

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**ProManager - Hệ thống hỗ trợ quản lý đồ án, đề tài
sinh viên**

ĐỖ THÀNH NAM

nam.dt176829@sis.hust.edu.vn

Ngành Công nghệ thông tin và truyền thông

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, 06/2024

LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, em gửi lời cảm ơn chân thành đến Ban giám hiệu, phòng Đào tạo, các thầy cô trong Trường Đại học Công nghệ thông tin nói chung cùng các thầy cô trong hệ quản lý sinh viên và Khoa Việt Nhật nói riêng đã truyền thụ đến em kiến thức và kinh nghiệm trong suốt thời gian là sinh viên tại trường, cũng như sự quan tâm và tạo điều kiện để em hoàn thành các học phần trong chương trình đào tạo cũng như quá trình thực hiện đồ án.

Và để hoàn thành Đồ án tốt nghiệp này, em xin được gửi lời cảm ơn chân thành và biết ơn tới giảng viên hướng dẫn - TS. Đỗ Quốc Huy người đã giúp đỡ em tận tình, trực tiếp chỉ dạy, đốc thúc, động viên em trong quá trình làm đồ án tốt nghiệp.

Sau cùng em xin được gửi lời cảm ơn chân thành tới gia đình, bạn bè đã động viên, đóng góp ý kiến và giúp đỡ em, trong quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành đồ án tốt nghiệp.

Mặc dù đã cố gắng hết sức tuy nhiên đồ án của em không thể tránh khỏi những sai sót, do đó em rất mong nhận được sự đánh giá, bổ sung để hoàn thiện đồ án được tốt hơn nữa.

Em xin chân thành cảm ơn.

Hà Nội, ngày 30 tháng 06 năm 2024

TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Quản lý tiến độ thực hiện đồ án tốt nghiệp - một trong những học phần cần giải quyết một bài toán cụ thể và chiếm tỉ trọng lớn trong số tín chỉ tích lũy của sinh viên. Việc quản lý tiến độ hiệu quả giúp đảm bảo rằng các đồ án được hoàn thành đúng hạn và có chất lượng tốt nên cần có công cụ quản lý quá trình này. Tuy nhiên thực tế portal đào tạo của Đại học Bách Khoa Hà Nội chỉ mới được triển khai với những tính năng cơ bản. Microsoft Teams - nền tảng giao tiếp do Microsoft cung cấp hiện được sử dụng trong quá trình giảng dạy tại Đại học Bách khoa Hà Nội như là giải pháp hỗ trợ việc dạy và học trực tuyến, với nhiều tính năng mạnh mẽ, đã trở thành một lựa chọn phổ biến cho việc quản lý quá trình không chỉ cho các bài tập lớn trong các học phần mà cũng được nhiều giảng viên lựa chọn để quản lý tiến độ đồ án, đề tài của sinh viên. Tuy nhiên, Microsoft Teams thiếu đi tính linh hoạt trong tùy chỉnh, khó khăn trong việc tích hợp với các hệ thống hiện có của Đại học Bách khoa Hà Nội, cũng như chi phí sử dụng cao. Việc tích hợp chức năng quản lý đồ án, đề tài vào trang portal đào tạo là cần thiết và sẽ đem lại nhiều lợi ích thiết thực cho quá trình quản lý đồ án, đề tài trong Nhà trường. Đồ án bao gồm việc thiết kế, phát triển thử nghiệm một website quản lý đồ án dựa trên framework PHP Laravel - một trong những framework mã nguồn mở viết bằng PHP với cộng đồng phát triển lớn, giúp phát triển ứng dụng web nhanh với chi phí thấp; kết nối với hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL; hướng đến đối tượng người dùng là quản trị viên, giảng viên và sinh viên. Sản phẩm cung cấp các tính năng quản lý nhiệm vụ, lịch trình, đặt lịch hẹn, theo dõi tiến độ, và báo cáo chi tiết. Sản phẩm có khả năng tùy chỉnh cao, dễ dàng bảo trì và cập nhật cũng như tiềm năng tích hợp mở rộng và phát triển tính năng mới trong tương lai.

Sinh viên thực hiện

(Ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	1
1.1 Đặt vấn đề.....	1
1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài.....	2
1.3 Định hướng giải pháp.....	4
1.4 Bố cục đồ án	5
CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU.....	6
2.1 Khảo sát hiện trạng	6
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 quản lý giảng viên và sinh viên	10
2.2.3 Biểu đồ use case phân rã quản lý đề tài	10
2.2.4 Biểu đồ use case phân rã quản lý dữ liệu	11
2.2.5 Quy trình nghiệp vụ giảng viên chấm điểm và nhận xét file báo cáo của sinh viên.....	12
2.3 Đặc tả chức năng	13
2.3.1 Đặc tả use case Đăng ký đề tài	13
2.3.2 Đặc tả use case Gửi file báo cáo cho giảng viên	13
2.3.3 Đặc tả use case Xác nhận tham gia lịch hẹn	14
2.3.4 Đặc tả use case Tạo mới đề tài theo năm.....	15
2.4 Yêu cầu phi chức năng	16
CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG.....	18
3.1 PHP.....	18
3.2 Laravel	20
3.3 MySQL	21

3.4 HTML5	23
3.5 Bootstrap	23
3.6 jQuery	24
3.7 cPanel Hosting Hostinger	25
CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG	27
4.1 Thiết kế kiến trúc.....	27
4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm	27
4.1.2 Thiết kế tổng quan.....	29
4.1.3 Thiết kế chi tiết gói	32
4.2 Thiết kế chi tiết.....	33
4.2.1 Thiết kế giao diện	33
4.2.2 Thiết kế lớp	35
4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu	39
4.3 Xây dựng ứng dụng.....	41
4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng	41
4.3.2 Kết quả đạt được	42
4.3.3 Minh họa các chức năng chính	42
4.4 Kiểm thử.....	46
4.4.1 Chức năng tạo mới lịch hẹn với sinh viên	46
4.4.2 Chức năng tải lên file báo cáo	47
4.5 Triển khai	48
CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP NỔI BẬT.....	50
5.1 Vấn đề	50
5.2 Giải pháp	50
5.2.1 Mô tả chức năng tích điểm	50
5.2.2 Tích hợp và hiển thị điểm số	51

5.3 Kết quả đạt được.....	51
5.3.1 Hiệu quả về mặt kỹ thuật	51
5.3.2 Ảnh hưởng tâm lý tích cực đối với sinh viên	51
5.4 Tổng kết.....	53
CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	54
6.1 Kết luận	54
6.2 Hướng phát triển.....	55
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	57

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 2.1	Biểu đồ use case tổng quát	9
Hình 2.2	Biểu đồ use case phân rã quản lý giảng viên và sinh viên . . .	10
Hình 2.3	Biểu đồ use case phân rã quản lý đề tài	10
Hình 2.4	Biểu đồ use case phân rã quản lý dữ liệu	11
Hình 2.5	Quy trình nghiệp vụ giảng viên chấm điểm và nhận xét file báo cáo của sinh viên	12
Hình 3.1	Các công nghệ sẽ được sử dụng trong đồ án	18
Hình 4.1	Biểu đồ gói tổng quan	29
Hình 4.2	Biểu đồ gói app	31
Hình 4.3	Biểu đồ gói Models với lớp trung tâm là Student	32
Hình 4.4	Biểu đồ gói Models với lớp trung tâm là Teacher	33
Hình 4.5	Bố cục giao diện bên phía quản trị viên và giảng viên	34
Hình 4.6	Bố cục giao diện bên phía sinh viên	34
Hình 4.7	Biểu đồ trình tự chức năng tải lên file báo cáo nhiệm vụ	38
Hình 4.8	Sơ đồ thực thể liên kết	39
Hình 4.9	Thiết kế chi tiết bảng users và các bảng liên quan	40
Hình 4.10	Thiết kế chi tiết bảng student_topics và các bảng liên quan . . .	41
Hình 4.11	Màn hình tạo mới lịch hẹn với sinh viên	43
Hình 4.12	Màn hình chi tiết lịch hẹn đã tạo	43
Hình 4.13	Chức năng sinh viên xem danh sách nhiệm vụ được giảng viên giao	44
Hình 4.14	Chức năng sinh viên tải lên file báo cáo nhiệm vụ	44
Hình 4.15	Chức năng đánh giá file báo cáo nhiệm vụ	45
Hình 4.16	Nội dung mail thông báo kết quả đánh giá	45
Hình 4.17	Chức năng xem điểm quá trình của sinh viên	46

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1	So sánh phát triển ứng dụng di động và ứng dụng web	4
Bảng 2.1	Đặc tả use case Đăng ký đề tài	13
Bảng 2.2	Đặc tả use case Gửi file báo cáo cho giảng viên	14
Bảng 2.3	Đặc tả use case Xác nhận tham gia lịch hẹn	15
Bảng 2.4	Đặc tả use case Tạo mới đề tài theo năm	16
Bảng 4.1	Thiết kế chi tiết lớp StudentTopicController	35
Bảng 4.2	Thiết kế chi tiết lớp ScheduleStudentController	35
Bảng 4.3	Thiết kế chi tiết lớp UserController	36
Bảng 4.4	Thiết kế chi tiết lớp TopicController	37
Bảng 4.5	Danh sách thư viện và công cụ sử dụng	42
Bảng 4.6	Danh sách thư viện và công cụ sử dụng	42
Bảng 4.7	Các trường hợp kiểm thử chức năng tạo mới lịch hẹn	47
Bảng 4.8	Các trường hợp kiểm thử chức năng tải lên file báo cáo	48
Bảng 4.9	Bảng thông số máy chủ của cPanel Hosting	49

DANH MỤC THUẬT NGỮ VÀ TỪ VIẾT TẮT

Thuật ngữ	Ý nghĩa
ĐATN	Đồ án tốt nghiệp
API	Giao diện lập trình ứng dụng
CNTT	Công nghệ thông tin
EUD	Phát triển ứng dụng người dùng cuối (End-User Development)
HTML	Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản (HyperText Markup Language)
SV	Sinh viên
UI/UX	Giao diện người dùng và trải nghiệm người dùng

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

Trong chương 1 sẽ giới thiệu về bài toán quản lý đồ án, đề tài sinh viên hướng tới 3 đối tượng người dùng là quản trị viên, giảng viên và sinh viên. Nội dung chương này sẽ đưa ra vấn đề và giải thích lý do tại sao lựa chọn đề tài này để nghiên cứu. Từ mục tiêu và phạm vi của bài toán, nội dung của chương cũng xác định phạm vi nghiên cứu của đề tài. Sau đó sẽ là định hướng giải pháp, cũng như các đề xuất để giải quyết yêu cầu của bài toán. Bố cục của đồ án sẽ được trình bày trong phần cuối của chương này.

1.1 Đặt vấn đề

Đồ án tốt nghiệp (ĐATN) có thể coi là học phần tổng hợp kiến thức đã học, là công trình nghiên cứu của các bạn sinh viên năm cuối để tốt nghiệp ra trường, minh chứng kết quả học tập mà mỗi sinh viên thu nhận được trong quá trình học tập tại trường Đại học. Không giống như bài tập lớn trong từng học phần, đồ án và đề tài tốt nghiệp đòi hỏi nhiều công đoạn hơn cũng như thời gian dài hơn và hướng đến việc giải quyết một bài toán cụ thể. Việc có thể hoàn thành các giai đoạn của đồ án, đề tài tốt nghiệp đóng vai trò quan trọng trong việc hoàn thành học phần đồ án tốt nghiệp theo lịch của Nhà trường. Do vậy việc quản lý từng giai đoạn, từng nhiệm vụ trong việc quá trình này sẽ đóng một vai trò quan trọng đến sự thành công trong việc hoàn thành đồ án, đề tài tốt nghiệp đúng thời gian quy định.

Do vậy, công cụ quản lý cho việc hoàn thành đề tài, đồ án là cần thiết để đảm bảo việc bảo vệ đồ án, đề tài tốt nghiệp đúng thời gian quy định. Một số công cụ quản lý được sử dụng rộng rãi hiện nay như Microsoft Teams, Trello, Asana, v.v. có thể hỗ trợ quản lý quá trình nhưng điểm chung của các ứng dụng này là hướng đến môi trường doanh nghiệp hay quản lý các dự án trong doanh nghiệp. Microsoft Teams - nền tảng giao tiếp do Microsoft cung cấp hiện được sử dụng trong quá trình giảng dạy tại Đại học Bách khoa Hà Nội như là giải pháp hỗ trợ việc dạy và học trực tuyến, với nhiều tính năng mạnh mẽ, đã trở thành một lựa chọn phổ biến cho việc quản lý quá trình không chỉ cho các bài tập lớn trong các học phần mà cũng được các thầy cô giảng viên được lựa chọn để hỗ trợ quá trình quản lý tiến độ đồ án, đề tài của sinh viên. Mặc dù Microsoft Teams rất phổ biến, cung cấp nhiều tính năng hữu ích nhưng nó vẫn tồn tại một số hạn chế như khả năng tùy chỉnh để phù hợp với các quy trình đặc thù trong học phần đồ án tốt nghiệp tại Đại học Bách khoa Hà Nội. Hơn nữa, chi phí để duy trì sử dụng đầy đủ các tính năng của công cụ Microsoft Teams cũng được xem là một trở ngại.

Hiện nay trên trang quản lý đào tạo tại Đại học Bách khoa Hà Nội, việc quản lý

đồ án, đề tài đang tập trung vào những chức năng: thông tin phân công các môn đồ án, thông tin các đồ án tham khảo, định hướng đề tài và kiểm tra trùng lặp. Trang quản lý đào tạo vẫn chưa có các chức năng quản lý quá trình sinh viên làm đồ án, đề tài. Do đó, nhu cầu phát triển một sản phẩm hướng đến việc quản lý tiến độ đồ án tốt nghiệp một cách hiệu quả, với tính linh hoạt cao, dễ dàng tích hợp với portal đào tạo của Nhà trường với chi phí hợp lý, hướng đến hỗ trợ 3 đối tượng người dùng: **quản trị viên**, **giảng viên** và **sinh viên** trong quá trình quản lý học phần đồ án tốt nghiệp là hết sức cấp thiết.

1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài

Trong quản lý quá trình làm đồ án, đề tài; ba khía cạnh sau luôn được người dùng chú ý đến, bao gồm: (i) tính năng "Lập kế hoạch và phân công công việc", (ii) tính năng "Đặt lịch hẹn" và (iii) tính năng "Theo dõi và báo cáo tiến độ". Để làm rõ mục tiêu của đề tài, ba khía cạnh trên sẽ được trình bày chi tiết phía bên dưới.

Tính năng "**Lập kế hoạch và phân công công việc**" trong hệ thống quản lý đồ án, đề tài nhằm mục tiêu tối ưu hóa quá trình quản lý và giúp dễ dàng hoàn thành các nhiệm vụ được phân công. Tính năng này được thiết kế để hỗ trợ người dùng trong việc xác định các mục tiêu cụ thể và phân công nhiệm vụ. Qua đó, đảm bảo rằng mọi công việc đều diễn ra theo kế hoạch và đạt được kết quả mong muốn. Khi các mục tiêu cụ thể và thời hạn hoàn thành được phân chia rõ ràng, người dùng có thể xác định cụ thể các mục tiêu cần đạt được trong mỗi giai đoạn của quá trình làm đồ án, đề tài; cũng như thiết lập các tiêu chí đánh giá để đảm bảo chất lượng công việc. Để thực hiện công việc này giảng viên và quản trị viên sẽ tạo ra danh sách các mục tiêu cụ thể trong hệ thống và với mỗi mục tiêu sẽ kèm theo thời hạn hoàn thành để đảm bảo tính kỷ luật và theo dõi tiến độ. Khi các mục tiêu được xác định rõ ràng sẽ giúp cho sinh viên hiểu rõ trách nhiệm và công việc cần hoàn thành cũng như thời hạn hoàn thành, giúp tạo ra sự cam kết và động lực cho sinh viên trong quá trình hoàn thành đồ án. Tính năng phân công công việc được tùy chọn hợp lý dựa trên năng lực và kỹ năng của từng sinh viên. Các nhiệm vụ sẽ được liệt kê rõ ràng, chi tiết và yêu cầu kỹ thuật cần thiết. Điều này giúp giúp tăng hiệu quả công việc và đảm bảo rằng các nhiệm vụ được hoàn thành đúng cách. Mỗi sinh viên sẽ biết rõ công việc của mình và có thể chuẩn bị tốt hơn để thực hiện các nhiệm vụ được giao. Tính năng "Lập kế hoạch và phân công công việc" là một phần quan trọng trong hệ thống, giúp đảm bảo rằng các nhiệm vụ được xác định rõ ràng, phân công hợp lý. Nhờ đó, cả giảng viên và sinh viên đều có thể làm việc một cách có tổ chức và đạt được kết quả tốt nhất.

Tính năng "**Đặt lịch hẹn**" được phát triển với các mục tiêu chính sau đây: (i) Tạo điều kiện thuận lợi cho việc lên lịch các cuộc hẹn giữa sinh viên và giảng viên (giúp sinh viên dễ dàng đặt lịch hẹn với giảng viên để thảo luận về tiến độ, hướng dẫn, hoặc giải quyết các vấn đề liên quan đến đồ án, đề tài); (ii) Giảm thiểu sự trùng lặp và xung đột trong lịch hẹn (hệ thống sẽ giúp tránh các tình huống trùng lặp lịch hẹn bằng cách kiểm tra và xác nhận lịch trống của giảng viên trước khi xác nhận cuộc hẹn) (iii) Cải thiện việc quản lý thời gian và tổ chức công việc (giúp cả sinh viên và giảng viên quản lý thời gian hiệu quả hơn thông qua việc theo dõi các cuộc hẹn đã đặt, sắp xếp lại hoặc hủy bỏ khi cần thiết) (iv) Tạo thông báo nhắc nhở (gửi thông báo nhắc nhở qua email để đảm bảo các bên liên quan không quên lịch hẹn đã đặt). Tính năng "Đặt lịch hẹn" đóng vai trò quan trọng trong việc tối ưu hóa quy trình làm việc giữa sinh viên và giảng viên. Nó không chỉ giúp tạo điều kiện thuận lợi cho việc lên lịch hẹn mà còn giúp tránh xung đột và cải thiện việc quản lý thời gian. Bằng cách sử dụng hệ thống này, cả sinh viên và giảng viên có thể tiết kiệm thời gian và tập trung hơn vào công việc nghiên cứu, triển khai và hướng dẫn.

Tính năng "**Theo dõi và báo cáo tiến độ**" trong hệ thống này nhằm mục tiêu giám sát và báo cáo tiến độ công việc một cách hiệu quả. Tính năng sẽ được phát triển với các mục tiêu chính sau đây: (i) Giám sát tiến độ công việc một cách hiệu quả (đảm bảo rằng mọi nhiệm vụ và hoạt động trong quá trình thực hiện đồ án, đề tài đều được theo dõi chi tiết và cập nhật kịp thời); tạo các báo cáo định kỳ để đánh giá tiến độ và hiệu quả (cung cấp các báo cáo định kỳ để đánh giá hiệu suất và tiến độ tổng thể của đồ án); phát hiện sớm các vấn đề tiềm ẩn (sử dụng thông tin từ các báo cáo để nhận diện các vấn đề tiềm ẩn, từ đó có thể đưa ra các biện pháp điều chỉnh kịp thời); cải thiện quản lý và lập kế hoạch (hỗ trợ giảng viên và quản trị viên trong việc lập kế hoạch và điều chỉnh các hoạt động dựa trên thông tin tiến độ và đánh giá hiệu quả công việc). Tính năng "Theo dõi và báo cáo tiến độ" là một phần quan trọng trong hệ thống quản lý đồ án, đề tài; giúp giám sát tiến độ công việc, tạo ra các báo cáo định kỳ và thông báo các mốc quan trọng. Nhờ đó, không chỉ quản trị viên và giảng viên mà cả sinh viên có thể làm việc một cách hiệu quả và đạt được kết quả tốt nhất.

Nếu đáp ứng các nhu cầu này sẽ giúp người dùng **Hệ thống hỗ trợ quản lý đồ án, đề tài sinh viên** thực hiện quản lý đồ án, đề tài một cách hiệu quả, đảm bảo tiến độ và chất lượng công việc.

Phần tiếp theo trong nội dung sẽ đánh giá về mục tiêu của 3 đối tượng chính sử dụng của hệ thống. Với **quản trị viên** sẽ có những mục tiêu bao gồm (i) đảm bảo sự hoạt động suôn sẻ của hệ thống, đảm bảo rằng hệ thống hoạt động một cách hiệu quả, không có sự cố và đáp ứng nhu cầu của tất cả người dùng (ii) tối ưu hóa việc

phân bổ nguồn lực và hỗ trợ, sử dụng tối ưu các nguồn lực hiện có để hỗ trợ giảng viên và sinh viên trong quá trình thực hiện đồ án, đề tài (iii) đánh giá và báo cáo tình hình tiến độ cho ban quản lý. Đối với **giảng viên** sẽ (i) cung cấp sự hướng dẫn, hỗ trợ và phản hồi để đảm bảo sinh viên thực hiện đồ án, đề tài đúng hướng và đạt chất lượng cao (ii) theo dõi và đánh giá tiến độ của sinh viên, đảm bảo rằng sinh viên thực hiện các nhiệm vụ đúng tiến độ và có sự cải thiện qua từng giai đoạn. Cuối cùng với **sinh viên** là (i) đảm bảo rằng đồ án được thực hiện đúng tiến độ và đạt chất lượng theo yêu cầu (ii) học hỏi từ quá trình thực hiện đồ án và phát triển các kỹ năng cần thiết cho công việc sau này.

1.3 Định hướng giải pháp

Sau khi làm rõ được những nhiệm vụ cần giải quyết ở phần 1.2, nội dung tiếp theo được làm rõ trong chương này là định hướng các giải pháp sẽ được sử dụng trong đồ án. Hai xu hướng nền tảng chính để phát triển ứng dụng hiện nay đó là ứng dụng điện thoại di động và phát triển nền tảng website. Dưới đây là sự so sánh việc phát triển hai loại ứng dụng này

Loại ứng dụng	Ứng dụng di động	Ứng dụng web
Định nghĩa	Phải bắt buộc tải xuống ứng dụng trên điện thoại và cài đặt	Chạy được trên ứng dụng web, trên cả thiết bị di động và máy tính
Phát triển	Các ngôn ngữ lập trình như Swift, Kotlin, Java,...	HTML5
Ưu điểm	Khởi động và vận hành nhanh chóng. Có thể sử dụng kèm phần cứng của điện thoại thông minh	Có sẵn mà không cần cài đặt, chi phí phát triển thấp
Nhược điểm	Chi phí phát triển cao, phải phát triển để tương thích với cả iOS và Android	Hoạt động chậm, hạn chế trong việc sử dụng chức năng của phần cứng
Mục đích	Các ứng dụng bản đồ, ứng dụng trò chơi, ứng dụng camera,...	Trang web cổng thông tin, trang web nấu ăn,...

Bảng 1.1: So sánh phát triển ứng dụng di động và ứng dụng web

Từ mục tiêu đề ra cùng với thời gian phát triển của đồ án, nếu phát triển trên nền tảng website dựa trên framework PHP Laravel - một framework phát triển ứng dụng Web theo mô hình MVC cùng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL sẽ giúp hệ thống có thể dễ dàng tiếp cận cũng như khả năng bảo trì và mở rộng sau này.

1.4 Bố cục đề án

Sau khi trình bày vấn đề, xác định mục tiêu, khoanh vùng phạm vi đề tài cũng như định hướng giải pháp; phần còn lại của báo cáo đề án tốt nghiệp này được tổ chức như sau:

Chương 2 sẽ tiến hành khảo sát hiện trạng và tổng quan về các chức năng của hệ thống. Nội dung của chương 2 sẽ cung cấp các thông tin cần thiết để hiểu rõ hơn về thực trạng và yêu cầu của hệ thống, từ đó làm nền tảng cho việc thiết kế và triển khai giải pháp; đem đến cái nhìn rõ ràng và toàn diện về hệ thống, đồng thời đề xuất các giải pháp hợp lý và hiệu quả cho đề án.

Chương 3 của báo cáo sẽ tập trung vào việc giới thiệu các công nghệ được sử dụng trong đề án. Mục tiêu của chương này là cung cấp cái nhìn chi tiết về các công nghệ nền tảng, công cụ và phương pháp mà hệ thống áp dụng, để hiểu rõ hơn về các yếu tố kỹ thuật và cơ sở hạ tầng của hệ thống.

Chương 4 trình bày chi tiết về toàn bộ quá trình từ thiết kế, phát triển đến kiểm thử **Hệ thống hỗ trợ quản lý đề án, đề tài sinh viên**

Chương 5 sẽ tổng kết các giải pháp và đóng góp nổi bật của đề án, nhấn mạnh những cải tiến và sáng kiến quan trọng đã giúp nâng cao hiệu quả và lợi ích khi áp dụng đề án trong thực tế. Những thông tin này sẽ giúp người đọc hiểu rõ hơn về giá trị và tầm ảnh hưởng của đề án, đồng thời làm nổi bật những điểm mới và sáng tạo mà đề án đã mang lại.

Chương 6 của báo cáo sẽ tập trung vào việc tổng kết những kết quả đạt được và đưa ra những định hướng phát triển trong tương lai. Chương này sẽ cung cấp một cái nhìn toàn diện về những đóng góp của đề án, đánh giá hiệu quả và hạn chế, đồng thời đề xuất các hướng phát triển nhằm cải thiện và mở rộng hệ thống trong thời gian tương lai.

CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU

Ở chương 1 của đồ án đã giới thiệu tổng quan về bài toán, trình bày các vấn đề của bài toán cũng như định hướng giải pháp. Vậy nên trong chương 2 này sẽ tiếp tục trình bày kết quả của những khảo sát cũng như trải nghiệm thực tế thông qua việc tìm hiểu và sử dụng ứng dụng Teams và portal quản lý đào tạo trong quá trình học tập tại Đại học Bách khoa Hà Nội. Từ việc đánh giá ưu nhược điểm, nội dung của chương còn bao hàm các biểu đồ use case tổng quan, use case phân rã chức năng; qua đó sẽ có góc nhìn rõ ràng về mối quan hệ giữa các chức năng của hệ thống.

2.1 Khảo sát hiện trạng

Microsoft Teams¹ (hay còn gọi là Teams) là một nền tảng giao tiếp do Microsoft cung cấp, được triển khai trên toàn thế giới vào tháng 3 năm 2017 như là sự kế nhiệm cho Skype for business (đã được Microsoft quyết định chấm dứt vào ngày 31 tháng 7 năm 2022) được tích hợp trong bộ Microsoft Office 365, nền tảng năng suất đám mây cung cấp bởi Microsoft; không chỉ có thể được sử dụng trên PC, ứng dụng web mà còn trên điện thoại thông minh và máy tính bảng chạy iOS và Android, đang trở nên phổ biến trong bối cảnh bùng nổ của chuyển đổi số, cùng với xu hướng dịch chuyển sang làm việc từ xa. Hướng đến môi trường doanh nghiệp nên ngoài chức năng trò chuyện và gọi điện, Teams còn có chức năng hội nghị video, chức năng chia sẻ tệp và chức năng cộng tác với các ứng dụng Office và có thể được sử dụng miễn phí chỉ cần có tài khoản Microsoft.

Do Microsoft Teams hướng đến hoạt động cộng tác giữa các thành viên trong doanh nghiệp nên nó dùng để cải thiện phong cách làm việc vì nó giúp liên lạc (nhắn tin, call, videocall) giữa các thành viên trong đội nhóm. Là một phần mềm được phát triển bởi Microsoft nên Teams tương thích cao với các phần mềm của Microsoft như Word, Excel, PowerPoint..., cũng như có tính năng bảo mật cao cũng như hỗ trợ xác thực đa yếu tố khi đăng nhập. Tuy nhiên, Microsoft Teams vẫn còn tồn tại một số những hạn chế khi áp dụng vào bài toán thực tế trong việc quản lý quá trình làm đồ án, đề tài. Microsoft Teams như là sự kế nhiệm cho Skype for business nên tập trung chủ yếu vào giao tiếp và cộng tác, không phải là một công cụ quản lý tiến độ chuyên sâu. Do đó, các tính năng cần cho quản lý dự án có thể thiếu hoặc không mạnh mẽ như các công cụ chuyên dụng (ví dụ: Microsoft Project, Jira, Asana). Giao diện của Teams có thể trở nên lộn xộn và phức tạp khi quản lý

¹[1] *Microsoft Teams help & learning*. [Online]. Available: <https://support.microsoft.com/en-us/teams> (visited on 03/26/2024)

nhiều dự án và nhóm. Việc điều hướng giữa các kênh, nhóm và nhiệm vụ có thể gây rối. Teams không có các công cụ quản lý thời gian và lập lịch trình dự án chi tiết như các công cụ chuyên dụng. Việc theo dõi thời gian thực hiện nhiệm vụ và quản lý lịch trình dự án có thể gặp nhiều hạn chế. Để có thể sử dụng được tất cả các tính năng trong Microsoft Teams thì cần phải duy trì tài khoản trả phí. Các sản phẩm và dịch vụ của Microsoft thường có chi phí cao, bao gồm phí bản quyền, phí duy trì và nâng cấp phần mềm, dẫn đến chi phí dài hạn đáng kể. Sử dụng Teams gặp khó khăn khi làm việc với các công cụ hoặc dịch vụ ngoài hệ sinh thái của Microsoft, hạn chế khả năng lựa chọn các giải pháp phù hợp hơn khi mà Teams không còn đáp ứng được với những yêu cầu đặc thù hoặc tùy chỉnh cụ thể. Ngoài ra có thể dễ bị phụ thuộc quá nhiều vào hệ sinh thái của Microsoft, nên khi chuyển sang một nền tảng khác không phải hệ sinh thái của Microsoft có thể rất khó khăn và tốn kém.

Chức năng quản lý tiến độ hoàn thành đồ án, đề tài trên các trang quản lý đào tạo cũng thường bị bỏ quên và những trang web này thường tập trung vào các chức năng khác như đăng ký môn học, quản lý điểm, và thông tin sinh viên. Những chức năng này được xem là cốt lõi và cần thiết hơn cho mục tiêu giáo dục của Nhà trường. Hiện tại trên trang quản lý đào tạo ² tại Đại học Bách khoa Hà Nội, việc quản lý đồ án đề tài đang tập trung vào những chức năng như: thông tin phân công các môn đồ án, thông tin các đồ án tham khảo, định hướng đề tài, kiểm tra trùng lặp. Trang quản lý đào tạo vẫn chưa có các chức năng quản lý trong quá trình sinh viên làm đồ án, đề tài. Việc tích hợp **hệ thống hỗ trợ quản lý đồ án, đề tài sinh viên** sẽ giúp tự động hóa nhiều quy trình thủ công hiện tại, giảm thiểu sai sót và tiết kiệm thời gian cho cả sinh viên, giảng viên và quản trị viên. Với hệ thống quản lý đồ án, đề tài, giảng viên có thể dễ dàng theo dõi và đánh giá tiến độ của từng sinh viên mà mình đang hướng dẫn. Điều này giúp giảng viên nắm bắt kịp thời các vấn đề phát sinh và có các biện pháp điều chỉnh phù hợp. Dữ liệu từ hệ thống có thể được sử dụng để phân tích và báo cáo về chất lượng đào tạo, hiệu quả của các giảng viên và sinh viên. Điều này như một kênh tham khảo, giúp Nhà trường trong việc cải tiến chương trình đào tạo và công tác quản lý. Hệ thống sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho việc giao tiếp và hợp tác giữa sinh viên và giảng viên, từ đó nâng cao chất lượng hướng dẫn và thực hiện đồ án, đề tài. Việc đưa chức năng quản lý đồ án, đề tài vào trang portal đào tạo là cần thiết và mang lại nhiều lợi ích thiết thực. Điều này không chỉ giúp tăng hiệu quả quản lý mà còn cải thiện trải nghiệm người dùng và hỗ trợ công tác nghiên cứu, báo cáo.

²[2] *Hệ thống quản trị đại học trực tuyến. HUST.* [Online]. Available: <https://qldt.hust.edu.vn/> (visited on 03/26/2024)

Để phát triển một hệ thống quản lý đồ án hiệu quả, cần tập trung vào các tính năng sau:

- Giao diện người dùng trực quan, thân thiện với người dùng và dễ sử dụng.
- Quản lý nhiệm vụ và dự án chuyên sâu.
- Quản lý tài liệu và tài nguyên một cách hiệu quả cho việc lưu trữ và chia sẻ tài liệu, tìm kiếm và phân loại tài liệu.
- Có hỗ trợ giao tiếp và cộng tác bao gồm chat và bình luận.
- Quản lý lịch trình và thời gian cần có lịch tích hợp, nhắc nhở và thông báo.
- Quản lý quyền truy cập và bảo mật.
- Tích hợp dễ dàng với các hệ thống khác.

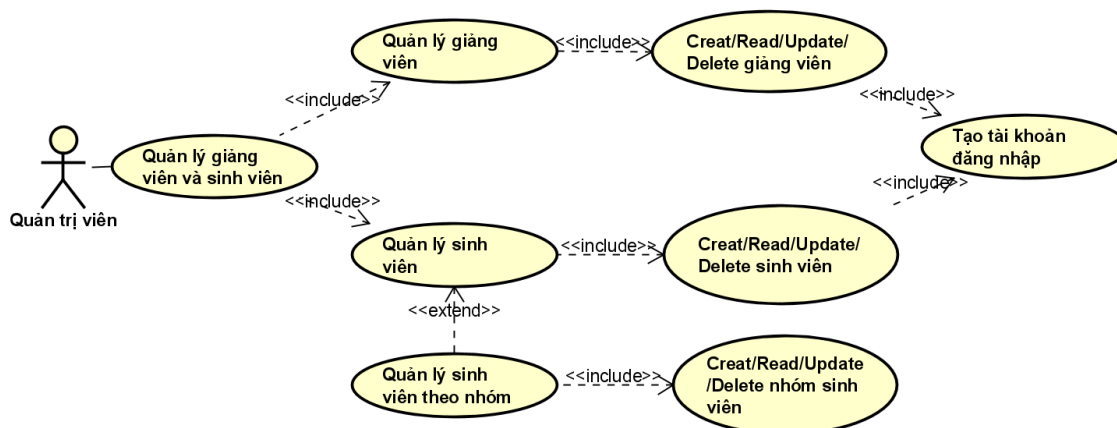
Những tính năng này sẽ giúp hệ thống quản lý đồ án không chỉ đáp ứng tốt các nhu cầu cụ thể của môi trường giáo dục mà còn khắc phục các hạn chế hiện tại của Microsoft Teams, tạo ra một giải pháp toàn diện và hiệu quả.

2.2 Tổng quan chức năng

2.2.1 Biểu đồ use case tổng quát

Hình 2.1 mô tả các tác nhân tương tác với hệ thống và các use case. Trong hình mô tả quản trị viên, giảng viên và sinh viên là 3 tác nhân tương tác với hệ thống.

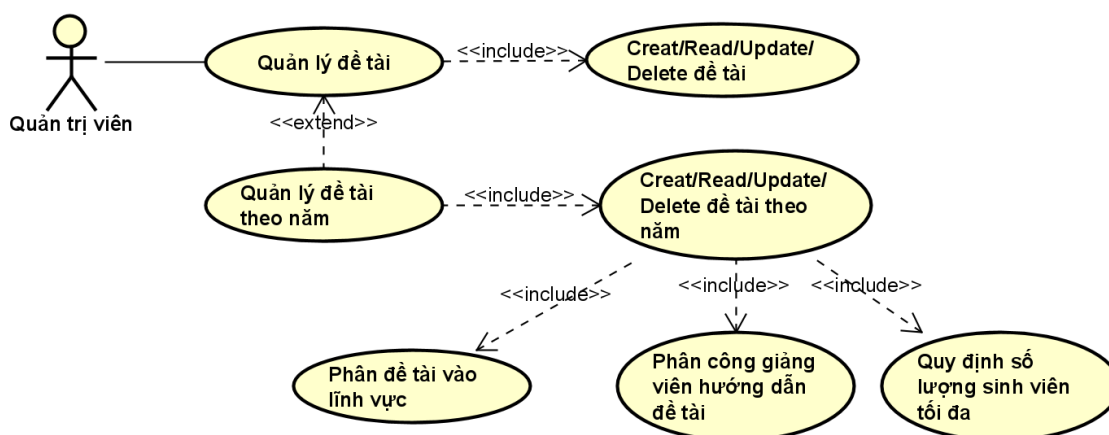
2.2.2 Biểu đồ use case phân rã quản lý giảng viên và sinh viên



Hình 2.2: Biểu đồ use case phân rã quản lý giảng viên và sinh viên

Hình 2.2 mô tả biểu đồ use case phân rã quản lý giảng viên và sinh viên. Đối với chức năng quản lý sinh viên, quản trị viên có thể lựa chọn quản lý sinh viên theo nhóm (ví dụ: sinh viên chương trình Việt Nhật, sinh viên chương trình Global-ICT, ...). Khi tạo mới giảng viên, ngoài những thông tin cá nhân như họ tên, giới tính, ngày sinh,... quản trị viên sẽ cần điền thông tin email và mật khẩu để lưu thông tin đăng nhập cho tài khoản, cùng với thông tin về khoa của giảng viên. Tương tự, khi tạo mới sinh viên, quản trị viên cần điền thông tin về email, mật khẩu, cùng với thông tin về khoa và niên khóa của sinh viên.

2.2.3 Biểu đồ use case phân rã quản lý đề tài

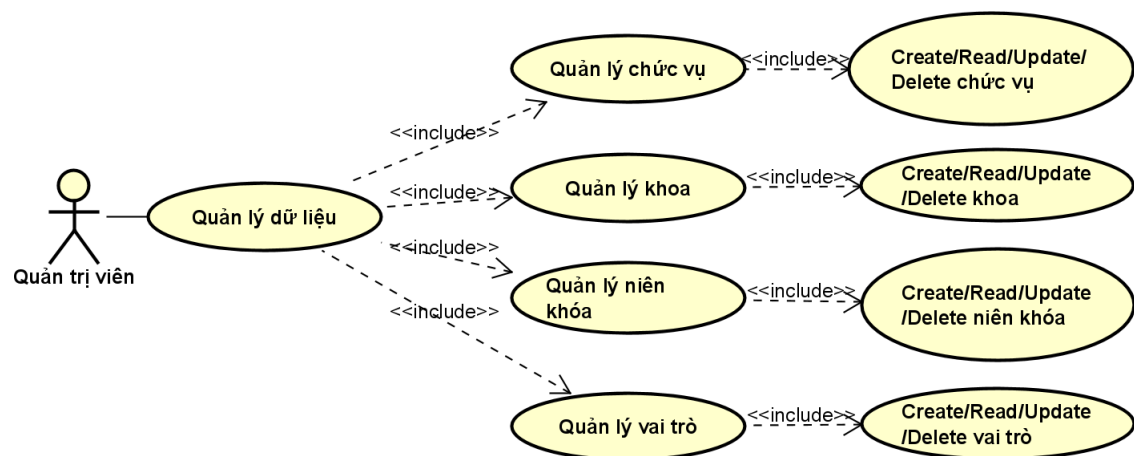


Hình 2.3: Biểu đồ use case phân rã quản lý đề tài

Hình 2.3 mô tả biểu đồ use case phân rã quản lý đề tài. Quản trị viên có thể tạo mới các đề tài cho các khoa. Ở chức năng quản lý đề tài theo năm, khi tạo mới 1 đề

tài, ngoài các thông tin cơ bản, quản trị viên cần (i) lựa chọn lĩnh vực cho đề tài đó, (ii) phân công giảng viên phụ trách hướng dẫn đề tài, (iii) quy định số lượng sinh viên tối đa có thể đăng ký làm đề tài.

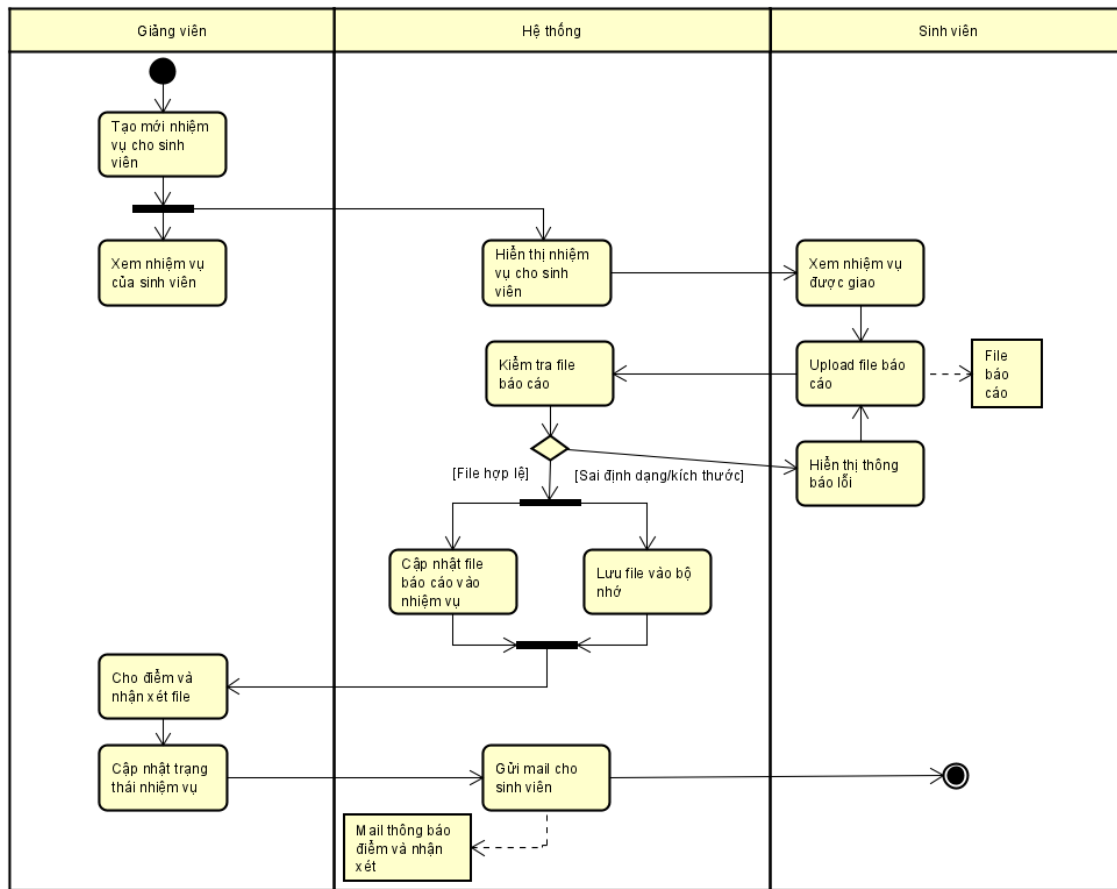
2.2.4 Biểu đồ use case phân rã quản lý dữ liệu



Hình 2.4: Biểu đồ use case phân rã quản lý dữ liệu

Hình 2.4 mô tả biểu đồ use case phân rã quản lý dữ liệu. Quản trị viên có thể quản lý những dữ liệu chung về hệ thống như: (i) chức năng quản lý chức vụ cho phép quản trị viên quản lý thông tin về chức vụ của giảng viên, (ii) chức năng quản lý khoa cho phép quản trị viên quản lý thông tin về các khoa của trường (đây là thông tin cần thiết khi tạo mới giảng viên, sinh viên và đề tài), (iii) chức năng quản lý niên khóa cho phép quản trị viên quản lý thông tin về thời gian bắt đầu và thời gian kết thúc của một chương trình học, (iv) chức năng quản lý vai trò cho phép quản trị viên quản lý vai trò của giảng viên, quy định các quyền truy cập các chức năng của hệ thống ứng với mỗi vai trò.

2.2.5 Quy trình nghiệp vụ giảng viên chấm điểm và nhận xét file báo cáo của sinh viên



Hình 2.5: Quy trình nghiệp vụ giảng viên chấm điểm và nhận xét file báo cáo của sinh viên

Hình 2.5 mô tả quy trình nghiệp vụ giảng viên chấm điểm và nhận xét file báo cáo của sinh viên. Giảng viên sẽ có chức năng tạo mới nhiệm vụ cho sinh viên làm đồ án mà giảng viên đó hướng dẫn. Sau khi tạo thành công, hệ thống sẽ cập nhật và hiển thị nhiệm vụ cho sinh viên. Sinh viên sẽ thực hiện nhiệm vụ theo nội dung mà giảng viên mô tả, và sinh viên cần tạo file để báo cáo kết quả thực hiện. Sinh viên cần tải lên file báo cáo hợp lệ.

Sau khi xác nhận file báo cáo hợp lệ, hệ thống sẽ lưu file vào bộ nhớ, và cập nhật file báo cáo tương ứng với nhiệm vụ. Giảng viên có thể tải file báo cáo để xem kết quả báo cáo của sinh viên, sau đó thực hiện đánh giá file báo cáo (bao gồm chấm điểm và nhận xét), và cập nhật trạng thái của nhiệm vụ. Cuối cùng, hệ thống sẽ gửi mail thông báo cho sinh viên, với nội dung bao gồm điểm của file báo cáo và nhận xét của giảng viên.

2.3 Đặc tả chức năng

Nội dung của chương này sẽ đặc tả một vài use case nổi bật của hệ thống.

2.3.1 Đặc tả use case Đăng ký đề tài

Bảng 2.1 đặc tả use case Đăng ký đề tài. Mục tiêu của use case là cho phép sinh viên đăng ký đề tài khóa luận với giảng viên hướng dẫn.

Tên use case	Đăng ký đề tài		
Tác nhân	Sinh viên		
Tiền điều kiện	<ul style="list-style-type: none"> - Sinh viên đã đăng nhập vào hệ thống. - Hệ thống đã có danh sách các đề tài được quản trị viên cập nhật. - Thông tin về khoa và niên khóa của sinh viên và đề tài phải giống nhau. 		
Luồng sự kiện chính (thành công)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Sinh viên	Truy cập vào hệ thống
	2	Sinh viên	Chọn chức năng "Đăng ký đề tài"
	3	Hệ thống	Hiển thị danh sách các đề tài có sẵn
	4	Sinh viên	Chọn một đề tài từ danh sách
	5	Hệ thống	Hiển thị thông tin chi tiết về đề tài đã chọn
	6	Sinh viên	Nhấn nút "Đăng ký"
	7	Hệ thống	Yêu cầu xác nhận từ sinh viên
	8	Sinh viên	Xác nhận đăng ký
	9	Hệ thống	Lưu thông tin đăng ký và thông báo kết quả cho sinh viên
Luồng sự kiện phát sinh (Đề tài đã được đăng ký đủ số lượng sinh viên)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	9a	Hệ thống	Thông báo đề tài đã đủ số lượng sinh viên đăng ký
	10a	Sinh viên	Quay lại bước 4 để chọn đề tài khác
Hậu điều kiện	<ul style="list-style-type: none"> - Thông tin đăng ký đề tài của sinh viên được lưu trữ thành công. - Giảng viên nhận được mail thông báo về đăng ký đề tài của sinh viên. 		

Bảng 2.1: Đặc tả use case Đăng ký đề tài

2.3.2 Đặc tả use case Gửi file báo cáo cho giảng viên

Bảng 2.2 đặc tả use case Gửi file báo cáo cho giảng viên. Mục tiêu của use case là cho phép sinh viên gửi file báo cáo đến giảng viên hướng dẫn.

Tên use case	Gửi file báo cáo cho giảng viên		
Tác nhân	Sinh viên		
Tiền điều kiện	- Sinh viên đã đăng nhập vào hệ thống. - Sinh viên đã đăng ký đề tài khóa luận với giảng viên.		
Luồng sự kiện chính (thành công)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Sinh viên	Truy cập vào hệ thống
	2	Hệ thống	Hiển thị đề tài đồ án mà sinh viên đang tham gia
	3	Sinh viên	Chọn nhiệm vụ muốn gửi báo cáo
	4	Hệ thống	Hiển thị giao diện để tải lên file báo cáo
	5	Sinh viên	Tải lên file báo cáo từ máy tính
	6	Sinh viên	Nhấn nút "Nộp file kết quả"
	7	Hệ thống	Xác nhận gửi báo cáo và hiển thị thông báo thành công
	8	Hệ thống	Lưu file và cập nhật file báo cáo cho nhiệm vụ
Luồng sự kiện phát sinh a (File tải lên không đúng định dạng)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	7a	Hệ thống	Kiểm tra định dạng file và phát hiện file không đúng định dạng yêu cầu
	8a	Hệ thống	Thông báo lỗi cho sinh viên và yêu cầu chọn lại file
	9a	Sinh viên	Quay lại bước 5 để chọn file đúng định dạng
Luồng sự kiện phát sinh b (File tải lên vượt quá dung lượng cho phép)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	7b	Hệ thống	Kiểm tra dung lượng file và phát hiện file vượt quá giới hạn
	8b	Hệ thống	Thông báo lỗi cho sinh viên và yêu cầu chọn lại file
	9b	Sinh viên	Quay lại bước 5 để chọn file đúng định dạng
Hậu điều kiện	File báo cáo của sinh viên được lưu trữ thành công trong hệ thống.		

Bảng 2.2: Đặc tả use case Gửi file báo cáo cho giảng viên

2.3.3 Đặc tả use case Xác nhận tham gia lịch hẹn

Bảng 2.3 đặc tả use case Xác nhận tham gia lịch hẹn. Mục tiêu của use case là cho phép sinh viên xác nhận tham gia một lịch hẹn đã được thông báo qua email.

Tên use case	Xác nhận tham gia lịch hẹn		
Tác nhân	Sinh viên		
Tiền điều kiện	- Quản trị viên đã đăng ký tài khoản cho sinh viên bằng email hợp lệ. - Hệ thống đã tạo và gửi thông báo lịch hẹn qua email đến sinh viên.		
Luồng sự kiện chính (thành công)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Sinh viên	Nhận được email thông báo về lịch hẹn từ hệ thống
	2	Sinh viên	Mở email và đọc thông báo về lịch hẹn
	3	Sinh viên	Nhấn vào liên kết "Tham gia"
	4	Hệ thống	Điều hướng đến trang đăng nhập cho sinh viên
	5	Hệ thống	Cập nhật trạng thái tham gia của sinh viên
Luồng sự kiện phát sinh a (Sinh viên từ chối tham gia lịch hẹn)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	3a	Sinh viên	Nhấn vào liên kết "Không tham gia"
	4a	Hệ thống	Điều hướng đến trang đăng nhập cho sinh viên
	5a	Hệ thống	Cập nhật trạng thái không tham gia của sinh viên.
Hậu điều kiện	Trạng thái tham gia của sinh viên được cập nhật thành công trong hệ thống.		

Bảng 2.3: Đặc tả use case Xác nhận tham gia lịch hẹn

2.3.4 Đặc tả use case Tạo mới đề tài theo năm

Bảng 2.4 đặc tả use case Tạo mới đề tài theo năm. Mục tiêu của use case là cho phép quản trị viên tạo mới đề tài đồ án theo năm học với các thông tin cần thiết.

Tên use case	Tạo mới đề tài theo năm		
Tác nhân	Quản trị viên		
Tiền điều kiện	- Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống. - Hệ thống có các thông tin về khoa, giảng viên và các niên khóa.		
Luồng sự kiện chính (thành công)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Quản trị viên	Truy cập vào hệ thống
	2	Quản trị viên	Chọn chức năng "Tạo mới đề tài theo năm"
	3	Hệ thống	Hiển thị giao diện nhập thông tin đề tài mới
	4	Quản trị viên	Nhập các thông tin cần thiết: (i) khoa, (ii) tên đề tài, (iii) niên khóa, (iv) lĩnh vực, (v) giảng viên hướng dẫn, (vi) số sinh viên tối đa đăng ký
	5	Quản trị viên	Nhấn nút "Lưu"
	6	Hệ thống	Kiểm tra và xác nhận các thông tin hợp lệ
	7	Hệ thống	Lưu trữ thông tin đề tài mới vào cơ sở dữ liệu và hiển thị thông báo thành công
Luồng sự kiện phát sinh a (thông tin không hợp lệ)	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	6a	Hệ thống	Phát hiện thông tin nhập vào không hợp lệ (thiếu thông tin bắt buộc, số lượng sinh viên tối đa là số âm, ...)
	7a	Hệ thống	Hiển thị thông báo lỗi và yêu cầu người dùng nhập lại thông tin hợp lệ
Hậu điều kiện	Đề tài mới được tạo và lưu trữ thành công trong cơ sở dữ liệu.		

Bảng 2.4: Đặc tả use case Tạo mới đề tài theo năm

2.4 Yêu cầu phi chức năng

Hệ thống hỗ trợ quản lý đồ án, đề tài sinh viên cần đảm bảo những yêu cầu phi chức năng sau:

- **Hiệu năng:** Hệ thống phải đảm bảo thời gian phản hồi nhanh chóng cụ thể là không quá 2 giây cho các thao tác cơ bản như đăng nhập, tìm kiếm đề tài và gửi báo cáo. Bên cạnh đó, hệ thống cần có khả năng xử lý đồng thời ít nhất 500 người dùng mà không gặp tình trạng chậm hoặc treo, nhằm đảm bảo sự trơn tru và hiệu quả trong quá trình sử dụng.
- **Tính dễ dùng:** Giao diện người dùng phải thân thiện, dễ hiểu và dễ sử dụng

cho cả giảng viên và sinh viên.

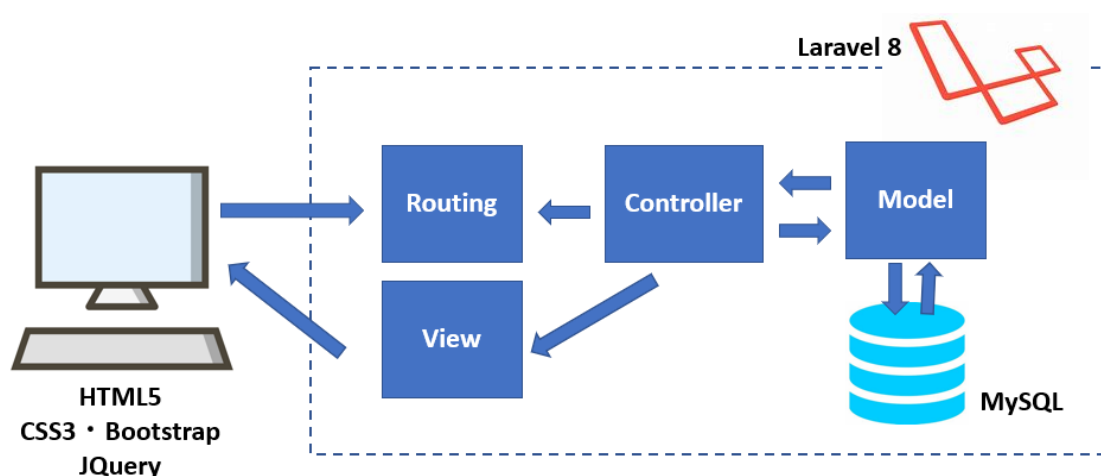
- **Tính dễ bảo trì:** Hệ thống phải được thiết kế sao cho dễ dàng nâng cấp và cập nhật các phiên bản mới mà không làm gián đoạn hoạt động của người dùng. Đồng thời, hệ thống cần cung cấp các công cụ và tài liệu hỗ trợ việc gỡ lỗi và xử lý sự cố nhanh chóng, giúp duy trì hiệu quả hoạt động của hệ thống.
- **Yêu cầu về cơ sở dữ liệu:** Dữ liệu trong hệ thống phải được đảm bảo tính nhất quán và toàn vẹn, đặc biệt là khi có nhiều thao tác đồng thời. Các thông tin nhạy cảm như mật khẩu và thông tin cá nhân cần được mã hóa và bảo vệ, đảm bảo an toàn cho dữ liệu của người dùng.
- **Bảo mật:** Hệ thống cần có cơ chế xác thực người dùng bằng email và mật khẩu, đồng thời phân quyền truy cập rõ ràng giữa các vai trò quản trị viên, giảng viên và sinh viên. Hệ thống cũng phải được bảo vệ chống lại các cuộc tấn công phổ biến như SQL Injection, XSS và CSRF, đảm bảo an toàn cho người dùng và dữ liệu.
- **Khả năng mở rộng:** Hệ thống phải có khả năng mở rộng dễ dàng để đáp ứng nhu cầu tăng trưởng người dùng và dữ liệu trong tương lai, đảm bảo hệ thống vẫn hoạt động hiệu quả khi số lượng người dùng và dữ liệu tăng lên.

Trong chương này, tác giả đã trình bày về hiện trạng và tổng quan về các chức năng của ProManager - hệ thống hỗ trợ quản lý đồ án, đề tài sinh viên. Việc khảo sát hiện trạng giúp chúng ta hiểu rõ các vấn đề và thách thức hiện tại trong việc quản lý và thực hiện đồ án, từ đó đề xuất các giải pháp cải tiến hiệu quả. Phần tổng quan chức năng giới thiệu các tính năng chính của hệ thống, giải thích cách chúng hoạt động và cách chúng hỗ trợ người dùng trong việc quản lý và thực hiện đồ án, đề tài.

CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

Trong chương 2, mục đích vì sao cần có một hệ thống hỗ trợ quản lý đồ án đề tài sinh viên đã được làm rõ; ngoài ra cũng đã đặc tả, xác định use case tổng quan, miêu tả các use case cơ bản của hệ thống cũng như trình bày quy trình nghiệp vụ của hệ thống. Tiếp tục trong chương 3 này, các công nghệ, nền tảng sẽ được sử dụng trong đồ án sẽ được phân tích và trình bày lý do lựa chọn công nghệ các công nghệ này để giải quyết bài toán cho **Hệ thống hỗ trợ quản lý đồ án, đề tài sinh viên**.

Hình 3.1 đem đến cái nhìn tổng quan về các công nghệ sẽ được áp dụng trong đồ án.



Hình 3.1: Các công nghệ sẽ được sử dụng trong đồ án

Sau đây, tôi sẽ trình bày cụ thể về các công nghệ này.

3.1 PHP

PHP¹ là một ngôn ngữ lập trình kịch bản mã nguồn mở được phát triển vào khoảng năm 1995 với tên chính thức là Hypertext Preprocessor. PHP chủ yếu được sử dụng để phát triển trang web và ứng dụng web, với cú pháp đơn giản giúp người mới học dễ dàng tiếp cận. Cũng giống như JavaScript, PHP cũng giúp xử lý các thành phần động trên web, nhưng nếu JavaScript chạy trên trình duyệt web thì PHP chạy ở phía máy chủ.

Có thể chia các ngôn ngữ lập trình thành "ngôn ngữ cấp cao" (các ngôn ngữ lập trình mà con người dễ hiểu cú pháp và cấu trúc) và "ngôn ngữ cấp thấp" (các ngôn ngữ lập trình mà máy tính dễ hiểu). Vì vậy ngôn ngữ cấp cao được viết sao cho con

¹[3] *PHP Manual*. [Online]. Available: <https://www.php.net/manual/en/> (visited on 03/26/2024).

người dễ hiểu, nên máy tính không thể trực tiếp hiểu được nội dung xử lý. Do đó, cần phải dịch nội dung được viết sau khi lập trình thành "ngôn ngữ máy" để máy tính có thể hiểu được. Nhiều ngôn ngữ kịch bản có khả năng tự động dịch, giúp đơn giản hóa các bước thực hiện. Ngoài ra, ngôn ngữ kịch bản thường có cú pháp đơn giản và lượng mã ít hơn so với các ngôn ngữ cấp cao khác. Vì những lý do này, ngôn ngữ kịch bản được công nhận là ngôn ngữ lập trình dễ học cho người mới bắt đầu. Thuật ngữ “ngôn ngữ kịch bản” để nói về các ngôn ngữ dễ dàng lập trình tương đối và đơn giản khi viết mã và thực thi. Các ngôn ngữ này thường sử dụng trong lập trình ứng dụng Web. Bốn ngôn ngữ kịch bản điển hình để lập trình một ứng dụng Web bao gồm Javascript, Python, PHP và Ruby. Ngoài ra nhiều ngôn ngữ kịch bản tuy không được sử dụng để lập trình ứng dụng web, nhưng lại rất hữu ích trong các lĩnh vực khác như Bash (để viết các script tự động hóa tác vụ trong hệ điều hành Unix/Linux), R (phân tích thống kê và trực quan hóa dữ liệu), VBScript (tự động hóa các tác vụ trong môi trường Windows và trong các ứng dụng như Microsoft Office), Python (ngôn ngữ này cũng được sử dụng nhiều trong phân tích dữ liệu, học máy và trí tuệ nhân tạo) v.v..

Với lịch sử phát triển gần 30 năm cùng với cộng đồng phát triển lớn và mạnh mẽ, qua thời gian, nhiều framework với nền tảng là PHP đã được phát triển, các nhà phát triển đã và đang đóng góp những cải tiến để các framework có thể giải quyết, đáp ứng nhiều mục đích sử dụng khác nhau (có dự án cần tốc độ và hiệu suất cao, trong khi những dự án khác chú trọng đến khả năng mở rộng hoặc tính linh hoạt trong phát triển) và cải thiện quy trình phát triển (Symfony với khả năng mở rộng trong triển khai, Laravel với cú pháp lập trình tường minh giúp dễ tiếp cận và bảo trì,...) của các framework PHP để đáp ứng các tiêu chuẩn và nhu cầu hiện tại của lập trình ứng dụng Web. Framework là một tập hợp các tính năng thường được sử dụng trong quá trình phát triển, giúp rút ngắn thời gian phát triển. Khi sử dụng framework có thể dễ dàng đạt được sự đồng nhất cao trong mã nguồn (do các lập trình viên khác nhau nên phong cách lập trình không giống nhau) khiến việc phát triển ứng dụng Web với nhiều người trở nên hiệu quả hơn. Ngoài ra khi sử dụng framework nghĩa là phải lập trình theo những quy tắc nhất định sẽ giảm thiểu được sự xuất hiện của lỗi cũng như đảm bảo tính mở rộng của ứng dụng. Việc sử dụng framework không chỉ thuận tiện cho phát triển ứng dụng web mà còn cho việc phát triển ứng dụng trên điện thoại thông minh.

Framework có thể bị nhầm lẫn với thư viện khi cả hai đều là tập hợp các chương trình hỗ trợ phát triển, nhưng vai trò của chúng khác nhau. Framework cung cấp một khuôn khổ và mẫu cho toàn bộ quá trình phát triển, nên không thể thay đổi lớn về cấu trúc. Ngược lại, thư viện là tập hợp các chương trình có tính linh hoạt cao,

thường được sử dụng trong nhiều loại phát triển, có thể gọi và sử dụng ở bất kỳ đâu trong mã nguồn để làm cho việc lập trình trở nên dễ dàng hơn.

3.2 Laravel

Laravel² là một framework MVC mã nguồn mở cho phát triển ứng dụng web bằng PHP một cách hiệu quả được giới thiệu vào tháng 6 năm 2011 bởi Taylor Otwell. Điểm nổi bật của Laravel là mã nguồn đơn giản, chỉ cần viết ít dòng code và giúp tăng năng suất trong quá trình phát triển ứng dụng. Một trong những điểm mạnh của Laravel là khả năng xây dựng nhanh chóng khung ứng dụng cơ bản và quản lý mã nguồn dễ dàng.

Laravel là một framework với nhiều tính năng phong phú và áp dụng kiến trúc MVC (Model-View-Controller). Các chức năng tiêu chuẩn cần có cho một ứng dụng web như định tuyến, middleware, template cho view, bảo mật, v.v. đã được tích hợp sẵn, giúp tiết kiệm thời gian tìm kiếm các plugin hay module bổ sung. Kiến trúc MVC là một cơ chế phân chia vai trò của ứng dụng thành ba phần: Model (dữ liệu), View (giao diện), và Controller (điều khiển). Với việc áp dụng kiến trúc MVC, vai trò của từng đoạn mã được phân chia rõ ràng. Ngoài ra, Laravel còn sở hữu các tính năng cao cấp như Eloquent ORM (Object-Relational Mapping) giúp đơn giản hóa thao tác với cơ sở dữ liệu, quản lý hàng đợi, cũng như hỗ trợ kiểm thử.

Khung của ứng dụng web có thể được tạo ra chỉ bằng một vài dòng lệnh cơ bản với Laravel nhờ đó quy trình phát triển cũng được chuẩn hóa, giúp nhà phát triển tập trung vào việc triển khai cốt lõi của ứng dụng mà không mất thời gian vào việc triển khai các phần cơ bản đã được Laravel hỗ trợ. Laravel hỗ trợ phát triển theo hướng kiểm thử, giúp tăng cường độ tin cậy của ứng dụng thông qua việc viết mã kiểm thử. Laravel còn tích hợp các chức năng hướng tới phát triển quy mô lớn, do đó có thể đáp ứng được khi quy mô ứng dụng phát triển trong tương lai.

Trong Laravel, phương pháp định nghĩa routing và vai trò của controller đều được chuẩn hóa. Việc tuân thủ các chuẩn này giúp tăng hiệu suất công việc. Ngoài ra, mã có thể được quản lý dưới dạng các package tái sử dụng, cho phép triển khai cùng một chức năng một cách hiệu quả. Hơn nữa, việc sử dụng Blade template giúp đồng nhất mã nguồn, nhờ đó các màn hình được phát triển bởi các lập trình viên khác nhau cũng không gây cảm giác khác biệt. Khi thành thạo các chức năng phổ biến do framework cung cấp, dễ dàng tập trung vào việc phát triển các ứng dụng đặc thù theo yêu cầu công việc, nhờ đó nâng cao hiệu quả công việc và rút ngắn

²[4] *Laravel*. [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/8.x/readme> (visited on 03/26/2024)

thời gian phát triển.

Laravel có nhiều thư viện và package sẵn có, cho phép bạn kết hợp và tích hợp các chức năng cần thiết. Ngay cả khi quy mô của ứng dụng lớn lên, việc thêm các chức năng mới cũng trở nên dễ dàng. Nhờ vào hệ sinh thái đa dạng của Laravel, bạn có thể tận dụng các thư viện phong phú, giúp mở rộng phạm vi phát triển một cách hiệu quả.

Laravel rất mạnh mẽ về mặt bảo mật khi tích hợp các chức năng để bảo vệ ứng dụng khỏi các mối đe dọa web phổ biến như XSS (Cross-Site Scripting), SQL Injection, và CSRF (Cross-Site Request Forgery). Cụ thể, Laravel có thể tự động làm sạch các giá trị đầu vào từ người dùng và thực hiện việc loại bỏ các giá trị đó khi xuất ra màn hình, nhờ đó nhà phát triển có thể viết mã an toàn mà không cần phải lo lắng quá nhiều về các biện pháp bảo mật đặc biệt. Đối với việc chống CSRF, Laravel thêm vào tất cả các yêu cầu POST một token ngẫu nhiên, giúp duy trì mức độ bảo mật cao để ngăn chặn truy cập trái phép. Ngoài ra, các chức năng xác thực và phân quyền của Laravel cũng rất phong phú, giúp việc triển khai đăng nhập và kiểm soát truy cập trở nên dễ dàng. Các quy trình liên quan đến bảo mật như xác thực người dùng và đặt lại mật khẩu cũng có thể được triển khai một cách đơn giản, giúp phát triển ứng dụng an toàn.

Với cộng đồng phát triển rộng và hoạt động sôi nổi, Laravel luôn được cập nhật thường xuyên và các phiên bản mới cũng được phát hành một cách đều đặn với các tính năng cần thiết cho phát triển ứng dụng web mới nhất luôn được triển khai kịp thời. Trong số các framework PHP, Laravel giữ vị trí hàng đầu về mức độ phổ biến. Hơn nữa, Laravel tích hợp tốt với các framework JavaScript như Vue.js, giúp nâng cao năng suất phát triển front-end.

3.3 MySQL

MySQL³ là một hệ quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ SQL mã nguồn mở được phát triển và hỗ trợ bởi Oracle (MySQL được phát hành vào năm 1995 nhưng sau khi phát hành, nó đã thay đổi quyền sở hữu và quản lý nhiều lần trước khi được Oracle mua lại vào năm 2010). Cơ sở dữ liệu là tập hợp dữ liệu được tổ chức và cấu trúc sao cho có thể dễ dàng sử dụng và truy xuất. MySQL hoạt động ở tốc độ cao ngay cả với lượng dữ liệu lớn và có nhiều chức năng hữu ích. Ngoài ra, vì là nguồn mở nên nó có thể được sử dụng miễn phí cho mục đích phi thương mại, giúp dễ dàng cài đặt và sử dụng ngay cả đối với người mới bắt đầu, khiến MySQL trở thành một hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu rất phổ biến. MySQL có khả năng mở rộng đủ để

³[5] *MySQL*. [Online]. Available: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/> (visited on 03/26/2024)

xử lý mọi thứ từ các ứng dụng nhỏ đến lớn. Ngoài ra nó cũng đã được thử nghiệm để hoạt động trong nhiều môi trường khác nhau, bao gồm Linux, Mac, Windows, v.v. Hơn nữa, có thể tự do tùy chỉnh nó bằng cách thêm các chức năng gốc.

Một số lợi ích nổi bật của MySQL bao gồm:

- **Hiệu suất cao:** MySQL được tối ưu hóa để xử lý các truy vấn phức tạp một cách nhanh chóng và hiệu quả. Điều này giúp giảm thiểu thời gian phản hồi và tăng cường trải nghiệm người dùng.
- **Bảo mật:** MySQL cung cấp nhiều lớp bảo mật, bao gồm mã hóa dữ liệu, quản lý người dùng, và kiểm soát truy cập chi tiết. Điều này giúp bảo vệ dữ liệu khỏi các mối đe dọa tiềm ẩn.
- **Khả năng mở rộng:** MySQL có khả năng mở rộng dễ dàng để đáp ứng nhu cầu tăng trưởng của hệ thống. Nó hỗ trợ các cơ chế phân tán dữ liệu và cân bằng tải để đảm bảo hiệu suất tốt khi số lượng người dùng và dữ liệu tăng lên.
- **Tính tương thích:** MySQL tương thích với nhiều nền tảng hệ điều hành và ngôn ngữ lập trình khác nhau. Điều này giúp dễ dàng tích hợp vào các ứng dụng hiện có và mở rộng tính năng mới.
- **Hỗ trợ cộng đồng mạnh mẽ:** Với một cộng đồng người dùng và phát triển đông đảo, MySQL nhận được sự hỗ trợ mạnh mẽ từ cả cộng đồng mã nguồn mở và các công ty phần mềm lớn. Điều này đảm bảo rằng MySQL luôn được cập nhật và cải thiện liên tục.

MySQL được chọn làm hệ quản trị cơ sở dữ liệu cho hệ thống "ProManager" vì các lý do sau

- **Khả năng quản lý dữ liệu hiệu quả:** Hệ thống "ProManager" cần quản lý một lượng lớn dữ liệu bao gồm thông tin người dùng, nhiệm vụ, báo cáo, lịch hẹn, và điểm số. MySQL với khả năng quản lý và xử lý dữ liệu hiệu quả, đảm bảo rằng hệ thống luôn hoạt động trơn tru và đáng tin cậy.
- **Hiệu suất cao và khả năng mở rộng:** Với số lượng người dùng đông đảo (giảng viên và sinh viên) và nhu cầu xử lý nhiều truy vấn phức tạp, MySQL cung cấp hiệu suất cao và khả năng mở rộng dễ dàng. Điều này đảm bảo rằng hệ thống có thể đáp ứng nhu cầu tăng trưởng trong tương lai mà không gặp phải các vấn đề về hiệu suất.
- **Tính bảo mật và an toàn dữ liệu:** Bảo mật dữ liệu là một yếu tố quan trọng trong bất kỳ hệ thống quản lý nào. MySQL cung cấp các cơ chế bảo mật mạnh mẽ, giúp bảo vệ dữ liệu người dùng và đảm bảo rằng chỉ những người có quyền

mới có thể truy cập vào dữ liệu quan trọng.

- Tích hợp dễ dàng với Laravel: Laravel là framework PHP mạnh mẽ được sử dụng để phát triển "ProManager". MySQL tương thích tốt với Laravel, cung cấp các thư viện và công cụ hỗ trợ mạnh mẽ, giúp giảm thiểu thời gian phát triển và tối ưu hóa hiệu suất hệ thống.
- Hỗ trợ sao lưu và khôi phục dữ liệu: MySQL cung cấp các công cụ sao lưu và khôi phục dữ liệu mạnh mẽ, giúp bảo vệ dữ liệu quan trọng khỏi mất mát do lỗi hệ thống hoặc sự cố bất ngờ. Điều này đặc biệt quan trọng đối với hệ thống quản lý học tập như "ProManager", nơi mà dữ liệu luôn cần được bảo vệ và duy trì liên tục.

3.4 HTML5

HTML5⁴ là phiên bản thứ năm của HTML. HTML5 đã làm sạch mã, giúp việc viết mã đơn giản và gọn gàng hơn. Mã sạch hơn cũng có nghĩa là trang nhẹ hơn và hiển thị nội dung nhanh hơn. Một ưu điểm khác của HTML5 là nó giúp con người dễ đọc mã hơn. HTML5 có các thẻ dành cho công cụ tìm kiếm, giúp việc tìm kiếm trở nên thuận tiện hơn. Hơn nữa, các API để phát lại video, âm thanh và hiển thị ngoại tuyến đã được thêm vào, khiến nó trở thành một tính năng đặc biệt của chức năng bổ sung dưới dạng nền tảng ứng dụng. HTML5 cũng giúp tạo các trang phản hồi dễ dàng hơn. Phản hồi là chức năng xác định trang nào đang được xem từ thiết bị nào trên các thiết bị khác nhau như PC, điện thoại thông minh hoặc máy tính bảng và hiển thị trang theo thiết bị. Không cần thay đổi URL tùy theo thiết bị, điều này làm tăng sự thuận tiện cho người dùng. Vào ngày 28 tháng 1 năm 2021 phiên bản chính thức của HTML5 đã được World Wide Web Consortium (W3C) khuyến khích và tên chính thức hiện tại đã được thống nhất thành "Tiêu chuẩn thực thi HTML".

3.5 Bootstrap

Bootstrap⁵ là một khung CSS ra đời năm 2011 bởi các nhà phát triển của Twitter giúp làm đẹp giao diện trang web một cách dễ dàng và hiệu quả nhờ tính dễ sử dụng và linh hoạt. Các lập trình viên có thể tận dụng các kiểu dáng có sẵn để phát triển nhanh chóng mà không cần viết mã phức tạp từ đầu. Bootstrap còn cho phép tạo ra các trang web tương thích với nhiều thiết bị như điện thoại thông minh và máy tính bảng.

⁴[6] *HTML5*. [Online]. Available: <https://www.w3.org/TR/2011/WD-html5-20110405/> (visited on 03/26/2024)

⁵[7] *Bootstrap*. [Online]. Available: <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/introduction/> (visited on 03/26/2024)

Các ưu điểm khi sử dụng Bootstrap bao gồm (i) Nhiều thành phần (nút, thanh điều hướng, biểu mẫu,...) phong phú với khả năng tương thích cao và thích ứng với các dự án web khác nhau (ii) khả năng tùy biến và thiết kế thống nhất bằng cách sử dụng các tiền xử lý mở rộng tính năng của CSS như biến, mixin, LESS hay Sass giúp điều chỉnh chi tiết màu sắc của nút, kích thước phông chữ, khoảng cách bố cục và các yếu tố khác theo hướng dẫn thiết kế của trang web (vi) hỗ trợ thiết kế đáp ứng để bố cục trang web phù hợp với các thiết bị và kích thước màn hình khác nhau (vi) giảm thời gian phát triển (v) cải thiện khả năng bảo trì (vi) cải thiện chất lượng trải nghiệm người dùng.

3.6 jQuery

jQuery⁶ là một trong những thư viện JavaScript được thiết kế để giúp phát triển ứng dụng web dễ dàng hơn, giúp JavaScript dễ sử dụng hơn, giúp những đoạn mã JavaScript ngắn gọn và giải quyết các vấn đề tương thích giữa các trình duyệt. Thư viện này được phát triển bởi John Resig vào năm 2006, và kể từ đó đã được các nhà phát triển ứng dụng web sử dụng rộng rãi. Bằng cách sử dụng jQuery, có thể dễ dàng viết các thao tác phức tạp trong JavaScript như thao tác DOM, xử lý sự kiện, tạo hoạt hình, và gọi Ajax, từ đó rút ngắn thời gian phát triển và tối ưu hóa mã, giúp việc phát triển các ứng dụng web và trang web trở nên dễ tiếp cận hơn. Bản chất bên trong jQuery là JavaScript và nó hoạt động dựa trên các chức năng của JavaScript. Nếu viết mã nguồn mà không sử dụng jQuery thì số lượng mã sẽ rất lớn, điều này sẽ làm giảm khả năng đọc mã nguồn và hiệu quả phát triển. Tuy nhiên, khi sử dụng jQuery, bạn có thể giảm đáng kể lượng mã cần thiết để thực hiện cùng một chức năng, và có thể viết mã dễ đọc và dễ bảo trì hơn.

Việc sử dụng jQuery sẽ mang lại một số ưu điểm bao gồm (i) viết mã bằng jQuery yêu cầu ít mã hơn đáng kể so với viết mã bằng JavaScript. (ii) dễ dàng đạt được những hành vi tương tự trong tất cả các trình duyệt bằng jQuery (iii) dễ dàng thao tác với DOM, một thành phần của HTML. Ngoài ra cũng có những nhược điểm khi sử dụng jQuery như (i) tùy theo lượng mã, JavaScript có thể xử lý nhanh hơn so với jQuery. Lý do là khi jQuery thực hiện xử lý, nó cần phải tải thư viện, do đó sẽ tốn thêm thời gian xử lý. (ii) khó khăn trong quá trình gỡ lỗi nếu như không thành thạo JavaScript (iii) sử dụng đồng thời jQuery với "Vue.js" hoặc "React.js" có thể gây xung đột và có thể xảy ra lỗi. Với việc gần đây, với sự phát triển của các framework JavaScript như "Vue.js" và "React.js", có thể có người cảm thấy việc sử dụng jQuery đã "kết thúc". Tuy nhiên, trong thực tế phát triển web, jQuery vẫn được sử dụng rộng rãi vì nó cho phép viết mã đơn giản.

⁶[8] *jQuery*. [Online]. Available: <https://api.jquery.com/> (visited on 03/26/2024)

3.7 cPanel Hosting Hostinger

cPanel⁷ là một bảng điều khiển hosting dễ sử dụng, cắt giảm các thủ tục rườm rà liên quan đến quản lý trang web và máy chủ. Nó giúp bạn cấu trúc tệp trang web, triển khai website với cơ sở dữ liệu MySQL, quản lý tên miền, tài khoản FTP và tài khoản email cũng như các chức năng khác. Nếu như cPanel là phần mềm giúp quản lý các dịch vụ hosting bằng giao diện trực quan và hiệu quả thì web hosting chỉ là dịch vụ giúp website truy cập được trên internet

Những lý do cPanel phù hợp với hệ thống "ProManager" được liệt kê dưới đây:

- Dễ dàng quản lý và triển khai: cPanel cung cấp một giao diện trực quan và dễ sử dụng, giúp việc quản lý và triển khai các thành phần của hệ thống trở nên đơn giản và hiệu quả. Điều này giúp tiết kiệm thời gian và công sức, đặc biệt là trong quá trình phát triển và thử nghiệm.
- Quản lý cơ sở dữ liệu hiệu quả: cPanel tích hợp công cụ quản lý cơ sở dữ liệu MySQL, giúp dễ dàng tạo, quản lý và tối ưu hóa các cơ sở dữ liệu. Điều này đảm bảo rằng hệ thống "ProManager" có thể quản lý dữ liệu một cách hiệu quả và an toàn.
- Tính năng bảo mật mạnh mẽ: cPanel cung cấp nhiều tính năng bảo mật giúp bảo vệ hệ thống khỏi các mối đe dọa tiềm ẩn. Các tính năng này bao gồm quản lý SSL/TLS, bảo vệ chống lại DDoS, và hệ thống giám sát bảo mật tích hợp. Điều này giúp đảm bảo rằng dữ liệu người dùng luôn được bảo vệ một cách tốt nhất.
- Hỗ trợ sao lưu và khôi phục dễ dàng: cPanel cung cấp các công cụ sao lưu và khôi phục dữ liệu mạnh mẽ, giúp bảo vệ dữ liệu quan trọng và đảm bảo rằng hệ thống có thể khôi phục lại nhanh chóng trong trường hợp xảy ra sự cố. Điều này đặc biệt quan trọng đối với hệ thống quản lý học tập như "ProManager".
- Tích hợp ứng dụng và dịch vụ bổ sung: cPanel cho phép dễ dàng cài đặt và quản lý các ứng dụng và dịch vụ bổ sung như WordPress, các công cụ SEO, và các công cụ phân tích trang web. Điều này giúp hệ thống "ProManager" có thể mở rộng và tích hợp thêm nhiều tính năng hữu ích khác.

Chương 3 đã cung cấp cái nhìn sâu sắc về các công nghệ nền tảng của **Hệ thống hỗ trợ quản lý đồ án, đề tài sinh viên**, giải thích lý do lựa chọn và cách thức áp dụng chúng để đạt được hiệu quả cao nhất. Thông qua việc hiểu rõ về các công nghệ này, người đọc sẽ có cái nhìn toàn diện về cơ sở hạ tầng kỹ thuật của hệ thống,

⁷[9] cPanel. [Online]. Available: <https://www.hostinger.com/cpanel-hosting> (visited on 03/26/2024)

từ đó đánh giá được tính khả thi và hiệu quả của dự án.

CHƯƠNG 4. THIẾT KẾ, TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ HỆ THỐNG

Nội dung chương 3 đã trình bày danh sách các công nghệ và công cụ được lựa chọn, cùng những lợi ích và sự phù hợp khi xây dựng hệ thống quản lý đồ án, đề tài sinh viên. Tiếp theo, chương 4 sẽ đi sâu vào mô tả thiết kế kiến trúc, thiết kế lớp, thiết kế cơ sở dữ liệu và giao diện hệ thống. Phần cuối của chương sẽ trình bày kết quả đạt được và kết quả kiểm thử hệ thống.

4.1 Thiết kế kiến trúc

4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm

Hệ thống hỗ trợ quản lý đồ án, đề tài sẽ sử dụng kiến trúc ba lớp MVC¹ (Model-View-Controller). Kiến trúc MVC chia ứng dụng thành ba thành phần chính: Model (M), View (V) và Controller (C). Mỗi thành phần chịu trách nhiệm cho một khía cạnh khác nhau của ứng dụng, giúp tổ chức mã nguồn tốt hơn, dễ bảo trì và mở rộng.

- **Model (M):** Đảm nhiệm việc quản lý dữ liệu và logic nghiệp vụ của ứng dụng. Model tương tác với cơ sở dữ liệu và đại diện cho các đối tượng dữ liệu.
- **View (V):** Chịu trách nhiệm hiển thị dữ liệu và giao diện người dùng. View nhận dữ liệu từ Controller và trình bày cho người dùng.
- **Controller (C):** Điều khiển luồng dữ liệu giữa Model và View. Controller nhận yêu cầu từ người dùng, tương tác với Model để xử lý dữ liệu và trả kết quả về View.

Hệ thống quản lý đề tài khóa luận được phát triển bằng Laravel, một framework PHP mạnh mẽ tuân theo kiến trúc MVC. Dưới đây là mô tả chi tiết về cách áp dụng kiến trúc MVC vào hệ thống này:

- **Model (M):** Laravel cung cấp Eloquent ORM giúp tương tác với cơ sở dữ liệu một cách dễ dàng và trực quan. Eloquent ORM (Object-Relational Mapping) cung cấp một giao diện trực quan để làm việc với cơ sở dữ liệu. Mỗi bảng trong cơ sở dữ liệu sẽ tương ứng với một Model trong Eloquent, và mỗi hàng trong bảng sẽ tương ứng với một đối tượng (instance) của Model. Một hệ thống như hệ thống quản lý đồ án, đề tài sinh viên sẽ gồm nhiều bảng với các quan hệ phức tạp với nhau: một sinh viên sẽ chỉ thực hiện một đề tài đồ án, mỗi đồ án sẽ gồm nhiều nhiệm vụ mà sinh viên cần hoàn thành, giảng viên có thể hướng dẫn nhiều đồ án khác nhau, giảng viên sẽ có nhiều chức vụ khác nhau trong

¹[10] Steven Sanderson, *Pro ASP.NET MVC Framework (Expert's Voice in .NET) 1st ed. Edition*, Apress

nhà trường,... Khi làm việc với những cơ sở dữ liệu có nhiều bảng và các mối quan hệ phức tạp như vậy, Eloquent mang lại nhiều lợi ích:

1. Eloquent hỗ trợ nhiều loại quan hệ giữa các bảng như: One-to-One (Một-một), One-to-Many (Một-nhiều), Many-to-Many (Nhiều-nhiều) và Polymorphic Relationships (Quan hệ đa hình).
2. Eloquent cung cấp cú pháp trực quan để truy vấn dữ liệu liên quan. Lập trình viên sẽ không phải ghi nhớ những cú pháp truy vấn phức tạp khi như sử dụng ngôn ngữ truy vấn SQL để thao tác trực tiếp với các cơ sở dữ liệu quan hệ.
3. Eloquent cho phép lập trình viên dễ dàng thao tác với các dữ liệu phức tạp thông qua các phương thức như: (i) eager loading - giảm số lượng truy vấn khi lấy dữ liệu liên quan, (ii) mass assignment - tạo hoặc cập nhật nhiều bản ghi cùng một lúc, (iii) soft deletes - cho phép lập trình viên xóa bản ghi mà không thực sự xóa khỏi cơ sở dữ liệu.

- **View (V):**

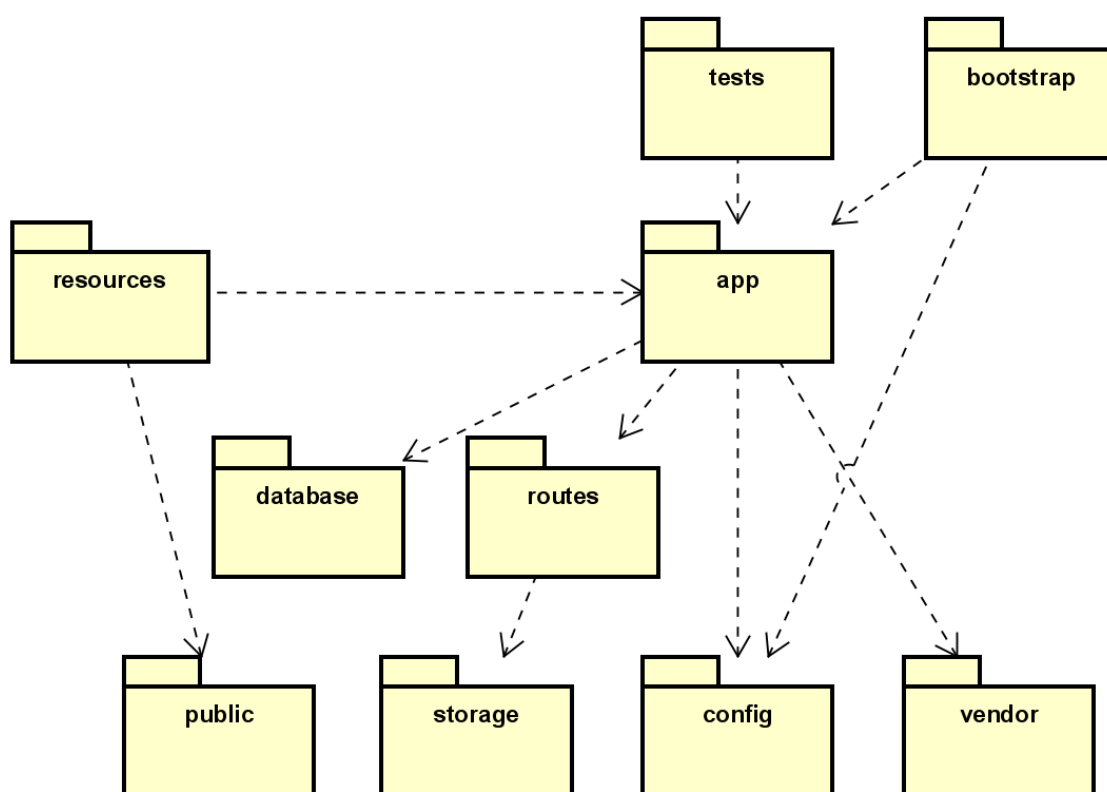
1. Laravel sử dụng Blade làm engine template để xây dựng giao diện người dùng. Các tệp Blade (.blade.php) sẽ hiển thị dữ liệu được truyền từ Controller và tạo ra HTML gửi về trình duyệt người dùng.
2. Để xử lý các sự kiện phức tạp phía giao diện, thư viện jQuery sẽ được tích hợp vào các Blade templates. jQuery giúp đơn giản hóa việc thao tác DOM, xử lý sự kiện và AJAX, giúp cải thiện trải nghiệm người dùng.

- **Controller (C):** Laravel Controllers sẽ xử lý các yêu cầu từ người dùng, tương tác với Models để lấy dữ liệu và trả về Views để hiển thị. Mỗi Controller sẽ chịu trách nhiệm cho một nhóm chức năng cụ thể.

Để đáp ứng các yêu cầu đặc thù của hệ thống, một số cải tiến và bổ sung sau đây sẽ được áp dụng:

- Sử dụng middleware để kiểm tra và phân quyền truy cập cho các vai trò khác nhau (quản trị viên, giảng viên, sinh viên).
- Sử dụng các sự kiện (Event) và trình xử lý sự kiện (Listener) để quản lý các hành động như gửi email thông báo tạo lịch hẹn giữa giảng viên và sinh viên hay gửi email thông báo kết quả đánh giá file báo cáo cho sinh viên.

4.1.2 Thiết kế tổng quan



Hình 4.1: Biểu đồ gói tổng quan

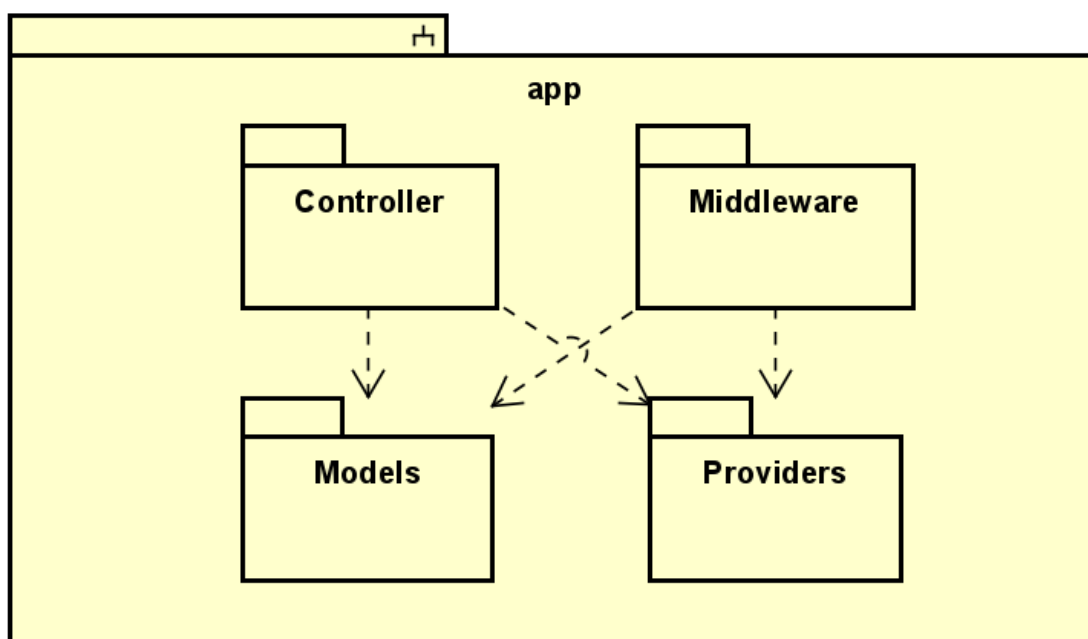
Hình 4.1 mô tả một cách tổng quan các gói và sự phụ thuộc giữa chúng. Dưới đây là mô tả chi tiết những gói có sự phụ thuộc vào những gói khác:

- Gói *app*: (i) gói *app* sử dụng các thiết lập cấu hình từ gói *config* để thiết lập các thông số của ứng dụng. (ii) Các mô hình (Models) trong gói *app* tương tác với cơ sở dữ liệu, sử dụng các migration và seed từ gói *database*. (iii) Gói *app* chứa các bộ điều khiển (Controllers) được gọi bởi các tuyến đường (routes) được định nghĩa trong gói *routes*. (iv) Gói *app* sử dụng các thư viện bên thứ ba từ gói *vendor* để hỗ trợ các chức năng như Eloquent ORM, xử lý request, và response.
- Gói *bootstrap*: (i) Gói *bootstrap* khởi động và tải các thành phần của gói *app*. (ii) Gói *bootstrap* sử dụng các cấu hình từ gói *config* để khởi động ứng dụng.
- Gói *resources*: (i) Các view (Blade templates) trong gói *resources* nhận dữ liệu từ các bộ điều khiển trong gói *app* để hiển thị giao diện người dùng. (ii) Gói *resources* chứa các tệp SCSS và hình ảnh được biên dịch và sử dụng trong gói *public*.
- Gói *tests*: Gói *tests* chứa các tệp kiểm thử để kiểm tra các thành phần trong

gói *app*.

Từng gói sẽ đảm nhiệm một mục đích/nhiệm vụ riêng biệt.

- Gói *app* chứa các mô hình, bộ điều khiển, middleware và nhà cung cấp dịch vụ. Đây là nơi xử lý logic nghiệp vụ và quản lý dữ liệu.
- Gói *bootstrap* khởi động ứng dụng và cấu hình autoload, là bước đầu tiên để khởi động ứng dụng Laravel.
- Gói *config* chứa các tệp cấu hình cho toàn bộ ứng dụng như database, mail, session, và các dịch vụ khác.
- Gói *database* quản lý các migration, factory, và seed và định nghĩa cấu trúc và dữ liệu mẫu cho cơ sở dữ liệu.
- Gói *public* chứa các tệp có thể truy cập công khai như index.php và các tài nguyên tĩnh (CSS, JS, hình ảnh).
- Gói *resources* chứa các tài nguyên không biên dịch của ứng dụng như views, ngôn ngữ, và các tệp SCSS, quản lý giao diện người dùng và các tệp dịch ngôn ngữ.
- Gói *routes* định nghĩa các tuyến đường của ứng dụng, bao gồm các route cho ứng dụng web và API, quản lý các URL và logic điều hướng của ứng dụng.
- Gói *storage* chứa các tệp logs, cache, và các tệp tải lên, lưu trữ các dữ liệu tạm thời và các tệp cần thiết cho quá trình hoạt động của ứng dụng.
- Gói *tests* chứa các tệp kiểm thử cho ứng dụng, bao gồm các kiểm thử chức năng và kiểm thử đơn vị, đảm bảo chất lượng và độ ổn định của ứng dụng thông qua kiểm thử tự động.
- Gói *vendor* chứa các thư viện bên thứ ba được quản lý bởi Composer, lưu trữ các phụ thuộc và thư viện cần thiết cho ứng dụng Laravel.



Hình 4.2: Biểu đồ gói app

Hình 4.2 mô tả các gói con trong gói *app*. Dưới đây là mô tả quan hệ của những gói có sự phụ thuộc và những gói khác:

- Gói *Controllers* phụ thuộc gói *Models*: các lớp điều khiển sử dụng các models để lấy và cập nhật dữ liệu từ cơ sở dữ liệu.
- Gói *Controllers* phụ thuộc gói *Providers*: các lớp điều khiển sử dụng các dịch vụ được đăng ký bởi providers để thực hiện các tác vụ nghiệp vụ phức tạp.
- Gói *Middleware* phụ thuộc gói *Providers*: các middleware sử dụng các dịch vụ được cung cấp bởi providers để thực hiện các kiểm tra như xác thực và bảo vệ CSRF.
- Gói *Middleware* phụ thuộc gói *Models*: một số middleware có thể sử dụng models để lấy thông tin người dùng hoặc kiểm tra quyền truy cập trước khi cho phép yêu cầu tiếp tục đến controller.

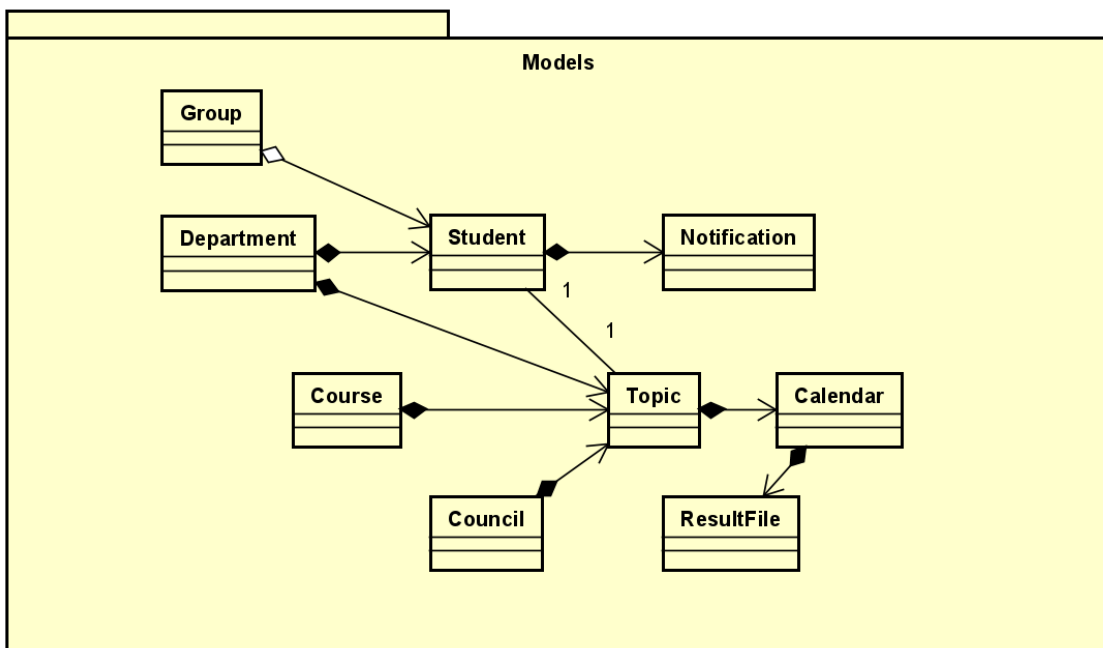
Từng gói sẽ đảm nhiệm một mục đích/nhiệm vụ riêng biệt.

- *Models*: Các lớp model là trung tâm của dữ liệu ứng dụng. Chúng được sử dụng bởi các controllers và middleware để truy xuất và lưu trữ dữ liệu. Models chỉ nhận các yêu cầu và không trực tiếp phụ thuộc vào các lớp khác.
- *Providers*: Các lớp cung cấp dịch vụ đăng ký và quản lý các dịch vụ được sử dụng trong toàn bộ ứng dụng. Providers cung cấp các dịch vụ cần thiết cho middleware và controllers mà không phụ thuộc vào chúng. Chúng đóng vai

trò cung cấp các thành phần chung và thiết yếu mà các lớp khác sử dụng.

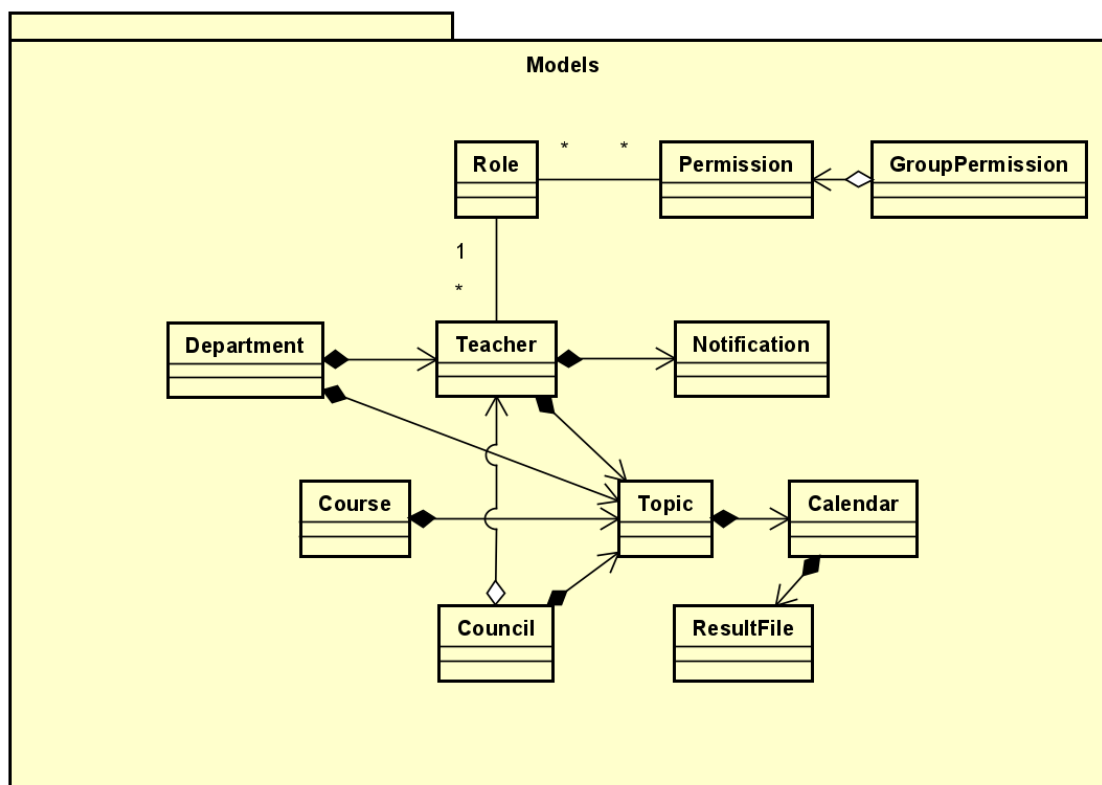
- *Middleware*: Các lớp middleware nằm giữa các yêu cầu HTTP và các controllers. Chúng sử dụng các dịch vụ từ providers để thực hiện các kiểm tra như xác thực và bảo vệ CSRF. Middleware cũng có thể sử dụng models để lấy thông tin người dùng hoặc kiểm tra quyền truy cập trước khi cho phép yêu cầu tiếp tục đến controllers. Middleware phụ thuộc vào providers để nhận các dịch vụ cần thiết và models để truy cập dữ liệu.
- *Controllers*: Các lớp điều khiển là trung gian giữa models và views. Chúng sử dụng models để lấy và cập nhật dữ liệu, và sử dụng các dịch vụ từ providers để thực hiện các tác vụ nghiệp vụ phức tạp. Controllers không trực tiếp phụ thuộc vào middleware nhưng sử dụng kết quả của middleware để xử lý các yêu cầu. Controllers phụ thuộc vào providers để nhận các dịch vụ cần thiết và models để truy cập dữ liệu.

4.1.3 Thiết kế chi tiết gói



Hình 4.3: Biểu đồ gói Models với lớp trung tâm là Student

Hình 4.3 mô tả chi tiết mối quan hệ giữa lớp trung tâm *Student* với các lớp liên quan đến các chức năng khác của hệ thống như đăng ký đề tài, đặt lịch hẹn, gửi file báo cáo cho giảng viên,...



Hình 4.4: Biểu đồ gói Models với lớp trung tâm là Teacher

Hình 4.4 mô tả chi tiết mối quan hệ giữa lớp trung tâm *Teacher* với các lớp liên quan đến các chức năng khác của hệ thống. Sự khác biệt với hình vẽ 4.3 thể hiện ở mối quan hệ giữa lớp *Teacher* với các lớp *Council*, *Topic* và *Role*

4.2 Thiết kế chi tiết

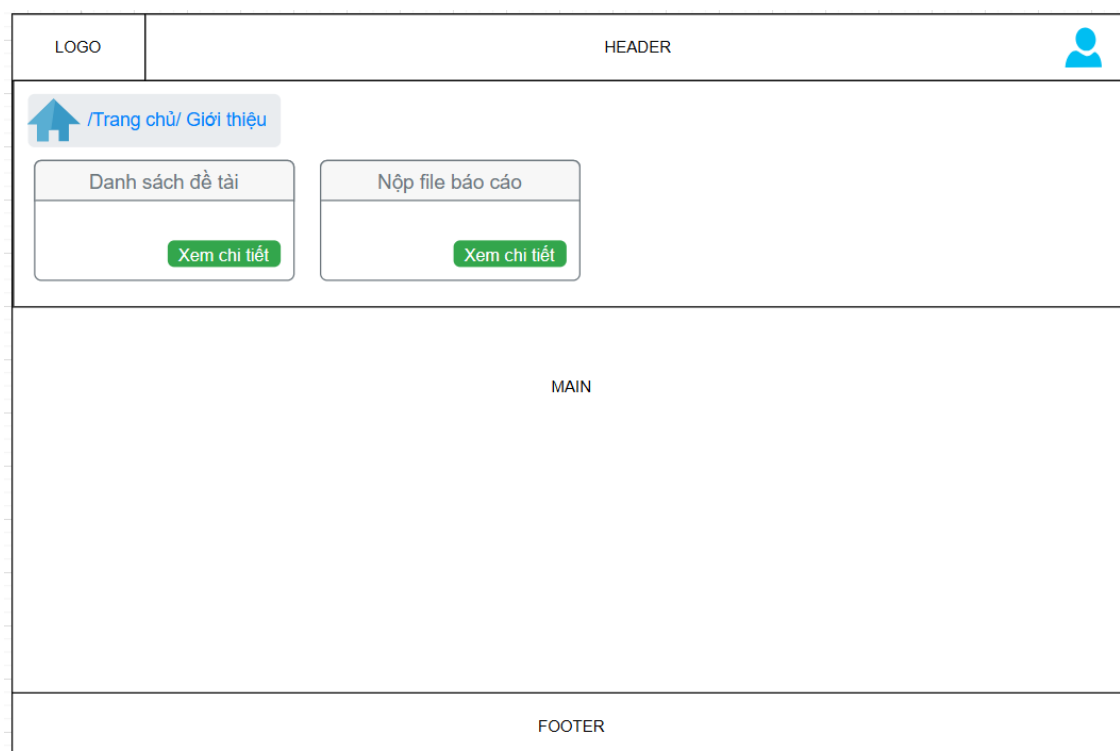
4.2.1 Thiết kế giao diện

Tất cả màn hình sẽ có thiết kế chung gồm bố cục 3 phần: (i) phần header, (ii) phần main, (iii) phần footer. Trong đó phần main có thiết kế thay đổi phụ thuộc vào từng trang ứng dụng, nhằm thỏa mãn các chức năng khác nhau của ứng dụng. Riêng thiết kế màn hình phía quản trị viên và giảng viên có thêm phần sidebar để có thể dễ dàng truy cập nhiều chức năng liên quan đến phần quản trị của hệ thống. Một số thống nhất khi thiết kế giao diện: (i) hiển thị thông báo lỗi màu đỏ dưới mỗi ô nhập thông tin (input) khi người dùng không nhập những trường cần thiết, hoặc dữ liệu nhập bị lỗi, (ii) sau khi thêm/ sửa/ xóa/ đều có thông báo hiển thị ở góc trên bên phải ở màn hình, (iii) các nút đăng ký có màu xanh, nút hủy bỏ có màu đỏ. Bố cục giao diện hệ thống bên phía quản trị viên và giảng viên được trình bày ở hình 4.5.



Hình 4.5: Bố cục giao diện bên phía quản trị viên và giảng viên

Bố cục giao diện hệ thống bên phía sinh viên được trình bày ở hình 4.6.



Hình 4.6: Bố cục giao diện bên phía sinh viên

4.2.2 Thiết kế lớp

Nội dung tiếp theo của chương sẽ trình bày chi tiết cho các lớp chủ đạo liên quan đến các chức năng chính của hệ thống.

StudentTopicController
+ __construct()
+ index()
+ evaluate()
+ updateStudentTopicResultFile()
+ delete()

Bảng 4.1: Thiết kế chi tiết lớp StudentTopicController

Bảng 4.1 mô tả lớp StudentTopicController. Đây là lớp controller xử lý các chức năng của giảng viên liên quan đến đề tài đồ án và đánh giá điểm file báo cáo.

1. **__construct()**: thiết lập các giá trị mặc định khi một đối tượng của lớp được khởi tạo.
2. **index()**: trả về lớp danh sách các đề tài có sinh viên đã đăng ký theo tài khoản đang đăng nhập của giảng viên.
3. **evaluate()**: trả về màn hình đánh giá file báo cáo kèm dữ liệu của file báo cáo cần đánh giá.
4. **updateStudentTopicResultFile()**: cập nhật điểm file báo cáo và gửi mail thông báo kết quả cho sinh viên.
5. **delete()**: thực hiện xóa đề tài.

ScheduleStudentController
+ __construct()
+ index()
+ create()
+ getStudentList()
+ store()
+ edit()
+ update()
+ delete()
+ show()
+ confirm()

Bảng 4.2: Thiết kế chi tiết lớp ScheduleStudentController

Bảng 4.2 mô tả lớp `ScheduleStudentController`. Đây là lớp controller xử lý các chức năng của giảng viên liên quan đến quản lý lịch hẹn và xác nhận lịch hẹn với sinh viên.

1. **__construct()**: thiết lập các giá trị mặc định khi một đối tượng của lớp được khởi tạo.
2. **index()**: trả về lớp danh sách các lịch hẹn được tạo bởi giảng viên đang đăng nhập hệ thống.
3. **create()**: trả về màn hình tạo mới lịch hẹn cho giảng viên kèm theo thông tin các đề tài mà giảng viên đang hướng dẫn.
4. **getStudentList()**: trả về danh sách các sinh viên dựa theo đề tài.
5. **store()**: thực hiện lưu thông tin lịch hẹn được tạo mới.
6. **edit()**: trả về màn hình chỉnh sửa lịch hẹn.
7. **update()**: thực hiện lưu thông tin chỉnh sửa lịch hẹn.
8. **delete()**: thực hiện xóa lịch hẹn.
9. **show()**: hiển thị chi tiết lịch hẹn cùng trạng thái tham gia của các thành viên.
10. **confirm()**: lưu thông tin giảng viên xác nhận tham gia/không tham gia lịch hẹn do sinh viên tạo.

UserController
+ __construct()
+ profile()
+ updateProfile()
+ registerDetails()
+ cancel()
+ changePassword()
+ postChangePassword()
+ getCalendar()
+ getCalendarDetail()
+ calendarFileResult()
+ postFileResult()
+ downloadFile()

Bảng 4.3: Thiết kế chi tiết lớp `UserController`

Bảng 4.3 mô tả lớp `UserController`. Đây là lớp controller xử lý các chức năng của sinh viên liên quan đến trang cá nhân, thông tin đề tài mà sinh viên đã đăng ký, thông tin các nhiệm vụ, gửi file báo cáo cho giảng viên.

1. **__construct()**: thiết lập các giá trị mặc định khi một đối tượng của lớp được khởi tạo.
2. **profile()**: trả về màn hình trang cá nhân và thông tin của sinh viên.
3. **updateProfile()**: cập nhật dữ liệu cá nhân của sinh viên.
4. **registerDetails()**: trả về màn hình chứa thông tin đề tài mà sinh viên đã đăng ký.
5. **cancel()**: thực hiện hủy đăng ký đề tài.
6. **changePassword()**: trả về màn hình cập nhật mật khẩu.
7. **changePassword()**: thực hiện cập nhật mật khẩu mới.
8. **getCalendar()**: trả về màn hình hiển thị danh sách các nhiệm vụ mà giảng viên giao.
9. **getCalendarDetail()**: trả về thông tin chi tiết của 1 nhiệm vụ.
10. **calendarFileResult()**: trả về màn hình tải lên file báo cáo.
11. **postFileResult()**: thực hiện tải lên file báo cáo và cập nhật file báo cáo vào nhiệm vụ.
12. **downloadFile()**: cho phép sinh viên tải về file báo cáo.

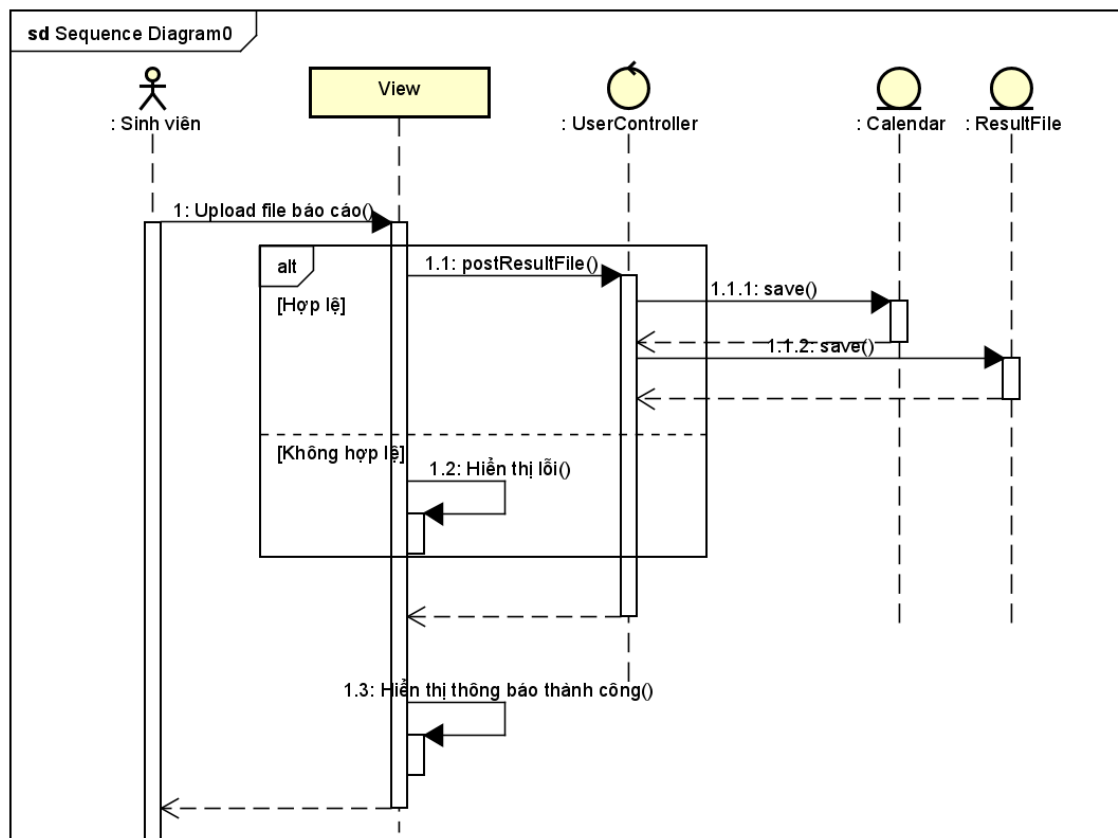
TopicController
+ index()
+ registerTopic()
+ topicRegisters()

Bảng 4.4: Thiết kế chi tiết lớp TopicController

Bảng 4.4 mô tả lớp TopicController. Đây là lớp controller xử lý các chức năng của sinh viên liên quan đến việc đăng ký đề án, đề tài.

1. **index()**: trả về màn hình chứa thông tin chi tiết của 1 đề tài.
2. **registerTopic()**: thực hiện lưu thông tin sinh viên đã đăng ký đề tài.
3. **topicRegisters()**: trả về màn hình chứa danh sách các đề án, đề tài cùng niên khóa và khoa học với sinh viên.

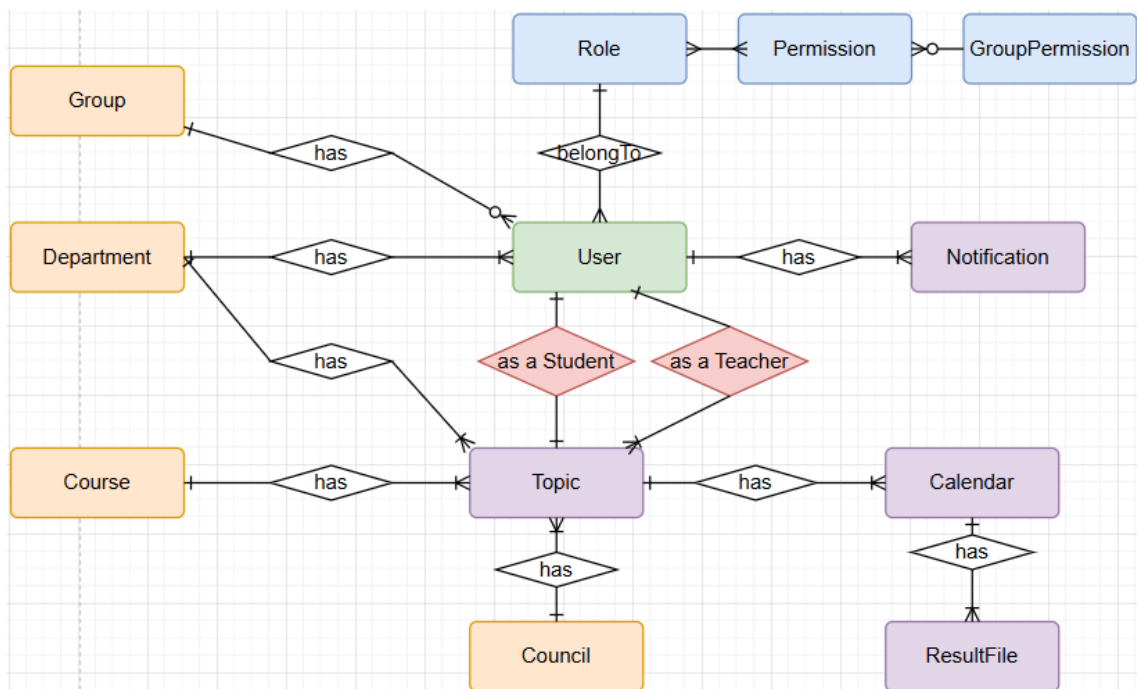
Dưới đây là biểu đồ trình tự cho chức năng tải lên file báo cáo nhiệm vụ.



Hình 4.7: Biểu đồ trình tự chức năng tải lên file báo cáo nhiệm vụ

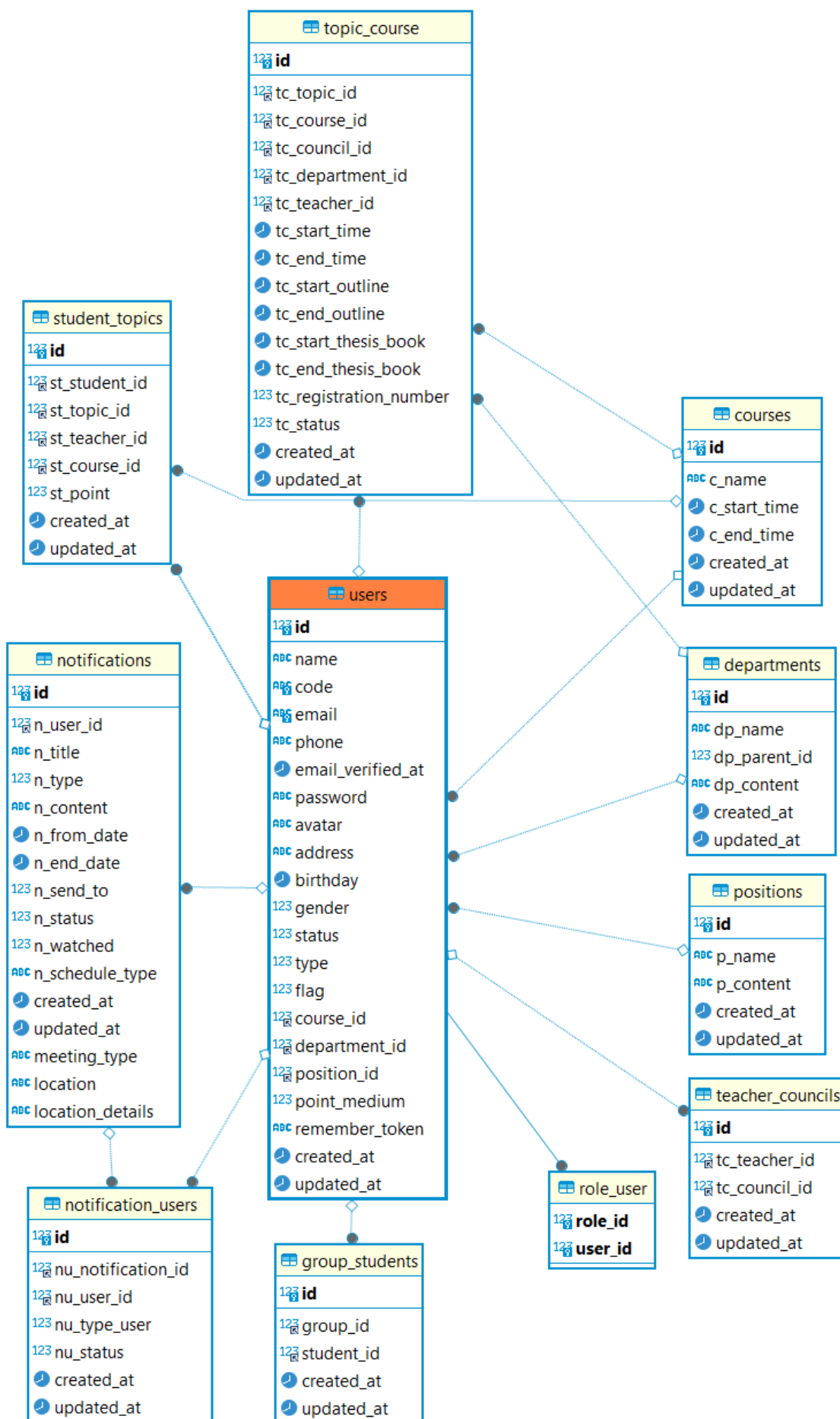
Hình 4.7 mô tả trình tự chức năng tải lên file báo cáo nhiệm vụ. Sinh viên sẽ tương tác thông qua lớp *View* để thực hiện tải lên file báo cáo. Lớp *View* sẽ gọi đến phương thức *postResultFile()* của lớp *UserController* để thực hiện việc kiểm tra tính hợp lệ của file. Nếu file hợp lệ, lớp *UserController* sẽ lần lượt gọi đến phương thức *save()* của các đối tượng thuộc 2 lớp *Calendar* và *ResultFile*, sau đó sẽ hiển thị thông báo thành công cho sinh viên. Nếu file không hợp lệ, hệ thống sẽ hiển thị thông báo lỗi cho sinh viên.

4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu



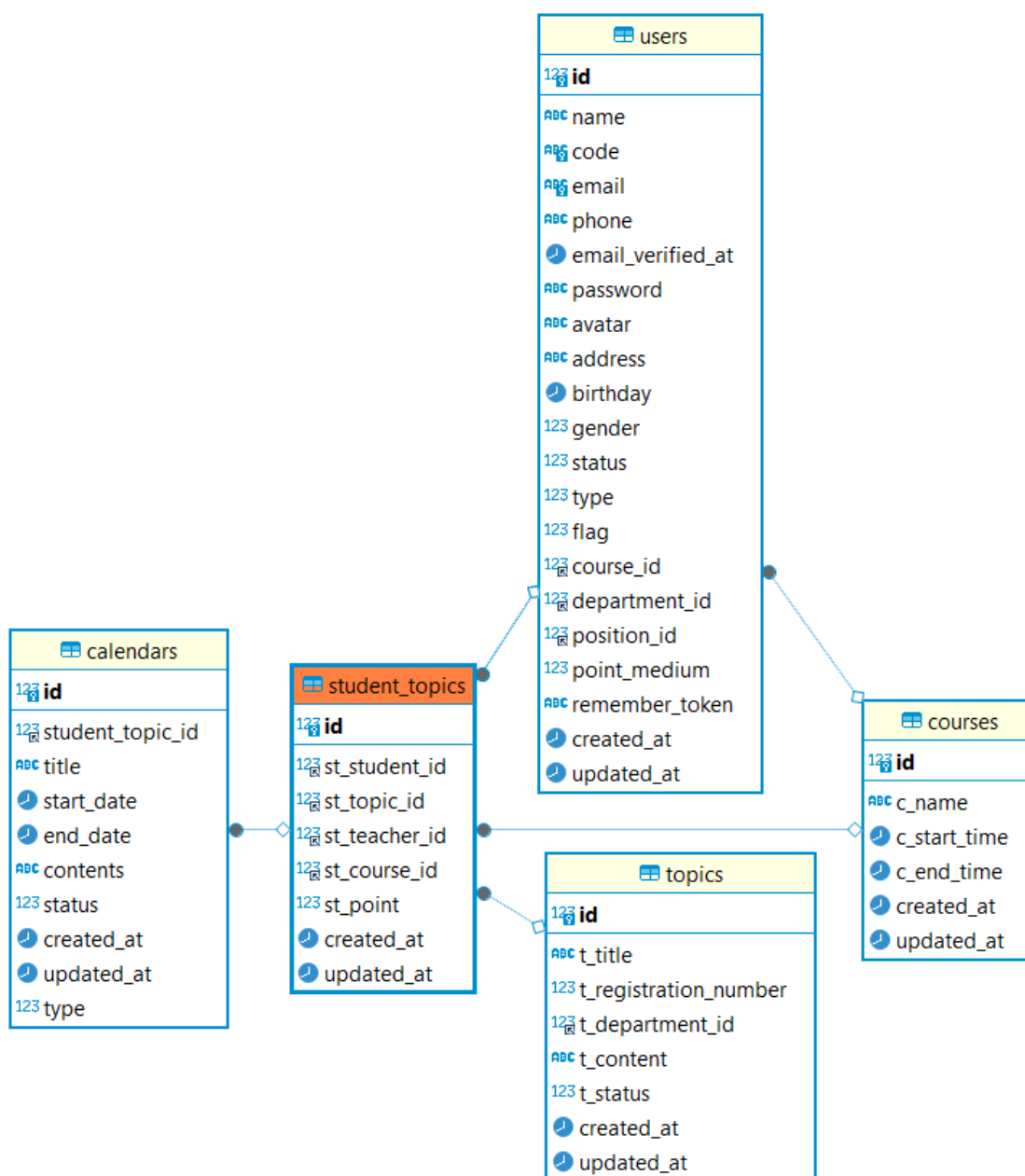
Hình 4.8: Sơ đồ thực thể liên kết

Hình 4.8 biểu diễn sơ đồ thực thể liên kết của hệ thống, mô tả chi tiết các quan hệ giữa các thực thể. Tiếp theo, nội dung đồ án sẽ trình bày sơ đồ thiết kế chi tiết của một số bảng quan trọng cùng các bảng liên quan.



Hình 4.9: Thiết kế chi tiết bảng users và các bảng liên quan

Hình 4.9 mô tả chi tiết thiết kế của bảng users (các thuộc tính, khóa chính, khóa ngoại) và các bảng liên quan với bảng users.



Hình 4.10: Thiết kế chi tiết bảng student_topics và các bảng liên quan

Hình 4.10 mô tả chi tiết thiết kế của bảng student_topics (các thuộc tính, khóa chính, khóa ngoại) và các bảng liên quan với bảng student_topics.

4.3 Xây dựng ứng dụng

4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng

Danh sách các công cụ hỗ trợ và ngôn ngữ lập trình được trình bày ở bảng 4.5

Mục đích	Công cụ	Địa chỉ URL
Ngôn ngữ lập trình và framework hỗ trợ	PHP 8.1.0 và Laravel 8x	https://laravel.com/
Môi trường phát triển web cục bộ	Laragon	https://laragon.org/
Công cụ hỗ trợ quản lý cơ sở dữ liệu	DBeaver 24.0.1	https://dbeaver.io/
Trình soạn thảo mã	Visual Studio Code	https://code.visualstudio.com/
Vẽ biểu đồ	Astah UML	https://astah.net/products/astah-uml/
Vẽ sơ đồ ERD	draw.io	https://app.diagrams.net/

Bảng 4.5: Danh sách thư viện và công cụ sử dụng

4.3.2 Kết quả đạt được

Qua việc tìm hiểu và so sánh các ứng dụng đã có, tôi đã xây dựng nên ProManager - hệ thống hỗ trợ quản lý đồ án, đề tài sinh viên với mục đích hỗ trợ giảng viên và sinh viên trong quá trình làm đồ án, nhằm giúp cho chất lượng đồ án của sinh viên có thể đạt được chất lượng cao nhất. Ngoài những tính năng quản lý đề tài, quản lý giảng viên, sinh viên, hệ thống cung cấp các chức năng khác nhằm nâng cao sự tương tác giữa giảng viên và sinh viên như (i) giảng viên giao nhiệm vụ cho sinh viên, (ii) giảng viên đánh giá kết quả báo cáo của sinh viên, (iii) đặt lịch hẹn giữa giảng viên và sinh viên. Thông tin về mã nguồn được mô tả ở bảng 4.6.

Thông tin	Thống kê
Số dòng code	14371
Số bảng CSDL	24
Dung lượng mã nguồn	174.5MB

Bảng 4.6: Danh sách thư viện và công cụ sử dụng

4.3.3 Minh họa các chức năng chính

Trong phần này, nội dung đồ án sẽ trình bày minh họa, mô tả một số chức năng chính như sau: (i) giảng viên đặt lịch hẹn với sinh viên, (ii) sinh viên xem danh sách nhiệm vụ được giảng viên giao, (iii) sinh viên tải lên file báo cáo nhiệm vụ, (iv) giảng viên đánh giá file báo cáo của sinh viên, (v) giảng viên xem điểm quá trình của sinh viên.

a. Chức năng giảng viên đặt lịch hẹn với sinh viên

The screenshot displays the 'ProManager' web application interface. On the left is a dark sidebar with navigation icons and labels: 'Trần Thị A', 'Bảng điều khiển', 'Danh sách đề tài', 'Quản lý sinh viên', 'Giáo viên', 'Quản lý đề tài', and 'Lịch hẹn'. The main content area has a teal header with 'Trang chủ / Lịch hẹn / Tạo mới'. Below the header, the form includes several fields: 'Tiêu đề (*)' with a text input 'Duyệt trước phần thuyết trình', 'Chọn đề tài (*)' with a dropdown menu showing 'Tạo ứng dụng video call', 'Loại cuộc hẹn' with a dropdown menu showing 'Bảo cáo cá nhân', 'Danh sách tham gia (*)' with a text input 'Phạm Văn Bách' and a blue '+' button, 'Offline/Online? (*)' with a dropdown menu showing 'Offline', 'Địa điểm (*)' with a text input 'Đại học Bách Khoa, Phố Trần Đại Nghĩa, Hai Ba Trung District, H', and 'Địa điểm chi tiết (*)' with a text input 'tòa nhà b1 tầng 10'. On the right side of the form, there is a 'Xuất bản' section with 'Lưu dữ liệu' and 'Reset' buttons.

Hình 4.11: Màn hình tạo mới lịch hẹn với sinh viên

Hình 4.11 mô tả màn hình tạo mới lịch hẹn với sinh viên. Giảng viên sẽ cần chọn sinh viên tham gia, loại cuộc hẹn, địa điểm cuộc hẹn,...

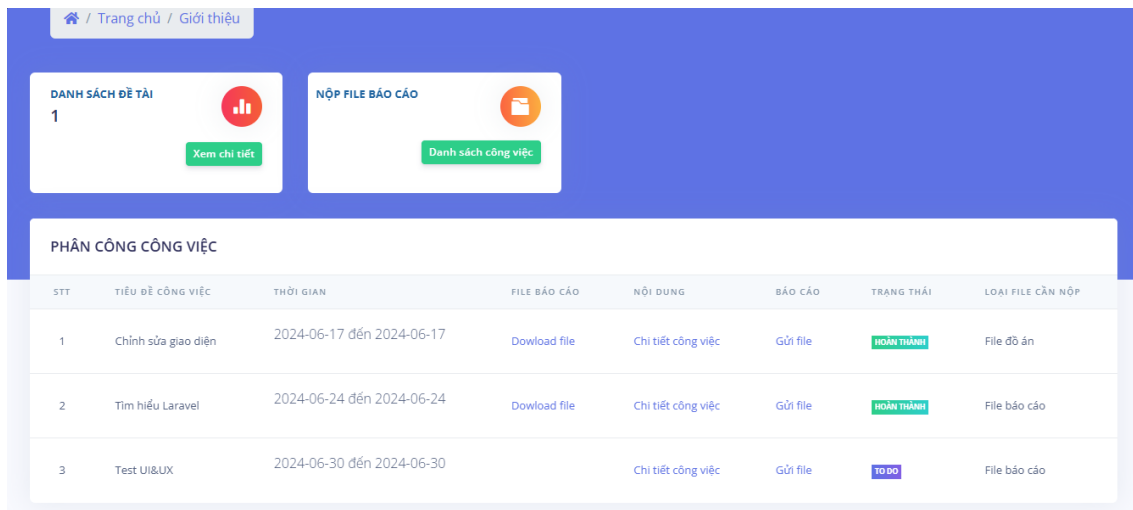
The screenshot displays the 'ProManager' web application interface showing the details of a created meeting. The sidebar is the same as in Figure 4.11. The main content area has a teal header with 'Trang chủ / Danh sách'. Below the header, the title 'CHI TIẾT LỊCH HẸN' is centered. The details section includes: 'Giáo viên : Trần Thị A', 'Tiêu đề : Duyệt trước phần thuyết trình', 'Bắt đầu từ : 2024-06-29T09:08', 'Kết thúc : 2024-06-29T10:08', 'Nội dung cuộc hẹn :', and 'Duyệt trước phần thuyết trình'. Below this is a table titled 'Danh sách thành viên' with the following data:

STT	Họ tên	Trạng thái
1	Phạm Văn Bách	Tham gia

Hình 4.12: Màn hình chi tiết lịch hẹn đã tạo

Hình 4.12 mô tả màn hình lịch hẹn đã được tạo. Giảng viên có thể xem lại ngày giờ bắt đầu cuộc họp, nội dung của cuộc họp, trạng thái tham gia của sinh viên.

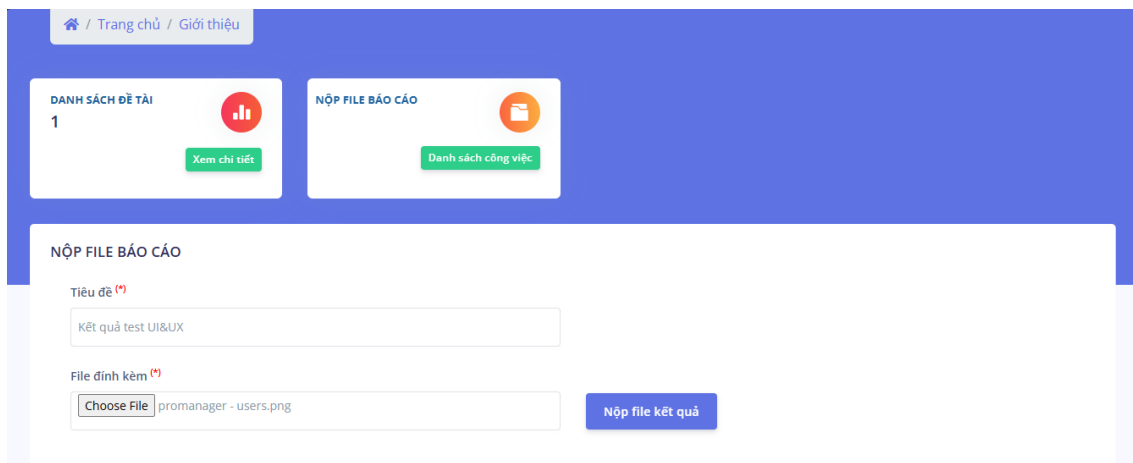
b. Chức năng sinh viên xem danh sách nhiệm vụ được giảng viên giao



Hình 4.13: Chức năng sinh viên xem danh sách nhiệm vụ được giảng viên giao

Hình 4.13 mô tả màn hình danh sách nhiệm vụ của sinh viên. Sinh viên có thể xem được trạng thái nhiệm vụ được giảng viên đánh giá. Sinh viên có thể xem được loại file cần nộp là file báo cáo thông thường hay là file quyền đồ án. Với những nhiệm vụ sinh viên đã tải lên file báo cáo, sinh viên có thể nhấn vào đường dẫn "Download file" để tải về.

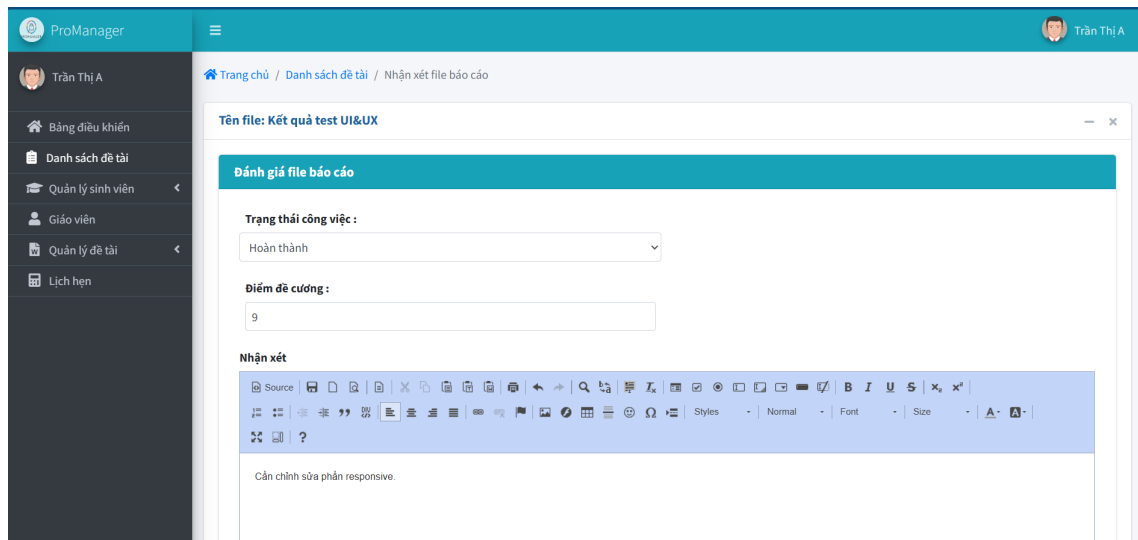
c. Chức năng sinh viên tải lên file báo cáo nhiệm vụ



Hình 4.14: Chức năng sinh viên tải lên file báo cáo nhiệm vụ

Hình 4.14 mô tả màn hình form thông tin về file báo cáo để sinh viên có thể tải lên file. Sinh viên cần điền thông tin tên file để giảng viên có thể thuận tiện tìm kiếm các file báo cáo theo tên. File báo cáo sẽ có giới hạn dung lượng là 10MB, và sinh viên chỉ có thể tải lên các loại file có chứa phân mở rộng: pdf, doc, docx, xls, xlsx, zip.

d. Chức năng đánh giá file báo cáo nhiệm vụ



Hình 4.15: Chức năng đánh giá file báo cáo nhiệm vụ

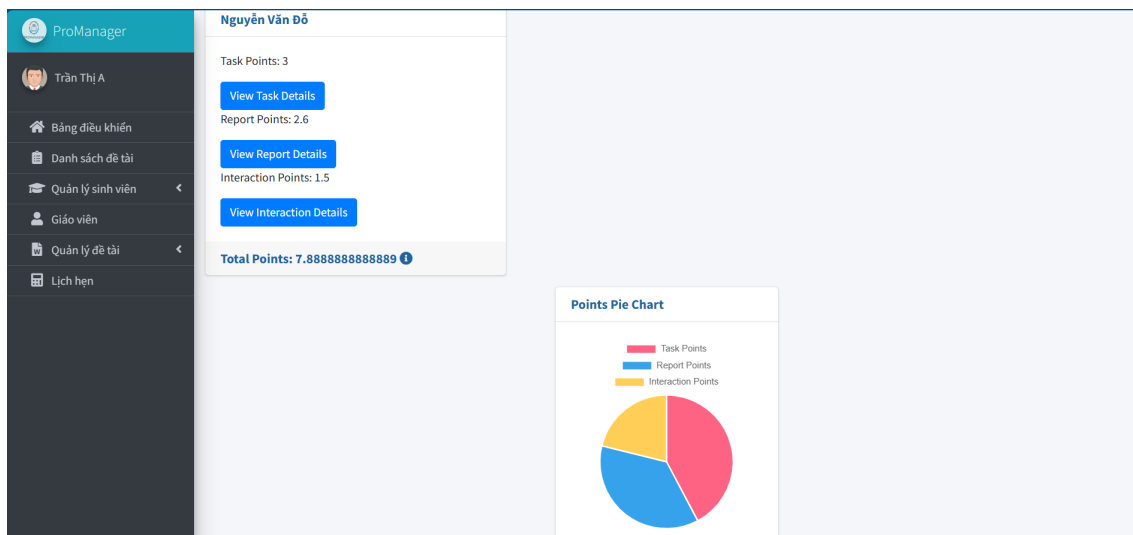
Hình 4.15 mô tả màn hình chức năng đánh giá file báo cáo nhiệm vụ do sinh viên tải lên. Giảng viên sẽ chỉnh sửa trạng thái công việc tùy vào chất lượng của file báo cáo. File báo cáo sẽ được đánh giá theo thang điểm 10.



Hình 4.16: Nội dung mail thông báo kết quả đánh giá

Hình 4.16 mô tả nội dung mail thông báo đến sinh viên sau khi giảng viên đã đánh giá file báo cáo.

e. Chức năng xem điểm quá trình của sinh viên



Hình 4.17: Chức năng xem điểm quá trình của sinh viên

Hình 4.17 mô tả màn hình hiển thị điểm quá trình của sinh viên. Điểm quá trình sẽ được tính dựa trên 3 loại điểm: (i) task points, (ii) report points và (iii) interaction points. Chi tiết về cách tính 3 loại điểm và điểm quá trình sẽ được trình bày ở chương 5 của đồ án.

4.4 Kiểm thử

Nội dung tiếp theo của đồ án sẽ trình bày thiết kế các trường hợp kiểm thử cho một vài chức năng chính của hệ thống. Phương pháp kiểm thử được sử dụng là kiểm thử hộp đen.

4.4.1 Chức năng tạo mới lịch hẹn với sinh viên

Bảng 4.7 mô tả danh sách các trường hợp kiểm thử cho chức năng tạo mới lịch hẹn.

ID	Mô tả	Bước thực hiện	Kết quả mong muốn	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Giao diện tạo lịch	Chọn chức năng tạo lịch	Hiện thị giao diện tạo lịch	Hiện thị giao diện tạo lịch	Đạt
2	Chọn đồ án	Chọn đồ án trong selectbox	Selectbox danh sách sinh viên hiển thị dữ liệu tương ứng.	Selectbox danh sách sinh viên hiển thị dữ liệu tương ứng.	Đạt
3	Chọn thời gian không hợp lý	Chọn thời gian kết thúc trước thời gian bắt đầu	Hiện thị lỗi khi nhấp nút lưu	Hiện thị lỗi khi nhấp nút lưu	Đạt
4	Lưu thông tin lịch	Nhấn nút lưu lịch hẹn	Hiện thị thông báo thành công, dữ liệu được lưu vào database	Hiện thị thông báo thành công, dữ liệu được lưu vào database	Đạt
5	Gửi thông báo cho sinh viên	Sau khi lưu, hệ thống tự động gửi thông báo đến sinh viên thông qua email	Sinh viên nhận được thông báo về lịch hẹn.	Sinh viên nhận được thông báo về lịch hẹn.	Đạt
6	Xác nhận lịch hẹn với sinh viên	Sinh viên nhấn nút "Tham gia" trong email.	Trạng thái lịch hẹn chuyển sang "Tham gia".	Trạng thái lịch hẹn chuyển sang "Tham gia".	Đạt

Bảng 4.7: Các trường hợp kiểm thử chức năng tạo mới lịch hẹn

4.4.2 Chức năng tải lên file báo cáo

Bảng 4.8 mô tả danh sách các trường hợp kiểm thử cho chức năng tải lên file báo cáo.

ID	Mô tả	Bước thực hiện	Kết quả mong muốn	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Giao diện tải lên file báo cáo	Chọn chức năng tải lên file báo cáo	Hiển thị giao diện tải lên file báo cáo	Hiển thị giao diện tải lên file báo cáo	Đạt
2	Chọn file báo cáo	Nhấn nút chọn file và chọn file báo cáo từ thiết bị	File báo cáo được chọn hiển thị tên file đúng trên giao diện.	File báo cáo được chọn hiển thị tên file đúng trên giao diện.	Đạt
3	Chọn thời gian không hợp lý	Chọn thời gian kết thúc trước thời gian bắt đầu	Hiển thị lỗi khi nhấp nút lưu	Hiển thị lỗi khi nhấp nút lưu	Đạt
4	Kiểm tra định dạng file	Tải lên file không đúng định dạng	Hiển thị thông báo lỗi và không thể lưu bản ghi	Hiển thị thông báo lỗi và không thể lưu bản ghi	Đạt
5	Kiểm tra dung lượng file	Tải lên file vượt quá dung lượng cho phép	Hiển thị thông báo lỗi và không thể lưu bản ghi	Hiển thị thông báo lỗi và không thể lưu bản ghi	Đạt
6	Kiểm tra danh sách nhiệm vụ sau khi tải lên file	Kiểm tra đường dẫn tải xuống file đã hiển thị trên nhiệm vụ hay chưa	Đường dẫn tải xuống file có trên nhiệm vụ	Đường dẫn tải xuống file có trên nhiệm vụ	Đạt
7	Tải xuống báo cáo đã tải lên	Chọn báo cáo cần tải xuống và nhấn nút "Download file".	File báo cáo được tải xuống thành công	File báo cáo được tải xuống thành công	Đạt

Bảng 4.8: Các trường hợp kiểm thử chức năng tải lên file báo cáo

4.5 Triển khai

ProManager - Hệ thống quản lý đồ án, đề tài sinh viên được triển khai trên dịch vụ cPanel hosting. Dịch vụ có giao diện thân thiện với người dùng và nhiều tính năng để quản lý tệp trang web, MySQL, theo dõi dữ liệu, thông số. Bảng 4.9 thể hiện các thông số máy chủ mà dịch vụ cung cấp.

Thông số	Giá trị
Dung lượng đĩa SSD	30 G
Băng thông	1 TB
Truy cập SSH	Có
Cơ sở dữ liệu MySQL	Không giới hạn

Bảng 4.9: Bảng thông số máy chủ của cPanel Hosting

Tên miền chính thức của hệ thống là: *promanagerplatform.online*

Trong chương 4, tác giả đã trình bày chi tiết từ thiết kế kiến trúc và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống, trình bày minh họa một số chức năng chính và nổi bật, cuối cùng là thực hiện kiểm thử và triển khai hệ thống lên môi trường thật.

CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP NỔI BẬT

Trong quá trình phát triển "ProManager - hệ thống quản lý đồ án, đề tài sinh viên", tác giả đã tập trung vào việc cung cấp một hệ thống hỗ trợ toàn diện cho giảng viên và sinh viên trong quá trình làm đồ án cuối khóa. Hệ thống này không chỉ bao gồm các chức năng cơ bản như đặt lịch hẹn, giao nhiệm vụ, và nộp báo cáo mà còn tích hợp thêm một chức năng quan trọng nhằm đánh giá và tích điểm cho các hoạt động của sinh viên, giúp họ theo dõi tiến trình của mình một cách rõ ràng và minh bạch. Chức năng này không chỉ giúp giảng viên dễ dàng đánh giá kết quả làm việc của sinh viên mà còn tạo động lực mạnh mẽ cho sinh viên thông qua việc theo dõi điểm số của mình. Trong phần này, tác giả sẽ trình bày chi tiết về chức năng này, từ cách thức hoạt động cho đến những lợi ích mà nó mang lại.

5.1 Vấn đề

Một trong những thách thức lớn nhất khi thực hiện các dự án đồ án là việc giảng viên và sinh viên có thể theo dõi và đánh giá chính xác tiến trình và hiệu suất làm việc của sinh viên. Các công cụ hiện tại như Microsoft Teams có thể cung cấp một số chức năng cơ bản nhưng thường thiếu một hệ thống tích điểm chi tiết và minh bạch để phản ánh đầy đủ các nỗ lực và thành quả của sinh viên. Việc không có một hệ thống như vậy có thể dẫn đến việc sinh viên không có động lực đủ lớn để duy trì hiệu suất cao trong suốt quá trình thực hiện đồ án.

5.2 Giải pháp

5.2.1 Mô tả chức năng tích điểm

Chức năng tích điểm trong hệ thống "ProManager" được thiết kế để tích lũy điểm cho sinh viên dựa trên ba hoạt động chính: **hoàn thành nhiệm vụ**, **nộp báo cáo**, và **đặt lịch hẹn thành công**. Mỗi hoạt động sẽ được tính điểm riêng và sau đó tổng hợp lại để tính điểm quá trình tạm thời của sinh viên. Trong mỗi công thức tính điểm thành phần, hệ số 3 được sử dụng như trọng số của từng điểm, thể hiện mức độ quan trọng của ba hoạt động này là như nhau. Chi tiết về các loại điểm như sau:

- **Điểm nhiệm vụ:** Sinh viên sẽ nhận được điểm khi hoàn thành các nhiệm vụ được giao. Một nhiệm vụ được tính là hoàn thành khi giảng viên đã đánh giá file báo cáo đi kèm nhiệm vụ đó và chuyển trạng thái của nhiệm vụ thành "Hoàn thành". Công thức tính điểm nhiệm vụ là:

$$task_points = 3 \times \frac{completed_tasks}{total_tasks}$$

- **Điểm báo cáo:** Sinh viên sẽ nhận được điểm dựa trên chất lượng của các báo cáo nộp lên. Giảng viên sẽ chấm điểm các báo cáo theo thang điểm 10 và điểm báo cáo sẽ được tính như sau:

$$report_points = 3 \times \frac{total_grades}{number_of_reports \times 10}$$

- **Điểm tương tác:** Sinh viên sẽ nhận được điểm khi đặt lịch hẹn và có buổi gặp thành công với giảng viên. Một lịch hẹn được tính là thành công khi trạng thái xác nhận tham gia của cả giảng viên và sinh viên là "Tham gia". Công thức tính điểm tương tác là:

$$interaction_points = 3 \times \frac{sucessful_meetings}{total_possible_meetings}$$

5.2.2 Tích hợp và hiển thị điểm số

Hệ thống sẽ tổng hợp các điểm thành phần này để tính điểm quá trình tạm thời. Điểm quá trình tạm thời sẽ được quy đổi thành điểm quá trình theo thang 10 như sau:

$$process_points = (task_points + report_points + interaction_points) \times \frac{10}{9}$$

Sinh viên và giảng viên đều có thể xem được điểm số tích lũy thông qua các giao diện riêng biệt. Sinh viên có thể theo dõi điểm của mình theo từng hạng mục và tổng điểm, giúp họ có cái nhìn rõ ràng về tiến trình của mình. Giảng viên có thể theo dõi điểm số của từng sinh viên để đưa ra những đánh giá và hỗ trợ kịp thời.

5.3 Kết quả đạt được

5.3.1 Hiệu quả về mặt kỹ thuật

Chức năng tích điểm đã được triển khai thành công trong "ProManager", mang lại một công cụ mạnh mẽ cho việc đánh giá tiến trình làm đồ án của sinh viên. Hệ thống đã được kiểm tra và hoạt động ổn định, đáp ứng tốt các yêu cầu đặt ra. Các giảng viên có thể dễ dàng theo dõi và đánh giá sinh viên một cách công bằng và chính xác.

5.3.2 Ảnh hưởng tâm lý tích cực đối với sinh viên

Việc theo dõi được điểm tích lũy thông qua các hoạt động như đặt lịch hẹn thành công, hoàn thành nhiệm vụ, và được đánh giá điểm cao có tác động rất tích cực đối với tinh thần của sinh viên. Cụ thể:

- **Tăng động lực học tập và làm việc** Việc theo dõi được tiến trình của mình

thông qua điểm tích lũy là một công cụ mạnh mẽ giúp tăng cường động lực cho sinh viên. Khi sinh viên thấy rằng mỗi nỗ lực của mình đều được ghi nhận và phản ánh qua điểm số, họ sẽ có động lực để tiếp tục cố gắng và hoàn thành tốt các nhiệm vụ được giao. Điều này đặc biệt quan trọng trong môi trường học tập, nơi mà động lực và sự cam kết là yếu tố then chốt để đạt được kết quả cao. Sinh viên thường cảm thấy hài lòng khi hoàn thành một nhiệm vụ và thấy ngay sự cải thiện trong điểm số của mình. Đây là một dạng phản hồi tức thì, giúp củng cố hành vi tích cực và khuyến khích sinh viên tiếp tục làm việc chăm chỉ. Hệ thống tích điểm minh bạch giúp sinh viên thấy được kết quả của mỗi nỗ lực, từ đó tăng cường sự tự tin và sự cam kết đối với quá trình học tập và làm đồ án.

- **Cải thiện kỹ năng quản lý thời gian** Khi biết rằng điểm số của mình phụ thuộc vào việc hoàn thành nhiệm vụ đúng hạn, sinh viên sẽ có xu hướng quản lý thời gian tốt hơn và tránh trì hoãn. Hệ thống tích điểm khuyến khích sinh viên lập kế hoạch và ưu tiên công việc một cách hợp lý để đảm bảo rằng họ hoàn thành nhiệm vụ đúng thời hạn. Đây là một kỹ năng quan trọng không chỉ trong học tập mà còn trong cuộc sống và công việc sau này. Việc theo dõi tiến trình làm việc và điểm số giúp sinh viên nhận ra những khoảng thời gian mà họ làm việc hiệu quả nhất và những khoảng thời gian cần phải cải thiện. Điều này giúp họ điều chỉnh lịch trình của mình để tối ưu hóa hiệu suất làm việc. Ngoài ra, khi biết rằng giảng viên có thể theo dõi tiến trình của mình, sinh viên sẽ có trách nhiệm hơn với thời gian của mình và cố gắng hoàn thành công việc đúng hạn.
- **Phát triển kỹ năng tự đánh giá và tự cải thiện** Hệ thống tích điểm giúp sinh viên tự đánh giá được điểm mạnh và điểm yếu của mình, từ đó có kế hoạch cải thiện phù hợp. Khi sinh viên thấy rằng họ nhận được điểm cao trong một hạng mục nhưng lại thiếu điểm trong hạng mục khác, họ sẽ có động lực để tập trung vào những điểm yếu và cải thiện chúng. Việc này giúp sinh viên phát triển một cách toàn diện và không chỉ tập trung vào những gì họ đã giỏi. Sinh viên có thể sử dụng các thông tin từ hệ thống tích điểm để đặt ra các mục tiêu cụ thể cho bản thân và theo dõi tiến độ đạt được các mục tiêu đó. Việc này không chỉ giúp họ cải thiện kết quả học tập mà còn phát triển kỹ năng lập kế hoạch và quản lý mục tiêu cá nhân. Đây là những kỹ năng quan trọng trong cả học tập và công việc sau này.
- **Tăng cường sự tương tác và hợp tác** Điểm tương tác khuyến khích sinh viên tích cực tham gia các buổi gặp với giảng viên, từ đó tăng cường sự tương tác và hợp tác. Khi biết rằng mỗi buổi gặp gỡ thành công sẽ được ghi nhận và cộng

điểm, sinh viên sẽ chủ động hơn trong việc sắp xếp và tham gia các buổi gặp gỡ với giảng viên. Điều này không chỉ giúp họ nhận được sự hỗ trợ kịp thời từ giảng viên mà còn tạo điều kiện cho việc trao đổi thông tin và ý kiến một cách hiệu quả. Các buổi gặp gỡ này là cơ hội để sinh viên và giảng viên thảo luận về tiến trình làm việc, giải quyết các vấn đề khó khăn và lên kế hoạch cho các bước tiếp theo. Sự tương tác tích cực giữa sinh viên và giảng viên là yếu tố quan trọng giúp nâng cao chất lượng làm đồ án và đảm bảo rằng sinh viên nhận được sự hướng dẫn và hỗ trợ tốt nhất.

5.4 Tổng kết

Chức năng tích điểm trong "ProManager" không chỉ là một công cụ kỹ thuật hữu ích mà còn mang lại những giá trị tâm lý tích cực cho sinh viên. Việc triển khai chức năng này đã giúp tôi hiểu rõ hơn về tầm quan trọng của việc tạo động lực và hỗ trợ sinh viên trong quá trình làm đồ án. Tôi tin rằng với sự hỗ trợ của "ProManager", sinh viên sẽ có một trải nghiệm làm đồ án hiệu quả và đầy cảm hứng. Qua việc phát triển và triển khai chức năng tích điểm, tôi đã rút ra nhiều bài học quý báu về thiết kế hệ thống, quản lý dự án, và cách thức tạo động lực cho người dùng. Đây là một trong những đóng góp quan trọng của tôi trong đồ án này và tôi hy vọng nó sẽ được các thầy cô đánh giá cao.

CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

6.1 Kết luận

Sau quá trình tìm tòi, nghiên cứu, phân tích yêu cầu, triển khai hệ thống dưới sự hướng dẫn của TS. Đỗ Quốc Huy, mục tiêu của đề án đã được đảm bảo hệ thống quản lý đề án đề tài với các chức năng hoàn thiện có thể đáp ứng yêu cầu của người dùng. Những kết quả mà đề án này đem lại bao gồm:

- **Phát triển tính năng quản lý tiến độ làm đề án, đề tài:** (i) xây dựng hệ thống quản lý tiến độ cho sinh viên và giảng viên, bao gồm các tính năng như giao nhiệm vụ, nộp báo cáo, và lên lịch họp, (ii) tích hợp các biểu đồ để hiển thị điểm quá trình.
- **Xây dựng cơ sở dữ liệu và mô hình quan hệ:** thiết kế và triển khai cơ sở dữ liệu cho hệ thống cũng như thiết lập mối quan hệ giữa các bảng để hỗ trợ việc quản lý thông báo và phân công nhiệm vụ.

Ngoài ra, đề án này còn cung cấp một số đóng góp nội bật sau:

- **Giao diện người dùng thân thiện:** giao diện được thiết kế trực quan, dễ sử dụng, giúp người dùng dễ dàng theo dõi và quản lý tiến độ công việc.
- **Hệ thống thông báo hiệu quả:** tích hợp chức năng gửi email thông báo cho người dùng, giúp họ luôn cập nhật được các thông tin quan trọng.
- **Đánh giá quá trình rõ ràng:** xây dựng tính năng đánh giá điểm chi tiết, giúp sinh viên và giảng viên theo dõi và đánh giá hiệu quả công việc.

Qua quá trình thực hiện đề án này tác giả đã nhận được nhiều bài học kinh nghiệm quý báu. (i) Đầu tiên đó là quá trình phát triển phần mềm là một hành trình học hỏi liên tục, cần luôn cập nhật kiến thức mới để có những cải tiến hệ thống. Trong đó việc phân chia công việc rõ ràng và theo dõi tiến độ thường xuyên giúp đảm bảo quá trình phát triển phần mềm sẽ hoàn thành đúng hạn và đạt chất lượng mong muốn. (ii) Tiếp theo đó là tầm quan trọng của UI/UX. Một giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng là yếu tố quan trọng giúp hệ thống của bạn trở nên hấp dẫn và hiệu quả hơn. Điều này có thể cải thiện nếu biết cách thu thập và lắng nghe phản hồi từ người dùng giúp cải thiện sản phẩm và đáp ứng nhu cầu thực tế. (iii) Cuối cùng là việc lựa chọn công nghệ phù hợp với nhu cầu thực tế, đáp ứng yêu cầu dự án và tập trung vào giá trị cốt lõi, ưu tiên cho việc đảm bảo hiệu suất, bảo mật và ổn định của hệ thống để đem lại hiệu quả và trải nghiệm người dùng.

Kết quả của đề án đã đạt được những mục tiêu đề ra và có thể được ứng dụng

vào thực tiễn. Tuy vậy, trong đồ án vẫn còn một số hạn chế và sẽ được trình bày cùng với những đề xuất hướng phát triển tiếp theo cho ứng dụng ở phần kế tiếp.

6.2 Hướng phát triển

ProManager - Hệ thống hỗ trợ quản lý đồ án, đề tài sinh viên sẽ vẫn cần những nâng cấp nhằm nâng cao trải nghiệm, hỗ trợ tốt hơn cho người dùng. Dưới đây sẽ là những hướng phát triển cần được thực hiện để sản phẩm thêm hoàn thiện:

- **Cải thiện giao diện người dùng (UI/UX):** đảm bảo rằng giao diện của ứng dụng hiển thị tốt không chỉ trên trình duyệt web máy tính mà còn trên trình duyệt web của các thiết bị di động và máy tính bảng nhằm nâng cao trải nghiệm của người dùng. Ngoài ra hệ thống cũng cần sử dụng các thư viện như Chart.js hoặc Highcharts cho việc trực quan hóa tiến độ thực hiện, các nghiệp vụ thống kê,... dưới dạng biểu đồ.
- **Tăng cường tính năng quản lý:** sử dụng WebSocket hoặc Pusher để gửi thông báo thời gian thực khi có cập nhật mới cũng như gửi email hoặc thông báo trên hệ thống để nhắc nhở sinh viên về các nhiệm vụ cần hoàn thành.
- **Bảo mật và phân quyền:** thêm tính năng xác thực hai yếu tố 2FA để tăng cường bảo mật.
- **Tối ưu hóa hiệu suất:** sử dụng các kỹ thuật caching để giảm tải cho hệ thống cũng như kiểm tra và tối ưu hóa các truy vấn SQL để đảm bảo hiệu suất tốt nhất.
- **Tích hợp công cụ và dịch vụ bên thứ ba:** tích hợp một số dịch vụ đám mây lưu trữ Google Drive hoặc Onedrive nhằm cho phép người dùng tải lên và quản lý tài liệu trực tiếp những dịch vụ đám mây lưu trữ này. Ngoài ra nếu có thể tích hợp các công cụ họp trực tuyến như Microsoft Teams hoặc Zoom cũng sẽ làm ứng dụng thêm chuyên nghiệp.
- **Quốc tế hóa (i18n):** hỗ trợ nhiều ngôn ngữ để đáp ứng nhu cầu của người dùng quốc tế.
- **Cải thiện tính năng báo cáo:** tạo các báo cáo chi tiết về tổng quan đồ án, đề tài và tiến độ làm việc của sinh viên, cho phép xuất báo cáo này dưới dạng PDF hoặc Excel.
- **Đào tạo và tài liệu:** (i) cung cấp thêm tài liệu hướng dẫn, tài liệu chi tiết cho người dùng về cách sử dụng hệ thống, (ii) tạo các video hướng dẫn để giúp người dùng dễ dàng nắm bắt các tính năng của hệ thống. (iii) ngoài ra cũng cần thu thập phản hồi từ người dùng để cải thiện sản phẩm.

Với những hướng phát triển trên, việc triển khai trong tương lai sẽ đáp ứng được nhu cầu ngày càng cao của người dùng trong việc quản lý đồ án, đề tài, tạo ra một hệ thống hiệu quả và chuyên nghiệp hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] *Microsoft teams help learning*. [Online]. Available: <https://support.microsoft.com/en-us/teams> (visited on 03/26/2024).
- [2] *Hệ thống quản trị đại học trực tuyến*. [Online]. Available: <https://qldt.hust.edu.vn/> (visited on 03/26/2024).
- [3] *Php (hypertext preprocessor)*. [Online]. Available: <https://www.php.net/manual/en/> (visited on 03/26/2024).
- [4] *Laravel*. [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/8.x/readme> (visited on 03/26/2024).
- [5] *Mysql*. [Online]. Available: <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/> (visited on 03/26/2024).
- [6] *Html5*. [Online]. Available: <https://www.w3.org/TR/2011/WD-html5-20110405/> (visited on 03/26/2024).
- [7] *Bootstrap*. [Online]. Available: <https://getbootstrap.com/docs/4.1/getting-started/introduction/> (visited on 03/26/2024).
- [8] *Jquery*. [Online]. Available: <https://api.jquery.com/> (visited on 03/26/2024).
- [9] *Cpanel*. [Online]. Available: <https://www.hostinger.com/cpanel-hosting> (visited on 03/26/2024).
- [10] S. Sanderson, *Pro ASP.NET MVC Framework (Expert's Voice in .NET) 1st ed. Edition*. Apress, 1999.