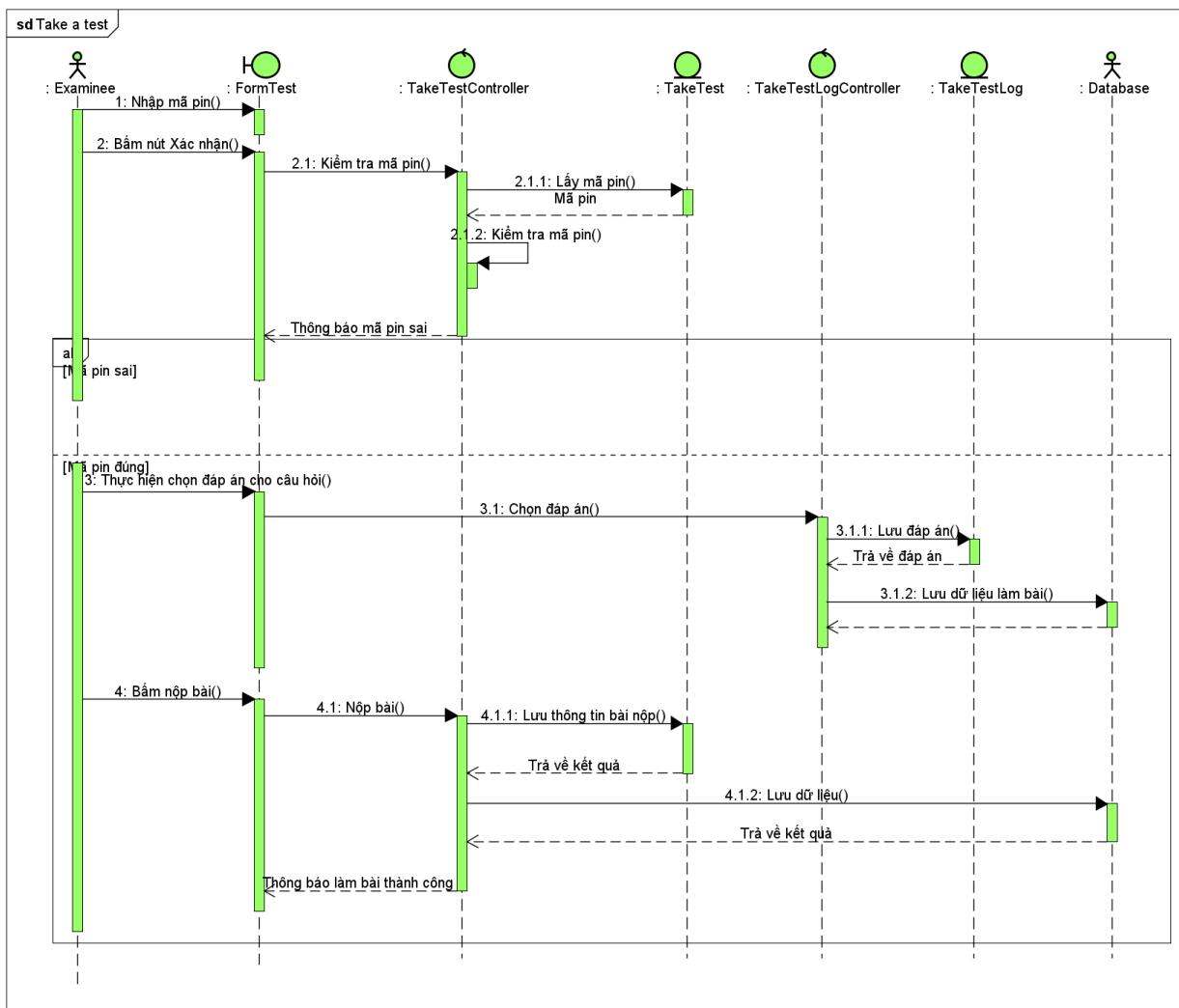
Hình 3-8. Sequence diagram Update Profile - Thay đổi thông tin cá nhân

2.8. Sequence diagram Upgrade Account - Nâng cấp tài khoản



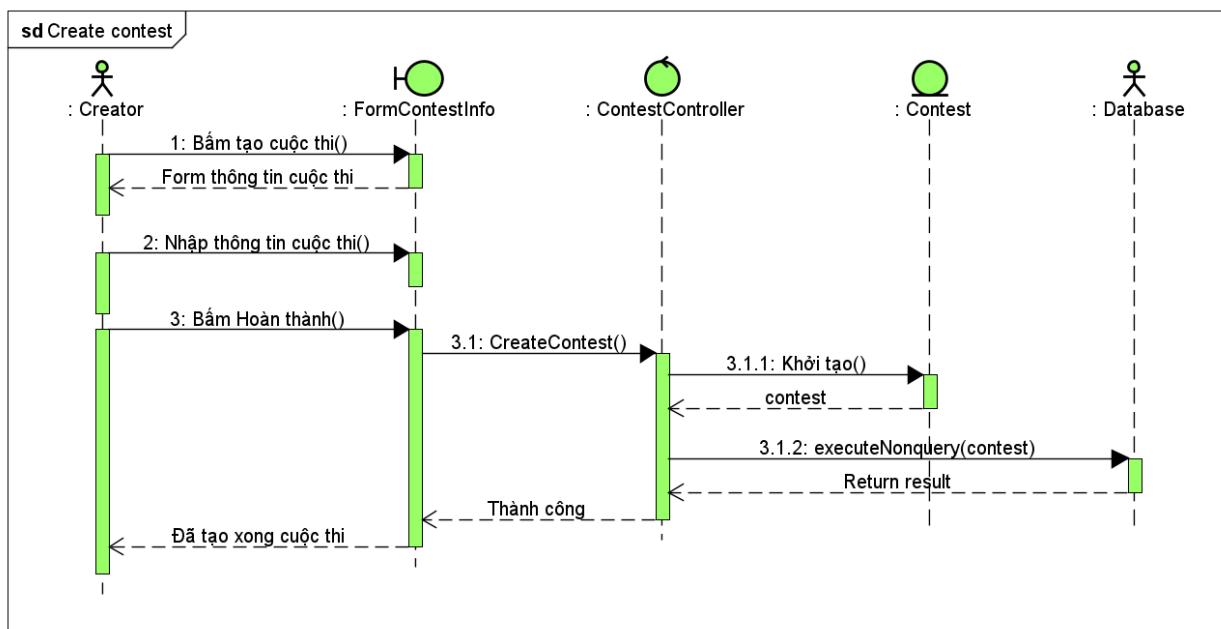
Hình 3-9. Sequence diagram Upgrade Account - Nâng cấp tài khoản

2.9. Sequence diagram Make a test - Làm bài thi



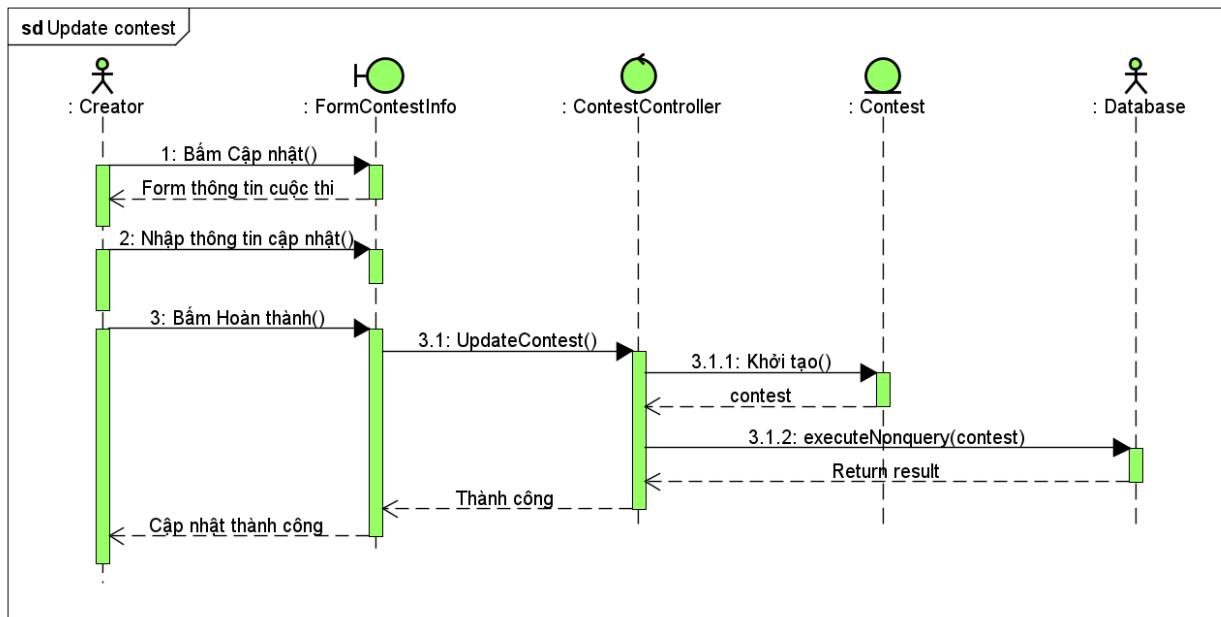
Hình 3-10. Sequence diagram Make a test - Làm bài thi

2.10. Sequence diagram Create Contest - Tạo cuộc thi



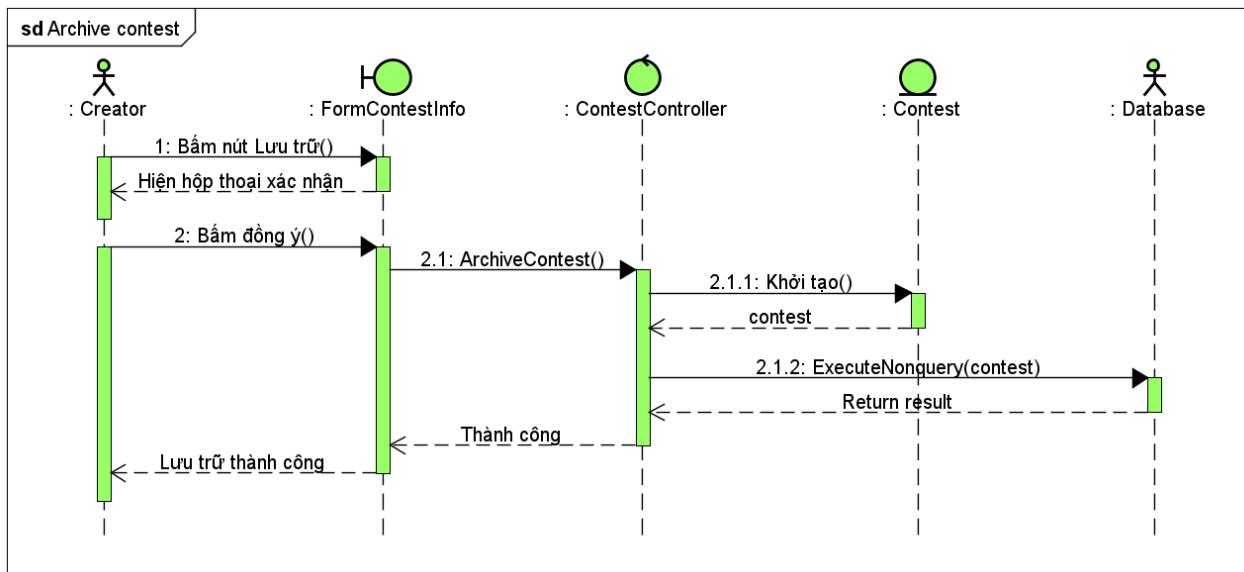
Hình 3-11. Sequence diagram Create Contest - Tạo cuộc thi

2.11. Sequence diagram Update Contest - Chính sửa cuộc thi



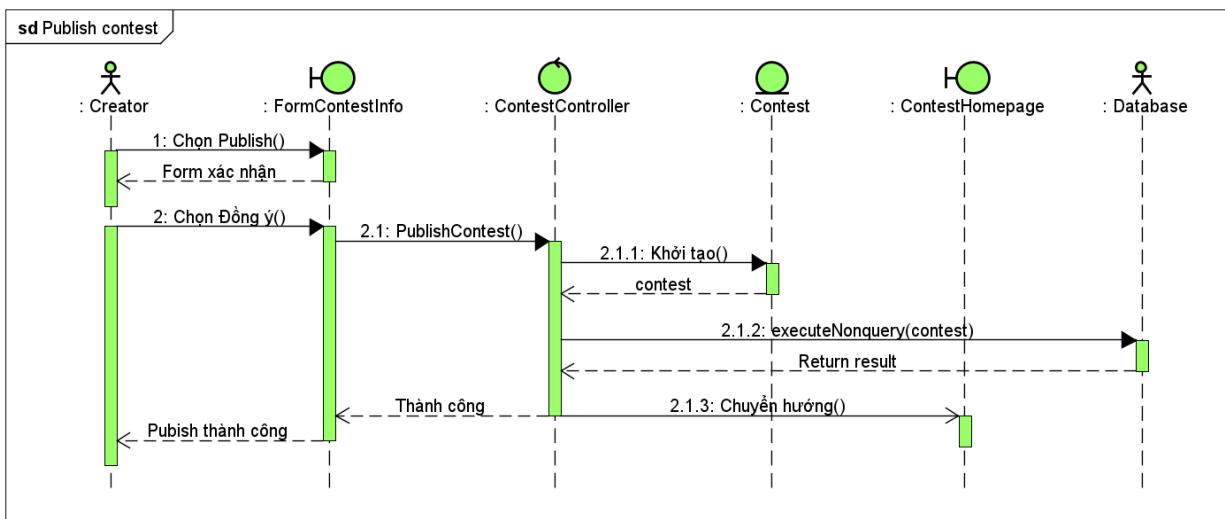
Hình 3-12. Sequence diagram Update Contest - Chính sửa cuộc thi

2.12. Sequence diagram Archive Contest - Lưu trữ cuộc thi



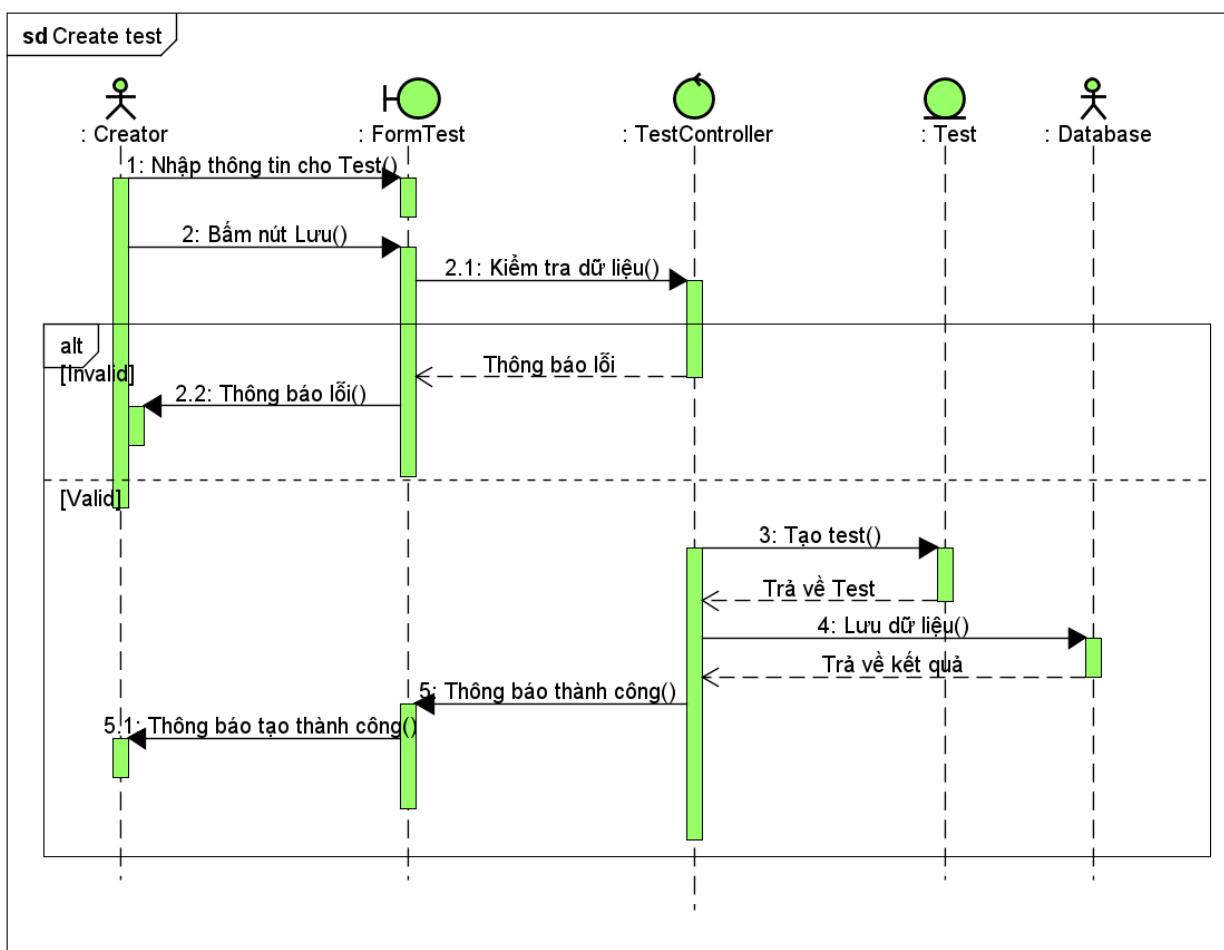
Hình 3-13. Sequence diagram Archive Contest - Lưu trữ cuộc thi

2.13. Sequence diagram Publish Contest – Mở cuộc thi



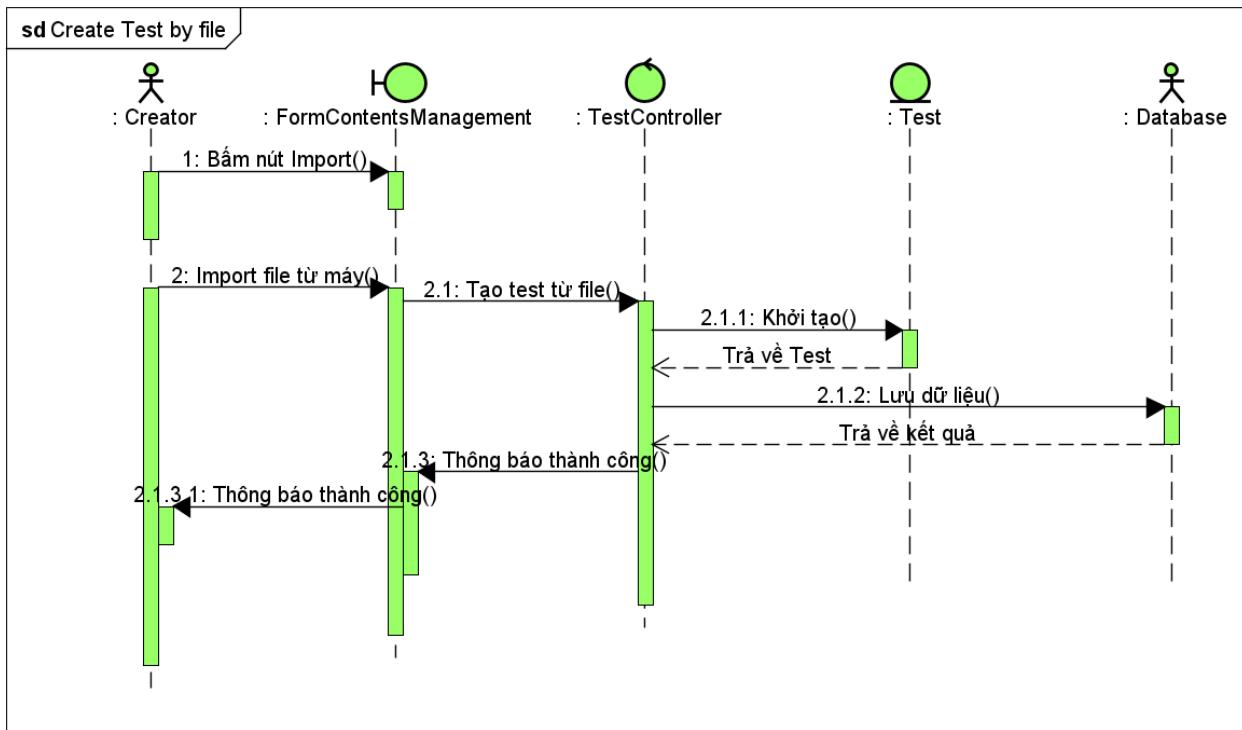
Hình 3-14. Sequence diagram Publish Contest – Mở cuộc thi

2.14. Sequence diagram Create Test - Tạo mới bài thi



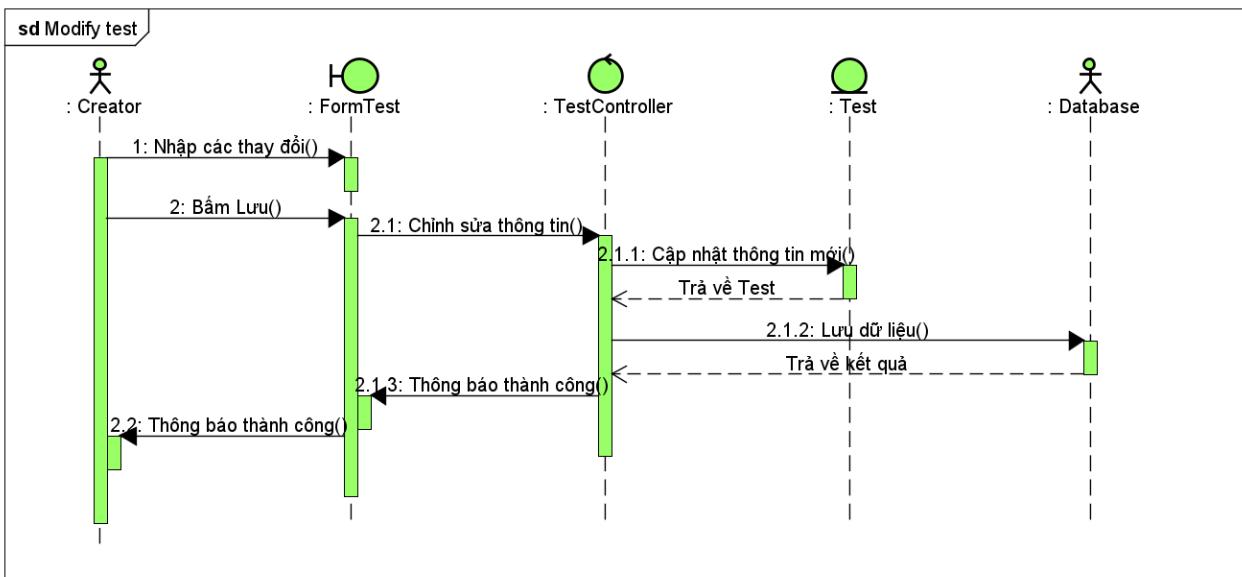
Hình 3-15. Sequence diagram Create Test - Tạo mới bài thi

2.15. Sequence diagram Create Test by file - Tạo mới bài thi từ file



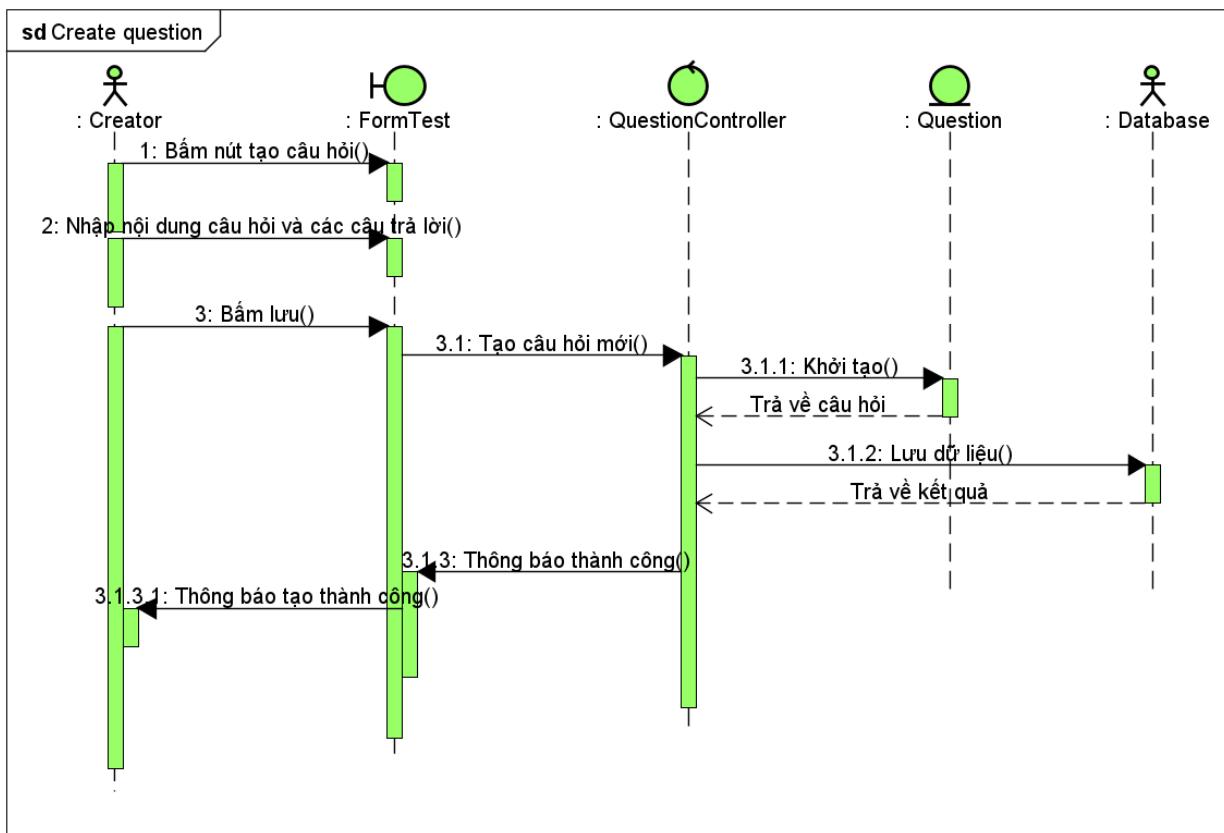
Hình 3-16. Sequence diagram Create Test by file - Tạo mới bài thi từ file

2.16. Sequence diagram Modify Test - Chính sửa bài thi



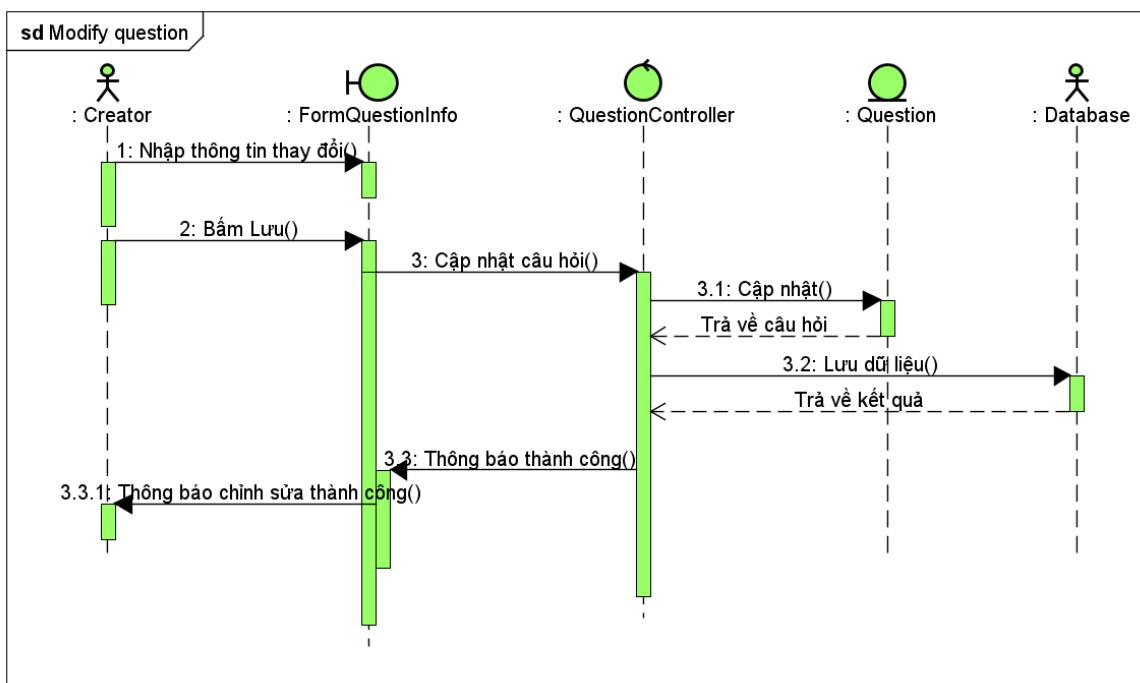
Hình 3-17. Sequence diagram Modify Test - Chính sửa bài thi

2.17. Sequence diagram Create Question - Tạo mới câu hỏi trong bài thi



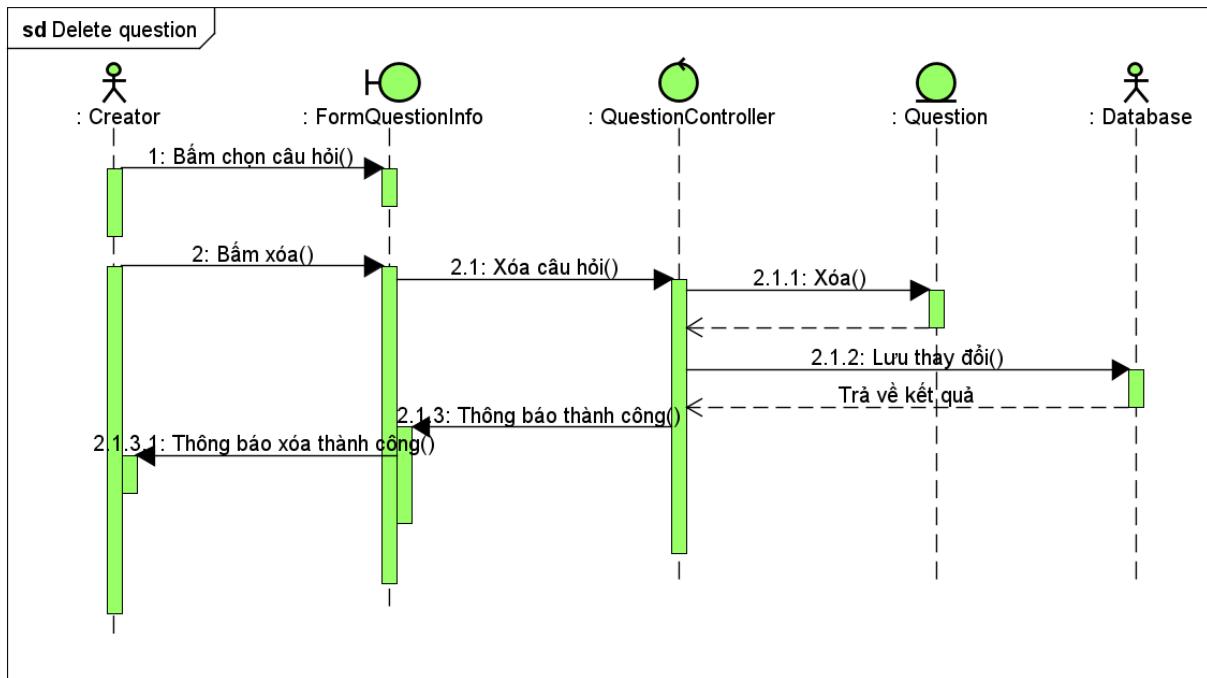
Hình 3-18. Sequence diagram Create Question - Tạo mới câu hỏi trong bài thi

2.18. Sequence diagram Modify Question - Chính sửa câu hỏi trong bài thi



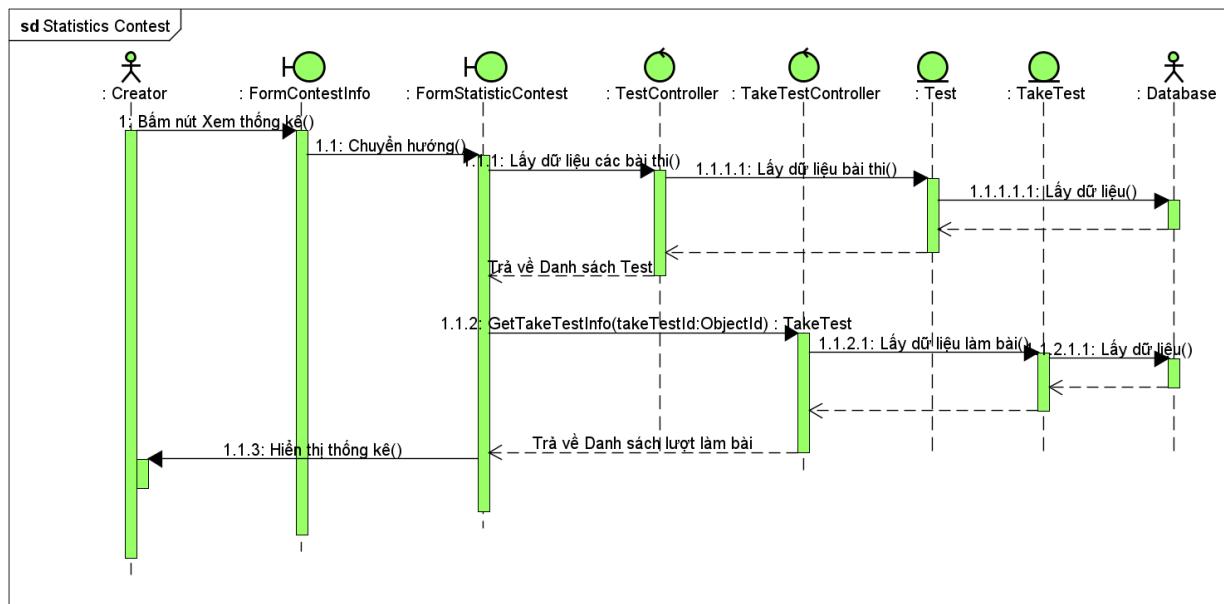
Hình 3-19. Sequence diagram Modify Question - Chính sửa câu hỏi trong bài thi

2.19. Sequence diagram Delete Question - Xóa câu hỏi trong bài thi



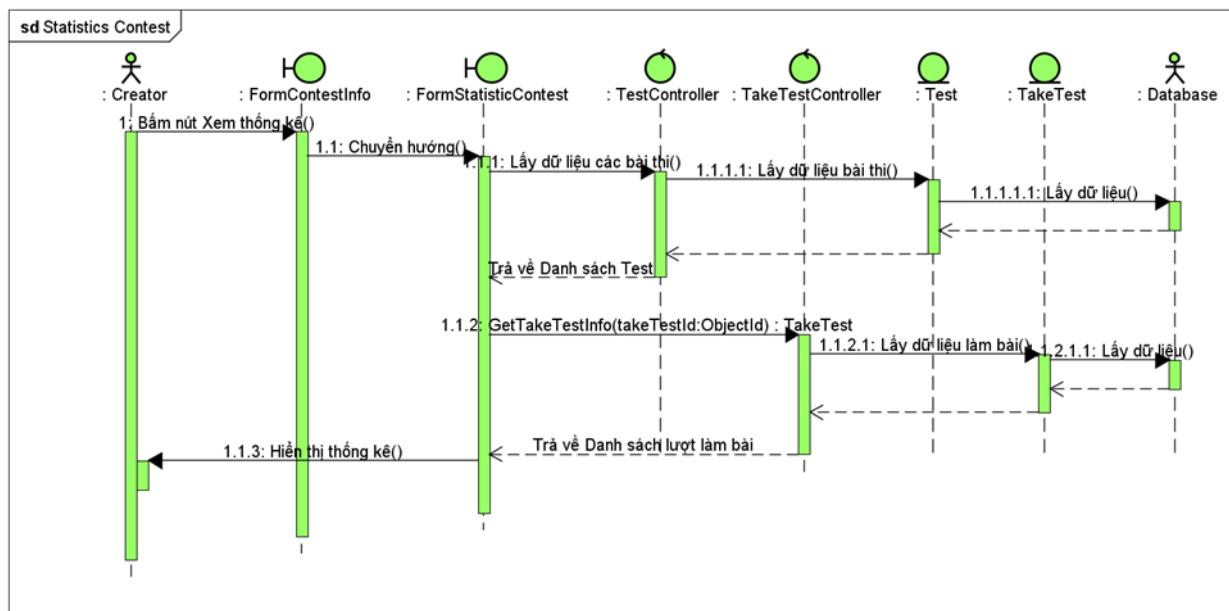
Hình 3-20. Sequence diagram Delete Question - Xóa câu hỏi trong bài thi

2.20. Sequence diagram Statistics - Xem thống kê cuộc thi



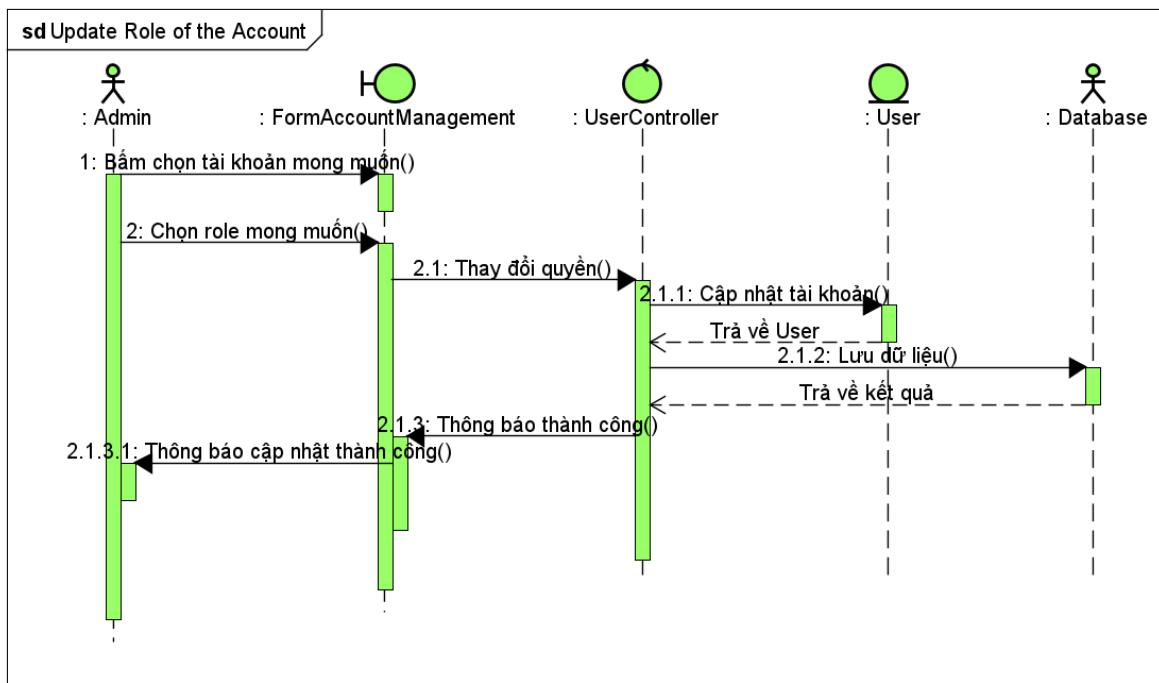
Hình 3-21. Sequence diagram Statistics - Xem thống kê cuộc thi

2.21. Sequence diagram Statistics Users - Xem thống kê người dùng



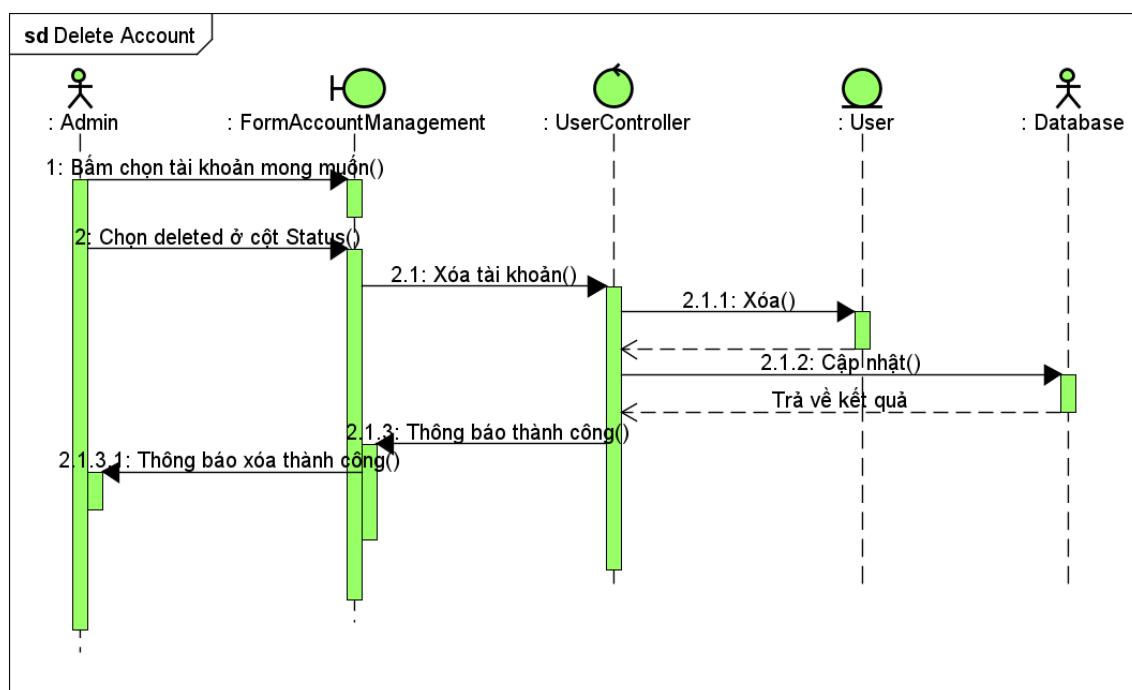
Hình 3-22. Sequence diagram Statistics Users - Xem thống kê người dùng

2.22. Sequence diagram Update Role of the Account - Cập nhật phân quyền tài khoản



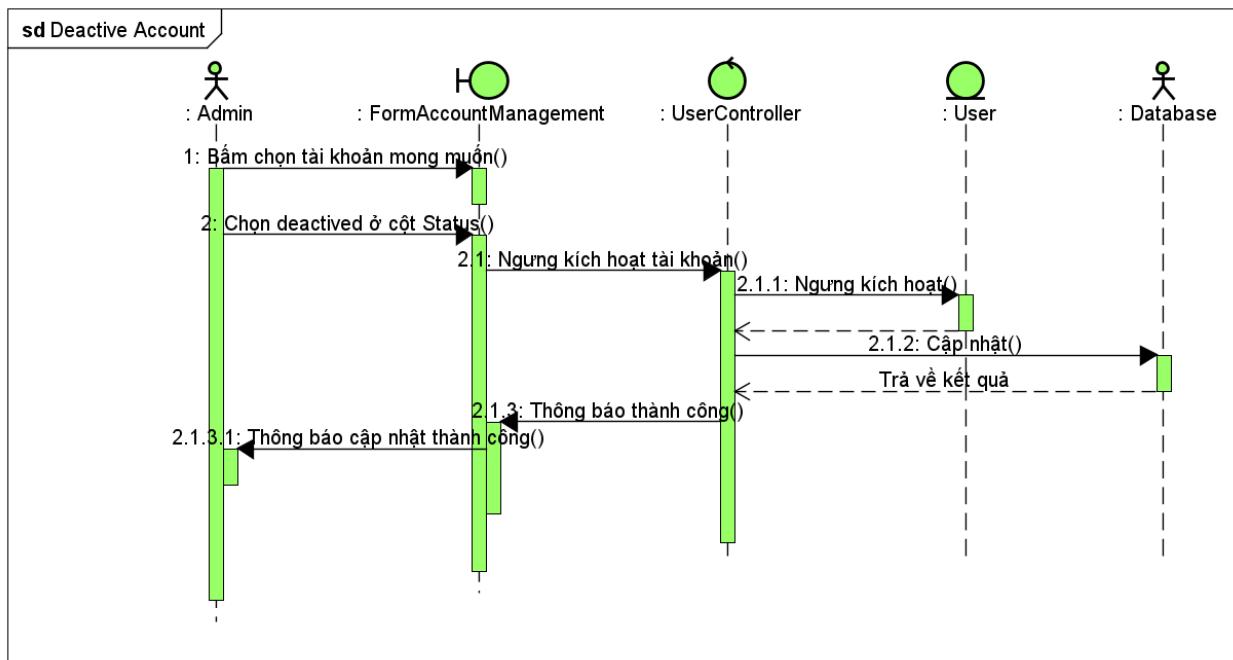
Hình 3-23. Sequence diagram Update Role of the Account - Cập nhật quyền tài khoản

2.23. Sequence diagram Delete Account - Xóa người dùng



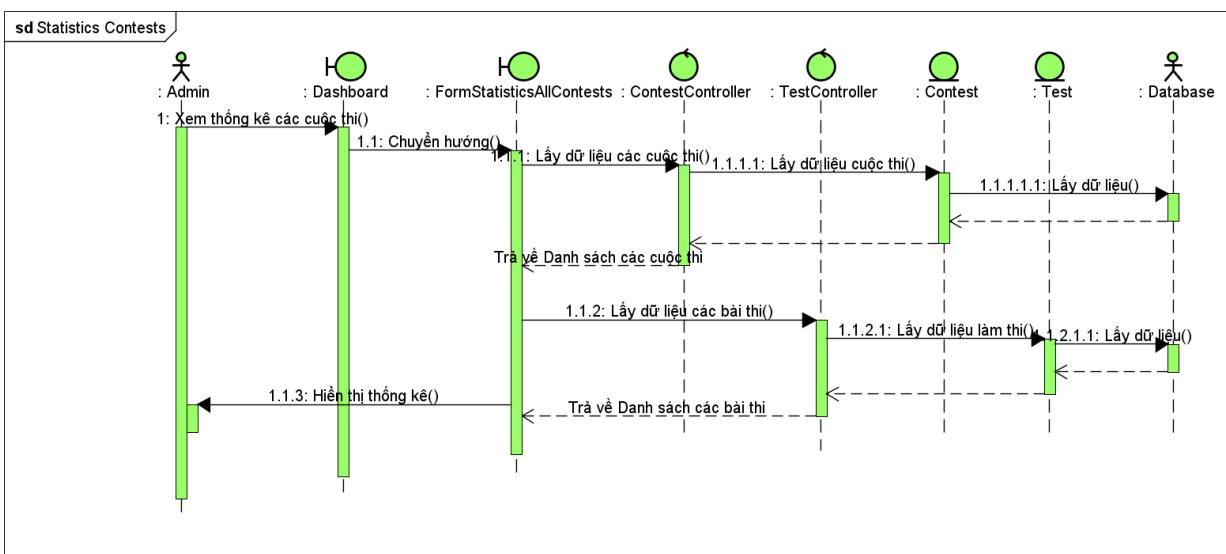
Hình 3-24. Sequence diagram Delete Account - Xóa người dùng

2.24. Sequence diagram Deactive Account - Khóa tài khoản người dùng



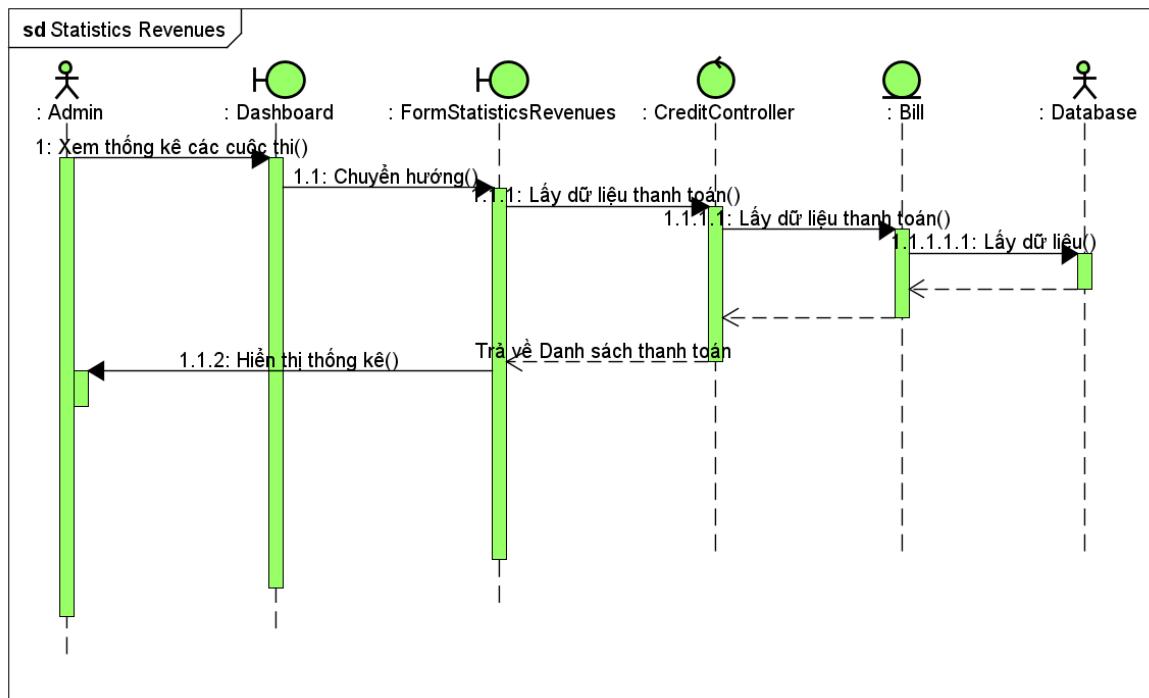
Hình 3-25. Sequence diagram Deactive Account - Khóa tài khoản người dùng

2.25. Sequence diagram Statistics Contests - Xem thống kê các cuộc thi



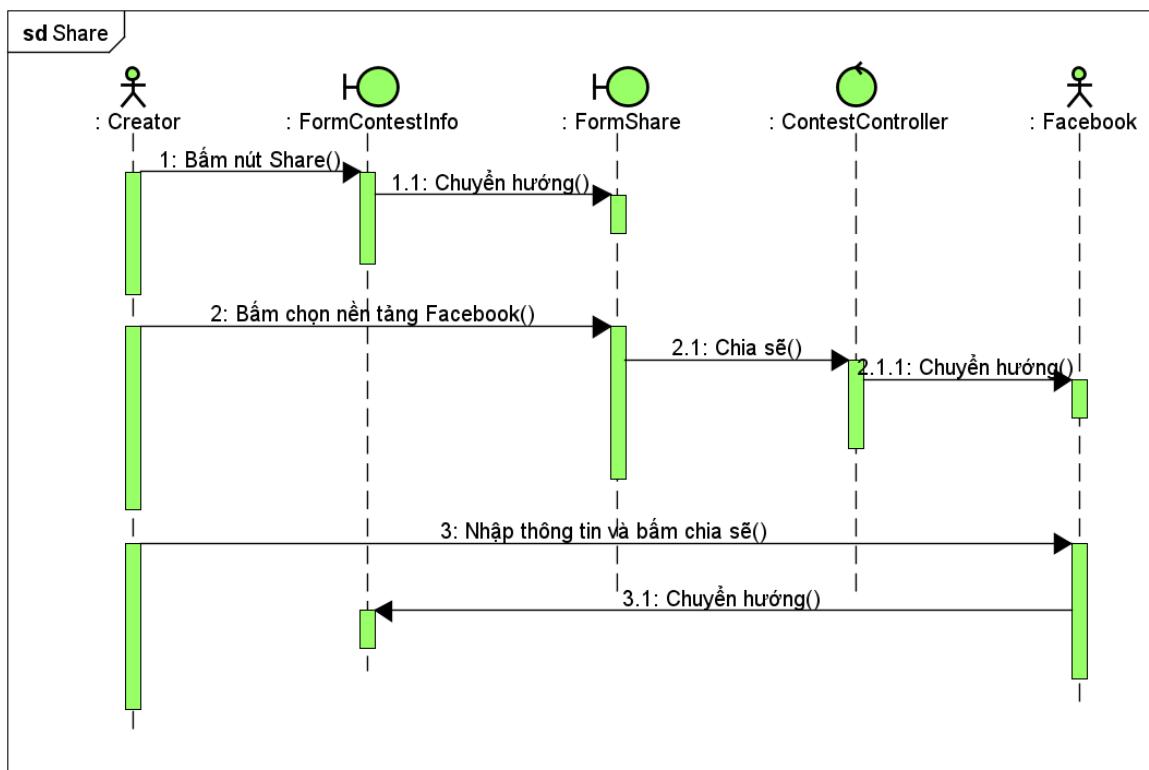
Hình 3-26. Sequence diagram Statistics Contests - Xem thống kê các cuộc thi

2.26. Sequence diagram Statistic Revenues - Xem thống kê doanh thu



Hình 3-27. Sequence diagram Statistic Revenues - Xem thống kê doanh thu

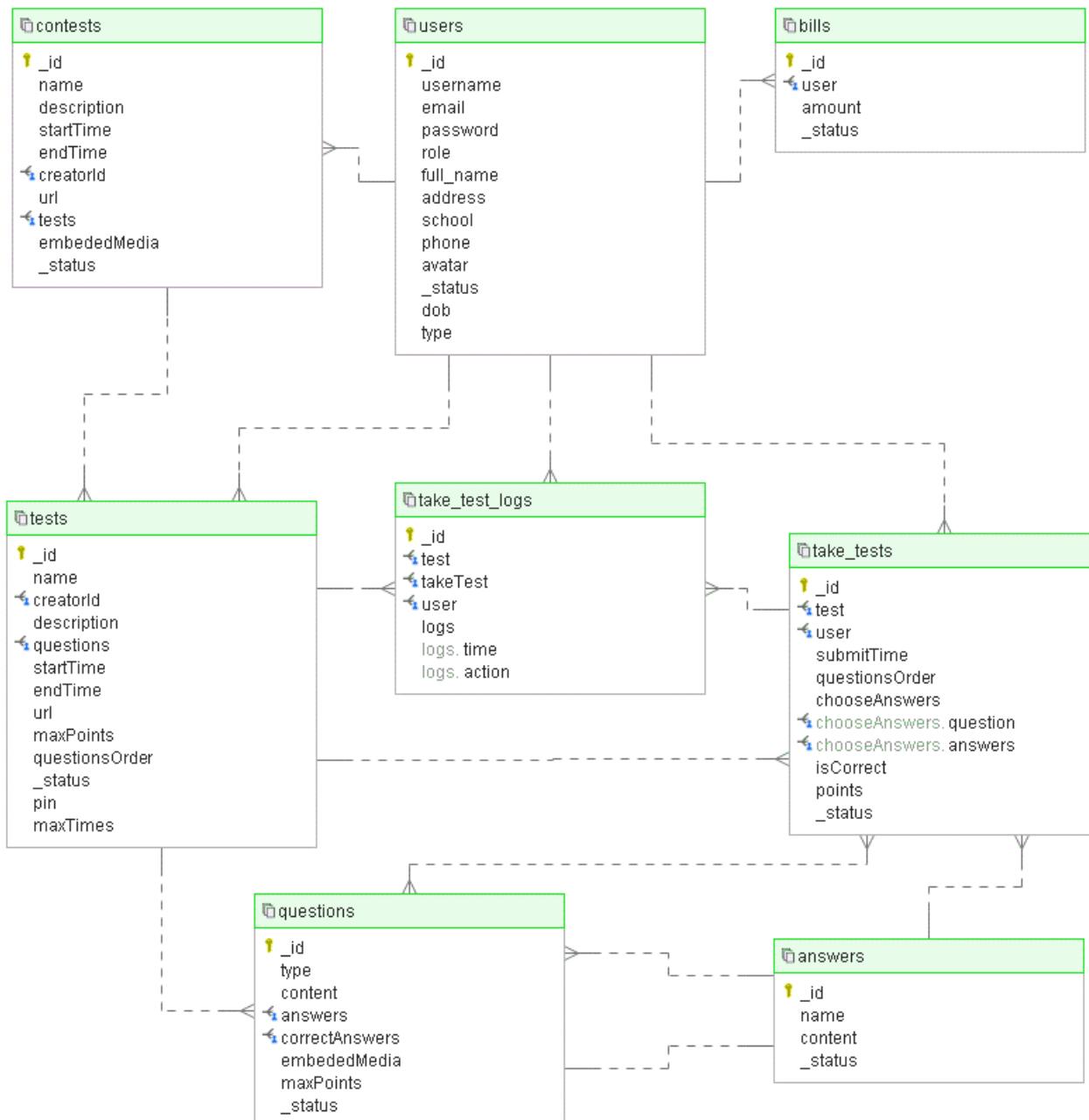
2.27. Sequence diagram Share – Chia sẻ



Hình 3-28. Sequence diagram Share – Chia sẻ

3. THIẾT KẾ CSDL

3.1. Lược đồ thực thể



Hình 3-29. Lược đồ thực thể

3.2. Mô tả các bảng

3.2.1. Cuộc thi – contests

Bảng 3-1. Mô tả chi tiết bảng CONTESTS

CONTESTS			
STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả ý nghĩa
1	_id	ObjectId	ID - khóa chính
2	name	String	Tên cuộc thi
3	description	String	Mô tả cuộc thi
4	startTime	Datetime	Thời gian bắt đầu
5	endTime	Datetime	Thời gian kết thúc
6	creatorId	ObjectId	Khóa ngoại đến bảng USER
7	url	String	Link URL của cuộc thi
8	tests	Array<ObjectId>	Mảng chứa danh sách ID của các bài kiểm tra
9	embededMedia	String	Link ảnh minh họa
10	_status	Enum	Cờ status

3.2.2. Bài thi – tests

Bảng 3-2. Mô tả chi tiết bảng TESTS

TESTS			
STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả ý nghĩa
1	_id	ObjectId	ID - khóa chính
2	name	String	Tên bài kiểm tra
3	creatorId	ObjectId	Khóa ngoại đến bảng USER
4	description	String	Mô tả về bài thi
5	startTime	DateTime	Thời gian bắt đầu
6	endTime	DateTime	Thời gian kết thúc
7	questions	Array<ObjectId>	Mảng chứa danh sách các câu hỏi
8	questionsOrder	Array<ObjectId>	Mảng chứa ID câu hỏi, cho biết thứ tự trong bài kiểm tra
9	url	String	Link URL của bài thi

10	maxPoints	Double	Điểm tối đa
11	pin	String	Mã PIN truy cập đề thi
12	_status	Enum	Cờ status

3.2.3. Câu hỏi – questions

Bảng 3-3. Mô tả chi tiết bảng QUESTIONS

QUESTIONS			
STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả ý nghĩa
1	_id	ObjectId	ID - khóa chính
2	type	Enum	Loại câu hỏi
3	content	String	Nội dung câu hỏi
4	answers	Array<ObjectId>	Mảng chứa danh sách ID các câu trả lời
5	correctAnswers	ObjectId	Mảng chứa đáp án đúng
6	embededMedia	String	Link ảnh minh họa
7	maxPoints	Double	Điểm tối đa của câu hỏi
8	_status	Enum	Cờ status

3.2.4. Đáp án – answers

Bảng 3-4. Mô tả chi tiết bảng ANSWERS

ANSWERS			
STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả ý nghĩa
1	_id	ObjectId	ID - khóa chính
2	name	String	Tên đáp án: A, B, C, D
3	content	String	Nội dung đáp án
4	_status	Enum	Cờ status

3.2.5. Bài làm – take_tests

Bảng 3-5. Mô tả chi tiết bảng TAKE_TESTS

TAKE_TESTS			
STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả ý nghĩa
1	_id	ObjectId	ID - khóa chính
2	test	ObjectId	Khóa ngoại đến bảng TEST
3	user	ObjectId	Khóa ngoại đến bảng USER
4	submitTime	Datetime	Thời gian nộp bài
5	points	Double	Điểm làm bài của thí sinh
6	questionsOrder	Array<ObjectId>	Mảng chứa ID câu hỏi, cho biết thứ tự trong bài kiểm tra
7	chooseAnswers	Array<{ question: ObjectId, answers: Array<ObjectId> }>	Mảng chứa danh sách câu trả lời của thí sinh
8	isCorrect	Array<Boolean>	Mảng chứa trạng thái đúng/sai của câu trả lời
9	_status	Enum	Cờ status

3.2.6. Người dùng – users

Bảng 3-6. Mô tả chi tiết bảng USERS

USERS			
STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả ý nghĩa
1	_id	ObjectId	ID - khóa chính
2	username	String	Tên đăng nhập
3	email	String	Email
4	password	String	Mật khẩu
5	role	Enum	Phân quyền tài khoản
6	_status	Enum	Cờ status

7	full_name	String	Họ tên
8	phone	String	Số điện thoại
9	dob	String	Ngày sinh
10	address	String	Địa chỉ
11	school	String	Tên trường học
12	avatar	String	Link ảnh avatar
13	type	Enum	Loại tài khoản: Lite/Pro

3.2.7. Lịch sử làm bài – take_test_logs

Bảng 3-7. Mô tả chi tiết bảng TAKE_TEST_LOGS

TAKE_TEST_LOGS			
STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả ý nghĩa
1	_id	ObjectId	ID - khóa chính
2	test	ObjectId	Khóa ngoại đến bảng TEST
3	takeTest	ObjectId	Khóa ngoại đến bảng TAKE_TEST
4	user	ObjectId	Khóa ngoại đến bảng USER
5	logs	Array<{ time: Datetime, action: String }>	Lịch sử làm bài theo thời gian

3.2.8. Hóa đơn – bills

Bảng 3-8. Mô tả chi tiết bảng BILLS

BILLS			
STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Mô tả ý nghĩa
1	_id	ObjectId	ID - khóa chính
2	user	ObjectId	Khóa ngoại đến bảng USER
3	amount	Number	Giá trị đơn hàng
4	_status	Enum	Cờ status

4. THIẾT KẾ GIAO DIỆN

4.1. Giao diện cho Khách

4.1.1. Giao diện Trang chủ

X2MINT

Trang chủ X2MINT Liên hệ Đăng nhập Đăng ký

Nền tảng tạo đề thi trắc nghiệm

Tạo đề thi, game trắc nghiệm nhanh chóng với nhiều dạng câu hỏi.
Giám sát thí sinh hiệu quả, thống kê trực quan...

Thuận tiện - Nhanh chóng - Hiệu quả - Bảo mật

Chi cần đăng ký tài khoản, bạn đã có thể tham gia vào các cuộc thi do các đơn vị tổ chức trực tuyến trên nền tảng **X2MINT** một cách nhanh chóng!

Khi tham gia thi, người dự thi sẽ được làm bài trong thời gian quy định của bài thi. Đồng thời, trong suốt quá trình thi, mọi hoạt động của thí sinh trên hệ thống đều được ghi nhận lại.

Để đảm bảo tính an toàn, bảo mật và khách quan, hệ thống sẽ ngăn chặn cách hành vi **Chuyển task** **Thoát toàn màn hình**. Thi sinh nếu vi phạm vượt quá số lần quy định thi bài thi sẽ được hệ thống đóng lại.

TAO BÀI KIỂM TRA

Người tổ chức cuộc thi có thể tạo các cuộc thi với đa dạng các tính năng:

- Chia sẻ** liên kết cuộc thi, bài thi
- Tùy chỉnh thời gian** diễn ra cuộc thi
- Kiểm tra minh họa** phong phú, đa dạng
- Xem thống kê** chi tiết về cuộc thi
- Upload ảnh** không giới hạn **Pro**
- Import đề thi** từ file Excel **Pro**
- Xuất file Excel** kết quả chi tiết **Pro**

Còn chần chờ gì mà không tham gia ngay nào!

Đăng ký

Liên hệ

Phát triển bởi

Hình 3-30. Giao diện Trang chủ

Bảng 3-9. Mô tả giao diện Trang chủ

STT	Ý nghĩa
1	Link, Logo ứng dụng
2	Link chuyển hướng đến Trang chủ
3	Link chuyển hướng đến phần giới thiệu ứng dụng ở Trang chủ
4	Link chuyển hướng đến phần liên hệ ở Trang chủ
5	Link chuyển hướng đến Trang đăng nhập
6	Link chuyển hướng đến Trang đăng ký

4.1.2. Giao diện trang Đăng ký

Hình 3-31. Giao diện trang Đăng ký**Bảng 3-10. Mô tả giao diện trang Đăng ký**

STT	Ý nghĩa
1	Input người dùng nhập username
2	Input người dùng nhập email đăng ký
3	Input người dùng nhập mật khẩu
4	Input người dùng xác nhận lại mật khẩu
5	Button submit đăng ký
6	Button chuyển hướng đến Trang đăng nhập

4.2. Giao diện cho Người dự thi

4.2.1. Giao diện trang Đăng nhập



Hình 3-32. Giao diện trang Đăng nhập

Bảng 3-11. Mô tả giao diện trang Đăng nhập

STT	Ý nghĩa
1	Input người dùng nhập username
2	Input người dùng nhập mật khẩu
3	Button submit đăng nhập
4	Button chuyển hướng đến Trang lấy lại mật khẩu
5	Button đăng nhập bằng tài khoản Google
6	Button chuyển hướng đến Trang đăng ký

4.2.2. Giao diện trang Cá nhân

The screenshot displays the 'Thông tin cá nhân' (Personal Information) section of a web application. On the left, there is a circular profile picture of a person with a red circle containing the number '1' over it. Below the picture, the user's name 'Trần Ngọc Minh Thiện' and handle '@tadeothien' are shown. To the right of the profile picture are two buttons: 'Đổi mật khẩu' (Change Password) with a red circle containing '3' and 'Cập nhật' (Update) with a red circle containing '4'. Next to these buttons is a star icon with the text '★ Pro'. The main area is divided into two sections: 'Thông tin cá nhân' (Personal Information) and 'Các cuộc thi đã tham gia' (Contests participated in). The 'Thông tin cá nhân' section contains input fields for Email ('tadeothien@gmail.com'), Số điện thoại ('0965986911'), Địa chỉ, Ngày sinh, Trường, and Trạng thái ('DEACTIVE'). The 'Các cuộc thi đã tham gia' section is currently empty, showing a message 'No matching records found'.

Hình 3-33. Giao diện trang Cá nhân

Bảng 3-12. Mô tả giao diện trang Cá nhân

STT	Ý nghĩa
1	Ảnh đại diện của người dùng
2	Label thẻ hiện loại tài khoản người dùng
3	Button mở ra Form đổi mật khẩu
4	Button mở ra Form cập nhật thông tin tài khoản
5	Các input hiển thị thông tin cá nhân người dùng
6	Danh sách thông tin những bài thi người dùng đã làm và kết quả

4.2.3. Giao diện form Thay đổi mật khẩu

The screenshot shows a modal window titled "Đổi mật khẩu". Inside, there are three input fields labeled 1, 2, and 3, corresponding to the labels in the adjacent table. Below the inputs are two buttons: a grey "Đóng" button and a blue "Xác nhận" button with a red circle containing the number 5.

STT	Ý nghĩa
1	Input người dùng nhập mật khẩu hiện tại
2	Input người dùng nhập mật mới muốn đổi
3	Input người dùng xác nhận lại mật khẩu mới
4	Button đóng form
5	Button submit xác nhận thay đổi mật khẩu

Hình 3-34. Giao diện form Thay đổi mật khẩu

Bảng 3-13. Mô tả giao diện form Thay đổi mật khẩu

STT	Ý nghĩa
1	Input người dùng nhập mật khẩu hiện tại
2	Input người dùng nhập mật mới muốn đổi
3	Input người dùng xác nhận lại mật khẩu mới
4	Button đóng form
5	Button submit xác nhận thay đổi mật khẩu

4.2.4. Giao diện form Chính sửa thông tin

Cập nhật thông tin

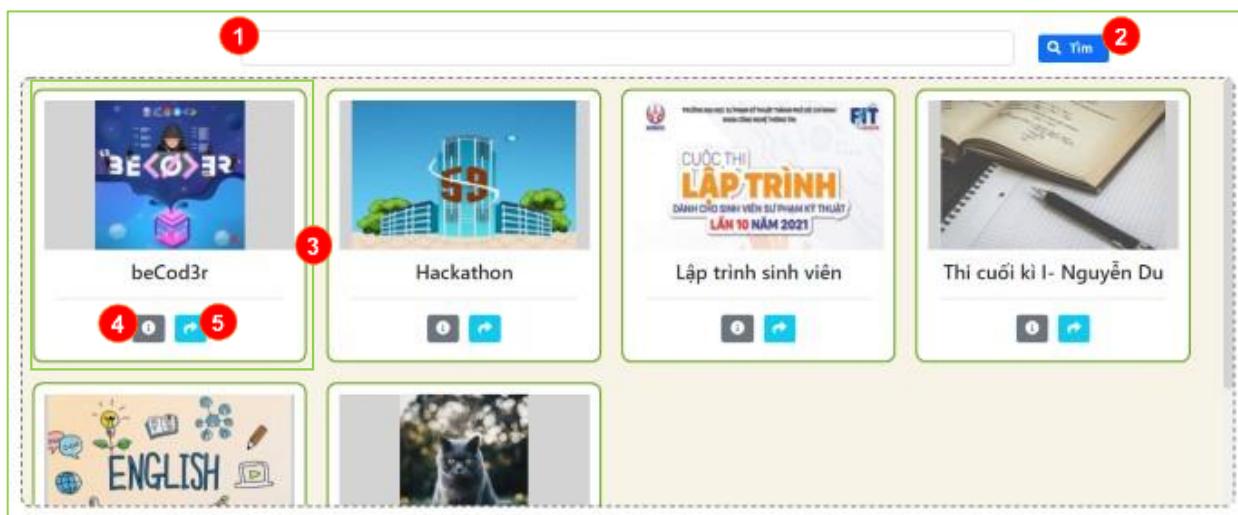
Hình 3-35. Giao diện form Chính sửa thông tin

Bảng 3-14. Mô tả giao diện form Chính sửa thông tin

STT	Ý nghĩa
1	Ảnh đại diện người dùng
2	Button mở trang Form đổi ảnh
3	Input người dùng thay đổi Họ và tên
4	Input người dùng thay đổi Email
5	Input người dùng thay đổi Ngày sinh

6	Input người dùng thay đổi Địa chỉ
7	Input người dùng thay đổi Username
8	Input người dùng thay đổi Số điện thoại
9	Input người dùng thay đổi Trường
10	Button thoát khỏi Form
11	Button submit những thay đổi

4.2.5. Giao diện trang Các cuộc thi

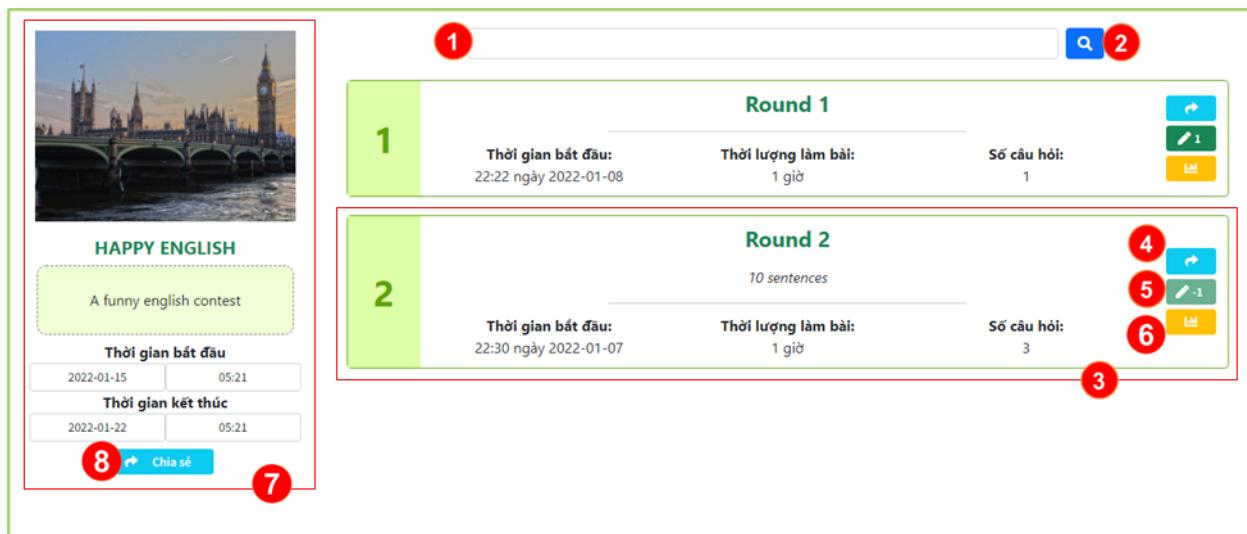


Hình 3-36. Giao diện trang Các cuộc thi

Bảng 3-15. Mô tả giao diện trang Các cuộc thi

STT	Ý nghĩa
1	Input người dùng nhập từ khóa tìm kiếm
2	Button tìm kiếm
3	Card hiển thị một cuộc thi trong hệ thống
4	Button chuyển hướng đến Trang cuộc thi của cuộc thi tương ứng
5	Button mở ra hộp thoại chia sẻ cuộc thi

4.2.6. Giao diện trang Cuộc thi

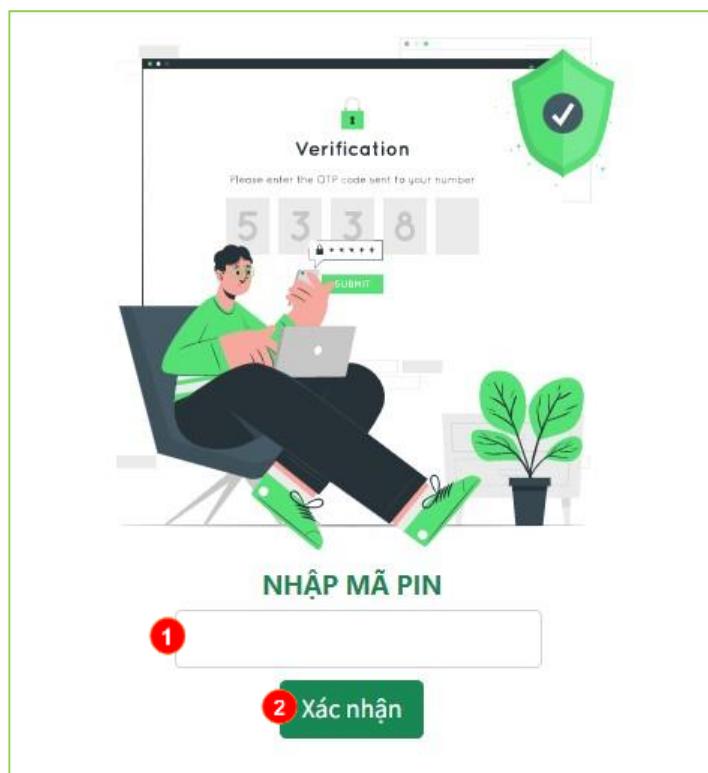


Hình 3-37. Giao diện trang Cuộc thi

Bảng 3-16. Mô tả giao diện trang Cuộc thi

STT	Ý nghĩa
1	Input người dùng nhập từ khóa tìm kiếm
2	Button tìm kiếm
3	Card hiển thị thông tin của một bài thi trong cuộc thi
4	Button mở ra hộp thoại chia sẻ bài thi
5	Button chuyển hướng đến Trang làm bài, hiển thị số lần làm còn lại
6	Button chuyển hướng đến Trang thống kê bài thi
7	Ảnh và các thông tin của cuộc thi
8	Button mở ra hộp thoại chia sẻ cuộc thi

4.2.7. Giao diện trang Nhập mã bài thi

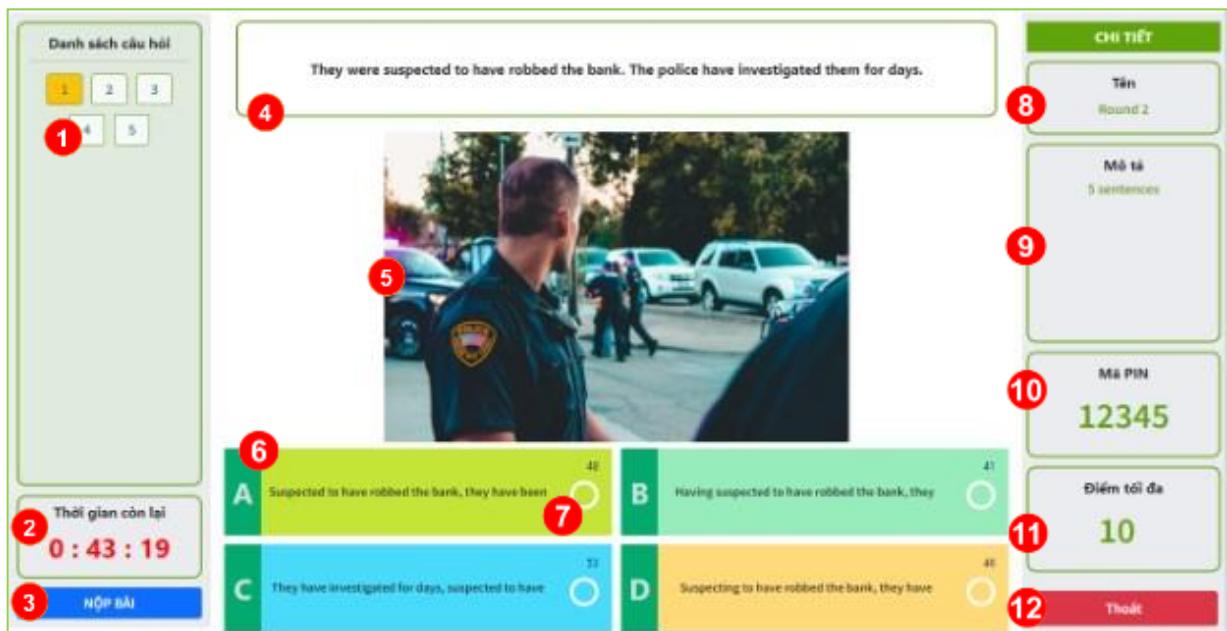


Hình 3-38. Giao diện trang Nhập mã bài thi

Bảng 3-17. Mô tả giao diện trang Nhập mã bài thi

STT	Ý nghĩa
1	Input người dùng nhập vào mã pin của bài thi
2	Button submit mã pin

4.2.8. Giao diện trang Làm bài thi



Hình 3-39. Giao diện trang Làm bài thi

Bảng 3-18. Mô tả giao diện trang Làm bài thi

STT	Ý nghĩa
1	Button chuyển hướng đến câu hỏi tương ứng của bài thi
2	Thời gian còn lại của bài thi
3	Button nộp bài, chuyển hướng đến trang kết quả
4	Text nội dung của câu hỏi
5	Ảnh mô tả câu hỏi
6	Đáp án để người dùng lựa chọn
7	Radio button xác định đáp án đúng cho nội dung câu hỏi
8	Text tên của bài thi
9	Text mô tả bài thi
10	Text mã pin của bài thi
11	Điểm tối đa của bài thi
12	Button thoát khỏi bài thi, mở ra hộp thoại yêu cầu xác nhận thoát khỏi bài thi

4.2.9. Giao diện trang Kết quả bài thi

Round 2

Câu	Đáp án đã chọn	Đáp án đúng	Status
1	D	A	X
2	C	D	X
3	D	D	✓
4	A	D	X
5	D	C	X

Lịch sử làm bài

- 17:36 2022-01-07 Tham gia làm bài
- 17:36 2022-01-07 ▲ Thoát toàn màn hình.
- 17:36 2022-01-07 Chọn đáp án D cho câu hỏi số 1.
- 17:36 2022-01-07 Chọn đáp án C cho câu hỏi số 2.
- 17:36 2022-01-07 Chọn đáp án D cho câu hỏi số 3.
- 17:36 2022-01-07 Chọn đáp án A cho câu hỏi số 4.
- 17:36 2022-01-07 Chọn đáp án D cho câu hỏi số 5.
- 17:36 2022-01-07 Submit

Hình 3-40. Giao diện trang Kết quả bài thi

Bảng 3-19. Mô tả giao diện trang Kết quả bài thi

STT	Ý nghĩa
1	Thời gian nộp bài thi của người dự thi
2	Số điểm đạt được
3	Button lưu file excel kết quả
4	Danh sách các câu trả lời và kết quả
5	Lịch sử làm bài thi

4.3. Giao diện cho Người tạo đề thi

4.3.1. Giao diện trang Quản lý các cuộc thi

1 + TẠO MỚI

2

3

4

5

6

7

beCod3r

Mastering IT

CUỘC THI LẬP TRÌNH
ĐÀM CHÉO ĐỊNH VĨ VỄ THIẾT
LẦN 10 NĂM 2021

Lập trình sinh viên

Khoa học tự nhiên

Hình 3-41. Giao diện trang Quản lý các cuộc thi

Bảng 3-20. Mô tả giao diện trang Quản lý các cuộc thi

STT	Ý nghĩa
1	Button tạo mới cuộc thi, mở ra Form thông tin tạo cuộc thi
2	Input người dùng nhập từ khóa tìm kiếm
3	Button tìm kiếm
4	Card thể hiện thông tin của một cuộc thi
5	Button chuyển hướng đến trang của cuộc thi tương ứng
6	Button mở ra Form thông tin của cuộc thi
7	Button mở ra hộp thoại chia sẻ cuộc thi

4.3.2. Giao diện form *Chỉnh sửa thông tin cuộc thi*

The screenshot shows a modal window titled "Tạo mới" (Create new) for editing contest information. The form contains the following fields and elements:

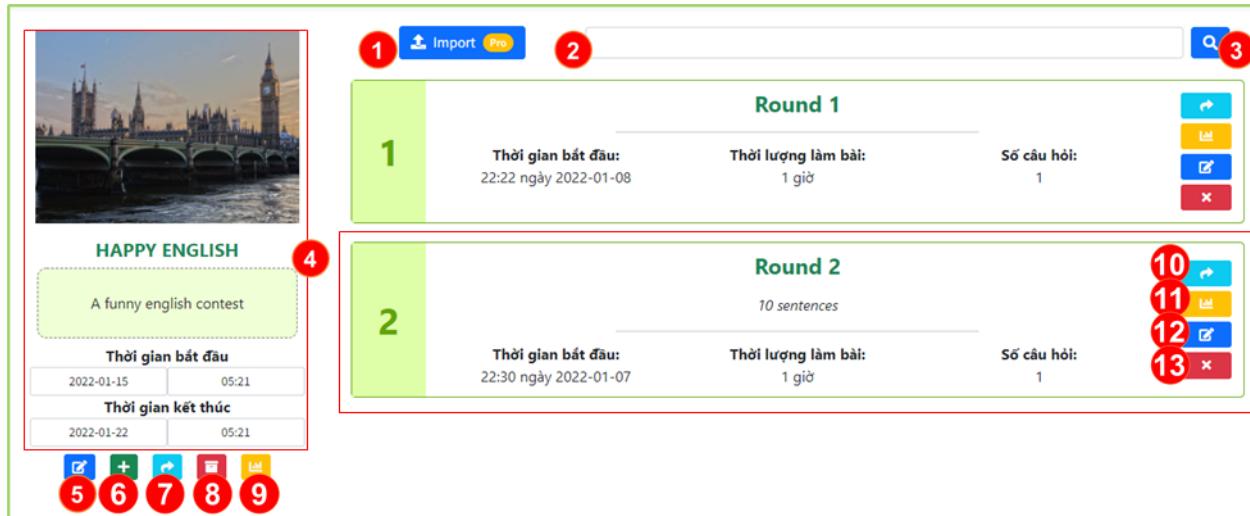
- Tên:** Happy English (Field 1)
- URL:** https://x2mint.vercel.app/happyenglish (Field 2)
- Mô tả:** A funny english contest (Field 3)
- Thời gian bắt đầu:** 15/01/2022 at 05:21 am (Field 4)
- Thời gian kết thúc:** 22/01/2022 at 05:21 am (Field 4)
- Ảnh cover:** An image of the London skyline (Field 5)
- Đổi ảnh:** A button to change the cover image (Field 6)
- Buttons:** "Đóng" (Close) (Field 7) and "Lưu" (Save) (Field 8)

Hình 3-42. Giao diện form *Chỉnh sửa thông tin cuộc thi***Bảng 3-21. Mô tả giao diện form *Chỉnh sửa thông tin cuộc thi***

STT	Ý nghĩa
1	Input người dùng nhập tên cuộc thi
2	Input người dùng nhập url cuộc thi
3	Input người dùng nhập mô tả về cuộc thi
4	Input người dùng chọn thời gian bắt đầu và kết thúc của cuộc thi
5	Ảnh cover của cuộc thi
6	Button mở ra form thay đổi ảnh cuộc thi

7	Button thoát khỏi form tạo mới cuộc thi
8	Button lưu thông tin cuộc thi

4.3.3. Giao diện trang Cuộc thi



Hình 3-43. Giao diện trang Cuộc thi

Bảng 3-22. Mô tả giao diện trang Cuộc thi

STT	Ý nghĩa
1	Button tạo đề thi bằng file, mở ra form import file
2	Input người dùng nhập vào từ khóa tìm kiếm
3	Button tìm kiếm
4	Ảnh và thông tin cuộc thi
5	Button chuyển hướng đến form thông tin chi tiết của cuộc thi
6	Button tạo mới bài thi cho cuộc thi
7	Button mở ra hộp thoại chia sẻ cuộc thi
8	Button lưu trữ cuộc thi
9	Button chuyển hướng đến trang thống kê của cuộc thi
10	Button mở ra hộp thoại chia sẻ bài thi
11	Button mở chuyển hướng đến trang thống kê bài thi
12	Button chuyển hướng đến trang bài thi để chỉnh sửa
13	Button xóa bài thi

4.3.4. Giao diện form Tạo bài thi bằng file



Hình 3-44. Giao diện form Tạo bài thi bằng file

Bảng 3-23. Mô tả giao diện form Tạo bài thi bằng file

STT	Ý nghĩa
1	Button mở hộp thoại chọn file cần tải lên
2	Button thoát khỏi form
3	Button tải xuống mẫu đề thi
4	Button tải lên file

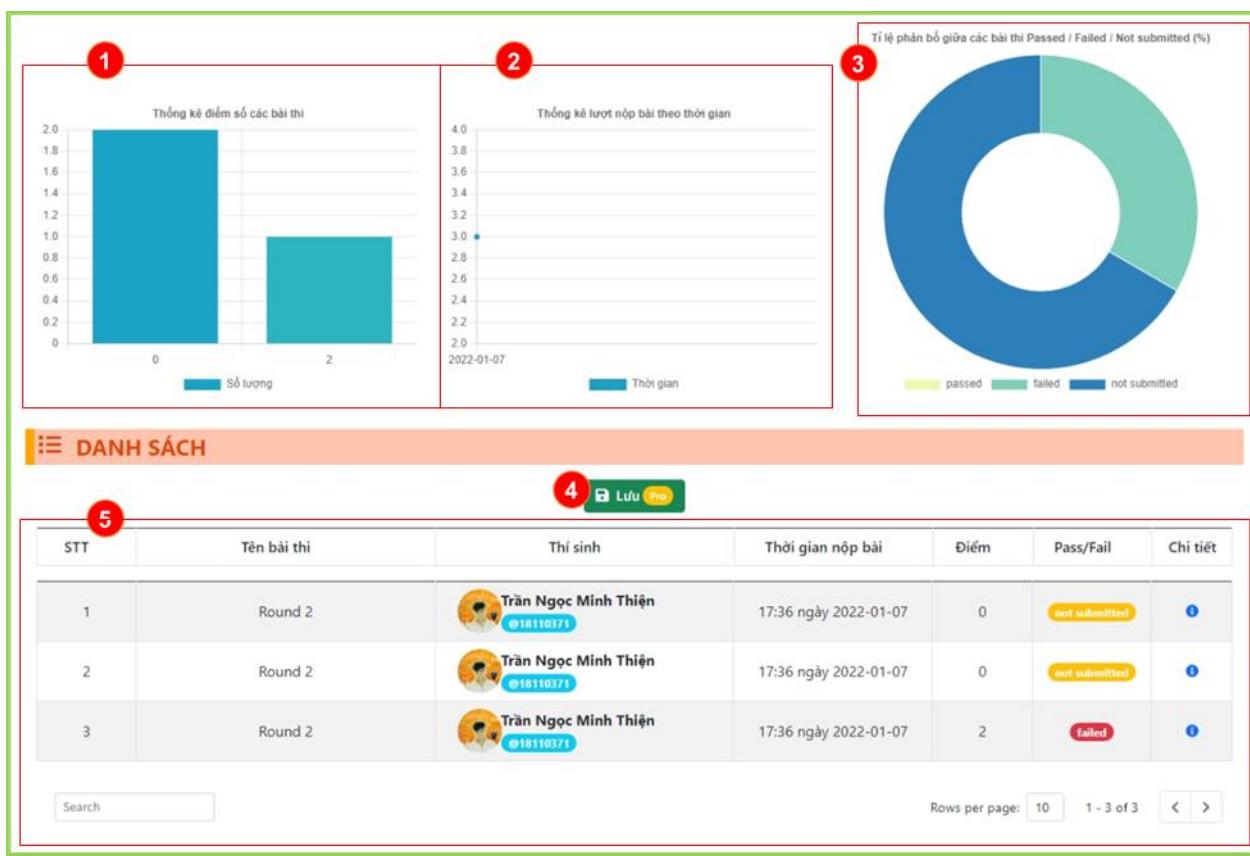
4.3.5. Giao diện trang Tạo bài thi thủ công

Hình 3-45. Giao diện trang Tạo bài thi thủ công

Bảng 3-24. Mô tả giao diện trang Tạo bài thi thủ công

STT	Ý nghĩa
1	Card câu hỏi
2	Text nội dung của câu hỏi
3	Ảnh mô tả cho câu hỏi
4	Button mở ra form thay đổi ảnh
5	Thẻ câu trả lời
6	Radius button xác định đáp án đúng
7	Button xóa câu trả lời
8	Text người dùng nhập vào tên bài thi
9	Text người dùng nhập vào mô tả bài thi
10	Text người dùng nhập vào mã pin
11	Text người dùng nhập vào điểm tối đa
12	Text người dùng nhập vào số lượt làm bài tối đa
13	Button thêm câu hỏi mới cho bài thi
14	Button xóa câu hỏi
15	Button lưu các nội dung đã chỉnh sửa
16	Button thoát khỏi trang bài thi, chuyển hướng đến trang cuộc thi của bài thi

4.3.6. Giao diện trang Thống kê cuộc thi



Hình 3-46. Giao diện trang Thống kê cuộc thi

Bảng 3-25. Mô tả giao diện trang Thống kê cuộc thi

STT	Ý nghĩa
1	Biểu đồ thống kê điểm số
2	Biểu đồ thống kê lượt nộp bài theo thời gian
3	Biểu đồ tỉ lệ phân bố kết quả làm bài thi
4	Button lưu file excel kết quả của bài thi
5	Bảng danh sách làm bài thi và kết quả

4.4. Giao diện cho Quản trị viên

4.4.1. Giao diện thống kê người dùng



Hình 3-47. Giao diện thống kê người dùng

Bảng 3-26. Mô tả giao diện thống kê người dùng

STT	Ý nghĩa
1	Dashboard menu
2	Phần thống kê tổng quan người dùng
3	Các biểu đồ thống kê người dùng

4.4.2. Giao diện quản lý người dùng

The screenshot shows the user management interface. On the left is a sidebar with a 'DASHBOARD' header. It contains a 'NGƯỜI DÙNG' section with 'Thống kê người dùng' and 'Quản lý người dùng'. Below this are sections for 'QUẢN LÝ CUỘC THI' and 'DOANH THU'. A red circle labeled '1' highlights the 'Thu gọn' button at the bottom of the sidebar. The main area has a green header 'QUẢN LÝ NGƯỜI DÙNG' with a red circle labeled '2' over the title. Below it is a red header 'DANH SÁCH' with a red circle labeled '3' over the 'Lưu Pro' button. The central part is a table with columns: SĐT, Địa chỉ, Ảnh, Cấp, and Status. The table lists nine users with various profile pictures, levels (Pro or Lite), and status (Active, Ok, Deleted). A red circle labeled '4' is over the 'Deleted' status of one user. At the bottom of the table are search, page size (Rows per page: 10), and navigation buttons.

SĐT	Địa chỉ	Ảnh	Cấp	Status
ail.com	0965986911			Pro
jmail.com				Pro
ail.com	09457109	string		Lite
ail.com	0388456789	KTX B ĐHQG		Pro
@gmail.com				Lite
gmai.com	0388123123	TP Thủ Đức, TP Hồ Chí Minh		Pro
ail.com	0965986911			Lite
cimute.edu.vn	0965921007			Pro
edu.vn				Lite

Hình 3-48. Giao diện quản lý người dùng

Bảng 3-27. Mô tả giao diện quản lý người dùng

STT	Ý nghĩa
1	Dashboard menu
2	Bảng danh sách người dùng hệ thống
3	Button tải xuống file excel danh sách người dùng hệ thống
4	Dropdown button thay đổi trạng thái tài khoản người dùng

4.4.3. Giao diện cấp quyền tài khoản

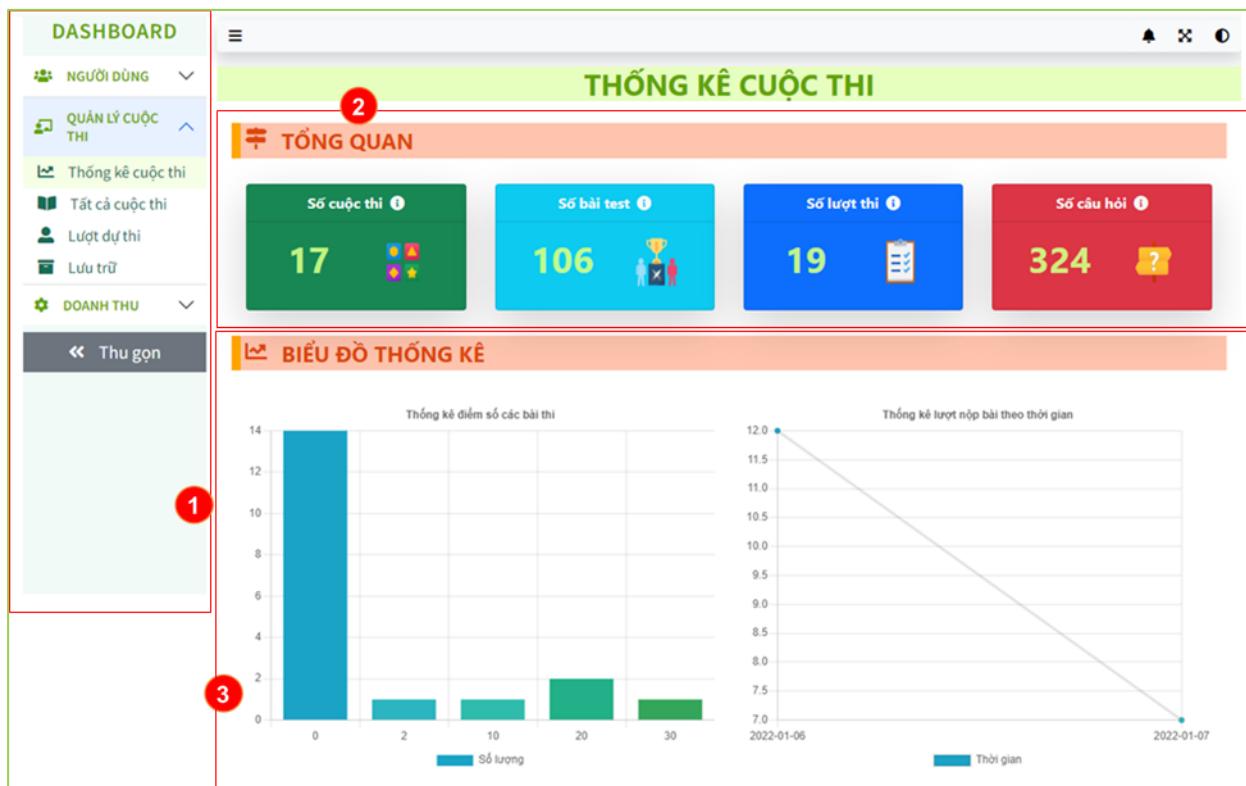
TT	Username	Email	SĐT	Ảnh	Quyền	Status
1	tadeothien	tadeothien@gmail.com	0965986911		creator ▾	deactive ▾
2	hoang123	hoangnguyen@gmail.com			creator ▾	ok ▾
3	yenn	ngo4308@gmail.com	09457109		creator ▾	deleted ▾
4	tiennhm	tiennhm.it@gmail.com	0388456789		user ▾	ok ▾
5	Hoanguyen	nguyenhoang13166@gmail.com			user ▾	deactive ▾
6	minhtien	ngotienhoang09@gmail.com	0388123123		admin ▾	ok ▾
7	xxieqmiz	xxieqmiz@gmail.com	0965986911		admin ▾	ok ▾
8	18110371	18110371@student.hcmute.edu.vn	0965921007		user ▾	ok ▾
9	yit122	yit@hcmute.edu.vn			user ▾	deleted ▾

Hình 3-49. Giao diện cấp quyền tài khoản

Bảng 3-28. Mô tả giao diện cấp quyền tài khoản

STT	Ý nghĩa
1	Dashboard menu
2	Bảng danh sách người dùng hệ thống
3	Button tải xuống file excel danh sách người dùng
4	Dropdown button thay đổi quyền của tài khoản người dùng

4.4.4. Giao diện thống kê các cuộc thi

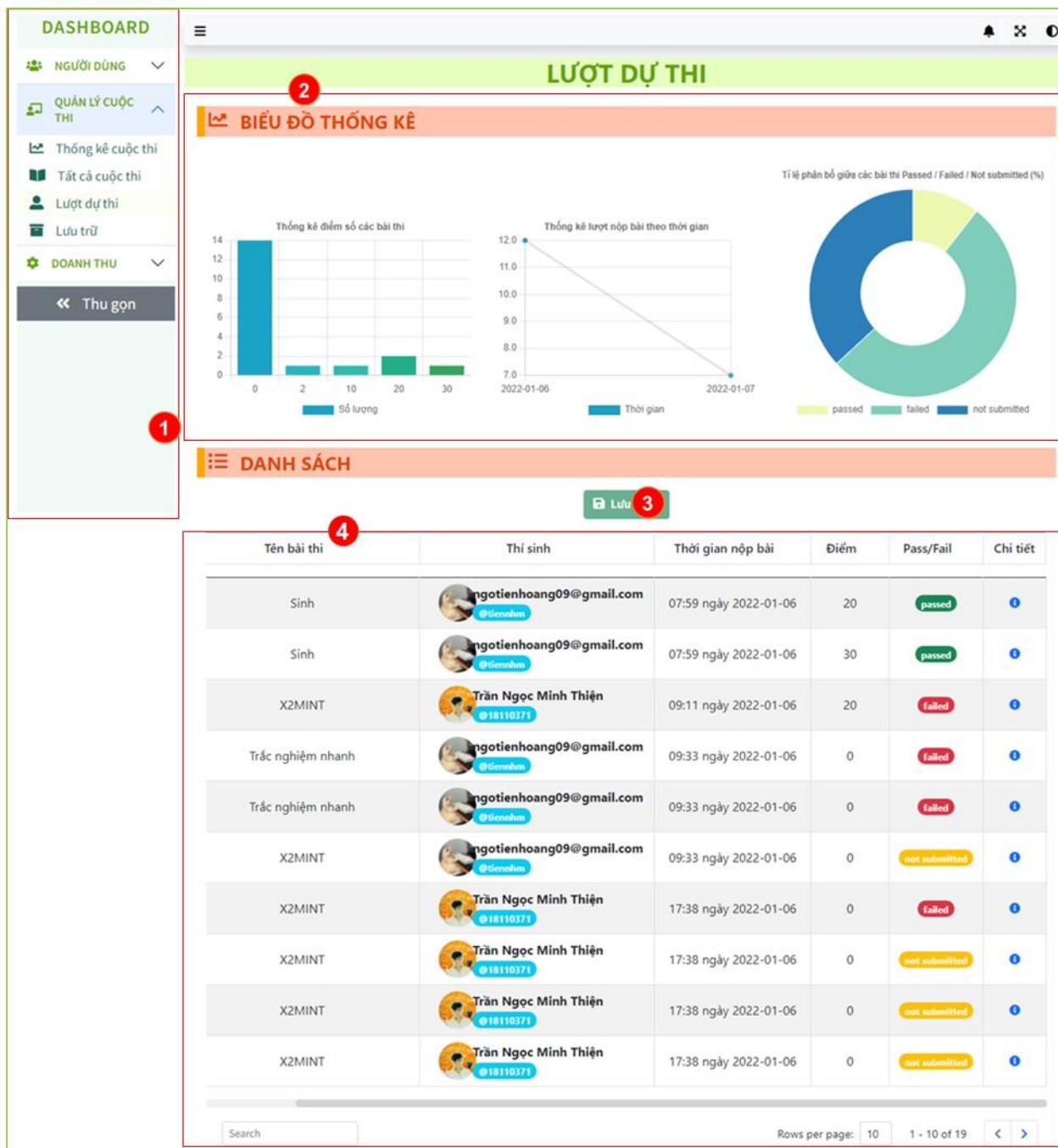


Hình 3-50. Giao diện thống kê các cuộc thi

Bảng 3-29. Mô tả giao diện thống kê các cuộc thi

STT	Ý nghĩa
1	Dashboard menu
2	Phân thống kê tổng quan các cuộc thi có trong hệ thống
3	Các biểu đồ thống kê các cuộc thi

4.4.5. Giao diện thống kê lượt dự thi



Hình 3-51. Giao diện thống kê lượt dự thi

Bảng 3-30. Mô tả giao diện thống kê lượt dự thi

STT	Ý nghĩa
1	Dashboard menu
2	Các biểu đồ thống kê lượt thi
3	Button lưu trữ file excel danh sách các lượt thi

4 Bảng danh sách tổng hợp các lượt thi

4.4.6. Giao diện danh sách các cuộc thi lưu trữ

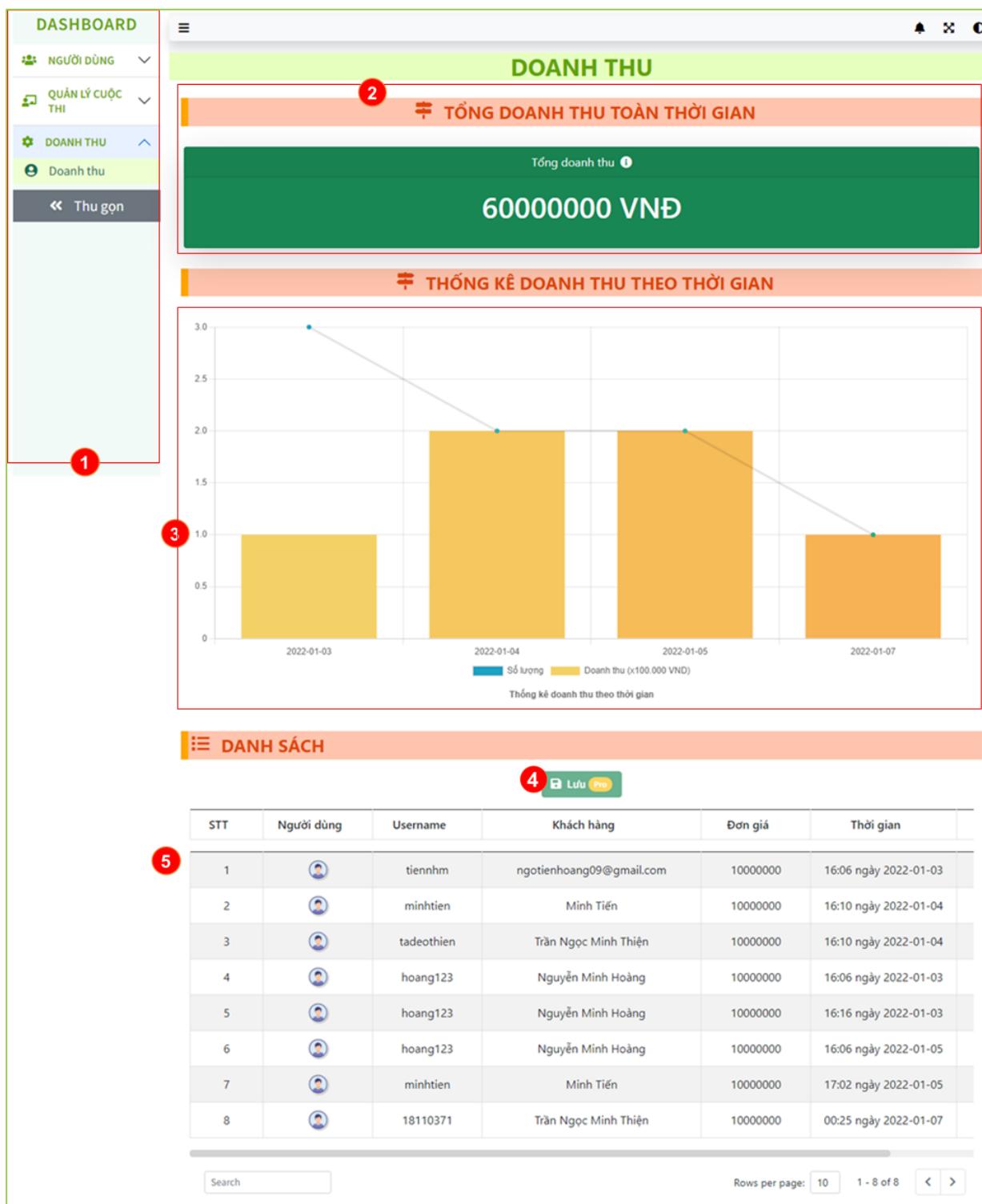
STT	Tên cuộc thi	Thời gian bắt đầu	Thời gian kết thúc	Người tạo
1	beCod3r	05:00 ngày 2021-11-23	04:59 ngày 2021-12-16	Trần Ngọc Minh Thiện @tadeothien
2	Hackathon	02:00 ngày 2021-12-27	04:00 ngày 2021-12-27	Minh Tiến @minhtien
3	Mastering IT	03:00 ngày 2021-10-23	03:00 ngày 2021-12-01	Trần Ngọc Minh Thiện @tadeothien
4	Lập trình sinh viên	08:00 ngày 2021-10-01	08:00 ngày 2021-10-31	Trần Ngọc Minh Thiện @tadeothien
5	Khoa học tự nhiên	01:00 ngày 2021-11-18	05:59 ngày 2021-12-13	Trần Ngọc Minh Thiện @tadeothien
6	Flowers	14:00 ngày 2021-11-16	07:00 ngày 2021-11-19	Minh Tiến @minhtien
7	Dolphin	18:00 ngày 2021-12-11	15:00 ngày 2022-01-01	Minh Tiến @minhtien
8	Thi cuối kì I- Nguyễn Du	07:00 ngày 2021-12-24	18:00 ngày 2021-12-29	Nguyễn Minh Hoàng @hoang123
9	ITEC	20:00 ngày 2021-12-25	12:00 ngày 2021-12-29	Nguyễn Minh Hoàng @hoang123
10	Cuộc thi	12:00 ngày 2021-12-22	12:01 ngày 2021-12-22	Trần Ngọc Minh Thiện @tadeothien

Hình 3-52. Giao diện danh sách các cuộc thi lưu trữ

Bảng 3-31. Mô tả giao diện danh sách các cuộc thi lưu trữ

STT	Ý nghĩa
1	Dashboard menu
2	Button tải xuống file excel danh sách các cuộc thi được lưu trữ
3	Bảng danh sách chi tiết các cuộc thi được lưu trữ

4.4.7. Giao diện thống kê doanh thu



Hình 3-53. Giao diện thống kê doanh thu

Bảng 3-32. Mô tả giao diện thống kê doanh thu

STT	Ý nghĩa
1	Dashboard menu
2	Phần thống kê tổng doanh thu hệ thống
3	Biểu đồ thống kê doanh thu theo thời gian
4	Button tải xuống file excel danh sách chi tiết doanh thu hệ thống
5	Bảng danh sách chi tiết doanh thu hệ thống

CHƯƠNG 4. CÀI ĐẶT VÀ KIỂM THỦ

1. CÀI ĐẶT

1.1. Cài đặt ứng dụng

Trước khi thực hiện phần cài đặt ứng dụng, bắt buộc cài đặt các phần mềm sau vào để đảm bảo ứng dụng có thể hoạt động chính xác theo mong đợi:

Bảng 4-1. Thông tin chi tiết phiên bản các phần mềm cần cài đặt

<i>STT</i>	<i>Tên phần mềm</i>	<i>Thông tin chi tiết</i>
1	<i>Node JS</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Phiên bản: v14.18.1 - Link tải về: https://nodejs.org/download/release/v14.18.1/node-v14.18.1-x64.msi
2	<i>Git</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Phiên bản: 2.34.1 - Link tải về: https://git-scm.com/download
3	<i>Heroku CLI</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Phiên bản: 7.59.2 - Link tải về: https://cli-assets.heroku.com/heroku-x64.exe

1.1.1. Cài đặt phần Back-end

1.1.1.1. Cấu trúc thư mục

Phía backend được tổ chức theo cấu trúc thư mục như sau:

```
x2mint-backend
├── .gitignore
├── index.js
├── package-lock.json
├── package.json
├── Procfile
├── README.md
└── .vscode
    └── settings.json
└── src
    ├── middleware
    │   └── requireAuth.js
    └── models
        ├── Account.js
        ├── Answer.js
        ├── Bill.js
        ├── Contest.js
        ├── enum.js
        ├── Question.js
        ├── TakeTest.js
        └── TakeTestLogs.js
```

```

    Test.js
    User.js
  routers
    adminRoutes.js
    answerRoutes.js
    authRoutes.js
    billRoutes.js
    contestRoutes.js
    paymentRoutes.js
    questionRoutes.js
    sendMail.js
    takeTestRoutes.js
    testRoutes.js
    userRoutes.js
  utils
    SortObj.js
    Timezone.js

```

1.1.1.2. Hướng dẫn cài đặt tại localhost

- Bước 1: Clone project

```
git clone https://github.com/x2mint/x2mint-backend.git
```

- Bước 2: Tại thư mục x2mint-backend, mở terminal và gõ lệnh:

```
npm install
```

Hoặc:

```
yarn install
```

- Bước 3: Thêm file .env chứa thông tin các biến môi trường:

Bảng 4-2. Danh sách các biến môi trường cho backend

Tên biến	Mô tả
DB_URL	Connection string kết nối CSDL MongoDB.
REACT_APP_SECRET_HASH_KEY	Hash key bí mật
REACT_APP_ACCESS_TOKEN_SECRET	Token bí mật
REACT_APP_ACTIVATION_TOKEN_SEC RET	Token kích hoạt

REACT_APP_GOOGLE_CLIENT_ID	Google Client ID, đăng ký vào tạo mới project. Xem hướng dẫn chi tiết tại đây.
REACT_APP_GOOGLE_SECRET_KEY	Key bí mật của ứng dụng Google.
REACT_APP_MAILING_SERVICE_CLIENT_ID	Google Client ID dùng cho việc gửi mail.
REACT_APP_MAILING_SERVICE_CLIENT_SECRET	Key bí mật của ứng dụng Google dùng cho việc gửi mail.
REACT_APP_MAILING_SERVICE_REFRESH_TOKEN	Refresh token.
REACT_APP_SENDER_EMAIL_ADDRESS	Tài khoản email của ứng dụng, dùng cho việc gửi mail thông báo đến người dùng.
REACT_APP_VNP_TMNCODE	VNPAY tmnCode, hướng dẫn chi tiết về tạo tài khoản thanh toán VNPAY xem tại đây.
REACT_APP_VNP_HASHSECRET	Mã hashSecret của VNPAY.
REACT_APP_VNP_URL	Endpoint gọi API thanh toán của VNPAY, mặc định là: https://sandbox.vnpayment.vn/paymentv2/vpcpay.html
REACT_APP_VNP_EMAIL	Email tài khoản VNPAY.
REACT_APP_CLIENT_URL	Link domain của website (lưu ý: không có dấu “/” ở cuối URL): http://x2mint.vercel.app .
REACT_APP_API_ROOT	App root endpoint: http://api-x2mint.herokuapp.com/app/api/v1 .

- Bước 4: Khởi chạy. Mở terminal và chạy lệnh sau (mặc định, server sẽ chạy tại cổng 5001):

```
npm run server
```

Kết quả:

```
> backend@1.0.0 server
> nodemon index

[nodemon] 2.0.15
[nodemon] to restart at any time, enter `rs`
[nodemon] watching path(s): ***!
[nodemon] watching extensions: js,mjs,json
[nodemon] starting `node index index.js`
Express server listening on port 5001 in development mode
Mongoose connected
```

Như vậy là chúng ta đã cài đặt thành công phần backend chạy trên localhost.

1.1.1.3. Hướng dẫn deploy lên Heroku

- Bước 1: Tạo tài khoản Heroku tại <https://signup.heroku.com/login>. Sau đó, tải và cài đặt Heroku CLI theo hướng dẫn tại <https://devcenter.heroku.com/articles/heroku-cli>.
- Bước 2: Tạo file Procfile tại thư mục gốc của project. Lưu ý file trên không có phần mở rộng file. Mở file lên và thêm vào nội dung như sau:

```
web: npm run server
```

Sau đó, push code lên master của Github repo.

- Bước 3: Tạo mới một ứng dụng trên Heroku (<app_name>) theo link này.
 - + Bước 3.1: Đặt tên ứng dụng, sau đó bấm Create app.
 - + Bước 3.2: Tại mục Deployment method, chọn Github để import. Lưu ý, tài khoản phải được kết nối với Github trước đó.
 - + Bước 3.3: Nhập tên Github repo, bấm tìm kiếm. Repo tương ứng hiện ra thì chọn Connect để kết nối.
 - + Bước 3.4: Bấm Deploy branch để bắt đầu deploy. Chờ quá trình deploy diễn ra thành công và thông báo Your app was successfully deployed.
- Bước 4: Thêm biến môi trường cho ứng dụng.
 - + Bước 4.1: Tại thư mục gốc của project, mở terminal và chạy lệnh sau:

```
heroku plugins:install heroku-config
```

Lưu ý: Bắt buộc đã cài đặt Heroku CLI trước đó.

- + Bước 4.2: Cập nhật biến môi trường cho ứng dụng Heroku:

```
heroku config:push -a <app_name>
```

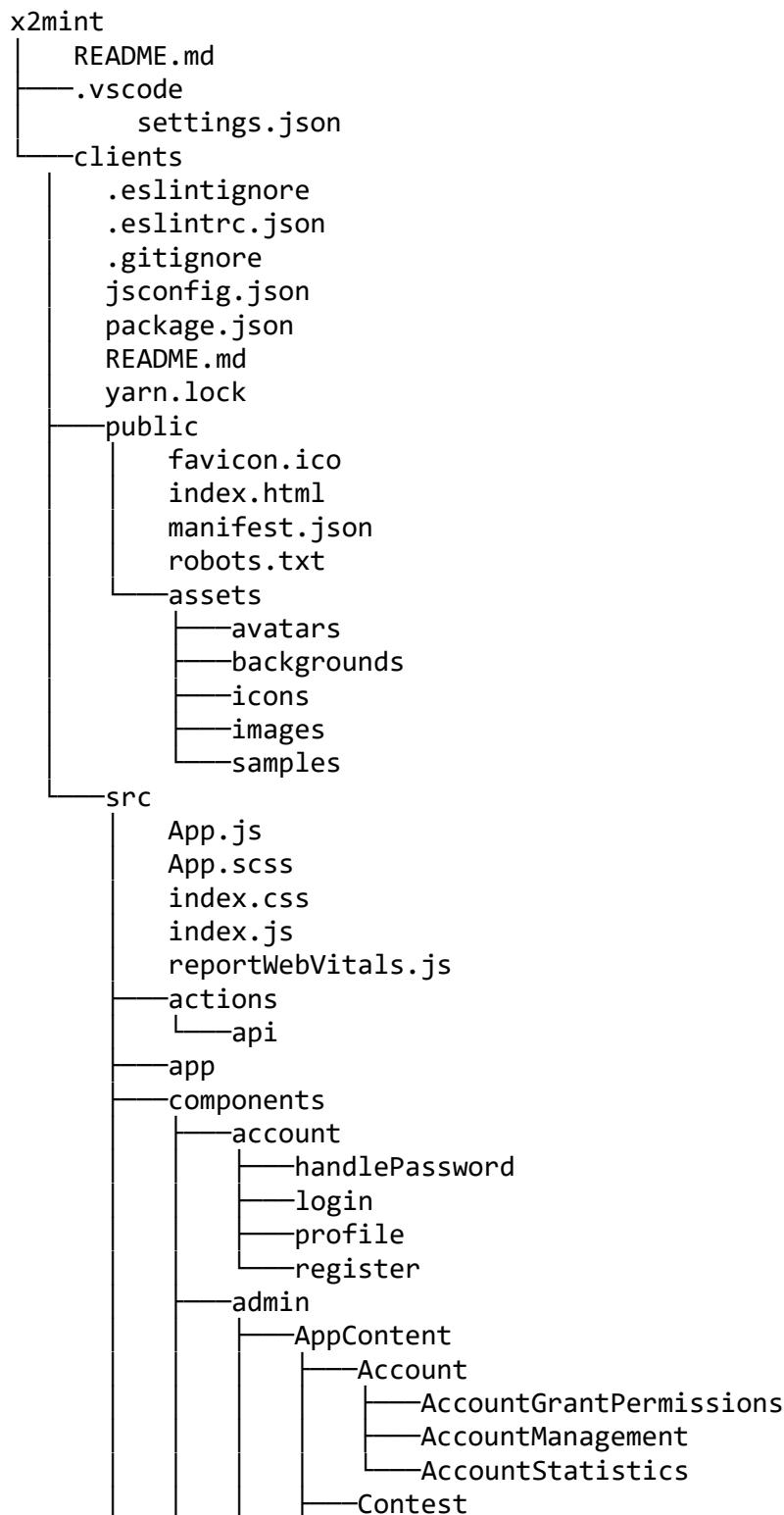
Trong đó, <app_name> là tên ứng dụng trên Heroku. Ví dụ:

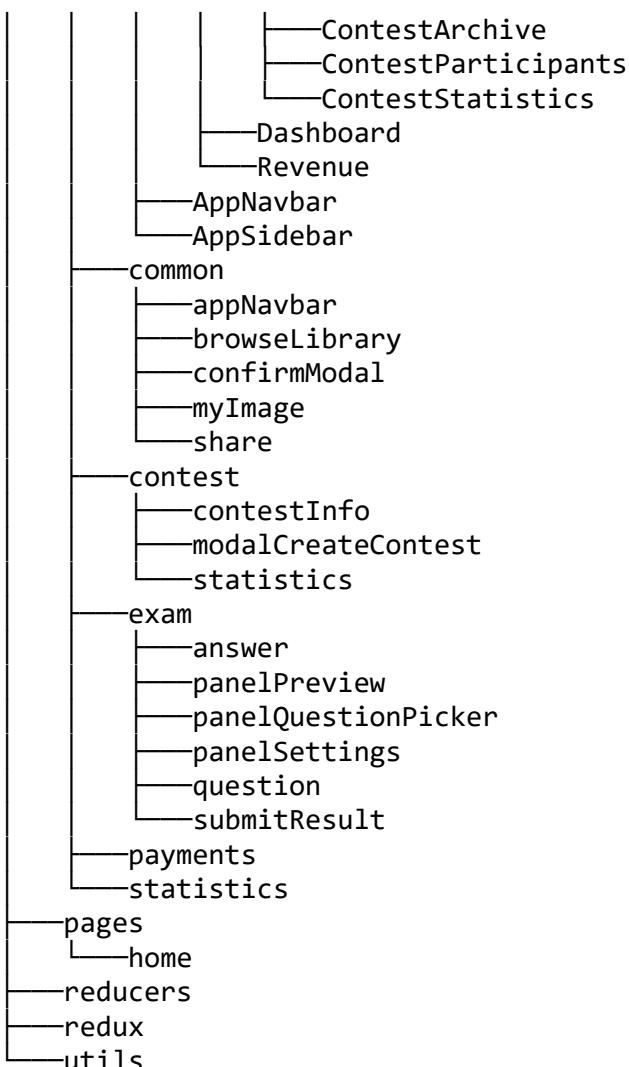
```
heroku config:push -a api-x2mint
```

- Bước 5: Deploy lại ứng dụng.

1.1.2. Cài đặt phần Front-end

1.1.2.1. Cấu trúc thư mục





1.1.2.2. Hướng dẫn cài đặt tại localhost

- Bước 1: Clone project

```
git clone https://github.com/TienNHM/x2mint.git
```

- Bước 2: Install

```
npm install
```

Hoặc:

```
yarn install
```

- Bước 3: Thêm file .env chứa thông tin các biến môi trường.

Chuyển đến thư mục /clients, tạo mới file .env chứa thông tin các biến môi trường:

Bảng 4-3. Danh sách các biến môi trường cho frontend

<i>Tên biến</i>	<i>Mô tả</i>
CI	Bắt buộc là False, dùng để deploy trên vercel.com.
REACT_APP_WEBSITE	Domain nơi deploy website: https://x2mint.vercel.app
REACT_APP_API_ROOT	Root endpoint gọi API: http://api-x2mint.herokuapp.com/app/api/v1
REACT_APP_PEXELS_ID	Pexels ID, đăng ký và tạo mới tài khoản tại https://www.pexels.com/api/new , sau đó tạo mới API key.
REACT_APP_FB_APP_ID	Facebook App ID, đăng ký vào tạo một ứng dụng trên Facebook tại: https://developers.facebook.com/apps/create . Sau khi tạo thành công, có thể copy ID tại trang Dashboard của ứng dụng.
REACT_APP_GOOGLE_CLIENT_ID	Google Client ID, đăng ký vào tạo mới project. Xem hướng dẫn chi tiết tại: https://dev.to/chandrapantachhetri/sending-emails-securely-using-node-js-nodemailer-smtp-gmail-and-oauth2-g3a .

- Bước 4: Khởi chạy: Tại thư mục x2mint, mở terminal và chạy các lệnh sau:

```
cd clients
npm run start
```

Hoặc:

```
cd clients
yarn start
```

Kết quả:

```
Compiled successfully!

You can now view clients in the browser.

  Local:      http://localhost:3000
  On Your Network:  http://192.168.56.1:3000
```

Note that the development build is not optimized.
To create a production build, use `yarn build`.

Try cập vào <http://localhost:3000> để xem trang web.

1.1.2.3. Hướng dẫn deploy lên Heroku

- Bước 1: Tạo tài khoản trên <https://vercel.com/>, chọn phương thức đăng nhập với tài khoản Github.
- Bước 2: Import project từ Github repo, xem hướng dẫn chi tiết tại đây
- Bước 3: Cấu hình cho ứng dụng:
 - + Project Name: Tên ứng dụng (tuỳ chọn).
 - + Framework Preset: Chọn Create React App.
 - + Root Directory: Chọn clients.
 - + Environment Variables: Thêm tất cả các biến môi trường chứa trong file .env (nằm trong thư mục clients).
- Bước 4: Bấm Deploy và chờ đợi ứng dụng deploy thành công.
- Bước 5: Sau khi deploy thành công, chuyển tới phần Settings của ứng dụng. Tại đây, thay đổi lại domain của ứng dụng tại mục Domain. Lưu ý: domain này phải tương tự như giá trị lưu tại biến môi trường REACT_APP_WEBSITE.
- Bước 6: Truy cập domain ứng dụng (<http://x2mint.vercel.app>) để xem ứng dụng.

1.2. Công cụ sử dụng

Bảng 4-4. Các công cụ sử dụng

<i>STT</i>	<i>Tên công cụ</i>	<i>Mục đích sử dụng</i>
1	<i>MongoDBCompass</i>	Hệ Quản trị CSDL MongoDB - Phiên bản: 1.29.6 (Stable) - Link tải về: https://www.mongodb.com/try/download/compass
2	<i>Github</i>	Quản lý source code
3	<i>Visual Studio Code</i>	Text Editor - Phiên bản: 1.63 - Link tải về: https://code.visualstudio.com/download

		Trình duyệt chính chạy font-end - Phiên bản: tối thiểu 97.0.1072.55 - Link tải về: https://go.microsoft.com/fwlink/?linkid=2108834&Channel=Stable&language=vi
4	<i>Microsoft Edge</i>	Vẽ mockup - Phiên bản: 93.4.0 - Link tải về: https://www.figma.com/download/desktop/win
5	<i>Figma</i>	Vẽ các lược đồ - Phiên bản: 8.3.0/b9757d - Link tải về: https://astah.net/downloads/

1.3. Công nghệ sử dụng

Bảng 4-5. Các công nghệ sử dụng

STT	Tên công nghệ	Mục đích sử dụng
1	<i>MongoDB Atlats</i>	CSDL
2	<i>ExpressJS</i>	Framework của NodeJS để xây dựng backend
3	<i>ReactJS</i>	Xây dựng giao diện người dùng
4	<i>NodeJS</i>	Môi trường xây dựng backend
5	<i>Restful API</i>	Giao thức giao tiếp giữa clients và server
6	<i>Json Web Token</i>	
7	<i>Redux Toolkit</i>	Quản lý state hệ thống
8	<i>Heruku</i>	Deploy phần backend
9	<i>Vercel</i>	Deploy phần frontend
10	<i>Cloudinary</i>	Dịch vụ lưu trữ ảnh
11	<i>Gmail API</i>	Dịch vụ gửi mail của Google
12	<i>VN Pay</i>	Dịch vụ thanh toán trực tuyến
13	<i>Pexels API</i>	Dịch vụ tìm kiếm ảnh

2. KIỂM THỬ

2.1. Các trường hợp kiểm thử

Bảng 4-6. Các trường hợp kiểm thử

STT	Tác nhân	Chức năng	Mô tả
1	Người dự thi	Đăng nhập	Kiểm tra phản hồi của ứng dụng khi người dự thi thực hiện chức năng “Đăng nhập”.
2	Khách	Đăng ký	Kiểm tra phản hồi của ứng dụng khi người khách thực hiện chức năng “Đăng ký”.
3	Người tạo cuộc thi	Chỉnh sửa thông tin cuộc thi	Kiểm tra phản hồi của ứng dụng khi người tạo cuộc thi thực hiện chức năng “Chỉnh sửa thông tin cuộc thi”.
4	Người quản trị	Thay đổi quyền của tài khoản	Kiểm tra phản hồi của ứng dụng khi quản trị viên cuộc thi thực hiện chức năng “Thay đổi quyền tài khoản”.

2.2. Kết quả kiểm thử

2.2.1. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng nhập

Bảng 4-7. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng nhập với username bị thiếu

Testcase1.1	
Mô tả	Kiểm thử chức năng Đăng nhập với username bị thiếu
Các bước thực hiện	1. Nhập Username, Mật khẩu 2. Bấm nút Đăng nhập
Dữ liệu thử	Username = “”, Mật khẩu = “tadeothien”
Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: “Thiếu username hoặc mật khẩu. Vui lòng nhập lại”
Kết quả thực tế	Như mong đợi
Kết luận	Passed



Bảng 4-8. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng nhập với username không có trong hệ thống

Testcase1.2	
Mô tả	Kiểm thử chức năng Đăng nhập với username không có trong hệ thống
Các bước thực hiện	1. Nhập Username, Mật khẩu 2. Bấm nút Đăng nhập
Dữ liệu thử	Username = “timothy”, Mật khẩu = “tadeothien”
Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: “Tài khoản không tồn tại”
Kết quả thực tế	Như mong đợi
Kết luận	Passed
Ảnh minh chứng	<p>The screenshot shows a login form with fields for 'Username...' and 'Password...'. Below the fields are buttons for 'Đăng nhập' (Login), 'Quên mật khẩu?' (Forgot password?), and 'Đăng ký' (Register). A Google sign-in button is also present. To the right of the form, a red error box displays the message: 'Tài khoản không tồn tại' (Account does not exist).</p>

Bảng 4-9. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng nhập với mật khẩu sai

Testcase1.3

Mô tả	Kiểm thử chức năng Đăng nhập với mật khẩu sai
Các bước thực hiện	1. Nhập Username, Mật khẩu 2. Bấm nút Đăng nhập
Dữ liệu thử	Username = “tadeothien”, Mật khẩu = “tadeothien123”
Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: “Sai mật khẩu. Vui lòng nhập lại”
Kết quả thực tế	Như mong đợi
Kết luận	Passed
Ảnh minh chứng	

Bảng 4-10. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng nhập với dữ liệu đúng

Testcase1.4	
Mô tả	Kiểm thử chức năng Đăng nhập với dữ liệu đúng
Các bước thực hiện	1. Nhập Username, Mật khẩu 2. Bấm nút Đăng nhập
Dữ liệu thử	Username = “tadeothien”, Mật khẩu = “tadeothien”
Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: “Đăng nhập thành công! Chào mừng bạn trở lại X2M!NT”
Kết quả thực tế	Như mong đợi
Kết luận	Passed

Ảnh minh chứng

Nền tảng tạo đề thi trắc nghiệm

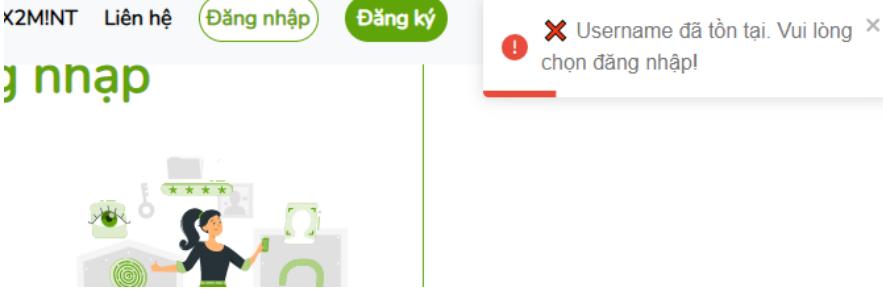
Tạo đề thi, game trắc nghiệm nhanh chóng với nhiều dạng câu hỏi.
Giám sát thí sinh hiệu quả, thống kê trực quan...

2.2.2. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng ký

Bảng 4-11. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng ký với email bị thiếu

Testcase2.1	
Mô tả	Kiểm thử chức năng Đăng ký với email bị thiếu
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> Nhập Username, Email, Mật khẩu, Xác nhận mật khẩu Bấm nút Đăng ký
Dữ liệu thử	Username = “timothy”, Email = “”, Mật khẩu = “tadeothien”, Nhập lại mật khẩu = “tadeothien”
Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: “Vui lòng điền đủ thông tin nhé !”
Kết quả thực tế	Như mong đợi
Kết luận	Passed
Ảnh minh chứng	

Bảng 4-12. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng ký với username đã tồn tại

Testcase2.2	
Mô tả	Kiểm thử chức năng Đăng ký với username đã tồn tại trong hệ thống
Các bước thực hiện	1. Nhập Username, Email, Mật khẩu, Xác nhận mật khẩu 2. Bấm nút Đăng ký
Dữ liệu thử	Username = “tadeothien”, Email = “minhthien286@gmail.com”, Mật khẩu = “tadeothien”, Nhập lại mật khẩu = “tadeothien”
Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: “Username đã tồn tại. Vui lòng chọn đăng nhập !”
Kết quả thực tế	Như mong đợi
Kết luận	Passed
Ảnh minh chứng	 <p>The screenshot shows a registration form with fields for Username, Email, Password, and Confirm Password. The 'Đăng ký' (Register) button is highlighted in green. A red error message box appears on the right side of the screen, stating: 'Username đã tồn tại. Vui lòng chọn đăng nhập!' (The username already exists. Please choose login!).</p>

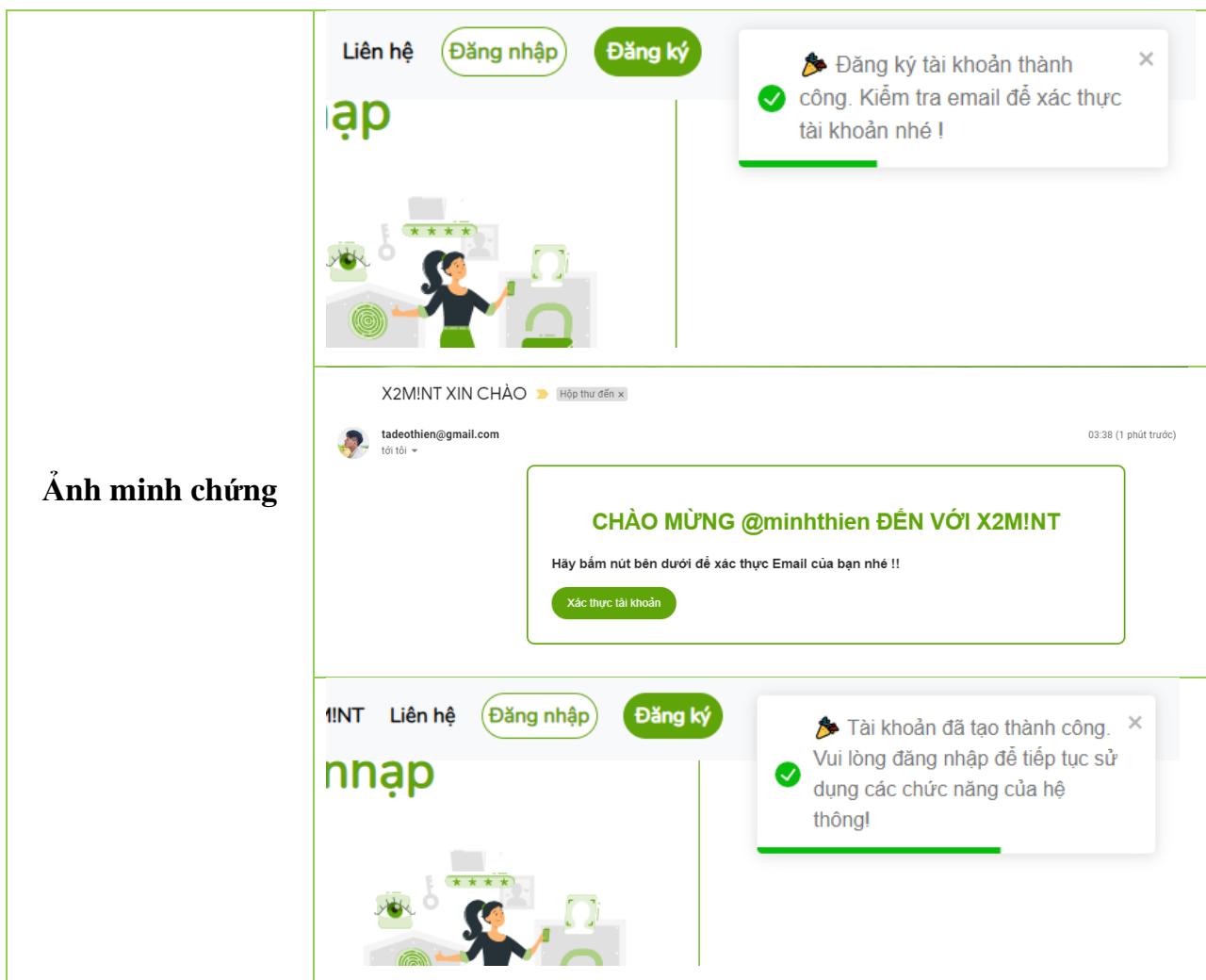
Bảng 4-13. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng ký với mật khẩu xác nhận không khớp

Testcase2.3	
Mô tả	Kiểm thử chức năng Đăng ký với mật khẩu xác nhận không khớp
Các bước thực hiện	1. Nhập Username, Email, Mật khẩu, Xác nhận mật khẩu 2. Bấm nút Đăng ký
Dữ liệu thử	Username = “minhthien”, Email = “minhthien286@gmail.com”, Mật khẩu = “tadeothien”, Nhập lại mật khẩu = “thien”

Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: “Sai mật khẩu, vui lòng nhập lại !”
Kết quả thực tế	Như mong đợi
Kết luận	Passed
Ảnh minh chứng	<p>The screenshot shows a login form with fields for Username, Email, Password, and Confirm Password. Below the form is a button labeled 'Đăng ký tài khoản' (Register account). A red error message box is displayed above the button, containing the text 'Sai mật khẩu, vui lòng nhập lại!' with an exclamation mark and a key icon.</p>

Bảng 4-14. Kết quả kiểm thử chức năng Đăng ký với dữ liệu đúng

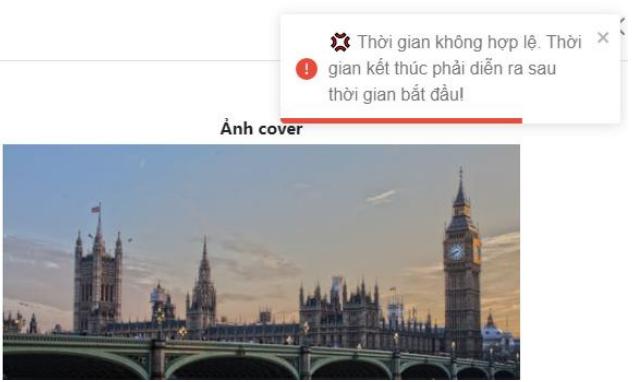
Testcase2.4	
Mô tả	Kiểm thử chức năng Đăng ký với dữ liệu đúng
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> Nhập Username, Email, Mật khẩu, Xác nhận mật khẩu Bấm nút Đăng ký Kiểm tra email đã đăng ký và bấm nút Kích hoạt tài khoản
Dữ liệu thử	Username = “timothy”, Email = “”, Mật khẩu = “tadeothien”, Nhập lại mật khẩu = “tadeothien”
Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: “Đăng ký tài khoản thành công. Kiểm tra email để xác thực tài khoản nhé !” Sau khi bấm xác thực trong Gmail, hiển thị thông báo: “Tài khoản đã tạo thành công. Vui lòng đăng nhập để sử dụng các chức năng của hệ thống !”
Kết quả thực tế	Như mong đợi
Kết luận	Passed



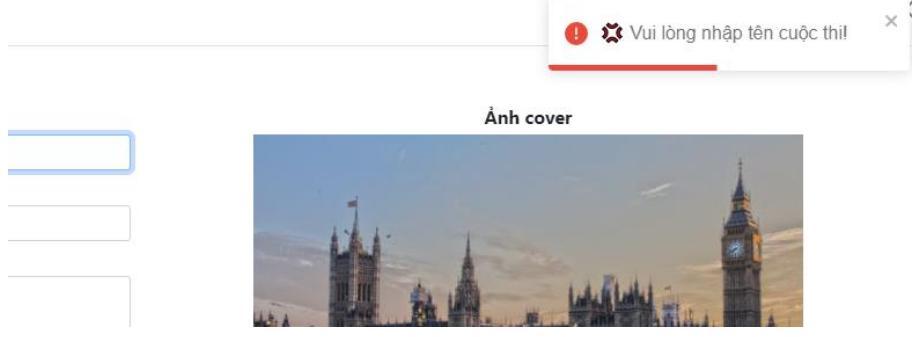
2.2.3. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa thông tin cuộc thi

Bảng 4-15. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa thông tin cuộc thi với thời gian kết thúc không phù hợp

Testcase3.1	
Mô tả	Kiểm thử chức năng Chính sửa thông tin cuộc thi với thời gian kết thúc không phù hợp
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> Bấm vào nút Chính sửa cho cuộc thi tương ứng Thay đổi thông tin mong muốn Bấm nút Lưu
Dữ liệu thử	Thời gian bắt đầu: 15/1/2022, Thời gian kết thúc: 14/1/2022
Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: "Thời gian không hợp lệ. Thời gian kết thúc phải diễn ra sau thời gian bắt đầu!"

Kết quả thực tế	Như mong đợi
Kết luận	Passed
Ảnh minh chứng	 <p>Ảnh cover</p>

Bảng 4-16. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa thông tin cuộc thi với tên cuộc thi bị trống

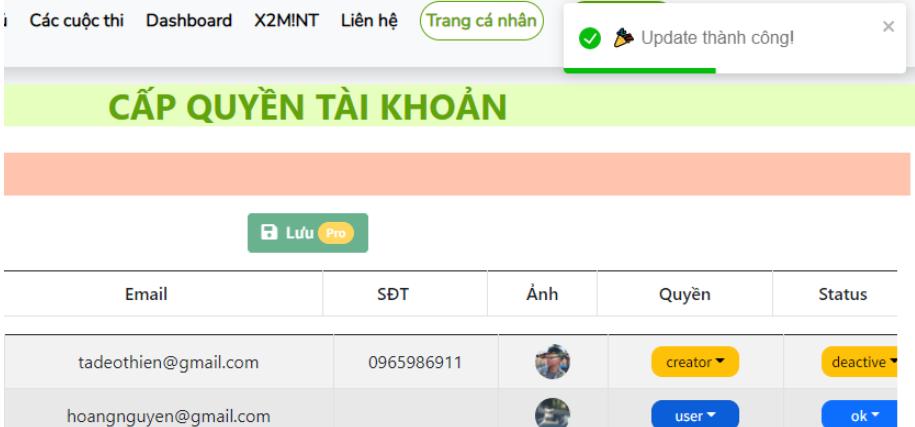
Testcase3.2	
Mô tả	Kiểm thử chức năng Chính sửa thông tin cuộc thi với tên cuộc thi bị trống
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> Bấm vào nút Chính sửa cho cuộc thi tương ứng Thay đổi thông tin mong muốn Bấm nút Lưu
Dữ liệu thử	Tên : “”
Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: “Vui lòng nhập tên cuộc thi !”
Kết quả thực tế	Như mong đợi
Kết luận	Passed
Ảnh minh chứng	 <p>Ảnh cover</p>

Bảng 4-17. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa thông tin cuộc thi với dữ liệu đúng

Testcase3.3	
Mô tả	Kiểm thử chức năng Chính sửa thông tin cuộc thi với dữ liệu đúng
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bấm vào nút Chính sửa cho cuộc thi tương ứng 2. Thay đổi thông tin mong muốn 3. Bấm nút Lưu
Dữ liệu thử	Tên: “English Together”, Mô tả: “A online English Contest for children”
Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: “Đã lưu thành công !”
Kết quả thực tế	Như mong đợi
Kết luận	Passed
Ảnh minh chứng	<p>The screenshot shows a user interface for managing contests. At the top, there are links for 'Quản lý cuộc thi', 'X2MINT', and 'Liên hệ'. A green button labeled 'Trang cá nhân' (Personal page) is highlighted. Below it, a message box displays a green checkmark icon and the text 'Đã lưu thành công!' (Saved successfully!) with a small exclamation mark icon. The main content area shows a section titled 'Round 1' with three buttons: a blue one with a right arrow, an orange one with a left arrow, and a red one with a checkmark. Below this, there are fields for 'gian bắt đầu:' (start date: Ngày 2022-01-08), 'Thời lượng làm bài:' (duration: 1 giờ), and 'Số câu hỏi:' (number of questions: 1).</p>

2.2.4. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa phân quyền của tài khoản

Bảng 4-18. Kết quả kiểm thử chức năng Chính sửa phân quyền của tài khoản

Testcase4																
Mô tả	Kiểm thử chức năng Chính sửa phân quyền của tài khoản															
Các bước thực hiện	<ol style="list-style-type: none"> Bấm vào Cấp quyền tài khoản ở Dashboard Menu Bấm dropdown button ở cột Quyền của tài khoản mong muốn, chọn quyền muốn thay đổi cho tài khoản đó Bấm nút Lưu 															
Dữ liệu thử	Username: "hoang123", Quyền: "user"															
Kết quả mong đợi	Hiển thị thông báo: "Update thành công!"															
Kết quả thực tế	Như mong đợi															
Kết luận	Passed															
Ảnh minh chứng	 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Email</th> <th>SĐT</th> <th>Ảnh</th> <th>Quyền</th> <th>Status</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>tadeothien@gmail.com</td> <td>0965986911</td> <td></td> <td>creator</td> <td>deactive</td> </tr> <tr> <td>hoangnguyen@gmail.com</td> <td></td> <td></td> <td>user</td> <td>ok</td> </tr> </tbody> </table>	Email	SĐT	Ảnh	Quyền	Status	tadeothien@gmail.com	0965986911		creator	deactive	hoangnguyen@gmail.com			user	ok
Email	SĐT	Ảnh	Quyền	Status												
tadeothien@gmail.com	0965986911		creator	deactive												
hoangnguyen@gmail.com			user	ok												

PHẦN KẾT LUẬN

1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Sau quá trình xây dựng và phát triển ứng dụng, nhóm chúng em đã đạt được một số kết quả sau:

- Hiểu rõ và ứng dụng được các kiến thức đã được học, đồng thời tìm hiểu thêm cũng như áp dụng MERN Stack vào xây dựng và phát triển ứng dụng web.
- Xây dựng thành công, đáp ứng tốt các yêu cầu đặt ra về một hệ thống tổ chức thi trực tuyến.
- Bảo mật và phân quyền cho các API của hệ thống.
- Hiểu rõ và biết cách tích hợp đăng nhập với Google, thanh toán qua VNPay vào hệ thống.
- Biết cách triển khai một ứng dụng lên Heroku và Vercel.

2. ƯU ĐIỂM

Khi xây dựng và phát triển hệ thống, một số ưu điểm đạt được có thể kể đến như:

- Giao diện bắt mắt, sinh động, màu sắc hài hòa, dễ thao tác.
- Phân chia hệ thống thành 2 phần riêng biệt: font-end và back-end, giúp dễ xử lý cũng như hạn chế xung đột code trong quá trình phát triển hệ thống. Đồng thời, phân chia các thành phần trong ứng dụng thành các components, giúp dễ dàng sử dụng, kết hợp cũng như bảo trì và nâng cấp về sau.
- Hỗ trợ người dùng đăng nhập qua tài khoản Google, từ đó quá trình đăng ký tài khoản được đơn giản hóa. Ngoài ra, tích hợp thành công việc thanh toán trực tuyến qua Ví điện tử VNPay, giúp người dùng dễ dàng thanh toán các hóa đơn nâng cấp tài khoản. Bên cạnh đó, sử dụng nguồn thư viện ảnh từ Pexels với đa dạng, phong phú và số lượng không giới hạn các hình ảnh miễn phí.
- Có thể giám sát và ghi lại nhật ký quá trình làm bài, đồng thời cảnh báo và tạm thời ẩn nội dung bài kiểm tra nếu thí sinh vi phạm. Mặt khác, hệ thống sẽ tự nộp bài nếu thí sinh vi phạm vượt quá số lần cho phép. Bên cạnh đó, việc ngăn chặn thao tác sao chép nội dung trên trang web cũng giúp hạn chế tình trạng thí sinh sao chép câu hỏi để tìm kiếm câu trả lời trên internet.
- Triển khai thành công ứng dụng (phần back-end lên Heroku, phần front-end lên

Vercel), giúp người dùng dễ dàng truy cập và sử dụng, cũng như trải nghiệm các tính năng của hệ thống.

- Thông tin quản lý trực quan, chi tiết, dễ dàng xuất file báo cáo dưới dạng Excel.

3. NHUỘC ĐIỂM

Bên cạnh những ưu điểm đã được nêu ở trên, hệ thống còn tồn tại một số các nhược điểm, cần tiếp tục cải tiến và khắc phục:

- Chưa đa dạng hóa các hình thức tổ chức của bài kiểm tra.
- Chưa có ngân hàng câu hỏi mẫu để người dùng có thể tham khảo.
- Chưa phân hóa chủ đề cho từng cuộc thi.

4. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Từ những nhược điểm đã nêu trên, nhằm kế thừa và tiếp tục phát huy những ưu điểm đạt được, một số hướng phát triển tiếp theo của ứng dụng như sau:

- Bổ sung thêm các hình thức tổ chức bài thi: điền khuyết, nghe – viết, ghép nối, phân loại.
- Xây dựng ngân hàng câu hỏi mẫu, với đa dạng các chủ đề giúp người dùng dễ dàng tham khảo.
- Phân chia lĩnh vực, chủ đề cho từng cuộc thi, từ đó giúp cho người dùng dễ dàng quản lý, tìm kiếm thông tin về cuộc thi.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Gamma, E., Helm, R., Johnson, R. and Vlissides, J., 1994. *Design patterns*. 1st ed.

[2] Bruegge, B., & Dutoit, A. H. (2010). *Object-oriented software engineering: Using UML, patterns, and Java*. Prentice Hall.

[3] TUOI TRE ONLINE, “*Các kiểu thi trắc nghiệm*.” 13/01/2005.

<https://tuoitre.vn/cac-kieu-thi-trac-nghiem-63366.htm>

[4] IBM Cloud Learn Hub, “*What is MongoDB?*” 05/03/2018.

<https://www.ibm.com/cloud/learn/mongodb>

[5] Mozilla MDN Web Docs Store, “*Express/Node introduction*” 25/01/2021.

https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs/Introduction

[6] ReactJS Homepage, “*React A JavaScript library for building user interfaces*” 04/01/2016. <https://reactjs.org/>

[7] NodeJS Learn, “*Introduction to Node.js*” 16/12/2021. <https://nodejs.dev/learn>

[8] IBM Cloud Learn Hub, “*REST APIs*” 06/4/2021.

<https://www.ibm.com/cloud/learn/rest-apis>

[9] Redux Official Tutorials, “*Redux Essentials, Part 1: Redux Overview and Concepts*” 7/7/2021. <https://redux.js.org/tutorials/essentials/part-1-overview-concepts#what-is-redux>

[10] Redux Toolkit Guide, “*Redux toolkit - Usage Guide*” 21/12/2021.

<https://redux-toolkit.js.org/usage/usage-guide>