

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**



**Nguyễn Hồng Quân**

**PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG QUẢN LÝ THANH  
TOÁN VÀ QUẢN LÝ NGÂN SÁCH CỦA DOANH  
NGHIỆP (PHÂN HỆ QUẢN LÝ THANH TOÁN)**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY**  
**Ngành: Khoa học máy tính**

**HÀ NỘI - 2023**

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

Nguyễn Hồng Quân

PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG QUẢN LÝ THANH  
TOÁN VÀ QUẢN LÝ NGÂN SÁCH CỦA DOANH  
NGHIỆP (PHÂN HỆ QUẢN LÝ THANH TOÁN)

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY  
Ngành: Khoa học máy tính

Cán bộ hướng dẫn: PGS. TS. Trương Ninh Thuận

HÀ NỘI - 2023

**VIETNAM NATIONAL UNIVERSITY, HANOI  
UNIVERSITY OF ENGINEERING AND TECHNOLOGY**

**Nguyễn Hồng Quân**

**DEVELOPMENT OF THE BUSINESS'S PAYMENT  
MANAGEMENT AND BUDGET MANAGEMENT  
SYSTEM (PAYMENT MANAGEMENT SYSTEM)**

**Major: Computer science**

**Supervisor: ASSOC. PROF. DR. Trương Ninh Thuận**

**HA NOI- 2023**

## TÓM TẮT

**Tóm tắt:** Theo dòng thời gian, đi cùng với sự phát triển nhanh chóng, đa dạng của con người và xã hội, sự phát triển, tăng tiến, đa dạng của các khoản thanh toán, chi trả càng ngày càng tăng và phát triển nhiều hơn, dẫn đến việc thanh toán, hoàn trả, chi trả cho các khoản thanh toán càng sinh ra nhiều hình thức, cách thức. Điều này sẽ làm cho các công ty, doanh nghiệp sẽ gặp nhiều khó khăn, nhiều rắc rối hơn trong việc thanh toán, hoàn trả, chi trả trong nhiều tình huống, cách thức. Nhận thấy được vấn đề trên, tận dụng sự phát triển của ngành công nghệ thông tin nói riêng và sự phát triển của Internet nói chung, chúng tôi đã tạo ra và phát triển Hệ thống quản lý thanh toán và quản lý ngân sách của doanh nghiệp; và ở đây tôi đang nói tới phân hệ Quản lý thanh toán của doanh nghiệp. Đây là sản phẩm số hóa việc quản lý các khoản thanh toán dựa trên ngân sách được cấp trước dành cho các công ty, doanh nghiệp, từ những công ty, doanh nghiệp, tập đoàn lớn có nhiều nhân viên tới những doanh nghiệp vừa và nhỏ. Phân hệ cung cấp các chức năng: quản lý tiến độ thanh toán, quản lý thanh toán và quản lý hoàn ứng, quản lý thanh toán trả trước, quản lý thanh toán tạm ứng, thiết lập thông tin bảo mật và cấu hình luồng phê duyệt. Phân hệ quản lý thanh toán hướng tới việc giải quyết các khó khăn, rắc rối trong việc thanh toán, hoàn trả, chi trả các khoản thanh toán từ nội bộ tới ngoài công ty và sắp xếp chi tiết các khoản thanh toán, chi trả, trạng thái và tình trạng của chúng một cách logic, hợp lý. Dữ liệu của các bản ghi được cập nhật lại liên tục, không mất mát, đảm bảo công ty, doanh nghiệp sẽ nắm bắt được chi tiết, trạng thái, sự thay đổi, số lượng khoản thanh toán,... Nội dung khóa luận này sẽ tập trung trình bày về quy trình quản lý kế hoạch thiết kế và phân quyền tài khoản người dùng. Tiếp đó là giới thiệu các công nghệ được sử dụng để xây dựng và phát triển hệ thống, quy trình thu thập, phân tích các yêu cầu cũng như thiết kế chức năng và đánh giá sản phẩm.

**Từ khóa:** Quản lý thanh toán cho doanh nghiệp, Phân hệ thanh toán, ePayment, ReactJS, TypeScript, C#, .Net, Web Application.

## ABSTRACT

**Abstract:** With the flow of time, along with the rapid development and diversity of people and society, the development, growth and diversity of payments are rising and developing increasingly more, resulting in a variety of forms and ways of payment and reimbursement. This will put businesses and companies in difficulty making payments, refunds in numerous situations and ways. Being aware of that, utilizing the development of the information technology industry in particular and the development of the internet in general, we created and developed a payment and budget management system for the business; specifically, the payment management module of the enterprise. This is a product digitalizing the management of payments based on a pre-approved budget for companies and businesses, from large companies, enterprises, corporations with many employees to medium and small enterprises. The module provides the following functions: payment schedule management, payment management and refund management, prepaid payment management, advance payment management, security information setting and approval flow configuration. The payment management module aims to solve difficulties and problems in payment and reimbursement for internal to external of the company, arrange payments and their status in detail and logically. The payment record is updated continuously and anti-lost, ensuring the companies and businesses capture the details, status, changes, and number of payments. This thesis will focus on presenting the process of managing the design plan and decentralizing user accounts. The following part is an introduction to the technologies used to build and develop systems, the requirements collection and analysis process, as well as functional design and product evaluation.

**Keywords:** Payment management for businesses, Payment module, ePayment, ReactJS, TypeScript, C#, .Net, Web Application.

## LỜI CẢM ƠN

Sự thành công, đúc kết tôi có được không chỉ riêng tôi có thể tạo ra mà còn có sự xuất hiện gắn liền với những nỗ lực, sự hỗ trợ và giúp đỡ của rất nhiều người khác; đặc biệt là sự quan tâm, chăm sóc tận tình của quý thầy cô, gia đình, bạn bè trong suốt quá trình, thời gian, năm tháng học tập ở giảng đường đại học.

Tôi xin gửi đến quý thầy cô Khoa Công nghệ thông tin – Trường đại học Công nghệ sự kính trọng, sự biết ơn vì đã truyền tải vốn kiến thức quý báu, giúp đỡ tôi rất nhiều trong thời gian học tập và nghiên cứu tại trường.

Tôi cũng xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất tới thầy giáo, PGS.TS. Trương Ninh Thuận (Bộ môn Công nghệ phần mềm, khoa Công nghệ thông tin, trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội). Thầy là người đã tận tình chỉ bảo tôi qua từng buổi học trên lớp cũng như những buổi nói chuyện, thảo luận về lĩnh vực Công nghệ thông tin, góp ý để tôi hoàn thiện bản thân, đồng thời cũng tạo điều kiện tốt nhất để tôi nghiên cứu và thực hiện khóa luận này.

Cuối cùng, tôi xin gửi lời cảm ơn tới gia đình và bạn bè, những người đã luôn quan tâm, bên cạnh tôi những lúc khó khăn, tiếp thêm động lực cho tôi trong suốt quá trình học tập và thực hiện khóa luận này.

Vì thời gian thực hiện và kiến thức bản thân còn hạn hẹp, nhiều thiếu sót nên trong quá trình thực hiện và hoàn thiện khóa luận này không tránh khỏi những sai sót, tôi rất mong nhận được sự đóng góp của giảng viên hướng dẫn và các thầy cô trong khoa để khóa luận của tôi được hoàn thiện hơn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

## **LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan nội dung trình được bày trong khóa luận này đều do tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn của thầy giáo, PGS. TS. Trương Ninh Thuận.

Tất cả nội dung tham khảo trong khóa luận đều được trích dẫn nguồn gốc rõ ràng trong mục tài liệu tham khảo. Mọi số liệu thống kê đều được trích xuất từ hệ thống.

Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm theo quy định của trường Đại học Công nghệ - Đại học Quốc gia Hà Nội nếu có hành vi gian lận, sao chép.

*Hà Nội, ngày    tháng    năm 2023*

Sinh viên

Nguyễn Hồng Quân

## MỤC LỤC

<b>TÓM TẮT .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>LỜI CẢM ƠN.....</b>	<b>iv</b>
<b>LỜI CAM ĐOAN .....</b>	<b>v</b>
<b>MỤC LỤC.....</b>	<b>vi</b>
<b>DANH SÁCH KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT .....</b>	<b>ix</b>
<b>DANH MỤC HÌNH ẢNH .....</b>	<b>xi</b>
<b>DANH MỤC BẢNG BIỂU .....</b>	<b>xiii</b>
<b>Chương 1. Mở đầu .....</b>	<b>1</b>
1.1. Đặt vấn đề.....	1
1.2. Nội dung khóa luận .....	1
1.3. Đóng góp của khóa luận.....	2
1.4. Cấu trúc khóa luận .....	2
<b>Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT .....</b>	<b>4</b>
2.1. ASP.NET Core .....	4
2.2. Docker .....	4
2.3. Nginx .....	5
2.4. React .....	6
<b>Chương 3. THU THẬP VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU .....</b>	<b>7</b>
3.1. Xác định bài toán và đối tượng sử dụng .....	7
3.2. Thu thập yêu cầu .....	8
3.2.1. Yêu cầu chức năng .....	8
3.2.2. Yêu cầu phi chức năng .....	10
3.3. Phân tích và đặc tả các ca sử dụng.....	12
3.3.1. Xác định các tác nhân và ca sử dụng chính của hệ thống .....	12
3.3.2. Ca sử dụng “Tạo mới quyền” .....	13



3.3.3. Ca sử dụng “Phân quyền cho tài khoản” .....	14
3.3.4. Ca sử dụng “Tạo mới dự án” .....	15
3.3.5. Ca sử dụng “Tạo mới chi phí” .....	16
3.3.6. Ca sử dụng “Phê duyệt chi phí” .....	18
3.3.7. Ca sử dụng “Tạo mới nội dung chi phí Thường” .....	19
3.3.8. Ca sử dụng “Tạo mới nội dung hoàn chứng” .....	20
3.3.9. Ca sử dụng “Tạo mới nội dung chi phí Trả trước/Tạm ứng” .....	21
3.3.10. Ca sử dụng “Tạo mới tệp đính kèm chi phí” .....	22
3.3.11. Ca sử dụng “Xem lịch sử chỉnh sửa chi phí” .....	23
3.3.12. Ca sử dụng “Tạo mới khoản mục chi phí” .....	24
3.4. Biểu đồ hoạt động các ca sử dụng .....	25
<b>Chương 4. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG ỨNG DỤNG</b> .....	<b>32</b>
4.1. Thiết kế kiến trúc hệ thống .....	32
4.2. Kiến trúc phân lớp giao diện ứng dụng .....	33
4.3. Thiết kế cơ sở dữ liệu .....	34
4.4. Cấu trúc thành phần .....	37
4.4.1. Thiết kế các API ở phía máy chủ .....	37
4.4.2. Thiết kế thư mục ở phía máy chủ .....	39
4.4.3. Thiết kế thư mục ở phía máy khách .....	40
<b>Chương 5. CÀI ĐẶT GIAO DIỆN ỨNG DỤNG VÀ KIỂM THỬ</b> .....	<b>42</b>
5.1. Cài đặt phía máy chủ .....	42
5.1.1. Môi trường phát triển .....	42
5.1.2. Cài đặt chức năng .....	42
5.2. Cài đặt phía máy khách .....	45
5.2.1. Môi trường phát triển .....	45
5.2.2. Cài đặt chức năng .....	46
5.3. Triển khai thực tế .....	49
5.4. Giao diện người dùng sau khi cài đặt .....	51

5.5. Kiểm thử thủ công.....	59
5.6. Đánh giá hệ thống với phân hệ Quản lý thanh toán .....	62
<b>Chương 6. KẾT LUẬN.....</b>	<b>64</b>
6.1. Kết luận .....	64
6.2. Định hướng phát triển .....	65
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO.....</b>	<b>66</b>

## DANH SÁCH KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

Ký tự viết tắt	Tên đầy đủ	Giải thích
API	Application Programming Interface	Giao diện lập trình ứng dụng
BEMS	Budget Expense Management System	Hệ thống Quản lý thanh toán và Quản lý ngân sách
BO	Business Object	Đối tượng nghiệp vụ
BLL	Business Logic Layer	Tầng xử lý nghiệp vụ
BPMN	Business Process Model and Notation	Mô hình quy trình nghiệp vụ
CI/CD	Continuous integration/ Continuous Delivery	Quy trình tích hợp và phân phối sản phẩm liên tục
CMND/CCCD	Chứng minh nhân dân/ Căn cước công dân	Giấy tờ tùy thân của công dân Việt Nam
CPU	Center Processing Unit	Bộ xử lý trung tâm
CRUD	Create, Read, Update, Delete	Các thao tác cơ bản với dữ liệu: Đọc, thêm mới, cập nhật, xóa
CSDL	Cơ sở dữ liệu	Cơ sở dữ liệu
DAL	Data Access Layer	Tầng truy xuất dữ liệu
DAO	Data Access Object	Đối tượng truy xuất dữ liệu
DTL	Data Transfer Layer	Tầng tiếp nhận và truyền dữ liệu
DTO	Data Transfer Object	Đối tượng truyền dữ liệu
ERP	Enterprise Resource planning	Hoạch định tài nguyên doanh nghiệp
HTML	Hypertext Markup Language	Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản được dùng để xây dựng giao diện trang Web.
HTTP	Hypertext Transfer Protocol	Giao thức truyền tải siêu văn bản

<b>Ký tự viết tắt</b>	<b>Tên đầy đủ</b>	<b>Giải thích</b>
JSON	JavaScript Object Notation	Là một kiểu dữ liệu mở trong JavaScript được định dạng theo cặp “Thuộc tính – Giá trị”
NoSQL	Non-Structured Query Language	Ngôn ngữ truy vấn phi cấu trúc
RAM	Random Access Memory	Bộ nhớ truy xuất ngẫu nhiên
RDBMS	Relational Database Management System	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ
SQL	Structured Query Language	Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc
URL	Uniform Resource Locator	Định vị tài nguyên thống nhất hay còn gọi là một địa chỉ web

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 3.1. Các tác nhân sử dụng hệ thống. ....	12
Hình 3.2. Biểu đồ ca sử dụng tổng quát của hệ thống. ....	13
Hình 3.3. Mô hình quy trình tạo mới dự án.....	26
Hình 3.4. Mô hình quy trình tạo mới khoản mục chi phí .....	27
Hình 3.5. Mô hình quy trình tạo mới chi phí.....	28
Hình 3.6. Mô hình quy trình duyệt chi phí .....	30
Hình 4.1. Kiến trúc chung của hệ thống.....	32
Hình 4.2. Mô hình kiến trúc 3 lớp của giao diện ứng dụng .....	33
Hình 4.3. Lược đồ CSDL về chi phí.....	35
Hình 4.4. Biểu đồ lớp chi phí .....	36
Hình 4.5. Biểu đồ lớp dự án .....	37
Hình 5.1. Mã giả tìm kiếm chi phí.....	43
Hình 5.2. Mã nguồn lọc dữ liệu chi phí .....	44
Hình 5.3. Mã nguồn cập nhật chi phí .....	44
Hình 5.4. Mã nguồn duyệt chi phí.....	45
Hình 5.5. Mã nguồn lấy dữ liệu từ expense-repository.....	46
Hình 5.6. Mã nguồn xử lý dữ liệu từ expense-repository (1) .....	47
Hình 5.7. Mã nguồn xử lý dữ liệu từ expense-repository (2) .....	47
Hình 5.8. Mã nguồn lấy dữ liệu danh sách chi phí.....	48
Hình 5.9. Mã nguồn hiển thị dữ liệu lên màn hình .....	48
Hình 5.10. Giao diện trang “Danh mục dự án” .....	49
Hình 5.11. Giao diện trang “Danh mục chi phí” .....	50
Hình 5.12. File Excel danh sách chi phí được xuất ra .....	51
Hình 5.13. Giao diện màn hình danh sách dự án .....	52
Hình 5.14. Giao diện tạo mới dự án.....	52
Hình 5.15. Giao diện màn hình cập nhật thông tin dự án.....	53
Hình 5.16. Giao diện màn hình danh sách chi phí .....	53

<b>Hình 5.17. Giao diện tạo mới chi phí .....</b>	<b>54</b>
<b>Hình 5.18. Giao diện màn hình cập nhật thông tin chi phí loại “Thường” .....</b>	<b>54</b>
<b>Hình 5.19. Giao diện thêm hóa đơn .....</b>	<b>55</b>
<b>Hình 5.20. Giao diện thêm khoản mục chi phí .....</b>	<b>55</b>
<b>Hình 5.21. Giao diện màn hình cập nhật thông tin chi phí “Trả trước” .....</b>	<b>56</b>
<b>Hình 5.22. Giao diện thêm nội dung chi phí trả trước .....</b>	<b>56</b>
<b>Hình 5.23. Giao diện màn hình cập nhật thông tin chi phí “Tạm ứng” .....</b>	<b>57</b>
<b>Hình 5.24. Giao diện thêm nội dung chi phí tạm ứng.....</b>	<b>57</b>
<b>Hình 5.25. Giao diện thêm khoản hoàn chứng .....</b>	<b>58</b>
<b>Hình 5.26. Giao diện màn hình danh sách vai trò.....</b>	<b>58</b>
<b>Hình 5.27. Giao diện màn hình danh sách quyền .....</b>	<b>59</b>
<b>Hình 5.28. Giao diện màn hình tạo mới quyền.....</b>	<b>59</b>

## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 3.1. Đặc tả ca sử dụng “Duyệt báo cáo” .....	13
Bảng 3.2. Đặc tả ca sử dụng “Phân quyền cho tài khoản” .....	14
Bảng 3.3. Đặc tả ca sử dụng “Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới dự án” .....	15
Bảng 3.4. Đặc tả ca sử dụng “Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới chi phí” .....	16
Bảng 3.5. Đặc tả ca sử dụng “Phê duyệt chi phí” .....	18
Bảng 3.6. Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới nội dung chi phí Thường” .....	19
Bảng 3.7. Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới nội dung hoàn chứng” .....	20
Bảng 3.8. Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới nội dung Trả trước/Tạm ứng” .....	21
Bảng 3.9. Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới tệp đính kèm chi phí” .....	22
Bảng 3.10. Đặc tả ca sử dụng “Xem lịch sử chỉnh sửa chi phí” .....	23
Bảng 3.11. Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới khoản mục chi phí” .....	24
Bảng 4.1. Bảng mô tả lược đồ CSDL về chi phí .....	35
Bảng 4.2. Một số API trong hệ thống. ....	37
Bảng 4.3. Cấu trúc thư mục ở phía máy khách.....	39
Bảng 4.4. Cấu trúc thư mục ở phía máy khách.....	40
Bảng 6.1. Danh sách các ca kiểm thử thủ công .....	60
Bảng 6.2. Ý kiến đánh giá của người dùng hệ thống .....	62
Bảng 6.3. Ý kiến đánh giá của người dùng hệ thống (2).....	63

# **Chương 1. Mở đầu**

## **1.1. Đặt vấn đề**

Giao dịch, thanh khoản và chỉ trả là các vấn đề rất quan trọng, đi xuyên suốt trong các công ty, doanh nghiệp, tập đoàn. Và đi song song với những vấn đề quan trọng này là vấn đề quản lý thanh toán, đặc biệt là trong môi trường kinh doanh phát triển ngày càng nhanh như ngày nay, việc quản lý thanh toán đóng vai trò vô cùng quan trọng đối với sự thành công của một doanh nghiệp.

Trong bối cảnh thị trường cạnh tranh gay gắt và sự chuyển đổi kỹ thuật số đang diễn ra nhanh chóng, quản lý thanh toán của doanh nghiệp đòi hỏi sự linh hoạt và chính xác cao, đặc biệt là các phương thức thanh toán và yêu cầu của khách hàng đang thay đổi nhanh chóng. Các doanh nghiệp cần phải đảm bảo rằng họ có đủ kinh nghiệm và công nghệ để quản lý được các hoạt động liên quan đến tiền tệ của mình.

Một trong những thách thức lớn trong việc quản lý thanh toán là các công ty, doanh nghiệp cần phải đảm bảo rằng họ có được các quy trình thanh toán hiệu quả và an toàn để tránh rủi ro và tối đa hóa lợi nhuận. Tuy nhiên, việc quản lý thanh toán không chỉ về việc chọn phương thức thanh toán phù hợp. Nó cũng bao gồm việc tối ưu hóa các quy trình và hệ thống liên quan đến thanh toán, từ khâu lập hóa đơn, xử lý hóa đơn, kiểm tra thanh toán cho đến quản lý nợ và hoàn trả. Để đáp ứng được nhu cầu của khách hàng và sự đảm bảo sự cạnh tranh của doanh nghiệp trên thị trường, quản lý thanh toán là một phần không thể thiếu trong chiến lược kinh doanh của một doanh nghiệp.

Khóa luận này trình bày phương pháp quản lý thanh toán dựa trên nền tảng công nghệ, giải quyết được những khó khăn mà các công ty, doanh nghiệp gặp phải trong quá trình chi trả, hoàn trả, giao dịch và quản lý tiền tệ của mình, mang đến sự tiện lợi, nhanh chóng và an toàn, tối ưu hóa quá trình thanh toán và đạt được mục tiêu kinh doanh của mình.

## **1.2. Nội dung khóa luận**

Trong phạm vi khóa luận “Phát triển hệ thống Quản lý thanh toán và Quản lý ngân sách cho doanh nghiệp (phân hệ Quản lý thanh toán)” sẽ tập trung trình bày quá trình xây dựng hệ thống từ giao diện ứng dụng web và các công nghệ sử dụng trong phân hệ Quản lý thanh toán, cách xử lý hệ thống, máy chủ cho phân hệ Quản lý thanh toán, quá trình xử lý luồng nghiệp vụ, định hướng phát triển và kết quả đạt được của hệ thống. Phần phân hệ Quản lý ngân sách sẽ được trình bày trong khóa luận “Phát triển hệ thống



Quản lý thanh toán và Quản lý ngân sách (phân hệ Quản lý ngân sách)” của bạn Nguyễn Quang Huy [1].

### **1.3. Đóng góp của khóa luận**

Hệ thống quản lý thanh toán và quản lý ngân sách cho doanh nghiệp là một hệ thống lớn, gồm tổng cộng 6 module chính bao gồm: Dự án, Khoản mục chi phí, Phiếu soát xét ngân sách, Ngân sách, Chi phí, Danh mục chung. Khóa luận “Phát triển hệ thống quản lý thanh toán và quản lý ngân sách (Phân hệ quản lý thanh toán)” tập trung vào tìm hiểu và phát triển các module: Dự án, Chi phí. Các module trên hoàn toàn được bản thân tôi tìm hiểu và phát triển cùng với sự góp ý của 2 người hướng dẫn khác cùng công ty ngoài giảng viên hướng dẫn từ bước tìm hiểu vấn đề, thu thập và phân tích các yêu cầu, triển khai hệ thống...

Phân hệ quản lý thanh toán đang được đưa vào kiểm thử những bước cuối cùng để thay thế dự án ePayment – dự án trước đó của tập đoàn FPT trong việc quản lý thanh toán, hoàn trả, chi trả cho nhân viên, đối tác. Bước đầu, hệ thống sẽ hoạt động cho khách hàng đầu tiên là Công ty cổ phần Bóng đèn Phích nước Rạng Đông, đáp ứng khoảng hơn 500 người dùng đầu tiên là nhân viên của công ty. Hệ thống đáp ứng được hầu hết các cơ bản mà một hệ thống quản lý thanh toán cần có. Hệ thống Quản lý thanh toán đảm bảo tính bảo mật của thông tin dự án, chi phí bởi mọi loại thông tin người dùng tiếp cận được đều phải do quản trị viên cho phép. Các loại thông tin chung có thể thay đổi linh hoạt mà không làm ảnh hưởng xấu hay sai luồng hoạt động của ứng dụng. Các menu của hệ thống đều cố gắng xây dựng theo một tiêu chuẩn giao diện chung, tăng tính đồng bộ và dễ dùng trong xuyên suốt quá trình người dùng trải nghiệm. Mọi thông tin về dự án đều được trình bày đầy đủ, chi tiết, trực quan nhất có thể, giúp cho người quản lý nắm bắt rõ thông tin dự án, chi phí mà không cần mất quá nhiều thời gian. Điều này chắc chắn sẽ làm giảm bớt đáng kể lượng giấy tờ như báo cáo, công văn mà độ chính xác lại cao hơn. Quy trình phân chia, thực hiện, báo cáo dự án, chi phí đơn giản, dễ thực hiện mà vẫn đảm bảo thông tin công việc được chuyển đến đúng người. Lịch sử chuyển đổi luôn được ghi lại để làm báo cáo thống kê định kỳ cũng như làm cơ sở điều tra lỗi nếu quy trình thực hiện có sai sót hay nhầm lẫn. Cuối cùng, ở một số menu hiện tại, hệ thống còn hỗ trợ thao tác bằng tệp Excel để người dùng tiết kiệm thời gian xử lý dữ liệu.

### **1.4. Cấu trúc khóa luận**

Khóa luận này gồm 6 chương, các chương còn lại trình bày các nội dung như sau:

**Chương 2:** Cơ sở lý thuyết – Chương này trình bày các cơ sở lý thuyết, nền tảng công nghệ để xây dựng phần máy chủ, giao diện cho hệ thống này.

**Chương 3:** Thu thập và phân tích yêu cầu – Chương này tập trung mô tả yêu cầu của bài toán, phân tích các yêu cầu và đưa ra các ca sử dụng và mô hình hóa trực quan.

**Chương 4:** Thiết kế hệ thống – Chương này sẽ trình bày quy trình thiết kế hệ thống từ các lý thuyết, công nghệ đã nêu trong Chương 2 để giải quyết yêu cầu bài toán.

**Chương 5:** Cài đặt và kiểm thử hệ thống – Chương này mô tả các yêu cầu về môi trường triển khai hệ thống, cài đặt một số tính năng và kết quả kiểm thử các ca sử dụng.

**Chương 6:** Kết luận – Chương cuối của khóa luận sẽ tổng kết lại những kết quả đạt được trong quá trình thực hiện khóa luận và định hướng phát triển hệ thống này.

## Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Hệ thống Quản lý ngân sách và Quản lý thanh toán (phần hệ Quản lý thanh toán) sử dụng thư viện mở Reactjs, ngôn ngữ lập trình TypeScript để xây dựng giao diện ứng dụng. Đồng thời sử dụng ASP.NET Core, SQL Server nhằm xây dựng hệ thống máy chủ, xử lý nghiệp vụ quản lý dự án, quản lý khoản mục chi phí, quản lý ngân hàng, tài khoản tín dụng, quản lý chi phí, phân quyền và vai trò. Trong chương này, khóa luận sẽ trình bày cụ thể về các công nghệ đã được nghiên cứu và áp dụng trong toàn bộ ứng dụng.

### 2.1. ASP.NET Core

ASP.NET Core là một sản phẩm của .NET Framework.

Ứng dụng được thiết kế trên nền tảng ASP.NET Core có dung lượng nhỏ hơn, bảo mật tốt hơn, hiệu năng hoạt động tốt và ổn định. Quá trình xây dựng cũng không còn quá phức tạp nên vấn đề phát triển và bảo trì sau này cũng sẽ dễ hơn nhiều.

Ưu điểm của ASP.NET Core có thể kể đến như chạy được trên nhiều hệ điều hành khác nhau như macOS, Linux, Windows; tương thích hệ thống xây dựng Web UI và Web APIs, tích hợp những client – side frameworks hiện đại và những luồng phát triển; được xây dựng dựa trên ASP.NET cho việc phát triển những ứng dụng dựa trên kết nối đám mây như ứng dụng web, hệ thống máy chủ cho các ứng dụng di động; mã nguồn mở, tập trung và cộng đồng [10].

Hệ thống này sử dụng phiên bản ASP.NET Core 3.1 để xây dựng ứng dụng máy chủ (backend).

### 2.2. Docker

Docker<sup>1</sup> là một nền tảng dành cho các lập trình viên và quản trị viên của hệ thống, nó cung cấp một môi trường triển khai ứng dụng với bộ đóng gói phần mềm (container), độc lập với môi trường bên ngoài của máy chủ vật lý nhưng vẫn sử dụng chung tài nguyên CPU, RAM và bộ nhớ lưu trữ.

Khi cài đặt và triển khai hệ thống ở nhiều môi trường khác nhau (khác biệt về phần cứng, phần mềm, hệ điều hành), chúng ta gặp nhiều vấn đề về sự tương thích của ứng dụng với môi trường, thiếu tài nguyên sử dụng, hệ điều hành không có sẵn các thư viện hỗ trợ gây ra những khó khăn nhất định. Docker sẽ giải quyết được vấn đề này bằng

---

<sup>1</sup> <https://www.docker.com/>

cách đưa các phụ thuộc và các ứng dụng của hệ thống vào cùng một bộ đóng gói phần mềm (docker container) để đảm bảo việc cấu hình môi trường chỉ diễn ra một lần và hệ thống có thể hoạt động ổn định trên các môi trường khác nhau [8].

Khởi chạy và đóng Docker chỉ trong vài giây, cài đặt và gỡ bỏ bộ đóng gói cũng nhanh và gọn hơn so với sử dụng máy ảo. Chỉ cần gỡ bỏ bộ đóng gói nếu muốn gỡ ứng dụng mà không cần phải xóa bộ nhớ đệm và cũng không cần lo lắng bị ảnh hưởng đến những phần khác.

Docker còn có thể kết hợp tốt với quy trình CI/CD để giúp quá trình tích hợp và cập nhật phiên bản diễn ra một cách tự động [7]. Hệ thống này bao gồm hai môi trường độc lập là môi trường phát triển và môi trường triển khai. Mỗi khi mã nguồn mới được đưa lên môi trường phát triển để thực hiện tích hợp, ảnh của bộ đóng gói (docker image) được xây dựng một cách tự động. Sau khi kiểm thử hoàn thành trên môi trường phát triển, công việc còn lại của phân phối sản phẩm là lấy ảnh của bộ đóng gói từ môi trường phát triển sang môi trường triển khai để hoàn tất việc cập nhật phiên bản mới.

### 2.3. Nginx

Nginx<sup>2</sup> là một dự án nguồn mở, được viết bởi kỹ sư người Nga tên là Igor Sysoev. Kể từ thời điểm được công bố, Nginx đã trở thành tiêu chuẩn thực tế cho các trang web hiệu suất cao, có thể mở rộng. Hiện nay, có hàng chục triệu website sử dụng Nginx, trong đó có website của một số doanh nghiệp nổi tiếng như Airbnb, Box, Netflix, Tumblr, .... Cạnh đó, Nginx còn được làm công dịch vụ (gateway) và cân bằng tải [6].

Nginx có kiến trúc hướng sự kiện, bất đồng bộ giúp cho máy chủ trở nên đáng tin cậy, tốc độ phản hồi cao và khả năng mở rộng dễ dàng, rất khác so với Apache (và một cơ sở sản phẩm thương mại, mã nguồn mở cùng loại khác). Nginx sử dụng tất cả lợi thế cơ bản của các hệ điều hành hiện đại như Linux để tối ưu hóa việc sử dụng bộ nhớ và CPU. Nginx có thể phục vụ ít nhất 10 lần (và thường là 100-1000 lần) cho mỗi máy chủ so với Apache – có nghĩa là người dùng được kết nối nhiều hơn trên mỗi máy chủ, sử dụng băng thông tốt hơn, ít CPU và RAM tiêu thụ hơn.

Trong hệ thống này, Nginx được cài đặt trên một máy chủ chạy hệ điều hành Ubuntu và đóng vai trò là một công dịch vụ API (API Gateway), tiếp nhận các yêu cầu từ phía người dùng, điều hướng và phản hồi.

---

<sup>2</sup> <https://www.nginx.com/>

## 2.4. React

React<sup>3</sup> là một thư viện lập trình giao diện được Facebook cho ra đời vào năm 2011 dùng để xây dựng và phát triển ứng dụng web. Mục đích cốt lõi của React nhằm cải thiện hiệu năng tải trang web, làm cho trang web trở nên nhanh hơn, mượt mà hơn và khả năng mở rộng tốt hơn [2].

Một số ưu điểm vượt trội của React so với các thư viện khác là:

React giúp cho việc xây dựng và phát triển ứng dụng web trở nên dễ dàng hơn vì nó đòi hỏi ít mã hóa hơn, cung cấp nhiều chức năng hơn, trái ngược với Javascript, nơi việc mã hóa thường rất phức tạp.

React sử dụng Virtual DOM, điều này làm cho việc tạo ra các ứng dụng web trở nên nhanh hơn. Virtual DOM so sánh trạng thái trước sau của các components và chỉ cập nhật các mục trong Real DOM đã được thay đổi, thay vì cập nhật toàn bộ components như các ứng dụng web thông thường.

Các ứng dụng web sử dụng React thường được dựng lên từ các components. Các components này có logic và bộ điều khiển riêng. Do đó chúng có thể làm được sử dụng lại trong suốt quá trình xây dựng ứng dụng, từ đó làm giảm đáng kể thời gian phát triển của ứng dụng.

React có cấu trúc dữ liệu đơn luồng. Điều này có nghĩa là khi phát triển một ứng dụng React, các nhà phát triển thường bọc components con trong components cha. Do dữ liệu điều phối theo một hướng duy nhất, cho nên việc tìm và xử lý lỗi dễ dàng hơn rất nhiều.

React dễ tiếp cận đối với người đã có kiến thức, kinh nghiệm về HTML và Javascript bởi chủ yếu, nó là sự kết hợp giữa kiến thức HTML và Javascript.

React có thể được sử dụng để phát triển cả ứng dụng web lẫn mobile.

Facebook đã phát hành một số tiện ích Chrome mở rộng nhằm gỡ lỗi cho các ứng dụng React. Điều này làm cho quá trình gỡ lỗi của các ứng dụng web nhanh hơn và dễ dàng hơn.

Trong hệ thống này, React được sử dụng để làm giao diện website quản trị của hệ thống.

Bên cạnh các công nghệ chính trên, một số công nghệ không thể thiếu được áp dụng trong nghiên cứu là: SQL Server, MongoDB, TypeScript, JSON-RPC.

---

<sup>3</sup> <https://reactjs.org/>

## Chương 3. THU THẬP VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU

Nhận thấy những yêu cầu thực tiễn từ các công ty, doanh nghiệp, nhóm chúng tôi đã tổ chức phân tích, trao đổi và đưa ra các giải pháp, nhằm phát triển nên một hệ thống Quản lý ngân sách và Quản lý thanh toán và phân hệ Quản lý thanh toán được mô tả trong khóa luận này một cách hiệu quả, giải quyết được các vấn đề tồn đọng, đem lại trải nghiệm hoàn hảo nhất cho người dùng cuối. Chương này sẽ mô tả tóm tắt bài toán, những yêu cầu của bài toán và quá trình phân tích các yêu cầu đó.

### 3.1. Xác định bài toán và đối tượng sử dụng

Bài toán được đưa ra là phát triển hệ thống quản lý thanh toán dành cho việc quản lý thanh toán của các công ty, doanh nghiệp. Hệ thống này số hóa được hoàn toàn phương pháp quản lý truyền thống, tối thiểu hóa lượng giấy tờ, thời gian, nhân lực và vật tư dành cho các bước trong quy trình mà vẫn tối đa hóa độ hiệu quả, tính chính xác, chuẩn hóa tài liệu trong toàn bộ dự án. Có 3 loại đối tượng người dùng chính sẽ hoạt động trong hệ thống:

Quản trị viên (Administrator): Là người có quyền cao nhất trong hệ thống. Quản trị viên sẽ chỉ định ra các vai trò khác có trong hệ thống như: Giám đốc, Trưởng phòng, Trưởng bộ phận, Kế toán, ... Mỗi vai trò này sau đó sẽ được phân nhiệm vụ cụ thể đến từng thao tác (action) như CRUD, phê duyệt ngân sách, phê duyệt chi phí, ... Khi một tài khoản được đăng ký vào hệ thống, quản trị viên sẽ phân phối một hoặc nhiều vai trò đã được thiết lập sẵn cho tài khoản đó. Người sử dụng tài khoản sau này chỉ được hoạt động trong phạm vi của các vai trò được gán. Quản trị viên được mặc định có mọi quyền hạn hoạt động và không ai có thể thay đổi quyền của quản trị viên.

Quản lý (Manager): Là người theo dõi, đánh giá tiến độ của dự án, chi phí. Quản lý cần thường xuyên kiểm tra mức độ hoàn thành và tính chính xác của chi phí. Ở thời điểm này, bems sẽ hỗ trợ bằng cách đưa ra các cảnh báo nếu chi phí tính toán không hợp lý, không phù hợp với ngân sách đã được kê khai. Ngoài ra quản lý còn thực hiện phê duyệt chi phí, phê duyệt báo cáo, điều phối nhân viên. Mỗi quản lý sẽ được phân đến một hoặc nhiều chi phí trong một hoặc nhiều dự án. Quyền hạn của quản lý chỉ nằm trong các bản chi phí hoặc dự án này.

Nhân viên (Employee): Là người thực hiện thống kê các chi phí, khoản hoàn ứng, tạm ứng, trả trước, hóa đơn được phân công. Trong mỗi bản chi phí, nhân viên cần thống kê, báo cáo chi tiết. Quản lý sau đó sẽ kiểm tra, phê duyệt chi

phí cho đến khi chi phí hoàn thành và không bị sai sót. Sau khi hoàn thành, chi phí sẽ được chuyển đến cho nhân viên tiếp theo để tiếp tục quy trình. Mỗi nhân viên có thể được phân quyền quản lý một hoặc nhiều chi phí. Quyền hạn của nhân viên chỉ nằm trong các bản ghi chi phí này.

### **3.2. Thu thập yêu cầu**

#### **3.2.1. Yêu cầu chức năng**

Sau khi phân tích bài toán chung và tham khảo một số ứng dụng, hệ thống liên quan như ePayment, nhóm chúng tôi đã thống nhất hệ thống BEMS cần đáp ứng những yêu cầu dưới đây:

##### ***Yêu cầu 1: Chức năng quản lý danh sách dự án***

Chức năng này cho phép người dùng hệ thống có cái nhìn tổng quát về những dự án mà họ đang quản lý. Người dùng có thể thực hiện một số thao tác như xem thông tin cơ bản, tạo mới dự án, sửa thông tin và xóa dự án. Ngoài ra, để tăng chất lượng trải nghiệm, chúng tôi còn bổ sung một số bộ lọc, thanh tìm kiếm để người dùng dễ dàng tìm thấy dự án mong muốn.

##### ***Yêu cầu 2: Chức năng quản lý thông tin chi phí***

Chi phí được sử dụng phụ thuộc trong dự án phụ thuộc vào ngân sách của dự án. Phần quản lý ngân sách [1] sẽ được đề cập chi tiết trong khóa luận của bạn Nguyễn Quang Huy. Trong phạm vi bài luận này, chúng ta chỉ phân tích về Chi phí.

Có rất nhiều loại chi phí được phát sinh và giao dịch trong doanh nghiệp; tại đây chúng tôi gộp thành 3 loại chính: chi phí, trả trước, tạm ứng. Một dự án sẽ có phát sinh rất nhiều chi phí khác nhau đối với từng loại dự án. Vì vậy, cần có nhiều bản ghi chi phí, tương ứng với từng khoản chi phí được sử dụng theo từng kỳ của dự án để dễ dàng quản lý, đảm bảo không có sự thất thoát, không minh bạch trong dự án. Ví dụ: Chi phí mua tool, chi phí đào tạo nhân viên trong dự án xây dựng hệ thống ERP; Chi phí thuê mặt bằng, chi phí mua đồ, chi phí thiết kế trong dự án mở thêm chi nhánh công ty; ...

Ở chức năng này, hệ thống cho phép người dùng tạo mới hoặc cập nhật thông tin về các chi phí trong dự án; theo dõi tiến độ, mức chi đã sử dụng trong dự án so với ngân sách; chuyển đổi qua lại giữa những người có trách nhiệm trong chi phí đó.

##### ***Yêu cầu 3: Chức năng phê duyệt chi phí***

Sau khi các chi phí được thống kê một cách minh bạch và chính xác, thông tin người tạo, thông tin người nhận được điền đầy đủ, quản lý sẽ kiểm tra và sẽ tiến hành phê duyệt chi phí.

Đến tới bước thanh toán và chi trả cho đối tượng được thanh toán, chi phí phải được kiểm tra một cách sát sao. Sau khi đã được kiểm chứng, quản lý sẽ tiến hành phê duyệt chi phí là “Từ chối” nếu thông tin chi phí bị sai hoặc thiếu hay “Đồng ý” nếu thông tin chi phí chính xác.

Sau khi đã được phê duyệt thành công, bản báo cáo chi phí sẽ được chuyển giao cho bộ phận kế tiếp để tiến hành thanh toán chi phí tương ứng.

#### ***Yêu cầu 4: Tự động lưu bản ghi***

Một chi phí có rất nhiều nội dung, ví dụ như đối với chi phí sẽ có nhiều hóa đơn, trong mỗi hóa đơn lại có nhiều khoản mục chi phí nên sẽ có thể xuất hiện rất nhiều bản ghi, có thể lên đến hàng nghìn và chục nghìn.

Với số lượng lớn nội dung, với phương pháp thông thường có thể gây ra cảm giác mệt mỏi, khó chịu cho người dùng sau mỗi lần chỉnh sửa lại cần cập nhật bản ghi thủ công; thêm vào đó là sự đơ và giật khi quá nhiều thông tin trên màn hình nên cần một giải pháp tối ưu hơn đó là Tự động lưu bản ghi.

Ngoài ra, với các bản ghi nhiều thông tin như hóa đơn và khoản mục chi phí cùng xuất hiện (theo định nghĩa sẽ là một mảng 2 chiều nội dung), việc kết xuất thành phần lên giao diện sẽ gây tốn nhiều tài nguyên hơn, dễ dàng đơ giật hơn so với chỉ kết xuất các ký tự thông thường. Bởi vậy, nhóm chúng tôi quyết định sẽ hoán đổi trạng thái bản ghi giữa xem và chỉnh sửa để tối ưu hóa dữ liệu cần phải kết xuất.

Từ đó, người dùng sẽ cảm thấy thoải mái hơn khi phải chỉnh sửa, làm việc với nhiều bản ghi, hạn chế tình trạng đơ, giật, chậm của màn hình.

#### ***Yêu cầu 5: Xuất và nhập Excel***

Trong quá trình tìm hiểu phương pháp quản lý, thống kê chi phí, chúng tôi nhận thấy khách hàng thường xuyên sử dụng Microsoft Excel để quản lý thông tin. Đây là một phần mềm tuyệt vời, không thể phủ nhận tiện ích cũng như sự quen thuộc của nó đối với nhân viên, đặc biệt là nhân viên văn phòng. Do đó, ở các menu thanh toán, ngoài việc quản lý danh sách dữ liệu trực tiếp trên giao diện hệ thống, người dùng còn có thể quản lý bằng các file excel.

Ở chức năng này, hệ thống sẽ quy định mẫu excel cho người dùng. Các thao tác thêm, sửa, xóa trong excel cũng cần tuân thủ theo quy định mà hệ thống đưa ra. Ví dụ, tại menu quản lý thanh toán trả trước, người dùng có thể xuất ra file excel mẫu của danh sách thanh toán trả trước, tạo mới một thanh toán tại excel và nhập file trở lại. Nếu người



dùng thao tác đúng quy trình, hệ thống sẽ tự cập nhật một bản ghi là thanh toán trả trước vừa tạo, tương tự như chức năng tạo trên giao diện.

#### ***Yêu cầu 6: Chức năng xem lịch sử thay đổi chi phí***

Trong quá trình quản lý, việc chuyển giao công việc qua lại giữa các thành viên trong dự án sẽ diễn ra rất nhiều lần. Điều này gây trở ngại cho người quản lý nếu muốn nắm bắt thông tin hoạt động của nhân viên, sự thay đổi của chi phí, cũng như việc xảy ra sai sót, nhập hóa đơn, thanh toán nhầm nên sẽ rất khó kiểm tra xem lỗi từ đâu và do ai.

Để giải quyết vấn đề trên, hệ thống cần ghi lại lịch sử thay đổi, bao gồm các trường thông tin như: người chỉnh sửa, ngày chỉnh sửa, phòng ban phụ trách.

#### ***Yêu cầu 7: Chức năng bảo mật thông tin dự án***

Trong một chi phí sẽ có rất nhiều loại thông tin và không phải người dùng hệ thống nào cũng được phép tiếp cận toàn bộ các thông tin đó. Để đảm bảo tính bảo mật, quản trị viên sẽ là người thiết lập quyền cho từng tài khoản. Ví dụ: nếu quản trị viên cấp cho tài khoản *quannh62* quyền chỉnh sửa chi phí ở menu chi phí thì tài khoản *quannh62* được phép xem, chỉnh sửa dữ liệu tại menu này, ngoài ra không được thực hiện thêm bất cứ thao tác nào khác.

### **3.2.2. Yêu cầu phi chức năng**

Ngoài những yêu cầu chứng năng trên thì hệ thống cũng cần phải đáp ứng các yêu cầu phi chức năng sau để mang lại sự an toàn và trải nghiệm tốt cho người dùng.

#### ***Yêu cầu 1: Tính khả dụng của hệ thống***

Có giao diện dễ dùng, sạch đẹp, gọn gàng, phù hợp với các đối tượng người dùng đã xác định;

Có thể cài đặt và quản lý dễ dàng;

Hỗ trợ các trình duyệt phổ biến là Microsoft Edge, Google Chrome, Mozilla Firefox;

#### ***Yêu cầu 2: Tính ổn định của hệ thống***

Khi xảy ra các sự cố làm ngừng vận hành hệ thống, hệ thống phải được đảm bảo phục hồi 90% trong vòng 2 giờ và 100% trong vòng 24 giờ.

Trong 2 tháng vận hành đầu tiên, hệ thống gây trung bình 2 lỗi trên 1 tháng, trên 6 tháng vận hành tiếp theo, hệ thống gây trung bình 1 lỗi trên 1 tháng. Lỗi chấp nhận là lỗi không gây tổn hại cho hệ thống và có thể khắc phục hoàn toàn trong 24 giờ.

### ***Yêu cầu 3: Tính bảo mật của hệ thống***

Phần mềm phải đảm bảo những người không có quyền không thể tiếp cận các thông tin không được phép;

Hệ thống phải đảm bảo bảo vệ đầy đủ các dữ liệu từ các truy cập trái phép. Tất cả các truy cập vào hệ thống phải được xác thực thông qua đăng nhập từ tài khoản được chính công ty, doanh nghiệp cung cấp từ trước.

### ***Yêu cầu 4: Hiệu năng hoạt động***

Hệ thống cho phép truy cập dữ liệu thời gian thực. Các tác vụ thực hiện tức thời trong thời gian ngừng cho phép chấp nhận dưới 30 giây;

Hệ thống đảm bảo có thể phục vụ truy cập trực tuyến từ 100-200 người cùng lúc;

Độ lớn và độ tăng trưởng dữ liệu: số lượng tài khoản sử dụng hệ thống có thể lên tới 200 tài khoản trên tháng;

Số lượng kết nối đồng thời: hằng ngày có từ 80 đến 100 người sử dụng cuối đồng thời;

Yêu cầu xử lý trực tuyến / ngoại tuyến: phần mềm cần xây dựng để hệ thống có khả năng hoạt động 24/24. Thời gian gián đoạn hệ thống trong giờ làm việc không quá 5 phút/năm;

### ***Yêu cầu 5: Tính bảo trì của hệ thống***

Dữ liệu lưu trong hệ thống được sao lưu dự phòng tự động 24/24 bằng một hệ thống song hành tránh mất mát dữ liệu;

Dữ liệu hệ thống có thể kết xuất ra các thiết bị lưu trữ ngoài và phục hồi khi cần thiết;

Hằng ngày, dữ liệu được sao lưu một cách tự động ra thiết bị lưu trữ, thiết bị này phải đảm bảo được dung lượng lưu trữ cũng như thời gian lưu trữ;

Cơ chế phục hồi nhanh chóng, cho phép phục hồi dữ liệu vào bất kỳ thời điểm nào hoặc dựa vào thời điểm xảy ra sự cố;

Lưu trữ tất cả các phiên bản, sao lưu dữ liệu trong vòng 1 tháng của hệ thống;

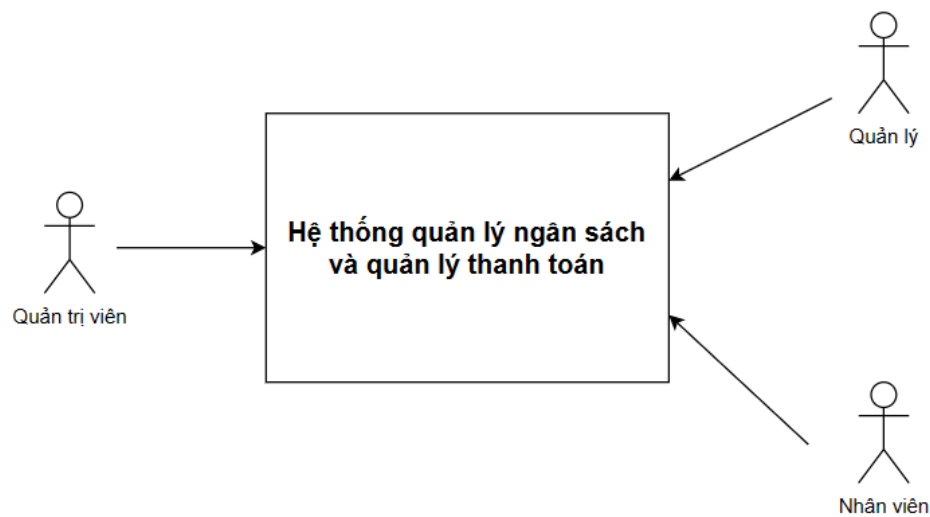
Sao lưu và phục hồi dữ liệu với độ tin cậy và sẵn sàng cao;

Ngoài ra hệ thống cần đáp ứng mức tăng trưởng dữ liệu trong tương lai như sau:

- 3000 tài khoản hệ thống;
- 100 dự án cho hoạt động mỗi tháng;
- 1000 dự án hoạt động mỗi năm;

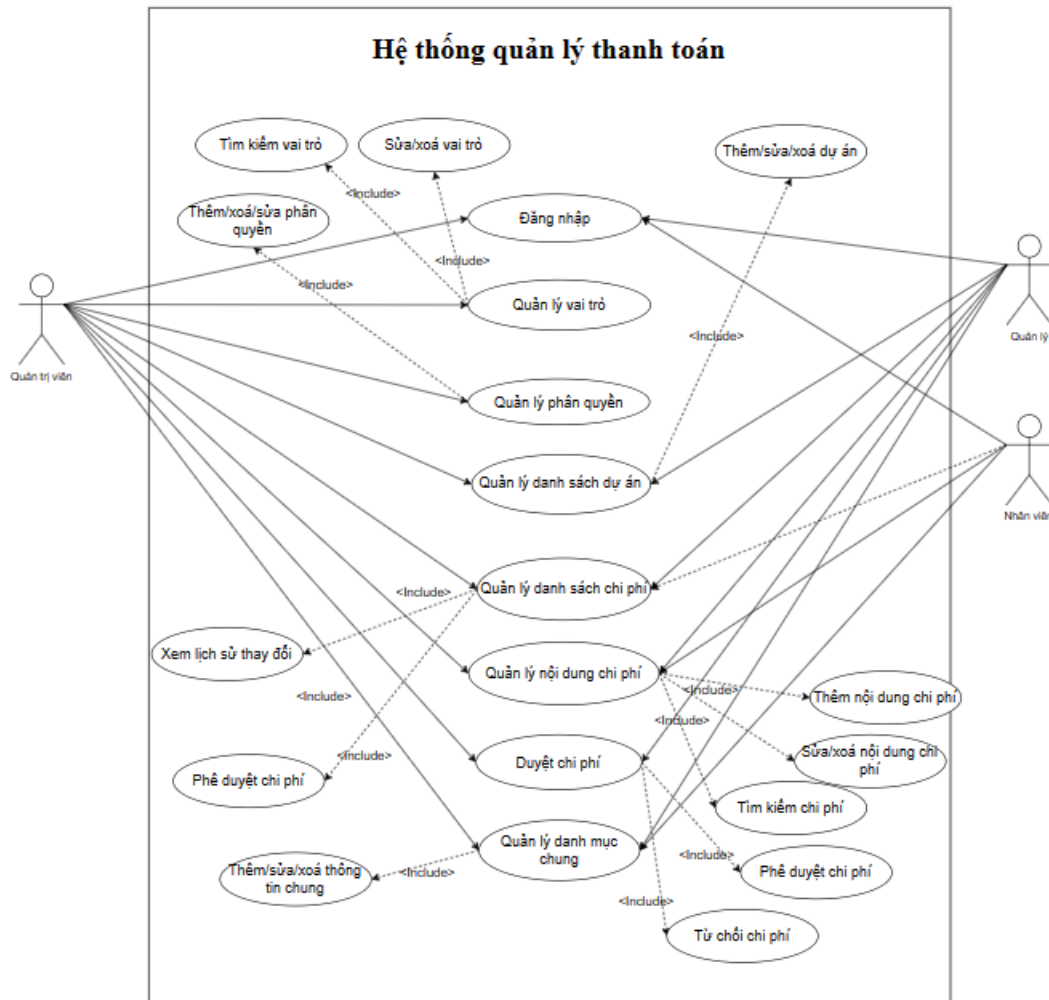
### 3.3. Phân tích và đặc tả các ca sử dụng

#### 3.3.1. Xác định các tác nhân và ca sử dụng chính của hệ thống



Hình 3.1. Các tác nhân sử dụng hệ thống.

Hình 3.1 thể hiện các tác nhân sử dụng hệ thống này bao gồm: Quản trị viên hệ thống, quản lý và nhân viên.



Hình 3.2. Biểu đồ ca sử dụng tổng quát của hệ thống.

Hình 3.2 mô tả những ca sử dụng chính của các tác nhân trong hệ thống này.

Trong phần tiếp theo khóa luận sẽ trình bày đặc tả chi tiết của một số ca sử dụng chính đã được hoàn thành trong hệ thống này. Những ca sử dụng dưới đây được thực hiện bởi các tác nhân mà khóa luận này tập trung trình bày.

### 3.3.2. Ca sử dụng “Tạo mới quyền”

Bảng đặc tả chi tiết cho ca sử dụng “Tạo mới quyền”

Bảng 3.1. Đặc tả ca sử dụng “Duyệt báo cáo”

Tên ca sử dụng	Tạo mới quyền.
Mô tả yêu cầu	Chức năng này cho phép quản trị viên chỉ định các thao tác được phép thực hiện trên từng menu.
Tác nhân	Quản trị viên.

Luồng sự kiện	<p><u>Luồng cơ bản:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy nhập vào menu “Quản lý phân quyền”.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị màn hình danh sách quyền đã có, quản trị viên nhấn chọn “Tạo mới”.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị popup tạo mới. Quản trị viên lựa chọn vai trò muốn phân quyền, một menu thuộc hệ thống và tác vụ được phép thực hiện trên menu đó, sau đó nhấn chọn “Lưu”.</li> <li>4. Hệ thống ghi nhận quyền mới được tạo thành công và quay trở về màn hình danh sách quyền, trong đó đã được cập nhật quyền vừa tạo.</li> </ol> <p><u>Luồng thay thế:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Nếu ở bước 3, quản trị viên nhập thiếu trường thông tin bắt buộc và chọn “Lưu”, hệ thống sẽ đưa ra thông báo lỗi.</li> <li>2. Nếu ở bước 3, quản trị viên chọn “Đóng” pop-up, thông tin vừa nhập sẽ không được lưu vào cơ sở dữ liệu.</li> <li>3. Nếu ở bước 3, quản trị viên không chọn vai trò thì hệ thống sẽ mặc định quyền vừa tạo thuộc vai trò “Quản trị viên”</li> </ol>
Yêu cầu đặc biệt	Hệ thống ít nhất đã thiết lập vai trò “Quản trị viên”.
Điều kiện trước	Quản trị viên đăng nhập thành công vào hệ thống.
Điều kiện sau	Danh sách quyền được cập nhật thêm quyền mới hoặc không.

### 3.3.3. Ca sử dụng “Phân quyền cho tài khoản”

Bảng đặc tả chi tiết cho ca sử dụng “Phân quyền cho tài khoản”

Bảng 3.2. Đặc tả ca sử dụng “Phân quyền cho tài khoản”

Tên ca sử dụng	Phân quyền cho tài khoản.
Mô tả yêu cầu	Quản trị viên phân quyền thông tin được phép tiếp cận cho các tài khoản thuộc hệ thống.
Tác nhân	Quản trị viên.
Luồng sự kiện	<u>Luồng cơ bản:</u>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quản trị viên truy cập vào menu “Quản lý vai trò”.</li> <li>2. Hệ thống hiển thị danh sách vai trò đã được thiết lập sẵn.</li> <li>3. Tại vai trò muốn thực hiện phân quyền, ở cột “Nhân”, quản trị viên chọn “Sửa”.</li> <li>4. Hệ thống hiển thị màn hình chỉnh sửa vai trò.</li> <li>5. Quản trị viên chọn “Thêm nhiều dòng”.</li> <li>6. Hệ thống hiển thị danh sách tài khoản đang tồn tại.</li> <li>7. Quản trị viên lựa chọn những tài khoản muốn gán vai trò, sau đó nhấn “Lưu”.</li> <li>8. Hệ thống hiển thị lại màn hình thông tin vai trò, quản trị viên tiếp tục nhấn “Cập nhật”.</li> <li>9. Hệ thống ghi nhận thông tin vai trò vừa được chỉnh sửa, lúc này các tài khoản được gán cho vai trò đã có những quyền thuộc về vai trò đó (Quyền thuộc vai trò được thiết lập tại ca sử dụng “Tạo mới quyền”).</li> </ol> <p><u>Luồng thay thế:</u></p> <p>Tại bước 7 và 8, nếu quản trị viên chọn “Hủy”, danh sách tài khoản được gán cho vai trò không có sự thay đổi.</p>
Yêu cầu đặc biệt	Hệ thống đang tồn tại ít nhất 1 tài khoản người dùng.
Điều kiện trước	Quản trị viên đăng nhập thành công vào hệ thống.
Điều kiện sau	Một số tài khoản người dùng được phân thêm quyền hoặc mất quyền.

### 3.3.4. Ca sử dụng “Tạo mới dự án”

Bảng đặc tả chi tiết cho ca sử dụng “Tạo mới dự án”

Bảng 3.3. Đặc tả ca sử dụng “Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới dự án”

Tên ca sử dụng	Tạo mới dự án
Mô tả yêu cầu	Ca sử dụng này cho phép quản lý hoặc quản trị viên thêm mới dự án vào hệ thống
Tác nhân	Quản trị viên, quản lý
Luồng sự kiện	<u>Luồng cơ bản:</u>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập vào menu “Danh sách dự án”. Hệ thống hiển thị danh sách dự án đang có dưới dạng bảng.</li> <li>2. Người dùng ấn nút “Tạo mới”, hệ thống sẽ chuyển đến trang tạo mới dự án</li> <li>3. Người dùng điền thông tin dự án và nhấn nút “Lưu”</li> <li>4. Hệ thống hiển thị lại màn hình chính của menu “Danh sách dự án”, trong đó đã cập nhật bản ghi mới là dự án vừa thêm.</li> </ol> <p><u>Luồng thay thế:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tại bước 3, nếu người dùng nhập sai hoặc thiếu trường thông tin bắt buộc của dự án và nhấn nút “Lưu” thì hệ thống sẽ gửi thông báo lỗi, sẽ hiện lên lỗi các trường tương ứng, bản ghi không được lưu vào cơ sở dữ liệu.</li> <li>2. Tại bước 3, nếu người dùng ấn “Đóng” thì sẽ chuyển sang màn hình chính của menu “Danh sách dự án” và bản ghi sẽ không được lưu vào cơ sở dữ liệu.</li> </ol>
Yêu cầu đặc biệt	Quản lý được phân quyền sử dụng chức năng tạo mới dự án.
Điều kiện trước	Quản trị viên hoặc quản lý đăng nhập thành công vào hệ thống.
Điều kiện sau	Danh sách dự án được cập nhật thêm dự án hoặc không.

### 3.3.5. Ca sử dụng “Tạo mới chi phí”

Bảng 3.4. Đặc tả ca sử dụng “Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới chi phí”

Tên ca sử dụng	Tạo mới chi phí
Mô tả yêu cầu	Ca sử dụng này cho phép người dùng tạo mới chi phí cho dự án
Tác nhân	Quản trị viên, quản lý, nhân viên
Luồng sự kiện	<p><u>Luồng cơ bản:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập vào menu “Chi phí”. Hệ thống hiển thị danh sách chi phí đang có dưới dạng bảng.</li> <li>2. Người dùng ấn nút “Tạo mới”, hệ thống sẽ hiển thị lên pop-up tạo mới chi phí.</li> <li>3. Người dùng điền thông tin chi phí và nhấn nút “Lưu”</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị lại màn hình “Cập nhật thông tin chi phí”.</li> <li>Người dùng hoàn thiện thông tin của chi phí và nhấn nút “Lưu”.</li> <li>Hệ thống hiển thị lại màn hình chính của menu “Chi phí”, trong đó đã cập nhật bản ghi mới là dự án vừa được thêm.</li> </ol> <p><u>Luồng thay thế:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tại bước 3, nếu người dùng nhập sai hoặc thiếu trường thông tin bắt buộc của dự án và nhấn nút “Lưu” thì hệ thống sẽ gửi thông báo lỗi, sẽ hiện lên lỗi các trường tương ứng, bản ghi không được lưu vào cơ sở dữ liệu.</li> <li>Tại bước 3, nếu người dùng ấn “Đóng” thì sẽ chuyển sang màn hình chính của menu “Danh sách chi phí” và bản ghi sẽ không được lưu vào cơ sở dữ liệu.</li> <li>Tại bước 4, nếu người dùng nhập sai hoặc thiếu trường thông tin bắt buộc của dự án và nhấn nút “Lưu” thì hệ thống sẽ gửi thông báo lỗi, sẽ hiện lên lỗi các trường tương ứng.</li> <li>Tại bước 4, nếu người dùng ấn “Đóng”, hệ thống sẽ chuyển sang màn hình chính của menu “Danh sách chi phí”, bản ghi được lưu vào cơ sở dữ liệu với trạng thái là nháp và không hiện lên danh sách chi phí.</li> <li>Tại bước 4, nếu người dùng đã thấy chi phí đúng, không thiếu sót thông tin, chọn “Gửi”, hệ thống sẽ chuyển về màn hình chính của menu “Danh sách chi phí”, bản ghi được cập nhật vào cơ sở dữ liệu với trạng thái là “Chờ duyệt”.</li> </ol>
Yêu cầu đặc biệt	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng được phân quyền sử dụng chức năng tạo mới chi phí.</li> <li>Người dùng được phân quyền sửa thông tin chi phí.</li> </ol>
Điều kiện trước	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng đăng nhập thành công vào hệ thống.</li> <li>Hệ thống phải có ít nhất 1 dự án.</li> </ol>



	3. Hệ thống phải chứa các đơn vị phê duyệt.
Điều kiện sau	Danh sách chi phí được cập nhật thêm dự án hoặc không.

### 3.3.6. Ca sử dụng “Phê duyệt chi phí”

Bảng đặc tả chi tiết cho ca sử dụng “Phê duyệt chi phí”

Bảng 3.5. Đặc tả ca sử dụng “Phê duyệt chi phí”

Tên ca sử dụng	Phê duyệt chi phí
Mô tả yêu cầu	Ca sử dụng này cho phép quản lý hoặc quản trị viên xác nhận và chuyển giao lại công việc hoàn thành chi phí cho nhân viên.
Tác nhân	Quản trị viên, quản lý
Luồng sự kiện	<p><u>Luồng cơ bản:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập vào menu “Danh sách chi phí”, chọn “Duyệt”.</li> <li>2. Hệ thống sẽ chuyển tới màn hình duyệt, người dùng sẽ kiểm tra lại các thông tin một cách cẩn thận. Nếu các thông tin đúng, nhấn nút “Duyệt”.</li> <li>3. Hệ thống hiển thị lại màn hình chính của menu “Danh sách chi phí”, trong đó đã cập nhật bản ghi với trạng thái là “Đã duyệt” là dự án vừa duyệt.</li> </ol> <p><u>Luồng thay thế:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Tại bước 2, nếu người nhận thấy được sự sai sót, thiếu sót của chi phí, người dùng chọn từ chối. Hệ thống sẽ hiển thị lại màn hình chính của menu “Danh sách chi phí”, trong đó đã cập nhật bản ghi với trạng thái “Từ chối” là dự án vừa từ chối.</li> <li>4. Tại bước 2, nếu người dùng ấn “Đóng” thì sẽ chuyển sang màn hình chính của menu “Danh sách chi phí”.</li> </ol>
Yêu cầu đặc biệt	Quản lý được phân quyền phê duyệt.
Điều kiện trước	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng đăng nhập thành công vào hệ thống.</li> <li>2. Hệ thống phải có ít nhất 1 dự án.</li> <li>3. Chi phí phải tồn tại trên hệ thống</li> <li>4. Chi phí phải có trạng thái là “Chờ duyệt”</li> </ol>

Điều kiện sau	Danh sách dự án được cập nhật thêm dự án hoặc không.
---------------	--

### 3.3.7. Ca sử dụng “Tạo mới nội dung chi phí Thường”

Bảng đặc tả chi tiết cho ca sử dụng “Tạo mới nội dung chi phí Thường”

Bảng 3.6. Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới nội dung chi phí Thường”

Tên ca sử dụng	Tạo mới nội dung chi phí Thường
Mô tả yêu cầu	Ca sử dụng này cho phép người dùng tạo các nội dung chi phí cần phải chi trả trong bản chi phí thường.
Tác nhân	Quản trị viên, quản lý, nhân viên.
Luồng sự kiện	<p><u>Luồng cơ bản:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập vào menu “Danh sách chi phí”, chọn “Sửa”.</li> <li>2. Hệ thống sẽ chuyển tới màn hình “Chỉnh sửa thông tin chi phí”, chọn tab “Hóa đơn”, nhấn nút “Thêm hóa đơn”.</li> <li>3. Hệ thống sẽ hiển thị các hóa đơn đã có với trạng thái xem trước, nhấn chuột vào khu vực hóa đơn, hóa đơn sẽ chuyển sang dạng chỉnh sửa.</li> <li>4. Người dùng chỉnh sửa, điền thông tin hóa đơn và nhấn chuột ra khỏi khu vực hóa đơn. Hệ thống sẽ tự động cập nhật hóa đơn và sẽ hiển thị hóa đơn về trạng thái xem trước.</li> <li>5. Với hóa đơn có kèm theo các “Khoản mục chi phí”, người dùng nhấn nút “Thêm khoản mục chi phí” bên dưới hóa đơn. Hệ thống sẽ thêm 1 “Khoản mục chi phí” trong hóa đơn tương ứng.</li> <li>6. Người dùng nhấn chuột vào khu vực “Khoản mục chi phí”, “Khoản mục chi phí” sẽ hiển thị từ trạng thái xem trước sang trạng thái chỉnh sửa.</li> <li>7. Người dùng chỉnh sửa, điền thông tin khoản mục chi phí và nhấn chuột ra khỏi khu vực khoản mục chi phí. Hệ thống sẽ cập nhật lại khoản mục chi phí và hiển thị khoản mục chi phí về trạng thái xem trước.</li> </ol> <p><u>Luồng thay thế:</u></p>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tại bước 4, nếu người dùng nhập sai hoặc điền thiếu thông tin quan trọng của hóa đơn, hệ thống sẽ báo lỗi và hiển thị lỗi lên từng trường hóa đơn. Hệ thống sẽ không cập nhật hóa đơn.</li> <li>2. Tại bước 7, nếu người dùng nhập sai hoặc điền thiếu thông tin quan trọng của khoản mục chi phí, hệ thống sẽ báo lỗi và hiển thị lỗi lên từng trường khoản mục chi phí. Hệ thống sẽ không cập nhật khoản mục chi phí.</li> </ol>
Yêu cầu đặc biệt	Người dùng được phân quyền chỉnh sửa chi phí.
Điều kiện trước	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng lý đăng nhập thành công vào hệ thống.</li> <li>2. Chi phí phải tồn tại trên hệ thống.</li> <li>3. Chi phí phải là trạng thái “Đang soạn thảo” và loại chi phí “Thường”.</li> </ol>
Điều kiện sau	Danh sách nội dung chi phí được cập nhật hoặc không.

### 3.3.8. Ca sử dụng “Tạo mới nội dung hoàn chứng”

Bảng đặc tả chi tiết cho ca sử dụng “Tạo mới nội dung hoàn chứng”

Bảng 3.7. Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới nội dung hoàn chứng”

Tên ca sử dụng	Tạo mới nội dung hoàn chứng
Mô tả yêu cầu	Ca sử dụng này cho phép người dùng tạo các nội dung hoàn chứng trong bản chi phí.
Tác nhân	Quản trị viên, quản lý, nhân viên.
Luồng sự kiện	<p><u>Luồng cơ bản:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập vào menu “Danh sách chi phí”, chọn “Sửa”.</li> <li>2. Hệ thống sẽ chuyển tới màn hình “Chỉnh sửa thông tin chi phí”, chọn tab “Hoàn chứng”, nhấn nút “Thêm”.</li> <li>3. Người dùng nhấn vào khu vực hoàn chứng, hệ thống sẽ hiển thị hoàn chứng thành trạng thái chỉnh sửa.</li> <li>4. Người dùng chỉnh sửa nội dung hoàn chứng và nhấn ra ngoài khu vực hoàn chứng, hệ thống sẽ tự động cập nhật</li> </ol>

	<p>hoàn chứng và hiển thị ra các khoản nội dung hoàn chứng đối với khoản hoàn chứng mà người dùng chọn.</p> <p>5. Người dùng nhấn vào khu vực nội dung hoàn chứng, hệ thống sẽ chuyển đổi trạng thái khu vực từ xem trước thành chỉnh sửa.</p> <p>6. Người dùng chỉnh sửa, điền thông tin nội dung hoàn chứng và nhấn chuột ra khỏi khu vực nội dung hoàn chứng hiện tại. Hệ thống sẽ tự động cập nhật nội dung hoàn chứng.</p> <p><u>Luồng thay thế:</u></p> <p>1. Tại bước 4, nếu người dùng nhập sai hoặc điền thiếu thông tin quan trọng của hoàn chứng, hệ thống sẽ báo lỗi và hiển thị lỗi lên từng trường của hoàn chứng. Hệ thống sẽ không cập nhật hoàn chứng.</p> <p>2. Tại bước 6, nếu người dùng nhập sai hoặc điền thiếu thông tin quan trọng của nội dung hoàn chứng, hệ thống sẽ báo lỗi và hiển thị lỗi lên từng trường nội dung hoàn chứng. Hệ thống sẽ không cập nhật nội dung hoàn chứng.</p>
Yêu cầu đặc biệt	Người dùng được phân quyền chỉnh sửa chi phí.
Điều kiện trước	<p>4. Người dùng lý đăng nhập thành công vào hệ thống.</p> <p>5. Chi phí phải tồn tại trên hệ thống.</p> <p>6. Chi phí phải là trạng thái “Đang soạn thảo” và loại chi phí “Thường”.</p>
Điều kiện sau	Danh sách hoàn chứng được cập nhật hoặc không.

### 3.3.9. Ca sử dụng “Tạo mới nội dung chi phí Trả trước/Tạm ứng”

Bảng đặc tả chi tiết cho ca sử dụng “Tạo mới nội dung chi phí Trả trước/Tạm ứng”

Bảng 3.8. Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới nội dung Trả trước/Tạm ứng”

Tên ca sử dụng	Tạo mới nội dung chi phí Trả trước/Tạm ứng
Mô tả yêu cầu	Ca sử dụng này cho phép người dùng tạo các nội dung chi phí cần phải chi trả trong bản chi phí trả trước/tạm ứng.
Tác nhân	Quản trị viên, quản lý, nhân viên.

Luồng sự kiện	<p><u>Luồng cơ bản:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng truy cập vào menu “Danh sách chi phí”, chọn “Sửa”.</li> <li>Hệ thống sẽ chuyển tới màn hình “Chỉnh sửa thông tin chi phí”, chọn tab “Trả trước” hoặc “Tạm ứng” tương ứng với từng loại chi phí, nhấn nút “Thêm”.</li> <li>Hệ thống sẽ hiển thị các hóa đơn đã có trên một bảng thông tin.</li> <li>Người dùng chỉnh sửa, điền thông tin nội dung chi phí và nhấn chuột ra khỏi dòng nội dung chi phí hiện tại. Hệ thống sẽ tự động cập nhật nội dung chi phí.</li> </ol> <p><u>Luồng thay thế:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Tại bước 4, nếu người dùng nhập sai hoặc điền thiếu thông tin quan trọng của nội dung chi phí, hệ thống sẽ báo lỗi và hiển thị lỗi lên từng trường nội dung chi phí. Hệ thống sẽ không cập nhật nội dung chi phí.</li> </ol>
Yêu cầu đặc biệt	Người dùng được phân quyền chỉnh sửa chi phí.
Điều kiện trước	<ol style="list-style-type: none"> <li>Người dùng đăng nhập thành công vào hệ thống.</li> <li>Chi phí phải tồn tại trên hệ thống.</li> <li>Chi phí phải là trạng thái “Đang soạn thảo” và loại chi phí “Trả trước” hoặc “Tạm ứng”.</li> </ol>
Điều kiện sau	Danh sách nội dung chi phí được cập nhật hoặc không.

### 3.3.10. Ca sử dụng “Tạo mới tệp đính kèm chi phí”

Bảng đặc tả chi tiết cho ca sử dụng “Tạo mới tệp đính kèm chi phí”

Bảng 3.9. Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới tệp đính kèm chi phí”

Tên ca sử dụng	Tạo mới tệp đính kèm chi phí
Mô tả yêu cầu	Ca sử dụng này cho phép người dùng thêm các tệp đính kèm cho chi phí.
Tác nhân	Quản trị viên, quản lý, nhân viên.
Luồng sự kiện	<u>Luồng cơ bản:</u>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập vào menu “Danh sách chi phí”, chọn “Sửa”.</li> <li>2. Hệ thống sẽ chuyển tới màn hình “Chỉnh sửa thông tin chi phí”, chọn tab “File đính kèm”, nhấn “Tải lên”.</li> <li>3. Hệ thống sẽ hiển thị pop-up tải lên tệp đính kèm từ trên máy người dùng.</li> <li>4. Người dùng chọn các tệp cần thêm, hệ thống sẽ hiển thị các tệp lên màn hình.</li> <li>5. Người dùng chỉnh sửa các trường của các tệp và nhấn “Lưu”. Hệ thống sẽ lưu các tệp đính kèm vào hệ thống.</li> </ol> <p><u>Luồng thay thế:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tại bước 3, nếu người tắt pop-up, hệ thống sẽ tại nguyên màn hình “Chỉnh sửa thông tin chi phí”, tab “File đính kèm”.</li> <li>2. Tại bước 5, nếu người dùng thiếu các trường thông tin bắt buộc và nhấn “Lưu”, hệ thống sẽ thông báo lỗi và các tệp không được lưu vào hệ thống</li> </ol>
Yêu cầu đặc biệt	Người dùng được phân quyền chỉnh sửa chi phí.
Điều kiện trước	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Người dùng đăng nhập thành công vào hệ thống.</li> <li>11. Chi phí phải tồn tại trên hệ thống.</li> <li>12. Chi phí phải là trạng thái “Đang soạn thảo” và loại chi phí “Trả trước” hoặc “Tạm ứng”.</li> </ol>
Điều kiện sau	Danh sách nội dung chi phí được cập nhật hoặc không.

### 3.3.11. Ca sử dụng “Xem lịch sử chỉnh sửa chi phí”

Bảng đặc tả chi tiết cho ca sử dụng “Xem lịch sử chỉnh sửa chi phí”.

Bảng 3.10. Đặc tả ca sử dụng “Xem lịch sử chỉnh sửa chi phí”

Tên ca sử dụng	Xem lịch sử chỉnh sửa chi phí.
Mô tả ngắn gọn	Ca sử dụng này cho phép người dùng xem lịch sử chỉnh sửa chi phí.
Tác nhân	Quản trị viên, quản lý, nhân viên.
Luồng sự kiện	<u>Luồng cơ bản:</u>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập vào menu “Danh sách chi phí”, lựa chọn dự án và phần bản vẽ muốn xem lịch sử, chọn “Lịch sử thay đổi”</li> <li>2. Hệ thống sẽ chuyển tới màn hình “Danh sách lịch sử cập nhật chi phí” chứa các lịch sử thay đổi, các lần thay đổi sẽ được hiển thị dưới dạng bảng.</li> <li>3. Người dùng chọn 2 trong số các lần thay đổi, nhấn nút “So sánh phiên bản”. Hệ thống sẽ chuyển tới màn hình “Lịch sử thay đổi chi phí” so sánh các thông tin của chi phí giữa 2 phiên bản.</li> <li>4. Người dùng nhấn “Đóng”, hệ thống sẽ chuyển về trang “Danh sách lịch sử cập nhật chi phí”</li> </ol> <p><u>Luồng thay thế:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tại bước 3, nếu người dùng nhấn nút “Đóng”, hệ thống sẽ chuyển về màn hình “Danh sách chi phí”.</li> </ol>
Yêu cầu đặc biệt	Không.
Điều kiện trước	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng đăng nhập thành công vào hệ thống.</li> <li>2. Chi phí phải tồn tại trong hệ thống.</li> </ol>
Điều kiện sau	Người dùng nắm được lịch sử thay đổi của chi phí.

### 3.3.12. Ca sử dụng “Tạo mới khoản mục chi phí”

Bảng đặc tả chi tiết cho ca sử dụng “Tạo mới khoản mục chi phí”.

Bảng 3.11. Đặc tả ca sử dụng “Tạo mới khoản mục chi phí”

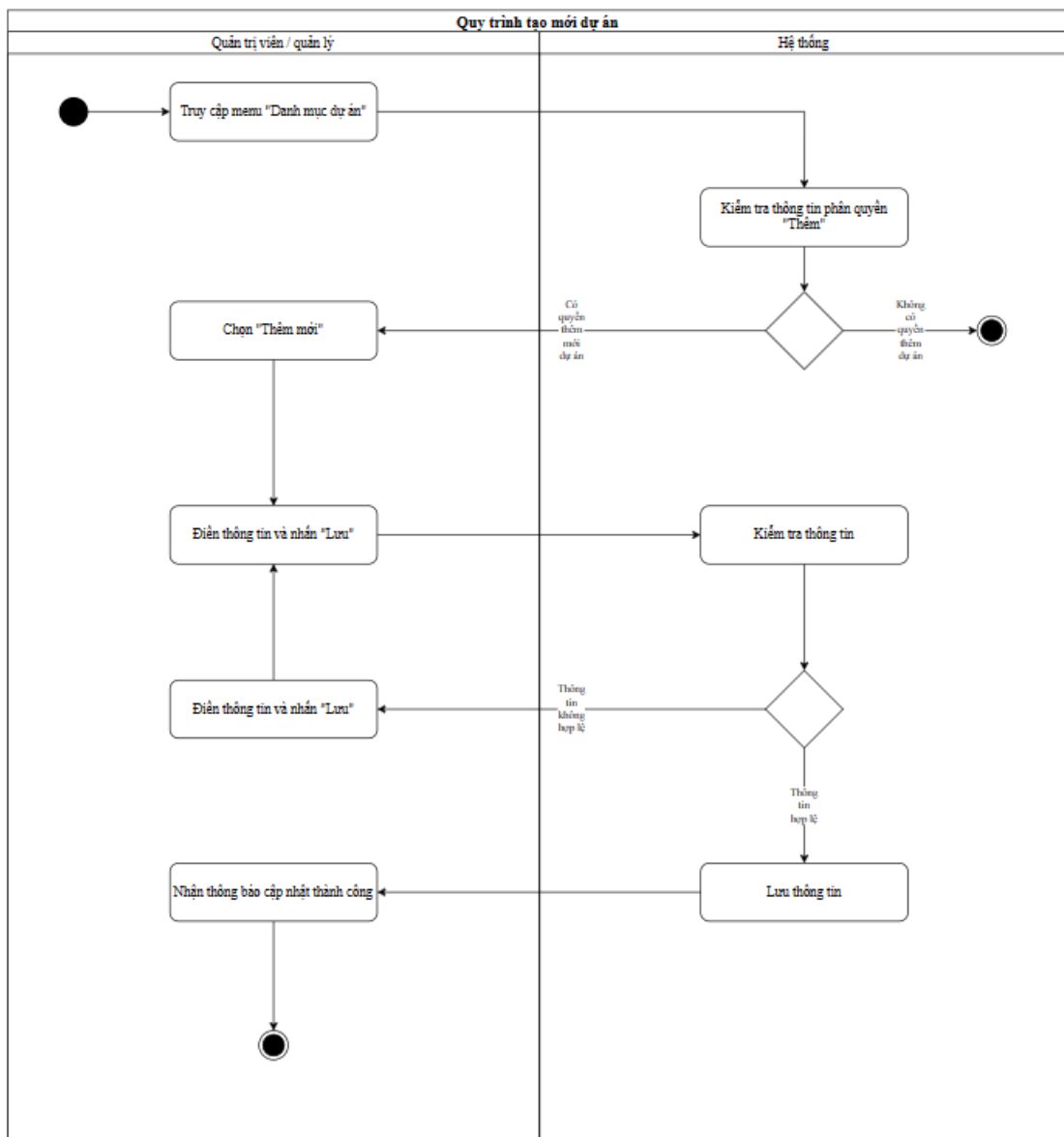
Tên ca sử dụng	Tạo mới khoản mục chi phí.
Mô tả ngắn gọn	Ca sử dụng này cho phép người dùng thực hiện quản lý thông tin khoản mục chi phí cho toàn bộ hệ thống.
Tác nhân	Quản trị viên, quản lý, nhân viên.
Luồng sự kiện	<p><u>Luồng cơ bản:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Người dùng truy cập vào menu “Danh sách khoản mục chi phí”. Hệ thống hiển thị danh sách khoản mục chi phí.</li> <li>2. Người dùng nhấn nút “Thêm mới”, hệ thống chuyển sang màn hình thêm mới khoản mục chi phí.</li> </ol>

	<p>3. Người dùng điền thông tin vào khoản mục chi phí, nhấn nút “Lưu”.</p> <p>4. Hệ thống sẽ lưu khoản mục chi phí trong cơ sở dữ liệu và chuyển sang màn hình “Danh sách khoản mục chi phí”.</p> <p><u>Luồng thay thế:</u></p> <p>1. Tại bước 3, người dùng nhấn “Đóng”, hệ thống sẽ chuyển sang màn hình “Danh sách khoản mục chi phí”.</p> <p>2. Tại bước 4, người dùng điền thiếu hoặc sai thông tin bắt buộc, hệ thống sẽ hiển thị lỗi và báo lỗi với từng trường của khoản mục chi phí.</p>
Yêu cầu đặc biệt	Không.
Điều kiện trước	<p>1. Người dùng đăng nhập thành công vào hệ thống.</p> <p>2. Người dùng có quyền thêm/sửa khoản mục chi phí</p>
Điều kiện sau	Dữ liệu khoản mục chi phí được cập nhật thành công.

### 3.4. Biểu đồ hoạt động các ca sử dụng

Dưới đây là biểu đồ hoạt động ca sử dụng kèm theo mô tả của một số ca sử dụng chính trong hệ thống, bao gồm: Tạo mới dự án, Tạo mới khoản mục chi phí, Tạo mới chi phí, Tạo mới nội dung chi phí, Phê duyệt chi phí.





Hình 3.3. Mô hình quy trình tạo mới dự án

Hình 3.3 mô tả Mô hình quy trình tạo mới dự án như sau:

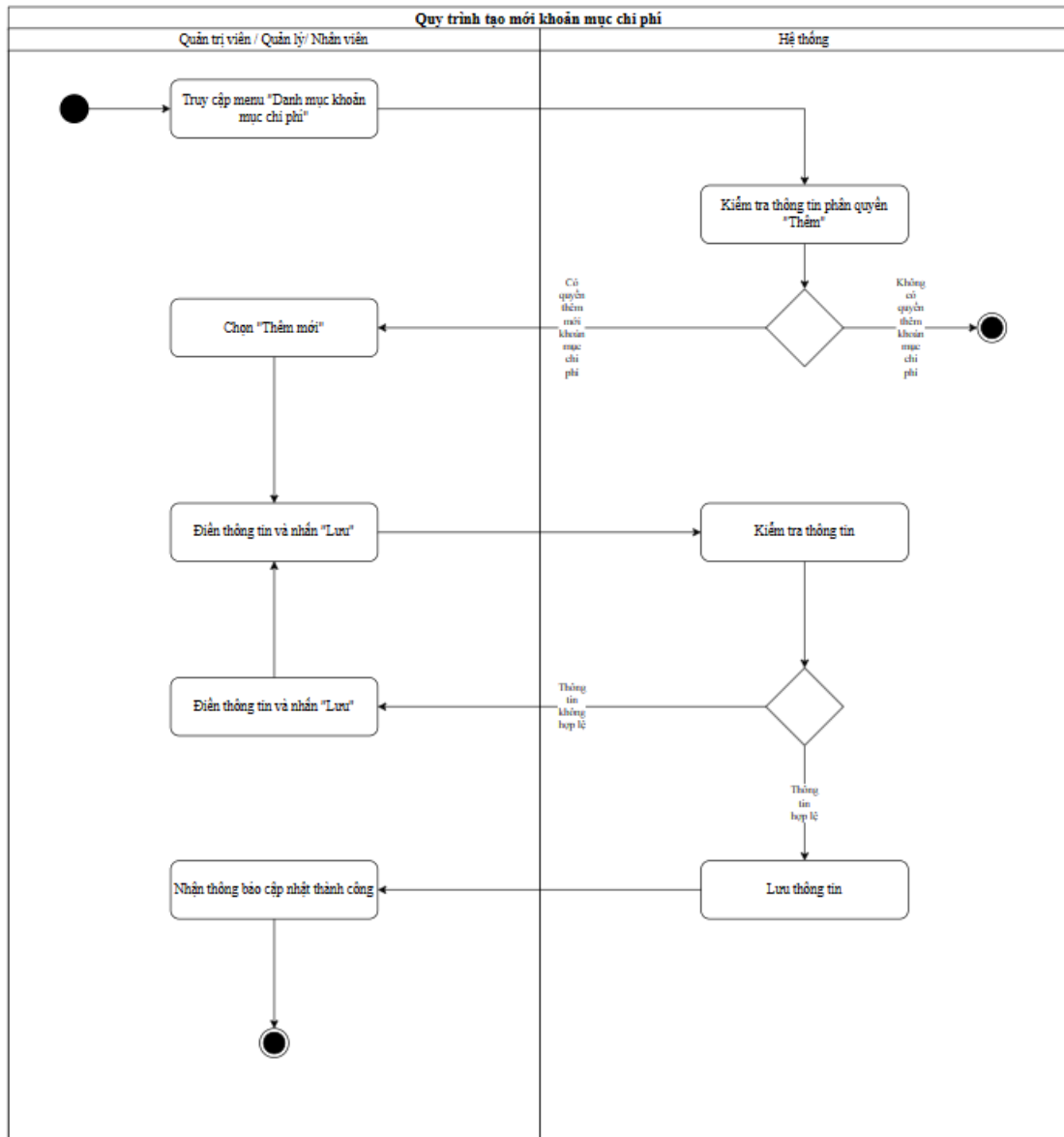
Bước 1: Người dùng đăng nhập với tài khoản có vai trò “Quản trị viên” hoặc “Quản lý”. Sau đó truy cập vào mục “Danh mục dự án”.

Bước 2: Hệ thống hiển thị màn hình danh sách dự án, người dùng chọn “Thêm mới”

Bước 3: Hệ thống hiển thị màn hình tạo mới dự án. Người dùng điền thông tin dự án và nhấn nút “Lưu”:

Nếu người dùng nhập đúng và đủ thông tin cần thiết, hệ thống nhận thông báo tạo mới thành công, dự án mới được cập nhật vào danh sách dự án.

Nếu người dùng nhập sai hoặc thiếu thông tin cần thiết, hệ thống nhận thông báo lỗi, yêu cầu người dùng nhập lại.



Hình 3.4. Mô hình quy trình tạo mới khoản mục chi phí

Hình 3.4 mô tả Mô hình quy trình tạo mới khoản mục chi phí như sau:

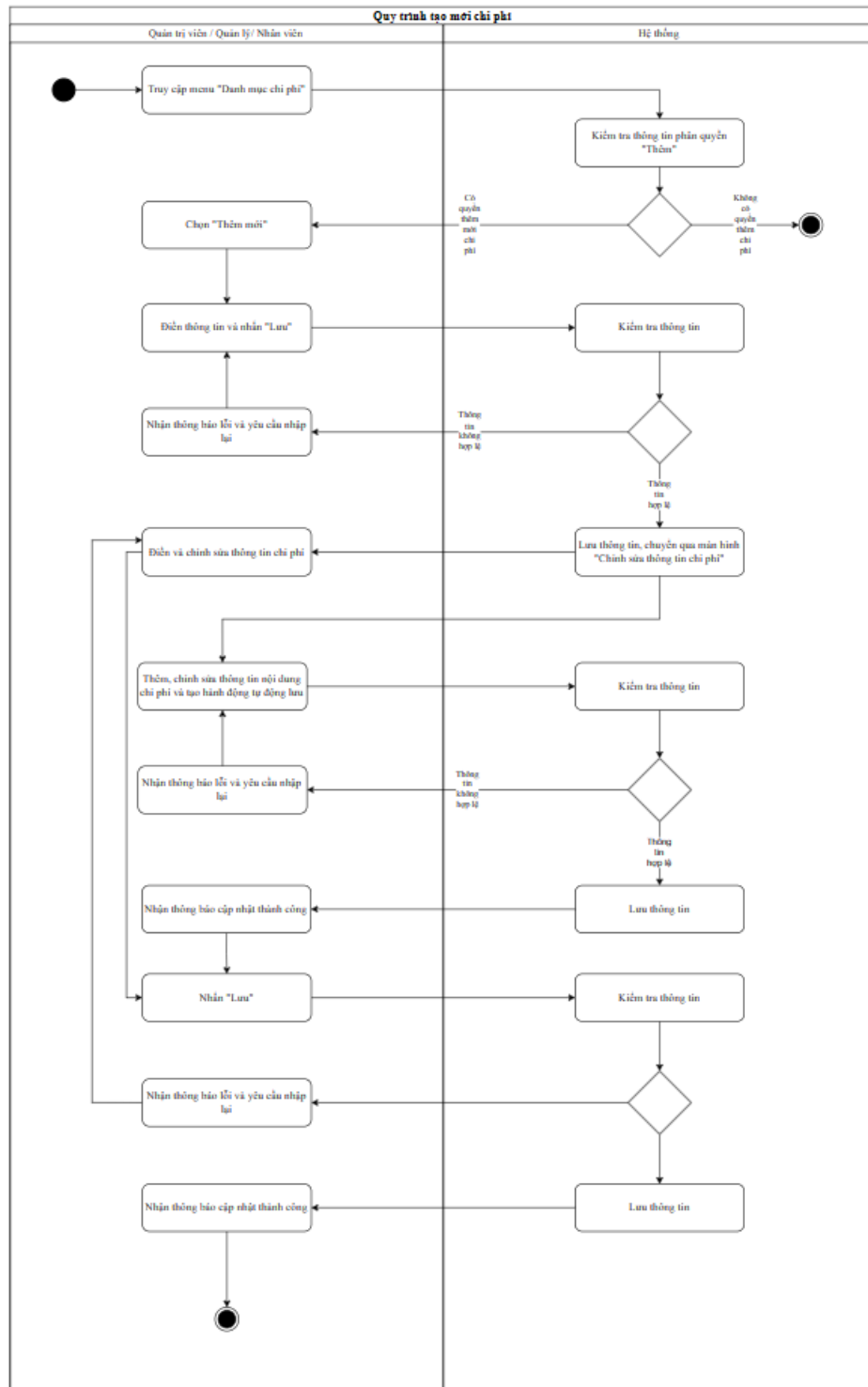
Bước 1: Người dùng đăng nhập với tài khoản đã được tạo bởi hệ thống. Sau đó truy cập vào mục “Khoản mục chi phí” trong menu “Danh mục”.

Bước 2: Hệ thống hiển thị màn hình danh sách khoản mục chi phí, người dùng chọn “Thêm mới”

Bước 3: Hệ thống hiển thị màn hình tạo mới khoản mục chi phí. Người dùng điền thông tin dự án và nhấn nút “Lưu”:

Nếu người dùng nhập đúng và đủ thông tin cần thiết, hệ thống nhận thông báo tạo mới thành công, khoản mục chi phí mới được cập nhật vào danh sách khoản mục chi phí.

Nếu người dùng nhập sai hoặc thiếu thông tin cần thiết, hệ thống nhận thông báo lỗi, yêu cầu người dùng nhập lại.



Hình 3.5. Mô hình quy trình tạo mới chi phí

Hình 3.5 mô tả Mô hình quy trình tạo mới chi phí như sau:

Bước 1: Người dùng đăng nhập với tài khoản đã được tạo bởi hệ thống. Sau đó truy cập vào mục “Danh mục chi phí” trong menu “Chi phí”.

Bước 2: Hệ thống hiển thị màn hình danh sách chi phí, người dùng chọn “Thêm mới”

Bước 3: Hệ thống hiển thị pop-up tạo chi phí, người dùng điền các thông tin cơ bản của chi phí và nhấn “Lưu”:

Nếu người dùng nhập đúng và đủ thông tin cần thiết, hệ thống nhận thông báo tạo mới thành công, hệ thống sẽ chuyển tới màn hình “Chỉnh sửa thông tin chi phí”.

Nếu người dùng nhập sai hoặc thiếu thông tin cần thiết, hệ thống nhận thông báo lỗi, yêu cầu người dùng nhập lại.

Bước 3: Hệ thống hiển thị màn hình “Chỉnh sửa thông tin chi phí”. Người dùng điền thông tin dự án và nhấn nút “Lưu”:

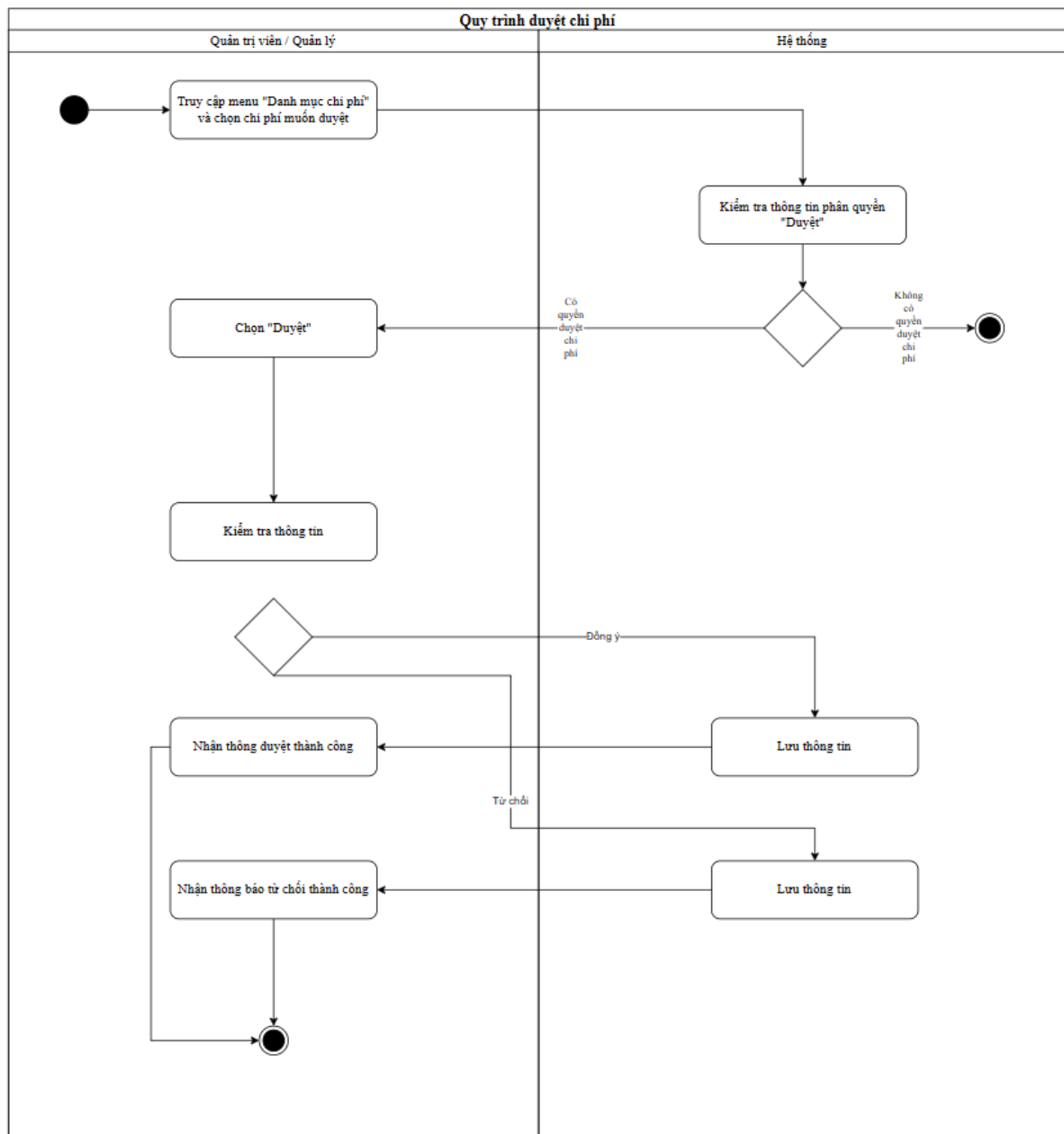
Bước 3.1: Người dùng thêm phần nội dung chi phí: hóa đơn, trả trước, tạm ứng và hành động di chuột ngoài khu vực thông tin, hệ thống tự động lưu:

Nếu người dùng nhập đúng và đủ thông tin cần thiết, hệ thống nhận thông báo tạo mới thành công, khoản mục chi phí mới được cập nhật vào danh sách khoản mục chi phí.

Nếu người dùng nhập sai hoặc thiếu thông tin cần thiết, hệ thống nhận thông báo lỗi, yêu cầu người dùng nhập lại.

Nếu người dùng nhập đúng và đủ thông tin cần thiết, hệ thống nhận thông báo tạo mới thành công, khoản mục chi phí mới được cập nhật vào danh sách khoản mục chi phí.

Nếu người dùng nhập sai hoặc thiếu thông tin cần thiết, hệ thống nhận thông báo lỗi, yêu cầu người dùng nhập lại.



Hình 3.6. Mô hình quy trình duyệt chi phí

Hình 3.4 mô tả Mô hình quy trình duyệt chi phí như sau:

Bước 1: Người dùng đăng nhập với tài khoản đã được tạo bởi hệ thống với vai trò “Quản trị viên” hoặc “Quản lý”. Sau đó truy cập vào mục “Danh sách chi phí” trong menu “Chi phí”.

Bước 2: Hệ thống hiển thị màn hình danh sách khoản mục chi phí, người dùng chọn chi phí muốn duyệt và chọn “Duyệt”

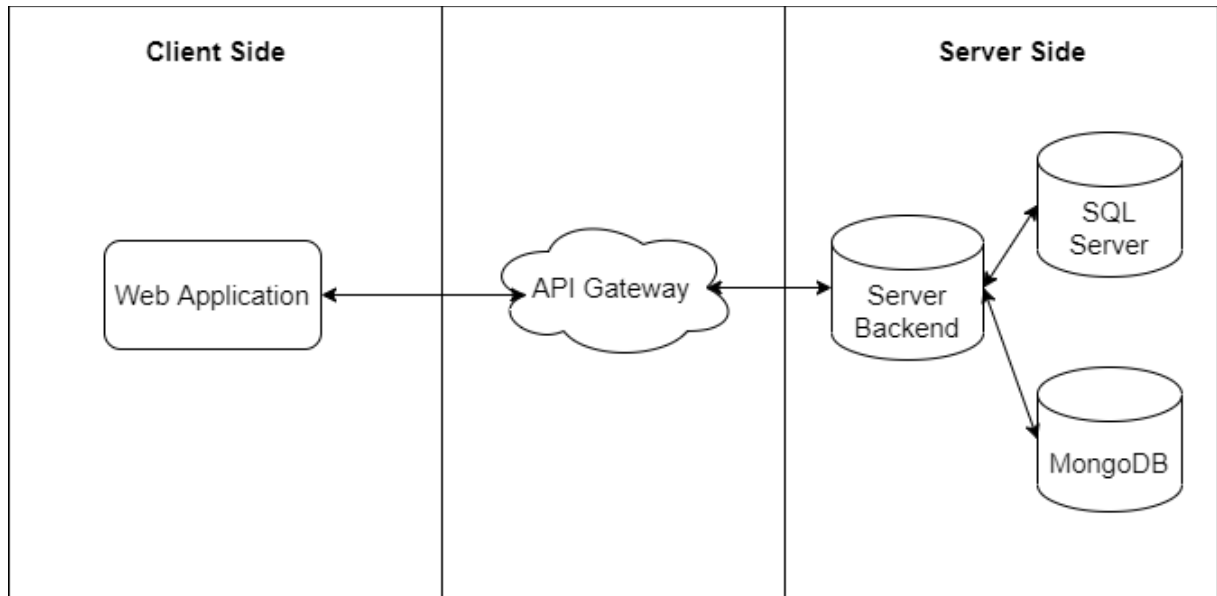
Bước 3: Hệ thống hiển thị màn hình “Thông tin chi phí”. Người dùng kiểm tra chi phí:

Nếu người nhấn “Duyệt”, hệ thống sẽ cập nhật chi phí thành trạng thái “Đã duyệt” và chuyển giao sang đơn vị thanh toán.

Nếu người nhấn “Từ chối”, hệ thống sẽ cập nhật chi phí thành trạng thái “Từ chối” cùng với lý do từ chối.

# Chương 4. PHÂN TÍCH THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG ỨNG DỤNG

## 4.1. Thiết kế kiến trúc hệ thống



Hình 4.1. Kiến trúc chung của hệ thống

Hệ thống quản lý thanh toán bao gồm ứng dụng web của người dùng, máy chủ ứng dụng chứa danh sách API để có thể tương tác với ứng dụng, máy chủ cơ sở dữ liệu để lưu trữ giữ liệu của hệ thống.

Các thành phần trong hệ thống có nhiệm vụ:

Tầng ứng dụng là trang web Hệ thống quản lý thanh toán, sử dụng tài nguyên từ phía máy chủ, giao tiếp với máy chủ thông qua API. Đây là tầng gần với người dùng nhất.

Máy chủ hoạt động bằng ASP.NET Core trên nền tảng Linux và cung cấp danh sách các API, phục vụ cho hoạt động trang web. Đồng thời sử dụng hai hệ quản trị cơ sở dữ liệu là Microsoft SQL Server và MongoDB để lưu trữ dữ liệu.

Tầng cơ sở dữ liệu sử dụng hệ quản trị Microsoft SQL Server để lưu trữ các dữ liệu chính của hệ thống.

Tầng cơ sở dữ liệu sử dụng hệ quản trị MongoDB để lưu trữ file, tài liệu của dự án như file hình ảnh, file báo cáo,...

## 4.2. Kiến trúc phần lớp giao diện ứng dụng

Sau khi xác định hướng tiếp cận, các công cụ phát triển ứng dụng và tham khảo một số mẫu thiết kế, chúng tôi đã xây dựng giao diện hệ thống quản lý thanh toán theo nguyên tắc sau:

Chia ứng dụng thành nhiều module nhỏ, mỗi module phụ trách quản lý một phần chức năng của ứng dụng. Các module hoạt động độc lập, không phụ thuộc vào module khác, do đó chúng ta hoàn toàn có thể tách các ứng dụng chạy riêng một mình như một micro service. Ngoài ra việc module hóa còn giúp nhà phát triển quản lý sản phẩm của mình một cách tốt hơn. Nếu làm việc nhóm thì việc phân chia công việc cũng không còn gặp khó khăn. Vì một thành viên có thể đảm nhận phát triển một module mà không bị ảnh hưởng chờ đợi tiếp nối công việc của thành viên khác. Các module chức năng này chính là phần quản lý, hay dễ hiểu hơn chính là các mục trong menu của hệ thống. Ví dụ: Dự án, Chi phí, Ngân sách,...

Một module chức năng bao gồm:

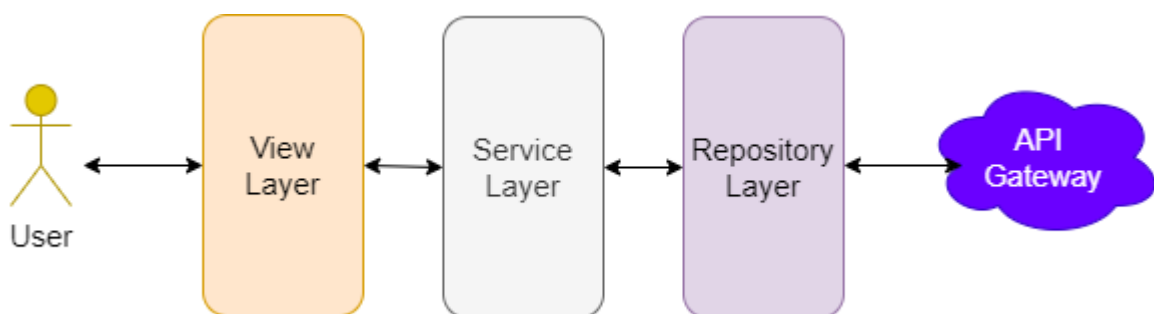
View: định nghĩa giao diện của module.

Service: định nghĩa hàm xử lý logic trong giao diện của module

Repository: định nghĩa các xhr request để lấy dữ liệu từ API của Back-end

Model & ModelFilter: định nghĩa kiểu dữ liệu và kiểu dữ liệu cần được lọc của module

Route: định nghĩa cấu hình đường dẫn đến view



Hình 4.2. Mô hình kiến trúc 3 lớp của giao diện ứng dụng

Một module chức năng sẽ có kiến trúc 3 lớp độc lập:

Tầng View: là nơi thể hiện dữ liệu ra giao diện cho người dùng

Tầng Service: là nơi tiếp xúc với Repository để xử lý, điều hướng dữ liệu và xử lý các logic cũng như các hàm xử lý thao tác người dùng

Tầng Repository: là nơi tiếp xúc với nguồn dữ liệu từ Back-end



Dù là 3 lớp độc lập nhưng cách hoạt động của chúng thì lại liên kết chặt chẽ với nhau. Ở tầng Repository sẽ định nghĩa ra tất cả các phương thức giao tiếp để lấy dữ liệu từ client lên server, đây có thể coi là cầu nối việc trung chuyển dữ liệu giữa Front-end và Back-end. Tiếp đến ở tầng Service sẽ định nghĩa ra các hàm để xử lý thao tác người dùng cũng như sử dụng các phương thức ở repository để lấy dữ liệu xử lý tương ứng. Sau khi được lấy xuống và xử lý, dữ liệu sẽ đẩy ra tầng cuối là View để render giao diện cho người dùng.

#### **4.3. Thiết kế cơ sở dữ liệu**

Cơ sở dữ liệu (CSDL) chính mà hệ thống sử dụng là Microsoft SQL Server phiên bản 2019 và được kết nối với máy chủ thông qua bộ ánh xạ quan hệ Entity Framework Core<sup>13</sup>. Microsoft SQL Server là một hệ quản trị CSDL quan hệ nên nó sẽ phù hợp cho việc lưu trữ các dữ liệu có tính ràng buộc cao giữa các đối tượng trong hệ thống này. Ngoài ra, hệ thống còn sử dụng thêm CSDL MongoDB để lưu trữ tập tin (hình ảnh, tệp, hợp đồng, hóa đơn, ...) và lịch sử thay đổi dữ liệu. Phần dưới đây mô tả chức năng của mỗi bảng liên quan đến chi phí và dự án.

Một số quy tắc đặt tên và phân nhóm:

Bảng có hậu tố “Mapping”: bảng liên kết giữa 2 bảng có quan hệ n-m;

Nhóm MDM: các bảng danh mục dữ liệu của hệ thống;

Nhóm ENUM: Các bảng lưu trong Enum của hệ thống;

Lược đồ CSDL:



Hình 4.3. Lược đồ CSDL về chi phí

Hình 4.3 mô tả quan hệ giữa các thực thể liên quan đến chi phí như sau:

Bảng 4.1. Bảng mô tả lược đồ CSDL về chi phí

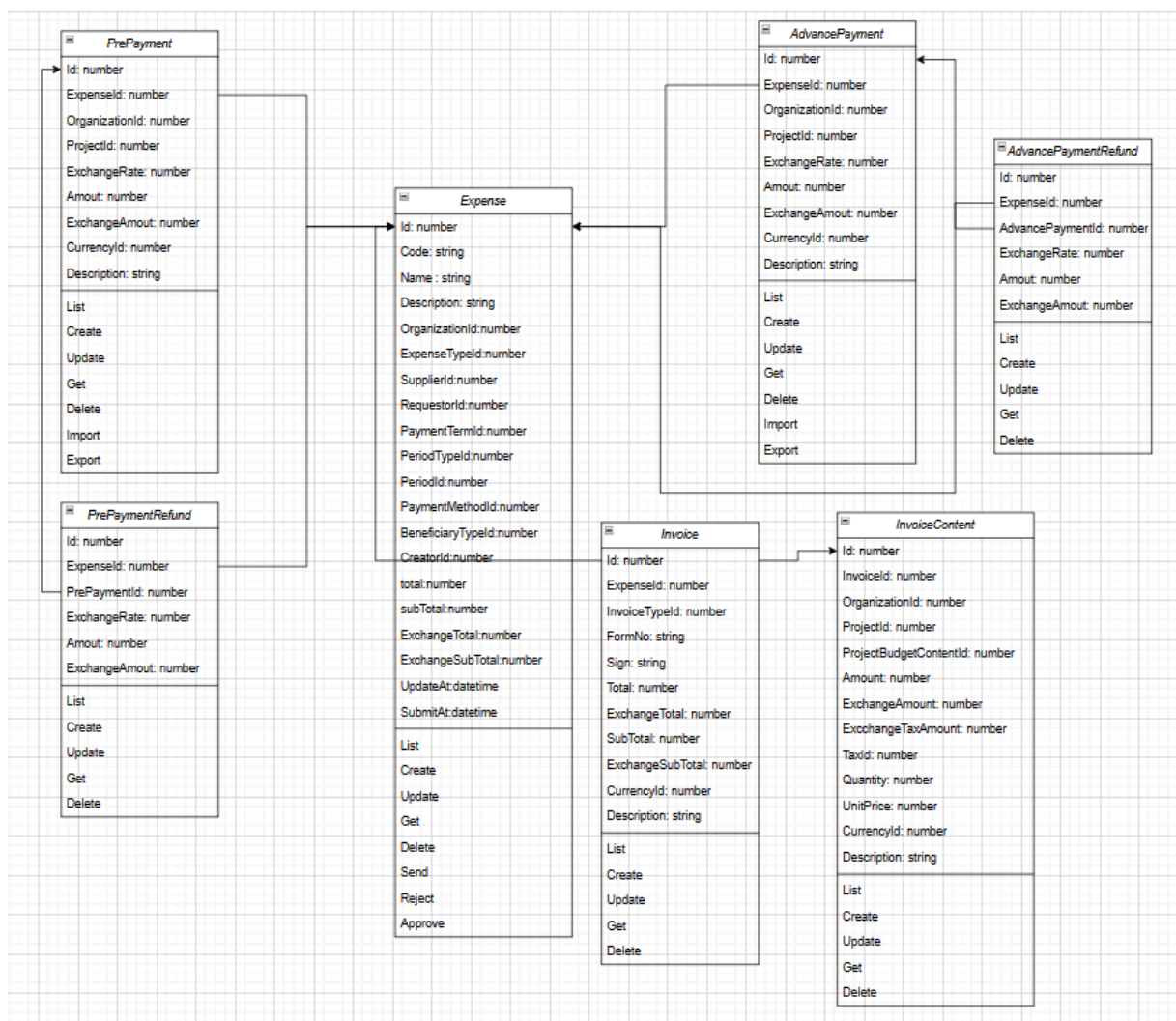
Tên bảng	Mô tả
Expense	Bảng lưu thông tin chi phí
PrePayment	Bảng lưu chi phí trả trước
PrePaymentRefund	Bảng lưu chi phí trả trước hoàn chứng
AdvancePayment	Bảng lưu chi phí tạm ứng.

AdvancePaymentRefund	Bảng lưu chi phí tạm ứng hoàn chứng
Invoice	Bảng lưu hóa đơn.
InvoiceContent	Bảng lưu khoản mục chi phí

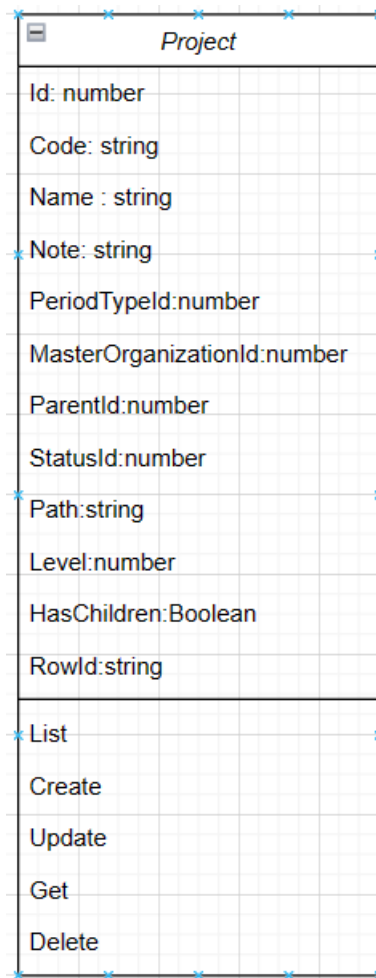
Trong đó:

- Expense là bảng chính, một chi phí chỉ được xuất hiện trong một dự án
- Một chi phí sẽ có nhiều nội dung chi phí: trả trước, tạm ứng, hóa đơn
- Một hóa đơn sẽ có nhiều khoản mục chi phí
- Một hoàn chứng sẽ chỉ dành cho một khoản tạm ứng hoặc trả trước.

Chi tiết biểu đồ lớp của các module Dự án, Chi phí trong phân hệ:



Hình 4.4. Biểu đồ lớp chi phí



Hình 4.5. Biểu đồ lớp dự án

#### 4.4. Cấu trúc thành phần

##### 4.4.1. Thiết kế các API ở phía máy chủ

Các API được dùng để gửi và nhận dữ liệu từ máy chủ do máy khách yêu cầu được tuân theo các quy tắc đã được nêu trong mục 2.3.

Thông thường, hệ thống sẽ cung cấp một nhóm các API CRUD trên từng mục menu. Như vậy, quy tắc “rpc/bems/{menu\_name}/{action\_name}” được áp dụng theo bảng dưới đây.

Bảng 4.2. Một số API trong hệ thống.

STT	URL	Mô tả
1	rpc/bems/expense/list	Lấy ra danh sách chi phí theo điều kiện lọc

STT	URL	Mô tả
2	/rpc/bems/expense/count	Đếm số chi phí theo điều kiện lọc (phục vụ phân trang)
3	/rpc/bems/expense/create	Tạo mới chi phí
4	rpc/bems/expense/get	Lấy ra thông tin chi phí
5	rpc/bems/expense/update	Cập nhật chi phí
6	rpc/bems/expense/delete	Xóa chi phí
7	rpc/bems/expense/send	Gửi chi phí (chuyển trạng thái sang “Chờ duyệt”)
8	rpc/bems/expense/approve	Duyệt chi phí
9	rpc/bems/expense/reject	Từ chối duyệt chi phí
10	rpc/bems/expense/upload-file	Thêm tệp đính kèm vào chi phí
11	rpc/bems/expense/list-advance-payment	Lấy ra danh sách nội dung chi phí tạm ứng
12	rpc/bems/expense/save-advance-payment	Lưu nội dung chi phí tạm ứng
13	rpc/bems/expense/delete-advance-payment	Xóa nội dung chi phí tạm ứng
14	rpc/bems/expense/list-pre-payment	Lấy ra danh sách nội dung chi phí trả trước
15	rpc/bems/expense/save-pre-payment	Lưu nội dung chi phí trả trước
16	rpc/bems/expense/delete-pre-payment	Xóa nội dung chi phí trả trước
17	rpc/bems/expense/list-invoice	Lấy ra danh sách hóa đơn
18	rpc/bems/expense/save-invoice	Lưu hóa đơn
19	rpc/bems/expense/delete-invoice	Xóa hóa đơn
20	rpc/bems/expense/save-invoice-content	Lưu khoản mục chi phí
21	rpc/bems/expense/delete-invoice-content	Xóa khoản mục chi phí
22	rpc/bems/project/list	Lấy ra danh sách dự án

STT	URL	Mô tả
23	rpc/bems/project/count	Đếm danh sách dự án
24	rpc/bems/project/update	Cập nhật dự án
25	rpc/bems/project/create	Tạo dự án
26	rpc/bems/project/delete	Xóa dự án

#### 4.4.2. Thiết kế thư mục ở phía máy chủ

Các thư mục ở phía máy chủ được thiết kế có các chức năng riêng biệt được mô tả như bảng 4.3 dưới đây.

Bảng 4.3. Cấu trúc thư mục ở phía máy khách

Thư mục/File	Chức năng
Common	thư mục chứa các thành phần được tái sử dụng nhiều lần trong quá trình lập trình
Entities	thư mục chứa các lớp đối tượng nghiệp vụ (BO)
Enum	thư mục chứa các Enum được định nghĩa sẵn
Helpers	thư mục chứa các hàm, công cụ có chức năng riêng biệt và có thể tái sử dụng (ví dụ: Logging, GenerateToken, HashPassword)
Models	thư mục chứa các lớp đối tượng truy cập dữ liệu (DAO), chúng được sinh ra bởi Entity Framework Core
Report	thư mục chứa các API về báo cáo
Repositories	tầng DAL, chứa các Repository có nhiệm vụ tương tác trực tiếp với CSDL

Thư mục/File	Chức năng
RPC	tầng DTL, chứa các Controller và DTO có nhiệm vụ tiếp nhận yêu cầu từ phía máy khách, chuyển đổi kiểu dữ liệu, gửi cho tầng BLL xử lý và trả phản hồi lại cho máy khách
Service	tầng BLL, chứa các Service và Validator có nhiệm vụ xác nhận thông tin dữ liệu, xử lý yêu cầu, báo lỗi (nếu có), gửi dữ liệu cho tầng DAL nếu cần lưu vào CSDL hoặc gửi phản hồi tầng DTL
appsettings.json	tập tin cấu hình môi trường của hệ thống máy chủ
docker-compose.yml, docker-entrypoint.sh, Dockerfile	các tập tin cấu hình môi trường và lệnh chạy Docker

#### 4.4.3. Thiết kế thư mục ở phía máy khách

Các thư mục ở phía máy khách được thiết kế có các chức năng riêng biệt được mô tả như bảng 4.4 dưới đây.

Bảng 4.4. Cấu trúc thư mục ở phía máy khách

Thư mục	Chức năng
public	Chứa các asset
Src	Chứa app code
node_modules	Chứa các thư viện cần thiết cho dự án phát triển ứng dụng
public/assets	Chứa ảnh, biểu tượng
src/app	Chứa các file gốc của dự án
src/components	Component là thành phần cấu thành nên dự án. Ở đây sẽ chứa

Thư mục	Chức năng
	những component thường xuyên được tái sử dụng trong toàn bộ dự án phát triển ứng dụng như Input, Filter, Button, Modal,...
src/config	Chứa cấu hình chung cho dự án phát triển ứng dụng
src/helpers	Chứa một số hàm, biến thường xuyên được tái sử dụng trong toàn bộ dự án phát triển ứng dụng
src/i18n	Hỗ trợ đa ngôn ngữ cho dự án phát triển ứng dụng
src/models	Chứa các khai báo về kiểu dữ liệu và kiểu dữ liệu được lọc
src/repositories	Khai báo các xhr request để lấy dữ liệu từ API BE theo từng module
src/services	Khai báo các hàm điều hướng dữ liệu, xử lý logic cũng như các hàm xử lý thao tác người dùng chung trong toàn bộ dự án phát triển ứng dụng
src/styles	Chứa các file định nghĩa kiểu mẫu chung dạng .scss
src/views	Định nghĩa giao diện các màn hình có trong ứng dụng



## Chương 5. CÀI ĐẶT GIAO DIỆN ỨNG DỤNG VÀ KIỂM THỬ

Dựa vào những kết quả thiết kế từ tổng quát đến chi tiết tại chương bốn, chương này sẽ trình bày quá trình cài đặt, triển khai và kiểm thử hệ thống.

### 5.1. Cài đặt phía máy chủ

Trong phần này, khóa luận sẽ trình bày về những yêu cầu để triển khai hệ thống lên máy chủ, cấu trúc và luồng hoạt động của máy chủ, sau cùng là những kết quả đạt được.

#### 5.1.1. Môi trường phát triển

Cấu hình đề xuất cho máy chủ như sau:

CPU 8 core, xung nhịp từ 2.5GHZ trở lên

Bộ nhớ RAM tối thiểu 32 Gigabyte

Ổ đĩa cứng 1 Terabyte

Các yêu cầu phần mềm máy chủ tối thiểu cần đáp ứng:

Chạy trên hệ điều hành Ubuntu 18.04<sup>14</sup>

Docker

Nginx

ASP.NET Core 3.1

SQL Server 2019

MongoDB 4.2

Node<sup>4</sup>

#### 5.1.2. Cài đặt chức năng

Trong phần này, khóa luận sẽ trình bày một số chức năng của hệ thống.

---

<sup>4</sup> <https://nodejs.org/en/about/>

### **Chức năng tìm kiếm chi phí**

```
function List(ExpenseFilter filter):  
if filter is null:  
    return []  
ExpenseDAOs = DataContext.Expense.AsNoTracking()  
ExpenseDAOs = DynamicFilter(ExpenseDAOs, filter)  
ExpenseDAOs = OrFilter(ExpenseDAOs, filter)  
ExpenseDAOs = DynamicOrder(ExpenseDAOs, filter)  
Expenses = DynamicSelect(ExpenseDAOs, filter)  
return Expenses
```

Hình 5.1. Mã giả tìm kiếm chi phí

Phương thức LIST nhận vào một đối tượng của bộ lọc ExpenseFilter mà người dùng đã thao tác trên giao diện để gửi xuống tầng Repository để thực hiện lấy dữ liệu từ CSDL và lọc.

Khi sử dụng DataContext để truy vấn dữ liệu, dữ liệu lưu trong CSDL sẽ được trả về dạng IQueryable. Chúng ta có thể thêm các điều kiện truy vấn vào đây và chỉ khi nào gọi tới hàm ToList() thì Entity Framework Core mới sinh ra câu lệnh SQL và gửi tới CSDL [2]. Trong đoạn mã nguồn trên, hàm DynamicFilter() để phục vụ việc lọc dữ liệu theo các tiêu chí mà hệ thống cung cấp cho giao diện; hàm DynamicOrder sẽ thực hiện sắp xếp các bản ghi theo một trường dữ liệu nào đó; hàm DynamicSelect sẽ chỉ định các trường dữ liệu được lấy lên và ToList() sẽ được gọi ở hàm này.

```
function DynamicFilter(query: IQueryable<ExpenseDAO>, filter: ExpenseFilter):  
if filter is null:  
    return query.Where(q => false)  
query = query.Where(q => q.Id, filter.Id)  
query = query.Where(q => q.PaymentMethodId, filter.PaymentMethodId)  
if filter.Search is not null:  
    query = query.Where(q =>
```

```

        (filter.SearchBy.Contains(ExpenseSearch.Code) &&
q.Code.ToLower().Contains(filter.Search.ToLower())) //

        (filter.SearchBy.Contains(ExpenseSearch.Name) &&
q.Name.ToLower().Contains(filter.Search.ToLower()))

return query

```

Hình 5.2. Mã nguồn lọc dữ liệu chi phí

Hình 5.2 mô tả một phần mã nguồn của hàm lọc dữ liệu theo các tiêu chí ví dụ như: ngày tạo (CreatedAt), mã chi phí (Code), ...

### **Chức năng cập nhật chi phí**

```

function Update(Expense: Expense):
    if not await ExpenseValidator.Update(Expense):
        return Expense
    try:
        Expense.ExpenseStatusId = ExpenseStatusEnum.NEW.Id
        await UOW.ExpenseRepository.Update(Expense)
        Expense = await UOW.ExpenseRepository.Get(Expense.Id)
        Sync(new List<Expense> { Expense })
        return Expense
    catch Exception as ex:
        throw new MessageException(ex, nameof(ExpenseService))

```

Hình 5.3. Mã nguồn cập nhật chi phí

Đoạn mã này sẽ thực hiện đổi cập nhật lại thông tin của chi phí đối với từng loại chi phí. Sau khi thực hiện, với trường hợp thành công, kết quả sẽ được lưu lại và gửi lại thông báo và kết quả cho phía máy khách. Ngược lại, kết quả sẽ không được lưu lại và vẫn gửi lại thông báo và kết quả cho phía máy khách.

### **Chức năng phê duyệt chi phí**

```

function Approve(Expense: Expense):
    Expense = await Get(Expense.Id)
    if Expense is null:

```

```

    return null

    if not await ExpenseValidator.Approve(Expense):
        return Expense

    try:
        Expense.ExpenseStatusId = ExpenseStatusEnum.APPROVED.Id
        await UOW.ExpenseRepository.UpdateExpenseStatus(Expense)
        Expense = await Get(Expense.Id)
        await UOW.CostItemRepository.Used(CostItemIds)
        await UOW.ProjectBudgetContentRepository.Used(ProjectBudgetContentIds)
        return Expense

    catch Exception as ex:
        throw new MessageException(ex, nameof(ExpenseService))

```

Hình 5.4. Mã nguồn duyệt chi phí

Đoạn mã này sẽ thực hiện đổi trạng thái của hồ sơ từ “Chờ duyệt” sang “Đã duyệt”. Sau đó lưu lại lịch sử hồ sơ được thay đổi trạng thái và gửi ngược lại kết quả và thông báo về máy khách.

## 5.2. Cài đặt phía máy khách

### 5.2.1. Môi trường phát triển

Hệ điều hành: Windows 10.0.22000.708.

Ngôn ngữ lập trình: Typescript

Công cụ lập trình: Visual Studio Code

Khung ứng dụng: ReactJS

Yêu cầu thiết bị: Ram tối thiểu 8GB, ổ SSD tối thiểu 250GB

Một số thư viện sử dụng:

```

moment
reactn
i18next
js-cookie
react-dom
react-i18next

```

```
redux
antd
react3l
```

### 5.2.2. Cài đặt chức năng

Với cấu trúc thư mục được thiết kế như bảng 4.2, sau đây tôi sẽ mô tả luồng cơ bản để hiển thị danh sách dự án của ứng dụng này. Đầu tiên tại thư mục repository, tại lớp ExpenseRepository tạo một thông báo yêu cầu HTTP dùng để kéo dữ liệu về từ phía máy khách.

```
class ExpenseRepository extends Repository {
  constructor() {
    super(httpConfig);
    this.baseURL = new URL(API_EXPENSE_PREFIX, BASE_API_URL).href;
  }
  list(expenseFilter?: ExpenseFilter): Observable<Expense[]> {
    return this.http.post<Expense[]>(kebabCase(nameof(this.list)), expenseFilter)
      .pipe(Repository.responseMapToList<Expense>(Expense));
  }
}

expenseRepository = new ExpenseRepository()
```

Hình 5.5. Mã nguồn lấy dữ liệu từ expense-repository

Hình 5.5 mô tả luồng lấy dữ liệu từ danh sách API. Đoạn mã sử dụng axios xử lý HTTP Request. Đây là thông tin từ phía máy khách (client) gửi đến máy chủ (server) yêu cầu máy chủ trả về thông tin danh sách dự án của nhà thầu. Hàm “list” trả về một Promise có kiểu dữ liệu là một mảng Expense.

Tại file “list-services.ts”, Hook “useList” chứa hàm logic để trả về dữ liệu danh sách chi phí.

```
useList<T extends Model, TFilter extends ModelFilter>(
  getList?: (filter: TFilter) => Observable<T[]>,
  getCount?: (filter: TFilter) => Observable<number>,
```

```

filter?: TFilter,
dispatchFilter?: React.Dispatch<FilterAction<TFilter>>,
initData?: ListState<T>,
autoCallListByChange = true
) {
  const [state, dispatch] = useReducer<Reducer<ListState<T>,
ListAction<T>>>(listReducer, initData || { list: [], count: 0 });

```

Hình 5.6. Mã nguồn xử lý dữ liệu từ expense-repository (1)

```

const handleLoadList = useCallback((filterParam?: TFilter) => {
  if (getList && getCount) {
    const filterValue = filterParam ? { ...filterParam } : { ...filter };
    subscription.add(forkJoin([getList(filterValue), getCount(filterValue)])
      .pipe(finalize(() => setLoadingList(false))))
      .subscribe(results => dispatch({ type: ListActionType.SET, payload: { list:
results[0], count: results[1] } }));
  }
}, [filter, getCount, getList, subscription]);

```

Hình 5.7. Mã nguồn xử lý dữ liệu từ expense-repository (2)

Hình 5.6 và Hình 5.7 mô tả đoạn mã xử lý một promise nhận được từ “expenseRepository”. Để lưu lại giá trị danh sách chi phí, tôi đã tạo một State hook với kiểu trả về là với kiểu trả về là mảng Expense. Sau đó, tôi viết hàm handleLoadList(), dùng để nhận lấy dữ liệu trả về từ API. Cuối cùng, tôi viết một Effect hook để gọi đến hàm handleLoadList() với điều kiện là biến “loadList” có giá trị true. Mục đích của việc này là để sau này, mỗi khi muốn nhận lấy dữ liệu danh sách chi phí, tôi chỉ cần gán cho biến “loadList” giá trị true, Effect hook sẽ tự động gọi lại hàm handleLoadList().

Sau khi lấy được danh sách chi phí, tôi gọi hàm useList từ listService, truyền vào các props hàm yêu cầu và lấy ra giá trị “list” và “count” và được viết tại views.

```

const { list, count, loadingList, handleResetList } = listService.useList(

```

```

    expenseRepository.list,
    expenseRepository.count,
    filter,
    dispatch
  );

```

Hình 5.8. Mã nguồn lấy dữ liệu danh sách chi phí

Sau khi lấy được danh sách chi phí và số lượng chi phí từ listService như Hình 5.8, các dữ liệu sẽ được đưa vào một thành phần được cung cấp bởi thư viện xây dựng giao diện ứng dụng web ReactJS react3l-ui-library.

```

<StandardTable
  rowKey={nameof(list[0].id)}
  columns={columns}
  dataSource={list}
  isDragable={true}
  tableSize={"md"}
  onChange={handleTableChange}
  loading={loadingList}
  scroll={{ x: 1500 }}
/>

<Pagination
  skip={filter?.skip}
  take={filter?.take}
  total={count}
  onChange={handlePagination}
/>

```

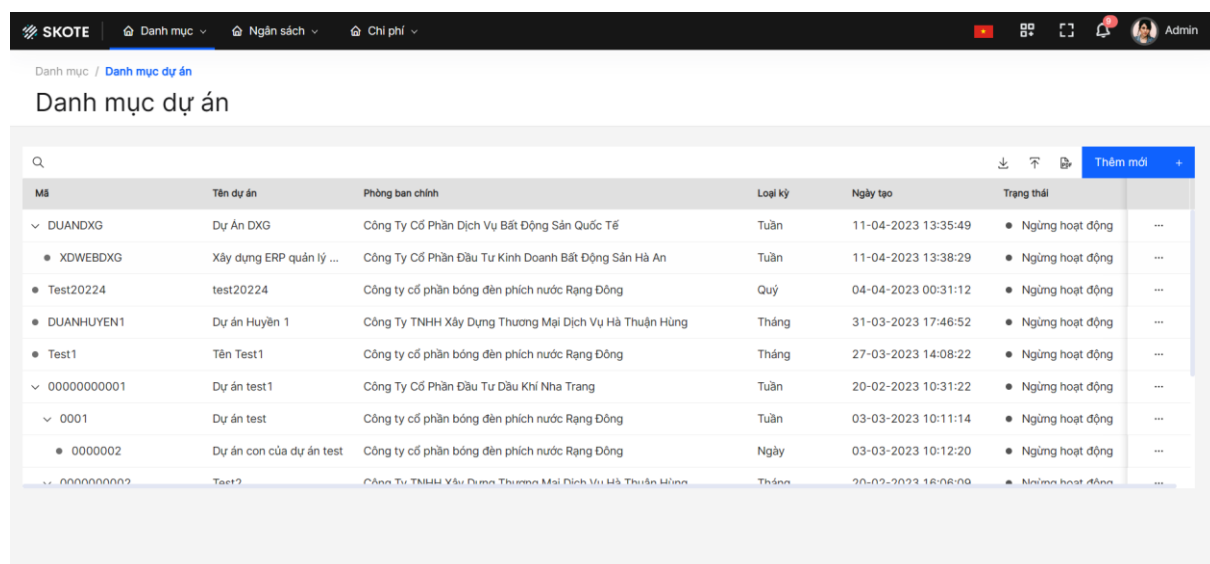
Hình 5.9. Mã nguồn hiển thị dữ liệu lên màn hình

Với component StandardTable, tôi truyền biến “list” vào dataSource, đồng thời cung cấp một số biến khác như “columns” – định dạng cột, “handleChangeTable” – định

dạng hành động trên bảng, “count” số lượng tổng cộng chi phí được lấy ra hiển thị trên bảng. Lúc này giao diện sẽ hiển thị ra danh sách chi phí. Luồng triển khai kết thúc tại đây.

### 5.3. Triển khai thực tế

Sau đây là một số hình ảnh về ứng dụng sau khi được triển khai thành công. Những hình ảnh này được chụp từ website <https://gandalf.truesight.asia/bems/> với tài khoản đăng nhập là quản trị viên. Để truy cập website này, người dùng cần sử dụng trình duyệt (Google Chrome, Firefox, Microsoft Edge) trên máy tính và đăng nhập bằng tài khoản đã được cấp từ trước (hệ thống cung cấp tài khoản quản trị ngay sau khi triển khai).



Mã	Tên dự án	Phòng ban chính	Loại kỳ	Ngày tạo	Trạng thái
DUANDXG	Dự Án DXG	Công Ty Cổ Phần Dịch Vụ Bất Động Sản Quốc Tế	Tuần	11-04-2023 13:35:49	Ngừng hoạt động
XDWEBDXG	Xây dựng ERP quản lý ...	Công Ty Cổ Phần Đầu Tư Kinh Doanh Bất Động Sản Hà An	Tuần	11-04-2023 13:38:29	Ngừng hoạt động
Test20224	test20224	Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông	Quý	04-04-2023 00:31:12	Ngừng hoạt động
DUANHUYEN1	Dự án Huyện 1	Công Ty TNHH Xây Dựng Thương Mại Dịch Vụ Hà Thuận Hùng	Tháng	31-03-2023 17:46:52	Ngừng hoạt động
Test1	Tên Test1	Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông	Tháng	27-03-2023 14:08:22	Ngừng hoạt động
00000000001	Dự án test1	Công Ty Cổ Phần Đầu Tư Dầu Khí Nhà Trang	Tuần	20-02-2023 10:31:22	Ngừng hoạt động
0001	Dự án test	Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông	Tuần	03-03-2023 10:11:14	Ngừng hoạt động
0000002	Dự án con của dự án test	Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông	Ngày	03-03-2023 10:12:20	Ngừng hoạt động
0000000002	Test2	Công Ty TNHH Xây Dựng Thương Mại Dịch Vụ Hà Thuận Hùng	Tháng	20-02-2023 16:06:09	Ngừng hoạt động

Hình 5.10. Giao diện trang “Danh mục dự án”

Hình 5.10 thể hiện giao diện trang tổng quan của danh sách dự án bao gồm:

Tìm kiếm nâng cao: cho phép người dùng lọc kết quả tìm kiếm theo một số bộ lọc như Tên dự án, Mã dự án, Phòng ban chính, Phòng ban, Loại kỳ, Trạng thái;

Nút “Thêm mới”: cho phép người dùng thêm mới dự án;

Bảng danh sách thông tin dự án: cho phép người dùng nhìn được khái quát thông tin chung của từng dự án bao gồm:

Mã dự án: mã định danh cho dự án, mã dự án không được phép trùng

Tên dự án: thể hiện tên gọi của dự án

Phòng ban chính: phòng ban chính thực hiện dự án

Loại kỳ: thể hiện loại kỳ mà dự án được thực hiện theo

Ngày tạo: thể hiện ngày tạo dự án

Trạng thái: thể hiện trạng thái của dự án



Cột hành động: cho phép người dùng xem, sửa, xóa dự án tùy theo trạng thái của dự án

Kéo vô hạn: hỗ trợ chế độ xem dạng bảng theo cây, sắp xếp các dự án theo cấp độ cha con;

Tìm kiếm: cho phép người dùng tìm kiếm dự án theo trường Tên dự án hoặc Mã dự án;

Mã	Loại chi phí	Đơn vị phê duyệt	Tổng cộng	Ngày tạo	Người tạo	Tư cách pháp nhân	Trạng thái	
CHL_PHL_15	Trả trước	Công ty cổ phần bón...		13-04-2023 22:42:58	huynq	FPT	Đang soạn thảo	...
CHL_PHL_14	Tạm ứng	Công ty cổ phần bón...		13-04-2023 22:32:17	huynq	FPT	Từ chối	...
CHL_PHL_13	Thường	Công ty cổ phần bón...		13-04-2023 22:22:58	huynq		Nhập	...
CHL_PHL_12	Trả trước	Công ty cổ phần bón...		13-04-2023 11:05:47	huynq		Nhập	...
CHL_PHL_11	Thường	Công ty cổ phần bón...		30-03-2023 10:07:35	trangnt175		Nhập	...
CHL_PHL_10	Thường	Công Ty TNHH Xây D...		27-03-2023 23:28:00	huynq		Nhập	...
CHL_PHL_9	Thường	Công ty cổ phần bón...		27-03-2023 23:19:34	huynq		Nhập	...
CHL_PHL_8	Trả trước	Công Ty Cổ Phần Đầ...		27-03-2023 17:22:54	huynq	FPT	Đã duyệt	...
CHL_PHL_7	Trả trước	Công Ty Cổ Phần Đầ...		27-03-2023 16:55:11	huynq		Nhập	...
CHL_PHL_6	Trả trước	Công ty cổ phần bón...		27-03-2023 15:01:49	huynq		Nhập	...

Hình 5.11. Giao diện trang “Danh mục chi phí”

Hình 5.11 thể hiện giao diện trang tổng quan của danh mục chi phí bao gồm:

Tìm kiếm nâng cao: cho phép người dùng lọc kết quả tìm kiếm theo một số bộ lọc như Mã, Loại chi phí, Đơn vị phê duyệt, Tổng cộng, Ngày tạo, Tư cách pháp nhân, Trạng thái;

Lọc “Loại chi phí” và “Trạng thái”: cho phép người dùng lọc nhanh theo các trường enum của chi phí

Nút “Thêm mới”: cho phép người dùng thêm mới chi phí;

Nút tải xuống danh sách chi phí: cho phép người dùng tải xuống danh sách chi phí trong bảng excel;

Bảng danh sách thông tin chi phí: cho phép người dùng nhìn được khái quát thông tin chung của từng chi phí bao gồm:

Mã: mã định danh cho chi phí, mã chi phí không được phép trùng, hệ thống tự sinh Mã;

Loại chi phí: thể hiện chi phí thuộc loại Thường, Trả trước, Tạm ứng;

Đơn vị phê duyệt: thể hiện đơn vị sẽ thực hiện việc phê duyệt chi phí;

Tổng cộng: thể hiện giá trị tổng cộng của chi phí;

Ngày tạo: thể hiện ngày tạo chi phí; Tư cách pháp nhân: thể hiện tư cách pháp nhân của chi phí;

Trạng thái: thể hiện trạng thái của chi phí

Cột hành động: cho phép người dùng xem, sửa, xóa, duyệt chi phí tùy theo trạng thái của chi phí và quyền của người dùng;

Phân trang: hỗ trợ chế độ xem dạng bảng, có thể tùy chọn mỗi lần xem được 10, 20, 50 hoặc 100 bản ghi cùng một lúc;

Tìm kiếm: cho phép người dùng tìm kiếm chi phí theo trường Mã;

STT	Mã	Loại chi phí	Đơn vị phê duyệt	Tổng cộng	Ngày tạo	Người tạo	Tư cách pháp nhân	Trạng thái
1	CHI_PHI_15	Trả trước	Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông		13/04/2023	huynh	FPT	Đang soạn thảo
2	CHI_PHI_14	Tạm ứng	Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông		13/04/2023	huynh	FPT	Từ chối
3	CHI_PHI_8	Trả trước	Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông		27/03/2023	huynh	FPT	Đã duyệt
13	CHI_PHI_3	Tạm ứng	Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông		27/03/2023	huynh	FPT	Đang soạn thảo
13	CHI_PHI_3	Tạm ứng	Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông		27/03/2023	huynh	FPT	Đang soạn thảo
15	CHI_PHI_1	Trả trước	Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông		27/03/2023	huynh	FPT	Từ chối

Hình 5.12. File Excel danh sách chi phí được xuất ra

#### 5.4. Giao diện người dùng sau khi cài đặt

Từ những yêu cầu chứng năng từ mục 3.2.1 và các ca sử dụng đã được thiết kế tại mục 3.3, khóa luận sẽ trình bày một số bản thiết kế giao diện người dùng của website quản lý thanh toán, mô tả các chức năng chính của ứng dụng.



SKOTE

Danh mục

Ngân sách

Chi phí

Admin

Danh mục / [Chỉnh sửa thông tin dự án](#)

Chỉnh sửa thông tin dự án

Mã \*

DUANDXG

Tên dự án \*

Dự Án DXG

Dự án cha

Chọn dự án cha

Phòng ban chính \*

Công Ty Cổ Phần Dịch Vụ Bất Động Sản Quốc Tế

Phòng ban

Phòng ban

Loại kỳ \*

Tuần

Ngày bắt đầu \*

01/05/2021

Ngày kết thúc \*

01/05/2024

Trạng thái

Trạng thái

Ghi chú

Là dự án liên hợp với DXG

Dóng

Lưu

Hình 5.15. Giao diện màn hình cập nhật thông tin dự án

SKOTE

Danh mục

Ngân sách

Chi phí

Admin

Chi phí / [Danh mục chi phí](#)

Danh mục chi phí

Loại chi phí

Trạng thái

🔍

📄

Thêm mới

Mã	Loại chi phí	Đơn vị phê duyệt	Tổng cộng	Ngày tạo	Người tạo	Tư cách pháp nhân	Trạng thái
CHI_PHI_15	Trả trước	Công ty cổ phần bóng đèn p...		13-04-2023 22:42:58	huynq	FPT	Đang soạn thảo
CHI_PHI_14	Tạm ứng	Công ty cổ phần bóng đèn p...		13-04-2023 22:32:17	huynq	FPT	Từ chối
CHI_PHI_13	Thường	Công ty cổ phần bóng đèn p...		13-04-2023 22:22:58	huynq	FPT IS	Đang soạn thảo
CHI_PHI_8	Trả trước	Công Ty Cổ Phần Đầu Tư KI...		27-03-2023 17:22:54	huynq	FPT	Đã duyệt
CHI_PHI_3	Tạm ứng	Công ty cổ phần bóng đèn p...		27-03-2023 10:11:57	huynq	FPT	Đang soạn thảo
CHI_PHI_1	Trả trước	Công ty cổ phần bóng đèn p...		24-03-2023 22:17:46	huynq	FPT	Từ chối

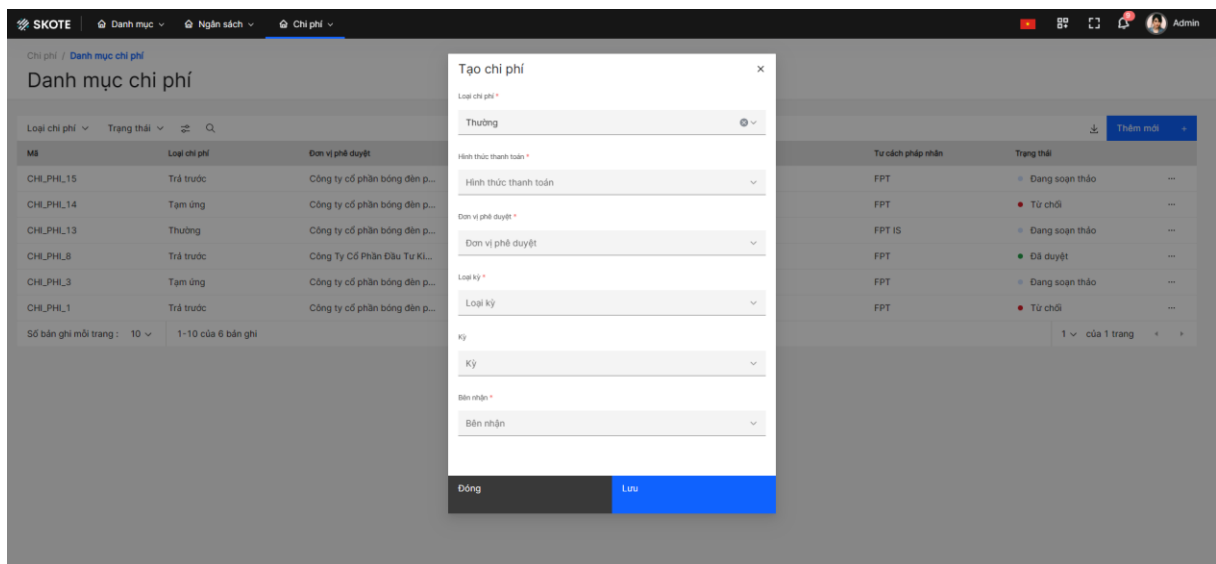
Số bản ghi mỗi trang : 10

1-10 của 6 bản ghi

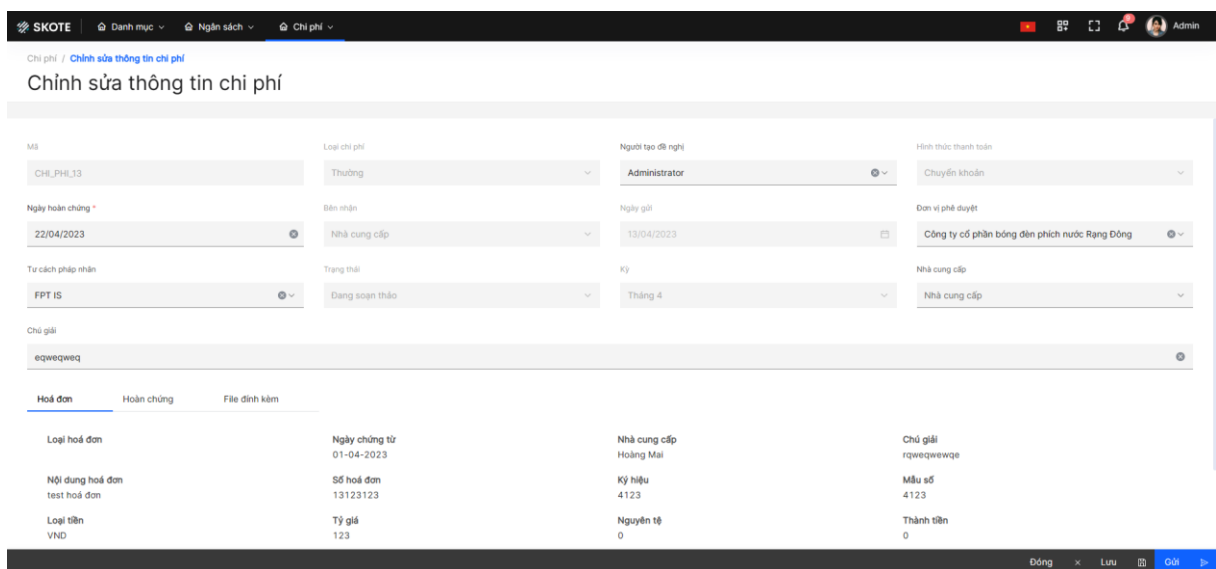
1

của 1 trang

Hình 5.16. Giao diện màn hình danh sách chi phí



Hình 5.17. Giao diện tạo mới chi phí



Hình 5.18. Giao diện màn hình cập nhật thông tin chi phí loại “Thường”

SKOTE

Danh mục

Ngân sách

Chi phí

Admin

Chi phí / [Chỉnh sửa thông tin chi phí](#)

Chỉnh sửa thông tin chi phí

Chủ giải

eqweqweq

Hoá đơn

Hoàn chứng

File đính kèm

Loại hoá đơn

Loại hoá đơn

Ngày chứng từ

01/04/2023

Nhà cung cấp

Hoàng Mai

Chủ giải

rqweqweq

Nội dung hoá đơn

test hoá đơn

Số hoá đơn

13123123

Ký hiệu

4123

Mẫu số

4123

Loại tiền

VND

Tỷ giá

123

Nguyên tệ

0

Thành tiền

0

Thuế

Thuế

Tiền thuế

0

Tổng nguyên tệ

0

Tổng tiền

0

Thêm khoản mục chi phí

Thêm hoá đơn

Đóng

Lưu

Quản lý

Hình 5.19. Giao diện thêm hóa đơn

SKOTE

Danh mục

Ngân sách

Chi phí

Admin

Chi phí / [Chỉnh sửa thông tin chi phí](#)

Chỉnh sửa thông tin chi phí

Nội dung hoá đơn

test hoá đơn

Số hoá đơn

1312312312313

Ký hiệu

4123

Mẫu số

4123

Loại tiền

VND

Tỷ giá

123

Nguyên tệ

0

Thành tiền

0

Thuế

Thuế

Tiền thuế

0

Tổng nguyên tệ

0

Tổng tiền

0

Dự án

Dự án

Đơn vị thanh toán

Đơn vị thanh toán

Ngân sách dự án

undefined - undefined

Chủ giải

Chủ giải

Số lượng

Số lượng

Đơn giá

Đơn giá

Thành tiền

Thành tiền

Nguyên tệ

Nguyên tệ

Thuế

Thuế

Tiền thuế

Tiền thuế

Tổng thành tiền

Tổng thành tiền

Tổng nguyên tệ

Tổng nguyên tệ

Thêm khoản mục chi phí

Thêm hoá đơn

Đóng

Lưu

Quản lý

Hình 5.20. Giao diện thêm khoản mục chi phí

55

SKOTE

Danh mục

Ngân sách

Chi phí

Admin

Chi phí / [Chỉnh sửa thông tin chi phí](#)

Chỉnh sửa thông tin chi phí

Mã

CHI\_PHL35

Loại chi phí

Trả trước

Người tạo đề nghị

Nguyễn Xuân Hòa

Ngày hoàn chỉnh \*

14/04/2023

Ngày gửi

13/04/2023

Đơn vị phê duyệt

Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông

Tư cách pháp nhân

FPT

Trạng thái

Đang soạn thảo

Kỳ

Tháng 4

Nhà cung cấp

Nhà cung cấp

Chủ giải

test phieeus

Trả trước

File đính kèm

Q

STT

Đơn vị thanh toán

Ngân sách dự án

Mã hợp đồng

Giá trị hợp đồng

Ngày ký hợp đồng

Loại tiền

Tỷ giá

Số tiền trả trước nguyên tệ

Số tiền trả trước VND

1	Công Ty Cổ Phần Đèn	61	HD01	1,000,000	14/04/2023	USD	20,000	4	8
---	---------------------	----	------	-----------	------------	-----	--------	---	---

Thêm

Đóng

Lưu

Gửi

Hình 5.21. Giao diện màn hình cập nhật thông tin chi phí “Trả trước”

SKOTE

Danh mục

Ngân sách

Chi phí

Admin

Chi phí / [Chỉnh sửa thông tin chi phí](#)

Chỉnh sửa thông tin chi phí

CHI\_PHL35

Trả trước

Nguyễn Xuân Hòa

14/04/2023

Ngày gửi

13/04/2023

Đơn vị phê duyệt

Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông

Tư cách pháp nhân

FPT

Trạng thái

Đang soạn thảo

Kỳ

Tháng 4

Nhà cung cấp

Nhà cung cấp

Chủ giải

test phieeus

Trả trước

File đính kèm

Q

STT

Đơn vị thanh toán

Ngân sách dự án

Mã hợp đồng

Giá trị hợp đồng

Ngày ký hợp đồng

Loại tiền

Tỷ giá

Số tiền trả trước nguyên tệ

Số tiền trả trước VND

1	Công Ty Cổ Phần Đèn	61	HD01	1,000,000	14/04/2023	USD	20,000	4	
2	Đơn vị thanh toán	Ngân sách dự án	Mã hợp đồng	Giá trị hợp đồng	Ngày ký hợp đồng	expenses.prePayment	Tỷ giá	Số tiền trả trước ng	
3	Đơn vị thanh toán	Ngân sách dự án	Mã hợp đồng	Giá trị hợp đồng	Ngày ký hợp đồng	expenses.prePayment	Tỷ giá	Số tiền trả trước ng	
4	Đơn vị thanh toán	Ngân sách dự án	Mã hợp đồng	Giá trị hợp đồng	Ngày ký hợp đồng	expenses.prePayment	Tỷ giá	Số tiền trả trước ng	

Thêm

Đóng

Lưu

Gửi

Hình 5.22. Giao diện thêm nội dung chi phí trả trước

56

SKOTE

Danh mục

Ngân sách

Chi phí

35

Admin

Chi phí / [Chỉnh sửa thông tin chi phí](#)

Chỉnh sửa thông tin chi phí

Mã

CHI\_PHL\_3

Loại chi phí

Tạm ứng

Người tạo đề nghị

Administrator

Ngày hoàn chỉnh \*

31/03/2023

Ngày gửi

27/03/2023

Đơn vị phê duyệt

Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông

Tư cách pháp nhân

FPT

Trạng thái

Đang soạn thảo

Kỳ

Tháng 2

Nhà cung cấp

Nhà cung cấp

Chủ giải

dãsdasda

Tạm ứng

File đính kèm

Q

STT	Dự án	Đơn vị thanh toán	Ngân sách dự án	Loại tiền	Tỷ giá	Số tiền tạm ứng nguyên tệ	Số tiền tạm ứng	Diễn giải
1	Tên Test1	Công Ty Cổ Phần Đầu	54	USD	23	12	276	dãsdasd

Thêm

Đóng

Lưu

Đổi

Hình 5.23. Giao diện màn hình cập nhật thông tin chi phí “Tạm ứng”

SKOTE

Danh mục

Ngân sách

Chi phí

35

Admin

Chi phí / [Chỉnh sửa thông tin chi phí](#)

Chỉnh sửa thông tin chi phí

CHI\_PHL\_3

Tạm ứng

Administrator

31/03/2023

Ngày gửi

27/03/2023

Đơn vị phê duyệt

Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông

Tư cách pháp nhân

FPT

Trạng thái

Đang soạn thảo

Kỳ

Tháng 2

Nhà cung cấp

Nhà cung cấp

Chủ giải

dãsdasda

Tạm ứng

File đính kèm

Q

STT	Dự án	Đơn vị thanh toán	Ngân sách dự án	Loại tiền	Tỷ giá	Số tiền tạm ứng nguyên tệ	Số tiền tạm ứng	Diễn giải	
1	Tên Test1	Công Ty Cổ Phần Đầu	54	USD	23	12	276	dãsdasd	
2	Dự án	Đơn vị thanh toán	Ngân sách dự án	expenses.advancePaym	Tỷ giá	Số tiền tạm ứng nguyên t	Số tiền tạm ứng	Diễn giải	
3	Dự án	Đơn vị thanh toán	Ngân sách dự án	expenses.advancePaym	Tỷ giá	Số tiền tạm ứng nguyên t	Số tiền tạm ứng	Diễn giải	
4	Dự án	Đơn vị thanh toán	Ngân sách dự án	expenses.advancePaym	Tỷ giá	Số tiền tạm ứng nguyên t	Số tiền tạm ứng	Diễn giải	

Thêm

Đóng

Lưu

Đổi

Hình 5.24. Giao diện thêm nội dung chi phí tạm ứng



SKOTE

Danh mục

Ngân sách

Chi phí

Admin

Chi phí

Chỉnh sửa thông tin chi phí

Mã

CHI\_PHL13

Loại chi phí

Thường

Người tạo đề nghị

Administrator

Hình thức thanh toán

Chuyển khoản

Ngày hoàn chứng \*

22/04/2023

Bên nhận

Nhà cung cấp

Ngày gửi

13/04/2023

Đơn vị phê duyệt

Công ty cổ phần bóng đèn phích nước Rạng Đông

Tư cách pháp nhân

FPT IS

Trạng thái

Đang soạn thảo

Kỳ

Tháng 4

Nhà cung cấp

Nhà cung cấp

Chủ giải

eqweqweq

Hoá đơn

Hoàn chứng

File đính kèm

Khoản hoàn ứng

Khoản hoàn ứng

Tỷ lệ

Tỷ lệ

Tổng nguyên tệ

Tổng nguyên tệ

Tổng thanh toán

Tổng thanh toán

Thêm hoàn chứng

Đóng

Lưu

Quản lý

Hình 5.25. Giao diện thêm khoản hoàn chứng

Portal.IO

Tài khoản

Cấu hình workflow

Đơn vị hành chính

Cấu hình

Admin

Danh sách vai trò

Danh sách vai trò

Phân hệ

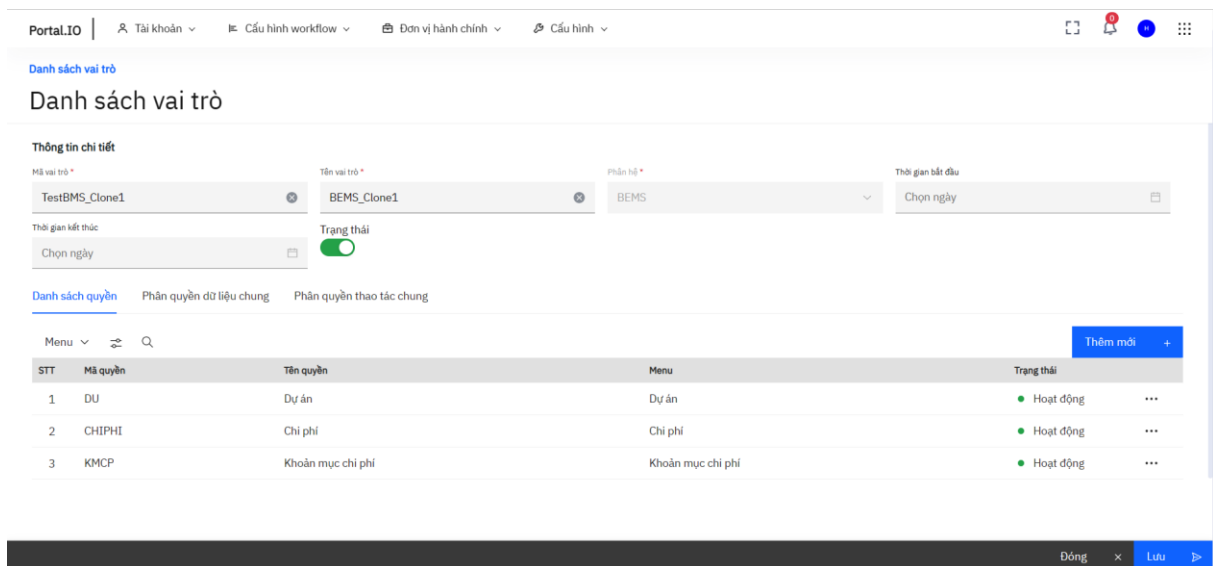
Trạng thái

🔍

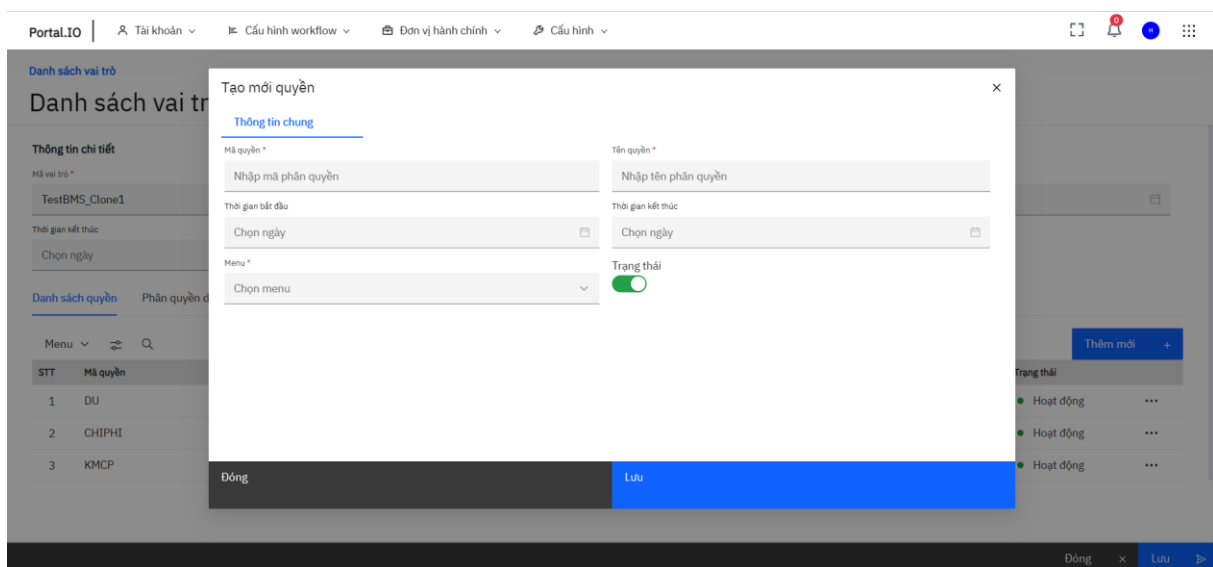
Thêm mới

Mã vai trò	Tên vai trò	Phân hệ	Trạng thái	
pb_mv2023	pb_mv2023	Purchase	Hoạt động	...
ADMIN_Clone5	ADMIN_Clone5	Retail Loop	Hoạt động	...
NVKD_V1	Nhân viên kinh doanh V1	Retail Loop	Hoạt động	...
TBP_Hanh_Chinh	TBP Hành chính	WMS	Hoạt động	...
Ma_A	Vai trò A	Procure Loop	Hoạt động	...
GS_TG_To2	Giám sát Tiền Giang tổ 2	Retail Loop	Hoạt động	...
GS_TG_To1	Giám sát Tiền Giang tổ 1	Retail Loop	Hoạt động	...
NVKD_TG_To2	Nhân viên kinh doanh Tiền Giang tổ 2	Retail Loop	Hoạt động	...
NVKD_TG_To1	Nhân viên kinh doanh Tiền Giang tổ 1	Retail Loop	Hoạt động	...
TestBMS_Clone1	BEMS_Clone1	BEMS	Hoạt động	...

Hình 5.26. Giao diện màn hình danh sách vai trò



Hình 5.27. Giao diện màn hình danh sách quyền



Hình 5.28. Giao diện màn hình tạo mới quyền

## 5.5. Kiểm thử thủ công

Các ca kiểm thử được thực hiện trong phần này sẽ không sử dụng bất kỳ công cụ hỗ trợ nào. Thay vào đó, các ca kiểm thử này là tập hợp các hành động của người dùng sử dụng các chức năng có trong hệ thống. Phần kiểm thử này sẽ bỏ qua các lỗi về giao diện không đúng với thiết kế, chỉ tập trung kiểm thử các chức năng do pha đầu tiên của hệ thống yêu cầu mọi tính năng được triển khai phải hoạt động ổn định.

Môi trường kiểm thử:

Trình duyệt Microsoft Edge, phiên bản 112.0.1722.39 (Bản xây dựng chính thức) (64-bit) trên hệ điều hành Windows;

Trình duyệt Chrome, phiên bản 112.0.5615.49 (Bản xây dựng chính thức) (64-bit)  
trên hệ điều hành Windows;

Các chức năng cần kiểm thử:

Bảng 6.1. Danh sách các ca kiểm thử thủ công

STT	Yêu cầu chức năng	Các ca kiểm thử
1	Quản lý dự án	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tìm kiếm dự án theo bộ lọc</li> <li>2. Xem chi tiết thông tin dự án</li> <li>3. Sửa thông tin dự án</li> <li>4. Xóa dự án</li> </ol>
2	Quản lý chi phí	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Tìm kiếm chi phí theo bộ lọc</li> <li>6. Phân trang kết quả</li> <li>7. Tìm kiếm chi tiết thông tin chi phí</li> <li>8. Sửa chi phí</li> <li>9. Thêm hóa đơn</li> <li>10. Chỉnh sửa hóa đơn</li> <li>11. Xóa hóa đơn</li> <li>12. Thêm khoản mục chi phí của hóa đơn</li> <li>13. Chỉnh sửa khoản mục chi phí</li> <li>14. Xóa khoản mục chi phí</li> <li>15. Thêm khoản hoàn chứng chi phí</li> <li>16. Sửa khoản mục hoàn chứng chi phí và nội dung</li> <li>17. Xóa khoản mục hoàn chứng chi phí</li> <li>18. Thêm khoản trả trước</li> <li>19. Sửa khoản trả trước</li> <li>20. Xóa khoản trả trước</li> <li>21. Thêm khoản tạm ứng</li> <li>22. Sửa khoản tạm ứng</li> <li>23. Xóa khoản tạm ứng</li> <li>24. Thêm tệp đính kèm</li> </ol>

STT	Yêu cầu chức năng	Các ca kiểm thử
		25. Sửa tệp đính kèm 26. Xóa tệp đính kèm 27. Xóa chi phí
3	Phê duyệt chi phí	28. Tìm kiếm chi phí theo bộ lọc 29. Chấp nhận chi phí 30. Từ chối chi phí
4	Quản lý phân quyền	31. Tìm kiếm quyền theo bộ lọc 32. Phân trang kết quả 33. Xem chi tiết thông tin quyền 34. Sửa thông tin quyền
5	Quản lý vai trò	35. Tìm kiếm vai trò theo bộ lọc 36. Phân trang kết quả 37. Gán tài khoản vào vai trò và chạy đúng phân quyền
6	Quản lý khoản mục chi phí	38. Tìm kiếm khoản mục chi phí theo bộ lọc 39. Thêm mới khoản mục chi phí 40. Sửa thông tin khoản mục chi phí 41. Xóa khoản mục chi phí 42. Xuất excel danh sách khoản mục chi phí

Các tính năng tương ứng với các ca kiểm thử trên đây đã được hoàn thiện và bắt đầu triển khai kiểm thử từ tháng 03/2023. Cho đến nay, hầu hết mọi tính năng đều hoạt động ổn định và đúng với yêu cầu đã đề ra. Tuy nhiên, vẫn còn một vài tính năng chưa hoàn thiện như:

Thiếu chức năng xem lịch sử của nội dung dung chi phí như: hóa đơn, khoản mục chi phí (hóa đơn), nội dung trả trước, nội dung tạm ứng, nội dung hoàn chứng.

Hiện tại hệ thống này vẫn được nhóm phát triển tiếp tục bảo trì và nâng cấp. Các lỗi hoặc tính năng thiếu sẽ được phát hiện và khắc phục trong thời gian sắp tới.

## 5.6. Đánh giá hệ thống với phân hệ Quản lý thanh toán

Hiện tại hệ thống với phân hệ Quản lý thanh toán đã và đang được triển khai kiểm thử những bước cuối cùng trước khi đi vào thay thế hệ thống cũ. Sau khi thực hiện thu thập ý kiến của một số đối tượng người dùng thử (danh tính của những người được khảo sát sẽ không được đề cập trong khóa luận này nhằm đảm bảo tính bảo mật thông tin) về mức độ đáp ứng của ứng dụng dựa trên tiêu chí như chức năng, giao diện, hiệu năng. Kết quả đánh giá được tổng hợp lại trong bảng dưới đây như sau:

Bảng 6.2. Ý kiến đánh giá của người dùng hệ thống

STT	Vai trò	Nhận xét
1	Quản trị viên	Hệ thống có giao diện đơn giản, dễ thao tác; Bộ phân quyền chưa quá chi tiết, mới chỉ phân quyền đến thao tác và hiển thị. Tuy nhiên, quy tắc phân quyền khá dễ hiểu; Dữ liệu danh mục hệ thống có thể cấu hình linh hoạt; Có thể quy định vai trò người dùng; Giao diện dễ dùng, không gây khó khăn khi tìm kiếm mục đích thao tác;
2	Quản lý	Thao tác tạo dự án đơn giản, có thể sắp xếp hợp lý để dễ dàng sử dụng; Có thể tổng quan nhanh được thông tin dự án, chi phí mà không phải vào xem chi tiết; Thao tác duyệt đơn giản;
3	Nhân viên	Có thể thêm chi phí, nội dung chi phí dễ dàng; Nội dung chi phí dễ hiểu, dễ sử dụng, tốt và dễ nhìn hơn phiên bản trước; Một số menu hỗ trợ xuất nhập excel nên thao tác quản lý thông tin cơ bản khá dễ dàng; Có cảnh báo đối với những chi phí vượt quá ngân sách dự án;

Bảng 6.3. Ý kiến đánh giá của người dùng hệ thống (2)

STT	Module	Nhận xét
1	Quản lý dự án	<p>Hệ thống giúp đỡ quản lý dự án tốt, tạo, sửa, xóa dự án đơn giản, không gây phức tạp;</p> <p>Hệ thống có thể đưa ra các hành động có thể dựa trên phân quyền cho sẵn, giúp hoạt động quản lý dự án bảo mật tốt hơn;</p> <p>Dự án dạng cây dễ nhìn, dễ thao tác, so sánh, không gây khó chịu khi sử dụng;</p>
2	Quản lý chi phí	<p>Hệ thống đưa ra 3 loại chi phí riêng, mỗi loại chi phí đóng một vai trò quan trọng khác nhau; cả 3 đều hoạt động tốt, sử dụng dễ dàng.</p> <p>Hệ thống tích hợp chức năng tự động lưu giúp người dùng có thể sử dụng tốt hơn, không gây khó nhìn, loạn thông tin.</p> <p>Hệ thống cải thiện đáng kể hiệu năng, không còn bị đơ, lag khi có nhiều bản ghi.</p> <p>Hệ thống có thể thêm bản ghi từ excel, tạo môi trường quen thuộc, dễ dàng hơn cho việc thêm thông tin.</p>

Thống kê sơ bộ đối với 10 nhân viên kiểm thử cho cả 2 phiên bản phát triển và triển khai và 50 nhân viên sử dụng đầu tiên của hệ thống:

Đồng ý thay đổi hệ thống cũ: 100%

Hệ thống có thao tác dễ dàng: 95%

Hệ thống giúp công việc nhanh hơn: 100%

Giao diện hệ thống dễ nhìn, đẹp mắt: 60%

Hệ thống gây khó chịu: 5%

Tổng kết lại, qua thống kê, hệ thống bước đầu đã đáp ứng được nhu cầu của người dùng và đối tác. Dù cần phải cải thiện thêm nhưng hệ thống đã có những tín hiệu, kết quả tích cực.

## Chương 6. KẾT LUẬN

### 6.1. Kết luận

Trên đây, khóa luận này đã trình bày các yêu cầu cũng như quá trình phân tích, xây dựng và phát triển hệ thống Quản lý ngân sách và Quản lý thanh toán (phân hệ thanh toán) dựa theo những phương pháp truyền thống cũng như tham khảo một số hệ thống khác. Các công nghệ chính được nghiên cứu và ứng dụng vào hệ thống đã được trình bày tại chương hai của khóa luận. Kết quả đạt được là hệ thống đã được trình hoàn thành thành công và bắt đầu đi vào giai đoạn kiểm thử cuối cùng trước khi được triển khai thay thế hệ thống cũ.

Qua quá trình triển khai, chúng tôi đã tích cực tích hợp hệ thống quản lý chi phí và quản lý ngân sách với các hệ thống khác trong hệ thống, điển hình là hệ thống quản lý nhân sự, nhằm đảm bảo tính liên kết và nhất quán trong việc thu thập và xử lý dữ liệu chi phí.

Tại thời điểm kiểm thử, hệ thống đáp ứng hầu hết các yêu cầu mà nhóm phát triển khảo sát được, đảm bảo mọi chức năng được phát hành đều hoạt động ổn định và không có lỗi xảy ra. Tất cả người dùng đều cảm thấy hệ thống dễ dùng, giao diện thân thiện. Quản trị viên có thể phân quyền cho các tài khoản người dùng khác. Điều này làm tăng độ bảo mật dự án, bởi người dùng muốn tiếp cận loại thông tin nào cũng đều phải có được sự đồng ý của quản trị viên. Người quản lý có thể theo dõi, kiểm tra 1 cách dễ dàng nhất các khoản chi phí, loại chi phí, nội dung chi phí, trạng thái chi phí. Ngoài ra, thao tác thêm, sửa nội dung khoản mục chi phí cũng hoạt động một cách trơn tru, dễ dàng nhờ chức năng tự động lưu, giúp đỡ cho nhân viên không bị quá khó khăn trong việc kiểm soát khoản mục chi phí, nội dung chi phí. Lịch sử phê duyệt luôn được ghi lại để đề phòng cho những thao tác sai hoặc nhầm lẫn. Đối với một số nhân viên văn phòng quen excel lâu năm thì không thể phủ nhận sự tiện ích của hệ thống bởi chúng tôi có hỗ trợ xuất nhập thông tin, nội dung bằng excel với một số thao tác nội dung quản lý chính như nội dung khoản mục chi phí, hóa đơn, khoản hoàn chứng, trả trước, tạm ứng.

Tuy nhiên, hệ thống vẫn có một số hạn chế như: luồng phê duyệt đơn giản; chưa có luồng hoặc hành động thanh toán luôn các khoản chi phí cho doanh nghiệp; hiện tại chỉ có 3 loại chi phí cơ bản chính, chưa hoàn toàn có đầy đủ các loại chi phí khác. Điều này sẽ gây ra thêm các hành động, công việc bắt buộc phải làm ngoài đời thực, chưa hoàn toàn trợ giúp công việc thanh toán chi phí từ đầu tới cuối. Đây cũng chính là động lực để nhóm tìm phương án khắc phục trong tương lai.

Tổng kết lại, khóa luận “Phát triển hệ thống quản lý thanh toán và quản lý ngân sách (phân hệ quản lý thanh toán)” đã đạt được kết quả tích cực trong việc xây dựng và triển khai một hệ thống quản lý chi phí hiệu quả. Điều này đóng góp vào việc nâng cao quản lý và kiểm soát chi phí trong tổ chức, đồng thời mang lại lợi ích kinh tế và sự cạnh tranh của tổ chức trên thị trường.

## **6.2. Định hướng phát triển**

Trong tương lai, hệ thống luôn được duy trì hoạt động ổn định, song song với đó là việc tiếp tục phát triển và hoàn thiện về chức năng cũng như giao diện, bổ sung những tính năng mới mang lại sự trải nghiệm tốt hơn cho người dùng.

Các tính năng bổ sung và hoàn thiện trong bản cập nhật tiếp theo:

- Sửa những lỗi còn tồn tại trong hệ thống

- Bổ sung các dạng chi phí khác như: chiết khấu, tiền thừa, công nợ, ...

- Bổ sung các tính năng chat trong hệ thống.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

### Tiếng Việt

- [1] Nguyễn Quang Huy, *Phát triển hệ thống Quản lý ngân sách và Quản lý thanh toán (phân hệ Quản lý ngân sách)*, Khóa luận tốt nghiệp, Trường Đại học Công nghệ, Đại học Quốc gia Hà Nội, 2023.

### Tiếng Anh

- [2] Tom Dykstra, “Technical documentation”, 30/07/2013. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/mvc/overview/older-versions/getting-started-with-ef-5-using-mvc-4/implementing-the-repository-and-unit-of-work-patterns-in-an-asp-net-mvc-application>.
- [3] Craig Guyer, “Databases”, 14/03/2017. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/databases/databases?view=sql-server-ver15>. [Accessed 15/04/2023].
- [4] “Introduction to MongoDB”, [Online]. Available: <https://docs.mongodb.com/manual/introduction>. [Accessed 15/03/2023].
- [5] “JSON-RPC 2.0 Specification”, 04/01/2013. [Online]. Available: <https://www.jsonrpc.org/specification>. [Accessed 15/03/2023].
- [6] Karthik Krishnaswamy, "Introducing NGINX Instance Manager," 16/03/2021. [Online]. Available: <https://www.nginx.com/blog/introducing-nginx-instance-manager>. [Accessed 10/03/2023].
- [7] Usha Mandya, “Best practices for using Docker Hub for CI/CD,” 2/12/2020. [Online]. Available: <https://docs.docker.com/ci-cd/best-practices>. [Accessed 11/04/2023].
- [8] Karl Matthias, Sean Patrick Kane, *Docker: Up and Running*, O'Reilly Media, Inc., 2015, pp. 3-4.
- [9] Smit Patel, “DbContext Lifetime, Configuration, and Initialization”, 07/11/2020. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en-us/ef/core/dbcontext-configuration>. [Accessed 15/04/2023].
- [10] Daniel Roth, Rick Anderson, Shaun Luttin, “Introduction to ASP.NET Core”, 28/03/2020. [Online]. Available: <https://docs.microsoft.com/en->

us/aspnet/core/introduction-to-aspnet-core?view=aspnetcore-5.0. [Accessed 10/04/2023].

[11] Brian Vaughn, “Introducing JSX”, 04/12/2020. [Online]. Available: <https://reactjs.org/docs/introducing-jsx.html>. [Accessed 14/04/2023].

[12] Yan Wang, “The research of purchase and payment flow for ERP enterprises”, 16/08/2009. [Online]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/5236284>. [Accessed 17/04/2023].