

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Xây dựng hệ thống quản lý trung tâm luyện thi HC  
Education

TRẦN HỒNG QUÝ

quy.th200515@sis.hust.edu.vn

Ngành Khoa học máy tính

Giảng viên hướng dẫn: TS. Đỗ Quốc Huy

Chữ kí GVHD

Khoa: Khoa học máy tính

Trường: Công nghệ thông tin và Truyền thông

HÀ NỘI, 07/2024

# LỜI CẢM ƠN

Tôi đến với ĐHBK khi đại dịch Covid-19 vừa tạm thời ổn định. Thời gian học tập và sống dưới bầu trời màu sắc đỏ là một khoảng thời gian đáng nhớ, đáng tự hào của tôi. Hành trình nào cũng có điểm dừng để bước tới một giai đoạn mới trong cuộc đời, và Đồ Án Tốt Nghiệp là một cột mốc đánh dấu sự trưởng thành của mỗi sinh viên trong thời gian học tập đã qua, là một thành tựu thể hiện sự cố gắng, sự vun đúc kiến thức mà bản thân tôi đã được học tại trường.

Giai đoạn hoàn thành đồ án tốt nghiệp này là một khoảng thời gian vô cùng khó khăn, chính vì vậy tôi vô cùng bày tỏ lòng biết ơn với Tiến sĩ Đỗ Quốc Huy - một người giảng viên tâm huyết, tận tình hướng dẫn tôi trong kì học này. Lời cảm ơn không thể thiếu với các thầy cô, cán bộ giảng viên trong từng bộ môn đã hỗ trợ và chỉ bảo tôi trong suốt những năm học qua. Gia đình cũng là một phần quan trọng vì đó là nơi tạo động lực, cổ vũ tôi tự tin tiến bước tới sự hoàn thiện đồ án này. Lời cảm ơn chót, tôi xin gửi tới các cộng sự, bạn bè luôn sẵn sàng giải đáp khúc mắc khi tôi làm đồ án.

Trong quá trình làm Đồ án tốt nghiệp này, tôi đã nỗ lực rất nhiều để có thể tạo ra sản phẩm hoàn chỉnh và có thể sử dụng được. Tuy nhiên, những sai sót là không thể tránh khỏi vì sự hạn chế về kiến thức và chuyên môn cũng như là khoảng thời gian hoàn thành có hạn. Vì vậy, những lời nhận xét và góp ý của các thầy cô là những điều quý báu và tuyệt vời mà tôi rất mong nhận được.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

# LỜI CAM KẾT

Họ và tên sinh viên: Trần Hồng Quý

MSSV: 20200515

Điện thoại liên lạc: 0327741416

Email: quy.th200515@sis.hust.edu.vn

Lớp: Khoa học máy tính - 02

Chương trình đào tạo: Khoa học máy tính

Tôi – Trần Hồng Quý – cam kết Đồ án Tốt nghiệp (ĐATN) là công trình nghiên cứu của bản thân tôi dưới sự hướng dẫn của Tiến sĩ Đỗ Quốc Huy. Các kết quả nêu trong ĐATN là trung thực, là thành quả của riêng tôi, không sao chép theo bất kỳ công trình nào khác. Tất cả những tham khảo trong ĐATN – bao gồm hình ảnh, bảng biểu, số liệu, và các câu từ trích dẫn – đều được ghi rõ ràng và đầy đủ nguồn gốc trong danh mục tài liệu tham khảo. Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với dù chỉ một sao chép vi phạm quy chế của nhà trường.

*Hà Nội, ngày      tháng      năm*

Tác giả ĐATN

# TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Bồi dưỡng nhân tài, trau dồi các kiến thức văn hoá luôn là vấn đề quan tâm hàng đầu của mọi bậc phụ huynh đối với con em học sinh còn đang ngồi trên ghế nhà trường. Các trung tâm luyện thi xuất hiện ngày càng nhiều, và phân bố khắp trên địa bàn nội, ngoại thành Hà Nội. Trung tâm HC Education là một trong số đó. Với thời gian làm công tác viên lâu năm tại trung tâm, đồng thời qua việc tìm hiểu thông tin và khảo sát các trung tâm vừa và nhỏ tương tự, tôi nhận thấy việc quản lý thủ công các đầu việc thông qua các tệp tin Excel như quản lý học sinh, quản lý nhân viên,... còn nhiều hạn chế và mất rất nhiều thời gian.

Hiện nay, trên mạng Internet đã có một số hệ thống giải quyết bài toán trên như Easy Edu, FOSO,... Tuy nhiên, mỗi trung tâm sẽ có các nghiệp vụ riêng biệt nên sẽ khó lòng có thể đáp ứng được nghiệp vụ của trung tâm đó. Bên cạnh đó, chi phí phần mềm tương đối cao cũng là một vấn đề ngân sách với các trung tâm vừa và nhỏ như HC Education.

Từ đó, đồ án "Xây dựng hệ thống quản lý trung tâm luyện thi HC Education" ra đời với mục tiêu hỗ trợ và nâng cao sự chuyên nghiệp trong khâu quản lý của HCE. Hệ thống sẽ cung cấp các thông tin cơ bản về trung tâm, đội ngũ giáo viên và các lớp học để các bậc phụ huynh nắm bắt và tham khảo. Về phía chủ trung tâm và kế toán, phần mềm cung cấp các chức năng quản lý tự động như quản lý học sinh, quản lý giáo viên, quản lý học phí, lương thưởng,... Với vai trò giáo viên, trợ giảng, hệ thống cung cấp chức năng điểm danh sĩ số và đánh giá học sinh hàng tháng. Học sinh của trung tâm cũng có thể tham gia vào hệ thống để xem thông tin học phí và xin nghỉ các buổi học nếu có việc bận.

Sinh viên thực hiện  
(Ký và ghi rõ họ tên)

# MỤC LỤC

DANH MỤC THUẬT NGỮ VÀ TỪ VIẾT TẮT .....	v
<b>CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....</b>	<b>1</b>
1.1 Đặt vấn đề.....	1
1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài.....	4
1.3 Định hướng giải pháp.....	4
1.4 Bố cục đồ án .....	4
<b>CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU.....</b>	<b>6</b>
2.1 Khảo sát hiện trạng .....	6
2.1.1 Phần mềm Easy Edu.....	6
2.1.2 Phần mềm FosoSoft .....	7
2.1.3 Các chức năng cần có của sản phẩm.....	7
2.2 Tổng quan chức năng .....	8
2.2.1 Biểu đồ use case tổng quát .....	8
2.2.2 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin giáo viên.....	8
2.2.3 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin học sinh.....	9
2.2.4 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin trợ giảng .....	9
2.2.5 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin lịch học.....	10
2.2.6 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin lớp học .....	11
2.2.7 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin phòng học ...	11
2.2.8 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý tài khoản quản trị viên .....	12
2.2.9 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý danh sách lương .....	12
2.2.10 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý danh sách học phí ....	13
2.2.11 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin lương.....	13

2.2.12 Biểu đồ use case phân rõ chức năng Xem thông tin lịch dạy .....	14
2.2.13 Biểu đồ use case phân rõ chức năng Quản lý buổi học.....	14
2.2.14 Biểu đồ use case phân rõ chức năng Nhận xét học sinh cuối tháng	15
2.2.15 Biểu đồ use case phân rõ chức năng Xem thông tin lịch học .....	15
2.2.16 Biểu đồ use case phân rõ chức năng Xem thông tin học phí.....	16
2.2.17 Biểu đồ use case phân rõ chức năng Xin nghỉ học.....	16
2.2.18 Biểu đồ use case phân rõ chức năng Cập nhật thông tin tài khoản .	17
2.2.19 Quy trình nghiệp vụ.....	17
2.3 Đặc tả chức năng .....	19
2.3.1 Đặc tả use case Đăng nhập.....	20
2.3.2 Đặc tả use case Đăng xuất.....	21
2.3.3 Đặc tả use case Quản lý thông tin giáo viên .....	22
2.3.4 Đặc tả use case Quản lý thông tin học sinh .....	24
2.3.5 Đặc tả use case Quản lý thông tin trợ giảng .....	25
2.3.6 Đặc tả use case Quản lý thông tin lịch học.....	26
2.3.7 Đặc tả use case Quản lý thông tin lớp học.....	28
2.3.8 Đặc tả use case Quản lý thông tin phòng học .....	29
2.3.9 Đặc tả use case Quản lý thông tin tài khoản.....	31
2.3.10 Đặc tả use case Cập nhật nội dung buổi học.....	32
2.3.11 Đặc tả use case Cập nhật thông tin điểm danh.....	33
2.3.12 Đặc tả use case Cập nhật thông tin học bù .....	35
2.3.13 Đặc tả use case Xem thông tin lương.....	36
2.3.14 Đặc tả use case Cập nhật thông tin nhận xét học sinh.....	37
2.3.15 Đặc tả use case Xem thông tin lịch học.....	38
2.3.16 Đặc tả use case Xem thông tin học phí .....	39
2.3.17 Đặc tả use case Cập nhật thông tin xin nghỉ học .....	39

2.3.18 Đặc tả use case Thống kê số buổi dạy của giáo viên .....	40
2.3.19 Đặc tả use case Thống kê số buổi dạy của trợ giảng .....	41
2.3.20 Đặc tả use case Thống kê số buổi học .....	42
2.3.21 Đặc tả use case Cập nhật trạng thái thu học phí .....	43
2.3.22 Đặc tả use case Cập nhật trạng thái trả tiền lương .....	45
2.4 Yêu cầu phi chức năng .....	46
<b>CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG.....</b>	<b>48</b>
3.1 Back-end.....	48
3.1.1 Nền tảng NodeJS và framework ExpressJS .....	48
3.1.2 Cơ sở dữ liệu hệ thống MongoDB.....	48
3.2 Front-end .....	49
3.2.1 Thư viện JavaScript ReactJS .....	49
3.2.2 Thư viện Material UI.....	49
3.2.3 Thư viện Redux .....	49
<b>CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ VÀ TRIỂN KHAI HỆ THỐNG .....</b>	<b>51</b>
4.1 Thiết kế kiến trúc.....	51
4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm .....	51
4.1.2 Thiết kế tổng quan.....	52
4.1.3 Thiết kế chi tiết gói .....	53
4.2 Thiết kế chi tiết.....	55
4.2.1 Thiết kế giao diện .....	55
4.2.2 Thiết kế lớp .....	57
4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu .....	61
4.3 Xây dựng ứng dụng.....	68
4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng.....	68
4.3.2 Minh hoạ các chức năng chính .....	69

4.4 Kiểm thử.....	71
4.5 Triển khai .....	73
<b>CHƯƠNG 5. GIẢI PHÁP ĐÓNG GÓP NỔI BẬT VÀ KẾT LUẬN.....</b>	<b>75</b>
5.1 Tăng lượng người dùng biết đến trung tâm luyện thi.....	75
5.1.1 Đặt vấn đề .....	75
5.1.2 Giải pháp .....	75
5.1.3 Kết quả đạt được .....	75
5.2 Xử lý các nghiệp vụ thủ công với giao diện gần gũi với người sử dụng.....	77
5.2.1 Đặt vấn đề .....	77
5.2.2 Giải pháp .....	77
5.2.3 Kết quả đạt được .....	77
5.3 Tổng kết đồ án.....	79
5.4 Hướng giải pháp trong tương lai.....	79
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>81</b>



## DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1	Top 10 trường tỉ lệ chọi thi vào lớp 10 cao nhất ở Hà Nội năm học 2024-2025 . . . . .	1
Hình 1.2	Điểm chuẩn thi vào lớp 10 của Hà Nội năm học 2023-2024 . . . . .	2
Hình 2.1	Các chức năng chính của Easy Edu . . . . .	6
Hình 2.2	Các chức năng chính của FosoSoft . . . . .	7
Hình 2.3	Biểu đồ use-case tổng quát . . . . .	8
Hình 2.4	Biểu đồ use-case quản lý thông tin giáo viên . . . . .	9
Hình 2.5	Biểu đồ use-case quản lý thông tin học sinh . . . . .	9
Hình 2.6	Biểu đồ use-case quản lý thông tin trợ giảng . . . . .	10
Hình 2.7	Biểu đồ use-case quản lý thông tin lịch học . . . . .	10
Hình 2.8	Biểu đồ use-case quản lý thông tin lớp học . . . . .	11
Hình 2.9	Biểu đồ use-case quản lý thông tin phòng học . . . . .	11
Hình 2.10	Biểu đồ use-case quản lý tài khoản quản trị viên . . . . .	12
Hình 2.11	Biểu đồ use-case quản lý danh sách lương . . . . .	13
Hình 2.12	Biểu đồ use-case quản lý danh sách học phí . . . . .	13
Hình 2.13	Biểu đồ use-case quản lý thông tin lương . . . . .	14
Hình 2.14	Biểu đồ use-case xem thông tin lịch dạy . . . . .	14
Hình 2.15	Biểu đồ use-case quản lý buổi học . . . . .	15
Hình 2.16	Biểu đồ use-case nhận xét học sinh cuối tháng . . . . .	15
Hình 2.17	Biểu đồ use-case xem thông tin lịch học . . . . .	16
Hình 2.18	Biểu đồ use-case xem thông tin học phí . . . . .	16
Hình 2.19	Biểu đồ use-case xin nghỉ học . . . . .	17
Hình 2.20	Biểu đồ use-case cập nhật thông tin tài khoản . . . . .	17
Hình 2.21	Biểu đồ hoạt động cho nghiệp vụ Xin nghỉ học . . . . .	18
Hình 2.22	Biểu đồ hoạt động cho nghiệp vụ Đóng học phí . . . . .	19
Hình 3.1	Quy trình làm việc của Redux[13] . . . . .	50
Hình 4.1	Kiến trúc phần mềm MVC . . . . .	51
Hình 4.2	Kiến trúc ứng dụng . . . . .	52
Hình 4.3	Biểu đồ phụ thuộc gói tổng quan . . . . .	52
Hình 4.4	Thiết kế chi tiết gói page . . . . .	54
Hình 4.5	Thiết kế chi tiết gói controllers . . . . .	54
Hình 4.6	Thiết kế chi tiết models . . . . .	55
Hình 4.7	Thiết kế giao diện chính . . . . .	55

Hình 4.8	Thiết kế giao diện Homepage . . . . .	56
Hình 4.9	Thiết kế thông báo thành công . . . . .	56
Hình 4.10	Thiết kế thông báo thất bại . . . . .	56
Hình 4.11	Biểu đồ thiết kế lớp Người dùng chi tiết . . . . .	57
Hình 4.12	Biểu đồ thiết kế lớp Admin chi tiết . . . . .	58
Hình 4.13	Biểu đồ thiết kế lớp Kế Toán chi tiết . . . . .	59
Hình 4.14	Biểu đồ thiết kế lớp Giáo viên chi tiết . . . . .	59
Hình 4.15	Biểu đồ thiết kế lớp Trợ giảng chi tiết . . . . .	60
Hình 4.16	Biểu đồ thiết kế lớp Học sinh chi tiết . . . . .	61
Hình 4.17	Biểu đồ thực thể liên kết . . . . .	61
Hình 4.18	Thiết kế cơ sở dữ liệu của hệ thống . . . . .	62
Hình 4.19	Màn hình đăng nhập . . . . .	70
Hình 4.20	Màn hình thông tin học sinh . . . . .	70
Hình 4.21	Màn hình thông tin lớp học . . . . .	71
Hình 4.22	Màn hình tạo lịch học . . . . .	71
Hình 5.1	Giao diện header của HomePage . . . . .	76
Hình 5.2	Giao diện main content của HomePage . . . . .	76
Hình 5.3	Giao diện footer của HomePage . . . . .	76
Hình 5.4	Quản lý học phí . . . . .	78
Hình 5.5	Điểm danh buổi học . . . . .	78
Hình 5.6	Tạo tài liệu cho buổi học . . . . .	78

## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1	Danh sách use cases . . . . .	20
Bảng 2.2	Đặc tả usecase Đăng nhập . . . . .	21
Bảng 2.3	Đặc tả usecase Đăng xuất . . . . .	22
Bảng 2.4	Đặc tả usecase Quản lý thông tin giáo viên . . . . .	22
Bảng 2.5	Đặc tả use case Quản lý thông tin học sinh . . . . .	24
Bảng 2.6	Đặc tả use case Quản lý thông tin trợ giảng . . . . .	25
Bảng 2.7	Đặc tả use case Quản lý thông tin lịch học . . . . .	27
Bảng 2.8	Đặc tả use case Quản lý thông tin lớp học . . . . .	28
Bảng 2.9	Đặc tả use case Quản lý thông tin phòng học . . . . .	30
Bảng 2.10	Đặc tả use case Quản lý thông tin tài khoản . . . . .	31
Bảng 2.11	Đặc tả use case Cập nhật nội dung buổi học . . . . .	33
Bảng 2.12	Đặc tả use case Cập nhật thông tin điểm danh . . . . .	34
Bảng 2.13	Đặc tả use case Cập nhật thông tin học bù . . . . .	35
Bảng 2.14	Đặc tả usecase Xem thông tin lương . . . . .	36
Bảng 2.15	Đặc tả usecase Cập nhật thông tin nhận xét học sinh . . . . .	37
Bảng 2.16	Đặc tả usecase Xem thông tin lịch học . . . . .	38
Bảng 2.17	Đặc tả usecase Xem thông tin học phí . . . . .	39
Bảng 2.18	Đặc tả use case Cập nhật thông tin xin nghỉ học . . . . .	40
Bảng 2.19	Đặc tả usecase Thống kê số buổi dạy của giáo viên . . . . .	41
Bảng 2.20	Đặc tả usecase Thống kê số buổi dạy của trợ giảng . . . . .	42
Bảng 2.21	Đặc tả usecase Thống kê số buổi học . . . . .	43
Bảng 2.22	Đặc tả usecase Cập nhật trạng thái thu học phí . . . . .	44
Bảng 2.23	Đặc tả usecase Cập nhật trạng thái trả tiền lương . . . . .	45
Bảng 4.1	Một số cấu hình khác về thiết kế giao diện hệ thống . . . . .	56
Bảng 4.2	Mô tả chi tiết bảng Người dùng . . . . .	62
Bảng 4.3	Mô tả chi tiết bảng Giáo viên . . . . .	63
Bảng 4.4	Mô tả chi tiết bảng Trợ giảng . . . . .	63
Bảng 4.5	Mô tả chi tiết bảng Kế toán . . . . .	63
Bảng 4.6	Mô tả chi tiết bảng Quản trị viên . . . . .	63
Bảng 4.7	Mô tả chi tiết bảng Học sinh . . . . .	64
Bảng 4.8	Mô tả chi tiết bảng Lớp học . . . . .	64
Bảng 4.9	Mô tả chi tiết bảng Phòng học . . . . .	64
Bảng 4.10	Mô tả chi tiết bảng Lịch học . . . . .	65
Bảng 4.11	Mô tả chi tiết bảng Lương giáo viên . . . . .	65

Bảng 4.12	Mô tả chi tiết bảng Lương giáo viên . . . . .	66
Bảng 4.13	Mô tả chi tiết bảng Học phí . . . . .	66
Bảng 4.14	Mô tả chi tiết bảng Khoá học . . . . .	67
Bảng 4.15	Mô tả chi tiết bảng Điểm danh buổi học . . . . .	67
Bảng 4.16	Mô tả chi tiết bảng Nhận xét học sinh . . . . .	68
Bảng 4.17	Mô tả chi tiết Giải pháp cho bảng NoSQL . . . . .	68
Bảng 4.18	Danh sách thư viện và công cụ sử dụng . . . . .	69
Bảng 4.19	Bảng mô tả thông tin tổng quan của mã nguồn . . . . .	69
Bảng 4.20	Bảng mô tả kiểm thử các chức năng của hệ thống . . . . .	72

## DANH MỤC THUẬT NGỮ VÀ TỪ VIẾT TẮT

Thuật ngữ	Ý nghĩa
ĐATN	Đồ án tốt nghiệp
Admin	Người quản trị hệ thống
API	Giao diện lập trình ứng dụng (Application Programming Interface)
Back-end	Phần người dùng không nhìn thấy được, là nơi xử lý các nghiệp vụ phức tạp bên trong hệ thống
CNTT	Công nghệ thông tin
Database, CSDL	Cơ sở dữ liệu
File	Tệp tin
Front-end	Phần giao diện mà người dùng có thể nhìn thấy và tương tác được
SV	Sinh viên
UI	Giao diện người dùng (User Interface)

## CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

### 1.1 Đặt vấn đề

Sự phát triển của các trung tâm luyện thi là một hiện tượng đáng chú ý trong bối cảnh giáo dục hiện nay, phản ánh nhu cầu ngày càng cao về việc nâng cao kết quả học tập và thi cử của học sinh. Trong những năm gần đây, ngày càng nhiều trung tâm luyện thi mọc lên, từ thành thị đến nông thôn, đáp ứng nhu cầu ngày càng lớn của học sinh và phụ huynh. Điều này xuất phát từ nhiều nguyên nhân khác nhau, bao gồm áp lực thi cử, chất lượng giáo dục không đồng đều, kỳ vọng cao từ phụ huynh và sự cạnh tranh trong giáo dục.

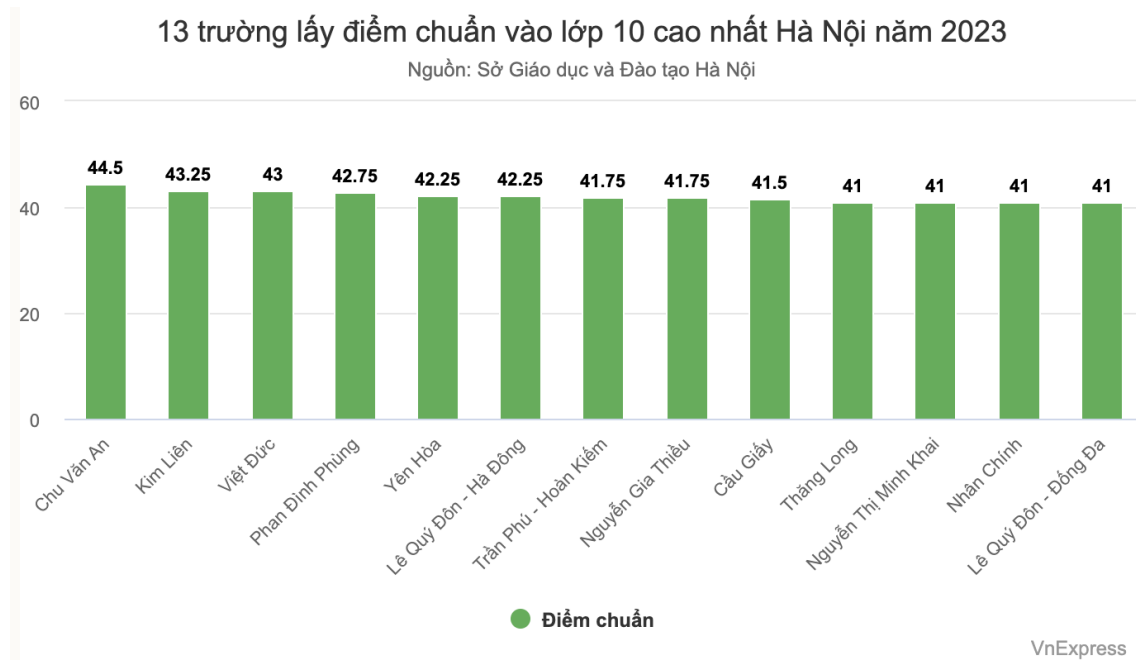
Áp lực từ các kỳ thi là một trong những nguyên nhân chính thúc đẩy sự phát triển của các trung tâm luyện thi. Hệ thống giáo dục hiện tại đặt nặng vào các kỳ thi, đặc biệt là thi đại học và các kỳ thi chuyển cấp. Những kỳ thi này không chỉ quyết định tương lai học tập của học sinh mà còn ảnh hưởng lớn đến cơ hội nghề nghiệp sau này.

STT	Tên trường	Chỉ tiêu	Nguyện vọng 1	Tỷ lệ chọi
1	THPT Yên Hòa	675	2097	3,11
2	THPT Lê Quý Đôn (Hà Đông)	675	1957	2,9
3	THPT Trần Hưng Đạo (Hà Đông)	675	1718	2,55
4	THPT Nhân Chính	585	1406	2,4
5	THPT Hoàng Văn Thụ	675	1607	2,38
6	THPT Khương Hạ	400	936	2,34
7	THPT Sơn Tây	270	622	2,3
8	THPT Đại Mỗ	675	1511	2,24
9	THPT Nguyễn Thị Minh Khai	675	1469	2,18
10	THPT Nguyễn Văn Cừ	630	1355	

**Hình 1.1:** Top 10 trường tỉ lệ chọi thi vào lớp 10 cao nhất ở Hà Nội năm học 2024-2025

Hình 1.1 phía trên là bảng thống kê số lượng học sinh đăng ký thi vào lớp 10 tại

Hà Nội năm học 2024 - 2025[1]. Phụ huynh nào cũng mong muốn con em mình có thể thi đỗ được vào các trường công lập tốt nhất bởi các yếu tố cơ sở chất lượng và học phí so với các trường dân lập cùng thành phố. Tỷ lệ chọi các trường tương đối cao, bởi vậy yêu cầu học sinh phải có điểm số cực tốt. Hình 1.2 thể hiện mức điểm chuẩn của các trường hành đầu Hà Nội năm học trước đó (theo thống kê của Sở Giáo dục và Đào tạo Hà Nội)[2]



**Hình 1.2:** Điểm chuẩn thi vào lớp 10 của Hà Nội năm học 2023-2024

Để đạt được điểm số cao và vào được các trường đại học danh tiếng, học sinh cần chuẩn bị kỹ lưỡng và các trung tâm luyện thi trở thành giải pháp hiệu quả giúp họ củng cố kiến thức và kỹ năng làm bài thi. Phụ huynh cho con em ôn luyện ngoài giờ tại các trung tâm hầu hết cả tuần, điều đó đặt ra công tác quản lý lịch dạy của các trung tâm phải hiệu quả, tối ưu nhất.

Một vấn đề khác của sự phát triển số lượng trung tâm luyện thi là việc có quá nhiều loại sách giáo khoa mới đi kèm chất lượng giáo dục không đồng đều giữa các khu vực và trường học cũng là một yếu tố quan trọng. Mới đây, thực hiện Nghị quyết 29-NQ/TW ngày 4 tháng 11 năm 2013 về đổi mới căn bản toàn diện giáo dục đào tạo của Ban chấp hành Trung ương, Nghị quyết 88/2014/QH13 của Quốc hội về đổi mới chương trình, sách giáo khoa nên sách giáo khoa lần này được biên soạn xuất bản theo chủ trương một chương trình nhiều sách giáo khoa, bỏ độc quyền xuất bản sách giáo khoa [3]. Với sự đa dạng các loại sách giáo khoa như vậy, mục tiêu chương trình GDPT 2018 hướng đến việc học sinh làm chủ kiến thức phổ thông, biết vận dụng hiệu quả kiến thức, kỹ năng đã học vào đời sống và tự học suốt đời,

có định hướng lựa chọn nghề nghiệp phù hợp, biết xây dựng và phát triển hài hoà các mối quan hệ xã hội, có cá tính, nhân cách và đời sống tâm hồn phong phú, nhờ đó có được cuộc sống có ý nghĩa và đóng góp tích cực vào sự phát triển của đất nước và nhân loại. Sự tinh giản các kiến thức học thuật cũ, mang đến những điểm mới khi đưa các vấn đề thực tiễn nhiều hơn vào nội dung học nhằm đem lại sự hứng thú học tập và phát triển toàn diện tư duy thực tiễn đời sống.

Những quyển sách giáo khoa mới, với phân phối chương trình giản lược và nâng cao như vậy khiến phần đa học sinh cảm thấy khó khăn trong việc học tập trên lớp. Nguyên nhân là bởi sự thích nghi còn hạn chế với cái mới mẻ. Hầu hết học sinh đã quen với giáo dục cũ, nhiều lý thuyết và làm bài tập quen dạng. Bên cạnh đó, tại một số trường học trên cả nước, vấn đề nguồn nhân lực giáo viên tốt để đem đến chất lượng giảng dạy hiệu quả còn nhiều khó khăn, buộc học sinh phải tìm đến các trung tâm luyện thi để bù đắp kiến thức còn thiếu. Sự chênh lệch này đặc biệt rõ rệt giữa các thành phố lớn và vùng nông thôn, nơi mà điều kiện giáo dục thường thiếu thốn hơn.

Việc các trung tâm luyện thi ra đời ngày càng nhiều đem đến một nguồn lợi tài chính lớn với các chủ đầu tư cơ sở giáo dục; kèm theo đó là các vấn đề quản lý phát sinh lớn hơn. Sự mở rộng nhanh chóng số lượng các học viên và quy mô cơ sở vật chất, nhân viên làm cho các công việc quản lý phức tạp hơn, dễ gây sai sót và tốn nhiều thời gian hơn trước. Việc quản lý một trung tâm luyện thi bao gồm rất nhiều đầu việc khác nhau, có thể kể đến như quản lý đội ngũ nhân viên (giáo viên, nhân viên, trợ giảng,...); quản lý học viên, quản lý doanh thu của tổ chức (lương thưởng, học phí, chi phí phát sinh thêm); quản lý lớp học, lịch học;... Việc chuyển đổi số tại các trung tâm đã xuất hiện thông qua việc sử dụng các công cụ Word, Excel,...; tuy nhiên, đây vẫn chưa là phương án hiệu quả. Các dữ liệu được lưu trữ rời rạc và phân tán trên nhiều file khác nhau, dẫn đến việc thống kê, tìm kiếm các khách hàng tốn nhiều thời gian, từ đó khó khăn hơn trong việc hỗ trợ các bạn học sinh, phụ huynh; có thể gây ảnh hưởng đến trải nghiệm của người dùng và lợi ích tài chính của tổ chức.

Nắm bắt được bài toán quản lý này, hiện nay thị trường đã cung cấp một số loại phần mềm giúp việc quản lý một cách chính xác, chi tiết như Easy Edu, FOSO, CRM Viet,... Các phần mềm kể trên đều có chi phí giá thành rất cao, một số phần mềm còn bị hạn chế về số lượng người sử dụng, và chỉ thiên hướng về nghiệp vụ quản lý của quản trị viên, nhân viên nên một số chức năng dành cho giáo viên, học sinh còn chưa đáp ứng được.



## 1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài

Để đáp ứng và giải quyết các vấn đề được đề cập phía trên tại phần 1.1, tôi xin được đề xuất xây dựng một hệ thống quản lý trung tâm luyện thi cung cấp các chức năng cần thiết nhất, không chỉ dành riêng cho quản trị viên. Hệ thống hướng đến các chức năng như: (i) quản lý nhân sự, (ii) quản lý doanh thu, (iii) quản lý lịch học, (iv) quản lý lớp học, lịch học, (v) điểm danh của giáo viên và xin nghỉ học có phép dành cho học sinh.

Hệ thống được xây dựng với mục tiêu hỗ trợ một trung tâm luyện thi cụ thể, đó là HC Education. Đây là đơn vị có kinh nghiệm chuyên luyện thi chuyển cấp, ôn thi THPT Quốc Gia, bồi dưỡng các môn Toán - Văn - Anh - Lí - Hoá - Sinh từ lớp 1 đến lớp 12 [4]. Đơn vị có quy mô vừa và nhỏ, với số lượng từ 120 - 150 lượt học sinh, do đó, hệ thống cần đáp ứng được cái yếu tố về trực quan giao diện, trải nghiệm người dùng và trở thành công cụ đắc lực giúp trung tâm quản lý công việc, tương tác với phụ huynh, học sinh dễ dàng, thuận tiện hơn.

## 1.3 Định hướng giải pháp

Giải pháp tôi đề ra là xây dựng hệ thống này sẽ được xây dựng trên nền tảng Website. Sản phẩm của đề án bao gồm phần Front-end giao diện người dùng và phần Back-end xử lý các nghiệp vụ, logic bên trong.

Về phía Front-end, sản phẩm được xây dựng theo 5 vai trò chính: quản trị viên, kế toán, giáo viên, trợ giảng và học sinh. Phần giao diện này được thiết kế theo kiểu SPA (Single Page Application). Kiểu thiết kế này làm tăng tính linh động khi tương tác với người dùng. Công việc xử lý tính toán nhanh hơn mà chỉ cần một lần tải toàn bộ nội dung duy nhất. Để quản lý trạng thái ứng dụng chặt chẽ, tôi có sử dụng thêm thư viện Redux.

Về phía Back-end, phần xử lý logic, nghiệp vụ hệ thống được viết trên nền tảng NodeJS, với framework ExpressJS. Tôi cũng sử dụng MongoDB làm công cụ thiết kế và lưu trữ CSDL.

## 1.4 Bố cục đề án

Phần còn lại của báo cáo, tôi chia thành các chương như sau:

Chương 2 là quá trình thu thập các yêu cầu, hiện trạng về các ứng dụng quản lý trung tâm luyện thi, chỉ ra một số ứng dụng tiêu biểu, từ đó nhìn nhận các hạn chế để đưa ra giải pháp cho hệ thống mình. Tiếp đó, tôi sẽ tiến hành phân tích các chức năng sẽ phát triển và mô tả chi tiết chúng; bên cạnh đó là các yêu cầu phi chức năng cần có.

Chương 3, tôi sẽ giới thiệu về các công nghệ sử dụng trong sản phẩm, thể mạnh

và hạn chế của công nghệ này, và lý giải tại sao tôi lại lựa chọn chúng.

Chương 4, tôi sẽ trình bày về quá trình thiết kế kiến trúc phần mềm, các biểu đồ lớp, CSDL đến những kết quả thu được khi thiết kế giao diện, sau đó là các bước kiểm thử và triển khai hệ thống.

Chương 5, tôi sẽ nói lên các đóng góp nổi bật của mình trong sản phẩm đã làm, các vấn đề gặp phải và giải pháp được đưa ra.

Chương 6 là chương kết lại, tổng hợp lại các điểm đã làm tốt, những thiếu sót chưa hoàn thiện và hướng phát triển tiếp theo trong tương lai.

## CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU

Mở đầu chương 2, tôi sẽ tổng hợp lại các kết quả thu được trong quá trình khảo sát và phân tích yêu cầu bài toán đặt ra.

### 2.1 Khảo sát hiện trạng

Hiện nay, trên thị trường đã có rất nhiều phần mềm quản lý trung tâm luyện thi hiệu quả và được ưu chuộng. Qua quá trình tìm hiểu, tôi sẽ giới thiệu hai trong số các phần mềm đó, từ đó tìm ra các mặt lợi ích, cũng như giới hạn của phần mềm để tổng kết lại thành các chức năng cơ bản nhất cần có cho sản phẩm của đề án này.

#### 2.1.1 Phần mềm Easy Edu

Easy Edu[5] là một giải pháp hữu ích cho việc vận hành các hoạt động của trung tâm. Với các chức năng (được mô tả ở hình 2.1), phần mềm hỗ trợ đắc lực cho các chủ trung tâm và các tác nhân được phân quyền trong việc quản lý nhân sự, doanh thu, chương trình đào tạo,... Giao diện ứng dụng thân thiện với người dùng, giúp các công việc được xử lý chính xác, nhanh chóng hơn.



**Hình 2.1:** Các chức năng chính của Easy Edu

Phần mềm này cho phép người dùng sử dụng miễn phí trong 7 ngày. Bảng báo giá bao gồm các gói với giới hạn tài khoản người dùng và các cấp độ như sau: StartUp: 550.000 VNĐ/tháng, dưới 12 User; eBronze: 700.000 VNĐ/tháng, dưới 25 User; eGold: 1.000.000 VNĐ/tháng, dưới 35 User; eDiamond: 1.125.000 VNĐ/tháng, dưới 45 User.

### 2.1.2 Phần mềm FosoSoft

FosoSoft[6] là giải pháp toàn diện cho việc quản lý một hoặc nhiều chi nhánh của trung tâm luyện thi. Phần mềm quản lý đào tạo này hỗ trợ giám sát cao cho các cấp lãnh đạo, tạo ra một quy trình tuần tự các công việc nhất định và vận hành chúng một cách hiệu quả, chính xác. Các chức năng chính của phần mềm được mô tả thông qua hình 2.2 bên dưới.



**Hình 2.2:** Các chức năng chính của FosoSoft

Tương tự như Easy Edu, phần mềm này cũng cho phép người dùng sử dụng miễn phí trong 7 ngày. Chi phí sản phẩm bao gồm các gói và giới hạn tài khoản người dùng như: Standard 899.000 VNĐ/ tháng (mua tối thiểu 1 năm), 5 người dùng; Professional 1.200.000 VNĐ/tháng (mua tối thiểu 6 tháng), 20 người dùng; Premium 1.600.000 VNĐ/tháng, 50 người dùng.

### 2.1.3 Các chức năng cần có của sản phẩm

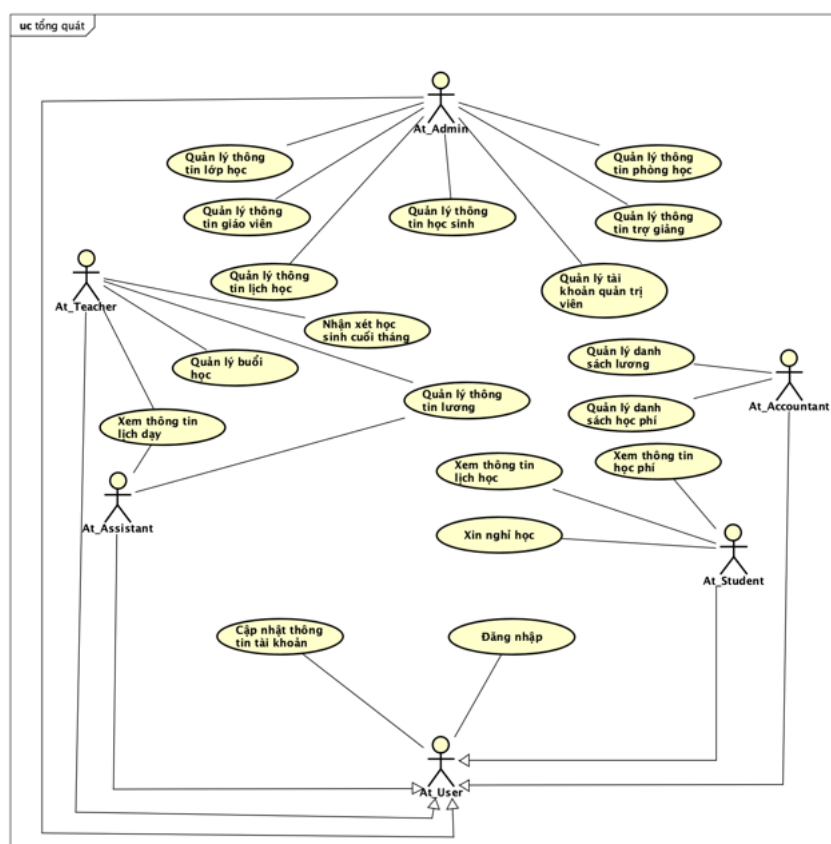
Các sản phẩm phần mềm trên đều là các sản phẩm ưu tín, phục vụ việc quản lý trung tâm luyện thi hiệu quả, chính xác. Tuy nhiên, giá thành của phần mềm lại khá cao so với số lượng người dùng có thể sử dụng, đồng thời các phần mềm chủ yếu tập trung vào các tác nhân chính là chủ quản lý và nhân viên, trong khi đó, giáo viên và học sinh là những người dùng quan trọng khác cần quản lý và vận hành. Từ những ưu, nhược điểm vừa phân tích, tôi xin đề xuất một số chức năng chính, cần thiết cho phần mềm quản lý trung tâm luyện thi như Quản lý nhân sự (Giáo viên, Trợ giảng, Học sinh); Quản lý lịch học, phòng học, các lớp học; Điểm danh và Xin nghỉ học; Quản lý Doanh thu (Học phí, Lương),... Các chức năng sẽ được mô tả rõ

ràng hơn ở phần tiếp theo của quyển đồ án.

## 2.2 Tổng quan chức năng

### 2.2.1 Biểu đồ use case tổng quát

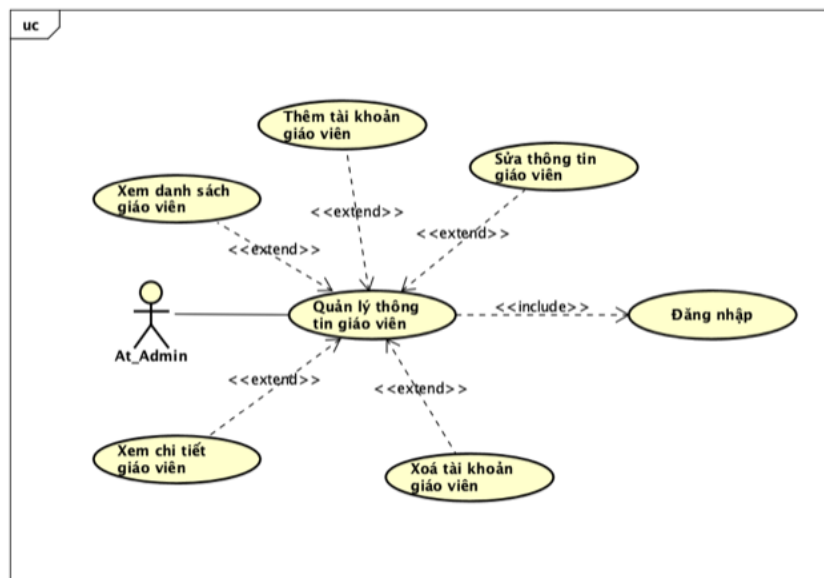
Hệ thống bao gồm các tác nhân: Quản trị viên, Kế toán, Giáo viên, Trợ giảng và Học sinh với các chức năng chính như: Quản lý lớp học, Quản lý phòng học, Quản lý nhân sự, Quản lý lương và học phí, Điểm danh và nhận xét,... Hình 2.3 dưới đây là biểu đồ use-case tổng quát của hệ thống.



Hình 2.3: Biểu đồ use-case tổng quát

### 2.2.2 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin giáo viên

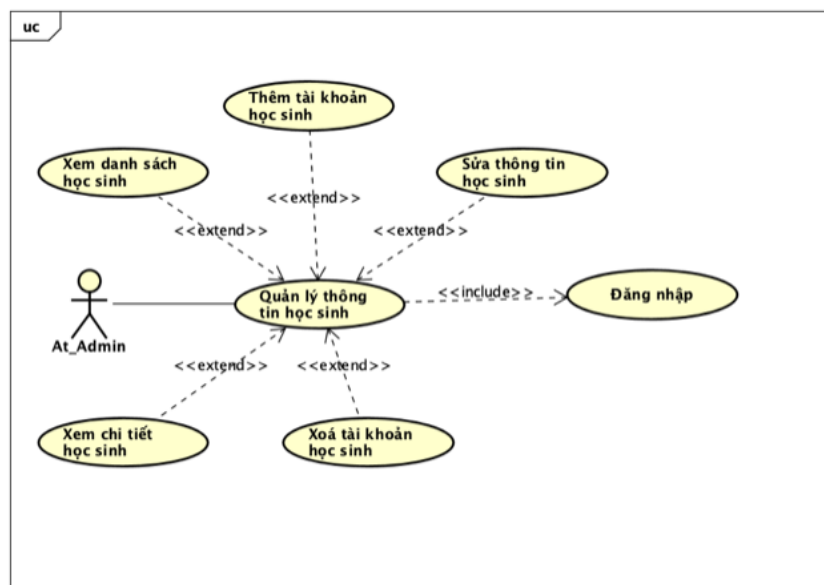
Chức năng Quản lý thông tin giáo viên được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Quản trị viên được mô tả ở hình 2.4 bên dưới. Quản trị viên sau khi đăng nhập có thể xem danh sách giáo viên, sửa thông tin giáo viên và thêm mới hoặc xóa đi tài khoản giáo viên.



**Hình 2.4:** Biểu đồ use-case quản lý thông tin giáo viên

### 2.2.3 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin học sinh

Chức năng Quản lý thông tin học sinh được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Quản trị viên được mô tả ở hình 2.5 bên dưới. Quản trị viên sau khi đăng nhập có thể xem danh sách học sinh, sửa thông tin học sinh và thêm mới hoặc xoá đi tài khoản học sinh.

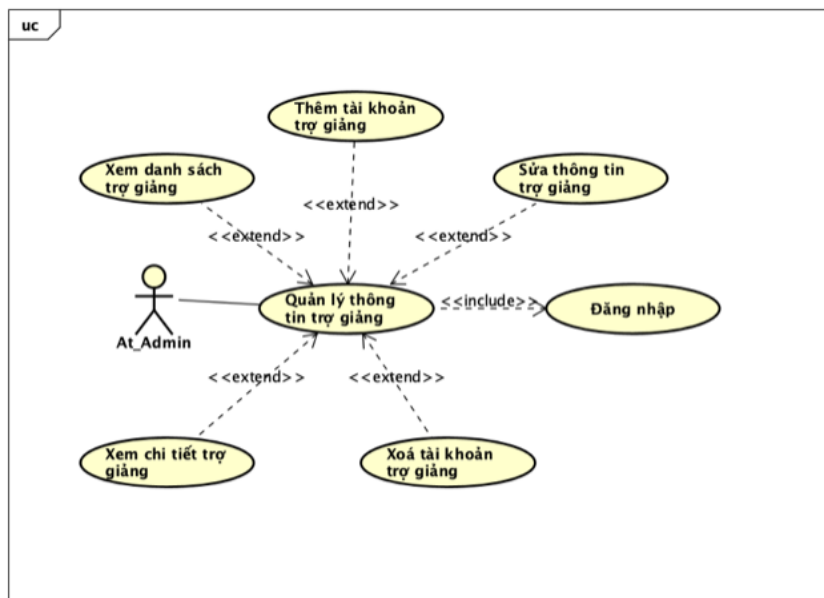


**Hình 2.5:** Biểu đồ use-case quản lý thông tin học sinh

### 2.2.4 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin trợ giảng

Chức năng Quản lý thông tin trợ giảng được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Quản trị viên được mô tả ở hình 2.6 bên dưới. Quản trị viên

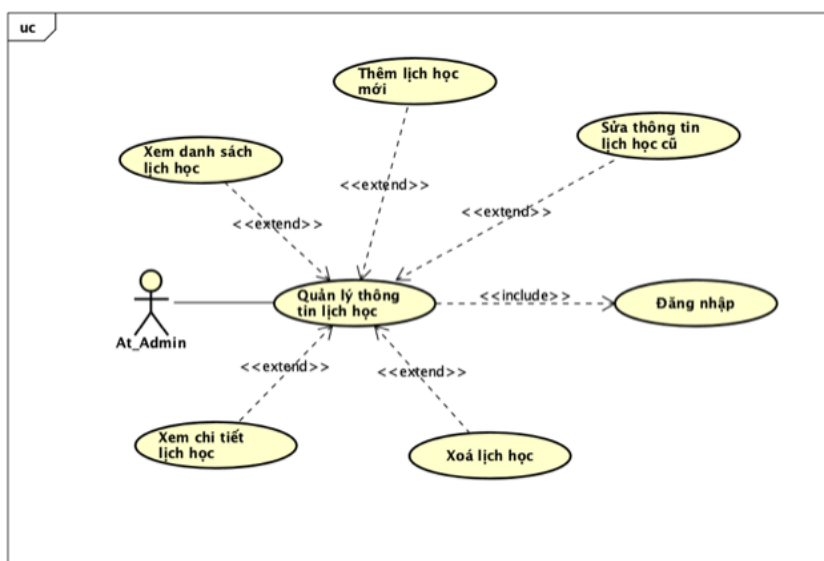
sau khi đăng nhập có thể xem danh sách trợ giảng, sửa thông tin trợ giảng và thêm mới hoặc xoá đi tài khoản trợ giảng.



**Hình 2.6:** Biểu đồ use-case quản lý thông tin trợ giảng

### 2.2.5 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin lịch học

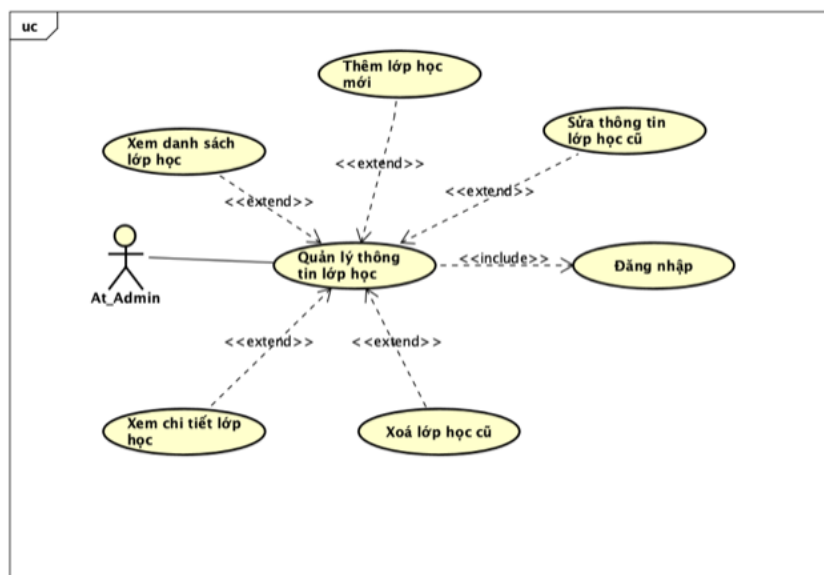
Chức năng Quản lý thông tin lịch học được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Quản trị viên được mô tả ở hình 2.7 bên dưới. Quản trị viên sau khi đăng nhập có thể xem danh sách lịch học, thêm mới thông tin lịch học và cập nhật hoặc xoá đi lịch học cũ.



**Hình 2.7:** Biểu đồ use-case quản lý thông tin lịch học

### 2.2.6 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin lớp học

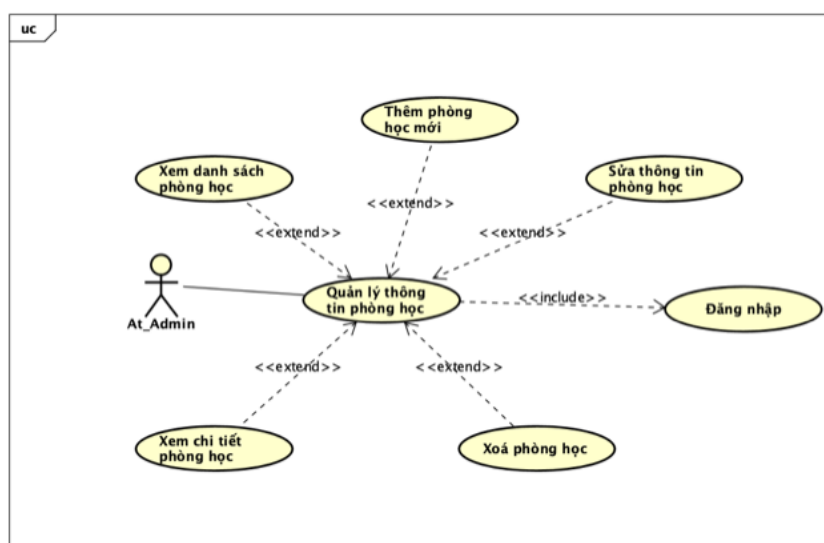
Chức năng Quản lý thông tin lớp học được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Quản trị viên được mô tả ở hình 2.8 bên dưới. Quản trị viên sau khi đăng nhập có thể xem danh sách lớp học, thêm mới thông tin lớp học và cập nhật hoặc xóa đi lớp học cũ.



Hình 2.8: Biểu đồ use-case quản lý thông tin lớp học

### 2.2.7 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin phòng học

Chức năng Quản lý thông tin phòng học được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Quản trị viên được mô tả ở hình 2.9 bên dưới. Quản trị viên sau khi đăng nhập có thể xem danh sách phòng học, thêm mới thông tin phòng học và cập nhật hoặc xóa đi phòng học cũ.

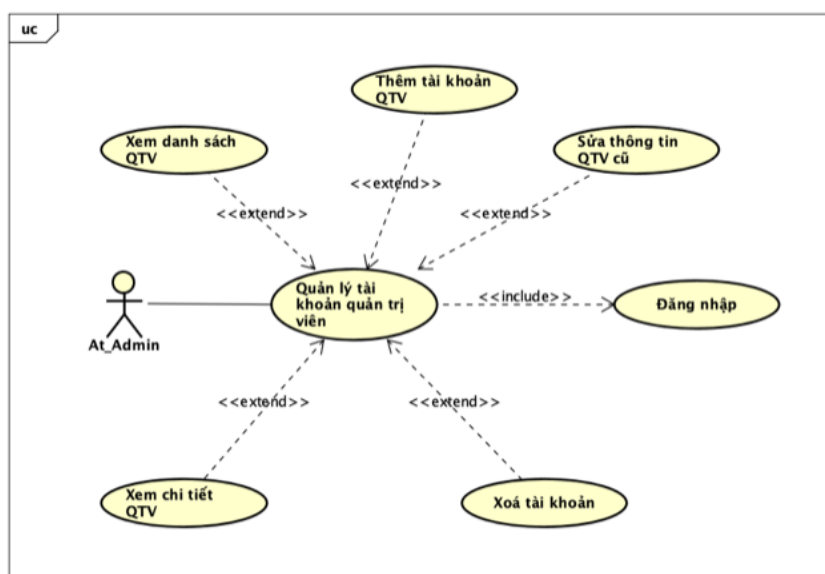


Hình 2.9: Biểu đồ use-case quản lý thông tin phòng học



### 2.2.8 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý tài khoản quản trị viên

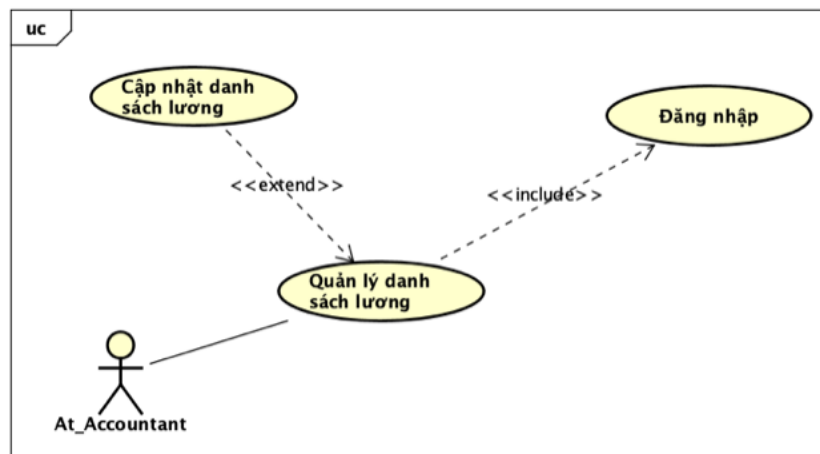
Chức năng Quản lý tài khoản quản trị viên được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Quản trị viên được mô tả ở hình 2.10 bên dưới. Quản trị viên sau khi đăng nhập có thể xem danh sách các tài khoản quản trị trong hệ thống (ở đây bao gồm tài khoản của Quản lý và Kế toán), thêm mới hoặc xoá đi các tài khoản quản trị không cần thiết.



**Hình 2.10:** Biểu đồ use-case quản lý tài khoản quản trị viên

### 2.2.9 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý danh sách lương

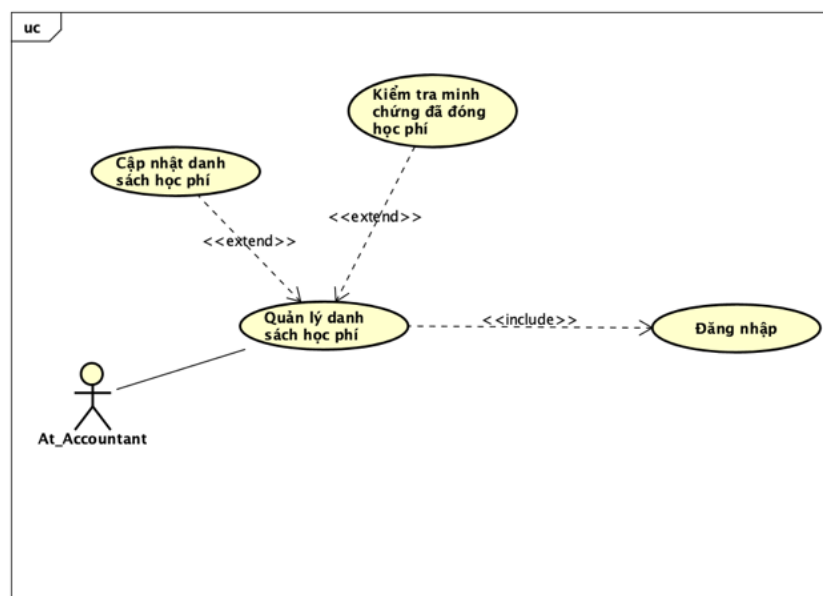
Chức năng Quản lý danh sách lương được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Kế toán được mô tả ở hình 2.11 bên dưới. Kế toán sau khi đăng nhập có thể tiến hành cập nhật đã thanh toán lương cho giáo viên, trợ giảng của trung tâm (việc cập nhật này bao gồm thêm và xoá khi nhầm lẫn).



**Hình 2.11:** Biểu đồ use-case quản lý danh sách lương

### 2.2.10 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý danh sách học phí

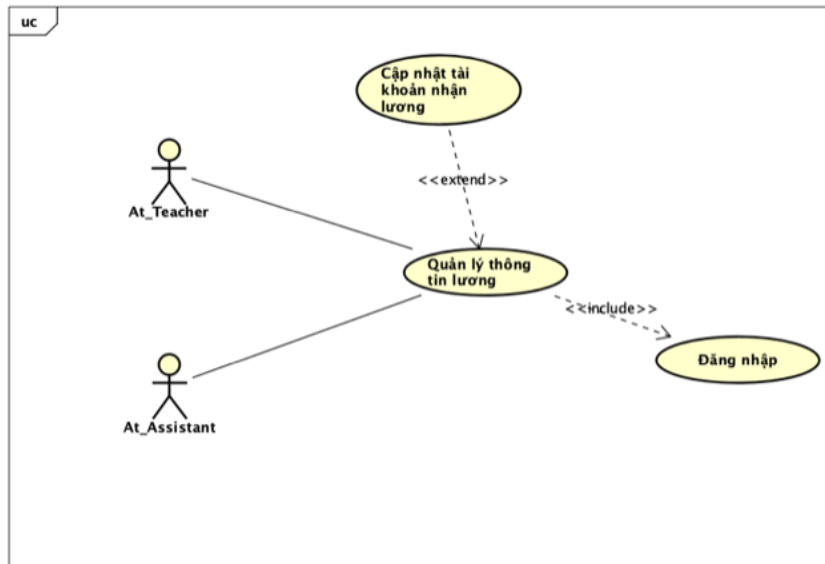
Chức năng Quản lý danh sách học phí được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Kế toán được mô tả ở hình 2.12 bên dưới. Kế toán sau khi đăng nhập có thể tiến hành cập nhật các học sinh đã đóng học phí thông qua việc duyệt minh chứng đã đóng được gửi lên.



**Hình 2.12:** Biểu đồ use-case quản lý danh sách học phí

### 2.2.11 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý thông tin lương

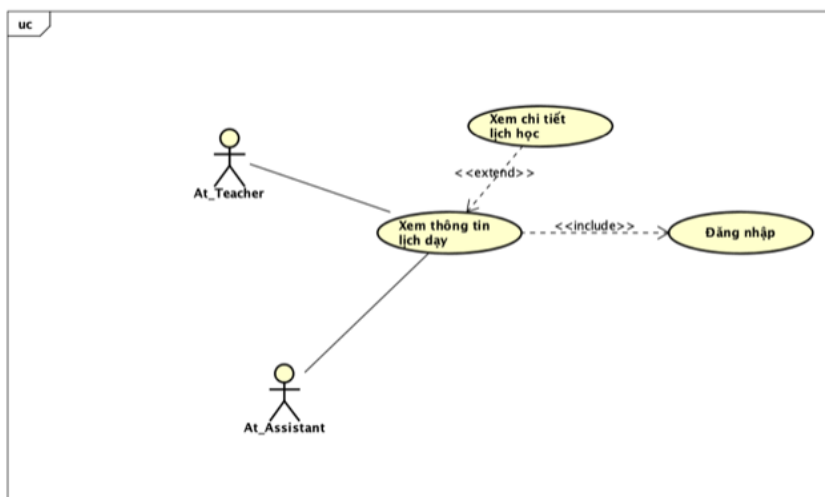
Chức năng Quản lý thông tin lương được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Giáo viên và Trợ giảng được mô tả ở hình 2.13 bên dưới. Giáo viên và Trợ giảng sau khi đăng nhập có thể xem thông tin lương trong tháng của mình, đồng thời cũng có thể cập nhật tài khoản nhận lương.



**Hình 2.13:** Biểu đồ use-case quản lý thông tin lương

### 2.2.12 Biểu đồ use case phân rã chức năng Xem thông tin lịch dạy

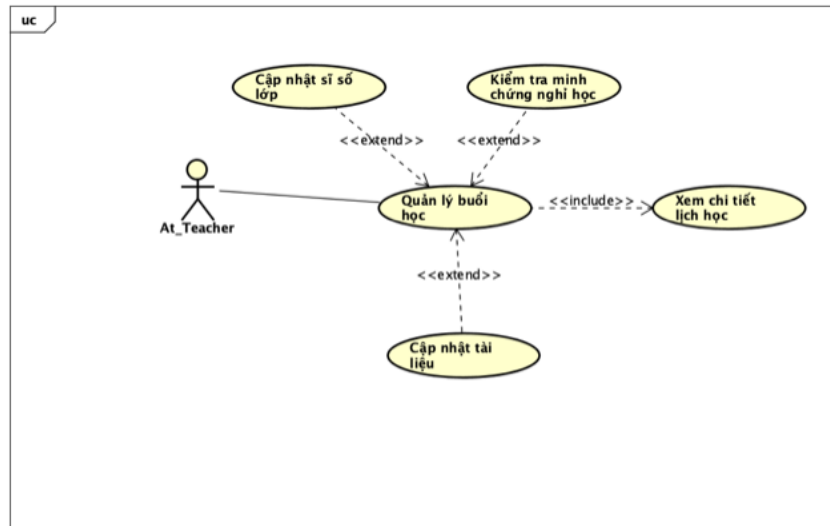
Chức năng Xem thông tin lịch dạy được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Giáo viên và Trợ giảng được mô tả ở hình 2.14 bên dưới. Giáo viên và Trợ giảng sau khi đăng nhập có thể xem thông tin lịch dạy của mình, đồng thời cũng có thể xem được chi tiết của từng ca dạy đó.



**Hình 2.14:** Biểu đồ use-case xem thông tin lịch dạy

### 2.2.13 Biểu đồ use case phân rã chức năng Quản lý buổi học

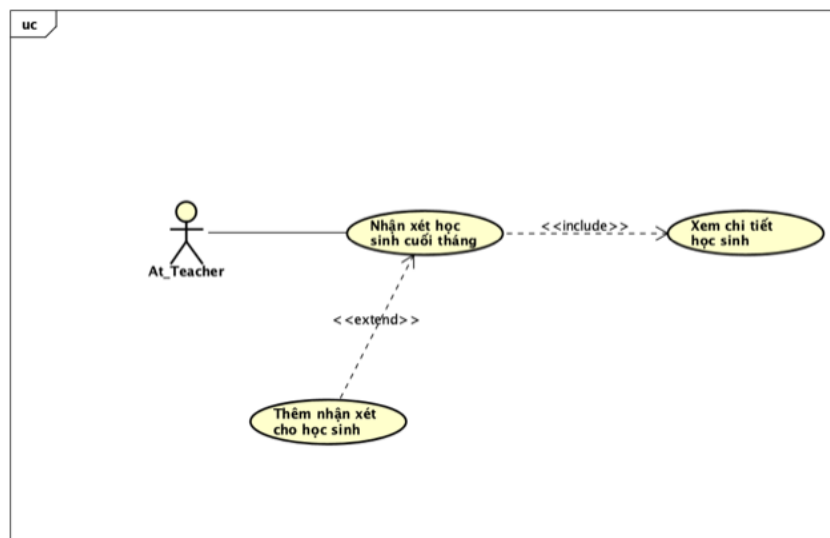
Chức năng Quản lý buổi học được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Giáo viên được mô tả ở hình 2.15 bên dưới. Giáo viên sau khi đăng nhập có thể cập nhật tài liệu cho buổi học, điểm danh lớp học thông qua cập nhật sĩ số và duyệt các minh chứng nghỉ học được gửi lên.



**Hình 2.15:** Biểu đồ use-case quản lý buổi học

#### 2.2.14 Biểu đồ use case phân rã chức năng Nhận xét học sinh cuối tháng

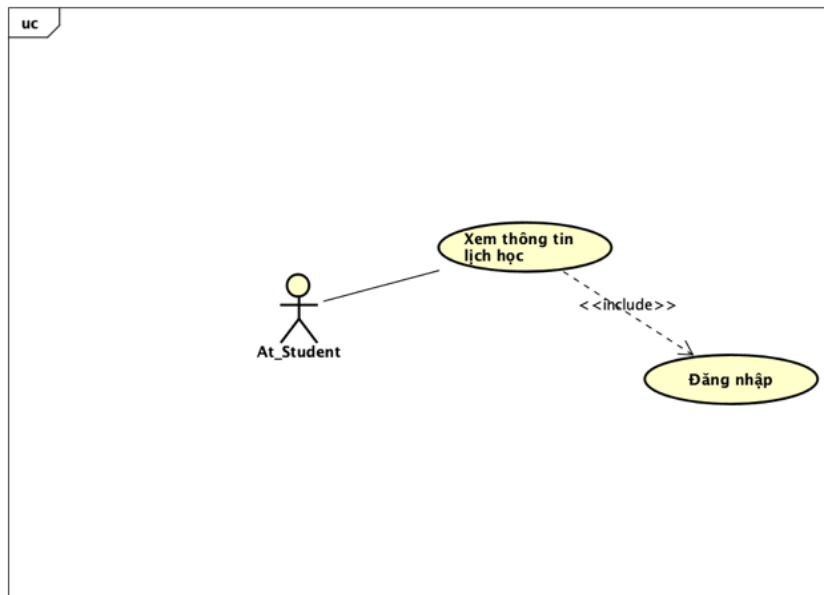
Chức năng Nhận xét học sinh cuối tháng được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Giáo viên được mô tả ở hình 2.16 bên dưới. Giáo viên sau khi đăng nhập có thể thêm nhận xét cho từng học sinh của mình theo từng tháng.



**Hình 2.16:** Biểu đồ use-case nhận xét học sinh cuối tháng

#### 2.2.15 Biểu đồ use case phân rã chức năng Xem thông tin lịch học

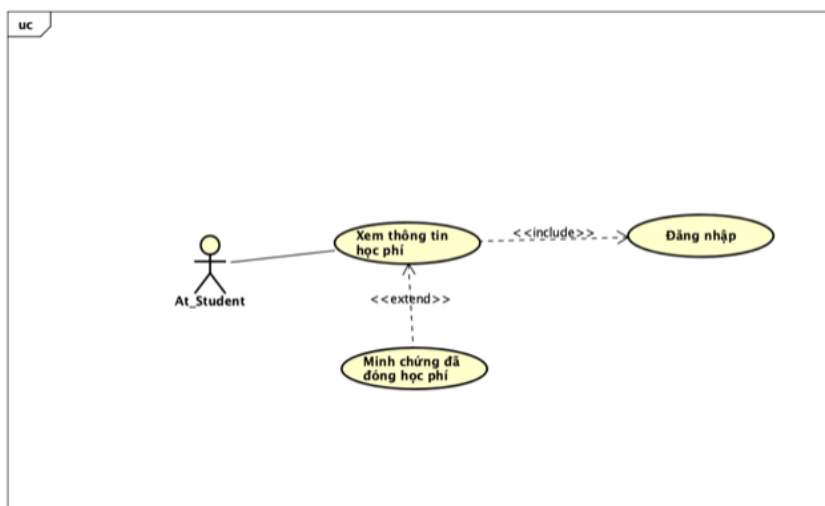
Chức năng Xem thông tin lịch học được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Học sinh được mô tả ở hình 2.17 bên dưới. Học sinh sau khi đăng nhập có thể xem thông tin lịch học của mình.



**Hình 2.17:** Biểu đồ use-case xem thông tin lịch học

### 2.2.16 Biểu đồ use case phân rã chức năng Xem thông tin học phí

Chức năng Xem thông tin học phí được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Học sinh được mô tả ở hình 2.18 bên dưới. Học sinh sau khi đăng nhập có thể xem thông tin học phí của mình, tiến hành quét mã để đóng học phí theo hướng dẫn và cập nhật minh chứng đã đóng lên hệ thống để kế toán duyệt.

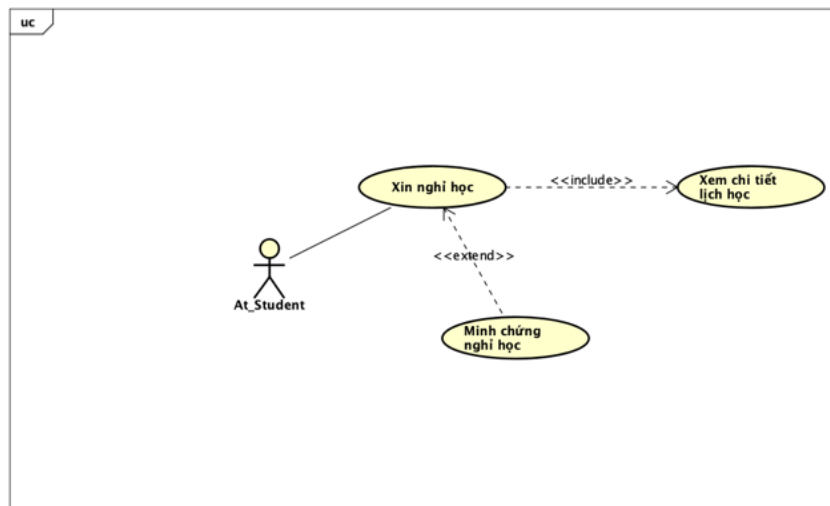


**Hình 2.18:** Biểu đồ use-case xem thông tin học phí

### 2.2.17 Biểu đồ use case phân rã chức năng Xin nghỉ học

Chức năng Xin nghỉ học được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Học sinh được mô tả ở hình 2.19 bên dưới. Học sinh sau khi đăng nhập có thể xin nghỉ học vào các buổi học cần thiết bằng cách cập nhật minh chứng hình

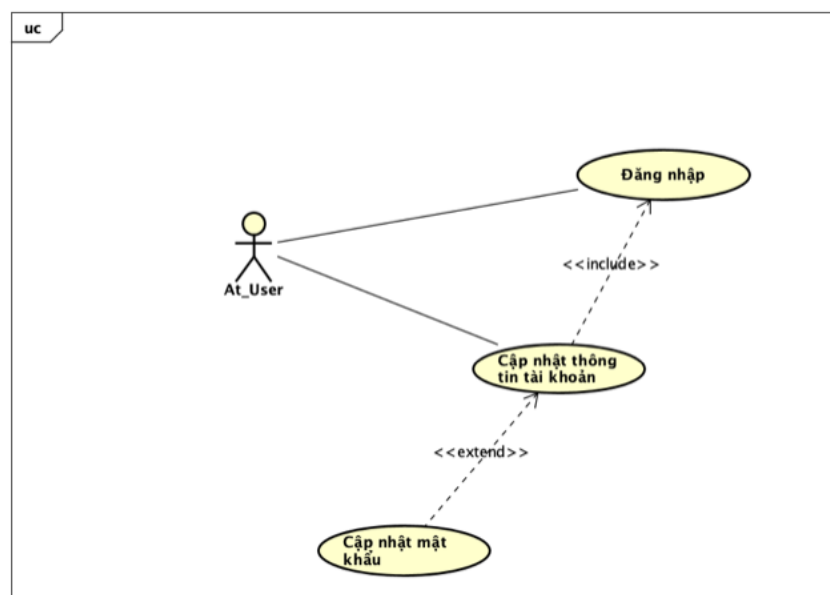
ảnh lên hệ thống để giáo viên kiểm tra và duyệt.



Hình 2.19: Biểu đồ use-case xin nghỉ học

### 2.2.18 Biểu đồ use case phân rã chức năng Cập nhật thông tin tài khoản

Chức năng Cập nhật thông tin tài khoản được phân rã thành các chức năng nhỏ với tác nhân chính là Người dùng được mô tả ở hình 2.20 bên dưới. Người dùng sau khi đăng nhập có thể cập thông tin tài khoản của mình, cũng như cập nhật lại mật khẩu mới.

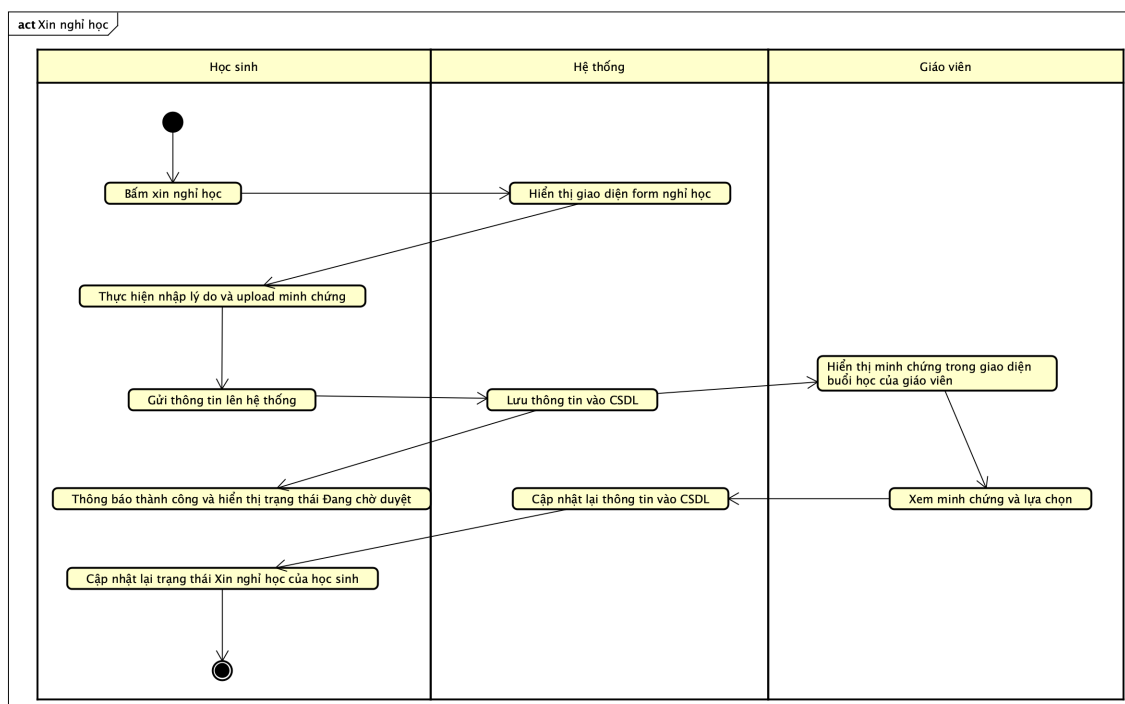


Hình 2.20: Biểu đồ use-case cập nhật thông tin tài khoản

### 2.2.19 Quy trình nghiệp vụ

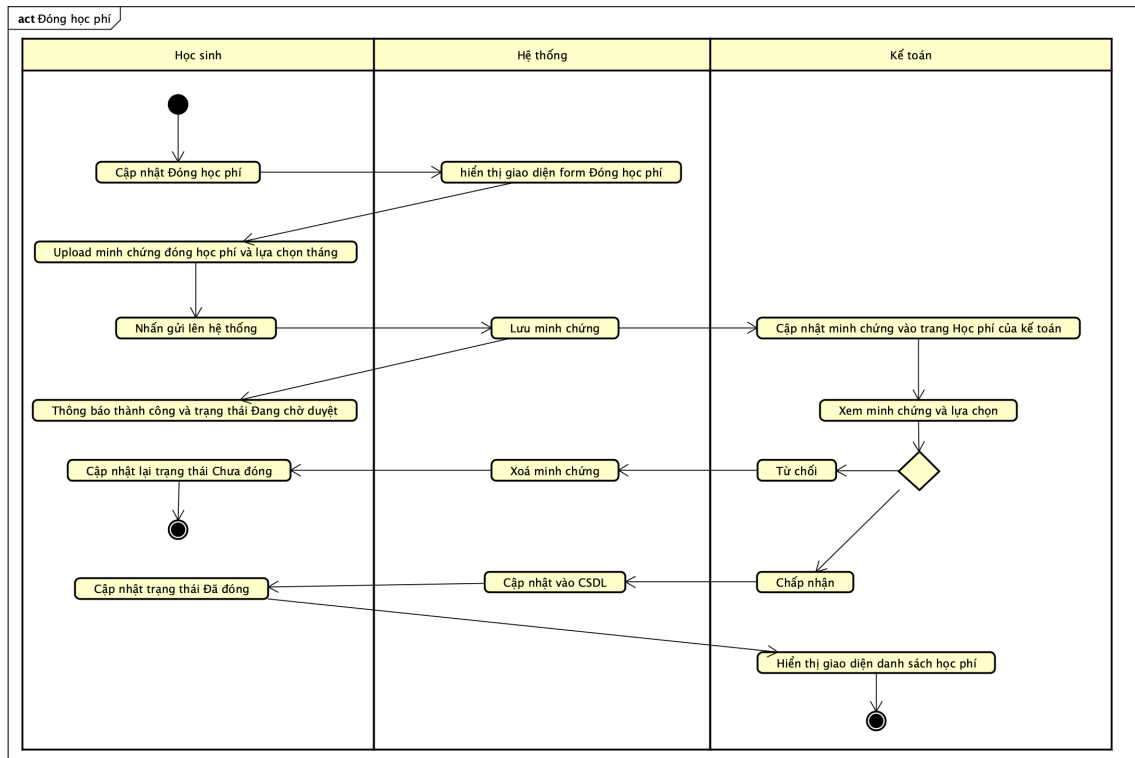
Ở phần này, em sẽ mô tả lại một số quy trình nghiệp vụ quan trọng của hệ thống của mình thông qua biểu đồ hoạt động.

a) Hình 2.21 mô tả nghiệp vụ xin nghỉ học có lí do của học sinh và xét duyệt minh chứng nghỉ học đó của giáo viên dạy. Đầu tiên, học sinh vào xem lịch học của mình và tìm đến ca học muốn xin nghỉ phép. Học sinh tiến hành cập nhật hình ảnh minh chứng và lí do lên hệ thống. Hệ thống nhận dữ liệu và hiển thị trạng thái Đang chờ duyệt. Đồng thời, bên phía giao diện lịch học đó của giáo viên, hệ thống hiển thị minh chứng và yêu cầu chấp nhận/từ chối. Giáo viên tiến hành xem minh chứng và lí do và lựa chọn. Nếu lựa chọn Chấp nhận, hệ thống cập nhật trạng thái Nghỉ có phép cho học sinh. Ngược lại, học sinh sẽ bị tính là Nghỉ không phép.



**Hình 2.21:** Biểu đồ hoạt động cho nghiệp vụ Xin nghỉ học

b) Hình 2.22 mô tả nghiệp vụ đóng học phí của học sinh và xét duyệt minh chứng đóng học phí của nhân viên kế toán. Đầu tiên, học sinh vào xem thông tin học phí của mình và tiến hành đóng học phí thông qua mã QR có gắn ở giao diện trang. Sau đó, học sinh tiến hành cập nhật hình ảnh minh chứng lên hệ thống. Hệ thống nhận dữ liệu và hiển thị trạng thái Đang chờ duyệt. Đồng thời, bên phía giao diện trang Học phí của nhân viên Kế toán, hệ thống hiển thị minh chứng và yêu cầu chấp nhận/từ chối. Kế toán tiến hành xem minh chứng và lựa chọn. Nếu lựa chọn Chấp nhận, hệ thống cập nhật trạng thái Đã đóng cho học sinh và tự động cập nhật khoản học phí đó vào bảng Học phí của trung tâm. Ngược lại, học sinh sẽ bị tính là Chưa đóng.



**Hình 2.22:** Biểu đồ hoạt động cho nghiệp vụ Đóng học phí

### 2.3 Đặc tả chức năng

Bảng ?? dưới đây là bảng danh sách các use case của hệ thống:



Mã use case	Tên use case	Mã use case	Tên use case
UC01	Đăng nhập	UC02	Đăng xuất
UC03	Quản lý thông tin giáo viên	UC04	Quản lý thông tin học sinh
UC05	Quản lý thông tin trợ giảng	UC06	Quản lý thông tin lịch học
UC07	Quản lý thông tin lớp học	UC08	Quản lý thông tin phòng học
UC09	Quản lý thông tin tài khoản	UC10	Cập nhật nội dung buổi học
UC11	Cập nhật thông tin điểm danh	UC12	Cập nhật thông tin học bù
UC13	Xem thông tin lương	UC14	Cập nhật thông tin nhận xét học sinh
UC15	Xem thông tin lịch học	UC16	Xem thông tin học phí
UC17	Cập nhật thông tin xin nghỉ học	UC18	Thống kê số buổi dạy của giáo viên
UC19	Thống kê số buổi dạy của trợ giảng	UC20	Thống kê số buổi học
UC21	Cập nhật trạng thái thu học phí	UC22	Cập nhật trạng thái trả tiền lương
UC23	Sửa thông tin tài khoản		

**Bảng 2.1:** Danh sách use cases

Phần tiếp theo của chương này, tôi sẽ đưa ra các bảng đặc tả chi tiết cho các usecase trong bảng vừa nêu.

### 2.3.1 Đặc tả use case Đăng nhập

Bảng 2.2 đặc tả chi tiết usecase Đăng nhập với tác nhân chính là Người dùng chung của hệ thống.

**Bảng 2.2:** Đặc tả usecase Đăng nhập

Mã usecase	UC01	Tên usecase	Đăng nhập
<b>Tác nhân</b>	Người dùng: Quản trị viên, Kế toán, Giáo viên, Trợ giảng, Học sinh		
<b>Mô tả</b>	Là người dùng muốn đăng nhập vào ứng dụng để sử dụng dịch vụ		
<b>Tiền điều kiện</b>	Người dùng có mạng Internet truy cập được tới trang web của trung tâm		
<b>Hậu điều kiện</b>	Người dùng đăng nhập được vào hệ thống dưới quyền tương ứng với tài khoản		
<b>Luồng sự kiện</b>	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Người dùng	Truy cập tới trang Trang chủ
	2	Hệ thống	Hiển thị trang Trang chủ với nút Đăng nhập
	3	Người dùng	Nhấn vào nút Đăng nhập
	4	Hệ thống	Hiển thị trang Đăng nhập
	5	Người dùng	Nhập thông tin tài khoản, mật khẩu được cấp bởi quản trị viên khi tham gia hệ thống. Sau khi nhập xong nhấn Đăng nhập
	6	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	7	Hệ thống	Thông báo Đăng nhập thành công. Chuyển sang Trang chủ
<b>Luồng thay thế</b>	7.1	Hệ thống	Thông báo Đăng nhập thất bại do các thông tin nhập vào không hợp lệ, yêu cầu người dùng nhập lại
	7.2	Người dùng	Nhập lại thông tin đăng nhập và nhấn Đăng nhập
	7.3	Hệ thống	Thông báo Đăng nhập thành công. Chuyển sang Trang chủ

### 2.3.2 Đặc tả use case Đăng xuất

Bảng 2.3 đặc tả chi tiết usecase Đăng xuất với tác nhân chính là Người dùng chung của hệ thống.

**Bảng 2.3:** Đặc tả usecase Đăng xuất

Mã usecase	UC02	Tên usecase	Đăng xuất
Tác nhân	Người dùng: Quản trị viên, Kế toán, Giáo viên, Trợ giảng, Học sinh		
Mô tả	Là người dùng muốn đăng xuất khỏi hệ thống		
Tiền điều kiện	Người dùng đã đăng nhập thành công vào hệ thống. Thiết bị của người dùng đã được kết nối internet khi thực hiện đăng xuất		
Hậu điều kiện	Người dùng đăng xuất khỏi tài khoản thành công		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Người dùng	Nhấn vào tài khoản và chọn nút đăng xuất
	2	Hệ thống	Xoá các thông tin ở localStorage, ghi nhận hành động đăng xuất của người dùng ở cơ sở dữ liệu
	3	Hệ thống	Chuyển hướng về trang đăng nhập
Luồng thay thế	3.1	Hệ thống	Đăng xuất không thành công hệ thống hiển thị thông báo tương ứng

### 2.3.3 Đặc tả use case Quản lý thông tin giáo viên

Bảng 2.4 đặc tả chi tiết usecase Quản lý thông tin giáo viên với tác nhân chính là Quản trị viên (Admin).

**Bảng 2.4:** Đặc tả usecase Quản lý thông tin giáo viên

Mã usecase	UC03	Tên usecase	Quản lý thông tin giáo viên
Tác nhân	Quản trị viên		
Mô tả	Xem danh sách, chi tiết, thêm, sửa, xoá thông tin giáo viên		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập hệ thống dưới quyền Quản trị viên		
Hậu điều kiện	Quản trị viên thực hiện các thao tác quản lý thông tin giáo viên của trung tâm		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Quản trị viên	Truy cập tới trang Quản lý thông tin giáo viên
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách giáo viên của trung tâm
Còn tiếp ở trang sau			

**Bảng 2.4:** Đặc tả use case Quản lý thông tin giáo viên (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	3	Quản trị viên	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một giáo viên
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của giáo viên đó
	5	Quản trị viên	Nhấn sửa thông tin giáo viên đó
	6	Hệ thống	Hiển thị form với các trường thông tin giáo viên có thể sửa
	7	Quản trị viên	Cập nhật thông tin và nhấn Sửa
	8	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	9	Hệ thống	Thông báo đã sửa thông tin giáo viên và cập nhật thông tin giáo viên
<b>Luồng thay thế</b>	3.1	Quản trị viên	Nhấn nút Thêm giáo viên mới
	3.1.1	Hệ thống	Hiển thị form với các trường cần điền để thêm mới giáo viên
	3.1.2	Quản trị viên	Nhập thông tin giáo viên và nhấn Thêm
	3.1.3	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	3.1.4	Hệ thống	Thông báo đã thêm mới giáo viên thành công và cập nhật lại danh sách giáo viên
	5.1	Quản trị viên	Nhấn xoá giáo viên
	5.1.1	Hệ thống	Hệ thống hỏi lại có chắc chắn muốn xoá
	5.1.2	Quản trị viên	Xác nhận xoá giáo viên
	5.1.3	Hệ thống	Thông báo đã xoá giáo viên và xoá thông tin giáo viên khỏi hệ thống
	5.1.2.1	Quản trị viên	Nhấn Thoát để không xoá giáo viên
	5.1.2.2	Hệ thống	Trở về giao diện thông tin chi tiết giáo viên

### 2.3.4 Đặc tả use case Quản lý thông tin học sinh

Bảng 2.5 đặc tả chi tiết usecase Quản lý thông tin học sinh với tác nhân chính là Quản trị viên (Admin).

**Bảng 2.5:** Đặc tả use case Quản lý thông tin học sinh

Mã usecase	UC04	Tên usecase	Quản lý thông tin học sinh
Tác nhân	Quản trị viên		
Mô tả	Xem danh sách, chi tiết, thêm, sửa, xóa thông tin học sinh		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập hệ thống dưới quyền Quản trị viên		
Hậu điều kiện	Quản trị viên thực hiện các thao tác quản lý thông tin học sinh của trung tâm		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Quản trị viên	Truy cập tới trang Quản lý thông tin học sinh
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách học sinh của trung tâm
	3	Quản trị viên	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một học sinh
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của học sinh đó
	5	Quản trị viên	Nhấn sửa thông tin học sinh đó
	6	Hệ thống	Hiển thị form với các trường thông tin học sinh có thể sửa
	7	Quản trị viên	Cập nhật thông tin và nhấn Sửa
	8	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	9	Hệ thống	Thông báo đã sửa thông tin học sinh và cập nhật thông tin học sinh
Luồng thay thế	3.1	Quản trị viên	Nhấn nút Thêm học sinh mới
	3.1.1	Hệ thống	Hiển thị form với các trường cần điền để thêm mới học sinh
	3.1.2	Quản trị viên	Nhập thông tin học sinh và nhấn Thêm
	3.1.3	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
Còn tiếp ở trang sau			

**Bảng 2.5:** Đặc tả use case Quản lý thông tin học sinh (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	3.1.4	Hệ thống	Thông báo đã thêm mới học sinh thành công và cập nhật lại danh sách học sinh
	5.1	Quản trị viên	Nhấn xoá học sinh
	5.1.1	Hệ thống	Hệ thống hỏi lại có chắc chắn muốn xoá
	5.1.2	Quản trị viên	Xác nhận xoá học sinh
	5.1.3	Hệ thống	Thông báo đã xoá học sinh và xoá thông tin học sinh khỏi hệ thống
	5.1.2.1	Quản trị viên	Nhấn Thoát để không xoá học sinh
	5.1.2.2	Hệ thống	Trở về giao diện thông tin chi tiết học sinh

### 2.3.5 Đặc tả use case Quản lý thông tin trợ giảng

Bảng 2.6 đặc tả chi tiết usecase Quản lý thông tin trợ giảng với tác nhân chính là Quản trị viên (Admin).

**Bảng 2.6:** Đặc tả use case Quản lý thông tin trợ giảng

Mã usecase	UC05	Tên usecase	Quản lý thông tin trợ giảng
Tác nhân	Quản trị viên		
Mô tả	Xem danh sách, chi tiết, thêm, sửa, xoá thông tin trợ giảng		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập hệ thống dưới quyền Quản trị viên		
Hậu điều kiện	Quản trị viên thực hiện các thao tác quản lý thông tin trợ giảng của trung tâm		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Quản trị viên	Truy cập tới trang Quản lý thông tin trợ giảng
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách trợ giảng của trung tâm
	3	Quản trị viên	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một trợ giảng
Còn tiếp ở trang sau			

**Bảng 2.6:** Đặc tả use case Quản lý thông tin trợ giảng (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của trợ giảng đó
	5	Quản trị viên	Nhấn sửa thông tin trợ giảng đó
	6	Hệ thống	Hiển thị form với các trường thông tin trợ giảng có thể sửa
	7	Quản trị viên	Cập nhật thông tin và nhấn Sửa
	8	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	9	Hệ thống	Thông báo đã sửa thông tin trợ giảng và cập nhật thông tin trợ giảng
<b>Luồng thay thế</b>	3.1	Quản trị viên	Nhấn nút Thêm trợ giảng mới
	3.1.1	Hệ thống	Hiển thị form với các trường cần điền để thêm mới trợ giảng
	3.1.2	Quản trị viên	Nhập thông tin trợ giảng và nhấn Thêm
	3.1.3	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	3.1.4	Hệ thống	Thông báo đã thêm mới trợ giảng thành công và cập nhật lại danh sách trợ giảng
	5.1	Quản trị viên	Nhấn xoá trợ giảng
	5.1.1	Hệ thống	Hệ thống hỏi lại có chắc chắn muốn xoá
	5.1.2	Quản trị viên	Xác nhận xoá trợ giảng
	5.1.3	Hệ thống	Thông báo đã xoá trợ giảng và xoá thông tin trợ giảng khỏi hệ thống
	5.1.2.1	Quản trị viên	Nhấn Thoát để không xoá trợ giảng
	5.1.2.2	Hệ thống	Trở về giao diện thông tin chi tiết trợ giảng

### 2.3.6 Đặc tả use case Quản lý thông tin lịch học

Bảng 2.7 đặc tả chi tiết usecase Quản lý thông tin lịch học với tác nhân chính là Quản trị viên (Admin).

**Bảng 2.7:** Đặc tả use case Quản lý thông tin lịch học

Mã usecase	UC06	Tên usecase	Quản lý thông tin lịch học
Tác nhân	Quản trị viên		
Mô tả	Xem danh sách, chi tiết, thêm, sửa, xoá thông tin lịch học		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập hệ thống dưới quyền Quản trị viên		
Hậu điều kiện	Quản trị viên thực hiện các thao tác quản lý thông tin lịch học của trung tâm		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Quản trị viên	Truy cập tới trang Quản lý thông tin lịch học
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách lịch học của trung tâm
	3	Quản trị viên	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một lịch học
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của lịch học đó
	5	Quản trị viên	Nhấn sửa thông tin lịch học đó
	6	Hệ thống	Hiển thị form với các trường thông tin lịch học có thể sửa
	7	Quản trị viên	Cập nhật thông tin và nhấn Sửa
	8	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	9	Hệ thống	Thông báo đã sửa thông tin lịch học và cập nhật thông tin lịch học
<b>Luồng thay thế</b>	3.1	Quản trị viên	Nhấn nút Thêm lịch học mới
	3.1.1	Hệ thống	Hiển thị form với các trường cần điền để thêm mới lịch học
	3.1.2	Quản trị viên	Nhập thông tin lịch học và nhấn Thêm
	3.1.3	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	3.1.4	Hệ thống	Thông báo đã thêm mới lịch học thành công và cập nhật lại danh sách lịch học
	5.1	Quản trị viên	Nhấn xoá lịch học
	5.1.1	Hệ thống	Hệ thống hỏi lại có chắc chắn muốn xoá
Còn tiếp ở trang sau			



**Bảng 2.7:** Đặc tả use case Quản lý thông tin lịch học (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	5.1.2	Quản trị viên	Xác nhận xoá lịch học
	5.1.3	Hệ thống	Thông báo đã xoá lịch học và xoá thông tin lịch học khỏi hệ thống
	5.1.2.1	Quản trị viên	Nhấn Thoát để không xoá lịch học
	5.1.2.2	Hệ thống	Trở về giao diện thông tin chi tiết lịch học

### 2.3.7 Đặc tả use case Quản lý thông tin lớp học

Bảng 2.8 đặc tả chi tiết usecase Quản lý thông tin lớp học với tác nhân chính là Quản trị viên (Admin).

**Bảng 2.8:** Đặc tả use case Quản lý thông tin lớp học

Mã use case	UC07	Tên use case	Quản lý thông tin lớp học
Tác nhân	Quản trị viên		
Mô tả	Xem danh sách, chi tiết, thêm, sửa, xoá thông tin lớp học		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập hệ thống dưới quyền Quản trị viên		
Hậu điều kiện	Quản trị viên thực hiện các thao tác quản lý thông tin lớp học của trung tâm		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Quản trị viên	Truy cập tới trang Quản lý thông tin lớp học
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách lớp học của trung tâm
	3	Quản trị viên	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một lớp học
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của lớp học đó
	5	Quản trị viên	Nhấn sửa thông tin lớp học đó
	6	Hệ thống	Hiển thị form với các trường thông tin lớp học có thể sửa
	7	Quản trị viên	Cập nhật thông tin và nhấn Sửa
	8	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
Còn tiếp ở trang sau			

**Bảng 2.8:** Đặc tả use case Quản lý thông tin lớp học (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	9	Hệ thống	Thông báo đã sửa thông tin lớp học và cập nhật thông tin lớp học
<b>Luồng thay thế</b>	3.1	Quản trị viên	Nhấn nút Thêm lớp học mới
	3.1.1	Hệ thống	Hiển thị form với các trường cần điền để thêm mới lớp học
	3.1.2	Quản trị viên	Nhập thông tin lớp học và nhấn Thêm
	3.1.3	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	3.1.4	Hệ thống	Thông báo đã thêm mới lớp học thành công và cập nhật lại danh sách lớp học
	5.1	Quản trị viên	Nhấn xoá lớp học
	5.1.1	Hệ thống	Hệ thống hỏi lại có chắc chắn muốn xoá
	5.1.2	Quản trị viên	Xác nhận xoá lớp học
	5.1.3	Hệ thống	Thông báo đã xoá lớp học và xoá thông tin lớp học khỏi hệ thống
	5.1.2.1	Quản trị viên	Nhấn Thoát để không xoá lớp học
	5.1.2.2	Hệ thống	Trở về giao diện thông tin chi tiết lớp học

### 2.3.8 Đặc tả use case Quản lý thông tin phòng học

Bảng 2.9 đặc tả chi tiết usecase Quản lý thông tin phòng học với tác nhân chính là Quản trị viên.

**Bảng 2.9:** Đặc tả use case Quản lý thông tin phòng học

Mã use case	UC08	Tên use case	Quản lý thông tin phòng học
Tác nhân	Quản trị viên		
Mô tả	Xem danh sách, chi tiết, thêm, sửa, xoá thông tin phòng học		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập hệ thống dưới quyền Quản trị viên		
Hậu điều kiện	Quản trị viên thực hiện các thao tác quản lý thông tin phòng học của trung tâm		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Quản trị viên	Truy cập tới trang Quản lý thông tin phòng học
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách phòng học của trung tâm
	3	Quản trị viên	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một phòng học
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của phòng học đó
	5	Quản trị viên	Nhấn sửa thông tin phòng học đó
	6	Hệ thống	Hiển thị form với các trường thông tin phòng học có thể sửa
	7	Quản trị viên	Cập nhật thông tin và nhấn Sửa
	8	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	9	Hệ thống	Thông báo đã sửa thông tin phòng học và cập nhật thông tin phòng học
Luồng thay thế	3.1	Quản trị viên	Nhấn nút Thêm phòng học mới
	3.1.1	Hệ thống	Hiển thị form với các trường cần điền để thêm mới phòng học
	3.1.2	Quản trị viên	Nhập thông tin phòng học và nhấn Thêm
	3.1.3	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	3.1.4	Hệ thống	Thông báo đã thêm mới phòng học thành công và cập nhật lại danh sách phòng học
	5.1	Quản trị viên	Nhấn xoá phòng học
Còn tiếp ở trang sau			

**Bảng 2.9:** Đặc tả use case Quản lý thông tin phòng học (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	5.1.1	Hệ thống	Hệ thống hỏi lại có chắc chắn muốn xoá
	5.1.2	Quản trị viên	Xác nhận xoá phòng học
	5.1.3	Hệ thống	Thông báo đã xoá phòng học và xoá thông tin phòng học khỏi hệ thống
	5.1.2.1	Quản trị viên	Nhấn Thoát để không xoá phòng học
	5.1.2.2	Hệ thống	Trở về giao diện thông tin chi tiết phòng học

### 2.3.9 Đặc tả use case Quản lý thông tin tài khoản

Bảng 2.10 đặc tả chi tiết usecase Quản lý thông tin tài khoản với tác nhân chính là Quản trị viên (Admin).

**Bảng 2.10:** Đặc tả use case Quản lý thông tin tài khoản

Mã use case	UC09	Tên use case	Quản lý thông tin tài khoản
Tác nhân	Quản trị viên		
Mô tả	Xem danh sách, chi tiết, thêm, sửa, xoá thông tin tài khoản		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập hệ thống dưới quyền Quản trị viên		
Hậu điều kiện	Quản trị viên thực hiện các thao tác quản lý thông tin tài khoản của trung tâm		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Quản trị viên	Truy cập tới trang Quản lý thông tin tài khoản
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách tài khoản của trung tâm
	3	Quản trị viên	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một tài khoản
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của tài khoản đó
	5	Quản trị viên	Nhấn sửa thông tin tài khoản đó
<i>Còn tiếp ở trang sau</i>			

**Bảng 2.10:** Đặc tả use case Quản lý thông tin tài khoản (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	6	Hệ thống	Hiển thị form với các trường thông tin tài khoản có thể sửa
	7	Quản trị viên	Cập nhật thông tin và nhấn Sửa
	8	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	9	Hệ thống	Thông báo đã sửa thông tin tài khoản và cập nhật thông tin tài khoản
<b>Luồng thay thế</b>	3.1	Quản trị viên	Nhấn nút Thêm tài khoản mới
	3.1.1	Hệ thống	Hiển thị form với các trường cần điền để thêm mới tài khoản
	3.1.2	Quản trị viên	Nhập thông tin tài khoản và nhấn Thêm
	3.1.3	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	3.1.4	Hệ thống	Thông báo đã thêm mới tài khoản thành công và cập nhật lại danh sách tài khoản
	5.1	Quản trị viên	Nhấn xoá tài khoản
	5.1.1	Hệ thống	Hệ thống hỏi lại có chắc chắn muốn xoá
	5.1.2	Quản trị viên	Xác nhận xoá tài khoản
	5.1.3	Hệ thống	Thông báo đã xoá tài khoản và xoá thông tin tài khoản khỏi hệ thống
	5.1.2.1	Quản trị viên	Nhấn Thoát để không xoá tài khoản
	5.1.2.2	Hệ thống	Trở về giao diện thông tin chi tiết tài khoản

### 2.3.10 Đặc tả use case Cập nhật nội dung buổi học

Bảng 2.11 đặc tả chi tiết usecase Cập nhật nội dung buổi học với tác nhân chính là Giáo viên.

**Bảng 2.11:** Đặc tả use case Cập nhật nội dung buổi học

Mã use case	UC10	Tên use case	Cập nhật nội dung buổi học
Tác nhân	Giáo viên		
Mô tả	Giáo viên cập nhật các nội dung kiến thức liên quan đến buổi học		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập hệ thống dưới quyền Giáo viên		
Hậu điều kiện	Giáo viên cập nhật các nội dung có liên quan đến buổi học lên dữ liệu lịch học của hệ thống		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Giáo viên	Truy cập tới trang Quản lý lịch học
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách lịch học có liên quan đến giáo viên
	3	Giáo viên	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một buổi học
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của buổi học đó
	5	Giáo viên	Nhấn cập nhật thông tin buổi học đó
	6	Hệ thống	Hiển thị form với các trường thông tin lịch học có thể sửa
	7	Giáo viên	Cập nhật thông tin (khác thông tin Điểm danh) và nhấn Sửa
	8	Hệ thống	Xác nhận có muốn cập nhật thông tin buổi học
	9	Giáo viên	Xác nhận cập nhật thông tin buổi học
	10	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	11	Hệ thống	Thông báo đã sửa thành công và cập nhật thông tin lịch học
Luồng thay thế			

### 2.3.11 Đặc tả use case Cập nhật thông tin điểm danh

Bảng 2.12 đặc tả chi tiết usecase Cập nhật thông tin điểm danh với tác nhân chính là Giáo viên.

**Bảng 2.12:** Đặc tả use case Cập nhật thông tin điểm danh

Mã use case	UC11	Tên use case	Cập nhật thông tin điểm danh
Tác nhân	Giáo viên		
Mô tả	Giáo viên điểm danh và cập nhật thông tin số học sinh đi học		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập hệ thống dưới quyền Giáo viên		
Hậu điều kiện	Giáo viên cập nhật thông tin về sĩ số lớp và các học sinh nghỉ học		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Giáo viên	Truy cập tới trang Quản lý lịch học
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách lịch học có liên quan đến giáo viên
	3	Giáo viên	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một buổi học
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của buổi học đó
	5	Giáo viên	Nhấn cập nhật thông tin buổi học đó
	6	Hệ thống	Hiển thị form với các trường thông tin học sinh trong lớp có thể sửa
	7	Giáo viên	Đánh dấu vào các ô có học sinh đi học rồi nhấn Gửi
	8	Hệ thống	Xác nhận có muốn cập nhật thông tin điểm danh
	9	Giáo viên	Xác nhận cập nhật thông tin điểm danh
	10	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	11	Hệ thống	Thông báo đã cập nhật thành công và cập nhật thông tin điểm danh
Luồng thay thế	5.1	Giáo viên	Nhấn vào xác nhận minh chứng nghỉ học
	5.2	Hệ thống	Hiển thị danh sách các minh chứng nghỉ học của học sinh
Còn tiếp ở trang sau			

**Bảng 2.12:** Đặc tả use case Cập nhật thông tin điểm danh (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	5.3	Giáo viên	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một minh chứng
	5.4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của minh chứng đó
	5.5.1	Giáo viên	Nhấn xác nhận minh chứng
	5.5.1.1	Hệ thống	Thông báo thành công và cập nhật trạng thái điểm danh có phép cho học sinh đó
	5.5.2	Giáo viên	Nhấn từ chối minh chứng
	5.5.2.1	Hệ thống	Thông báo thành công và cập nhật trạng thái điểm danh không phép cho học sinh đó

### 2.3.12 Đặc tả use case Cập nhật thông tin học bù

Bảng 2.13 đặc tả chi tiết usecase Cập nhật thông tin học bù với tác nhân chính là Giáo viên hoặc Trợ giảng.

**Bảng 2.13:** Đặc tả use case Cập nhật thông tin học bù

Mã use case	UC12	Tên use case	Cập nhật thông tin học bù
<b>Tác nhân</b>	Giáo viên; Trợ giảng		
<b>Mô tả</b>	Giáo viên và trợ giảng cập nhật lịch học bù cho học sinh nghỉ có phép hoặc học bổ túc		
<b>Tiền điều kiện</b>	Người dùng đăng nhập hệ thống dưới quyền Giáo viên hoặc Trợ giảng		
<b>Hậu điều kiện</b>	Giáo viên cập nhật các nội dung có liên quan đến buổi học lên dữ liệu lịch học của hệ thống		
<b>Luồng sự kiện</b>	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Giáo viên; Trợ giảng	Truy cập tới trang Quản lý lịch học
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách lịch học có liên quan đến giáo viên
	3	Giáo viên; Trợ giảng	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một buổi học
Còn tiếp ở trang sau			



**Bảng 2.13:** Đặc tả use case Cập nhật thông tin học bù (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của buổi học đó
	5	Giáo viên; Trợ giảng	Nhấn cập nhật thông tin buổi học đó
	6	Hệ thống	Hiển thị form với các trường thông tin lịch học có thể sửa
	7	Giáo viên; Trợ giảng	Cập nhật thông tin lịch học bù và nhấn Sửa
	8	Hệ thống	Xác nhận có muốn cập nhật thông tin lịch học bù
	9	Giáo viên; Trợ giảng	Xác nhận cập nhật thông tin
	10	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	11	Hệ thống	Thông báo đã sửa thành công và cập nhật thông tin lịch học
<b>Luồng thay thế</b>			

### 2.3.13 Đặc tả use case Xem thông tin lương

Bảng 2.14 đặc tả chi tiết usecase Xem thông tin lương với tác nhân chính là Giáo viên và Trợ giảng.

**Bảng 2.14:** Đặc tả usecase Xem thông tin lương

Mã usecase	UC13	Tên usecase	Xem thông tin lương
Tác nhân	Giáo viên; Trợ giảng		
Mô tả	Giáo viên và trợ giảng xem thông tin lương theo tháng do kế toán thống kê		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập vào hệ thống dưới quyền giáo viên hoặc trợ giảng		
Hậu điều kiện	Giáo viên và trợ giảng nắm được thông tin về số buổi dạy và làm việc, lương tháng của mình để thực hiện quy trình nhận lương		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Giáo viên; Trợ giảng	Truy cập tới trang Xem thông tin lương

*Còn tiếp ở trang sau*

**Bảng 2.14:** Đặc tả use case Xem thông tin lương (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện thông tin lương chứa thông tin về số buổi dạy và làm việc, số tiền lương tương ứng trong tháng trước của giáo viên và trợ giảng
	3	Giáo viên; Trợ giảng	Nhấn tải về để tải xuống file thống kê lương
	4	Hệ thống	Tải xuống file thông tin lương của người dùng
<b>Luồng thay thế</b>			

### 2.3.14 Đặc tả use case Cập nhật thông tin nhận xét học sinh

Bảng 2.15 đặc tả chi tiết usecase Cập nhật thông tin nhận xét học sinh với tác nhân chính là Giáo viên.

**Bảng 2.15:** Đặc tả usecase Cập nhật thông tin nhận xét học sinh

Mã usecase	UC14	Tên usecase	Cập nhật thông tin nhận xét học sinh
<b>Tác nhân</b>	Giáo viên		
<b>Mô tả</b>	Giáo viên cập nhật nội dung nhận xét học sinh vào cuối tháng		
<b>Tiền điều kiện</b>	Người dùng đăng nhập vào hệ thống dưới quyền giáo viên hoặc trợ giảng		
<b>Hậu điều kiện</b>	Giáo viên hoặc trợ giảng thêm thành công nhận xét về tiến độ và quá trình học tập của học sinh mình giảng dạy		
<b>Luồng sự kiện</b>	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Giáo viên	Truy cập tới trang Nhận xét học sinh
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách học sinh mà giáo viên tham gia giảng dạy
	3	Giáo viên	Nhấn vào một học sinh cụ thể để nhận xét
	4	Hệ thống	Hiển thị form với các trường thông tin để nhận xét học sinh
<i>Còn tiếp ở trang sau</i>			

**Bảng 2.15:** Đặc tả use case Cập nhật thông tin nhận xét học sinh (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	5	Giáo viên	Điền thông tin nhận xét học sinh và nhấn Cập nhật
	6	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	7	Hệ thống	Thông báo đã thêm thông tin nhận xét học sinh
<b>Luồng thay thế</b>			

### 2.3.15 Đặc tả use case Xem thông tin lịch học

Bảng 2.16 đặc tả chi tiết usecase Xem thông tin lịch học với tác nhân chính là Giáo viên, Trợ giảng và Học sinh.

**Bảng 2.16:** Đặc tả usecase Xem thông tin lịch học

Mã usecase	UC15	Tên usecase	Xem thông tin lịch học
<b>Tác nhân</b>	Giáo viên, Trợ giảng, Học sinh		
<b>Mô tả</b>	Giáo viên, trợ giảng và học sinh xem thông tin lịch học do trung tâm cung cấp		
<b>Tiền điều kiện</b>	- Người dùng đăng nhập vào hệ thống dưới quyền giáo viên, trợ giảng hoặc học sinh		
<b>Hậu điều kiện</b>	Giáo viên, trợ giảng và học sinh xem được thông tin về các lịch học có liên quan đến mình		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Giáo viên, Trợ giảng, Học sinh	Truy cập tới trang Quản lý lịch học (với học sinh là Xem lịch học)
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách lịch học có liên quan đến người dùng
	3	Giáo viên, Trợ giảng, Học sinh	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một buổi học
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của buổi học đó
<b>Luồng thay thế</b>			

### 2.3.16 Đặc tả use case Xem thông tin học phí

Bảng 2.17 đặc tả chi tiết usecase Xem thông tin học phí với tác nhân chính là Học sinh.

**Bảng 2.17:** Đặc tả usecase Xem thông tin học phí

Mã usecase	UC16	Tên usecase	Xem thông tin học phí
Tác nhân	Học sinh		
Mô tả	Học sinh xem thông tin học phí do nhân viên kế toán của trung tâm tổng hợp và cung cấp		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập vào hệ thống dưới quyền học sinh		
Hậu điều kiện	Học sinh xem được thông tin học phí theo tháng		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Học sinh	Truy cập tới trang Xem học phí
	2	Hệ thống	Hiển thị thông tin về số buổi học, nghỉ học và học bù của học sinh. Từ đó hiển thị thông tin học phí tháng đó.
	3	Học sinh	Nhấn tải về để tải xuống file thống kê học phí
	4	Hệ thống	Tải xuống file thông tin học phí của người dùng
Luồng thay thế			

### 2.3.17 Đặc tả use case Cập nhật thông tin xin nghỉ học

Bảng 2.18 đặc tả chi tiết usecase Cập nhật thông tin xin nghỉ học với tác nhân chính là Học sinh.

**Bảng 2.18:** Đặc tả use case Cập nhật thông tin xin nghỉ học

Mã use case	UC17	Tên use case	Cập nhật thông tin xin nghỉ học
Tác nhân	Học sinh		
Mô tả	Học sinh cập nhật thông tin về việc nghỉ học buổi học nhất định lên hệ thống		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập vào hệ thống dưới quyền học sinh		
Hậu điều kiện	Học sinh cập nhật thông tin xin nghỉ buổi học lên hệ thống thành công		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Học sinh	Truy cập tới trang Xem lịch học
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách lịch học ứng với lớp của học sinh
	3	Học sinh	Nhấn vào xem thông tin chi tiết một buổi học
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của buổi học đó
	5	Học sinh	Nhấn xin nghỉ học
	6	Hệ thống	Hiển thị form với trường thông tin lý do và minh chứng
	7	Học sinh	Cập nhật thông tin lý do và tải lên minh chứng nghỉ học. Sau đó, nhấn Cập nhật
	8	Hệ thống	Kiểm tra thông tin nhập vào
	9	Hệ thống	Thông báo thành công và hiển thị trạng thái Đang chờ duyệt từ giáo viên
Luồng thay thế			

### 2.3.18 Đặc tả use case Thống kê số buổi dạy của giáo viên

Bảng 2.19 đặc tả chi tiết usecase Thống kê số buổi dạy của giáo viên với tác nhân chính là Kế toán.

**Bảng 2.19:** Đặc tả usecase Thống kê số buổi dạy của giáo viên

<b>Mã usecase</b>	UC18	<b>Tên usecase</b>	Thống kê số buổi dạy của giáo viên
<b>Tác nhân</b>	Kế toán		
<b>Mô tả</b>	Nhân viên kế toán thống kê số buổi giảng dạy của giáo viên trong tháng để tính lương		
<b>Tiền điều kiện</b>	Người dùng đăng nhập vào hệ thống dưới quyền nhân viên kế toán		
<b>Hậu điều kiện</b>	Nhân viên kế toán rà soát tổng hợp số buổi giảng dạy của giáo viên trong tháng lên hệ thống		
<b>Luồng sự kiện</b>	<b>STT</b>	<b>Thực hiện bởi</b>	<b>Hành động</b>
	1	Kế toán	Truy cập tới trang Quản lý giáo viên
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách giáo viên của trung tâm
	3	Kế toán	Nhấn vào xem thông tin một giáo viên
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của giáo viên đó
	5	Kế toán	Nhấn cập nhật thông tin lương
	6	Hệ thống	Hiển thị thông tin số buổi dạy và tiền lương tương ứng mỗi buổi
	7	Kế toán	Rà soát xác nhận thông tin lương của giáo viên
	8	Hệ thống	Hệ thống xác nhận thông tin lương giáo viên và hiển thị lên trang Xem thông tin lương của giáo viên
<b>Luồng thay thế</b>			

### 2.3.19 Đặc tả use case Thống kê số buổi dạy của trợ giảng

Bảng 2.20 đặc tả chi tiết usecase Thống kê số buổi dạy của trợ giảng với tác nhân chính là Kế toán.

**Bảng 2.20:** Đặc tả usecase Thống kê số buổi dạy của trợ giảng

Mã usecase	UC19	Tên usecase	Thống kê số buổi dạy của trợ giảng
Tác nhân	Kế toán		
Mô tả	Nhân viên kế toán thống kê số buổi giảng dạy của trợ giảng trong tháng để tính lương		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập vào hệ thống dưới quyền nhân viên kế toán		
Hậu điều kiện	Nhân viên kế toán rà soát tổng hợp số buổi giảng dạy của trợ giảng trong tháng lên hệ thống		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Kế toán	Truy cập tới trang Quản lý trợ giảng
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách trợ giảng của trung tâm
	3	Kế toán	Nhấn vào xem thông tin một trợ giảng
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của trợ giảng đó
	5	Kế toán	Nhấn cập nhật thông tin lương
	6	Hệ thống	Hiển thị thông tin số buổi giảng dạy, số buổi dạy bù và tiền lương tương ứng mỗi buổi
	7	Kế toán	Rà soát xác nhận thông tin lương của trợ giảng
	8	Hệ thống	Hệ thống xác nhận thông tin lương trợ giảng và hiển thị lên trang Xem thông tin lương của trợ giảng
Luồng thay thế			

### 2.3.20 Đặc tả use case Thống kê số buổi học

Bảng 2.21 đặc tả chi tiết usecase Thống kê số buổi học với tác nhân chính là Kế toán.

**Bảng 2.21:** Đặc tả usecase Thống kê số buổi học

Mã usecase	UC20	Tên usecase	Thống kê số buổi học
Tác nhân	Kế toán		
Mô tả	Nhân viên kế toán thống kê số buổi học, nghỉ học có phép, học bù của học sinh trong tháng để tính học phí		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập vào hệ thống dưới quyền nhân viên kế toán		
Hậu điều kiện	Nhân viên kế toán rà soát tổng hợp số buổi học và học bù của học sinh trong tháng lên hệ thống		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Kế toán	Truy cập tới trang Quản lý học sinh
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách học sinh của trung tâm
	3	Kế toán	Nhấn vào xem thông tin một học sinh
	4	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết của học sinh đó
	5	Kế toán	Nhấn cập nhật thông tin học phí
	6	Hệ thống	Hiển thị thông tin số buổi đi học, nghỉ học, học bù và học phí tương ứng mỗi buổi
	7	Kế toán	Rà soát xác nhận thông tin học phí của học sinh
	8	Hệ thống	Hệ thống xác nhận thông tin học phí của học sinh và hiển thị lên trang Xem thông tin học phí của học sinh
Luồng thay thế			

### 2.3.21 Đặc tả use case Cập nhật trạng thái thu học phí

Bảng 2.22 đặc tả chi tiết usecase Cập nhật trạng thái thu học phí với tác nhân chính là Kế toán.



**Bảng 2.22:** Đặc tả usecase Cập nhật trạng thái thu học phí

Mã usecase	UC21	Tên usecase	Cập nhật trạng thái thu học phí
Tác nhân	Kế toán		
Mô tả	Nhân viên kế toán cập nhật trạng thái thu học phí hay chưa thu của học sinh		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập vào hệ thống dưới quyền nhân viên kế toán		
Hậu điều kiện	Nhân viên kế toán rà soát tổng hợp số buổi học của học sinh trong tháng trên hệ thống. Cập nhật trạng thái đã thu học phí của học sinh trong tháng tương ứng.		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Kế toán	Truy cập tới trang Quản lý doanh thu
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách tiền lương và học phí đã thêm vào hệ thống
	3	Kế toán	Nhấn vào thêm học phí
	4	Hệ thống	Hiển thị danh sách các học sinh trong trung tâm
	5	Kế toán	Nhấn xem chi tiết một học sinh
	6	Hệ thống	Hiển thị thông tin học phí của học sinh đó (số các khoản học phí theo tháng, số buổi học trong tháng đó, số tiền học phí phải đóng, trạng thái đã thu hay chưa của các khoản học phí)
	7	Kế toán	Nhấn chọn một khoản học phí có trạng thái chưa thu
	8	Hệ thống	Hệ thống chuyển tới trang thêm học phí với các trường thông tin về học phí đã được điền sẵn
	9	Kế toán	Nhấn nút Thêm học phí
	10	Hệ thống	Cập nhật trạng thái đã thu cho khoản học phí của học sinh và lưu vào hệ thống
Luồng thay thế	3.1	Kế toán	Nhấn vào xác nhận minh chứng học phí
Còn tiếp ở trang sau			

**Bảng 2.22:** Đặc tả use case Cập nhật trạng thái thu học phí (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	3.1.2	Hệ thống	Hiển thị danh sách các minh chứng đóng học phí được gửi lên
	3.1.3	Kế toán	Chọn xem một minh chứng
	3.1.4	Hệ thống	Hiển thị chi tiết học sinh và hình ảnh minh chứng đóng học
	3.1.5	Kế toán	Bấm xác nhận minh chứng
	3.1.6	Hệ thống	Cập nhật trạng thái đóng học phí của học sinh đó và thông báo thành công
	3.1.5.1	Kế toán	Bấm huỷ minh chứng đóng học
	3.1.5.2	Hệ thống	Hiển thị thông báo lại đảm bảo về việc huỷ minh chứng này
	3.1.5.3	Kế toán	Xác nhận huỷ
	3.1.5.4	Hệ thống	Cập nhật trạng thái chưa đóng học phí cho học sinh đó và thông báo huỷ thành công

### 2.3.22 Đặc tả use case Cập nhật trạng thái trả tiền lương

Bảng 2.23 đặc tả chi tiết usecase Cập nhật trạng thái trả tiền lương với tác nhân chính là Kế toán.

**Bảng 2.23:** Đặc tả usecase Cập nhật trạng thái trả tiền lương

Mã usecase	UC22	Tên usecase	Cập nhật trạng thái trả tiền lương
Tác nhân	Kế toán		
Mô tả	Nhân viên kế toán cập nhật trạng thái trả tiền lương cho giáo viên và trợ giảng hay chưa		
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập vào hệ thống dưới quyền nhân viên kế toán		
Hậu điều kiện	Nhân viên kế toán rà soát tổng hợp số buổi dạy của giáo viên và trợ giảng trong tháng lên hệ thống. Cập nhật trạng thái đã trả lương của giáo viên và trợ giảng trong tháng tương ứng.		
Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Kế toán	Truy cập tới trang Quản lý doanh thu
Còn tiếp ở trang sau			

**Bảng 2.23:** Đặc tả use case Cập nhật trạng thái trả tiền lương (tiếp theo)

	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	2	Hệ thống	Hiển thị danh sách tiền lương và học phí đã thêm vào hệ thống
	3	Kế toán	Nhấn vào thêm tiền lương
	4	Hệ thống	Hiển thị danh sách các giáo viên và trợ giảng làm việc tại trung tâm
	5	Kế toán	Nhấn xem chi tiết một giáo viên hoặc trợ giảng
	6	Hệ thống	Hiển thị thông tin tiền lương của giáo viên hoặc trợ giảng đó (số các khoản tiền lương theo tháng, số buổi dạy trong tháng đó, số tiền lương được phát, trạng thái đã phát hay chưa của khoản tiền lương)
	7	Kế toán	Nhấn chọn một khoản tiền lương có trạng thái chưa phát
	8	Hệ thống	Hệ thống chuyển tới trang thêm tiền lương với các trường thông tin về tiền lương đã được điền sẵn
	9	Kế toán	Nhấn nút Thêm tiền lương
	10	Hệ thống	Cập nhật trạng thái đã phát cho khoản tiền lương của giáo viên hoặc trợ giảng và lưu vào hệ thống
<b>Luồng thay thế</b>			

## 2.4 Yêu cầu phi chức năng

Hệ thống trung tâm luyện thi HC Education sử dụng giao diện web đơn giản, phù hợp với các đối tượng học sinh, giáo viên,... Giao diện web tiêu thủ các tiêu chuẩn về bố cục, màu sắc, các kích thước thành phần của một ứng dụng. Với trải nghiệm người dùng, các thao tác nhấn chuột, kéo thả nội dung cần thể hiện rõ ràng.

Với số lượng người dùng tương đối lớn, đòi hỏi hệ thống phải chịu tải cao, hoạt động mượt mà, tương thích với các trình duyệt nhiều loại máy tính, hệ điều hành khác nhau. Các thông tin liên quan đến người dùng cũng cần được đảm bảo tính an

toàn, trọn vẹn. Hình ảnh, thông tin dữ liệu đa phương tiện cần được truyền tải chất lượng tốt, đáp ứng thời gian thực,...

Hệ thống nên được thiết kế sao cho có tính mở rộng và chặt chẽ, đảm bảo trong quá trình sản phẩm còn đang phát triển, có thể thêm mới chức năng từ hệ thống cũ mà không gây ảnh hưởng đến hoạt động của hệ thống.

## CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

Ở chương 3, ĐATN sẽ giới thiệu về các công nghệ sử dụng trong quá trình làm đồ án và lý do sử dụng.

### 3.1 Back-end

#### 3.1.1 Nền tảng NodeJS và framework ExpressJS

NodeJS[7] là một nền tảng mã nguồn mở được xây dựng trên công nghệ V8 Engine của Google. NodeJS cho phép các nhà phát triển xây dựng các ứng dụng web phía máy chủ với hiệu suất cao và khả năng mở rộng tốt. Ưu điểm nổi bật của nền tảng là việc xử lý yêu cầu đồng thời. NodeJS được xây dựng trên mô hình sự kiện và không chặn, cho phép hệ thống xử lý nhiều yêu cầu cùng lúc mà không cần chờ đợi (bất đồng bộ). Yếu tố này giúp tăng tốc độ phản hồi người dùng và khả năng mở rộng của ứng dụng.

Với NodeJS, một framework nhẹ, linh hoạt và phổ biến được ưa chuộng bởi các nhà phát triển là ExpressJS[8]. Việc lựa chọn ExpressJS cho dự án cho phép bạn xây dựng các ứng dụng web và API mạnh mẽ. ExpressJS cung cấp các tính năng để sử dụng để xử lý yêu cầu HTTP, quản lý các tuyến (routes) và xử lý middleware an toàn, bảo mật cao. ExpressJS thường được coi là framework tiêu chuẩn khi phát triển ứng dụng web với NodeJS, bởi sự nhanh chóng và tính rõ ràng, có tổ chức của mã nguồn.

#### 3.1.2 Cơ sở dữ liệu hệ thống MongoDB

Hệ thống quản lý trung tâm luyện thi sử dụng MongoDB làm cơ sở dữ liệu chính. MongoDB[9] là một cơ sở dữ liệu NoSQL phổ biến, được thiết kế để xử lý lượng dữ liệu lớn với tính linh hoạt cao và hiệu suất mạnh mẽ. MongoDB sử dụng mô hình dữ liệu tài liệu (document model), trong đó dữ liệu được lưu trữ dưới dạng các tài liệu BSON (Binary JSON). Mỗi tài liệu là một đối tượng JSON chứa các cặp key-value, cho phép lưu trữ dữ liệu có cấu trúc linh hoạt và đa dạng.

Đặc điểm nổi bật của MongoDB có thể kể đến như Không lược đồ và Truy vấn mạnh mẽ,... MongoDB có tính không lược đồ (Schema less) có nghĩa là các tài liệu trong cùng một collection có thể có cấu trúc khác nhau, cho phép dễ dàng thay đổi và mở rộng cấu trúc dữ liệu mà không cần phải thay đổi toàn bộ cơ sở dữ liệu. Cùng với đó, MongoDB cung cấp một ngôn ngữ truy vấn linh hoạt và mạnh mẽ, cho phép thực hiện các thao tác CRUD (Create, Read, Update, Delete) một cách dễ dàng. Nhà phát triển cũng có thể tiếp cận các tính năng truy vấn phức tạp như lọc, sắp xếp, và tổng hợp dữ liệu thông qua Aggregation Framework một cách dễ

dàng. Từ phiên bản MongoDB 4.0 trở đi, MongoDB cũng đã hỗ trợ giao dịch ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability) cho các thao tác trên nhiều tài liệu và nhiều collection, giúp đảm bảo tính nhất quán của dữ liệu trong các ứng dụng phức tạp.

### 3.2 Front-end

#### 3.2.1 Thư viện JavaScript ReactJS

ReactJS[10] là một thư viện JavaScript mã nguồn mở được phát triển bởi Facebook, dùng để xây dựng giao diện người dùng (UI). React cho phép các nhà phát triển tạo ra các thành phần giao diện có thể tái sử dụng và quản lý trạng thái một cách hiệu quả.

Điểm mạnh của React bao gồm Virtual DOM và JSX (JavaScript XML). React sử dụng Virtual DOM để cải thiện hiệu suất ứng dụng, bằng cách chỉ cập nhật các phần tử cần thiết trong DOM. Hình

Việc này giúp tối ưu hoá quá trình render và tăng trải nghiệm người dùng. Không chỉ vậy, với việc hỗ trợ JSX, thư viện này cho phép các nhà phát triển mã HTML-like trong các thành phần (cấu trúc HTML trong các file JS), JSX giúp các mã nguồn dễ đọc và bảo trì tốt hơn.

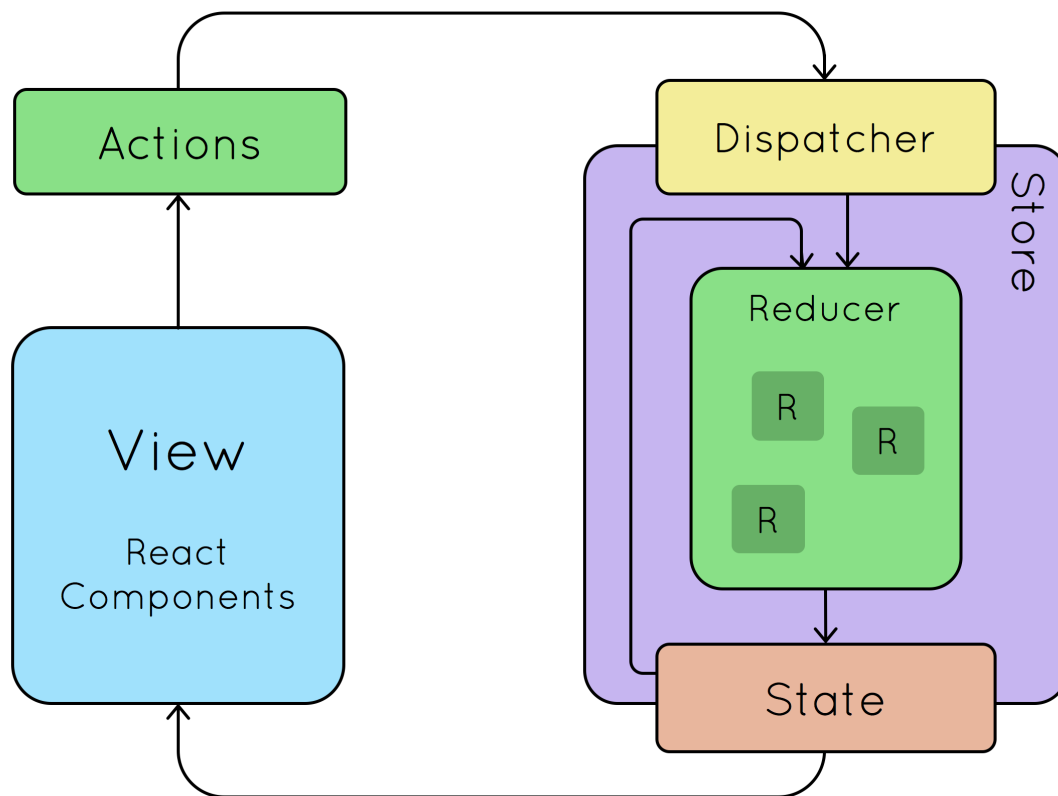
#### 3.2.2 Thư viện Material UI

Material UI[11] là một thư viện FE thân thiện, được xây dựng bởi Google, dựa trên nguyên tắc thiết kế Material Design. Nguyên tắc thiết kế này đem lại sự nhất quán, dễ sử dụng cho người dùng thông qua các quy tắc về bố cục, màu sắc, hình dạng và khoảng cách.

Material UI cung cấp một bộ thành phần được thiết kế sẵn phong phú và đa dạng, giúp người dùng dễ dàng tùy chỉnh để phù hợp với dự án mà không tốn quá nhiều thời gian. Thư viện đi kèm rất nhiều tài liệu cho phép bạn dễ dàng tìm hiểu và tích hợp vào dự án của riêng mình. Cộng đồng của MUI rất lớn, nơi bạn có thể dễ dàng hỏi đáp và cập nhật các bản cải tiến, làm cho việc phát triển sản phẩm trở nên nhanh chóng và tối ưu hơn.

#### 3.2.3 Thư viện Redux

Redux[12] là thư viện JavaScript quản lý trạng thái toàn cục của một ứng dụng. Thư viện này giúp nhà phát triển có thể kiểm soát các hành vi logic của ứng dụng, đáp ứng hiệu quả với các thay đổi trạng thái. Hình 3.1 mô tả quy trình làm việc của Redux trong một dự án thực tế.



**Hình 3.1:** Quy trình làm việc của Redux[13]

Redux hoạt động dựa trên ba thành phần chính: Action, Reducer và store. Mỗi ứng dụng sẽ có 1 store duy nhất để quản lý toàn bộ trạng thái và hành vi bên trong. Actions là thành phần thể hiện các đối tượng JavaScript đơn giản có thuộc tính "type" và có thể chứa dữ liệu khác. Chúng mô tả những gì xảy ra trong ứng dụng. Với Reducer, đây là các hàm nhận vào trạng thái hiện tại và Action, sau đó trả về trạng thái mới. Reducers là nơi xử lý các hành động và cập nhật trạng thái ứng dụng.

Redux có thể kết hợp hiệu quả với React, với các hàm useSelector để truy cập trạng thái và useDispatch để tiếp nhận action. Trong quá trình làm ĐATN này, để đơn giản hoá việc sử dụng Redux, giải pháp tôi đã triển khai là sử dụng Redux Toolkit.

Bộ công cụ Redux Toolkit (RTK) là một sản phẩm chính thức của Redux, được thiết kế để giúp việc viết mã Redux dễ dàng hơn và hiệu quả hơn. RTK cung cấp các công cụ và API mạnh mẽ để giảm boilerplate và làm cho Redux dễ sử dụng hơn. (ở đây, thuật ngữ boilerplate để chỉ các đoạn mã lặp đi lặp lại mà không xử lý bất kỳ hành vi logic nào của ứng dụng).

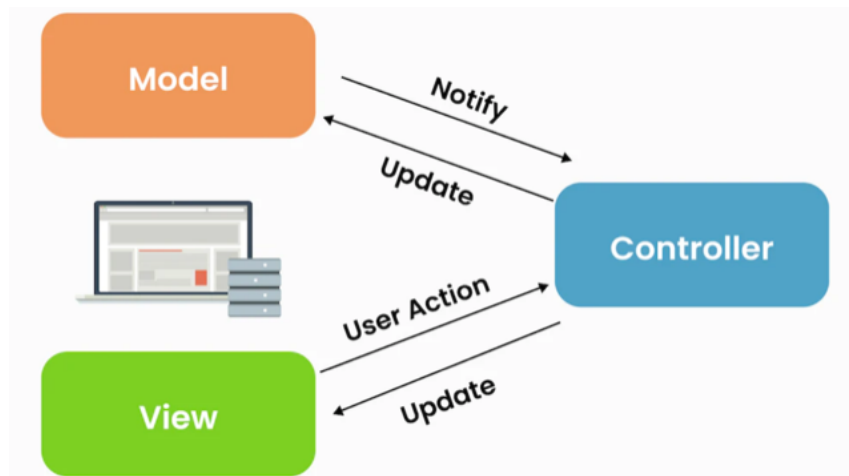
## CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ VÀ TRIỂN KHAI HỆ THỐNG

### 4.1 Thiết kế kiến trúc

Tiếp nối chương số 3, chương 4 của Đồ án tốt nghiệp, tôi sẽ trình bày các thiết kế kiến trúc của hệ thống, các thiết kế lớp, giao diện và triển khai mã nguồn chương trình cho sản phẩm trung tâm luyện thi HCE.

#### 4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm

Hình 4.1 dưới đây là mô hình MVC mà đồ án đã sử dụng.



**Hình 4.1:** Kiến trúc phần mềm MVC

MVC (Model-View-Controller) là một mô hình thiết kế phần mềm được sử dụng phổ biến trong phát triển ứng dụng web. MVC chia ứng dụng thành ba phần chính: M (Model) - đại diện cho dữ liệu của ứng dụng và các quy tắc nghiệp vụ liên quan đến dữ liệu đó; V (View) - đại diện cho giao diện người dùng; C (Controller) - là trung gian giữa Model và View. Model tương tác với cơ sở dữ liệu, xử lý và lưu trữ dữ liệu. View hiển thị dữ liệu từ Model cho người dùng và gửi các yêu cầu của người dùng tới Controller. Controller nhận các yêu cầu từ View, xử lý chúng (bao gồm tương tác với Model nếu cần) và trả về kết quả cho View.

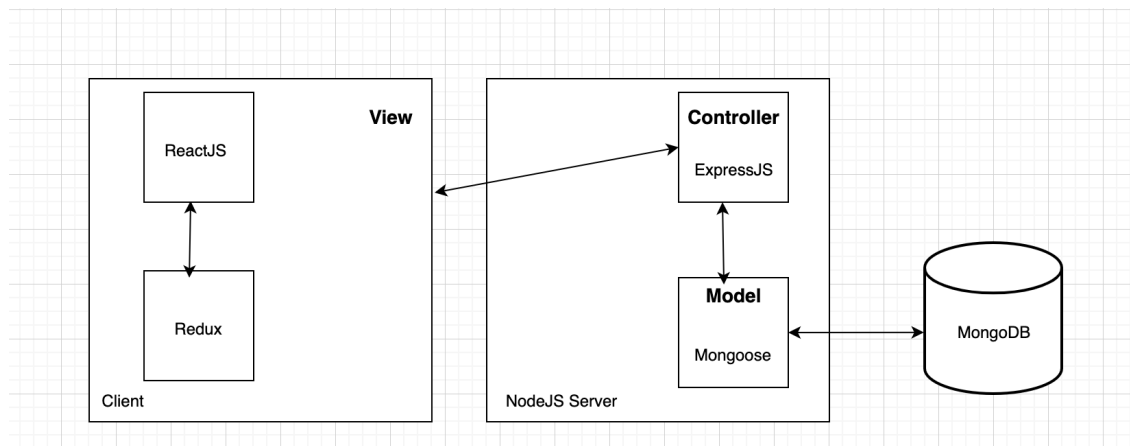
Trong quá trình thiết kế mã nguồn, kiến trúc MVC mà tôi sử dụng được triển khai như sau:

- Model (Mongoose): Mongoose sẽ định nghĩa các schema và tạo các model cho dữ liệu tương thích với các collection trong cơ sở dữ liệu MongoDB.
- View (ReactJS và Redux): ReactJS giúp xây dựng các thành phần giao diện người dùng tương tác và Redux sẽ làm nhiệm vụ quản lý trạng thái và hành động tương tác với các thành phần trên.



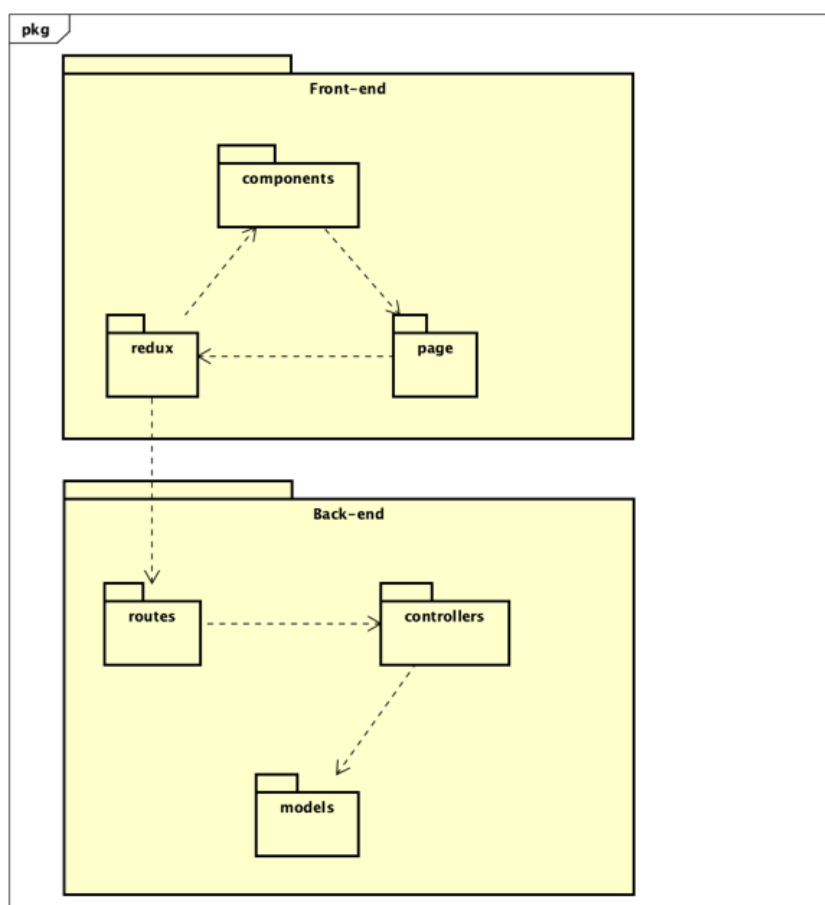
- Controller (ExpressJS): ExpressJS quản lý các định tuyến (route) và logic nghiệp vụ của ứng dụng; controller tiếp nhận các yêu cầu HTTP từ client, tương tác với Model và trả về kết quả cho client.

Hình 4.2 mô tả minh họa cho kiến trúc ứng dụng tôi mô tả phía trên.



**Hình 4.2:** Kiến trúc ứng dụng

### 4.1.2 Thiết kế tổng quan



**Hình 4.3:** Biểu đồ phụ thuộc gói tổng quan

Hình 4.3 là biểu đồ phụ thuộc gói tổng quan của hệ thống. Phát triển tiếp ý của phần trước, hệ thống được chia thành hai phần chính là front-end và back-end. Sau đây là mô tả sơ bộ về sự phụ thuộc giữa các gói trong hệ thống này.

Kiến trúc Front-end của ứng dụng được trên mô hình có 3 thành phần: redux, components và page. Front-end sử dụng thư viện ReactJS và Redux - một thư viện giúp quản lý trạng thái ứng dụng tốt hơn. Gói page là nơi chứa các màn hình hiển thị cho phép người dùng thực hiện thao tác và thay đổi trạng thái ứng dụng. Mỗi giao diện sẽ có sự lặp lại các thành phần nên gói components đảm nhận vai trò chứa các thành phần tái sử dụng nhiều lần cho giao diện ứng dụng. Việc quản lý trạng thái ứng dụng được triển khai trong gói redux.

Kiến trúc Back-end của ứng dụng được xây dựng trên nền tảng framework ExpressJS và bao gồm 3 thành phần: controllers, models và routes. Mỗi thành phần đóng vai trò quan trọng trong quá trình xử lý yêu cầu từ phía người dùng và tương tác với cơ sở dữ liệu.

Đầu tiên routes là nơi tổ chức, định nghĩa các endpoint API cho ứng dụng. Mỗi endpoint này được gắn với một phương thức trong controllers. Gói routes phụ thuộc vào controllers để xử lý yêu cầu đến các endpoint.

Gói controllers sẽ là nơi tiếp nhận xử lý HTTP từ routes. Gói controllers tương tác với models để thao tác nghiệp vụ CRUD hoặc xử lý các logic phức tạp khác. Quá trình xử lý hoàn tất, controllers sẽ trả về kết quả dưới dạng phản hồi cho client. Bên trong controllers sẽ chứa các nghiệp vụ cụ thể cho từng yêu cầu.

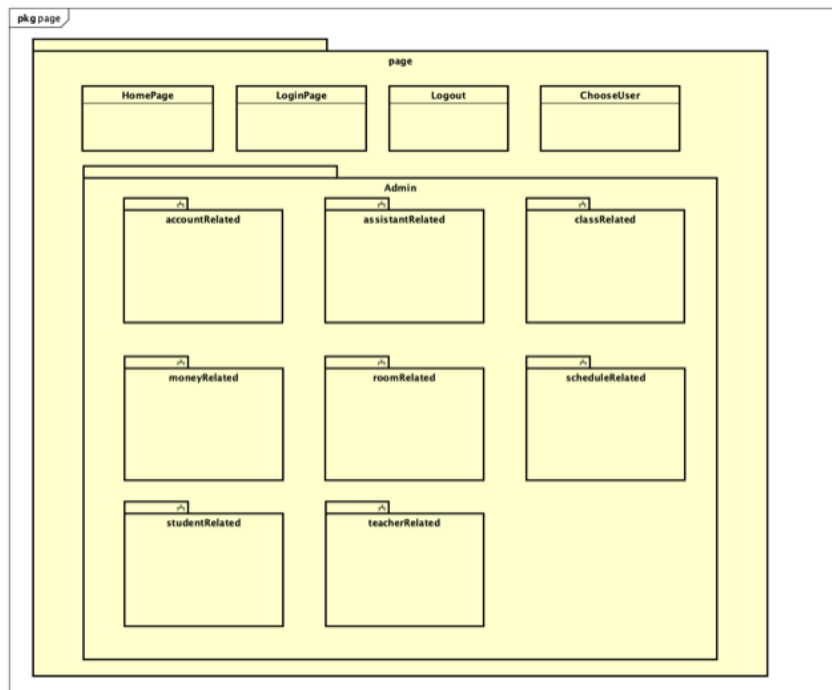
Gói còn lại là gói models, gói này được coi là lớp trung gian giữa controllers với cơ sở dữ liệu. Gói models là nơi định nghĩa các mô hình dữ liệu tương ứng với các bảng trong cơ sở dữ liệu. Mô hình hoá các collection của MongoDB dưới dạng đối tượng thông qua Mongoose, một thư viện tích hợp đặc lực cho NodeJS.

Kiến trúc tổng quan các gói như trên giúp việc tổ chức và quản lý ứng dụng một cách hiệu quả. Mỗi thư viện, framework được sử dụng hợp lý đem lại sự tối ưu cho mã nguồn và hiệu năng hệ thống.

### 4.1.3 Thiết kế chi tiết gói

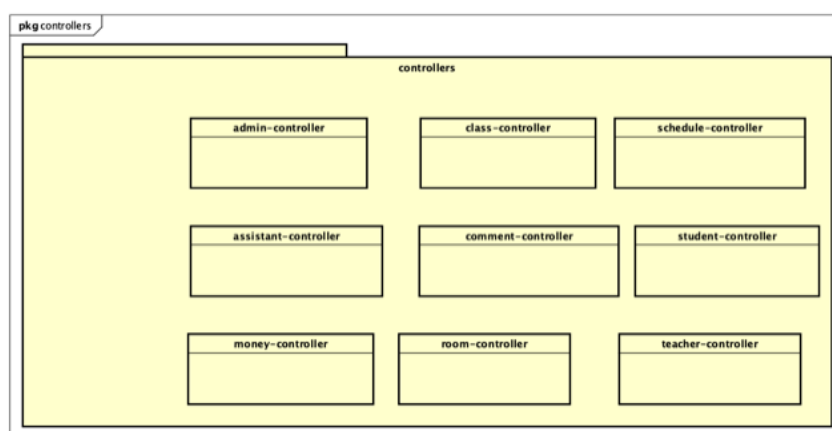
Hình 4.4 dưới đây là thiết kế chi tiết gói page. Gói này sẽ bao gồm các trang giao diện như: (i) Trang Giới thiệu trung tâm (HomePage); (ii) Trang liên quan đến Đăng nhập, Đăng xuất; (iii) Các trang liên quan đến vai trò người dùng (assistant, student, teacher); (iv) Trang liên quan đến học thuật (room, class, schedule); (v) Trang liên quan đến doanh thu (money). Bên trong các thư mục con, tôi cũng tiến hành chia nhỏ thành các component tương ứng như Thêm, Sửa, Xóa với từng nghiệp

vụ cụ thể (ví dụ Room sẽ chia thành thêm phòng học, sửa thông tin phòng học, xóa phòng học).



**Hình 4.4:** Thiết kế chi tiết gói page

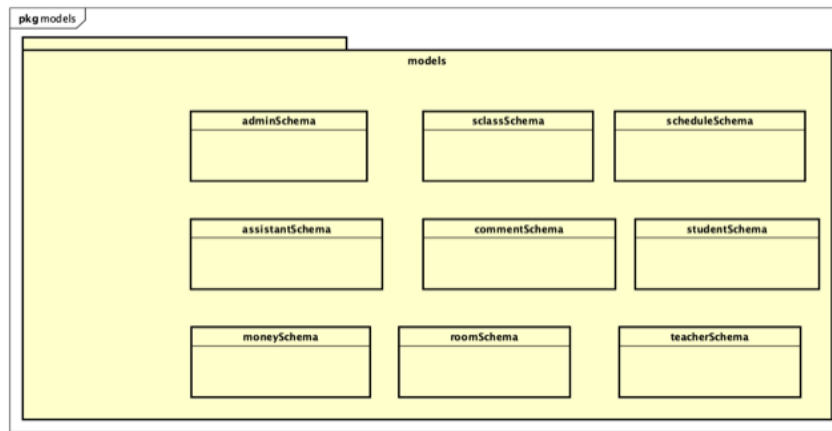
Hình 4.5 dưới đây là thiết kế chi tiết gói controllers. Gói này được chia thành các controllers nhỏ đảm nhận nhóm các chức năng chung của hệ thống, bao gồm: (i) Chức năng liên quan đến người dùng (trợ giảng, giáo viên, kế toán, học sinh, quản trị viên); (ii) Chức năng liên quan đến lớp học, lịch học và phòng học; (iii) Chức năng liên quan đến doanh thu; (iv) Chức năng điểm danh (xin nghỉ học) và nhận xét cuối tháng.



**Hình 4.5:** Thiết kế chi tiết gói controllers

Hình 4.6 dưới đây là thiết kế chi tiết gói models. Gói này đảm nhận mô hình

hoá đối tượng các thực thể trong hệ thống như: (i) Người dùng (admin, teacher, assistant, student); (ii) Học thuật (class, room, schedule); (iii) Điểm danh và nhận xét (comment); (iv) Học phí và Lương (money).



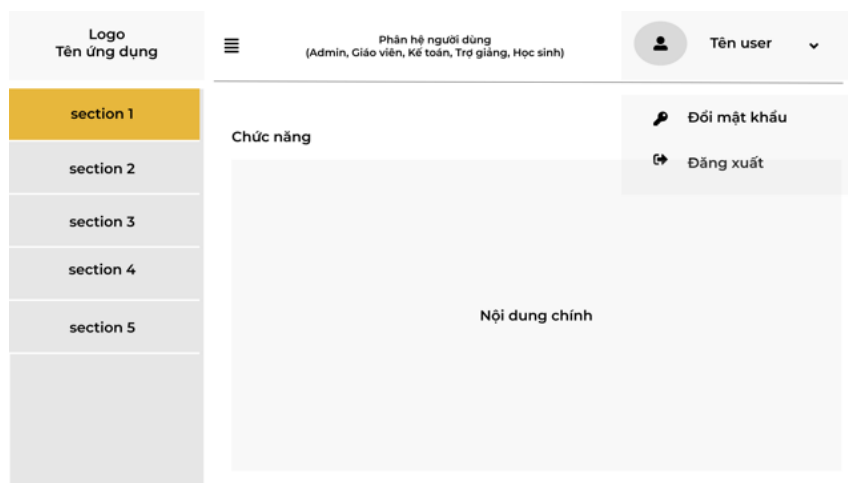
**Hình 4.6:** Thiết kế chi tiết models

## 4.2 Thiết kế chi tiết

### 4.2.1 Thiết kế giao diện

Giao diện hệ thống được thiết kế với tỷ lệ 16:9, độ phân giải  $1920 \times 1080$  pixel, bố cục được chia ra làm hai phần chính: phần trang giới thiệu trung tâm và phần trang người dùng sau khi đăng nhập.

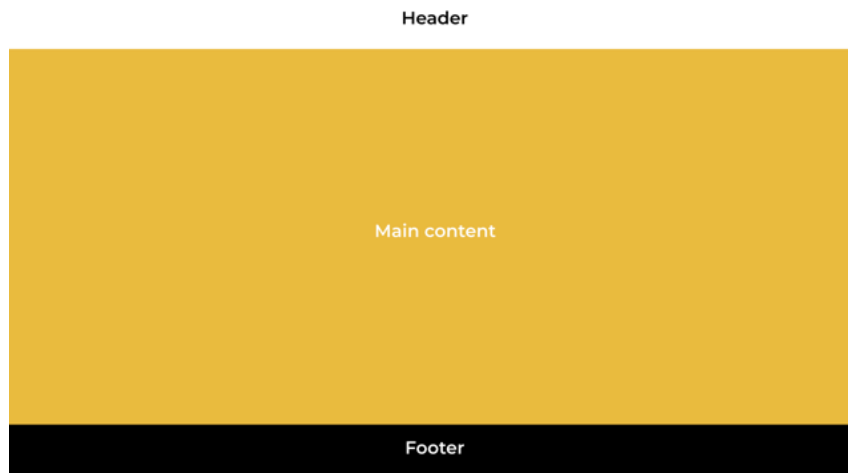
Hình 4.7 dưới đây mô tả giao diện chung của người dùng sau khi đăng nhập thành công. Phía trên cùng từ trái sang lần lượt là: (i) Logo và tên của trung tâm luyện thi; (ii) Tên phân hệ người dùng theo vai trò; (iii) Tài khoản người dùng khi nhấn vào có thể thực hiện các chức năng đổi mật khẩu hoặc đăng xuất.



**Hình 4.7:** Thiết kế giao diện chính

Hình 4.8 mô tả giao diện trang giới thiệu trung tâm với 3 phần chính: (i) Tiêu

đề trang gồm thông tin, địa chỉ và phương thức liên hệ của trung tâm; (ii) Nội dung giới thiệu trung tâm; (iii) Footer gồm thông tin khác về trung tâm luyện thi.



**Hình 4.8:** Thiết kế giao diện Homepage

Phần thông báo của các sự kiện khi người dùng thực hiện thao tác với hệ thống được thiết kế theo tiêu chuẩn của thư viện Material UI. Hình 4.9 và hình 4.10 mô tả thông báo thành công hoặc thất bại của hệ thống phản hồi lại yêu cầu từ người dùng. Các thông báo này sẽ xuất hiện ở góc trên bên phải của trang web.



**Hình 4.9:** Thiết kế thông báo thành công



**Hình 4.10:** Thiết kế thông báo thất bại

Một số thông số khác về yêu cầu thiết kế giao diện được mô tả ở bảng 4.1 sau đây:

**Bảng 4.1:** Một số cấu hình khác về thiết kế giao diện hệ thống

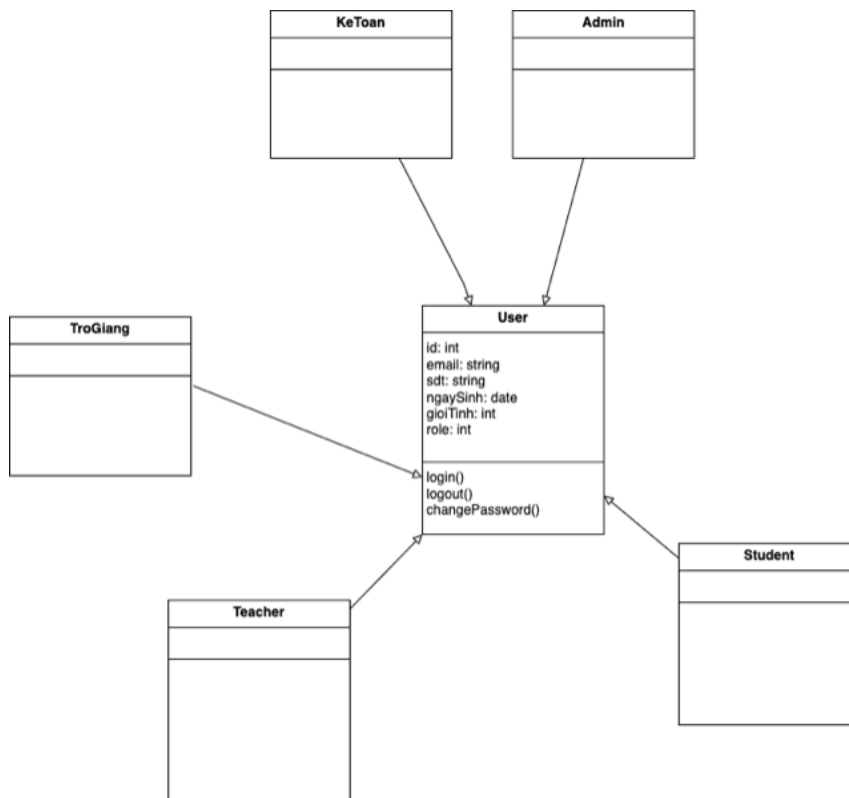
Tên thuộc tính	Cấu hình
Font chữ	"Roboto", "Helvetica", "Arial", "Poppins", sans-serif;
Màu chữ	Màu đen: #000000
Màu background	Màu cam đậm: #ff902c

Tên thuộc tính	Cấu hình
Các button thông thường	Background màu xám: #eeeeee; Chữ màu đen: #000000
Màu button tạo mới, button xác nhận lưu	Background màu cam sáng: #ff902c; Chữ màu trắng: #ffffff
Màu button xác nhận xóa	Màu đỏ: #650909

#### 4.2.2 Thiết kế lớp

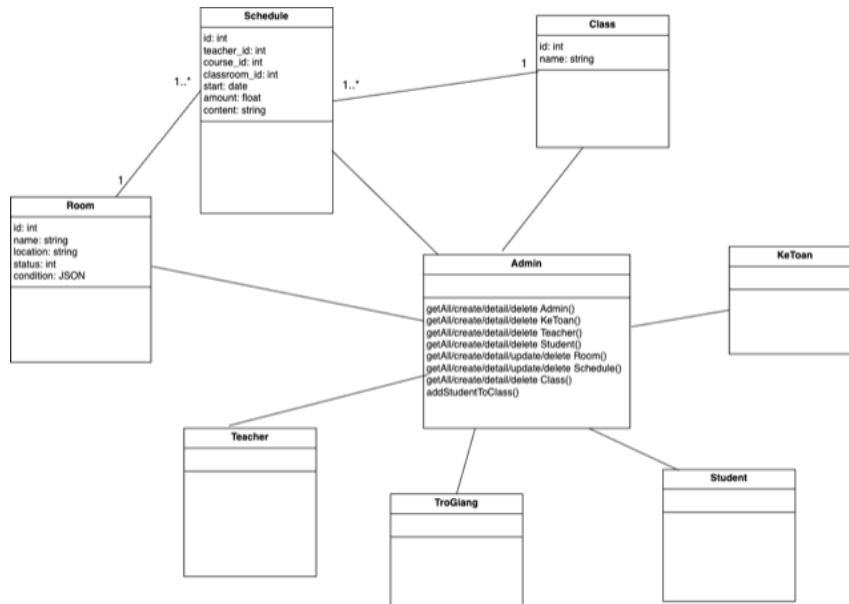
Ở mục này, tác giả tiến hành xây dựng các biểu đồ thiết kế lớp của hệ thống. Sau đây, tôi sẽ mô tả các lớp quan trọng và mối quan hệ của chúng rõ ràng nhất thông qua các biểu đồ chi tiết từng thành phần.

Hình 4.11 dưới đây mô tả lớp biểu thị các thuộc tính và mối quan hệ của các thực thể liên kết: User (Người dùng), Admin (Quản trị viên), KeToan (Kế toán), Teacher (Giáo viên), TroGiang (Trợ giảng) và Student (Học sinh). Lớp User là lớp cha của các lớp còn lại, lớp mô tả các phương thức chung cho mọi người sử dụng như Đăng nhập, Đăng xuất và Thay đổi mật khẩu.



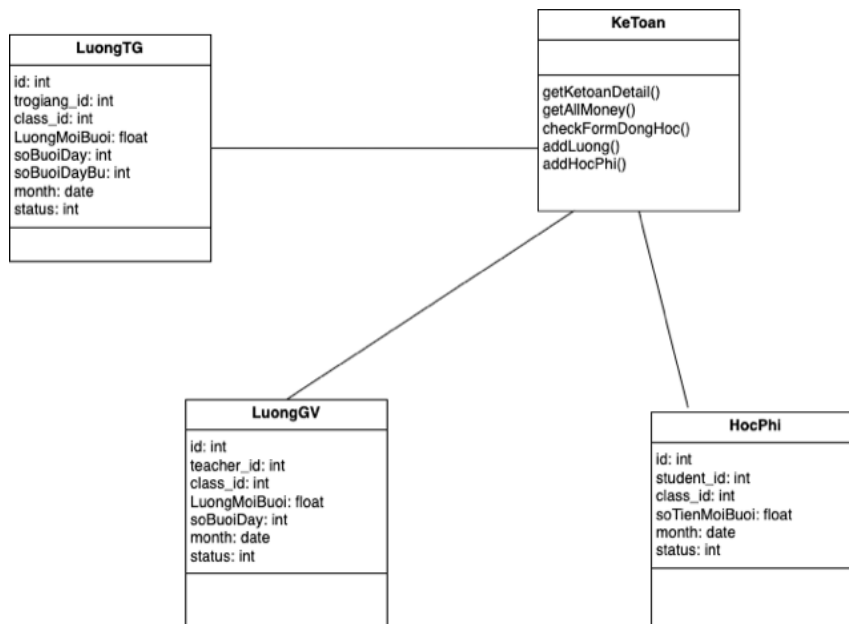
**Hình 4.11:** Biểu đồ thiết kế lớp Người dùng chi tiết

Hình 4.12 dưới đây mô tả lớp biểu thị các thuộc tính và mối quan hệ của các thực thể liên kết: Admin (Quản trị viên), Schedule (Lịch học), Room (Phòng học), Class (Lớp học),... Lớp Admin được mô tả với các phương thức trong công tác quản lý toàn diện trung tâm, bao gồm: (i) Thêm/Sửa/Xoá/Xem các phân quyền của người sử dụng hệ thống; (ii) Thêm/Sửa/Xoá/Xem phòng học, lớp học, lịch học; (iii) Thêm học sinh vào lớp.



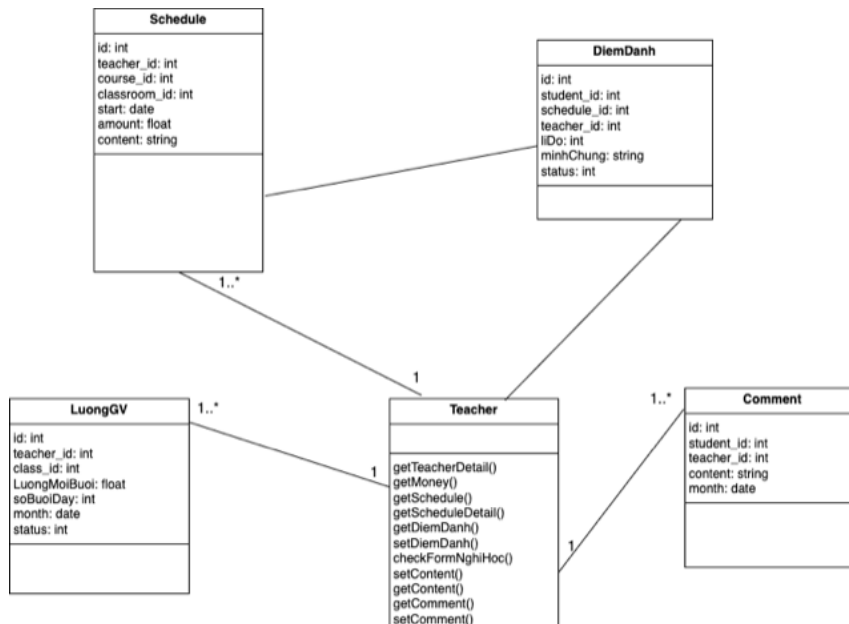
**Hình 4.12:** Biểu đồ thiết kế lớp Admin chi tiết

Hình 4.13 dưới đây mô tả lớp biểu thị các thuộc tính và mối quan hệ của các thực thể liên kết: KeToan (Kế toán), LuongTG, LuongGV và HocPhi. Lớp Kế toán được mô tả với các phương thức trong công việc quản lý tài chính, doanh thu của trung tâm, bao gồm: (i) Thống kê danh sách đã đóng học phí; (ii) Thêm Lương, Học phí vào danh sách; (iii) Kiểm tra minh chứng đóng học.



**Hình 4.13:** Biểu đồ thiết kế lớp Kế Toán chi tiết

Hình 4.14 dưới đây mô tả lớp biểu thị các thuộc tính và mối quan hệ của các thực thể liên kết: Teacher (Giáo viên), LuongGV, Schedule, DiemDanh và Comment (Nhận xét cuối tháng). Lớp Giáo viên mô tả các phương thức trong công việc quản lý lương và buổi học của giáo viên, bao gồm: (i) Xem thông tin lương; (ii) Xem và tạo mới Nhận xét cuối tháng; (iii) Xem và cập nhật tài liệu cho buổi học; (iv) Điểm danh và kiểm tra minh chứng Nghỉ học.

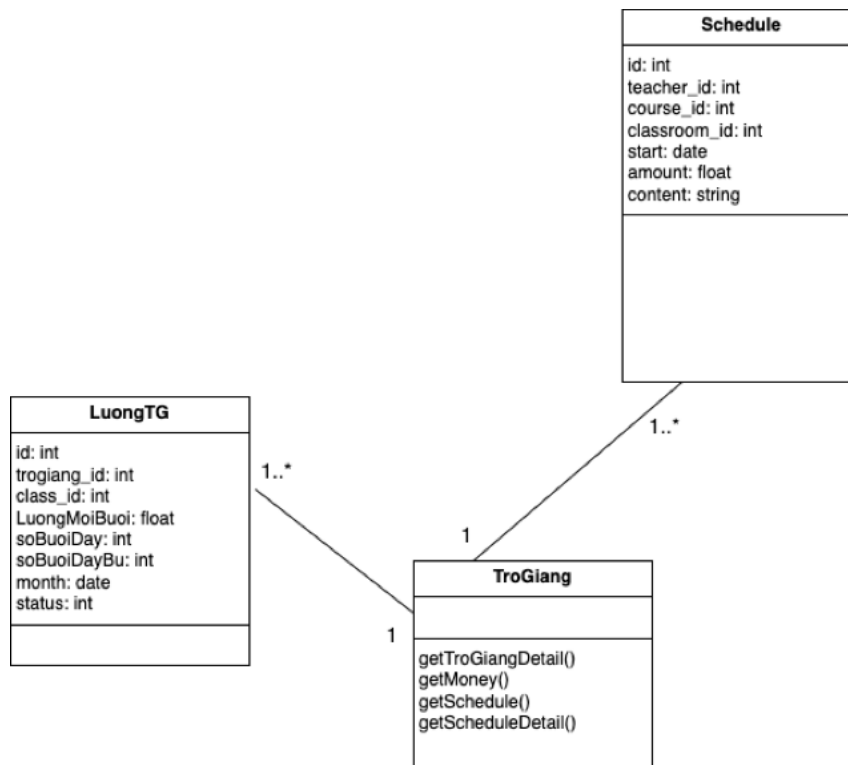


**Hình 4.14:** Biểu đồ thiết kế lớp Giáo viên chi tiết

Hình 4.15 dưới đây mô tả lớp biểu thị các thuộc tính và mối quan hệ các thực thể liên kết: TroGiang (Trợ giảng), LuongTG và Schedule. Lớp Trợ giảng mô tả

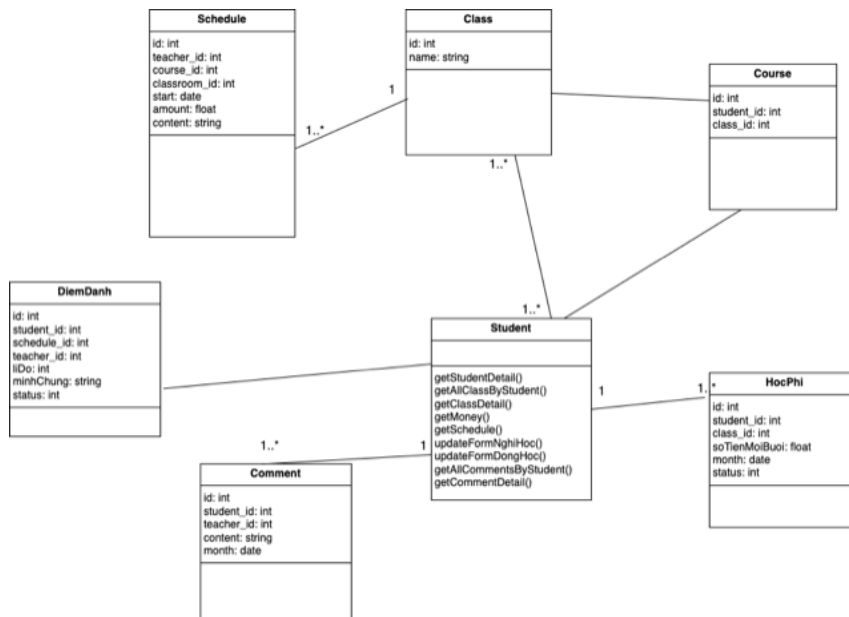


các phương thức trong công việc của nhân sự trợ giảng tại trung tâm, bao gồm: (i) Xem thông tin lương; (ii) Xem danh sách Lịch học và chi tiết từng lịch học.



**Hình 4.15:** Biểu đồ thiết kế lớp Trợ giảng chi tiết

Hình 4.16 dưới đây mô tả lớp biểu thị các thuộc tính và mối quan hệ các thực thể liên kết: Student (Học sinh), HocPhi, Comment, DiemDanh, Schedule, Class và Course. Lớp Học sinh mô tả các phương thức giúp học sinh tương tác được với trung tâm, bao gồm: (i) Xem danh sách lớp tham gia học và thông tin chi tiết mỗi lớp; (ii) Xem thông tin lịch học; (iii) Thêm minh chứng nghỉ học; (iv) Xem thông tin học phí; (v) Thêm minh chứng đóng học; (vi) Xem các nhận xét cuối tháng.



**Hình 4.16:** Biểu đồ thiết kế lớp Học sinh chi tiết

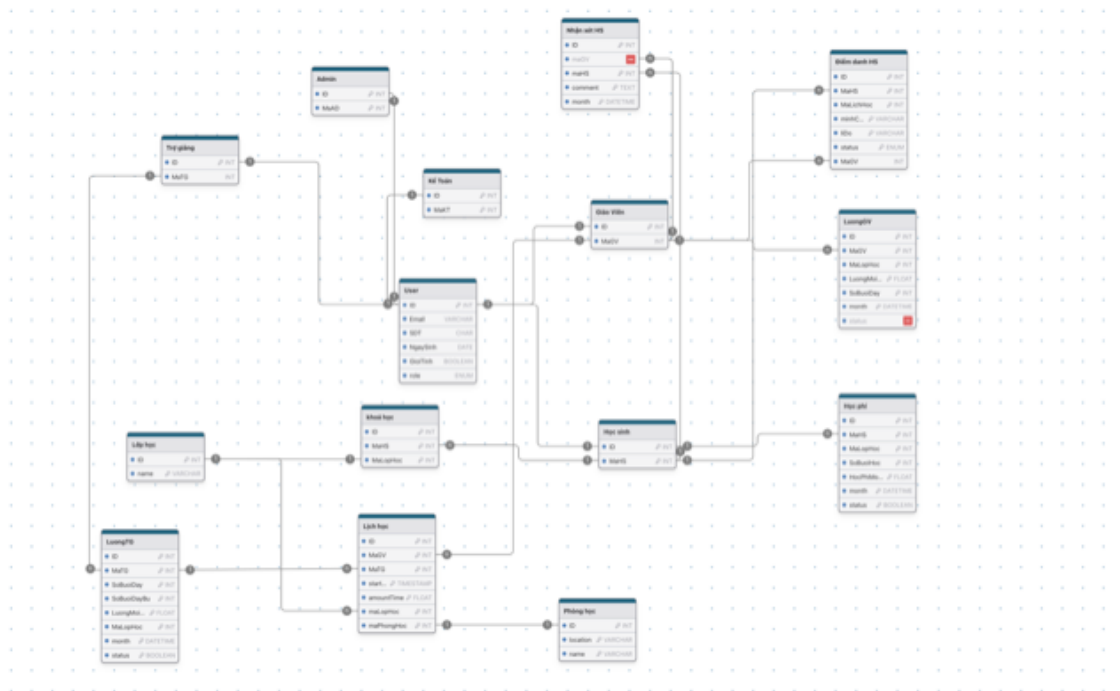
### 4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu

Hình 4.17 dưới đây mô tả sơ đồ thực thể liên kết của hệ thống. Hệ thống bao gồm các thực thể: User (Người dùng), Giáo viên, Kế toán, Trợ giảng, Quản trị viên, Học sinh, Lớp học, Phòng học, Lịch học, Lương giáo viên, Lương trợ giảng, Học phí, Điểm danh buổi học, Nhận xét cuối tháng, Xin nghỉ học. Một số mối liên kết giữa các thực thể được biểu diễn bằng các đoạn thẳng. Giáo viên phải làm điểm danh buổi học và nhận xét cuối tháng. Học sinh có thể tham gia nhiều lớp học, mỗi lớp học sẽ có nhiều lịch học và tương ứng với mỗi lịch học là một phòng học của trung tâm,...



**Hình 4.17:** Biểu đồ thực thể liên kết

Phát triển từ sơ đồ thực thể liên kết trên, Hình 4.18 mô tả cơ sở dữ liệu của hệ thống trung tâm luyện thi HC Education.



**Hình 4.18:** Thiết kế cơ sở dữ liệu của hệ thống

Các bảng tiếp sau đây mô tả chi tiết từng bảng trong cơ sở dữ liệu trên.

a) Bảng Người dùng (User)

Bảng 4.2 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng User (Người dùng).

**Bảng 4.2:** Mô tả chi tiết bảng Người dùng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT (Khoá chính)	Định danh người dùng
Email	VARCHAR	Email dùng để đăng nhập
SDT	CHAR	Số điện thoại của người dùng
NgaySinh	DATE	Ngày sinh của người dùng
GioiTinh	BOOLEAN	Giới tính của người dùng (Nam/Nữ)
role	ENUM	Phân quyền của người dùng (Quản trị viên, Kế Toán, Giáo Viên, Trợ giảng, Học sinh)

b) Bảng Giáo viên (Giáo Viên)

Bảng 4.3 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Giáo viên.

**Bảng 4.3:** Mô tả chi tiết bảng Giáo viên

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT (Khoá chính)	Định danh giáo viên (ánh xạ 1-1 từ bảng Người dùng)
MaGV	INT	Mã số nhân sự của giáo viên

c) Bảng Trợ giảng (Trợ giảng)

Bảng 4.4 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Trợ giảng.

**Bảng 4.4:** Mô tả chi tiết bảng Trợ giảng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT (Khoá chính)	Định danh trợ giảng (ánh xạ 1-1 từ bảng Người dùng)
MaTG	INT	Mã số nhân sự của trợ giảng

d) Bảng Kế toán (Kế Toán)

Bảng 4.5 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Kế toán.

**Bảng 4.5:** Mô tả chi tiết bảng Kế toán

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT (Khoá chính)	Định danh kế toán (ánh xạ 1-1 từ bảng Người dùng)
MaKT	INT	Mã số nhân sự của kế toán

e) Bảng Quản trị viên (Admin)

Bảng 4.6 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Quản trị viên (Admin).

**Bảng 4.6:** Mô tả chi tiết bảng Quản trị viên

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT (Khoá chính)	Định danh quản trị viên (ánh xạ 1-1 từ bảng Người dùng)
MaAD	INT	Mã số nhân sự của quản trị viên

f) Bảng Học sinh (Học sinh)

Bảng 4.7 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Học sinh.

**Bảng 4.7:** Mô tả chi tiết bảng Học sinh

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT (Khoá chính)	Định danh học sinh (ánh xạ 1-1 từ bảng Người dùng)
MaKT	INT	Mã số nhân sự của học sinh

g) Bảng Lớp học (Lớp học)

Bảng 4.8 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Lớp học.

**Bảng 4.8:** Mô tả chi tiết bảng Lớp học

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT (Khoá chính)	Định danh lớp học
name	VARCHAR	Tên lớp học

h) Bảng Phòng học (Phòng học)

Bảng 4.9 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Phòng học.

**Bảng 4.9:** Mô tả chi tiết bảng Phòng học

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT (Khoá chính)	Định danh phòng học
location	VARCHAR	Địa chỉ phòng học (cơ sở nào)
name	VARCHAR	Tên của phòng học

i) Bảng Lịch học (Lịch học)

Bảng 4.10 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Lịch học.

**Bảng 4.10:** Mô tả chi tiết bảng Lịch học

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT (Khoá chính)	Định danh lịch học
MaGV	INT	Mã số nhân sự của giáo viên dạy
MATG	INT	Mã số nhân sự của trợ giảng dạy
startTime	TIMESTAMP	Thời gian bắt đầu lịch học
amountTime	FLOAT	Thời lượng của lịch học
maLopHoc	INT	Định danh của lớp học tham gia
maPhongHoc	INT	Định danh của phòng học dùng để dạy học

j) Bảng Lương giáo viên (LuongGV)

Bảng 4.11 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Lương giáo viên.

**Bảng 4.11:** Mô tả chi tiết bảng Lương giáo viên

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT (Khoá chính)	Định danh mã lương
MaGV	INT	Mã số nhân sự của giáo viên dạy
MaLopHoc	INT	Định danh của lớp học để tính lương
LuongMoiBuoi	FLOAT	Lương mỗi buổi khi dạy lớp học đó
SoBuoiDay	INT	Số buổi dạy lớp học đó
month	DATETIME	Tháng tính lương
status	BOOLEAN	Trạng thái thanh toán (Thành công/ Chưa)

k) Bảng Lương trợ giảng (LuongTG)

Bảng 4.12 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Lương trợ giảng.

**Bảng 4.12:** Mô tả chi tiết bảng Lương giáo viên

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT (Khoá chính)	Định danh mã lương
MaTG	INT	Mã số nhân sự của trợ giảng dạy
MaLopHoc	INT	Định danh của lớp học để tính lương
LuongMoiBuoi	FLOAT	Lương mỗi buổi khi trợ giảng cho lớp học đó
SoBuoiDay	INT	Số buổi tham gia trợ giảng cho lớp học đó
SoBuoiDayBu	INT	Số buổi dạy bù (bổ trợ) cho học sinh lớp đó
month	DATETIME	Tháng tính lương
status	BOOLEAN	Trạng thái thanh toán (Thành công/ Chưa)

l) Bảng Học phí (Học phí)

Bảng 4.13 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Học phí.

**Bảng 4.13:** Mô tả chi tiết bảng Học phí

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT	Định danh mã học phí
MaHS	INT	Mã số nhân sự của học sinh
MaLopHoc	INT	Định danh của lớp mà học sinh tham gia để tính học phí
HocPhiMoiBuoi	FLOAT	Học phí của lớp học
SoBuoiHoc	INT	Số buổi tham gia học (có mặt, không phép và học bù) của học sinh
month	DATETIME	Tháng tính học phí
status	BOOLEAN	Trạng thái thanh toán (Thành công/ Chưa)

m) Bảng Khoá học (khoá học)

Bảng 4.14 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Khoá học.

**Bảng 4.14:** Mô tả chi tiết bảng Khoá học

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT	Định danh khoá học
MaHS	INT	Mã số nhân sự của học sinh
MaLopHoc	INT	Định danh của lớp học mà học sinh tham gia

n) Bảng Điểm danh buổi học (Điểm danh HS)

Bảng 4.15 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Điểm danh buổi học.

**Bảng 4.15:** Mô tả chi tiết bảng Điểm danh buổi học

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT	Định danh buổi học
MaHS	INT	Mã số nhân sự của học sinh của buổi học
MaGV	INT	Mã số nhân sự của giáo viên điểm danh
MaLichHoc	INT	Định danh lịch học tương ứng với buổi học đó
minhChung	VARCHAR	Đường dẫn hiển thị ảnh minh chứng nghỉ học của học sinh gửi lên
liDo	VARCHAR	Lí do nghỉ học do học sinh gửi lên
status	ENUM	Trạng thái của phiếu điểm danh (Đi học, Có phép, Không phép)

p) Bảng Nhận xét học sinh (Nhận xét HS)

Bảng 4.16 mô tả chi tiết các trường dữ liệu trong bảng Nhận xét học sinh.



**Bảng 4.16:** Mô tả chi tiết bảng Nhận xét học sinh

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
ID	INT	Định danh buổi học
MaHS	INT	Mã số nhân sự của học sinh
MaGV	INT	Mã số nhân sự của giáo viên nhận xét
comment	TEXT	Nhận xét của giáo viên
month	DATETIME	Tháng nhận xét của giáo viên

Khi thiết kế kiến trúc phần mềm, em lựa chọn sử dụng MongoDB làm cơ sở dữ liệu chính. Vì đây là cơ sở dữ liệu dạng NoSQL nên em đã điều chỉnh một số thay đổi trong thiết kế để phù hợp hơn với mã nguồn ứng dụng. Hình 4.17 là tổng hợp chi tiết lí do và giải pháp thay đổi số lượng bảng và nội dung các bảng.

**Bảng 4.17:** Mô tả chi tiết Giải pháp cho bảng NoSQL

Tên bảng	Giải pháp	Lí do
Bảng Học phí, bảng Lương giáo viên, bảng Lương trợ giảng	Gộp lại thành một bảng Money	Vì sự tương đồng của các trường trong các bảng
Bảng User	Nhúng bảng User vào trong từng bảng Giáo viên, Trợ giảng, Kế toán, Học sinh, Quản trị viên	Vì số lượng trường của các bảng thành phần ít
Bảng Điểm danh học sinh	Nhúng trực tiếp vào bảng Lịch học	Vì số lượng học sinh mỗi lớp là không nhiều, nên mối quan hệ này là một-ít, ta có thể nhúng trực tiếp được
Bảng Kế Toán, bảng Quản trị viên	Gộp lại thành chung một bảng	Vì mối quan hệ của kế toán và quản trị viên quá ít, chức năng nghiệp vụ tương đồng

### 4.3 Xây dựng ứng dụng

#### 4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng

Bảng 4.18 dưới đây là bảng danh sách các thư viện và công cụ sử dụng trong quá trình thiết kế mã nguồn hệ thống.

**Bảng 4.18:** Danh sách thư viện và công cụ sử dụng

Mục đích	Công cụ	Thông tin
IDE lập trình Front-end và Back-end	Visual Studio Code (1.90)	<a href="https://code.visualstudio.com/">https://code.visualstudio.com/</a>
Thư viện JS phát triển front-end	ReactJS (18.2.0)	<a href="https://react.dev/">https://react.dev/</a>
Thư viện quản lý trạng thái	react-redux (8.5.0); reduxjs-toolkit (1.9.5)	câu lệnh: npm install react-redux @reduxjs/toolkit
Thư viện phát triển giao diện người dùng	Material UI	<a href="https://mui.com/">https://mui.com/</a> (phiên bản mới nhất)
Công cụ quản lý và triển khai cơ sở dữ liệu	MongoDB Compass	<a href="https://www.mongodb.com/">https://www.mongodb.com/</a> (phiên bản mới nhất)
Công cụ kiểm thử API	POSTMAN	<a href="https://www.postman.com/">https://www.postman.com/</a> (phiên bản mới nhất)
Nền tảng xây dựng back-end	NodeJS (20.11.1)	<a href="https://nodejs.org/en">https://nodejs.org/en</a>
Framework phát triển back-end	ExpressJS (4.18.2)	câu lệnh: npm install express

Sau khi thiết kế và triển khai mã nguồn, các thông tin tổng quan của hệ thống được thể hiện ở bảng 4.19 dưới đây:

**Bảng 4.19:** Bảng mô tả thông tin tổng quan của mã nguồn

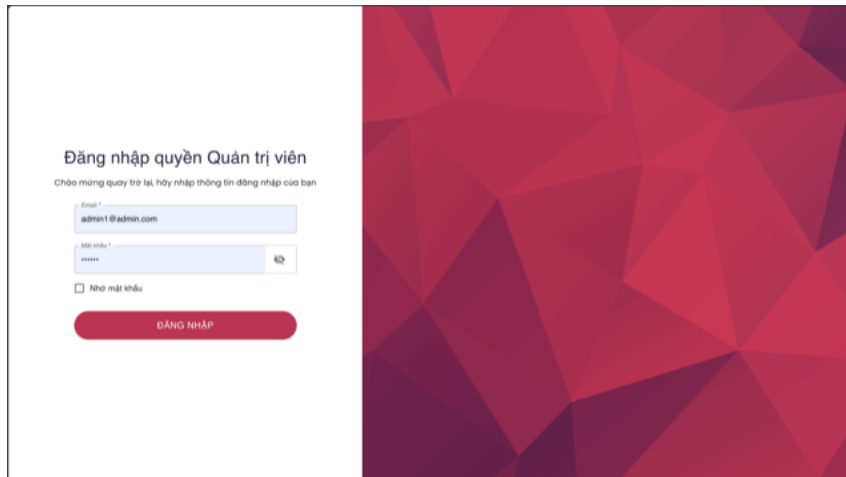
Thông tin	Thông kê
Tên hệ thống	Hệ thống trung tâm luyện thi HC Education
Dung lượng mã nguồn và thư viện	1.19GB
Số lượng component Front-end	12
Số lượng API	66
Số lượng bảng trong cơ sở dữ liệu	11

### 4.3.2 Minh họa các chức năng chính

Ở mục này, tôi sẽ trình bày minh họa một số chức năng chính của hệ thống.

Hình 4.19 là màn hình đăng nhập của hệ thống đối với Quản trị viên (các phân quyền khác tương tự). Ở đây, người dùng cần nhập đầy đủ thông tin vào hai trường Email và Mật khẩu. Trường Mật khẩu có thể ẩn/hiện theo ý của người dùng và ô

Nhớ mật khẩu cho lần đăng nhập tiếp theo. Sau khi nhập thông tin tài khoản hoàn tất, người dùng ấn vào button màu đỏ Đăng nhập để tiến hành chuyển hướng vào trang người dùng.



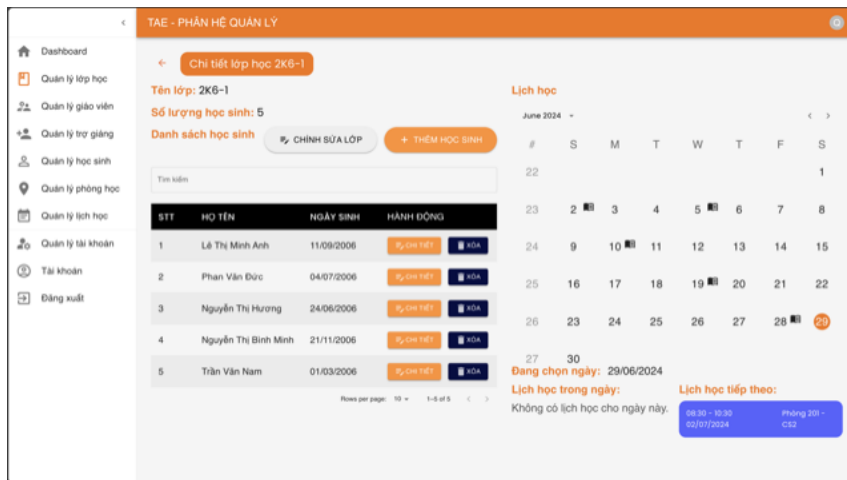
**Hình 4.19:** Màn hình đăng nhập

Hình 4.20 là màn hình thông tin học sinh chi tiết. Với vai trò là quản trị viên, màn hình bao gồm đầy đủ các thông tin liên quan đến thông tin cá nhân của học sinh, lịch học, thông tin các khoản học phí và nhận xét của giáo viên. Với giao diện quản lý học sinh của giáo viên, giáo viên sẽ có thêm button Nhận xét để thêm các đánh giá về học sinh.



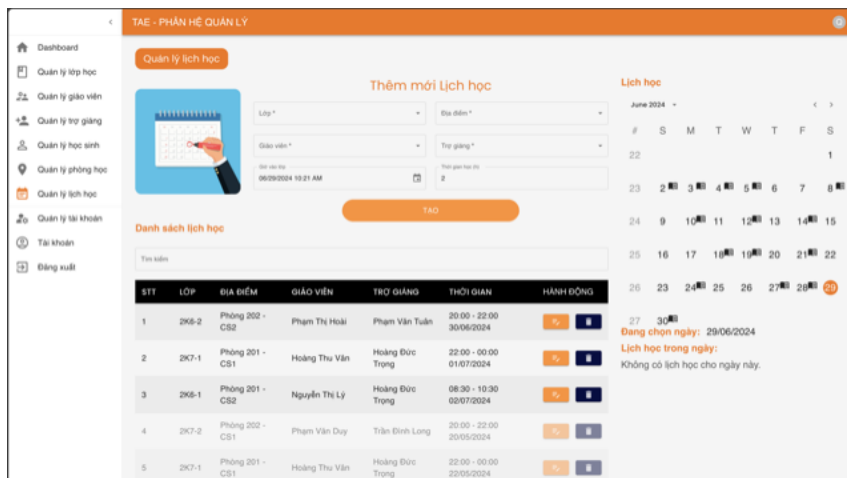
**Hình 4.20:** Màn hình thông tin học sinh

Hình 4.21 là màn hình thông tin lớp học. Màn hình bao gồm thông tin riêng của lớp học, kèm với đó là lịch học của lớp và danh sách học sinh trong lớp. Với vai trò là quản trị viên, chủ trung tâm có thể chỉnh sửa hoặc thêm mới học sinh vào lớp, cũng như các thông tin liên quan đến học sinh trong các lớp học.



**Hình 4.21:** Màn hình thông tin lớp học

Hình 4.22 là màn hình tạo lịch học. Màn hình bao gồm một trang lịch thể hiện các lịch học được đánh dấu trên hệ thống cùng với danh sách thông tin các lịch học đang có. Lịch học hết hạn và chưa đến được thể hiện rõ ràng bằng việc hiển thị mờ/rõ. Việc tạo mới lịch học được thực hiện bởi quản trị viên thao tác nhập liệu các trường cần thiết theo yêu cầu. Sau khi nhập hoàn tất, quản trị viên thực hiện nhấn nút màu cam Tạo để hệ thống kiểm tra trùng lặp và đưa ra thông báo.



**Hình 4.22:** Màn hình tạo lịch học

## 4.4 Kiểm thử

Song song với việc viết và xử lý mã nguồn, tác giả cũng thực hiện việc kiểm thử hệ thống qua giao diện và POST MAN. Ở đây, tôi xin trình bày việc kiểm thử hộp đen của hệ thống mình. Kiểm thử "hộp đen" được mô tả là việc các tester kiểm tra phần mềm mà không cần biết cấu tạo bên trong phần mềm như thế nào, giống như việc hệ thống được coi như một cái hộp kín mà ta không có cách nào nhìn thấy bên trong cả.

Dưới đây là bảng 4.20 mô tả các tính năng tôi đã kiểm thử và kết quả mong đợi, kết quả thực tế của hệ thống (ở đây, tôi thực hiện test giao diện trên trình duyệt Microsoft Edge).

**Bảng 4.20:** Bảng mô tả kiểm thử các chức năng của hệ thống

STT	Chức năng	Kịch bản kiểm thử	Kết quả mong muốn	Kết quả
1.1	Đăng nhập	Nhập tên đăng nhập không tồn tại	Thông báo người dùng không tồn tại	Pass
1.2	Đăng nhập	Nhập đúng tên đăng nhập nhưng nhập sai mật khẩu	Thông báo mật khẩu sai	Pass
1.3	Đăng nhập	Đăng nhập đúng tên đăng nhập và mật khẩu nhưng tài khoản người dùng sai phân quyền	Thông báo tài khoản này sai phân quyền	Pass
1.4	Đăng nhập	Đăng nhập đúng tên đăng nhập và mật khẩu và đúng phân quyền	Đi tới trang chủ ứng dụng	Pass
2.1	Đổi mật khẩu	Nhập sai mật khẩu cũ	Màn hình thông báo nhập sai mật khẩu cũ	Pass
2.2	Đổi mật khẩu	Nhập đúng mật khẩu cũ và mới trùng nhau	Màn hình thông báo hai mật khẩu trùng nhau	Pass
2.3	Đổi mật khẩu	Nhập đúng mật khẩu cũ và mật khẩu mới khác mật khẩu cũ	Thông báo đổi mật khẩu thành công	Pass
3.1	Tạo mới tài khoản	Không nhập dữ liệu hoặc bỏ trống dữ liệu	Màn hình hiển thị yêu cầu điền vào các ô còn trống	Pass
3.2	Tạo mới tài khoản	Điền đầy đủ dữ liệu nhưng email đã tồn tại	Màn hình thông báo Email đã được sử dụng	Pass
Tiếp tục ở trang sau				

<i>Bảng mô tả kiểm thử các chức năng của hệ thống (tiếp tục)</i>				
STT	Chức năng	Kịch bản kiểm thử	Kết quả mong muốn	Kết quả
3.3	Tạo mới tài khoản	Điền đầy đủ thông tin dữ liệu và email mới	Màn hình thông báo thành công và chuyển hướng về trang danh sách tài khoản đó	Pass
4	Tìm kiếm lớp học	Nhập tên lớp để tìm kiếm ở trang danh sách lớp học	Hiển thị các lớp có tên tìm kiếm	Pass
5	Xem danh sách lớp học	Chọn xem danh sách lớp học xem theo phân trang	Hiển thị danh sách lớp học theo phân trang nếu có nhiều số trang thì có thể click vào trang sau, hệ thống sẽ hiển thị danh sách lớp học tương ứng	Pass
6	Xem danh sách lịch dạy	Chọn xem danh sách lớp học xem theo phân trang	Hiển thị danh sách lớp học theo phân trang nếu có nhiều số trang thì có thể click vào trang sau, hệ thống sẽ hiển thị danh sách lớp học tương ứng	Pass
7.1	Xem chi tiết lịch dạy	Lịch dạy đã hết hạn	Màn hình disabled các lịch dạy hết hạn để người dùng không thao tác được	Pass
7.2	Xem chi tiết lịch dạy	Lịch dạy chưa tới	Màn hình hiển thị chi tiết lịch dạy cần xem theo yêu cầu	Pass

#### 4.5 Triển khai

Hiện tại, trang web của hệ thống được triển khai thành công trên localhost của thiết bị có cấu hình cụ thể như sau:

- CPU: 2.6 GHz 6-Core Intel Core i7

- RAM: 16GB
- Bộ nhớ: 500GB
- Hệ điều hành: macOS Sonoma 14.5

Quy trình khởi động Front-end:

- Mở thư mục chứa mã nguồn hệ thống
- Mở terminal tại thư mục front-end
- Chạy câu lệnh: `npm install` để cài đặt các package cần thiết
- Sau khi cài đặt thành công, để khởi động client ta chạy câu lệnh: `npm start`

Quy trình khởi động Back-end:

- Mở thư mục chứa mã nguồn hệ thống
- Mở terminal tại thư mục back-end
- Chạy câu lệnh: `npm install` để cài đặt các package cần thiết
- Sau khi cài đặt thành công, để khởi động client ta chạy câu lệnh: `npm start`

## CHƯƠNG 5. GIẢI PHÁP ĐÓNG GÓP NỔI BẬT VÀ KẾT LUẬN

Chương 5 này, tác giả sẽ trình bày về những đóng góp nổi bật trong quá trình xây dựng và triển khai đồ án tốt nghiệp.

### 5.1 Tăng lượng người dùng biết đến trung tâm luyện thi

#### 5.1.1 Đặt vấn đề

Ôn luyện, học tập hay bổ trợ lại kiến thức là vấn đề cực kì quan trọng với các phụ huynh dành cho con em mình. Đợt thay đổi hàng loạt các bộ sách mới làm gia tăng chất lượng và số lượng cho các trung tâm phát triển hơn. Số lượng trung tâm luyện thi ngày càng nhiều hơn, đòi hỏi các trung tâm cạnh tranh sự thu hút và chăm sóc học viên gắt gao hơn bao giờ hết.

Với các trung tâm quy mô lớn, họ sẵn sàng chi một khoản riêng để xây dựng trang web riêng cho mình nhằm tạo độ uy tín và phủ sóng rộng hơn đến mọi người. Còn với các trung tâm vừa và nhỏ, qua khảo sát, sự tiếp cận khách hàng của họ mới chỉ là chiến lược ngắn hạn, chưa thể so sánh với các trung tâm lớn hơn. Thông thường, họ chỉ tiếp cận được các khách hàng qua sự giới thiệu của phụ huynh cũ hoặc đăng bài quảng cáo trên các hội nhóm mạng xã hội. HC Education cũng như vậy, từ đó đặt ra một vấn đề về việc tiếp thị và quảng bá trung tâm luyện thi này.

#### 5.1.2 Giải pháp

Để giải quyết được vấn đề nêu trên, tôi đã đề ra giải pháp xây dựng một trang HomePage giới thiệu ngắn gọn về trung tâm luyện thi HC Education. Trang giới thiệu này sẽ bao gồm những thông tin cơ bản về trung tâm như: (i) Sứ mệnh, mục tiêu của trung tâm; (ii) Lý do đến với HCE; (iii) Review giáo viên tiêu biểu của trung tâm. Bên cạnh đó, trang web cũng cung cấp đầy đủ thông tin liên hệ, địa chỉ và đường link đăng ký khoá học của trung tâm.

#### 5.1.3 Kết quả đạt được

Dựa vào ý tưởng trên, tôi đã xây dựng được một trang HomePage đáp ứng được vấn đề đặt ra nêu trên. Các hình 5.1, 5.2 và 5.3 bên dưới là mô tả giao diện của trang giới thiệu này:





**Hình 5.1:** Giao diện header của HomePage



**Hình 5.2:** Giao diện main content của HomePage



**Hình 5.3:** Giao diện footer của HomePage

Với trang giới thiệu này, trung tâm sẽ có thêm một kênh khẳng định thương hiệu và quảng bá hình ảnh đến rộng rãi các bậc phụ huynh hơn.

### 5.2 Xử lý các nghiệp vụ thủ công với giao diện gần gũi với người sử dụng

#### 5.2.1 Đặt vấn đề

Công nghệ số hoá đã phát triển vượt bậc trong những năm gần đây. Những công việc thủ công bây giờ đều đã được tự động hoá qua máy móc và trí tuệ nhân tạo. Cách vận hành quản lý các công việc trong một trung tâm có thể tiến tới bước tự động hoá một cách nhanh chóng. Tuy nhiên, đó vẫn là một trở ngại lớn với các trung tâm vừa và nhỏ. Các công việc quản lý nhân sự, lương thưởng, học phí thì chủ trung tâm và các kế toán vẫn chung thành với Excel để lưu trữ dữ liệu. Không chỉ vậy, bên cạnh đó là các nhóm chat cực kì nhiều được mở ra chỉ để giải quyết các vấn đề điểm danh học sinh mỗi buổi và tính lương thưởng.

Bên cạnh đó, các bạn trợ giảng còn phải điểm danh thêm một lần nữa vào cuốn sổ bằng giấy. Việc quản lý này sẽ gây phức tạp hoá quy trình một buổi học rất nhiều, gây ảnh hưởng đến các công việc thống kê lương và học phí sau này. Với điểm danh bằng Excel, việc có quá nhiều file mà không có công cụ tìm kiếm tốt sẽ dẫn đến việc lọc dữ liệu khó khăn.

#### 5.2.2 Giải pháp

Nắm bắt được vấn đề này, tôi đưa ra giải pháp xây dựng các giao diện Quản lý lương thưởng, học phí và Quản lý buổi học. Các giao diện xây dựng với màu sắc đơn giản, dễ nhìn, thao tác CRUD dễ dàng thực hiện sẽ giúp những người mới sử dụng làm quen nhanh chóng và dễ dàng. Kế toán, quản lý trung tâm có thể dễ dàng tìm kiếm các dữ liệu cũ không mất quá nhiều thời gian. Với giao diện Quản lý buổi học, Giáo viên được giao ca dạy đó có thể thực hiện điểm danh trực tiếp trên hệ thống. Màn hình điểm danh sẽ được tách riêng ra để giáo viên dễ quan sát tên học sinh và đánh dấu cho sự có mặt hay vắng mặt.

#### 5.2.3 Kết quả đạt được

Dưới đây là kết quả đạt được sau khi ĐATN được triển khai với giải pháp cho hệ thống trên.

Hình 5.4 dưới đây là giao diện quản lý học phí và lương thưởng của trung tâm. Các trang quản lý đều được phân trang rõ ràng thông qua TablePagination của thư viện Material UI. Component này giúp làm gọn các danh sách hiển thị theo yêu cầu, dễ dàng tìm kiếm và quan sát các trường thông tin tốt hơn với người dùng.

STT	HỌ TÊN	THỜI GIAN	LOẠI DOANH THU	SỐ TIỀN	HÀNH ĐỘNG
1	Trần Văn Giang	6/2024	Lương	2000000	<a href="#">XÓA</a>
2	Lê Thị Minh Anh	5/2024	Học phí	1200000	<a href="#">XÓA</a>
3	Phạm Văn Đức	6/2024	Học phí	1000000	<a href="#">XÓA</a>
4	Đặng Ngọc Hân	6/2024	Học phí	800000	<a href="#">XÓA</a>
5	Phạm Văn Duy	5/2024	Lương	1000000	<a href="#">XÓA</a>
6	Nguyễn Thị Hương	5/2024	Học phí	300000	<a href="#">XÓA</a>
7	Phạm Văn Duy	6/2024	Lương	1000000	<a href="#">XÓA</a>

**Hình 5.4:** Quản lý học phí

Hình 5.5 và 5.6 là giao diện Điểm danh buổi học và Tạo tài liệu cho các buổi học online.

**Điểm danh buổi học**

- ☒ Nguyễn Thị Hương
- ☒ Trần Văn Đạt
- ☒ Hoàng Minh Tuấn
- ☒ Phạm Văn Đức
- ☒ Lê Thị Hồng Nhung
- ☒ Lê Tung Anh

[CHỈNH SỬA](#)

**Hình 5.5:** Điểm danh buổi học

**Chỉnh sửa nội dung lịch học**

Nội dung

Link học trực tuyến

Link tài liệu

[CHỈNH SỬA](#)

**Hình 5.6:** Tạo tài liệu cho buổi học

### 5.3 Tổng kết đồ án

Sau quá trình tìm hiểu và hỗ trợ tận tình của TS. Đỗ Quốc Huy, tôi đã hoàn thành được sản phẩm hệ thống quản lý trung tâm luyện thi HC Education.

Trong ĐATN này, tôi đã được thực hiện đầy đủ tất cả các quy trình khi xây dựng một sản phẩm công nghệ, đó là: (i) Khảo sát hiện trạng, phân tích yêu cầu; (ii) Cài đặt các công nghệ, thiết kế kiến trúc và ứng dụng; (iii) Xây dựng mã nguồn, triển khai và kiểm thử hệ thống sau cùng.

Đồ án tốt nghiệp là kết quả của quá trình học tập 4 năm ở trường. Thông qua ĐATN này, tôi đã có cho mình thêm nhiều kinh nghiệm về kỹ năng xử lý chuyên môn và kỹ năng mềm. Tôi đã học hỏi thêm được nhiều kinh nghiệm xử lý rắc rối, kỹ năng tìm hiểu và lọc thông tin trên mạng, kỹ năng trình bày và giao tiếp. Tuy nhiên, tôi nhận thấy sản phẩm còn nhiều điểm hạn chế so với thực trạng bên ngoài, các chức năng chưa xử lý được bao quát các trường hợp phát sinh nghiệp vụ. Vì vậy, ở phần tiếp theo tôi sẽ trình bày các định hướng tương lai để phát triển sản phẩm.

### 5.4 Hướng giải pháp trong tương lai

Hệ thống trung tâm luyện thi hiện tại đã đáp ứng được cơ bản các vấn đề về công việc thủ công trong khâu quản lý và các lớp học. Trong tương lai, hệ thống mong muốn có thể đi sâu hơn vào việc bao quát toàn bộ các nghiệp vụ của trung tâm. Ví dụ với chức năng Thêm học phí, lương thưởng, hiện tại kế toán vẫn phải nhập liệu thông tin các chủ thể tương ứng. Mong muốn của tác giả là phát triển được quy trình tự động thêm các khoản học phí hay lương thưởng đã được thanh toán, ý tưởng này được tôi nghĩ đến giống như việc đóng học phí của sinh viên Bách Khoa hiện tại.

Một vấn đề khác tôi mong muốn có thể xử lý là việc tư vấn khoá học tự động trên trang web của trung tâm. Hiện tại, người dùng là khách vãng lai muốn tìm hiểu về trung tâm sẽ phải bấm vào button chuyển hướng sang nick Zalo của chăm sóc viên. Việc này gây ảnh hưởng không nhỏ về thời gian cho một số khách hàng thiếu kiên nhẫn. Với các công cụ AI hiện đại, tôi hướng đến tích hợp chatbotAI cho sản phẩm của mình để có thể tư vấn nhanh chóng, trực tiếp ngay trên giao diện, từ đó làm tăng trải nghiệm người dùng.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] H. Thanh, *Trường thpt yên hòa có tỷ lệ chọi cao nhất thi vào lớp 10 ở hà nội*, Accessed: 30-06-2024. **url:** <https://vietnamnet.vn/ty-le-choi-thi-vao-lop-10-cac-truong-tai-ha-noi-nam-2024-2279370.html>.
- [2] T. Hằng, *Gần 9 điểm một môn mới đỗ trường thpt 'hot' nhất hà nội*, Accessed: 30-06-2024. **url:** <https://vnexpress.net/gan-9-diem-mot-mon-moi-do-truong-thpt-hot-nhat-ha-noi-4624078.html>.
- [3] L. Anh, *Chi tiết những lần đổi mới chương trình, sách giáo khoa của việt nam*, Accessed: 10-06-2024. **url:** <https://giaoduc.net.vn/chi-tiet-nhung-lan-doi-moi-chuong-trinh-sach-giao-khoa-cua-viet-nam-post230084.gd>.
- [4] *Review các trung tâm luyện thi uy tín tại hà nội*, Accessed: 11-06-2024. **url:** <https://hc.edu.vn/gioi-thieu/>.
- [5] *Phần mềm quản lý đào tạo easy edu*, Accessed: 11-06-2024. **url:** [https://easyedu.vn/phan-mem-quan-ly-dao-tao-easy-edu/?utm\\_source=https://www.bing.com](https://easyedu.vn/phan-mem-quan-ly-dao-tao-easy-edu/?utm_source=https://www.bing.com).
- [6] *Phần mềm quản lý trung tâm đào tạo*, Accessed: 11-06-2024. **url:** <https://fososoft.com/san-pham/phan-mem-quan-ly-trung-tam-dao-tao/>.
- [7] *Introduction to nodejs*, Accessed: 12-06-2024. **url:** <https://nodejs.org/en/learn/getting-started/introduction-to-nodejs>.
- [8] *Express/node introduction*, Accessed: 12-06-2024. **url:** [https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Server-side/Express\\_Nodejs/Introduction](https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs/Introduction).
- [9] *Introduction to mongodb*, Accessed: 12-06-2024. **url:** <https://www.mongodb.com/docs/manual/introduction/>.
- [10] *React introduction*, Accessed: 12-06-2024. **url:** [https://www.w3schools.com/react/react\\_intro.asp](https://www.w3schools.com/react/react_intro.asp).
- [11] *Mui overview*, Accessed: 12-06-2024. **url:** <https://mui.com/material-ui/getting-started/>.
- [12] *Getting started with redux*, Accessed: 30-06-2024. **url:** <https://redux.js.org/introduction/getting-started>.
- [13] L. B. T. Tuan, *[react] cùng tìm hiểu về redux toolkit, một phiên bản mới của redux*, Accessed: 30-06-2024. **url:** <https://viblo.asia/p/react->

cung-tim-hieu-ve-redux-toolkit-mot-phien-ban-moi-cua-redux-XL6lA6yg5ek.