

TRƯỜNG CAO ĐẲNG THỰC HÀNH FPT POLYTECHNIC
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
CHUYÊN NGÀNH PHÁT TRIỂN PHẦN MỀM



FPT POLYTECHNIC

FINAL ASSIGNMENT
NHẬP MÔN KỸ THUẬT PHẦN MỀM

Giảng viên hướng dẫn:
NGUYỄN GIA HUY

Danh sách thành viên nhóm:

- Lê Đăng Khoa – PY00180
- Trần Văn Minh – PY00202
- Thái Quốc Việt – PY00294
- Nguyễn Ngọc Văn – PY00295

Gia Lai, 2025

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, nhóm chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất đến Ban Giám Hiệu Trường Cao đẳng FPT Polytechnic Quy Nhơn đã tạo điều kiện thuận lợi cho chúng em trong suốt quá trình học tập và thực hiện đề tài.

Đặc biệt, nhóm xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy Nguyễn Gia Huy – giảng viên hướng dẫn, người đã tận tình chỉ bảo, định hướng và hỗ trợ nhóm trong suốt quá trình nghiên cứu, thiết kế và hoàn thiện báo cáo đồ án “Ứng dụng Quản lý Chi Tiêu Cá Nhân”. Sự tận tâm và những góp ý quý báu của thầy đã giúp nhóm chúng em hoàn thiện đề tài một cách tốt nhất.

Bên cạnh đó, nhóm cũng xin gửi lời cảm ơn đến toàn thể quý thầy cô trong bộ môn đã truyền đạt kiến thức, kỹ năng và kinh nghiệm quý báu trong suốt thời gian học tập tại trường. Những kiến thức đó là nền tảng quan trọng để nhóm có thể áp dụng vào quá trình thực hiện đồ án này.

Cuối cùng, nhóm xin gửi lời cảm ơn đến tất cả các thành viên trong Nhóm 1 – gồm: Lê Đăng Khoa, Trần Văn Minh, Thái Quốc Việt và Nguyễn Ngọc Văn, đã luôn nỗ lực, hợp tác và hỗ trợ lẫn nhau để hoàn thành tốt nhiệm vụ được giao.

Nhóm xin chân thành cảm ơn!

[illegible]

Ký, ghi rõ họ tên

This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary-ruled notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

Ký, ghi rõ họ tên

MỤC LỤC

DANH SÁCH HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THI **III**

DANH SÁCH BẢNG BIỂU **IV**

MỞ ĐẦU **1**

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI **3**

1.1. TÊN ĐỀ TÀI	3
1.2. NỘI DUNG VÀ GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI	3
1.2.1. THỰC TRẠNG	3
1.2.2. NỘI DUNG ĐỀ TÀI	3
1.2.3. ĐẶC TẢ YÊU CẦU HỆ THỐNG	3
1.2.3.1. Yêu cầu chức năng	3
1.2.3.2. Yêu cầu phi chức năng	7
1.2.4. Ý NGHĨA ĐỀ TÀI	8
1.3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN ĐỀ TÀI	8
1.3.1. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	8
1.3.2. QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN ĐỀ TÀI	8

CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH YÊU CẦU **9**

2.1. SƠ ĐỒ USE CASE	9
2.1.1. SƠ ĐỒ USE CASE TỔNG QUAN	9
2.1.2. SƠ ĐỒ USE CASE CHI TIẾT	11
2.1.2.1. Quản lý thu nhập	11
2.1.2.2. Quản lý khoản chi	12
2.1.2.3. Thống kê & báo cáo	13
2.1.2.4. Quản lý mục tiêu tài chính	14
2.1.2.5. Quản lý tài khoản	15
2.1.2.6. Quản lý danh mục	16
2.1.2.7. Tìm kiếm và lọc giao dịch	17

CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ KIẾN TRÚC HỆ THỐNG **18**

3.1. THIẾT KẾ TỔNG THỂ	18
3.1.1. SƠ ĐỒ KIẾN TRÚC PHẦN MỀM	18

3.1.2. SƠ ĐỒ TRIỂN KHAI HỆ THỐNG	20
3.2. THIẾT KẾ DỮ LIỆU	21
3.2.1. THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU	21
3.3.3. THIẾT KẾ LỚP	26
3.3.4. SEQUENCE DIAGRAM	27
3.3.4.1. Tạo giao dịch, kiểm tra ngân sách, tự động tạo Payee	27
3.2.4.2. Chuyển tiền giữa hai tài khoản	28
3.3.4.3. Giao dịch lặp chạy bởi Scheduler (Recurring)	28
3.3.4.4. Xem báo cáo tháng	29
3.3.5. ACTIVITY DIAGRAM	30
3.3.5.1. Thêm giao dịch chi tiêu	30
3.3.5.2. Chuyển tiền giữa hai tài khoản	30
3.3.5.3. Scheduler xử lý giao dịch lặp (Recurring)	31
3.3.5.4. Quy trình xem báo cáo chi tiêu theo tháng (Monthly Report)	31

CHƯƠNG 4. PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG **33**

4.1. CẤU TRÚC MÃ NGUỒN	33
4.2. PHÁT TRIỂN CÁC CHỨC NĂNG HỆ THỐNG	33
4.2.1. CHỨC NĂNG QUẢN LÝ DANH MỤC	33
4.2.2. CHỨC NĂNG QUẢN LÝ THU NHẬP	33
4.2.3. CHỨC NĂNG QUẢN LÝ CHI TIÊU	33
4.2.4. CHỨC NĂNG QUẢN LÝ TÀI KHOẢN – BẢO MẬT	33
4.2.5. CHỨC NĂNG THỐNG KÊ – BÁO CÁO	33
4.2.6. CHỨC NĂNG TÌM KIẾM – LỌC	33
4.2.7. CHỨC NĂNG LẬP NGÂN SÁCH VÀ CẢNH BÁO	33

CHƯƠNG 5. KIỂM THỬ PHẦN MỀM **34**

5.1. MỘT SỐ TEST CASE	34
5.2. KẾ HOẠCH KIỂM THỬ (TEST PLAN)	35
5.2.1. MỤC TIÊU	35
5.2.2. CHIẾN LƯỢC & LOẠI KIỂM THỬ ÁP DỤNG	35
5.2.3. PHẠM VI TEST (SCOPE)	35
5.2.4. QUY TRÌNH & TIÊU CHÍ	36
5.2.5. ƯU TIÊN & MA TRẬN RỦI RO	36
5.2.6. MÔI TRƯỜNG KIỂM THỬ	36
5.2.7. LỊCH THỰC HIỆN (TEST SCHEDULE)	36

DANH SÁCH HÌNH VẼ VÀ ĐỒ THỊ

Hình 1. Sơ đồ Use Case tổng quan	9
Hình 2. Sơ đồ Use Case chức năng quản lý thu nhập.....	11
Hình 3. Sơ đồ Use Case chức năng quản lý khoản chi.....	12
Hình 4. Sơ đồ Use Case chức năng Thống kê và Báo cáo	13
Hình 5. Sơ đồ Use Case quản lý mục tiêu tài chính	14
Hình 6. Sơ đồ Use Case quản lý tài khoản	15
Hình 7. Quản lý Danh mục.....	16
Hình 8. Use Case Chức năng Tìm Kiếm & Lọc giao dịch	17
Hình 9. Sơ đồ kiến trúc phần mềm	18
Hình 10. Sơ đồ triển khai hệ thống.....	20
Hình 11. Sơ đồ quan hệ thực thể (ERD).....	21
Hình 12. Lược đồ quan hệ	25
Hình 13. Sơ đồ lớp – Class Diagram	26
Hình 14. Sequence Diagram – Tạo giao dịch, kiểm tra ngân sách, tự động tại Payee.....	27
Hình 15. Sequence Diagram – Chuyển tiền giữa hai tài khoản.....	28
Hình 16. Sequence Diagram – Giao dịch lặp	28
Hình 17. Sequence Diagram – Xem báo cáo tháng	29
Hình 18. Activity Diagram – Thêm giao dịch chi tiêu	30
Hình 19. Activity Diagram – Chuyển tiền giữa hai tài khoản.....	30
Hình 20. Activity Diagram – Giao dịch lặp	31
Hình 21. Activity Diagram – Báo cáo chi tiêu tháng	32

DANH SÁCH BẢNG BIỂU

Bảng 1. Nhóm use case quản lý thu nhập.....	4
Bảng 2. Nhóm Use Case quản lý chi tiêu	4
Bảng 3. Nhóm Use Case Quản lý danh mục	5
Bảng 4. Nhóm Use Case Thống kê & Báo cáo	5
Bảng 5. Nhóm Use Case Quản lý tài chính	6
Bảng 6. Nhóm Use Case Tìm Kiếm và Lọc	6
Bảng 7. Nhóm Use Case Quản lý Tài Khoản và Bảo Mật	7
Bảng 8. Nhóm TC - Login.....	34
Bảng 9. Nhóm TC - Create Transaction	34
Bảng 10. Nhóm TC - Budget Alert	35
Bảng 11. Test Schedule	36

MỞ ĐẦU

Trong bối cảnh chi tiêu ngày càng đa dạng và phức tạp, mỗi cá nhân phải đối mặt với bài toán làm sao quản lý thu nhập – chi tiêu một cách khoa học, hạn chế vượt ngân sách và vẫn đạt được các mục tiêu tài chính cá nhân. Thực tế cho thấy nhiều người vẫn ghi chép thủ công hoặc “nhớ trong đầu”, dẫn đến bỏ sót khoản chi, khó tổng hợp – phân tích, và thiếu căn cứ để điều chỉnh thói quen tài chính, từ đó dễ vượt ngân sách hoặc ảnh hưởng kế hoạch dài hạn.

Xuất phát từ nhu cầu thực tiễn đó, nhóm lựa chọn và triển khai đề tài “Ứng dụng Quản lý Chi tiêu Cá nhân” với mục tiêu xây dựng một công cụ giúp người dùng ghi nhận đầy đủ dòng tiền ra – vào, thiết lập ngân sách theo kỳ (tháng/quý), phân loại chi tiêu theo nhóm, và xem các báo cáo trực quan để nhận diện xu hướng, từ đó ra quyết định chi tiêu hợp lý hơn. Ứng dụng hướng tới việc đơn giản hóa thao tác ghi chép, tự động tổng hợp số liệu và hỗ trợ người dùng kiểm soát mức chi so với ngân sách đã đặt ra.

Mục tiêu chính của đề tài gồm:

1. Thiết kế và hiện thực các chức năng cốt lõi như ghi nhận thu/chi, thiết lập – theo dõi ngân sách, phân loại khoản mục, thống kê – báo cáo;
2. Đề xuất mô hình kiến trúc và thiết kế dữ liệu phù hợp, bảo đảm tính mở rộng, dễ bảo trì;
3. Xây dựng trải nghiệm người dùng đơn giản, rõ ràng để thao tác nhanh;
4. Tổ chức kiểm thử nhằm đánh giá mức độ đáp ứng yêu cầu chức năng và phi chức năng đã xác định. (Khung yêu cầu chức năng, phi chức năng và bố cục các chương đã được nhóm phác thảo trong đề cương.)

Phạm vi của báo cáo tập trung vào: (i) phân tích thực trạng và yêu cầu, (ii) thiết kế kiến trúc và cơ sở dữ liệu, (iii) phát triển các tính năng cốt lõi đã nêu, và (iv) kiểm thử ở mức độ phù hợp với phạm vi môn học. Đối tượng sử dụng là cá nhân có nhu cầu theo dõi tài chính cá nhân hằng ngày/ hằng tháng; bối cảnh sử dụng chủ yếu trên máy tính cá nhân (hoặc có thể mở rộng lên nền tảng khác trong các giai đoạn tiếp theo).

Ý nghĩa của đề tài nằm ở việc hình thành thói quen ghi chép có hệ thống, giúp người dùng nhìn rõ cấu trúc chi tiêu theo nhóm (ăn uống, đi lại, giải trí, học tập...), nhận diện các khoản chi chiếm tỷ trọng lớn để điều chỉnh kịp thời và tiến tới quản trị tài chính cá nhân một cách chủ

động. Qua đó, ứng dụng có thể góp phần hạn chế chi vượt ngân sách và hỗ trợ người dùng đạt mục tiêu tài chính theo kế hoạch.

Cấu trúc báo cáo gồm 5 chương: Chương 1 trình bày giới thiệu đề tài; Chương 2 phân tích yêu cầu; Chương 3 thiết kế kiến trúc hệ thống; Chương 4 phát triển ứng dụng; Chương 5 kiểm thử phần mềm. Cách bố trí này phản ánh tuần tự các bước làm việc của một dự án phần mềm theo định hướng của môn học.

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1. Tên đề tài

Ứng dụng Quản lý Chi tiêu Cá nhân

1.2. Nội dung và giới thiệu đề tài

1.2.1. Thực trạng

Trong cuộc sống hiện đại, mỗi người đều phải đối mặt với bài toán quản lý thu nhập và chi tiêu sao cho hợp lý. Tuy nhiên, việc quản lý tài chính cá nhân thường gặp nhiều khó khăn:

- Nhiều người đặt ngân sách cố định trong tháng, nhưng do không kiểm soát được thói quen mua sắm hoặc phát sinh chi phí bất ngờ nên thường tiêu vượt mức.
- Việc ghi chép thủ công bằng sổ tay hoặc ghi nhớ trong đầu dễ quên, thiếu khoa học, khó tổng hợp và phân tích.
- Người dùng khó phân loại các khoản chi (ăn uống, đi lại, giải trí, học tập...) để điều chỉnh thói quen chi tiêu.

Những hạn chế này khiến nhiều người thâm hụt ngân sách, phải vay mượn hoặc ảnh hưởng kế hoạch tài chính dài hạn.

1.2.2. Nội dung đề tài

Đề tài xây dựng một ứng dụng quản lý chi tiêu cá nhân cho phép người dùng ghi lại các khoản thu/chi, thiết lập ngân sách tháng, theo dõi số dư và nhận báo cáo trực quan về tình hình tài chính. Hệ thống giúp người dùng quản lý tốt hơn, hạn chế chi tiêu vượt mức, từ đó xây dựng kế hoạch tài chính khoa học.

1.2.3. Đặc tả yêu cầu hệ thống

1.2.3.1. Yêu cầu chức năng

Hệ thống Ứng dụng Quản lý Chi tiêu Cá nhân cung cấp các nhóm chức năng chính sau, mỗi nhóm bao gồm các Use Case chi tiết:

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

a) Nhóm Quản lý thu nhập

ID	Tên Use Case	Actor	Mô tả chức năng
UC001	Thêm thu nhập	Người dùng	Cho phép người dùng nhập thông tin một khoản thu nhập mới (số tiền, ngày nhận, nguồn thu, ghi chú).
UC002	Cập nhật thu nhập	Người dùng	Chỉnh sửa thông tin của một khoản thu nhập đã lưu (thay đổi số tiền, ngày, nguồn thu, ghi chú).
UC003	Xóa thu nhập	Người dùng	Xóa bỏ một khoản thu nhập không còn hợp lệ hoặc nhập sai.
UC004	Xem danh sách thu nhập	Người dùng	Xem toàn bộ các khoản thu nhập theo thời gian hoặc danh mục, hỗ trợ lọc và sắp xếp.

Bảng 1. Nhóm use case quản lý thu nhập

b) Nhóm Quản lý chi tiêu

ID	Tên Use Case	Actor	Mô tả chức năng
UC005	Thêm khoản chi	Người dùng	Ghi nhận một khoản chi tiêu mới (số tiền, ngày chi, danh mục, ghi chú).
UC006	Cập nhật khoản chi	Người dùng	Chỉnh sửa thông tin của khoản chi tiêu đã lưu.
UC007	Xóa khoản chi	Người dùng	Loại bỏ một khoản chi tiêu sai hoặc không cần thiết.
UC008	Xem danh sách khoản chi	Người dùng	Xem toàn bộ các khoản chi tiêu theo thời gian hoặc danh mục, hỗ trợ tìm kiếm và lọc.

Bảng 2. Nhóm Use Case quản lý chi tiêu

c) Nhóm Quản lý danh mục

ID	Tên Use Case	Actor	Mô tả chức năng
UC009	Tạo danh mục thu nhập/chi tiêu	Người dùng	Tạo danh mục mới để phân loại thu nhập hoặc chi tiêu (ví dụ: “Mua sắm online”, “Giải trí”).
UC010	Cập nhật danh mục	Người dùng	Sửa tên hoặc thông tin của danh mục hiện có.
UC011	Xóa danh mục	Người dùng	Xóa danh mục không còn sử dụng; hệ thống sẽ kiểm tra tính hợp lệ và ràng buộc trước khi cho phép xóa.
UC012	Xem danh mục	Người dùng	Hiển thị danh sách tất cả danh mục thu nhập và chi tiêu hiện có.

Bảng 3. Nhóm Use Case Quản lý danh mục**d) Nhóm Thống kê & Báo cáo**

ID	Tên Use Case	Actor	Mô tả chức năng
UC013	Xem tổng thu nhập & chi tiêu	Người dùng	Xem số liệu tổng hợp thu nhập và chi tiêu trong khoảng thời gian tùy chọn (ngày/tháng/quý).
UC014	Xem số dư hiện tại	Người dùng	Xem số dư = tổng thu nhập – tổng chi tiêu.
UC015	Xem biểu đồ thu – chi	Người dùng	Theo dõi tình hình tài chính bằng biểu đồ trực quan (cột, tròn, đường).
UC016	Xuất báo cáo thu – chi	Người dùng	Xuất dữ liệu thu – chi ra file Excel hoặc PDF để lưu trữ hoặc chia sẻ.

Bảng 4. Nhóm Use Case Thống kê & Báo cáo

e) Nhóm Quản lý tài chính

ID	Tên Use Case	Actor	Mô tả chức năng
UC017	Đặt mục tiêu tiết kiệm	Người dùng	Đặt mục tiêu tài chính (số tiền, thời hạn) để tiết kiệm hoặc quản lý chi tiêu.
UC018	Lập Ngân sách chi tiêu	Người dùng	Theo dõi mức độ chi tiêu dựa trên số dư ngân sách hiện tại so với mục tiêu đã đặt; nhận cảnh báo nếu tiền chi tiêu vượt quá ngân sách.

Bảng 5. Nhóm Use Case Quản lý tài chính**f) Nhóm Tìm kiếm & Lọc giao dịch**

ID	Tên Use Case	Actor	Mô tả chức năng
UC019	Tìm kiếm giao dịch	Người dùng	Nhập từ khóa hoặc điều kiện để tìm nhanh một giao dịch cụ thể (theo tên, số tiền, ngày...).
UC020	Lọc dữ liệu	Người dùng	Lọc giao dịch theo ngày, danh mục hoặc số tiền để thu hẹp danh sách và phân tích tài chính hiệu quả hơn.

Bảng 6. Nhóm Use Case Tìm Kiếm và Lọc**g) Nhóm Quản lý tài khoản & bảo mật**

ID	Tên Use Case	Actor	Mô tả chức năng
UC021	Đăng ký tài khoản	Người dùng	Cho phép người dùng nhập thông tin một khoản thu nhập mới (số tiền, ngày nhận, nguồn thu, ghi chú).
UC022	Đăng nhập/Đăng xuất	Người dùng	Chỉnh sửa thông tin của một khoản thu nhập đã lưu (thay đổi số tiền, ngày, nguồn thu, ghi chú).

UC023	Cập nhật hồ sơ cá nhân	Người dùng	Xóa bỏ một khoản thu nhập không còn hợp lệ hoặc nhập sai.
UC024	Đổi mật khẩu	Người dùng	Xem toàn bộ các khoản thu nhập theo thời gian hoặc danh mục, hỗ trợ lọc và sắp xếp.
UC025	Bảo mật dữ liệu	Người dùng/Hệ thống	Hệ thống mã hóa mật khẩu bằng thuật toán Argon2id, phân quyền truy cập và bảo vệ thông tin cá nhân.

Bảng 7. Nhóm Use Case Quản lý Tài Khoản và Bảo Mật

Điểm nổi bật trong yêu cầu chức năng

- **Tính toàn diện:** Bao quát toàn bộ quá trình quản lý tài chính cá nhân từ ghi nhận thu – chi đến thiết lập mục tiêu và báo cáo.
- **Linh hoạt:** Cho phép tùy chỉnh danh mục, tìm kiếm và lọc dữ liệu nhanh chóng.
- **Bảo mật cao:** Có chức năng quản lý tài khoản, đổi mật khẩu và mã hóa dữ liệu an toàn
- **Hỗ trợ người dùng ra quyết định:** Các báo cáo trực quan và thống kê chi tiết giúp kiểm soát tài chính hiệu quả.

1.2.3.2. Yêu cầu phi chức năng

- Giao diện đơn giản, thân thiện, dễ dùng cho người không rành công nghệ
- Thời gian phản hồi khi thêm/xem dữ liệu ≤ 0.5 giây; trang chính $\leq 0.2s$; thao tác tạo/sửa $\leq 0.2s$.
- Dữ liệu được lưu trữ an toàn, có khả năng sao lưu và khôi phục < 1 giờ.
- Hỗ trợ đa nền tảng: Web/Mobile, tương thích Chrome/Edge/Safari/Firefox, Android 10+, iOS 14+.
- Ứng dụng nhỏ gọn ($< 40MB$ cho mobile).
- Hỗ trợ đa ngôn ngữ (vi-VN, en-US).
- Bảo mật bằng mật khẩu, phân quyền; mã hóa mật khẩu bằng Argon2id.
- Thông báo qua push/email ≤ 10 giây từ lúc phát sinh sự kiện.
- Hỗ trợ tối thiểu 1000 bản ghi mà không giảm hiệu năng.

1.2.4. Ý nghĩa đề tài

Ứng dụng giúp người dùng:

- Quản lý tài chính hiệu quả, tránh vượt ngân sách.
- Nhận diện thói quen chi tiêu để điều chỉnh hợp lý.
- Xây dựng kế hoạch tài chính khoa học, hướng đến ổn định và phát triển cá nhân/gia đình.
- Đối với hộ gia đình, tạo sự minh bạch tài chính và nâng cao ý thức tiết kiệm.

1.3. Phương pháp nghiên cứu và quá trình thực hiện đề tài

1.3.1. Phương pháp nghiên cứu

- **Khảo sát bảng hỏi (Google Form)** để thu thập nhu cầu thực tế.
- **Phân tích tài liệu** liên quan đến quản lý chi tiêu cá nhân và ứng dụng tương tự.
- **Phỏng vấn người dùng** tiềm năng để làm rõ yêu cầu.
- **Tham khảo mô hình hệ thống tương tự** để tối ưu tính năng.

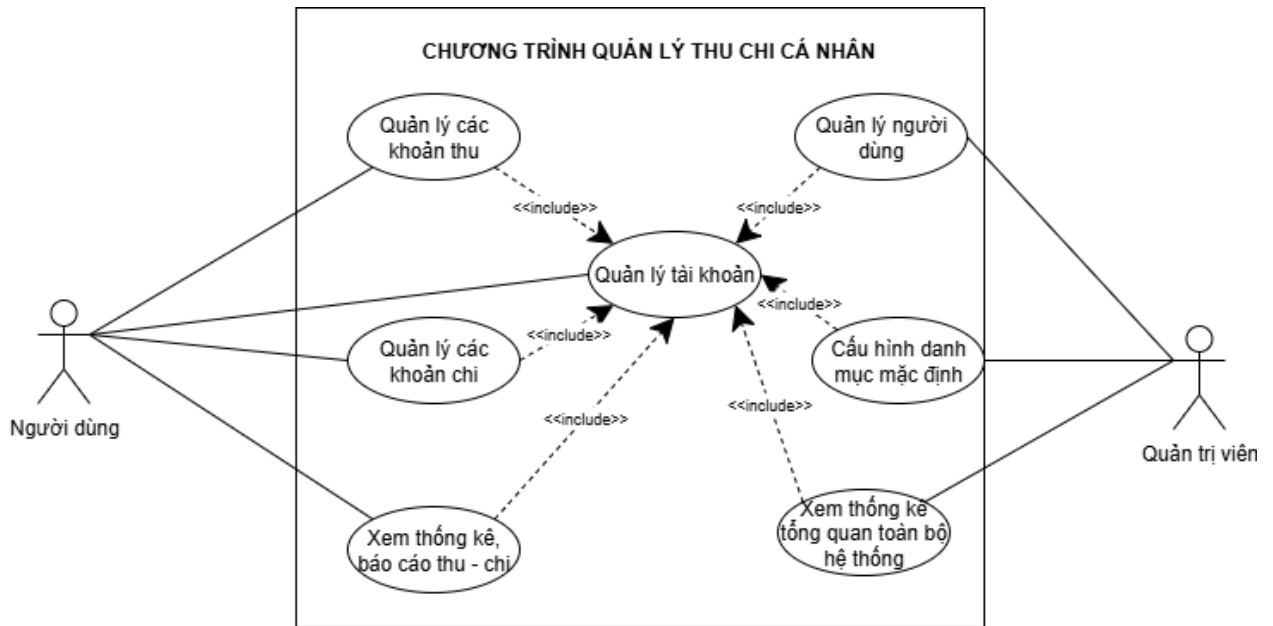
1.3.2. Quá trình thực hiện đề tài

- **Giai đoạn 1 – Phân tích yêu cầu:** Khảo sát, thu thập và phân tích yêu cầu, xây dựng tài liệu SRS.
- **Giai đoạn 2 – Thiết kế hệ thống:** Thiết kế kiến trúc tổng thể, CSDL, Use Case, UML, giao diện người dùng.
- **Giai đoạn 3 – Thiết kế phần mềm & kiểm thử đơn vị:** Lập trình các module, kiểm thử từng phần.
- **Giai đoạn 4 – Kiểm thử & đánh giá:** Kiểm thử tích hợp, đánh giá hiệu năng, bảo mật, trải nghiệm người dùng.

CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH YÊU CẦU

2.1. Sơ đồ Use Case

2.1.1. Sơ đồ Use Case tổng quan



Hình 1. Sơ đồ Use Case tổng quan

Sơ đồ Use Case tổng quan thể hiện toàn bộ các chức năng chính của hệ thống và tất cả các tác nhân tham gia. Điều này mang lại một cái nhìn bao quát về phạm vi chức năng.

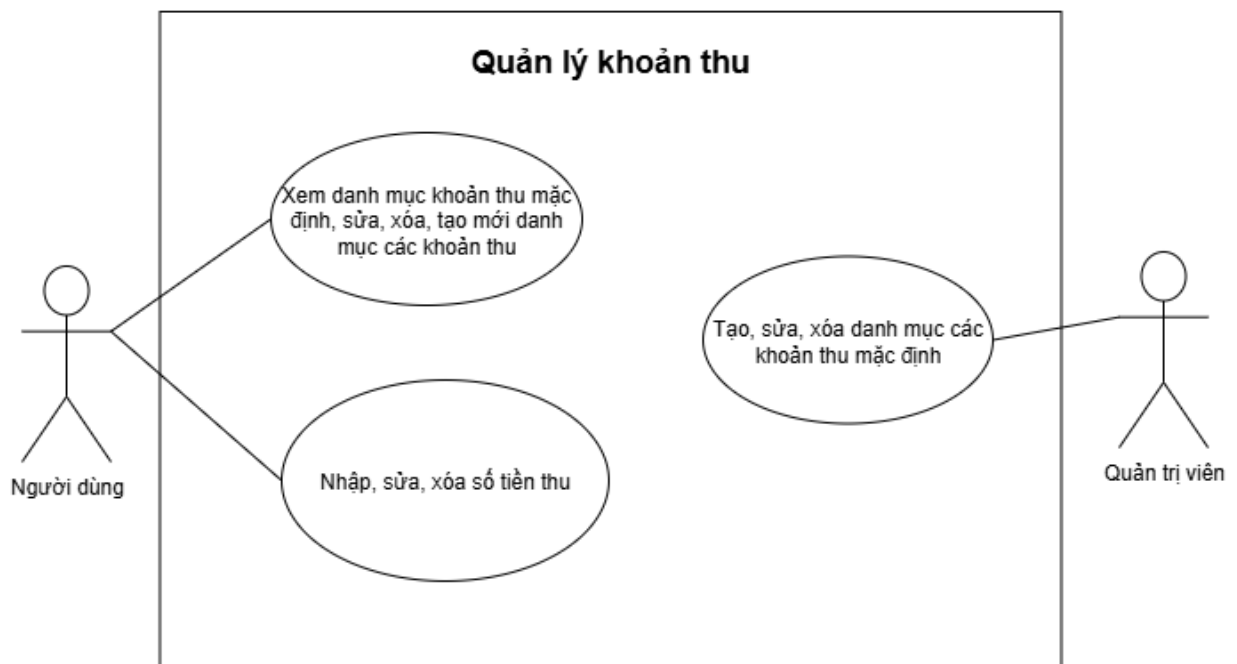
Sơ đồ Use Case tổng quan được thể hiện ở hình 2.1 bao gồm các nhóm chức năng: Quản lý thu nhập, Quản lý các khoản chi, Quản lý danh mục, Thống kê & báo cáo, Quản lý mục tiêu tài chính, Quản lý tài khoản. Trong đó, các tác nhân chính bao gồm:

- **Người dùng:** Có thể thực hiện các chức năng:
 - Quản lý tài khoản: Với chức năng này, người dùng sẽ được phép Đăng ký tài khoản, Đăng nhập, Xem và cập nhật hồ sơ tài khoản, Đổi mật khẩu...
 - Quản lý các khoản thu: Với chức năng này, người dùng có thể làm việc với danh mục các khoản thu và các khoản thu. Với danh mục, người dùng có thể tạo danh mục các khoản thu, xem danh mục các khoản thu, cập nhật danh mục các khoản thu hoặc xóa danh mục các khoản thu. Với các khoản thu, người dùng có thể xem, sửa, xóa, thêm các khoản thu nhập của mình.

- Quản lý các khoản chi: Tương tự với Quản lý các khoản thu, với chức năng này, người dùng có thể làm việc với danh mục và các khoản chi.
- Xem thống kê – báo cáo: Người dùng có thể sử dụng chức năng này để xem thống kê các khoản thu – chi của mình theo ngày, tháng, quý, năm hoặc khoảng thời gian bất kỳ mà người dùng muốn lọc kết quả báo cáo. Thống kê được thể hiện dưới dạng bảng và biểu đồ, mang đến cho người dùng cái nhìn tổng quát và đầy đủ về tình hình thu chi của mình nhằm đánh giá thói quen chi tiêu cá nhân của mình và điều chỉnh cho phù hợp. Đồng thời, người dùng cũng có thể xuất các báo cáo thống kê ra file excel, pdf để tiện lưu trữ và xem lại khi cần.
- Quản trị viên: Quản trị viên có thể sử dụng các chức năng:
 - Quản lý người dùng: Thông qua chức năng này, Quản trị viên có khả năng duyệt tài khoản đăng ký, khóa tài người dùng vi phạm...
 - Quản lý danh mục mặc định: Quản trị viên có thể sử dụng chức năng này để tạo ra 1 danh mục mặc định cho các khoản thu và các khoản chi. Đồng thời, cũng có thể sửa chữa, cập nhật hoặc xóa các khoản thu – chi mặc định nếu cần.
 - Xem thống kê tổng quan toàn bộ hệ thống: Qua chức năng này, quản trị viên có thể kiểm tra xem có bao nhiêu người dùng trên toàn bộ hệ thống ứng dụng. Đồng thời cũng có thể kiểm tra qua biểu đồ tình hình tăng, giảm số lượng người dùng qua các khoảng thời gian.

2.1.2. Sơ đồ Use Case chi tiết

2.1.2.1. Quản lý thu nhập



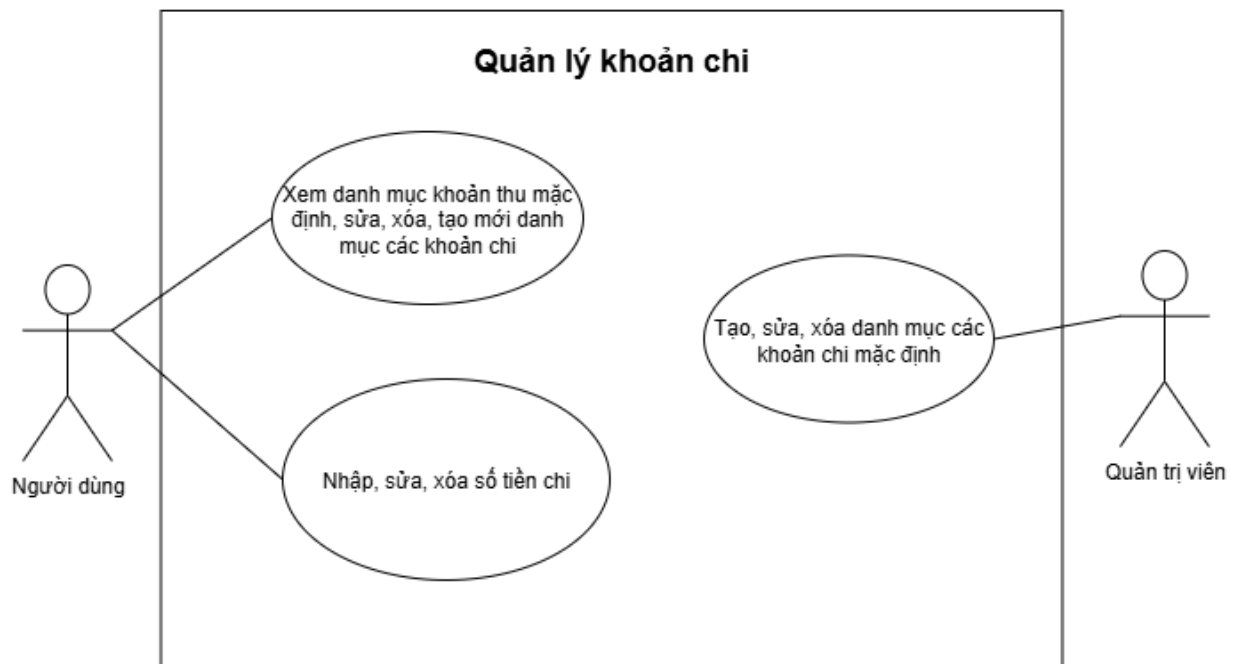
Hình 2. Sơ đồ Use Case chức năng quản lý thu nhập

Chức năng Quản lý thu nhập cho phép người dùng thực hiện đầy đủ các thao tác liên quan đến khoản thu cá nhân. Người dùng có thể:

- Thêm thu nhập mới: Nhập số tiền, ngày nhận, nguồn thu (lương, phụ cấp, thưởng, thu nhập thêm...).
- Cập nhật thông tin thu nhập: Sửa đổi nội dung sai hoặc thay đổi số tiền/ngày nhận.
- Xóa thu nhập: Loại bỏ khoản thu nhập không còn hợp lệ hoặc nhập sai.
- Xem danh sách thu nhập: Lọc và sắp xếp theo thời gian hoặc nguồn thu để dễ quản lý.

Hệ thống sẽ kiểm tra dữ liệu hợp lệ trước khi lưu hoặc chỉnh sửa, giúp tránh sai sót trong quá trình nhập liệu.

2.1.2.2. Quản lý khoản chi



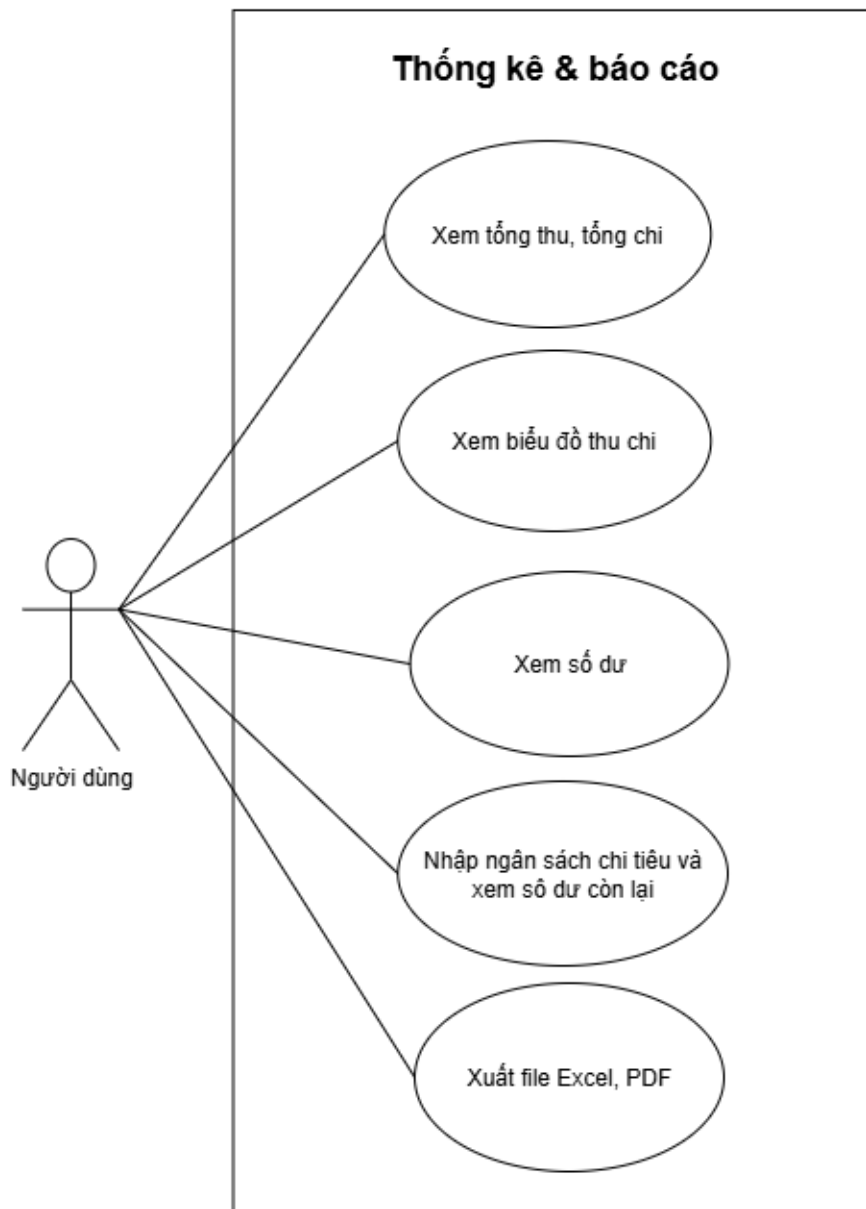
Hình 3. Sơ đồ Use Case chức năng quản lý khoản chi

Chức năng **Quản lý khoản chi** giúp người dùng ghi lại, chỉnh sửa và kiểm soát tất cả các khoản chi tiêu. Các thao tác chính bao gồm:

- **Thêm khoản chi:** Nhập thông tin số tiền, ngày chi, danh mục (ăn uống, đi lại, mua sắm...).
- **Cập nhật khoản chi:** Điều chỉnh thông tin sai sót hoặc thay đổi danh mục chi.
- **Xóa khoản chi:** Xóa bỏ khoản chi tiêu không cần thiết.
- **Xem danh sách khoản chi:** Hiển thị toàn bộ giao dịch chi tiêu theo ngày hoặc danh mục để tiện theo dõi.

Trước khi xóa, hệ thống sẽ **kiểm tra tính hợp lệ** của dữ liệu và yêu cầu **xác nhận xóa**, đồng thời có thể **kiểm tra ràng buộc** nếu khoản chi liên kết với các tính năng khác.

2.1.2.3. Thống kê & báo cáo



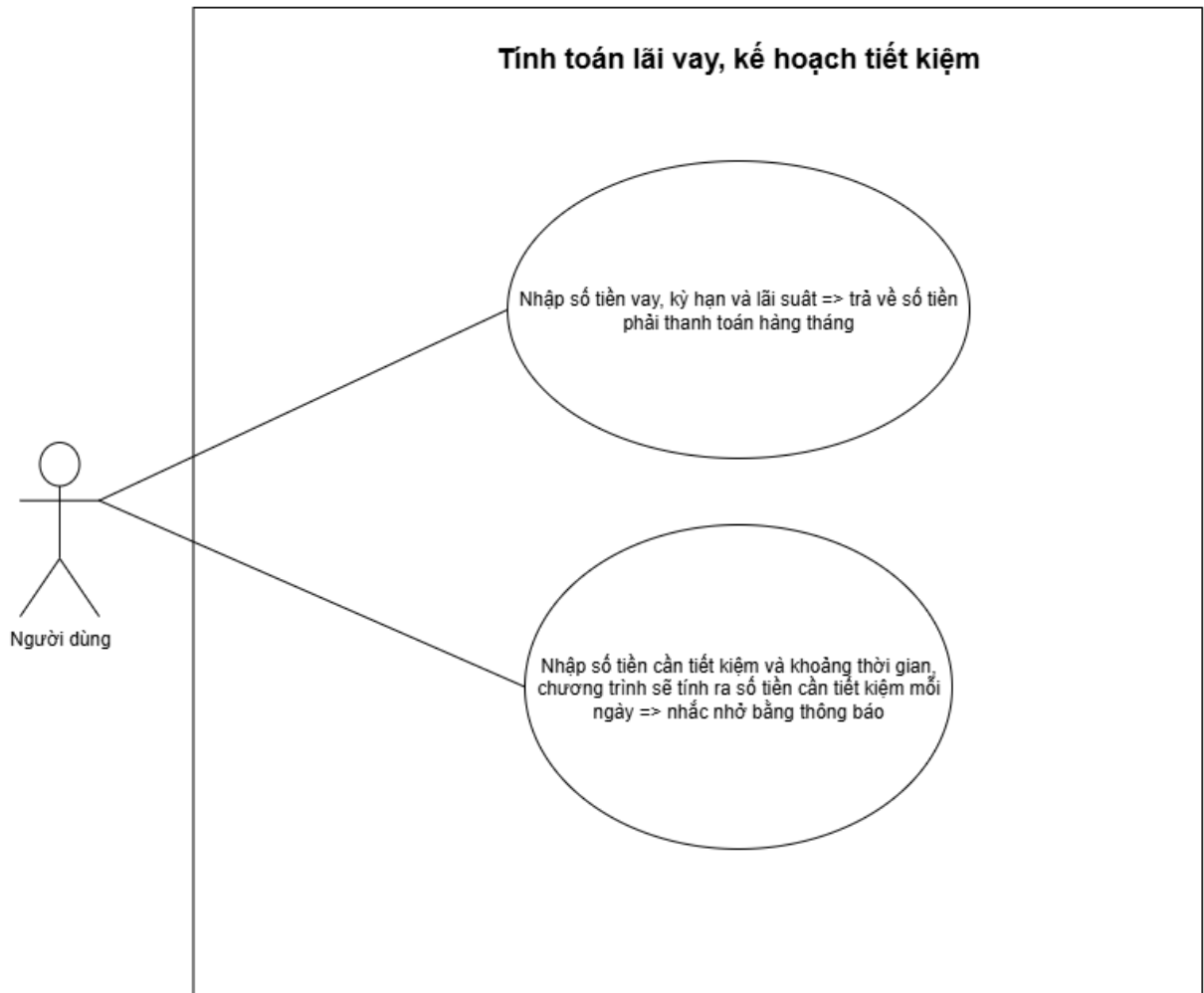
Hình 4. Sơ đồ Use Case chức năng Thống kê và Báo cáo

Chức năng **Thống kê & báo cáo** cung cấp cái nhìn tổng quan và trực quan về tình hình tài chính cá nhân. Người dùng có thể:

- **Xem tổng thu nhập và chi tiêu** trong một khoảng thời gian tùy chọn (ngày/tháng/quý).
- **Xem số dư hiện tại** (thu nhập – chi tiêu).
- **Xem biểu đồ thu – chi** để theo dõi xu hướng tài chính.
- **Xuất báo cáo thu – chi** ra file Excel hoặc PDF để lưu trữ hoặc chia sẻ.

Hệ thống tự động tổng hợp và hiển thị dữ liệu một cách trực quan, giúp người dùng đưa ra quyết định chi tiêu hợp lý.

2.1.2.4. Quản lý mục tiêu tài chính



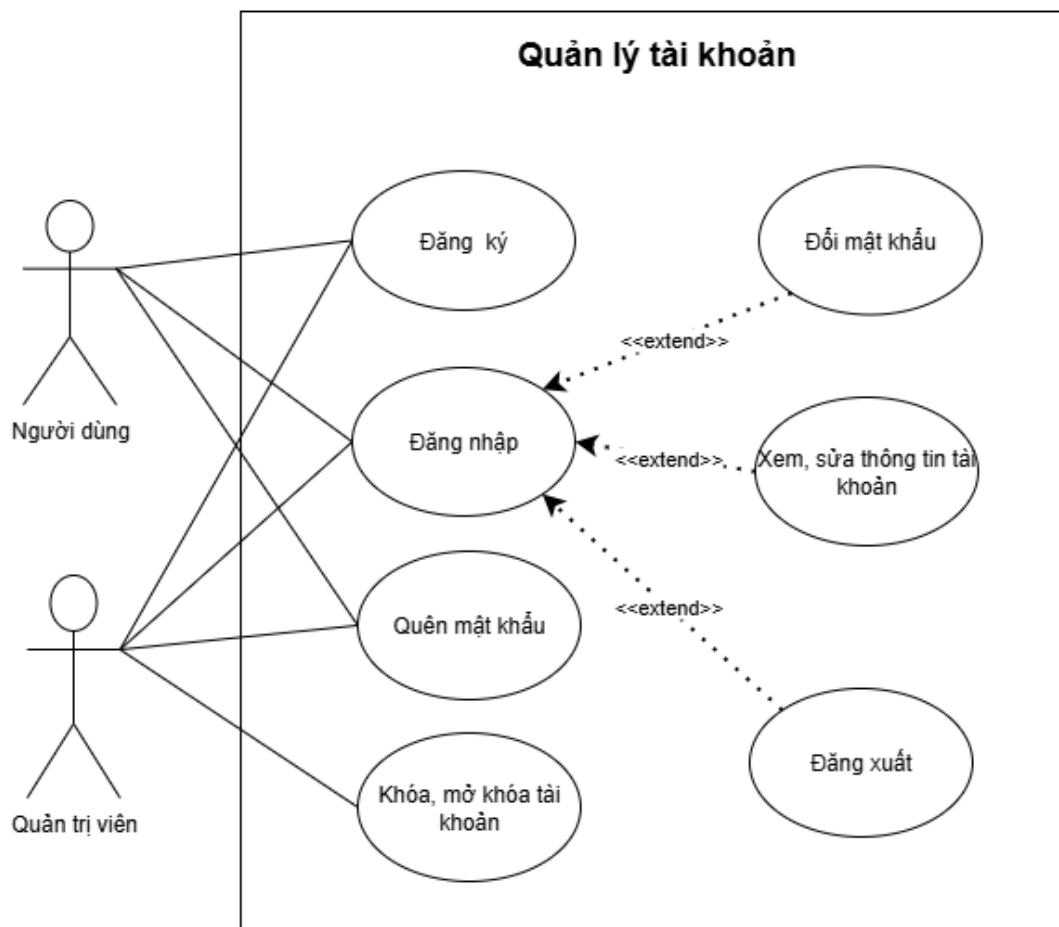
Hình 5. Sơ đồ Use Case quản lý mục tiêu tài chính

Chức năng **Quản lý mục tiêu tài chính** hỗ trợ người dùng đặt và theo dõi các kế hoạch tiết kiệm hoặc chi tiêu dài hạn. Các tính năng chính:

- **Đặt mục tiêu tài chính:** Nhập số tiền mục tiêu và thời hạn hoàn thành (ví dụ tiết kiệm 20 triệu trong 6 tháng).
- **Theo dõi tiến độ:** So sánh số dư hiện tại với mục tiêu đã đặt.
- **Cảnh báo/nhắc nhở:** Hệ thống có thể thông báo nếu tiến độ tiết kiệm bị chậm so với kế hoạch.

Nhờ đó, người dùng có thể kiểm soát và lập kế hoạch tài chính lâu dài hiệu quả hơn.

2.1.2.5. Quản lý tài khoản

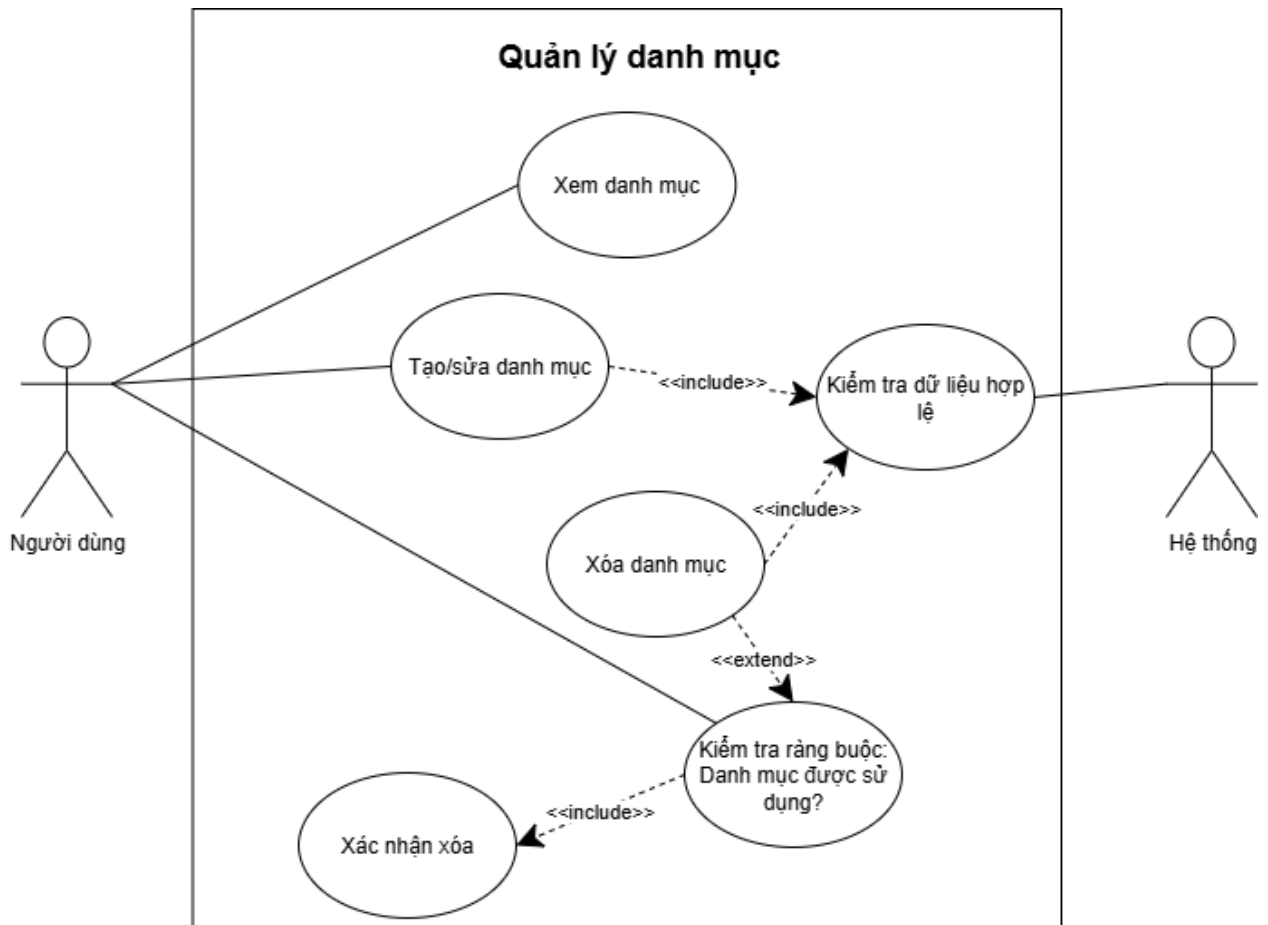


Hình 6. Sơ đồ Use Case quản lý tài khoản

Chức năng **Quản lý tài khoản** đảm bảo an toàn dữ liệu và hỗ trợ người dùng quản lý thông tin cá nhân. Bao gồm:

- **Đăng ký tài khoản:** Người dùng tạo tài khoản mới với tên, email, mật khẩu.
- **Đăng nhập/Đăng xuất:** Truy cập vào hệ thống bằng thông tin hợp lệ.
- **Cập nhật hồ sơ cá nhân:** Thay đổi tên, email, số điện thoại hoặc thông tin khác.
- **Đổi mật khẩu:** Tăng cường bảo mật tài khoản.
- **Bảo mật dữ liệu:** Hệ thống mã hóa mật khẩu (thuật toán Argon2id) và phân quyền người dùng để bảo vệ thông tin.

2.1.2.6. Quản lý danh mục



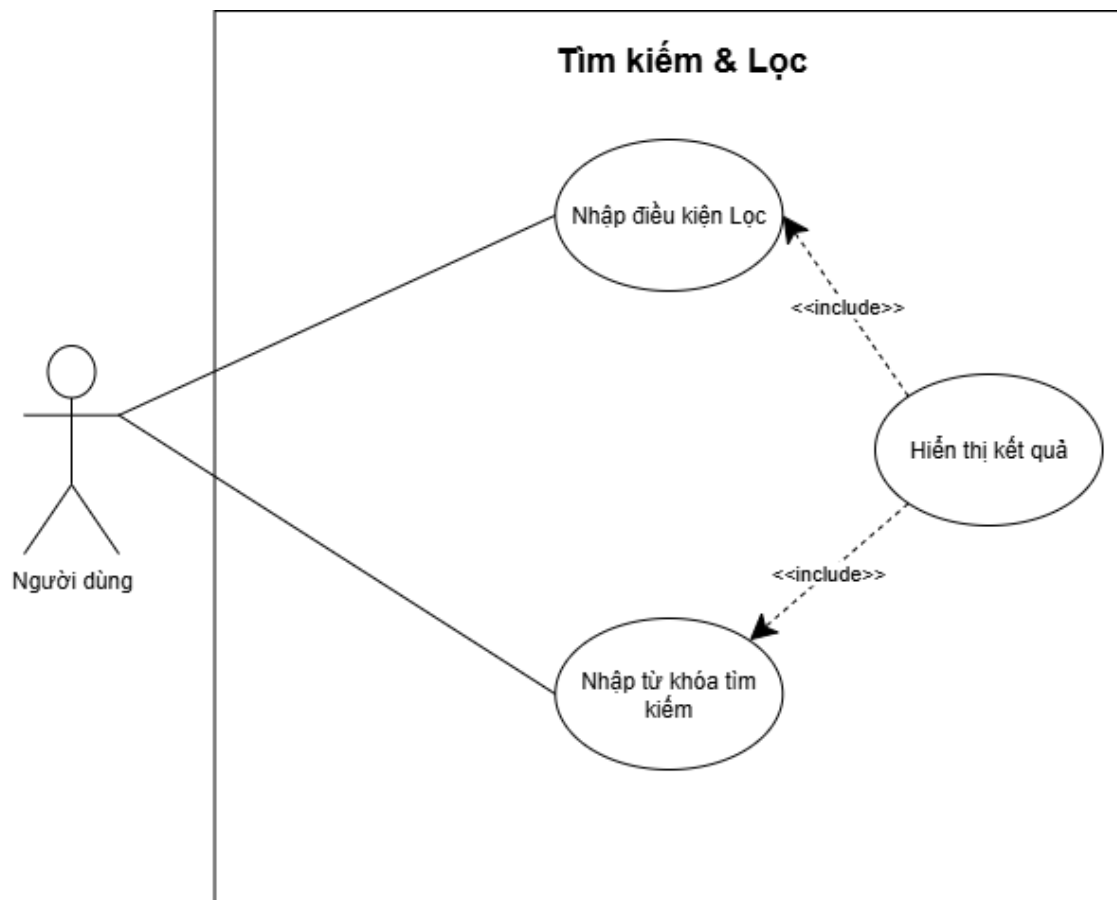
Hình 7. Quản lý Danh mục

Chức năng **Quản lý danh mục** cho phép người dùng tự tạo và quản lý các nhóm phân loại thu nhập/chi tiêu. Các thao tác chính:

- **Tạo danh mục mới:** Ví dụ thêm “Mua sắm online”, “Giải trí”.
- **Cập nhật danh mục:** Chính sửa tên hoặc mô tả danh mục hiện có.
- **Xóa danh mục:** Loại bỏ danh mục không còn dùng; hệ thống sẽ **kiểm tra tính hợp lệ** và **ràng buộc sử dụng** trước khi xóa, đồng thời yêu cầu người dùng **xác nhận xóa**.
- **Xem danh mục:** Hiện thị toàn bộ danh mục thu nhập và chi tiêu hiện có.

Nhờ chức năng này, người dùng có thể tùy chỉnh hệ thống phù hợp với nhu cầu quản lý tài chính cá nhân của mình.

2.1.2.7. Tìm kiếm và lọc giao dịch



Hình 8. Use Case Chức năng Tìm Kiếm & Lọc giao dịch

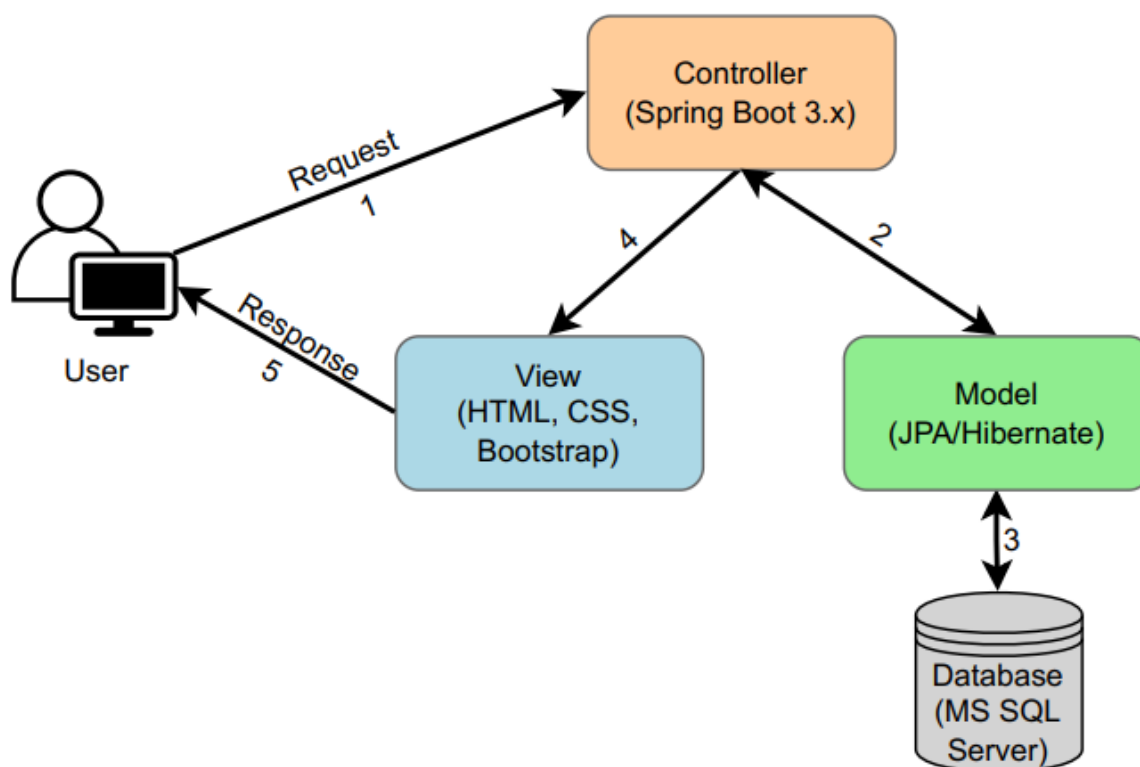
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ KIẾN TRÚC HỆ THỐNG

Chương này trình bày quá trình thiết kế ứng dụng cho hệ thống “**Quản lý chi tiêu cá nhân**” trực tuyến, bao gồm thiết kế tổng thể, thiết kế dữ liệu và hệ thống các sơ đồ UML. Mục tiêu của giai đoạn thiết kế là xác định cấu trúc, các thành phần và mối quan hệ giữa chúng, nhằm đảm bảo hệ thống được phát triển đúng định hướng và đáp ứng đầy đủ các yêu cầu đã phân tích ở giai đoạn trước.

3.1. Thiết kế tổng thể

Thiết kế tổng thể mô tả kiến trúc tổng quát của phần mềm. Đây là cơ sở để triển khai và phát triển thiết kế, xây dựng hệ thống đồng bộ và giúp đảm bảo tính nhất quán của ứng dụng.

3.1.1. Sơ đồ kiến trúc phần mềm



Hình 9. Sơ đồ kiến trúc phần mềm

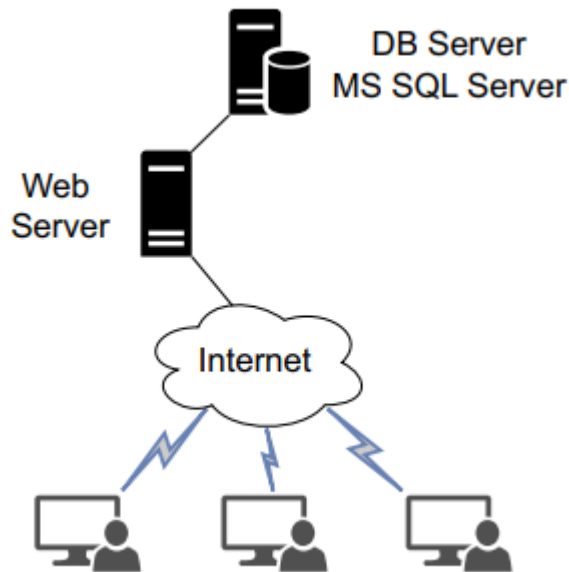
Sơ đồ 3.1 trình bày kiến trúc của hệ thống “Quản lý chi tiêu cá nhân”, được xây dựng dựa trên mô hình MVC (Model-View-Controller). Các thành phần chính của kiến trúc bao gồm:

- Người dùng (User): tương tác với hệ thống thông qua giao diện người dùng (User Interface - UI). Người dùng gửi yêu cầu (Request) đến thành phần Controller để xử lý, sau đó nhận được kết quả phản hồi (Response).
- Controller: là thành phần xử lý nghiệp vụ, tiếp nhận yêu cầu xử lý từ người dùng gửi đến. Controller tương tác với Model thực hiện các nghiệp vụ để lấy dữ liệu xử lý và trả kết quả về View. Hệ thống sử dụng Spring Boot 3.x để xây dựng.
- Model: là nơi chứa các nghiệp vụ tương tác với cơ sở dữ liệu thông qua JPA/Hibernate. Model là cầu nối giữa View và Controller, thực hiện kết nối cơ sở dữ liệu, xử lý dữ liệu và chuẩn bị dữ liệu để chuyển đến các thành phần khác.
- View: là nơi chứa giao diện của hệ thống, có chức năng hiển thị UI, trình bày dữ liệu và kết quả xử lý từ Controller. Giao diện xây dựng bằng HTML, CSS và Bootstrap đảm bảo giao diện được thiết kế thân thiện và chuyên nghiệp. View không trực tiếp thao tác dữ liệu mà chỉ nhận dữ liệu đã được xử lý từ Controller.
- Database: là nơi lưu trữ toàn bộ dữ liệu của hệ thống. Microsoft SQL Server được chọn làm hệ quản trị cơ sở dữ liệu, cung cấp tính ổn định và hiệu suất cao.

Quá trình xử lý một yêu cầu từ người dùng diễn ra theo các bước sau:

- Người dùng gửi một yêu cầu tới Controller.
- Controller tiếp nhận yêu cầu và gửi yêu cầu lấy dữ liệu tới Model, bao gồm truy vấn hoặc cập nhật dữ liệu.
- Model truy vấn Cơ sở dữ liệu để lấy thông tin cần thiết.
- Sau khi xử lý, Model trả dữ liệu về cho Controller.
- Controller nhận dữ liệu từ Model.
- Controller gửi dữ liệu vừa lấy được về View và hiển thị ra cho người dùng trên trình duyệt

3.1.2. Sơ đồ triển khai hệ thống



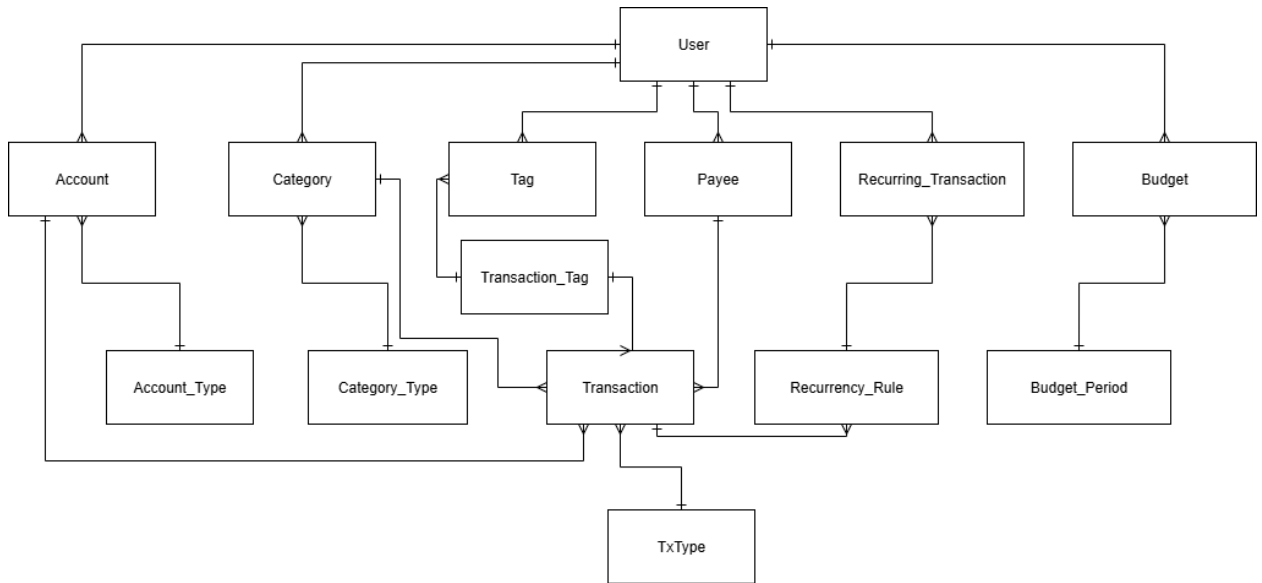
Hình 10. Sơ đồ triển khai hệ thống

Sơ đồ Triển khai trên hình 3.2 thể hiện kiến trúc vật lý của hệ thống, minh họa cách các thành phần phần mềm được phân bố và chạy trên các thiết bị phần cứng.

Trong hệ thống này, các nút chính bao gồm: Thiết bị người dùng (trình duyệt), Máy chủ Web/Ứng dụng, Máy chủ Cơ sở dữ liệu. Các thành phần phần mềm được triển khai trên các nút này, giao tiếp với nhau qua kết nối mạng.

3.2. Thiết kế dữ liệu

3.2.1. Thiết kế cơ sở dữ liệu



Hình 11. Sơ đồ quan hệ thực thể (ERD)

Biểu đồ 3.3 minh họa cấu trúc của cơ sở dữ liệu “Ứng dụng quản lý chi tiêu cá nhân”. Nó thể hiện qua các thực thể (Entities) và mối quan hệ giữa chúng (Relationships). Mối quan hệ giữa các thực thể được thể hiện bằng cách đường nối và ký hiệu.

Các thực thể trong hệ thống bao gồm:

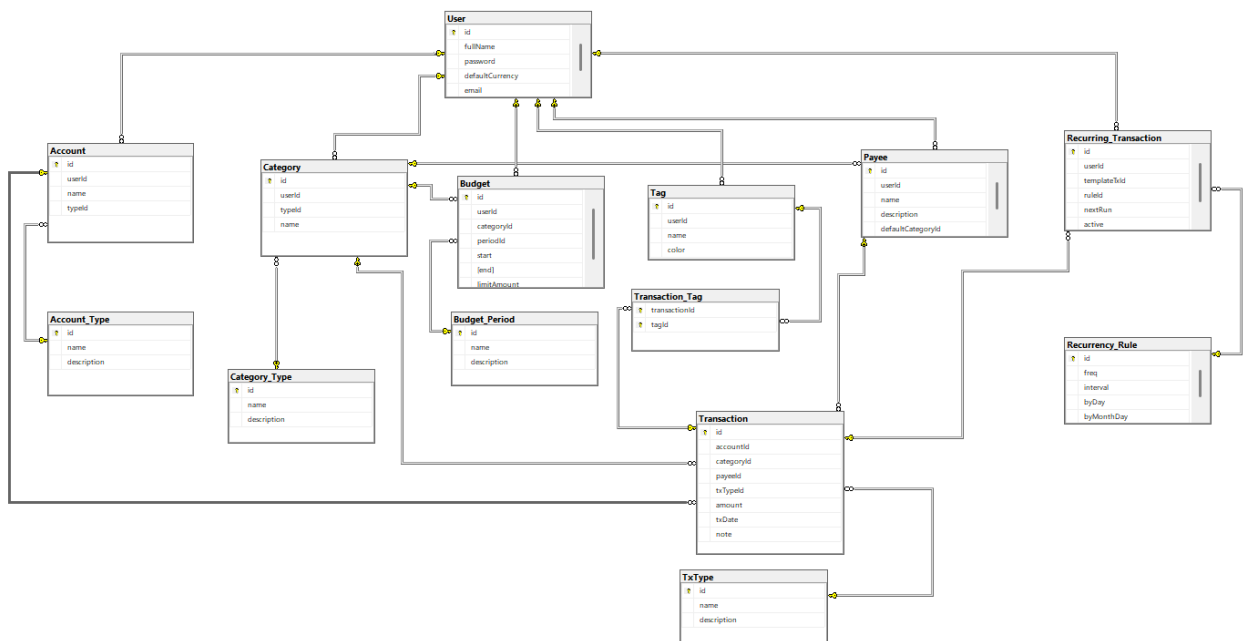
- **User (người dùng):**
 - Khóa chính: id (UUID)
 - Thuộc tính chính: fullName, password, defaultCurrency, email (nếu có)
 - Diễn giải: Người dùng của hệ thống — tài khoản cá nhân sở hữu tài khoản ngân sách, danh mục, giao dịch, v.v.
 - Ví dụ: Minh (id=...), tiền mặc định VND, email = “minhtvpy00202@gmail.com”
- **Account (Tài khoản tiền):**
 - Khóa chính: id (UUID)
 - Thuộc tính chính: userId (FK -> User), name (ví dụ "Tiền mặt", "Ngân hàng A"), typeId (FK -> Account_Type), note
 - Diễn giải: Nơi lưu trữ hoặc nguồn/đích của tiền (ví dụ: ví tiền mặt, thẻ, tài khoản ngân hàng). Mỗi Account thuộc một User
 - Ví dụ: Account tên "Ví tiền mặt", type = "Ví", balance = 500000.

- **Account_Type (Loại tài khoản):**
 - Khóa chính: id (UUID)
 - Thuộc tính chính: name (ví dụ "Vĩ", "Ngân hàng", "Thẻ tín dụng"), description
 - Diễn giải: Danh mục loại tài khoản để phân loại Account (giúp thống kê theo loại).
 - Ví dụ: "Thẻ tín dụng" — có thể dùng để quy tắc tính lãi hoặc xử lý thanh toán trả sau
- **Category (Danh mục)**
 - Khóa chính: id (UUID)
 - Thuộc tính chính: userId (FK -> User), name (ví dụ "Ăn uống"), typeId (FK -> Category_Type)
 - Diễn giải: Danh mục chính để phân loại giao dịch theo mục đích (chi tiêu/thu nhập). Thường do người dùng hoặc hệ thống định nghĩa.
 - Ví dụ: "Ăn uống", "Tiết kiệm", "Lương"
- **Category_Type**
 - Khóa chính: id (UUID)
 - Thuộc tính chính: name (ví dụ "Expense", "Income", "Transfer"), description
 - Diễn giải: Loại cho Category — giúp phân biệt category là chi (expense), thu (income) hay chuyển khoản (transfer).
 - Ví dụ: Category_Type = "Expense" => Category "Ăn uống" thuộc loại này.
- **Tag (nhãn cho giao dịch):**
 - Khóa chính: id (UUID)
 - Thuộc tính chính: userId (FK -> User), name (ví dụ #Bạn bè, #Cà phê), color (tùy chọn)
 - Diễn giải: Nhãn linh hoạt dùng gắn vào Transaction để phân nhóm theo ngữ cảnh (cross-cutting) — người dùng tạo được nhiều tag tùy ý.
 - Ví dụ: Tag #Sinh nhật gắn cho nhiều giao dịch liên quan quà, ăn uống.
- **Payee (Nơi nhận hoặc Người nhận tiền):**
 - Khóa chính: id (UUID)
 - Thuộc tính chính: userId (FK -> User), name (ví dụ "Nguyễn Văn A", "Co.opmart"), description, defaultCategoryId (tùy chọn)
 - Diễn giải: Người nhận hoặc nơi chi/nhận tiền — dùng để ghi rõ bên giao dịch. Có thể gợi ý category khi chọn.

- Ví dụ: Payee = "Starbucks", có defaultCategory = "Ăn uống".
- **TxType (Transaction Type):**
 - **Khóa chính:** id (UUID)
 - **Thuộc tính chính:** name (ví dụ "Expense", "Income", "Transfer"), description
 - **Diễn giải:** Loại giao dịch theo bản chất (thu/chi/chuyển) — dùng để xử lý logic (ví dụ cộng/trừ balance).
 - **Ví dụ:** "Expense" => khi lưu trừ vào Account.balance.
- **Transaction (giao dịch):**
 - **Khóa chính:** id (UUID)
 - **Thuộc tính chính:** accountId (FK -> Account), categoryId (FK -> Category), payeeId (FK -> Payee), txTypeId (FK -> TxType), amount (decimal), txDate (timestamp), note
 - **Diễn giải:** Bản ghi từng giao dịch tài chính — cốt lõi của ứng dụng. Mỗi transaction thuộc 1 account và có thể liên kết category/payee/tag(s).
 - **Ví dụ:** Giao dịch: rút 100.000 từ "Ví tiền mặt" (account), category "Ăn uống", payee "Quán X", tags #Cà phê, #Bạn bè.
- **Transaction_Tag (bảng trung gian):**
 - **Khóa chính:** (transactionId, tagId) (composite)
 - **Thuộc tính chính:** transactionId (FK -> Transaction), tagId (FK -> Tag)
 - **Diễn giải:** Bảng nối thực hiện phân rã quan hệ N-N giữa Transaction và Tag. Cho phép lưu metadata khi cần (ai gắn, khi nào).
 - **Ví dụ:** Giao dịch X gắn tag #Bạn bè => một hàng trong Transaction_Tag.
- **Recurring_Transaction (Bảng cấu hình giao dịch định kỳ):**
 - **Khóa chính:** id (UUID)
 - **Thuộc tính chính:** userId (FK -> User), templateTxId (FK -> Transaction) (mẫu), ruleId (FK -> Recurrency_Rule), nextRun (datetime), active (boolean)
 - **Diễn giải:** Lưu cấu hình giao dịch định kỳ (ví dụ trả tiền nhà hàng tháng). templateTxId là mẫu giao dịch để tạo bản ghi mới khi chạy.
 - **Ví dụ:** Thanh toán tiền thuê nhà 1 tháng/lần, mẫu amount = 3,000,000, nextRun = 2025-11-01.
- **Recurrency_Rule (Quy tắc lập lịch cho Recurring_Transaction):**
 - **Khóa chính:** id (UUID)

- **Thuộc tính chính:** freq (ví dụ "DAILY", "WEEKLY", "MONTHLY"), interval (số khoảng: 1 = mỗi 1 tháng), byDay (nếu weekly: Th2, Th3...), byMonthDay (nếu monthly: ngày 1,15)
- **Diễn giải:** Quy tắc lập lịch cho Recurring_Transaction. Lưu cấu hình lặp lại chi tiết.
- **Ví dụ:** freq=MONTHLY, interval=1, byMonthDay=1 → chạy vào ngày 1 mỗi tháng.
- **Budget (ngân sách):**
 - **Khóa chính:** id (UUID)
 - **Thuộc tính chính:** userId (FK -> User), categoryId (FK -> Category), periodId (FK -> Budget_Period), start (date), end (date), limitAmount (decimal)
 - **Diễn giải:** Mục tiêu/lệnh giới hạn chi tiêu cho 1 category trong 1 khoảng (thường theo period). Dùng để cảnh báo vượt ngân sách.
 - **Ví dụ:** Budget cho category "Ăn uống" tháng 11 giới hạn 3,000,000 VND.
- **Budget_Period (Kỳ ngân sách):**
 - **Khóa chính:** id (UUID)
 - **Thuộc tính chính:** name (ví dụ "Monthly", "Weekly", "Quarterly"), description
 - **Diễn giải:** Định nghĩa chu kỳ cho Budget (giúp hệ thống tự sinh khoảng thời gian start/end).
 - **Ví dụ:** "Monthly" — hệ thống tạo budget cho từng tháng.

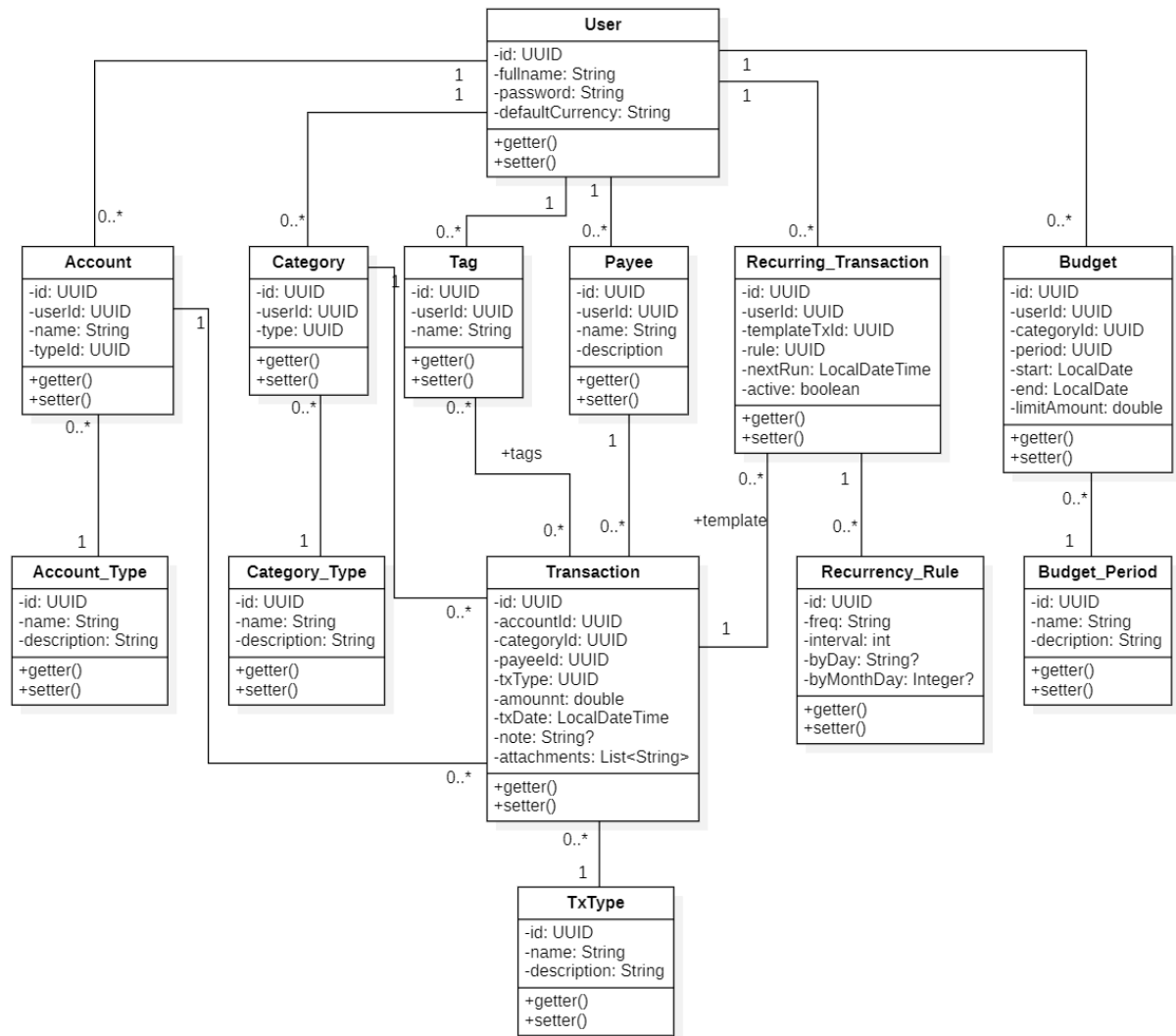
Sơ đồ 3.3 tuân thủ các nguyên tắc chuẩn hóa dữ liệu 3NF (Third Normal Form - Dạng chuẩn 3) nhằm làm giảm sự dư thừa và phụ thuộc của dữ liệu. Sơ đồ này là nền tảng để xây dựng cấu trúc cơ sở dữ liệu vật lý, đảm bảo dữ liệu được lưu trữ một cách hợp lý và nhất quán.



Hình 12. Lược đồ quan hệ

Sơ đồ lược đồ quan hệ được minh họa tại Hình 3.4, trình bày chi tiết cấu trúc vật lý của cơ sở dữ liệu. Sơ đồ này làm rõ các bảng (Tables), các trường (Fields) và kiểu dữ liệu của chúng, cùng với các mối quan hệ được xác định thông qua khóa chính (Primary Keys) và khóa ngoại (Foreign Keys).

3.3.3. Thiết kế lớp



Hình 13. Sơ đồ lớp – Class Diagram

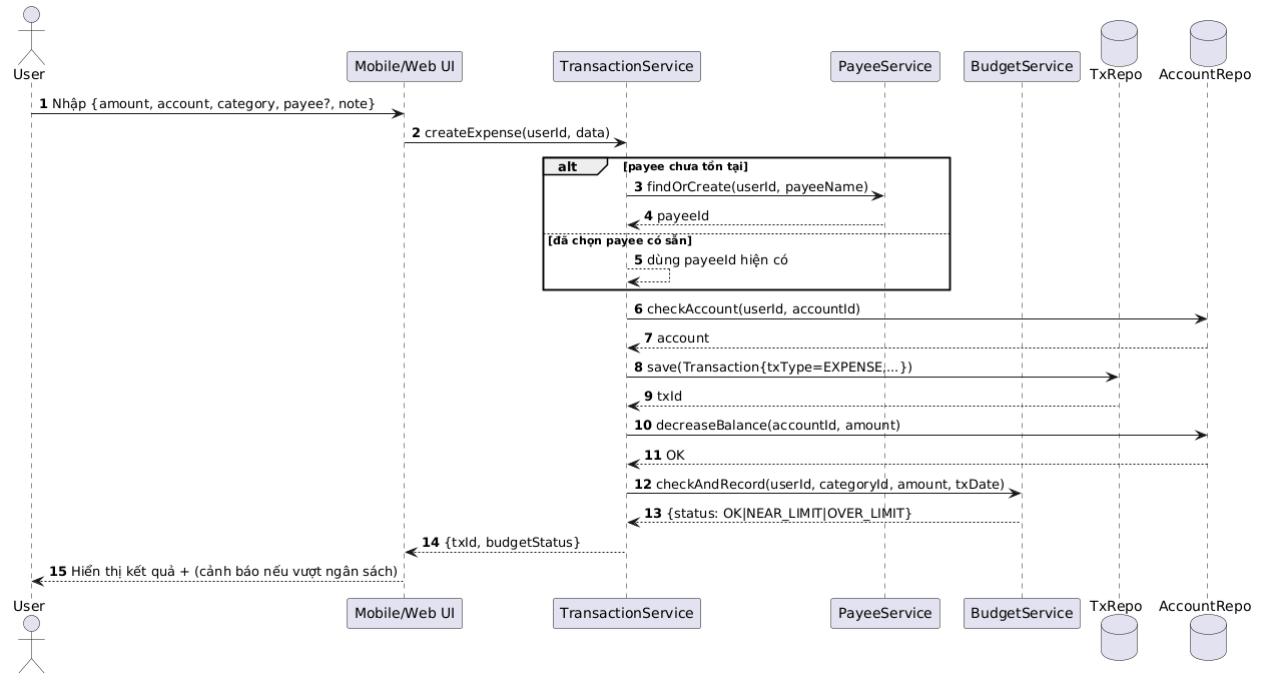
Sơ đồ Lớp (Class Diagram) trên hình 3.5 cung cấp cái nhìn chi tiết hơn về cấu trúc bên trong của hệ thống, đặc biệt là trong giai đoạn thiết kế hướng đối tượng. Nó thể hiện các lớp (Classes) chính của hệ thống, các thuộc tính (Attributes), các phương thức (Methods) mà lớp đó có và mối quan hệ (Relationships) giữa các lớp. Lớp đại diện cho một đối tượng trong hệ thống, thuộc tính là đặc điểm của một lớp, phương thức là hành động hoặc chức năng mà đối tượng có thể thực hiện, mối quan hệ là đại diện cho việc tương tác giữa các lớp trong hệ thống.

Các thuộc tính đều được đặt ở mức truy cập *private* để đảm bảo tính đóng gói, và được truy cập thông qua các phương thức *getter/setter*.

Các mối quan hệ 1–n và n–n giữa các lớp thể hiện sự liên kết logic giữa dữ liệu, giúp dễ dàng thiết kế cơ sở dữ liệu và triển khai mã nguồn.

3.3.4. Sequence Diagram

3.3.4.1. Tạo giao dịch, kiểm tra ngân sách, tự động tạo Payee

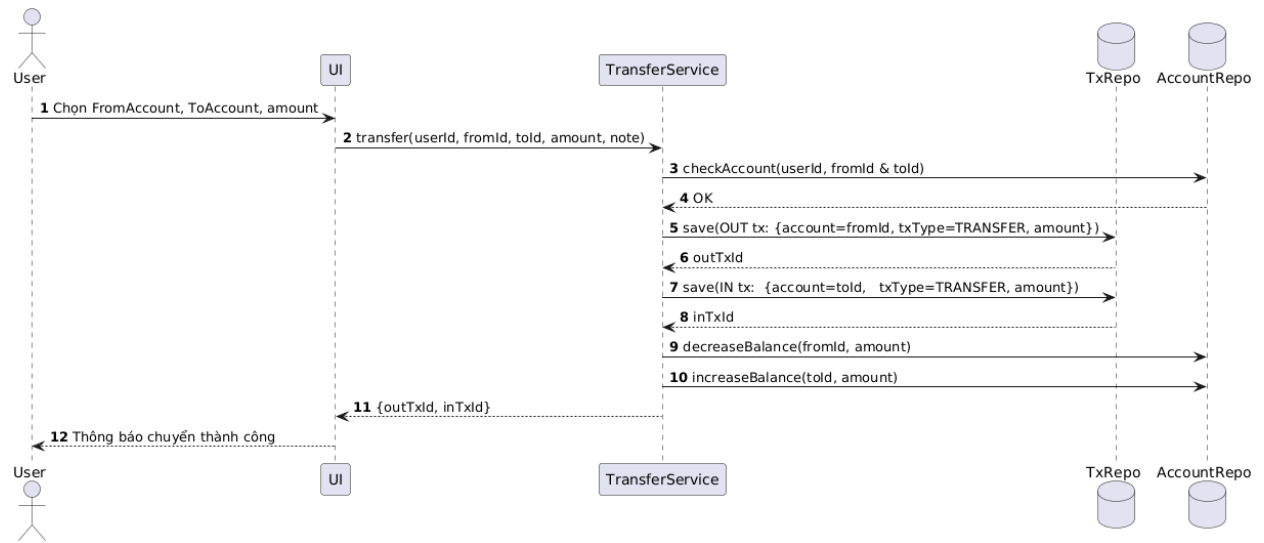


Hình 14. Sequence Diagram – Tạo giao dịch, kiểm tra ngân sách, tự động tại Payee

Khi người dùng nhập thông tin chi tiêu gồm số tiền, tài khoản, danh mục và nơi chi, hệ thống gửi yêu cầu đến TransactionService để tạo giao dịch mới.

Dịch vụ này kiểm tra xem Payee (người nhận) đã tồn tại chưa — nếu chưa thì tự động thêm mới qua PayeeService. Sau đó, TransactionService lưu giao dịch vào TxRepo, cập nhật lại số dư trong AccountRepo, rồi gọi BudgetService để kiểm tra ngân sách. Kết quả (bao gồm cảnh báo nếu sắp hoặc vượt hạn mức) được trả về giao diện để hiển thị cho người dùng.

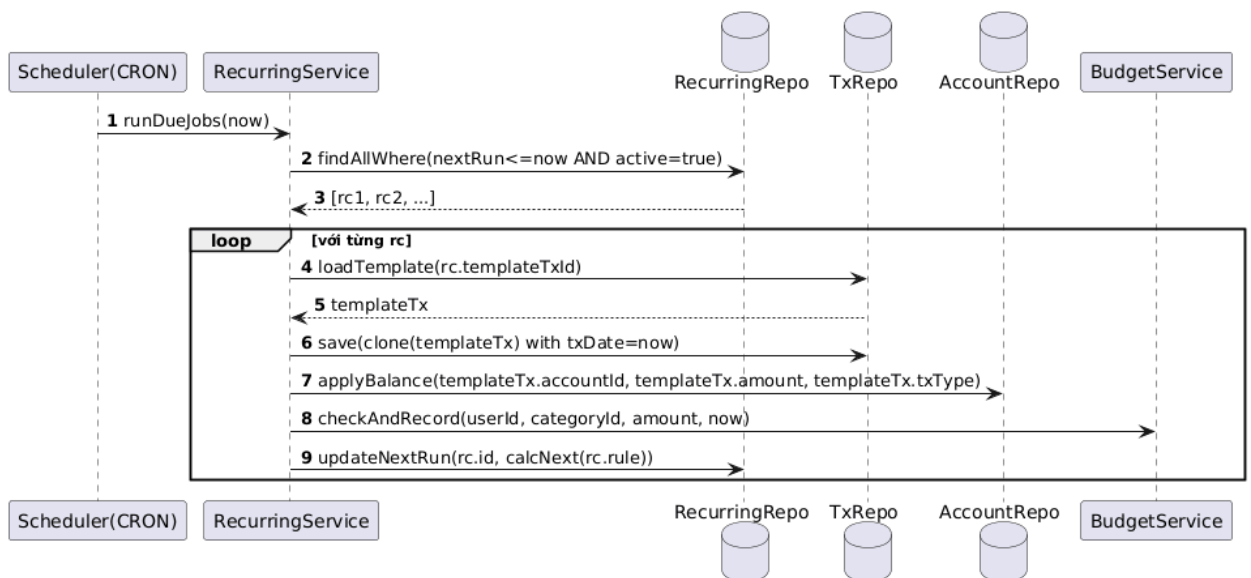
3.2.4.2. Chuyển tiền giữa hai tài khoản



Hình 15. Sequence Diagram – Chuyển tiền giữa hai tài khoản

Người dùng chọn tài khoản nguồn, tài khoản đích và số tiền muốn chuyển. Hệ thống gửi yêu cầu đến TransferService, kiểm tra hợp lệ của hai tài khoản qua AccountRepo. Sau khi xác thực, dịch vụ sẽ ghi hai giao dịch đối ứng vào TxRepo (một bản ghi rút tiền, một bản ghi nạp tiền), rồi cập nhật lại số dư tương ứng ở mỗi tài khoản. Cuối cùng, kết quả chuyển tiền thành công được trả về giao diện để hiển thị cho người dùng.

3.3.4.3. Giao dịch lặp chạy bởi Scheduler (Recurring)

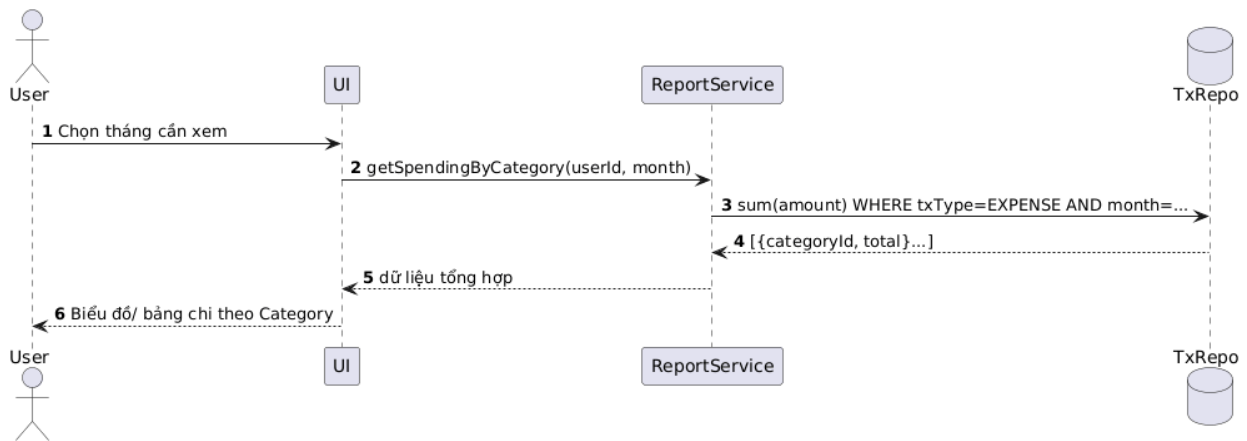


Hình 16. Sequence Diagram – Giao dịch lặp

Một tiến trình tự động (Scheduler) được kích hoạt định kỳ để kiểm tra những giao dịch lặp đến hạn trong RecurringRepo.

Với mỗi bản ghi đang hoạt động, RecurringService lấy giao dịch mẫu từ TxRepo, sao chép và tạo giao dịch mới với ngày hiện tại. Sau đó, hệ thống cập nhật số dư tài khoản trong AccountRepo, ghi nhận giao dịch vào ngân sách qua BudgetService, và tính toán ngày thực hiện tiếp theo (nextRun) cho lần kế tiếp.

3.3.4.4. Xem báo cáo tháng

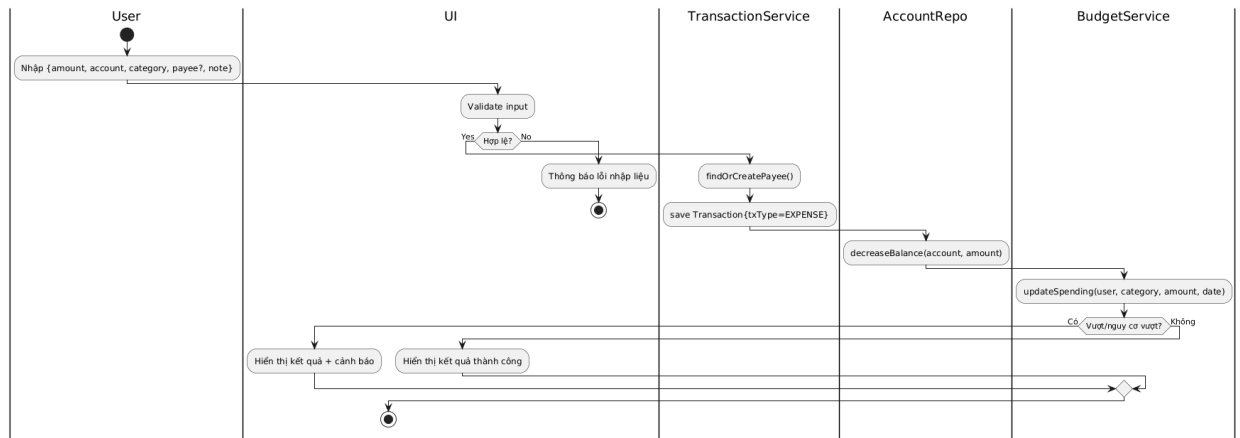


Hình 17. Sequence Diagram – Xem báo cáo tháng

Khi người dùng chọn một tháng cần xem, giao diện gửi yêu cầu đến ReportService. Dịch vụ này truy vấn TxRepo để lấy danh sách các giao dịch có loại chi tiêu (EXPENSE) trong tháng đó, đồng thời tổng hợp số tiền theo từng Category. Kết quả trả về là một danh sách hoặc biểu đồ thể hiện tổng chi tiêu của từng nhóm mục, giúp người dùng dễ dàng theo dõi và so sánh chi tiêu hàng tháng.

3.3.5. Activity Diagram

3.3.5.1. Thêm giao dịch chi tiêu

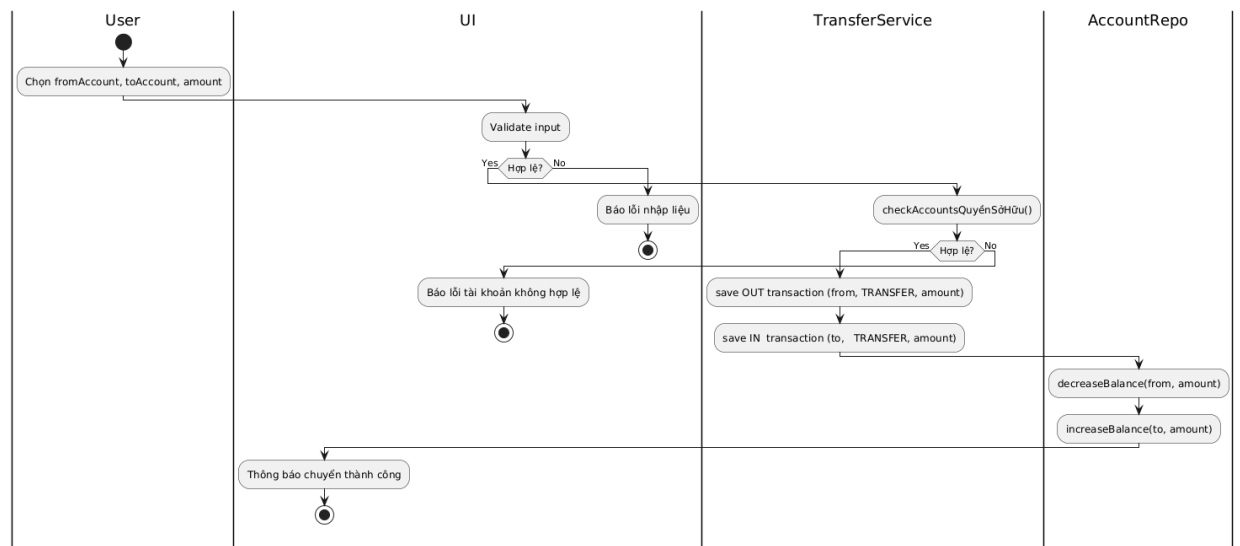


Hình 18. Activity Diagram – Thêm giao dịch chi tiêu

Người dùng mở ứng dụng và nhập thông tin giao dịch gồm số tiền, tài khoản sử dụng, danh mục chi tiêu, nơi chi (Payee) và ghi chú. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập vào có hợp lệ không.

Nếu hợp lệ, hệ thống kiểm tra xem người nhận (Payee) đã tồn tại chưa — nếu chưa có thì tự động tạo mới. Tiếp đó, hệ thống lưu thông tin giao dịch vào cơ sở dữ liệu, trừ số tiền tương ứng trong tài khoản, rồi cập nhật ngân sách của danh mục liên quan. Cuối cùng, hệ thống hiển thị thông báo thành công hoặc cảnh báo nếu vượt giới hạn ngân sách.

3.3.5.2. Chuyển tiền giữa hai tài khoản

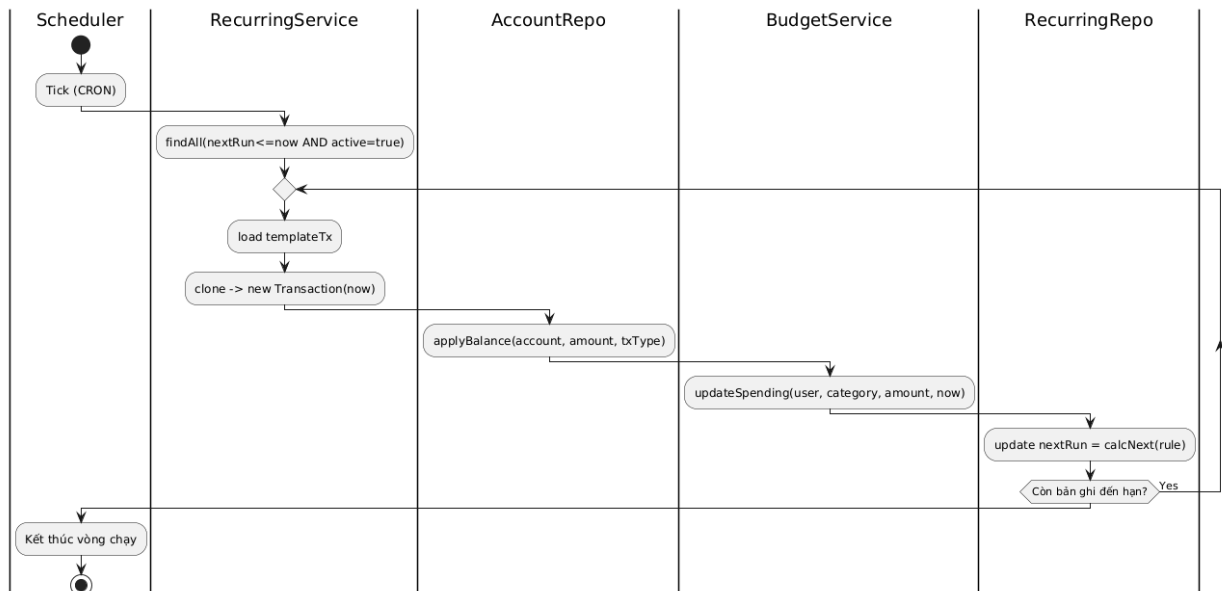


Hình 19. Activity Diagram – Chuyển tiền giữa hai tài khoản

Người dùng chọn tài khoản nguồn, tài khoản đích và nhập số tiền cần chuyển. Hệ thống xác thực tính hợp lệ của hai tài khoản. Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống tạo hai bản ghi giao dịch đối ứng (một rút – một nạp), sau đó cập nhật lại số dư của từng tài khoản tương ứng. Cuối cùng, thông báo kết quả chuyển tiền thành công được hiển thị cho người dùng. Nếu dữ liệu hoặc tài khoản không hợp lệ, hệ thống sẽ báo lỗi.

3.3.5.3. Scheduler xử lý giao dịch lặp (Recurring)

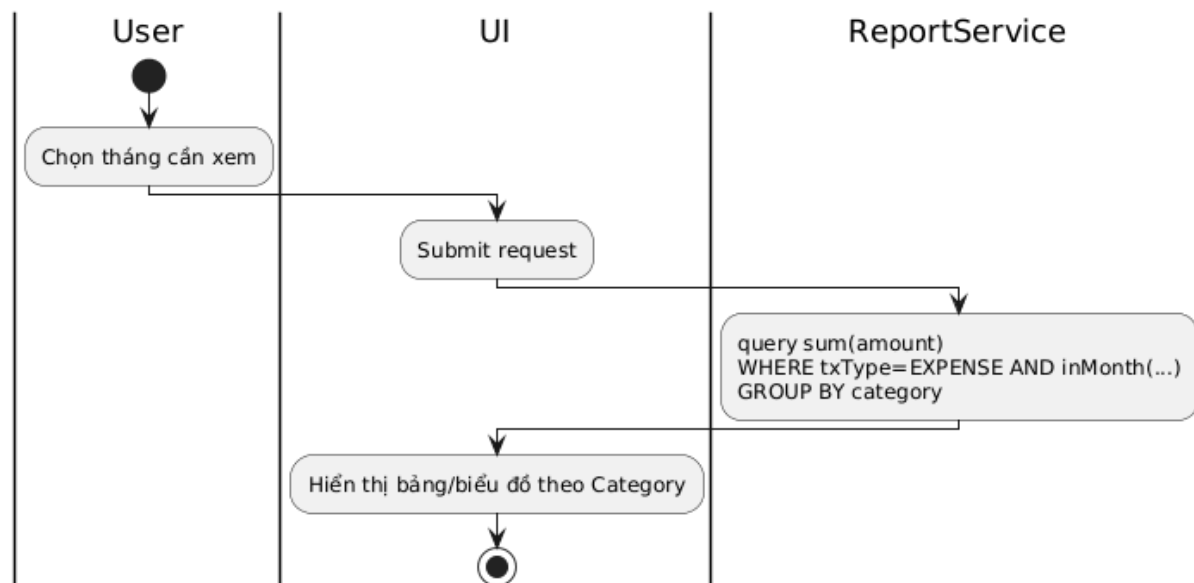
Đến thời điểm định sẵn, tiến trình tự động (Scheduler) sẽ kích hoạt kiểm tra danh sách các giao dịch định kỳ đến hạn trong hệ thống. Với mỗi giao dịch, hệ thống lấy thông tin mẫu, tạo mới một bản ghi giao dịch thực tế với ngày hiện tại, cập nhật số dư tài khoản, đồng thời ghi nhận vào ngân sách của danh mục tương ứng. Sau đó, hệ thống tính toán và lưu lại ngày thực hiện tiếp theo (nextRun) để sẵn sàng cho chu kỳ kế tiếp.



Hình 20. Activity Diagram – Giao dịch lặp

3.3.5.4. Quy trình xem báo cáo chi tiêu theo tháng (Monthly Report)

Người dùng chọn khoảng thời gian hoặc tháng cần xem báo cáo. Hệ thống truy vấn dữ liệu các giao dịch có loại “Chi tiêu” trong tháng đó, sau đó tổng hợp số tiền theo từng danh mục. Kết quả được hiển thị dưới dạng bảng hoặc biểu đồ giúp người dùng dễ dàng quan sát, so sánh các khoản chi theo nhóm, đồng thời đánh giá hiệu quả quản lý tài chính cá nhân.



Hình 21. Activity Diagram – Báo cáo chi tiêu tháng

CHƯƠNG 4. PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG

4.1. Cấu trúc mã nguồn

4.2. Phát triển các chức năng hệ thống

4.2.1. Chức năng quản lý danh mục

4.2.2. Chức năng quản lý thu nhập

4.2.3. Chức năng quản lý chi tiêu

4.2.4. Chức năng quản lý tài khoản – bảo mật

4.2.5. Chức năng thống kê – báo cáo

4.2.6. Chức năng tìm kiếm – lọc

4.2.7. Chức năng lập ngân sách và cảnh báo

CHƯƠNG 5. KIỂM THỬ PHẦN MỀM

5.1. Một số Test Case

Nhóm A – Đăng nhập (TC – Login)

ID	Chức năng	Mô tả bước test	Dữ liệu vào	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Ghi chú
TC-LOGIN-001	Đăng nhập	Nhập đúng username/password hiện có và bấm Đăng nhập	user01 / Pass@123	Chuyển đến Trang tổng quan; lưu XAuth.user; hiển thị tên người dùng		Smoke test
TC-LOGIN-002	Đăng nhập	Sai password 3 lần liên tiếp	user01 / sai123	Thông báo lỗi rõ ràng; không đăng nhập; nếu có chính sách khóa tạm thì khóa 5 phút		Negative test
TC-LOGIN-003	Đăng nhập	username không tồn tại	nouser / Pass@123	Thông báo "Tài khoản không tồn tại" (không lộ thông tin nhạy cảm)		Negative test
TC-LOGIN-004	Đăng nhập	Nhập rỗng, bấm Đăng nhập	"" / ""	Hiển thị validate bắt buộc; không gọi API/DAO		Validate UI

Bảng 8. Nhóm TC - Login

Nhóm B – Thêm giao dịch (TC-Create Transaction)

ID	Chức năng	Mô tả bước test	Dữ liệu vào	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Ghi chú
TC-TX-001	Thêm giao dịch	Tạo chi tiêu hợp lệ	Loại: Expense; Danh mục: Ăn uống; Số tiền: 120000; Ngày: 2025-10-10; Tài khoản: Ví tiền mặt; Mô tả: Bữa trưa	Lưu bản ghi mới vào bảng Transactions; cập nhật số dư Account; hiển thị snackbar "Thêm thành công"		Functional
TC-TX-002	Thêm giao dịch	Bỏ trống Danh mục	Như trên nhưng danh mục rỗng	Hiển thị lỗi Danh mục bắt buộc; không lưu		Validation
TC-TX-003	Thêm giao dịch	Nhập số tiền âm	-50000	Từ chối; hiển thị lỗi Số tiền phải > 0		Validation
TC-TX-004	Thêm giao dịch	Tạo Thu nhập (Income)	Loại: Income; Danh mục: Lương; Số tiền: 15000000; Tài khoản: Ngân hàng A	Lưu thành công; tăng số dư Account; ghi tx_type=INCOME		Functional

Bảng 9. Nhóm TC - Create Transaction

Nhóm C - Ngân sách & cảnh báo (UC-Budget Alert)

ID	Chức năng	Mô tả bước test	Dữ liệu vào	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Ghi chú
TC-BUD-001	Cảnh báo 80%	Đặt ngân sách tháng cho Ăn uống = 2.000.000; thêm giao dịch khiến tổng chi đạt $\geq 1.600.000$	Nhiều giao dịch ăn uống	Hiện cảnh báo mức 80%; không chặn thêm giao dịch		Rule check
TC-BUD-002	Vượt 100%	Tiếp tục thêm để vượt > 2.000.000	Như trên	Hiện cảnh báo mức 100%; đánh dấu danh mục đỏ trong báo cáo		Rule check

Bảng 10. Nhóm TC - Budget Alert**5.2. Kế hoạch kiểm thử (Test Plan)****5.2.1. Mục tiêu**

- Xác minh các chức năng lõi hoạt động đúng theo Use Case và yêu cầu phi chức năng tối thiểu (tính ổn định, an toàn dữ liệu cơ bản).
- Phát hiện sớm lỗi logic tính tiền, cập nhật số dư, ràng buộc dữ liệu.

5.2.2. Chiến lược & loại kiểm thử áp dụng

- Black-box Functional Test cho các Use Case người dùng: Đăng nhập, Quản lý tài khoản (Account), Giao dịch (Transaction), Danh mục (Category), Ngân sách (Budget), Báo cáo (Report).
- Unit Test (nếu có) cho lớp DAO/Service: AccountService, TransactionService, BudgetService (JUnit).
- Validation/UI Test cho form nhập liệu (ràng buộc, thông báo lỗi, định dạng).
- Non-functional tối thiểu: Hiệu năng khởi tạo trang/báo cáo < 2s với 1.000 giao dịch mẫu; tính toàn vẹn khi lỗi (rollback).

5.2.3. Phạm vi test (Scope)

- Use Case: UC-Login (Đăng nhập), UC-Manage Account, UC-Create/Update/Delete Transaction, UC-Manage Category, UC-Budget Alert, UC-Report/Export.
- Dữ liệu/Files: DB mẫu expense_manager (SQL Server), bảng: Users, Accounts, Categories, Transactions, Budgets, Budget-period.

5.2.4. Quy trình & tiêu chí

- Quy trình: (1) Chuẩn bị dữ liệu seed → (2) Chạy test theo TC thứ tự ưu tiên → (3) Ghi kết quả, log, ảnh → (4) Retest bug → (5) Báo cáo tổng kết.
- Entry criteria: Hoàn thành build chạy được; DB migrate OK; có tài khoản test; môi trường ổn định.
- Exit criteria: 100% TC mức High Passed; không còn bug Critical/Major mở; tỷ lệ pass chung $\geq 90\%$.

5.2.5. Ưu tiên & ma trận rủi ro

- Ưu tiên cao: Đăng nhập, Thêm giao dịch, Cập nhật số dư, Cảnh báo ngân sách.
- Rủi ro chính: Sai công thức số dư; mất dữ liệu khi lỗi mạng/ghi DB; trùng category; timezone làm sai ngày giao dịch.
- Giảm thiểu: Dừng transaction/rollback; ràng buộc DB (FK, CHECK > 0); chuẩn hóa TZ về Asia/Ho_Chi_Minh.

5.2.6. Môi trường kiểm thử

- Hệ điều hành: Windows 10/11.
- JDK: 21; Maven; App: Web (Tomcat 11).
- CSDL: Microsoft SQL Server 2019+; bộ dữ liệu seed 200–500 giao dịch.
- Công cụ: JUnit5, Postman, Excel/Google Sheets ghi kết quả.

5.2.7. Lịch thực hiện (Test Schedule)

Hoạt động	Người phụ trách	Thời gian	Ghi chú
Chuẩn bị dữ liệu seed + môi trường	Minh + Khoa	Ngày 1	Script SQL + tài khoản test
Viết & rà soát Test Case	Minh + Khoa	Ngày 1	Ưu tiên High trước
Thực thi vòng 1 (Functional)	Khoa + Văn	Ngày 2	Ghi log/ảnh minh chứng
Sửa lỗi – Retest	Văn + Việt	Ngày 3	Tập trung Critical/Major
Báo cáo tổng kết	Văn + Việt	Ngày 3	Tỷ lệ pass, tồn tại, khuyến nghị

Bảng 11. Test Schedule