

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



**23021558 Đoàn Minh Hoàng
23020043 Trần Quang Đỉnh
23020082 Nguyễn Quốc Huy
23020061 Trần Trung Hậu**

SPOTUBE PHẦN MỀM NGHE NHẠC TÍCH HỢP AI

BÀI TẬP NHÓM BỘ MÔN PHÁT TRIỂN PHẦN MỀM DI ĐỘNG

HÀ NỘI - 2025

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



**23021558 Đoàn Minh Hoàng
23020043 Trần Quang Đỉnh
23020082 Nguyễn Quốc Huy
23020061 Trần Trung Hậu**

SPOTUBE PHẦN MỀM NGHE NHẠC TÍCH HỢP AI

BÀI TẬP NHÓM BỘ MÔN PHÁT TRIỂN PHẦN MỀM DI ĐỘNG

**Cán bộ hướng dẫn: TS. Nguyễn Đức Anh
ThS. Trần Mạnh Cường**

HÀ NỘI - 2025

LỜI CAM ĐOAN

Chúng tôi cam đoan toàn bộ nội dung trong báo cáo là do chúng tôi tự thực hiện. Báo cáo không sao chép từ bất kỳ nhóm nào khác hoặc sử dụng nội dung được tạo bởi trí tuệ nhân tạo (AI) một cách không hợp lệ. Nếu phát hiện có bất kỳ vi phạm nào, chúng tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Ngày 9 tháng 11 năm 2025

Sinh viên

**Đoàn Minh Hoàng
Trần Quan Đỉnh
Nguyễn Quốc Huy
Trần Trung Hậu**

ĐÓNG GÓP

STT	Họ tên	% Đóng góp	Nội dung thực hiện
1	Hoàng Hữu Đức	25	Backend
2	Nguyễn Quốc Huy	25	AI
3	Bùi An Huy	25	Frontend
4	Phạm Trung Hiếu	25	Test và báo cáo

MỤC LỤC

Lời cam đoan	
Đóng góp	i
Mục lục	ii
Danh mục hình vẽ	v
Danh mục bảng biểu	vi
Danh mục thuật ngữ và từ viết tắt	vii
CHƯƠNG 1. ĐẶT VẤN ĐỀ	1
1.1. Mục tiêu đề tài	2
1.2. Vài nét về các hệ thống tương tự	2
1.3. Giới thiệu hệ thống quản lý tài chính Finhub	2
1.4. Cấu trúc tài liệu	2
CHƯƠNG 2. KIẾN THỨC NỀN TẢNG	4
2.1. Kiến thức nền tảng	4
2.2. Kiến thức về AI	4
CHƯƠNG 3. ĐẶC TẢ YÊU CẦU	5
3.1. Thu thập và phân tích đặc tả yêu cầu	5
3.1.1. Yêu cầu người sử dụng	5
3.1.2. Yêu cầu hệ thống	5
3.2. Ca sử dụng và mối quan hệ giữa các tác nhân	5
3.2.1. Các tác nhân	5
3.2.2. Biểu đồ use case tổng quan	6
3.3. Các ca sử dụng	6
3.3.1. Sửa giao dịch	6
3.3.2. Sửa danh mục	7
3.3.3. Báo cáo chi tiêu	8
3.3.4. Trò chuyện với chatbot	8
3.4. Biểu đồ hoạt động	10
3.4.1. Chỉnh sửa giao dịch	10
3.4.2. Xem thống kê chi tiêu	11

3.4.3. Chỉnh xóa loại giao dịch	12
3.4.4. Trò chuyện với AI	13
CHƯƠNG 4. PHÂN TÍCH KIẾN TRÚC HỆ THỐNG	14
4.1. Kiến trúc hệ thống	14
4.1.1. Client	14
4.1.2. Server	14
4.2. Biểu đồ tuần tự	16
4.2.1. Chatbot	16
4.2.2. Chỉnh sửa giao dịch	18
4.2.3. Xem báo cáo chi tiêu	19
4.2.4. Thêm giao dịch mới	21
4.3. Cơ sở dữ liệu	22
4.3.1. Cho user	22
4.3.2. Cho hệ thống AI	23
CHƯƠNG 5. XÂY DỰNG HỆ THỐNG AI	25
5.1. Query agent và bộ dữ liệu	25
5.1.1. Bộ dữ liệu	25
5.1.2. Query agent	25
5.2. Supervisor agent và các loại câu hỏi hỗ trợ	25
5.2.1. Các loại câu hỏi hỗ trợ	25
5.2.2. Supervisor	26
5.3. Quản lý ngữ cảnh	26
5.3.1. Embedding	27
5.3.2. Tìm kiếm recall memories	27
5.4. Tavily và search agent	28
CHƯƠNG 6. CÀI ĐẶT VÀ KIỂM THỬ	30
6.1. Giao diện hệ thống	30
6.2. Kiểm thử hệ thống	33
6.2.1. Yêu cầu phi chức năng	33
6.2.2. Yêu cầu chức năng	37
CHƯƠNG 7. TỔNG KẾT VÀ ĐỊNH HƯỚNG TƯƠNG LAI	45
7.1. Tổng kết	45
7.1.1. Điểm cộng của hệ thống	45

7.1.2. Hạn chế của hệ thống	45
7.2. Định hướng tương lai	45

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 3.1	Biểu đồ use case tổng quan	6
Hình 3.2	Biểu đồ hoạt động chức năng "Sửa giao dịch"	10
Hình 3.3	Biểu đồ hoạt động chức năng "Xem thống kê chi tiêu"	11
Hình 3.4	Biểu đồ hoạt động chức năng "Sửa loại giao dịch"	12
Hình 3.5	Biểu đồ hoạt động chức năng "Trò chuyện với AI"	13
Hình 4.1	Kiến trúc của hệ thống	14
Hình 4.2	Kiến trúc của server backend	15
Hình 4.3	Biểu đồ tuần tự cho chatbot	17
Hình 4.4	Biểu đồ tuần tự cho chức năng chỉnh sửa giao dịch	19
Hình 4.5	Biểu đồ tuần tự cho chức năng xem báo cáo chi tiêu	21
Hình 4.6	Biểu đồ tuần tự cho chức năng thêm giao dịch mới	22
Hình 4.7	Sơ đồ ERD cho user	23
Hình 4.8	Sơ đồ ERD cho AI system	24
Hình 5.1	Query Agent	25
Hình 5.2	Supervisor Agent	26
Hình 5.3	Các phương pháp lưu trữ ngữ cảnh	27
Hình 5.4	Vertex AI Embedding-004	27
Hình 5.5	Search recall memories	28
Hình 5.6	Tavily workflow	29
Hình 6.1	Giao diện đăng nhập	30
Hình 6.2	Giao diện trang chủ	30
Hình 6.3	Giao diện danh sách giao dịch	31
Hình 6.4	Giao diện thêm giao dịch	31
Hình 6.5	Giao diện danh sách danh mục	32
Hình 6.6	Giao diện thống kê chi tiêu	32
Hình 6.7	Giao diện chat bot	33

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1 So sánh các hệ thống quản lý tài chính cá nhân hiện có	2
Bảng 3.1 Use Case: Sửa giao dịch	7
Bảng 3.2 Use Case: Sửa danh mục	8
Bảng 3.3 Use Case: Báo cáo chi tiêu	8
Bảng 3.4 Use Case: Trò chuyện với chatbot	9
Bảng 6.1 Các ca kiểm thử phi chức năng của hệ thống	33
Bảng 6.2 Các ca kiểm thử chức năng của hệ thống	37

DANH MỤC THUẬT NGỮ VÀ TỪ VIẾT TẮT

Thuật ngữ / Từ viết tắt	Ý nghĩa
Use Case	Ca sử dụng
Actor (tác nhân)	Người dùng hoặc một đối tượng bên ngoài tương tác với hệ thống
Include	Mối quan hệ bao gồm nhau giữa các Use Case
Extend	Mối quan hệ mở rộng giữa các Use Case
Pre-Condition	Tiền điều kiện
Post-Condition	Hậu điều kiện
Basic Flow	Luồng sự kiện chính
Alternative Flow	Luồng sự kiện thay thế
Exception Flow	Luồng sự kiện ngoại lệ
CRUD	Create, Read, Update, Delete
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol
SQL	Ngôn ngữ truy vấn dữ liệu
CSDL	Cơ sở dữ liệu
CSRF	Cross-site Request Forgery

CHƯƠNG 1

ĐẶT VẤN ĐỀ

Trong thời đại công nghệ số, việc quản lý tài chính cá nhân hiệu quả đóng vai trò quan trọng trong cuộc sống mỗi người. Tuy nhiên, nhiều người vẫn gặp khó khăn trong việc ghi chép và theo dõi các khoản thu chi hàng ngày, dẫn đến mất cân đối tài chính.

Hiện nay có nhiều ứng dụng hỗ trợ quản lý tài chính cá nhân, tuy nhiên hầu hết không phù hợp với nhu cầu cụ thể của người dùng Việt Nam, hoặc có giao diện phức tạp, khó sử dụng.

Do đó, nhóm chúng tôi quyết định thực hiện đề tài “Xây dựng hệ thống web quản lý tài chính cá nhân” nhằm tạo ra một công cụ đơn giản, dễ sử dụng, hỗ trợ người dùng ghi chép và thống kê các khoản thu chi, từ đó giúp họ đưa ra các quyết định tài chính hợp lý.

1.1. Mục tiêu đề tài

- Xây dựng hệ thống giúp người dùng quản lý các khoản thu chi cá nhân.
- Cung cấp giao diện thân thiện, dễ sử dụng cho người dùng.
- Hỗ trợ thống kê dữ liệu tài chính.
- Cung cấp dịch vụ trò chuyện với Chatbot, hỗ trợ quản lý chi tiêu và đưa ra gợi ý tài chính

1.2. Vài nét về các hệ thống tương tự

Tên hệ thống	Đặc điểm nổi bật	Nhược điểm
Money Lover	Giao diện thân thiện. Đa nền tảng. Hỗ trợ nhiều đồng tiền	Chưa có phân tích chi tiêu và chức năng lập kế hoạch tài chính.
YNAB (You Need A Budget)	Lập ngân sách theo danh mục, đồng bộ ngân hàng, hướng dẫn tiết kiệm	Khó tiếp cận, phí cao.
Sổ thu chi Misa	Không cần mạng, dễ sử dụng	Không đồng bộ dữ liệu, không phân tích xu hướng tài chính, không có bản web

Bảng 1.1. So sánh các hệ thống quản lý tài chính cá nhân hiện có

1.3. Giới thiệu hệ thống quản lý tài chính Finhub

- Một hệ thống quản lý tài chính cá nhân hiện đại, nhằm hỗ trợ theo dõi, quản lý và tối ưu hóa hoạt động tài chính hàng ngày hiệu quả và tiện lợi.
- Giao diện thân thiện, dễ sử dụng trên nền tảng web, giúp người dùng dễ dàng nhập các khoản thu, chi, lập kế hoạch và theo dõi tình hình tài chính.
- Tích hợp AI cải thiện trải nghiệm người dùng, hỗ trợ trong việc quản lý thu chi triệt để hơn.
- Chuẩn bảo mật hiện đại, đảm bảo thông tin người dùng được bảo vệ.

1.4. Cấu trúc tài liệu

Cấu trúc tài liệu được chia làm 6 phần chính

- Chương 1: Đặt vấn đề
- Chương 2: Kiến thức nền tảng
- Chương 3: Thu thập và phân tích yêu cầu
- Chương 4: Phân tích, thiết kế hệ thống
- Chương 5: Quá trình xây dựng AI
- Chương 6: Cài đặt và kiểm thử

CHƯƠNG 2

KIẾN THỨC NỀN TẢNG

2.1. Kiến thức nền tảng

- Thu thập và phân tích yêu cầu
- Thiết kế kiến trúc hệ thống
- Cơ chế xây dựng các thành phần dựa trên giao thức HTTPS
- Hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL
- Các cơ chế bảo mật (xác thực, phân quyền, hash, CSRF, v.v...)
- Phương thức lưu trữ dữ liệu

2.2. Kiến thức về AI

- Cách xây dựng hệ thống AI
- Kiến trúc một RAG-based system
- Lập trình Python, sử dụng thư viện
- Cách viết prompt cho LLM, xây dựng agents, quản lý ngữ cảnh
- Langchain (xây dựng hệ thống), Langsmith (test, debug)

CHƯƠNG 3

ĐẶC TẢ YÊU CẦU

3.1. Thu thập và phân tích đặc tả yêu cầu

3.1.1. Yêu cầu người sử dụng

- Có thể đăng nhập vào hệ thống an toàn.
- Có thể thêm một giao dịch
- Có thể chỉnh sửa hoặc xóa các giao dịch đã tạo.
- Có thể tạo, sửa, xóa các danh mục
- Có thể xem báo cáo chi tiêu theo khoảng thời gian tùy chỉnh.
- Giao diện thân thiện
- Hệ thống tích hợp AI

3.1.2. Yêu cầu hệ thống

3.1.2.1. Yêu cầu chức năng

- Người dùng có thể đăng nhập bằng email và mật khẩu
- Bảo mật thông tin người dùng
- Thêm giao dịch mới
- Sửa và xóa giao dịch đã lưu
- Thêm danh mục mới
- Sửa và xóa danh mục đã tạo
- Báo cáo tài chính theo khoảng thời gian tự chọn, hiển thị bằng biểu đồ tròn

3.1.2.2. Yêu cầu phi chức năng

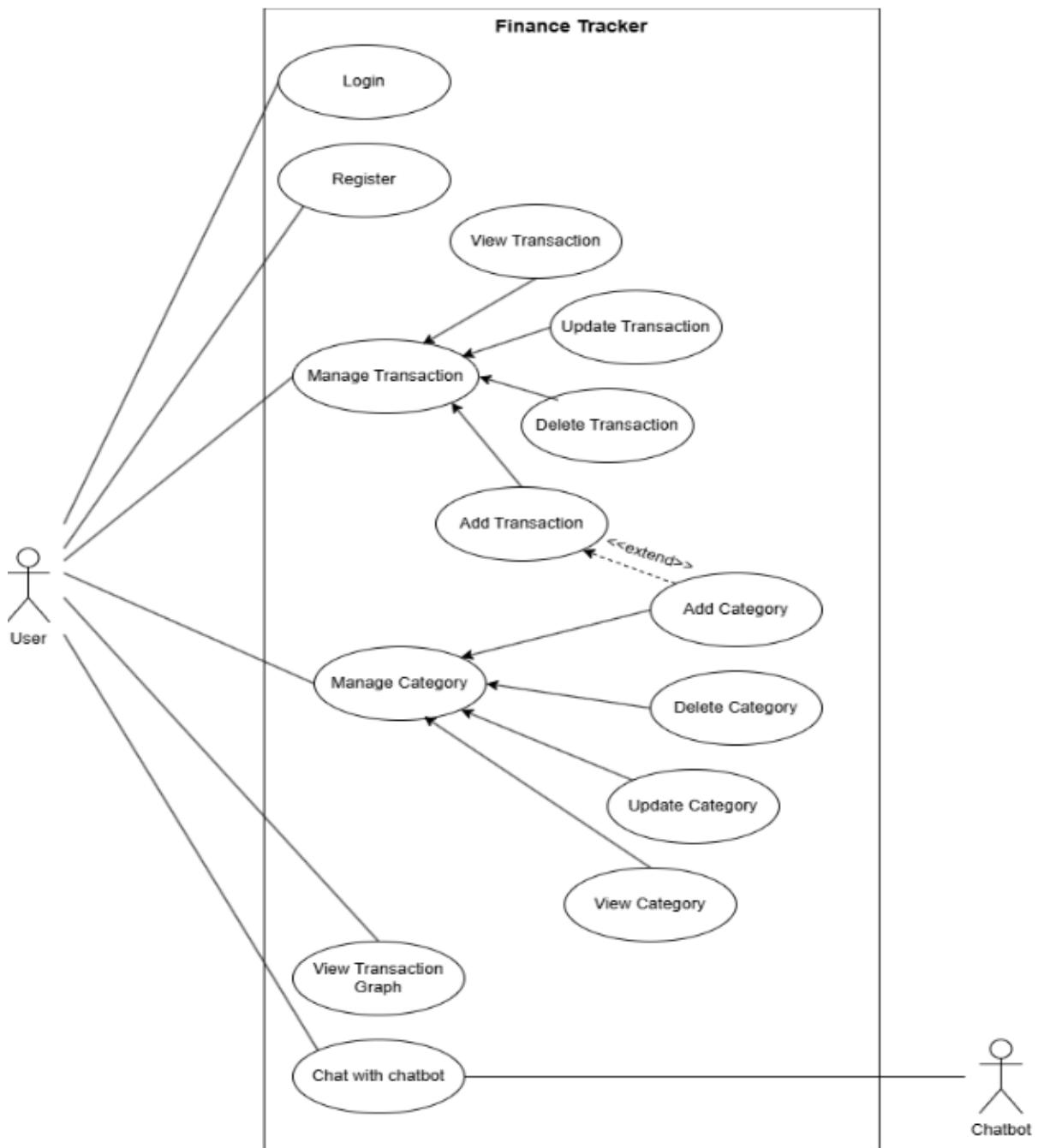
- Khả năng sử dụng: Giao diện đơn giản, dễ thao tác trên máy tính và thiết bị di động
- Hiệu suất: Hệ thống xử lý yêu cầu trong thời gian tối đa 2 giây
- Bảo mật: Dữ liệu được bảo mật

3.2. Các sử dụng và mối quan hệ giữa các tác nhân

3.2.1. Các tác nhân

Hệ thống gồm có hai tác nhân tương tác: Người dùng và Chatbot

3.2.2. Biểu đồ use case tổng quan



Hình 3.1. Biểu đồ use case tổng quan

3.3. Các ca sử dụng

3.3.1. Sửa giao dịch

Mã Use case	5
Tên Use case	Sửa giao dịch

Tác nhân	Người dùng		
Mô tả	Người dùng sửa thông tin của một giao dịch đã thêm trước đó		
Sự kiện kích hoạt	Bấm nút "Edit transaction" bên cạnh một giao dịch trong phần Transaction History		
Pre-condition	Người dùng đã đăng nhập		
Pre-condition	Người dùng đã đăng nhập		
Basic flow	STT	Sự kiện	
	1	Người dùng chọn một giao dịch cần sửa	
	2	Hệ thống hiển thị thông tin giao dịch	
	3	Người dùng chỉnh sửa thông tin giao dịch và xác nhận	
	4	Hệ thống cập nhật giao dịch và lưu vào CSDL	
Alternate flow: Người dùng nhập thông tin lỗi	STT	Sự kiện	
	4b	Hệ thống yêu cầu nhập lại thông tin	

Bảng 3.1. Use Case: Sửa giao dịch

3.3.2. Sửa danh mục

Mã Use case	9
Tên Use case	Sửa danh mục
Tác nhân	Người dùng
Mô tả	Người dùng sửa một danh mục đã tạo
Điều kiện kích hoạt	Bấm icon sửa bên cạnh một danh mục trong phần "All category"
Pre-condition	Người dùng đã đăng nhập
Post-condition	Không

Basic flow	STT	Sự kiện	
	1	Người dùng chọn danh mục cần sửa	
	2	Hệ thống hiển thị thông tin danh mục	
	3	Người dùng chỉnh sửa thông tin danh mục và xác nhận	
	4	Hệ thống cập nhật danh mục và lưu vào CSDL	
Alternate flow: Người dùng nhập thông tin lỗi	STT	Sự kiện	
	4b	Hệ thống yêu cầu nhập lại thông tin	

Bảng 3.2. Use Case: Sửa danh mục

3.3.3. Báo cáo chi tiêu

Mã Use case	10		
Tên Use case	Báo cáo chi tiêu		
Tác nhân	Người dùng		
Mô tả	Báo cáo thu chi của người dùng trong một khoảng thời gian		
Điều kiện kích hoạt	Bấm nút "Statistics"		
Pre-condition	Người dùng đã đăng nhập		
Post-condition	Người dùng nhận được báo cáo		
Basic flow	STT	Sự kiện	
	1	Người dùng vào phần "Statistics"	
	2	Người dùng chọn khoảng thời gian muốn thống kê	
	3	Hệ thống truy vấn và hiển thị biểu đồ giá trị thu chi theo danh mục	

Bảng 3.3. Use Case: Báo cáo chi tiêu

3.3.4. Trò chuyện với chatbot

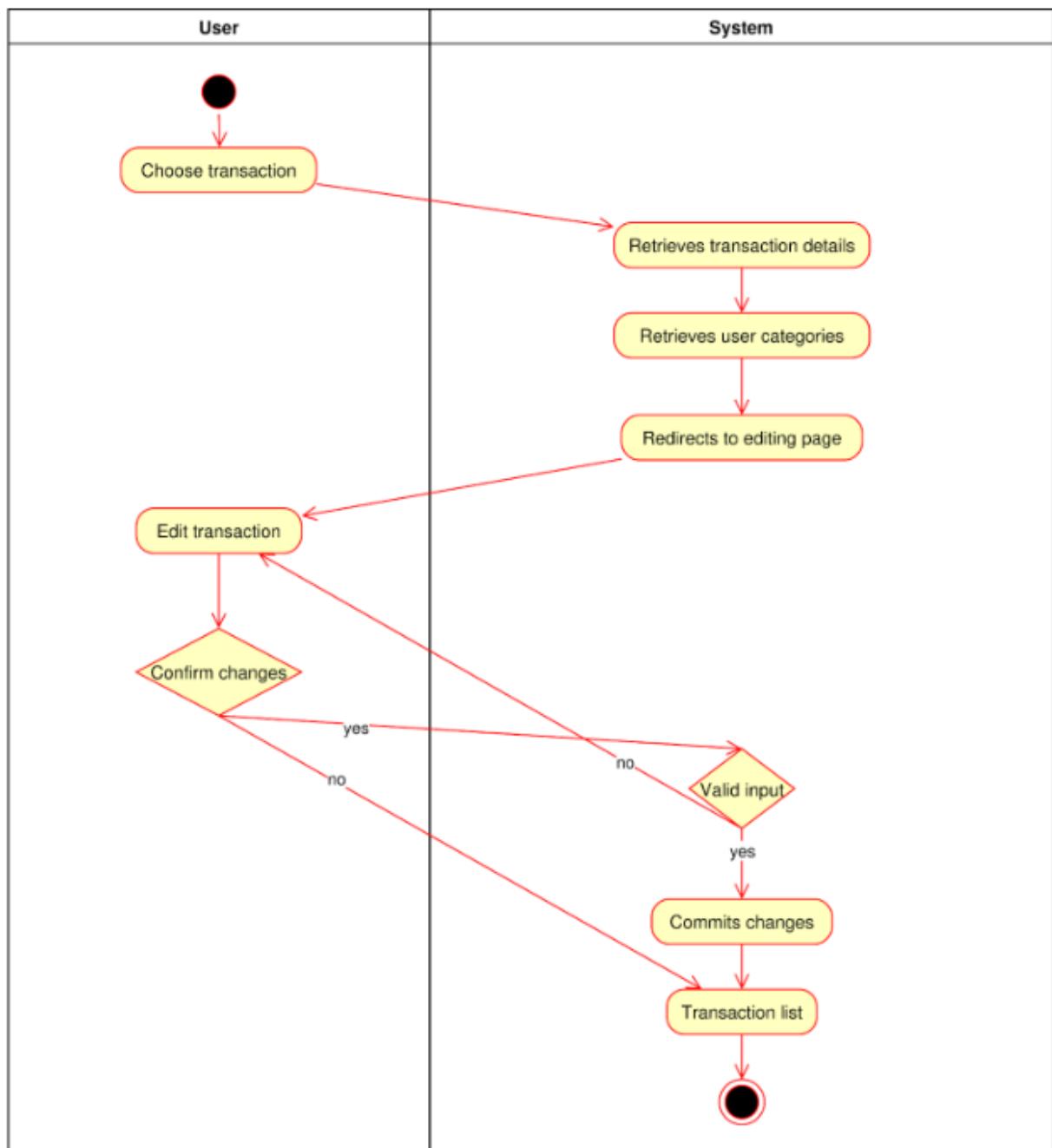
Mã Use case	11
--------------------	----

Tên Use case	Trò chuyện với chatbot		
Tác nhân	Người dùng, Chatbot		
Mô tả	Người dùng giao tiếp với chatbot để được hỗ trợ truy vấn, xem báo cáo, nhận cảnh báo, hoặc được tư vấn chi tiết		
Điều kiện kích hoạt	Gửi message trong phần trò chuyện với chatbot		
Pre-condition	Người dùng đã đăng nhập		
Post-condition	Người dùng nhận được câu trả lời từ chatbot		
Basic flow	STT	Sự kiện	
	1	Người dùng truy cập vào trang chat	
	2	Người dùng nhập tin nhắn và gửi	
	4	Chatbot phân tích và xử lý yêu cầu	
	5	Hệ thống hiển thị phản hồi của chatbot	

Bảng 3.4. Use Case: Trò chuyện với chatbot

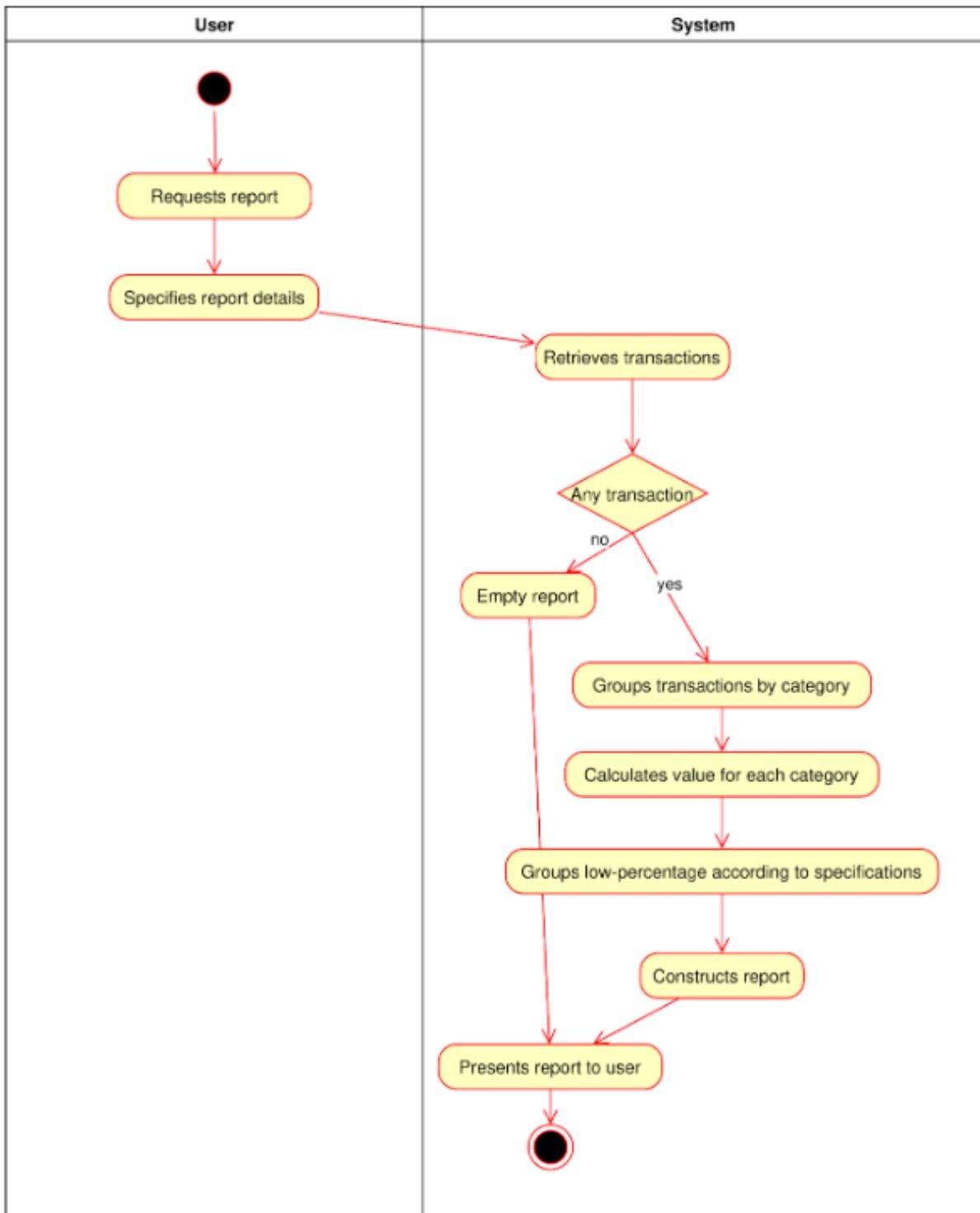
3.4. Biểu đồ hoạt động

3.4.1. Chỉnh sửa giao dịch



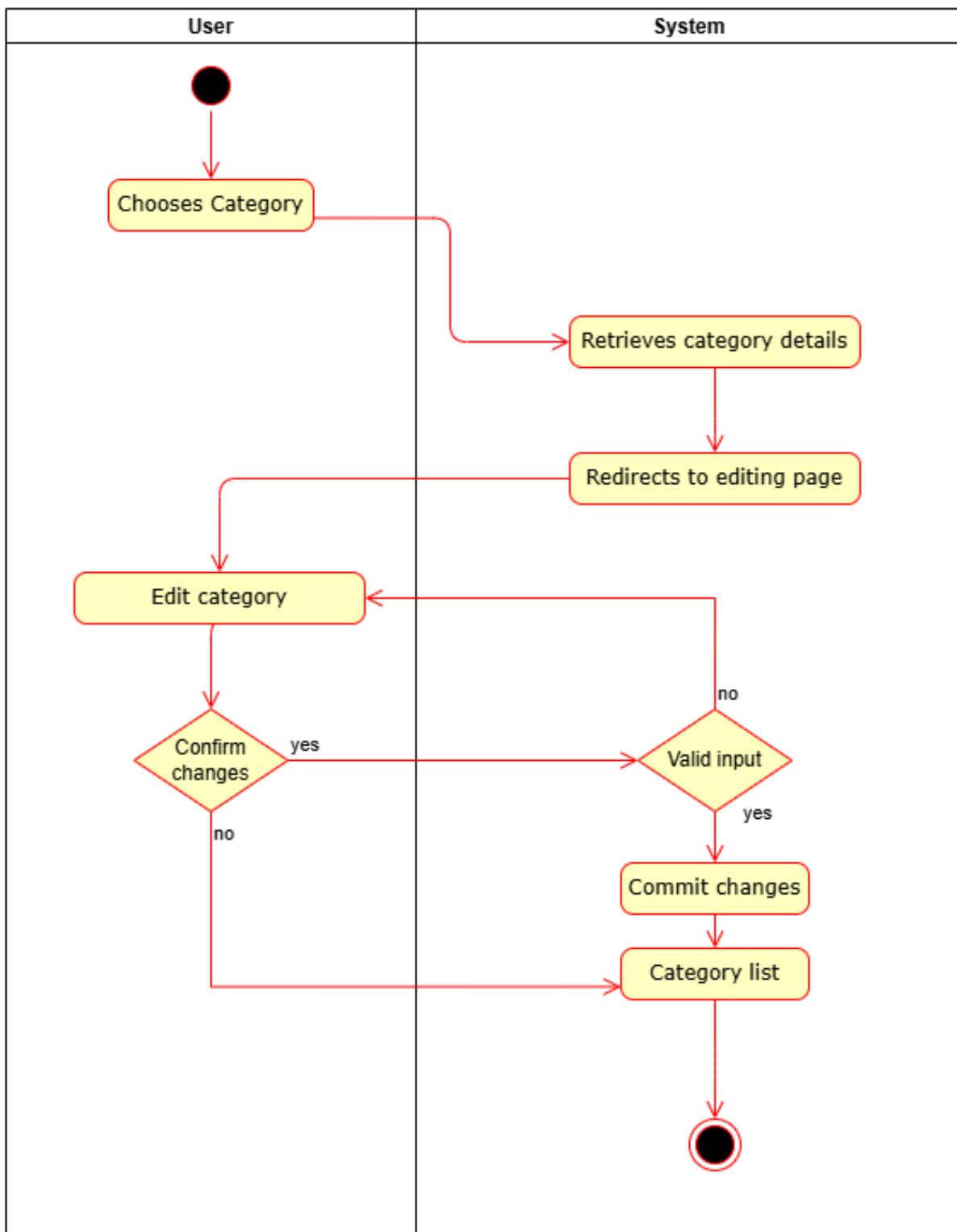
Hình 3.2. Biểu đồ hoạt động chức năng "Sửa giao dịch"

3.4.2. Xem thông kê chi tiêu



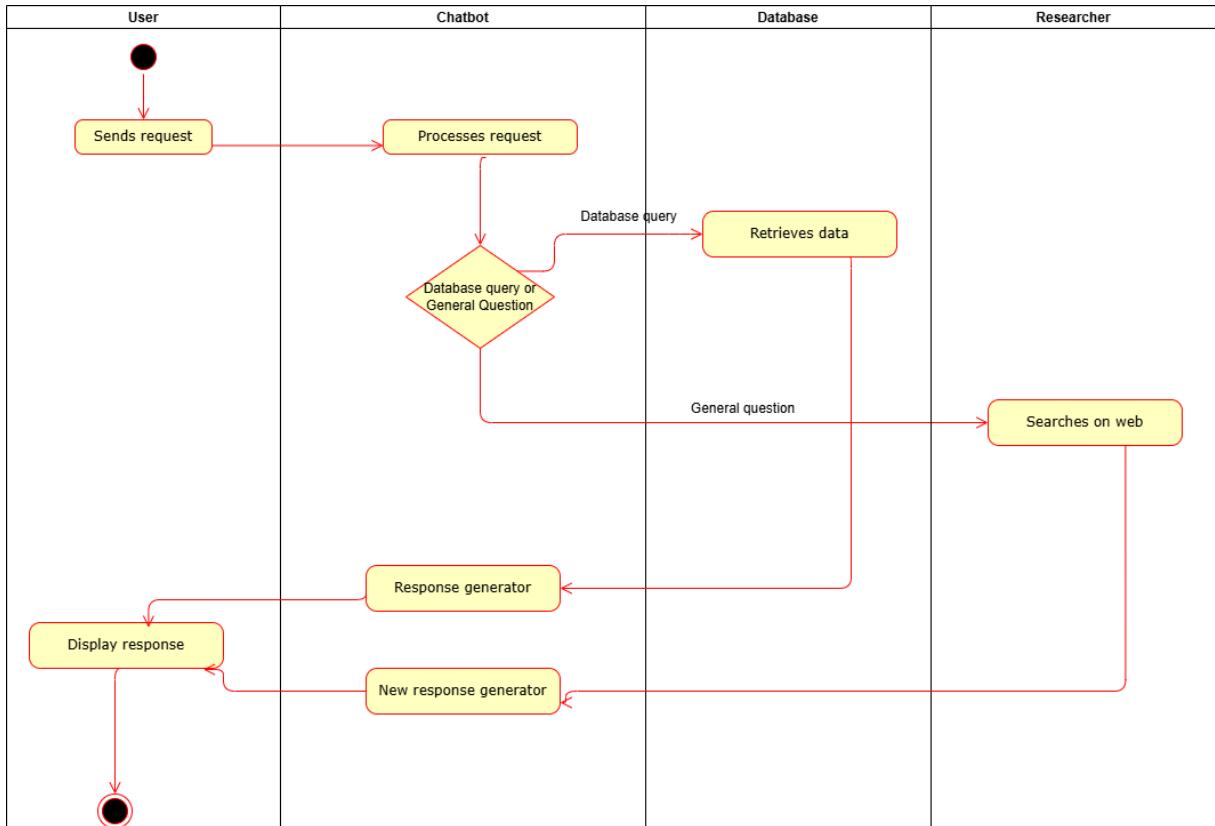
Hình 3.3. Biểu đồ hoạt động chức năng "Xem thông kê chi tiêu"

3.4.3. Chỉnh xóa loại giao dịch



Hình 3.4. Biểu đồ hoạt động chức năng "Sửa loại giao dịch"

3.4.4. Trò chuyện với AI



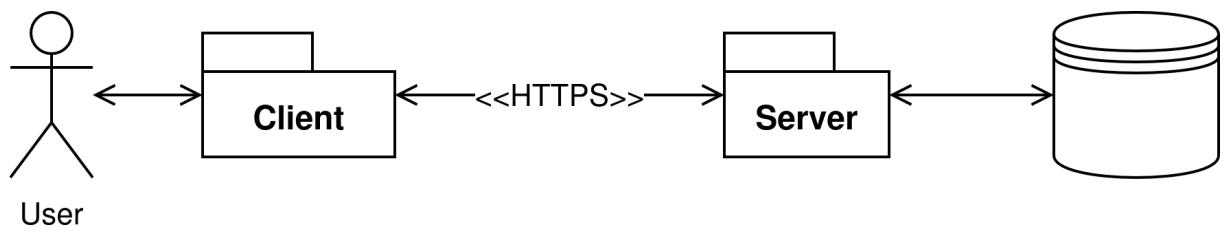
Hình 3.5. Biểu đồ hoạt động chức năng "Trò chuyện với AI"

CHƯƠNG 4

PHÂN TÍCH KIẾN TRÚC HỆ THỐNG

4.1. Kiến trúc hệ thống

Hệ thống được xây dựng theo kiến trúc Client-Server và kiến trúc 3 lớp (3-Layer Architecture).



Hình 4.1. Kiến trúc của hệ thống

4.1.1. Client

Client là một thành phần chính trong kiến trúc hệ thống. Client nằm thiết bị của người dùng. Nhiệm vụ của Client cung cấp giao diện để người dùng tương tác với hệ thống, ghi nhận dữ liệu đầu vào và hiển thị dữ liệu của người dùng khi được yêu cầu.

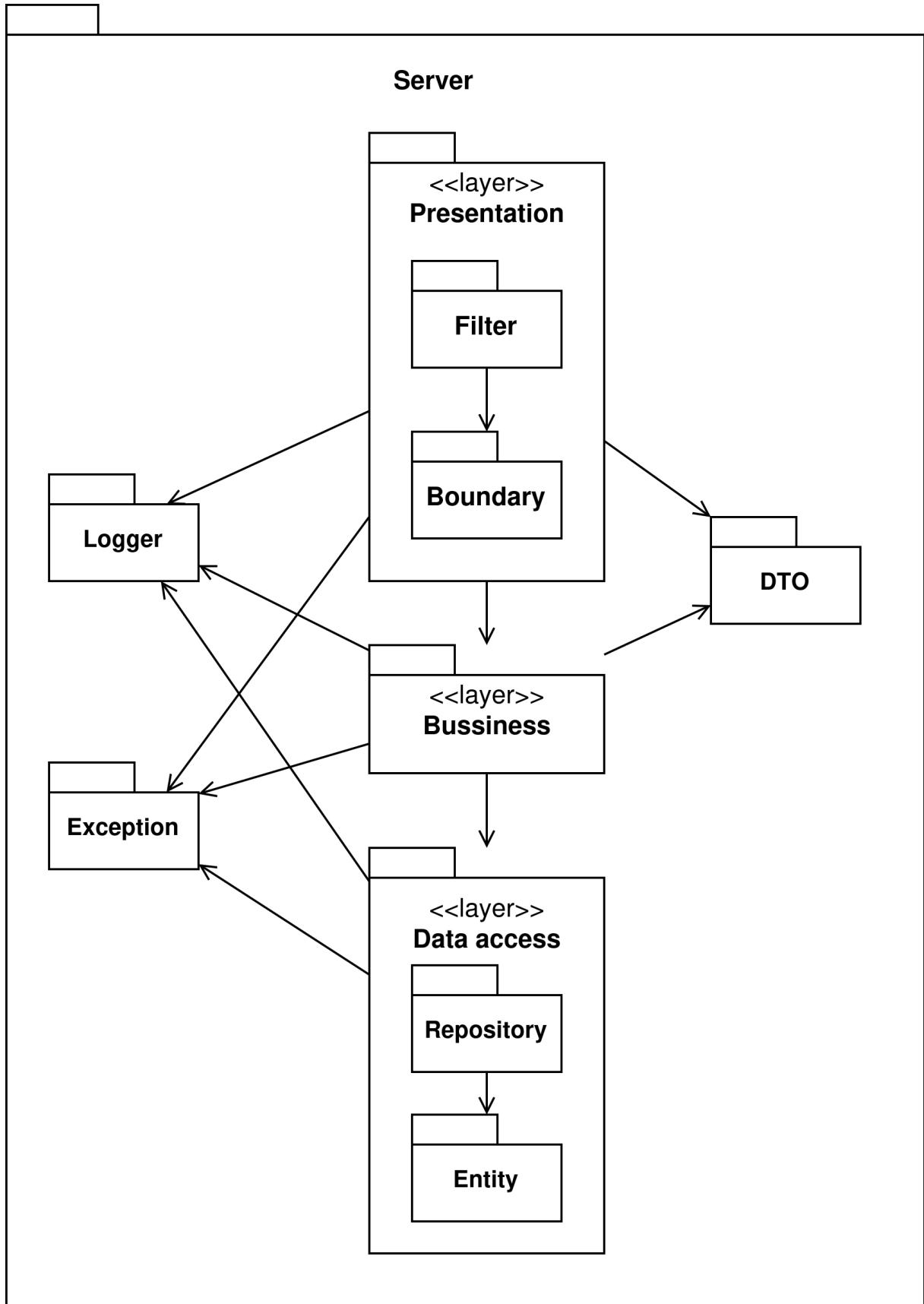
4.1.2. Server

Server, hay Back-end server là thành phần trung tâm của hệ thống, cung cấp tài nguyên, dữ liệu và dịch vụ cho Client khi có yêu cầu. Server là thành phần thực hiện các tác vụ chuyên môn, dựa trên dữ liệu do Client cung cấp và gửi dữ liệu kết quả ngược lại cho Client.

Server cần được sẵn sàng hoạt động và lắng nghe yêu cầu từ Client trong thời gian dài.

Server và Client giao tiếp với nhau thông qua giao thức HTTPS.

Server được thiết kế dựa trên kiến trúc 3 lớp, bao gồm 3 tầng (lớp) với mức độ trừu tượng khác nhau.



Hình 4.2. Kiến trúc của server backend

4.1.2.1. Presentation layer

Presentation layer là tầng trên cùng và trừu tượng nhất trong kiến trúc. Tầng này chịu trách nhiệm tương tác trực tiếp với Client thông qua việc đặt ra định dạng dữ liệu, xác thực dữ liệu, xác định dữ liệu trả về và metadata như Response code, v.v...

4.1.2.2. Business layer

Business layer là thành phần tiếp theo của kiến trúc server. Tầng này bao gồm các thành phần đảm nhiệm việc xử lý các tác vụ nặng tính chuyên môn.

4.1.2.3. Data access layer

Tầng Data access là tầng thấp nhất. Tầng này bao gồm các thành phần đảm nhiệm vai trò tương tác trực tiếp với CSDL và mô hình dữ liệu đãi thành các class.

4.2. Biểu đồ tuần tự

4.2.1. Chatbot

Supervisor trực tiếp nhận câu hỏi từ chatbot system, phân tích (áp dụng Chain of Thinking). Khi nhận được câu hỏi, hệ thống gửi cho Supervisor, Supervisor sẽ quyết định đây có yêu cầu query database hay không. Nếu có, định tuyến tới Querier, ngược lại tới Researcher (search agent).

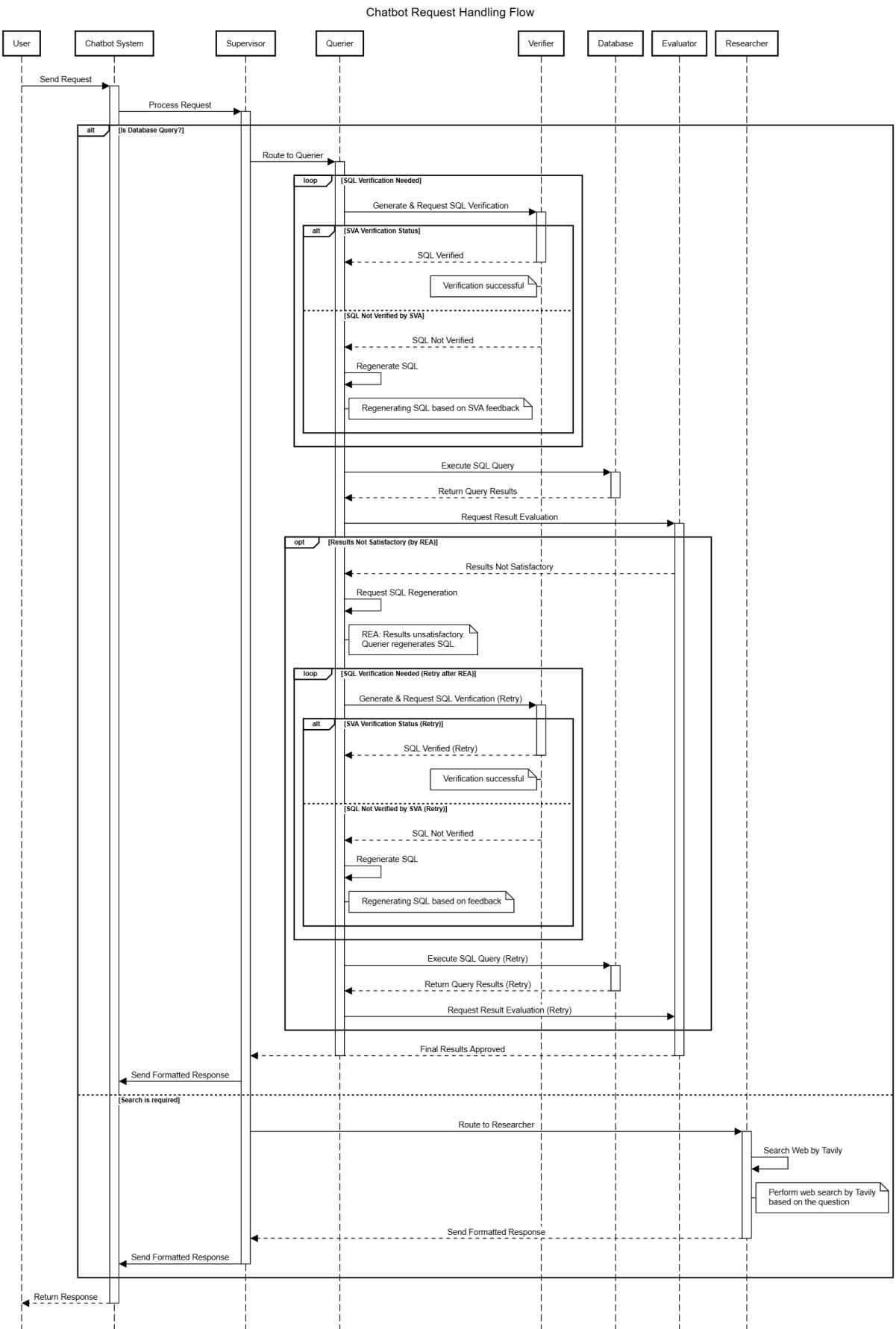
Querier làm các bước sau:

- Sinh câu lệnh SQL, yêu cầu Verifier xác nhận (1)
- Nếu không có lỗi, gửi câu lệnh SQL tới database, nếu có lỗi lặp lại từ (1) (2)
- Nhận kết quả từ database (3)
- Yêu cầu Evaluator đánh giá kết quả (4)
- Nhận kết quả đánh giá từ Evaluator, đạt gửi tới Supervisor, nếu không lặp lại từ bước (1) (5)

Researcher làm các bước sau:

- Nhận câu hỏi từ Supervisor (1)
- Gọi Tavily để tìm kiếm thông tin (2)
- Nhận kết quả từ Tavily (3)
- Reformat và gửi trả lại cho Supervisor (4)

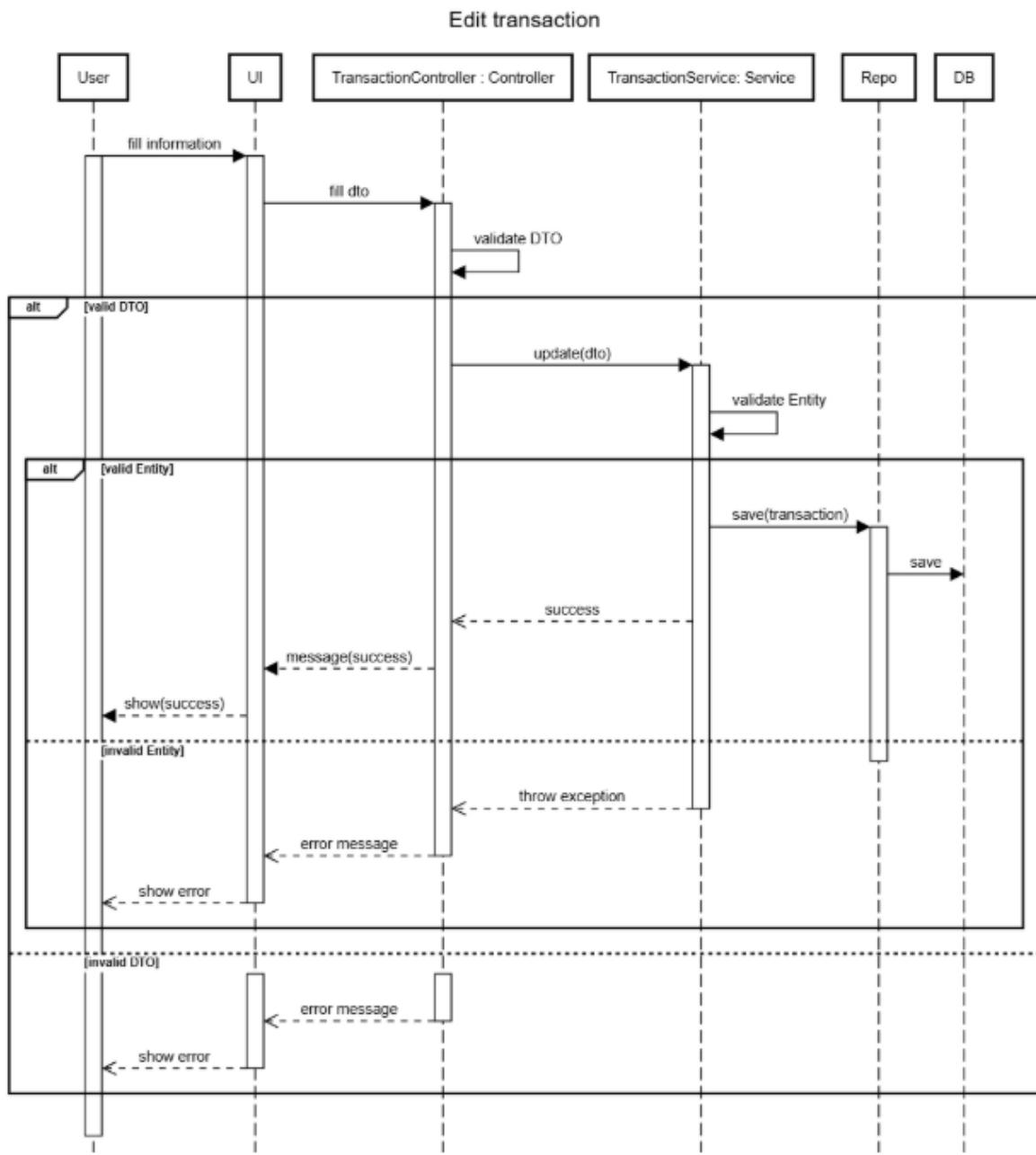
Sau đó, Supervisor sẽ tổng hợp kết quả, đưa ra câu trả lời cho người dùng. Hình trang tiếp theo mô tả quá trình này.



Hình 4.3. Biểu đồ tuần tự cho chatbot

4.2.2. *Chỉnh sửa giao dịch*

- User điền thông tin giao dịch cần chỉnh sửa.
- Giao diện người dùng (UI) đóng gói dữ liệu thành DTO (Data Transfer Object) và gửi đến Controller.
- TransactionController nhận DTO và thực hiện validate.
- Nếu DTO hợp lệ, controller gọi service để cập nhật.
- TransactionService nhận yêu cầu và validate Entity.
- Nếu Entity hợp lệ, UI hiển thị thông báo thành công. Nếu Entity không hợp lệ, UI hiển thị thông báo lỗi.

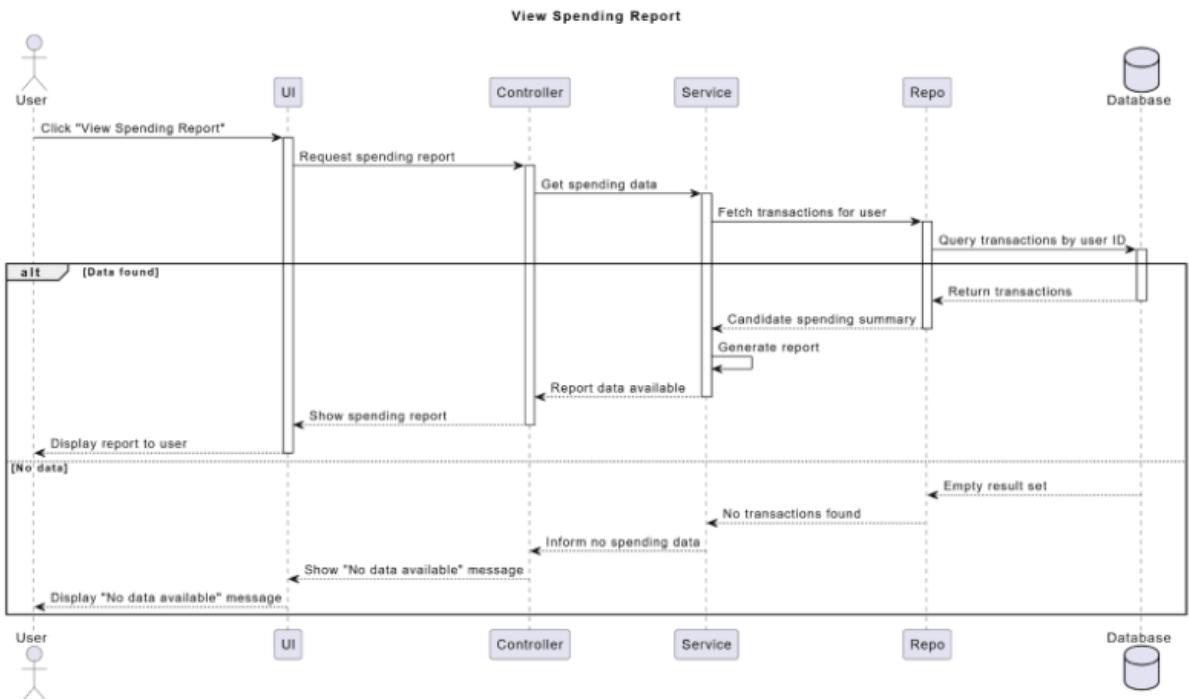


Hình 4.4. Biểu đồ tuần tự cho chức năng chỉnh sửa giao dịch

4.2.3. Xem báo cáo chi tiêu

- Người dùng yêu cầu báo cáo.
- Chọn thời gian (vd: tháng 7/2023).
- Hệ thống truy vấn database để lấy tất cả giao dịch trong khoảng thời gian người dùng chọn.
- Nếu không có giao dịch nào → Trả về biểu đồ trống
- Nếu có giao dịch → Tiếp tục xử lý.

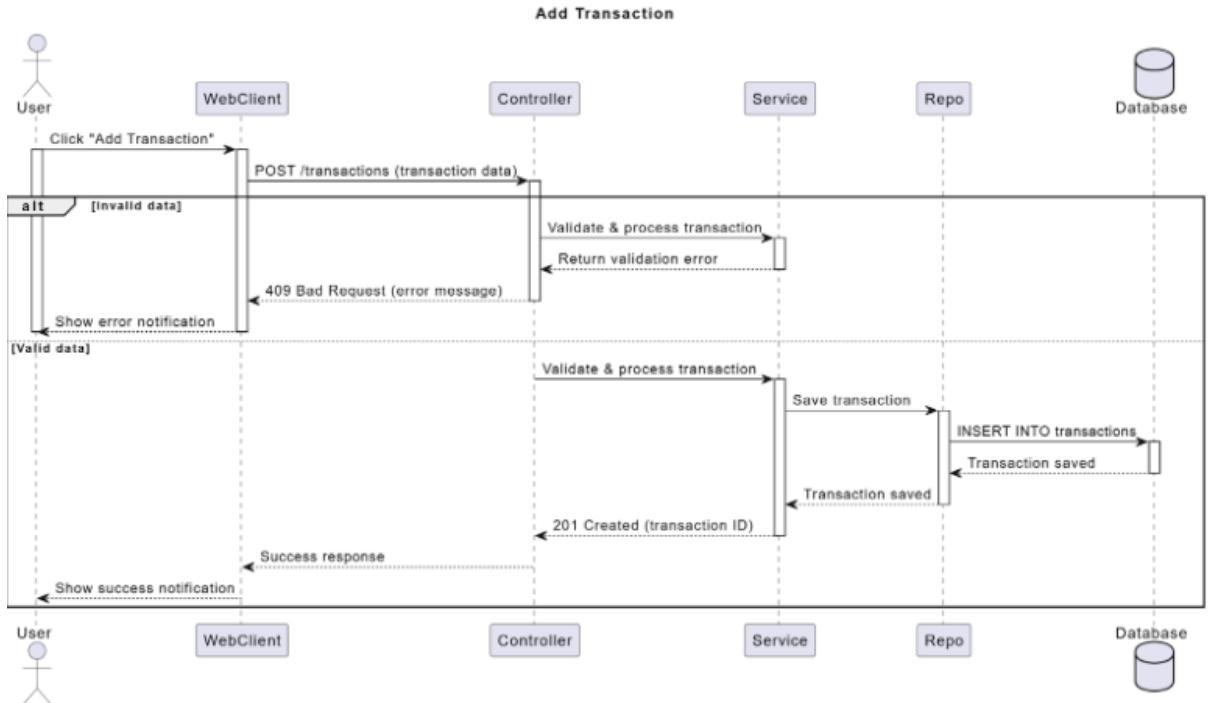
- Phân tích dữ liệu: Gộp các giao dịch cùng loại, Tính tổng tiền cho từng danh mục
-> Xây dựng biểu đồ thống kê.



Hình 4.5. Biểu đồ tuần tự cho chức năng xem báo cáo chi tiêu

4.2.4. Thêm giao dịch mới

- Người dùng thêm giao dịch: nhấn nút “Thêm giao dịch” trên web, Điện thông tin (số tiền, danh mục, ghi chú...).
- Hệ thống xử lý: Kiểm tra dữ liệu, nếu dữ liệu hợp lệ lưu vào database.
- Hệ thống hiển thị kết quả.



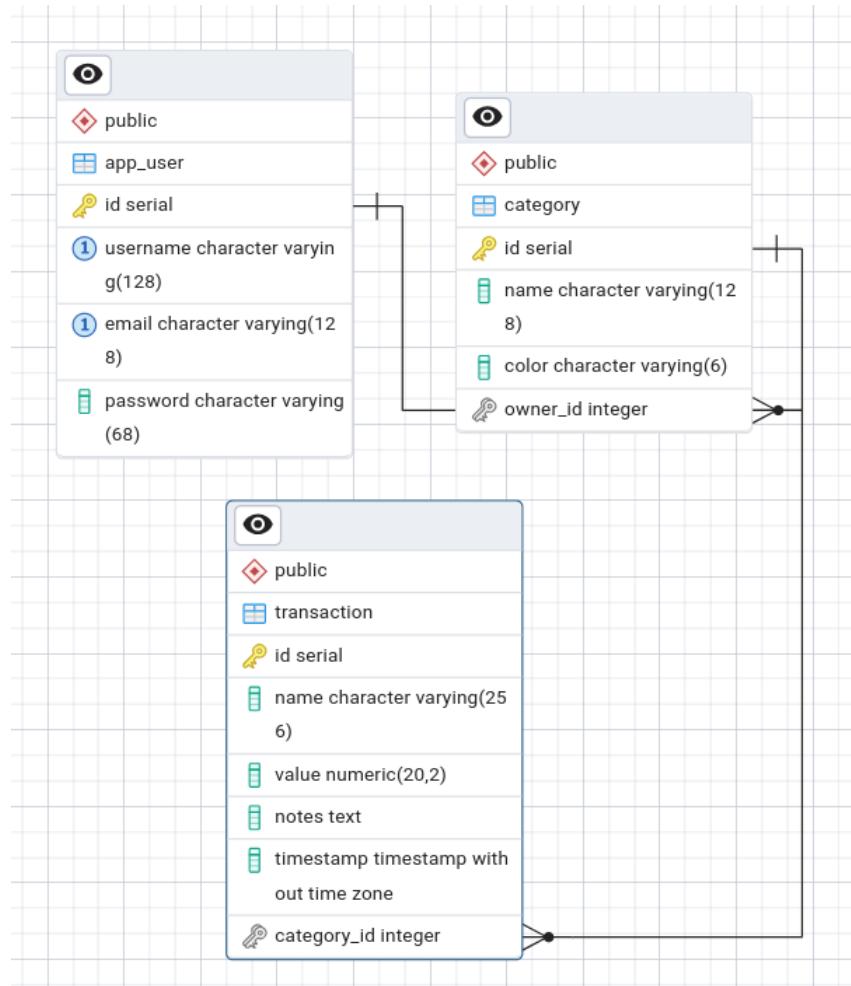
Hình 4.6. Biểu đồ tuần tự cho chức năng thêm giao dịch mới

4.3. Cơ sở dữ liệu

Cơ sở dữ liệu gồm 2 phần chính: dữ liệu người dùng và dữ liệu cho hệ thống AI. Cơ sở dữ liệu sử dụng PostgreSQL, và được deploy toàn bộ trên Azure.

4.3.1. Cho user

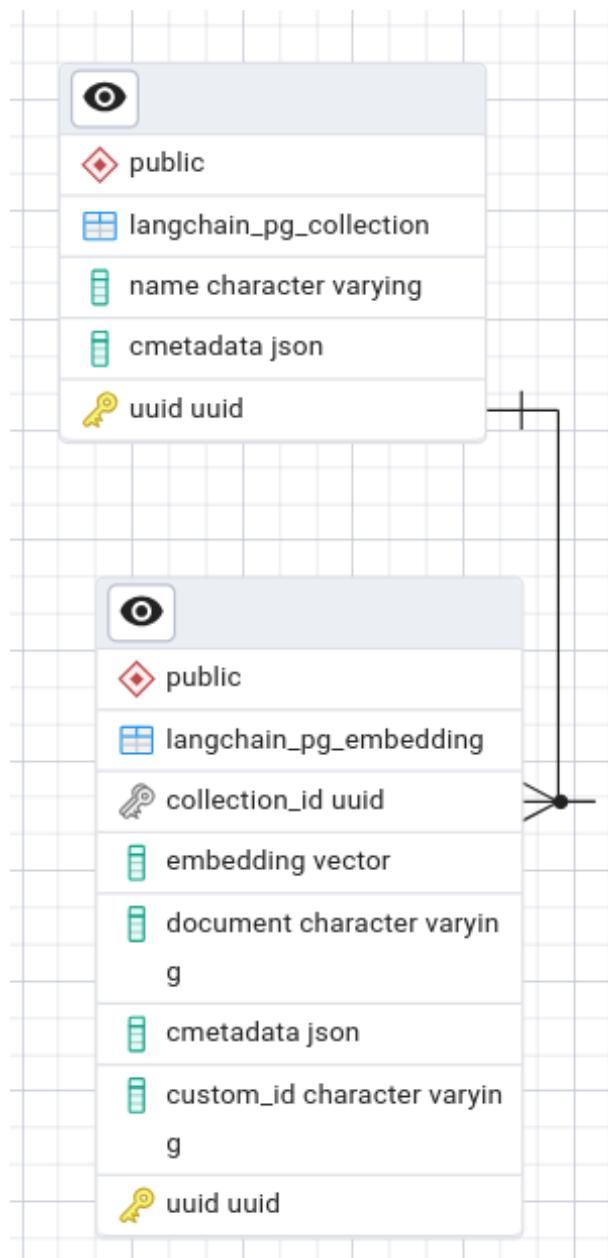
Gồm 3 bảng chính: thông tin người dùng, các loại giao dịch và các giao dịch được tạo.



Hình 4.7. Sơ đồ ERD cho user

4.3.2. Cho hệ thống AI

Gồm 1 bảng lưu trữ lịch sử trò chuyện giữa người dùng và hệ thống AI. Bảng này có các metadata như: ID người dùng, thời gian để cho việc filter khi tìm kiếm, cùng với câu hỏi của người dùng và kết quả trả lời cho câu hỏi từ hệ thống.



Hình 4.8. Sơ đồ ERD cho AI system

CHƯƠNG 5

XÂY DỰNG HỆ THỐNG AI

Hệ thống sử dụng Multiagent (Supervisor agent, search agent và query agent). Chi tiết luồng xử lý mô tả trong biểu đồ tuần tự tại **4.2.1**.

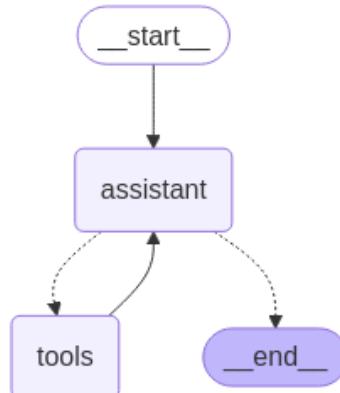
5.1. Query agent và bộ dữ liệu

5.1.1. Bộ dữ liệu

Sử dụng bộ dữ liệu giả sinh bằng thư viện Faker của Python để tạo ra một tập dữ liệu gồm 10 test user, mỗi user có 10 categories và 100 giao dịch liên quan. Xem thêm tại **4.3**.

5.1.2. Query agent

Agent có các tool như: truy vấn, chấm điểm kết quả trả về, tối ưu câu lệnh,... Các tool này sẽ được agent sử dụng để sinh câu lệnh tối ưu và trả kết quả query về cho supervisor agent.



Hình 5.1. Query Agent

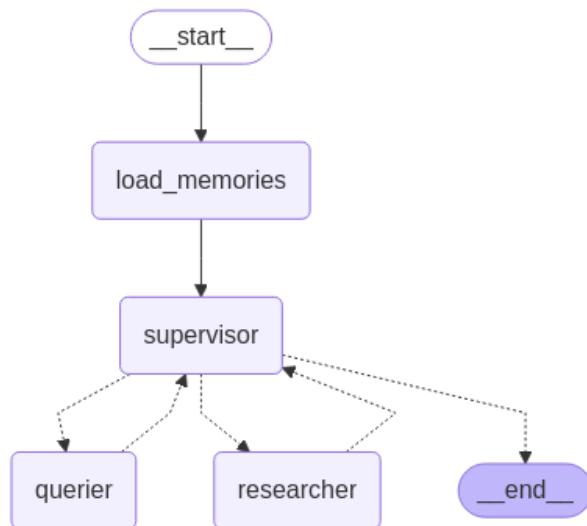
5.2. Supervisor agent và các loại câu hỏi hỗ trợ

5.2.1. Các loại câu hỏi hỗ trợ

- Những câu hỏi yêu cầu truy vấn SQL (Phân tích dữ liệu, thống kê chi tiêu, báo cáo tài chính, ...)
- Những câu hỏi yêu cầu tìm kiếm trên Internet (Thông tin ngân hàng, tỷ giá, thông tin chứng khoán, ...)

5.2.2. Supervisor

Supervisor sử dụng model gemini-2.0 để phân tích câu hỏi dựa trên ngữ cảnh, đẩy vào 2 agent còn lại phân tích, sau đó nhận phản hồi và tổng kết và trả về người dùng.



Hình 5.2. Supervisor Agent

5.3. Quản lý ngữ cảnh

Sử dụng RAG-based method để quản lý ngữ cảnh cho các câu hỏi của người dùng. Các đoạn hội thoại giữa người dùng và chatbot được chia nhỏ, sử dụng **embedding** để lưu vào vector store. Sau đây, khi người dùng query, hệ thống **tìm kiếm recall memories**, trả về kết quả cộng với thông tin cuộc hội thoại sẽ được sử dụng làm **ngữ cảnh**. Quản lý ngữ cảnh thực hiện ở **load memory** trong **supervisor agent**.

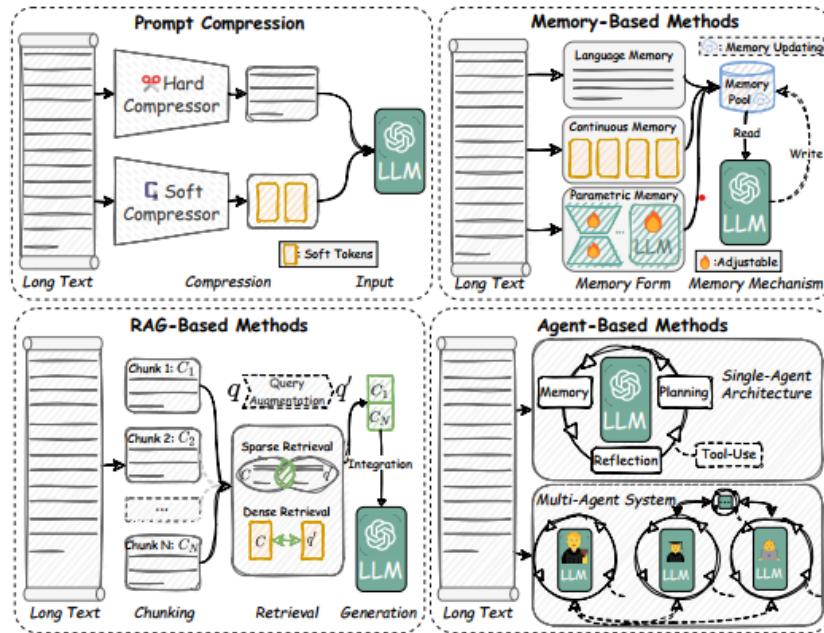
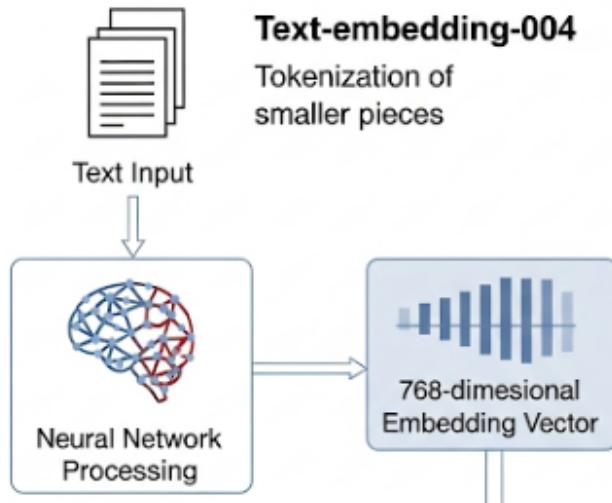


Figure 6. Design of LCLMs based on Workflow strategy.

Hình 5.3. Các phương pháp lưu trữ ngữ cảnh

5.3.1. Embedding

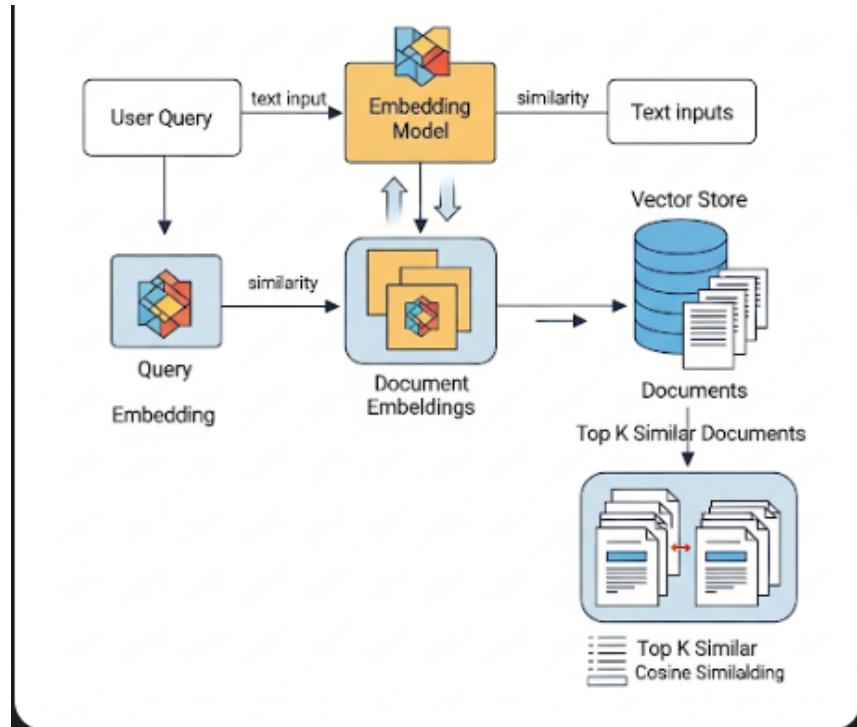
Sử dụng embedding-004 của Google Vertex.



Hình 5.4. Vertex AI Embedding-004

5.3.2. Tìm kiếm recall memories

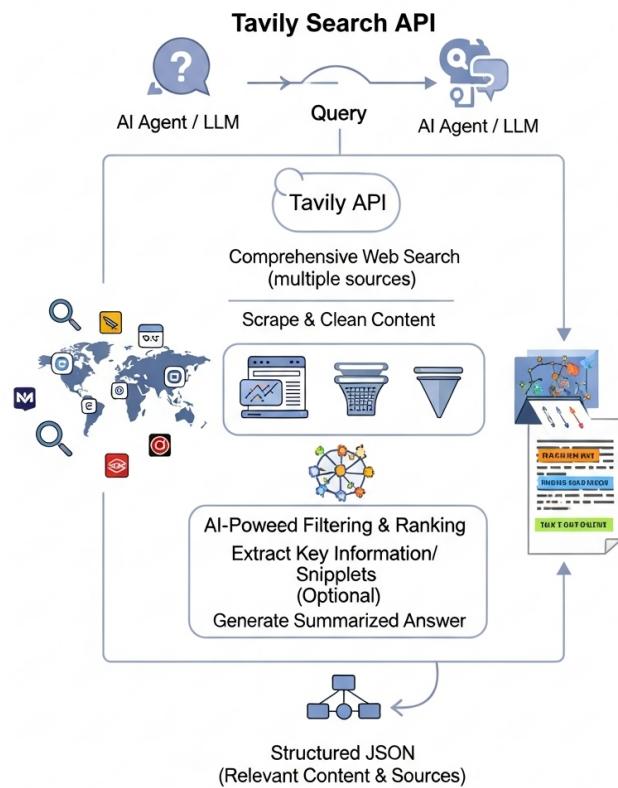
Kết quả là đoạn hội thoại có kết quả tính độ giống nhau cosine cao nhất.



Hình 5.5. Search recall memories

5.4. Tavily và search agent

Tavily là một search engine AI, cho phép người dùng tìm kiếm thông tin trên Internet. Hệ thống sử dụng các công nghệ AI tiên tiến để cung cấp kết quả tìm kiếm chính xác và nhanh chóng. Tavily có thể được tích hợp vào các ứng dụng khác nhau để cải thiện khả năng tìm kiếm và truy vấn dữ liệu.



Hình 5.6. Tavily workflow

Search agent sử dụng Tavily để tìm kiếm thông tin trên Internet. Hệ thống sẽ gửi câu hỏi đến Tavily và nhận kết quả trả về. Kết quả này sẽ được sử dụng để trả lời câu hỏi của người dùng hoặc để cung cấp thông tin bổ sung cho các câu hỏi khác.

CHƯƠNG 6

CÀI ĐẶT VÀ KIỂM THỦ

6.1. Giao diện hệ thống



Hình 6.1. Giao diện đăng nhập



Hình 6.2. Giao diện trang chủ

The screenshot shows the 'Transaction History' section of the FinHub application. On the left is a sidebar with navigation links: Home, All Category, Add Transaction, Statistics, Transaction History (which is highlighted in blue), and AI Assistant. The main area displays a table of transaction records:

Category	Name	Date	Amount	Actions
Transportation	bus	2025-05-08 01:01	10.00	
Transportation	bus	2025-05-08 01:01	10.00	
Education	Education	2025-04-21 03:22	-2951169.00	
Food	Food	2025-04-18 05:43	-75695.00	
Transportation	Transportation	2025-04-15 15:38	-112164.00	
Clothes	Clothes	2025-04-14 08:52	-345219.00	
Transportation	Transportation	2025-04-11 10:29	-79672.00	
Transportation	Transportation	2025-04-07 21:28	-163791.00	
Education	Education	2025-04-06 20:01	-3136279.00	
Other	Other	2025-04-01 02:33	433278.00	

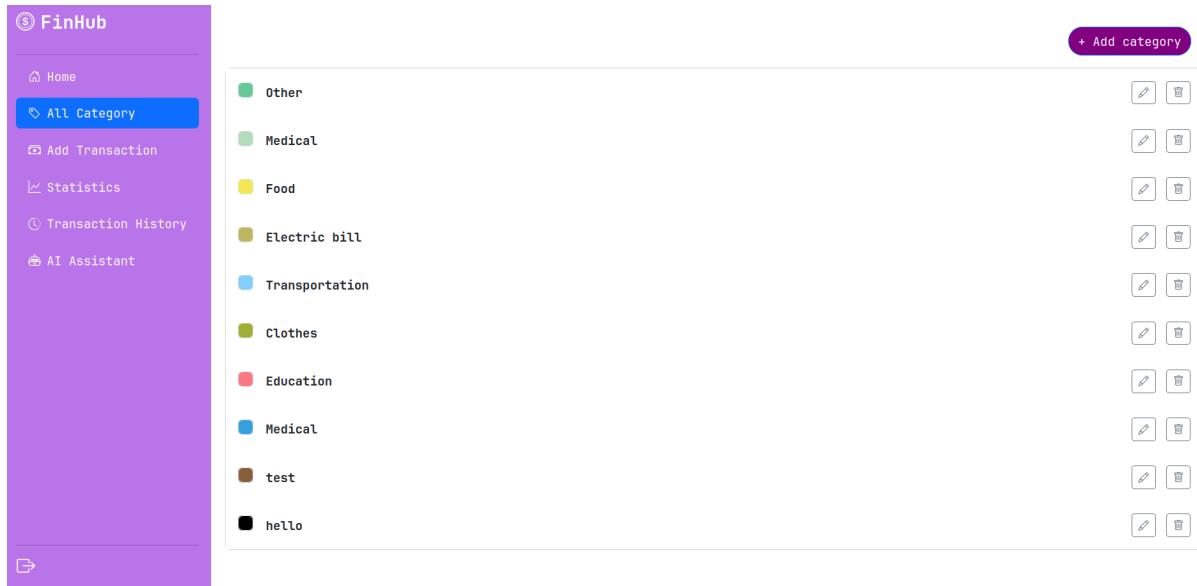
Below the table is a small navigation bar with pages 1 through 5.

Hình 6.3. Giao diện danh sách giao dịch

The screenshot shows the 'Add Transaction' page of the FinHub application. The sidebar on the left is identical to Figure 6.3. The main area contains a form with the following fields:

- Name:** A text input field.
- Amount:** A numeric input field with a dropdown arrow.
- Date:** A date input field with a calendar icon.
- Category:** A group of radio buttons with the following options: Other (highlighted in green), Medical (highlighted in blue), Food (highlighted in yellow), Electric bill, Transportation, Education (highlighted in red), Medical (highlighted in blue), Clothes, and test.
- Notes:** A text area labeled 'Notes...'. Below it is a 'Add' button.
- Buttons:** A '+ Add new' button and a small 'hello' button.

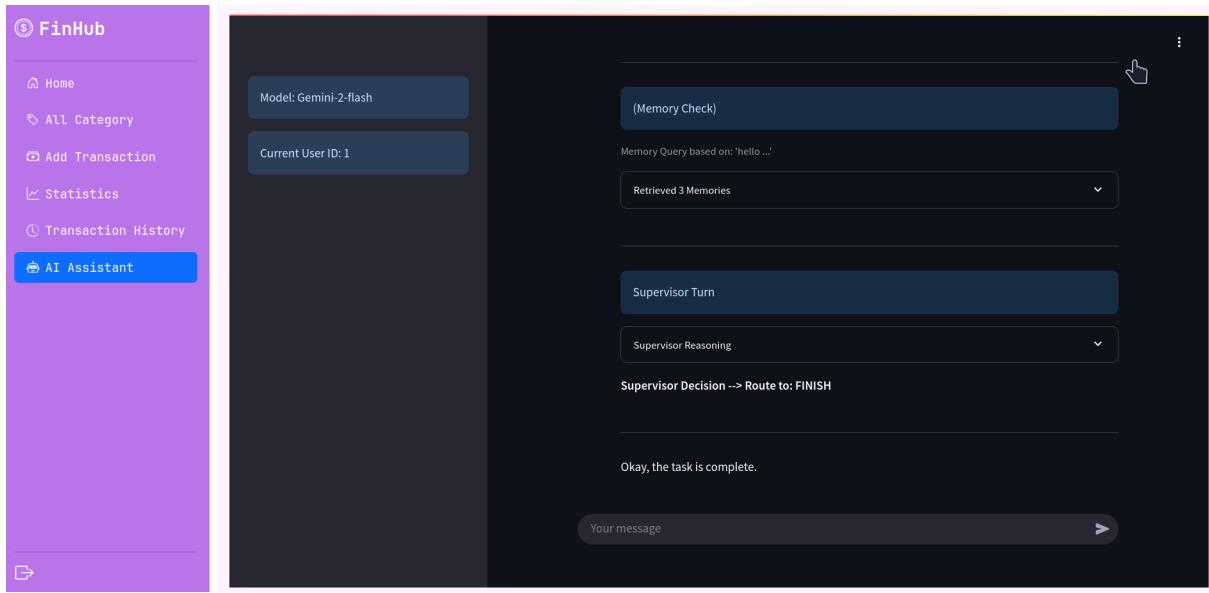
Hình 6.4. Giao diện thêm giao dịch



Hình 6.5. Giao diện danh sách danh mục



Hình 6.6. Giao diện thống kê chi tiêu



Hình 6.7. Giao diện chat bot

6.2. Kiểm thử hệ thống

6.2.1. Yêu cầu phi chức năng

Bảng 6.1. Các ca kiểm thử phi chức năng của hệ thống

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
1	Giao diện đăng ký tài khoản	Kiểm tra giao diện đăng ký có hiển thị chính xác lỗi khi không nhập thông tin mật khẩu không	Trung Hiếu	29/03/2025	Đạt	Thông báo lỗi "Password must not be empty" được hiển thị dưới ô nhập password
2	Thêm phân loại giao dịch	Bổ trống thông tin trong mẫu và nhấn lưu	Trung Hiếu	01/04/2025	Đạt	Hiển thị thông báo lỗi yêu cầu nhập lại.
3	Thêm phân loại giao dịch	Thêm phân loại với đầy đủ thông tin (tên, màu đại diện)	Trung Hiếu	01/04/2025	Đạt	Giao diện hiển thị thông báo thêm thành công

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
4	Thêm phân loại giao dịch	Thêm phân loại giao dịch nhưng không nhập tên	Trung Hiếu	30/03/2025	Không đạt, giao diện vẫn hiển thị thông báo thành công	Giao diện hiển thị thông báo lỗi
5	Xem phân loại giao dịch	Kiểm tra màu chữ của phân loại có dễ nhìn không	An Huy	03/04/2025	Không đạt, màu chữ đen bị mờ trên nền tối	Màu chữ đổi theo màu (nền) đại diện của loại giao dịch
6	Thêm giao dịch	Nhấn nút "Add transaction"	Trung Hiếu	07/04/2025	Đạt	Form hiển thị với các trường: Name, Amount, Timestamp, category, notes.
7	Thêm giao dịch	Nhập đầy đủ thông tin hợp lệ và nhấn lưu	Trung Hiếu	07/04/2025	Đạt	Giao dịch xuất hiện trên danh sách, hộp thoại thêm giao dịch biến mất, có thông báo thêm thành công.
8	Thêm giao dịch	Nhấn lưu khi các trường bỏ trống	Trung Hiếu	07/04/2025	Không đạt, không có thông báo gì	Hiển thị thông báo lỗi yêu cầu nhập đủ.

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
9	Thêm giao dịch	Nhấn lưu khi các trường bỏ trống	Trung Hiếu	08/04/2025	Đạt	Hiển thị thông báo lỗi yêu cầu nhập đủ.
10	Xóa loại giao dịch	Nhấn nút xóa danh mục (không có giao dịch) và xác nhận xóa	Trung Hiếu	12/4/2025	Đạt	Giao diện thông báo xóa thành công, danh mục không hiển thị.
11	Xem phân loại giao dịch	Kiểm tra màu chữ của phân loại có dễ nhìn không	An Huy	10/04/2025	Không đạt, màu chữ luôn là đen	Màu chữ đổi theo màu (nền) đại diện của loại giao dịch
12	Sửa giao dịch	Nhấn nút sửa trên một giao dịch bất kỳ	An Huy	13/04/2025	Đạt	Hiển thị form với thông tin giao dịch đã chọn.
13	Sửa giao dịch	Bỏ trống trường Amount khi sửa	An Huy	13/04/2025	Không đạt	Hiển thị thông báo lỗi yêu cầu nhập hợp lệ.
14	Sửa loại giao dịch	Nhấn nút "Edit" trên 1 giao dịch sẵn có	Trung Hiếu	15/4/2025	Đạt	Hiển thị hộp thoại Edit category.
15	Xóa giao dịch	Nhấn nút Xóa trên một giao dịch và xác nhận xóa	Trung Hiếu	17/04/2025	Đạt	Giao diện thông báo đã xóa thành công
16	Thông kê chi tiêu	Chọn lại khoảng thời gian thống kê	Trung Hiếu	20/04/2025	Đạt	Biểu đồ cập nhập lại theo khoảng thời gian đã chọn.

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
17	SQLAgent	Kiểm tra độ trễ của hệ thống khi trả lời câu hỏi	Nguyễn Huy	15/04/2025	Không đạt	P50 không vượt quá 1s
18	SQLAgent	Kiểm tra độ trễ của hệ thống khi trả lời câu hỏi	Nguyễn Huy	16/04/2025	Đạt	P50 không vượt quá 1s
19	SQLAgent	Kiểm tra độ trễ mà không làm thay đổi error rate	Nguyễn Huy	16/04/2025	Không đạt	P50 không vượt 1s, error rate đạt 0%
20	SQLAgent	Kiểm tra độ trễ mà không làm thay đổi error rate	Nguyễn Huy	17/04/2025	Đạt	P50 không vượt 3s, error rate đạt 0%
21	SQLAgent	Kiểm tra khả năng chịu tải của hệ thống khi có 2 người dùng	Nguyễn Huy	17/04/2025	Đạt	P99 không quá 5s
22	SQLAgent	Kiểm tra khả năng chịu tải khi có 3 người dùng	Nguyễn Huy	17/04/2025	Không đạt	P99 không quá 5s
23	SQLAgent	Kiểm tra khả năng trả lời, tỷ lệ lỗi và độ trễ của hệ thống khi có 2 người dùng	Nguyễn Huy	17/04/2025	Đạt	P50 dưới 3s, P99 dưới 6s, error rate 0%

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
24	Xem phân loại giao dịch	Kiểm tra màu chữ của phân loại có dễ nhìn không	An Huy	12/04/2025	Đạt	Màu chữ đổi phù hợp, dễ đọc theo màu (nền) đại diện của loại giao dịch
25	Supervisor	Kiểm tra độ trễ của hệ thống khi gọi API	Nguyễn Huy	18/04/2025	Không đạt	P50 không quá 5s
26	Supervisor	Kiểm tra độ trễ của hệ thống khi gọi API	Nguyễn Huy	18/04/2025	Đạt	P50 không quá 5s
27	Chatbot	Kiểm tra khả năng trả lời khi có 2 người dùng	Nguyễn Huy	21/04/2025	Đạt	P50 dưới 6s

6.2.2. Yêu cầu chức năng

Bảng 6.2. Các ca kiểm thử chức năng của hệ thống

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
1	Đăng ký	Đăng ký tài khoản với thông tin: Tên: "user" (không bị trùng), email "user@test.com" (không trùng), mật khẩu "user"	Đỗ Hữu Đức	20/03/2025	Đạt	Tài khoản mới với thông tin tương ứng được thêm vào CSDL

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
2	Đăng ký	Đăng ký với tên tài khoản bị trùng "user"	Hữu Đức	20/03/2025	Đạt	Tài khoản không được tạo trong CSDL
3	Đăng ký	Đăng ký với mật khẩu rỗng	Hữu Đức	20/03/2025	Đạt	Tài khoản không được tạo trong CSDL
4	Đăng ký	Đăng ký với tên tài khoản rỗng	Hữu Đức	20/03/2025	Đạt	Tài khoản không được tạo trong CSDL
5	Đăng nhập	Đăng nhập với thông tin không tồn tại trong CSDL	Hữu Đức	27/03/2025	Đạt	Người dùng không đăng nhập được
6	Đăng nhập, xác thực người dùng	Xác thực người dùng và bắt đầu session mới với thông tin đúng trong CSDL	Hữu Đức	27/03/2025	Đạt	Người dùng được xác thực bằng thông tin đã đăng ký, được đăng nhập
7	Thêm phân loại giao dịch	Thêm phân loại với đầy đủ thông tin (tên, màu đại diện)	An Huy	30/03/2025	Không đạt, không có phân loại mới trong CSDL	Phân loại mới được thêm vào CSDL với thông tin chính xác
8	Thêm phân loại giao dịch	Thêm phân loại giao dịch nhưng không nhập tên	An Huy	30/03/2025	Đạt	Phân loại mới không được thêm vào CSDL

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
9	Thêm phân loại giao dịch	Thêm phân loại với đầy đủ thông tin (tên, màu đại diện)	An Huy	01/04/2025	Không đạt, màu đại diện của phân loại mới không đúng như đã chọn	Phân loại mới được thêm vào CSDL với thông tin chính xác
10	Thêm giao dịch	Thêm giao dịch mới với đầy đủ thông tin (tên, phân loại, thời gian, giá trị)	An Huy	01/04/2025	Đạt	Giao dịch mới được thêm vào CSDL
11	Thêm giao dịch	Thêm giao dịch mới mà không chọn phân loại	An Huy	01/04/2025	Đạt	Không có giao dịch mới trong CSDL
12	Thêm giao dịch	Thêm giao dịch mới mà không điền giá trị	An Huy	01/04/2025	Đạt	Không có giao dịch mới trong CSDL
13	Thêm phân loại giao dịch	Thêm phân loại với đầy đủ thông tin (tên, màu đại diện)	An Huy	02/04/2025	Đạt	Phân loại mới được thêm vào CSDL với thông tin giống như đã nhập

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
14	Thêm giao dịch	Thêm giao dịch mới với đầy đủ thông tin (tên, phân loại, thời gian, giá trị; giá trị > 0)	An Huy	06/04/2025	Đạt	Giao dịch mới được thêm vào CSDL theo thông tin đã nhập
15	Thêm giao dịch	Thêm giao dịch mới với đầy đủ thông tin, giá trị < 0	An Huy	06/04/2025	Không đạt, không có giao dịch mới trong CSDL	Giao dịch mới được thêm vào CSDL theo thông tin đã nhập
16	Sửa giao dịch	Sửa tên giao dịch "cat food" thành "food cat"	Hữu Đức	08/04/2025	Đạt	Giao dịch đã chọn được cập nhật trên CSDL
17	Sửa giao dịch	Sửa tên giao dịch thành rỗng	Hữu Đức	08/04/2025	Đạt	Giao dịch đã chọn không bị thay đổi, giao diện thông báo sửa thất bại
18	Sửa giao dịch	Sửa giá trị giao dịch thành rỗng	Hữu Đức	08/04/2025	Đạt	Giao dịch đã chọn không bị thay đổi, giao diện thông báo sửa thất bại

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
19	Sửa giao dịch	Sửa giá trị giao dịch từ "1000" thành "-1"	Hữu Đức	08/04/2025	Không đạt, không cập nhật được giao dịch	Giá trị giao dịch đã chọn được cập nhật thành -1
20	Sửa giao dịch	Sửa giá trị giao dịch thành rỗng	Hữu Đức	08/04/2025	Đạt	Giá trị giao dịch đã chọn không bị thay đổi
21	Sửa giao dịch	Sửa giá trị giao dịch từ "1000" thành 100	Hữu Đức	08/04/2025	Đạt	Giá trị giao dịch đã chọn được cập nhật thành 100
22	Thêm giao dịch	Thêm giao dịch mới với đầy đủ thông tin (tên, phân loại, thời gian, giá trị; giá trị > 0)	An Huy	08/04/2025	Đạt	Giao dịch mới được thêm vào CSDL theo thông tin đã nhập
23	Thêm giao dịch	Thêm giao dịch mới với đầy đủ thông tin, giá trị < 0	An Huy	08/04/2025	Đạt	Giao dịch mới được thêm vào CSDL theo thông tin đã nhập
24	Xóa phân loại giao dịch	Xóa phân loại giao dịch không có giao dịch	Hữu Đức	09/04/2025	Đạt	Phân loại đã chọn được xóa khỏi CSDL

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
25	Xóa phân loại giao dịch	Xóa phân loại giao dịch có giao dịch	Hữu Đức	09/04/2025	Đạt	Phân loại không bị xóa khỏi CSDL
26	Sửa giao dịch	Sửa giá trị giao dịch từ "1000" thành "-1"	Hữu Đức	09/04/2025	Đạt	Giá trị giao dịch đã chọn được cập nhật thành -1
27	SQLAgent	Kiểm tra khả năng trả lời các câu hỏi truy vấn	Nguyễn Huy	09/04/2025	Không đạt	Trả lời đúng 15/30 câu hỏi trong bộ dữ liệu
28	Sửa phân loại giao dịch	Sửa tên phân loại giao dịch từ "Food" thành "Groceries"	Hữu Đức	09/04/2025	Đạt	Tên phân loại được cập nhật trong CSDL thành "Groceries"
29	Sửa phân loại giao dịch	Sửa tên phân loại "Catstuff" thành rỗng	Hữu Đức	09/04/2025	Đạt	Tên của phân loại tương ứng được giữ nguyên
30	Sửa phân loại giao dịch	Sửa màu đại diện phân loại giao dịch từ "#FFFFFF" thành "#4b0082"	Hữu Đức	09/04/2025	Đạt	Màu của phân loại tương ứng được cập nhật thành "#4b0082"
31	SQLAgent	Kiểm tra trả lời các câu hỏi truy vấn	Nguyễn Huy	12/04/2025	Đạt	Trả lời đúng 15/30 câu hỏi trong bộ dữ liệu

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
32	SQLAgent	Kiểm tra trả lời các câu hỏi truy vấn	Nguyễn Huy	15/04/2025	Đạt	Trả lời đúng 20/30 câu hỏi trong bộ dữ liệu
33	Xóa giao dịch	Xóa một giao dịch hiện trong danh sách giao dịch	An Huy	15/04/2025	Đạt	Giao dịch tương ứng trong CSDL bị xóa
34	Sửa giao dịch	Sửa ghi chú giao dịch từ "alpha" thành "beta"	Hữu Đức	08/04/2025	Đạt	Ghi chú của giao dịch đã chọn được cập nhật tương ứng
35	Thống kê	Thống kê chi tiêu người dùng có chọn khoảng thời gian	An Huy	16/04/2025	Đạt	Chi tiêu người dùng được tính tổng, phân loại và hiển thị đúng
36	Đăng xuất	Đăng xuất	An Huy	16/04/2025	Đạt	Người dùng được đăng xuất, được đưa về trang đăng nhập khi cỗ truy cập tính năng

STT	Chức năng	Nội dung kiểm thử	Người kiểm thử	Ngày kiểm thử	Kết quả kiểm thử	Kết quả kỳ vọng
37	Thống kê	Thống kê chi tiêu nhưng không chọn khoảng thời gian thống kê	An Huy	16/04/2025	Đạt	Ứng dụng hiện thông báo yêu cầu nhập đầy đủ thời gian, không hiện thống kê
38	SQLAgent	Kiểm tra tỷ lệ lỗi của hệ thống khi trả lời câu hỏi	Nguyễn Huy	16/04/2025	Đạt	Error rate đạt 0%
39	SQLAgent	Kiểm tra khả năng trả lời khi có 2 người dùng	Nguyễn Huy	17/04/2025	Đạt	Trả lời đúng 80%
40	Supervisor	Kiểm tra khả năng trả lời các câu hỏi yêu cầu search thông tin	Nguyễn Huy	18/04/2025	Đạt	Không lỗi trong quá trình gọi API Tavily
41	Chatbot	Kiểm tra khả năng trả lời câu hỏi yêu cầu phân loại	Nguyễn Huy	20/04/2025	Đạt	Trả lời đúng 80%
42	Chatbot	Kiểm tra khả năng trả lời khi có 2 người dùng	Nguyễn Huy	21/04/2025	Đạt	Trả lời đúng 80%

CHƯƠNG 7

TỔNG KẾT VÀ ĐỊNH HƯỚNG TƯƠNG LAI

7.1. Tổng kết

Hệ thống quản lý tài chính cá nhân đơn giản được xây dựng với mục đích giúp người dùng dễ dàng ghi chép, quản lý, theo dõi và phân tích chi tiêu.

Với giao diện thân thiện và các chức năng trực quan, hệ thống hướng đến việc hỗ trợ người dùng kiểm soát chi tiêu hiệu quả và xây dựng thói quen tài chính lành mạnh.

7.1.1. Điểm cộng của hệ thống

- Giao diện thân thiện người dùng phổ thông.
- Chức năng quản lý tài chính cơ bản đầy đủ, hiệu quả trong việc theo dõi chi tiêu.
- Tích hợp AI ChatBot giúp người dùng đưa ra quyết định tài chính tốt hơn.
- Khả năng tùy chỉnh linh hoạt, người dùng có thể tạo danh mục phù hợp.

7.1.2. Hạn chế của hệ thống

- Chưa có tính đa người dùng.
- AI còn đơn giản, các phân tích còn cơ bản, chưa cá nhân hóa sâu hoặc học từ dữ liệu lâu dài.
- Chưa có ứng dụng di động.
- Chưa hỗ trợ đa tiền tệ hoặc nhập liệu tự động từ ngân hàng.
- Tính năng thống kê còn đơn giản.

7.2. Định hướng tương lai

- Nâng cấp tính năng AI.
- Phát triển ứng dụng di động.
- Tích hợp nhập thông tin tự động từ ngân hàng hoặc ví điện tử.
- Hỗ trợ đa tiền tệ và quy đổi ngoại tệ.
- Phát triển thêm tính năng thống kê.