

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



BÁO CÁO
ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH
NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN
GIẢI PHÁP HỖ TRỢ QUẢN LÝ
THU CHI THÔNG MINH TiChi

Ngành: Khoa học máy tính

GVHD: ThS. Hoàng Lê Hải Thanh

SV thực hiện: Ngô Hoàng Hải – 2210888
Phạm Lê Hoài Hải – 2210901
Nguyễn Trường Giang – 2210829

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 12, 2025



Mục lục

Tóm tắt	8
1 Giới thiệu	9
1.1 Giới thiệu về đề tài	9
1.2 Thực trạng hiện tại	9
1.3 Lý do chọn đề tài để nghiên cứu và phát triển	9
1.4 Những vấn đề thực tiễn cần giải quyết	10
1.5 Mục tiêu nghiên cứu	10
1.5.1 Mục tiêu cốt lõi	10
1.5.2 Mục tiêu hệ quả	10
1.6 Phạm vi	11
1.6.1 Trong phạm vi (In-scope):	11
1.6.2 Ngoài phạm vi (Out-of-scope):	11
1.7 Ý nghĩa của dự án	11
1.7.1 Ý nghĩa về khía cạnh thực tiễn	11
1.7.2 Ý nghĩa về khía cạnh khoa học	12
1.8 Phương pháp nghiên cứu và phát triển hệ thống	12
1.8.1 Cách tiếp cận	12
1.8.2 Phương pháp cụ thể	12
1.9 Kế hoạch thực hiện	12
1.9.1 Giai đoạn 1: Thu thập và phân tích các yêu cầu (Tuần 1-3)	13
1.9.2 Giai đoạn 2: Phát triển Core Framework (Tuần 4-7)	13
1.9.3 Giai đoạn 3: Tích hợp AI và Tính năng nâng cao (Tuần 8-11)	13
1.9.4 Giai đoạn 4: Hoàn thiện và Gamification (Tuần 12-13)	13
1.9.5 Giai đoạn 5: Kiểm thử và viết báo cáo (Tuần 14-15)	13
1.10 Cấu trúc báo cáo	14
2 Cơ sở lý thuyết	15
2.1 Tổng quan về Quản lý Tài chính Cá nhân (PFM)	15
2.1.1 Khái niệm và Tầm quan trọng	15
2.1.2 Các phương pháp quản lý hiện hành	15
2.1.3 Thách thức trong việc duy trì thói quen (Pain Points)	15
2.2 Cơ sở về Trí tuệ Nhân tạo & Xử lý Ngôn ngữ Tự nhiên	15
2.2.1 Mô hình Ngôn ngữ Lớn (Large Language Models - LLM)	16
2.2.2 Công nghệ nhận dạng tiếng nói (ASR/STT)	16
2.2.3 Công nghệ nhận dạng quang học (OCR)	16
2.3 Kiến trúc Phần mềm và Công nghệ Phát triển	16
2.3.1 Kiến trúc Client-Server và Mô hình Monolith	16
2.3.2 Công nghệ Backend - NestJS	17
2.3.3 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS) - PostgreSQL	17
2.3.4 Công nghệ Mobile - React Native	17
2.4 Lý thuyết về Gamification và Tâm lý học hành vi	17
2.4.1 Khái niệm Gamification	17
2.4.2 Mô hình Hook (The Hook Model)	17
2.5 Bảo mật Hệ thống (System Security)	17
2.5.1 Cơ chế xác thực và ủy quyền	17
2.5.2 Mã hóa dữ liệu	18

3	Nghiên cứu người dùng và phân tích kinh doanh	19
3.1	Khảo sát Thực trạng và Xác định vấn đề	19
3.1.1	Mục đích	19
3.1.2	Quy trình thực hiện	19
3.1.3	Kết quả thu được	20
3.1.4	Phân tích số liệu từ kết quả khảo sát theo nhóm câu hỏi	20
3.1.5	Các Insight quan trọng từ khảo sát	29
3.1.6	Tổng kết thông tin và định hướng sản phẩm	30
3.2	Các ứng dụng liên quan	31
3.2.1	Phân tích khoảng trống thị trường	31
3.2.2	Giải pháp & hướng đi cho TiChi	32
3.2.3	Kết luận	32
3.3	Xây dựng Business Canvas	33
3.3.1	Mục đích	33
3.3.2	Công việc thực hiện	33
3.3.3	Kết quả	33
3.3.4	Giải thích tóm tắt các khối	33
4	Phân tích và Đặc tả Yêu cầu Hệ thống	35
4.1	Đặc tả yêu cầu	35
4.1.1	Người dùng trong hệ thống	35
4.1.2	Yêu cầu chức năng (Functional Requirements)	35
4.1.3	Yêu cầu phi chức năng (Non-functional Requirements)	36
4.1.4	Yêu cầu dữ liệu (Data Requirements)	37
4.2	Usecase diagram	38
4.2.1	Usecase tổng quan	38
4.2.2	Đặc tả usecase	39
	UC_U01: Xem/xuất báo cáo	39
	UC_U02: Quản lý tài chính	40
	UC_U03: Xem post	41
	UC_U04: Quản lý thu chi	42
	UC_U05: Quản lý mục tiêu tiết kiệm	43
	UC_A01: Quản lý tài khoản	44
	UC_A02: Xem/xuất báo cáo hệ thống	45
	UC_A03: Quản lý post	46
5	Thiết kế Hệ thống	47
5.1	Kiến trúc hệ thống	47
5.1.1	Kiến trúc tổng thể	47
5.1.2	Các thành phần chi tiết	47
5.2	ERD	50
5.2.1	ERD	50
5.2.2	Mô tả Thực thể Cơ sở (Base Entity)	50
5.2.3	Đặc tả ERD	51
	Thực thể User - Người dùng	51
	Thực thể File - Tập tin	51
	Thực thể Category - Danh mục	52
	Thực thể Transaction - Giao dịch	52
	Thực thể Request - Yêu cầu	52
	Thực thể Feedback - Phản hồi	53
	Thực thể Financial Template - Mẫu thu chi	53
	Thực thể Financial Action - Hành động tài chính	54
	Thực thể User Auth Log - Nhật ký xác thực người dùng	54
	Thực thể Post - Bài đăng	54
	Thực thể Post Image - Ảnh bài đăng	54

	Thực thể Leaderboard - Bảng xếp hạng	55
	Thực thể Participation - Tham gia	55
	Thực thể Mission - Nhiệm vụ	55
	Thực thể Mission Log - Nhật ký nhiệm vụ	56
	Thực thể User Setting - Cài đặt người dùng	56
	Thực thể Saving Goals - Mục tiêu tiết kiệm	56
	Thực thể Goal Progress Log - Nhật ký tiến độ mục tiêu	57
	Module Ghi chép thu chi	58
	Module xác thực và phân quyền người dùng	59
	Module gamification	60
	Module trang nội dung	61
	Module mẫu thu chi	62
5.3	Đặc tả Sequence Diagram	63
5.3.1	Luồng xác thực và phân quyền (Authentication)	63
5.3.2	Luồng tạo giao dịch thủ công	65
5.3.3	Luồng tạo giao dịch qua quét hóa đơn (OCR)	65
5.3.4	Luồng tạo giao dịch bằng giọng nói (Voice)	66
5.3.5	Luồng Dashboard và Phân tích dữ liệu	67
5.3.6	Luồng xem báo cáo chi tiết	68
5.3.7	Luồng chia sẻ báo cáo	69
5.3.8	Luồng quản lý mục tiêu tiết kiệm	69
5.3.9	Luồng Gamification (Nhiệm vụ & Xếp hạng)	70
5.4	Activity Diagram	72
5.4.1	Module Xác thực (Authentication)	72
	Quy trình Đăng ký tài khoản (Sign up)	72
	Quy trình Đăng nhập (Sign in)	73
	Quy trình Đăng xuất (Log out)	74
5.4.2	Module Ghi chép Thu chi (Transaction Management)	75
	Quy trình Ghi chép Thu chi (Transaction Record)	75
	Quy trình Xem báo cáo (View report)	76
	Quy trình Chia sẻ báo cáo (Share expense report)	77
	Quy trình Xuất báo cáo (Export report)	78
5.4.3	Module Mục tiêu Tiết kiệm (Saving Goals)	79
	Quy trình Tạo mục tiêu tiết kiệm (Create saving goals) - Tính năng AI Tư vấn	79
5.5	Phân tích Rủi ro và Thách thức kỹ thuật	80
5.5.1	Kiểm soát chất lượng đầu ra của LLM (Quality Control)	80
5.5.2	Bài toán tối ưu hóa Chi phí API (Cost Optimization)	80
5.5.3	Bảo mật và Quyền riêng tư dữ liệu (Data Privacy)	81
6	Kế hoạch thực hiện và Triển khai hệ thống	82
6.1	Giai đoạn chuẩn bị hạ tầng và môi trường phát triển	82
6.2	Giai đoạn phát triển hệ thống lõi	82
6.3	Giai đoạn tích hợp và phát triển các chức năng AI	82
6.4	Giai đoạn phát triển Ứng dụng Di động	83
6.5	Giai đoạn kiểm thử và tinh chỉnh hệ thống	83
6.6	Giai đoạn triển khai thử nghiệm	83
7	Kế hoạch Đánh giá và Kiểm thử Hệ thống	84
7.1	Chiến lược kiểm thử tổng quan	84
7.2	Đánh giá chức năng hệ thống	84
7.3	Đánh giá mô hình AI	84
7.4	Đánh giá hiệu năng và khả năng mở rộng	85
7.5	Đánh giá bảo mật và quyền riêng tư	85
7.6	Đánh giá chấp nhận người dùng (User Acceptance Evaluation)	85



8 Kết luận và Hướng phát triển	86
8.1 Kết luận tổng quan (Dự kiến đạt được)	86
8.2 Hạn chế của đề tài (Dự kiến)	86
8.3 Hướng phát triển trong tương lai	86
Danh mục và Tài liệu tham khảo	88



Danh sách hình vẽ

1	Độ tuổi của bạn là bao nhiêu?	20
2	Nghề nghiệp hiện tại của bạn là gì?	21
3	Khoảng thu nhập hàng tháng của bạn (trước thuế) là bao nhiêu?	21
4	Bạn có thường xuyên theo dõi các khoản thu và chi của mình không?	22
5	Bạn có nghĩ rằng việc quản lý tài chính cá nhân là quan trọng không?	22
6	Hiện tại bạn đang quản lý tài chính cá nhân của mình như thế nào?	22
7	Những thách thức hoặc “điểm khó khăn” lớn nhất mà bạn gặp phải khi quản lý tài chính là gì?	23
8	Bạn đã từng sử dụng ứng dụng quản lý tài chính nào chưa?	23
9	Nếu đã từng sử dụng, đó là công cụ/ứng dụng nào?	24
10	Điều bạn thích nhất ở công cụ/ứng dụng quản lý tài chính bạn đã hoặc đang sử dụng là gì?	24
11	Điều bạn không thích hoặc cảm thấy khó chịu nhất khi sử dụng công cụ/ứng dụng quản lý tài chính là gì?	25
12	Nếu có một ứng dụng quản lý tài chính, những tính năng nào sau đây bạn mong muốn nó có nhất?	25
13	Bạn sẵn sàng bỏ ra bao nhiêu thời gian mỗi ngày/tuần để ghi chép giao dịch tài chính?	26
14	Bạn có quan tâm đến việc nhận gợi ý tài chính dựa trên thói quen chi tiêu của mình không?	26
15	Bạn quan tâm đến thảo luận/cộng đồng tài chính trong ứng dụng ở mức độ nào?	27
16	Bạn có quan tâm đến các tài liệu giáo dục tài chính trong ứng dụng không?	27
17	Nếu có tính năng cộng đồng, bạn mong muốn nó giúp bạn điều gì nhất?	27
18	Mối quan tâm lớn nhất của bạn về bảo mật và quyền riêng tư dữ liệu tài chính trong một ứng dụng là gì?	28
19	Bạn kỳ vọng ứng dụng quản lý tài chính sẽ giúp bạn đạt được điều gì nhất?	28
20	Bạn sẵn sàng trả bao nhiêu cho một ứng dụng quản lý tài chính cá nhân với đầy đủ tính năng?	28
21	Business Canvas cho ứng dụng TiChi	33
22	Sơ đồ Use Case tổng quát hệ thống TiChi	38
23	Kiến trúc tổng thể hệ thống	47
24	Mô Hình Thực thể Liên kết của dữ liệu	50
25	Module quản lý các ghi chép thu chi	58
26	Module xác thực và phân quyền người dùng	59
27	Module gamification	60
28	Module quản lý bài đăng trên trang nội dung	61
29	Module quản lý các mẫu thu chi	62
30	Biểu đồ tuần tự: Quy trình xác thực người dùng	64
31	Biểu đồ tuần tự: Tạo giao dịch thủ công	65
32	Biểu đồ tuần tự: Xử lý hóa đơn qua OCR	66
33	Biểu đồ tuần tự: Nhập liệu bằng giọng nói	67
34	Biểu đồ tuần tự: Hiển thị Dashboard và Analytics	68
35	Biểu đồ tuần tự: Xem báo cáo giao dịch	68
36	Biểu đồ tuần tự: Chia sẻ báo cáo	69
37	Biểu đồ tuần tự: Quản lý mục tiêu tiết kiệm	70
38	Biểu đồ tuần tự: Hệ thống Gamification	71
39	Quy trình Đăng ký tài khoản (Sign up)	72
40	Quy trình Đăng nhập (Sign in)	73
41	Quy trình Đăng xuất (Sign out)	74
42	Quy trình Ghi chép Thu chi (Transaction Record)	75
43	Mô Hình Thực thể Liên kết của dữ liệu	76
44	Quy trình Chia sẻ báo cáo (Share expense report)	77
45	Quy trình Xuất báo cáo (Export report)	78
46	Mô Hình Thực thể Liên kết của dữ liệu	79



Danh sách bảng

1	Ma trận đánh giá các giải pháp PFM hiện hành tại Việt Nam	31
---	---	----



Tóm tắt

Trong bối cảnh kinh tế hiện đại, quản lý tài chính cá nhân là kỹ năng thiết yếu đối với giới trẻ, song thường bị bỏ ngỏ do quy trình ghi chép thủ công tốn thời gian và nhàm chán. Các ứng dụng hiện có trên thị trường dù đa dạng nhưng phần lớn chỉ đóng vai trò lưu trữ thụ động, thiếu tính linh hoạt trong nhập liệu và chưa cung cấp được các tư vấn thông minh dựa trên ngữ cảnh thực tế. Báo cáo này trình bày quy trình nghiên cứu và phát triển TiChi - ứng dụng quản lý thu chi thông minh tích hợp Trí tuệ nhân tạo (AI), nhằm giải quyết triệt để các hạn chế trên.

Điểm đột phá của TiChi nằm ở việc ứng dụng Mô hình Ngôn ngữ Lớn (LLM) để xử lý đầu vào đa phương thức. Hệ thống cho phép người dùng ghi chép giao dịch thông qua giọng nói tự nhiên hoặc hình ảnh hóa đơn; từ đó tự động trích xuất, chuẩn hóa thông tin và hiểu sâu sắc ngữ cảnh chi tiêu, thay thế hoàn toàn quy trình nhập liệu thủ công phức tạp.

Về mặt kỹ thuật, hệ thống được xây dựng trên kiến trúc Monolith, sử dụng các công nghệ hiện đại gồm NestJS (Backend), React Native (Mobile App) và PostgreSQL (Database) để đảm bảo tính nhất quán dữ liệu. Bên cạnh khả năng tự động hóa ghi chép, TiChi cung cấp các công cụ phân tích trực quan, đánh giá tính khả thi của mục tiêu tiết kiệm và tích hợp cơ chế Gamification (nhiệm vụ, bảng xếp hạng) nhằm tạo động lực duy trì thói quen cho người dùng.

Kết quả thử nghiệm cho thấy TiChi không chỉ giải quyết bài toán về thời gian nhập liệu mà còn đóng vai trò như một trợ lý ảo, giúp người dùng chuyển đổi tư duy quản lý tài chính từ thụ động sang chủ động, đáp ứng tốt nhu cầu và thói quen của người dùng Việt Nam.

Từ khóa: Quản lý tài chính cá nhân, Trí tuệ nhân tạo (AI), Mô hình ngôn ngữ lớn (LLM), Nhập liệu đa phương thức, Gamification.

1 Giới thiệu

1.1 Giới thiệu về đề tài

Trong kỷ nguyên số, quản lý tài chính cá nhân là một kỹ năng thiết yếu giúp mỗi người kiểm soát thu nhập, chi tiêu, tiết kiệm và đạt được các mục tiêu dài hạn. Tuy nhiên, có một nghịch lý tồn tại là hầu hết mọi người đều hiểu tầm quan trọng của việc theo dõi thu chi, nhưng rất ít người duy trì được thói quen này trong thời gian dài. Chính điều này đã dẫn đến việc nhiều cá nhân gặp khó khăn về tài chính không phải do họ có thu nhập quá thấp mà chính vì thiếu khả năng quản lý tiền bạc hợp lý [2]. Việc không lập ngân sách, không theo dõi chi tiêu, thiếu quỹ dự phòng hoặc chi tiêu vượt kiểm soát dễ dẫn đến nợ nần và áp lực kinh tế [2]. Do đó, nâng cao năng lực quản lý thu chi đóng vai trò quan trọng không chỉ với từng người mà còn góp phần ổn định kinh tế – xã hội [2]. Nói cách khác, quản lý tài chính cá nhân hiệu quả giúp mỗi người tránh “bẫy” nợ nần, chủ động trong chi tiêu và hướng tới sự thịnh vượng bền vững.

1.2 Thực trạng hiện tại

Tại Việt Nam, khái niệm “tài chính cá nhân” còn tương đối mới mẻ và chưa được quan tâm đúng mức [3]. Phần lớn người dân chưa có thói quen hoạch định thu chi bài bản. Một khảo sát tại Hà Nội cho thấy trên 80% người được hỏi *không biết tài chính cá nhân là gì* và không chú trọng kế hoạch tài chính tương lai; hơn 90% không nắm rõ chi tiêu hàng tháng và không có quỹ dự phòng khẩn cấp [3]. Bên cạnh đó, thống kê quốc tế cũng chỉ ra mức độ hiểu biết tài chính của người Việt ở mức thấp: theo khảo sát “Financial Literacy around the World” của S&P Global, chỉ khoảng 24% người trưởng thành Việt Nam có kiến thức tài chính cơ bản (so với mức trung bình thế giới 33%) [4]. Hạn chế về kiến thức và kỹ năng khiến đa số người Việt *chưa biết cách quản lý tiền bạc một cách khoa học* [4]; hệ quả dài hạn thể hiện ở việc chỉ 27% người đến tuổi hưu có lương hưu và tài chính ổn định, còn lại phải tiếp tục lao động hoặc phụ thuộc ở tuổi 70–74 [4].

Nhóm đối tượng chịu nhiều khó khăn là người trẻ, đặc biệt sinh viên và người mới đi làm. Nhiều sinh viên với ngân sách hạn hẹp vẫn thường xuyên “viêm màng túi” cuối tháng; không ít người phải vay mượn hoặc dùng tín dụng tiêu dùng để cầm cự [5]. Theo chuyên gia Ngô Thành Huân, nguyên nhân cốt lõi là thiếu kiến thức/kỹ năng quản lý tài chính, giáo dục chưa trang bị đầy đủ và hành vi chi tiêu trở nên quá dễ dàng qua các tiện ích công nghệ [5]. Ba vấn đề phổ biến ở sinh viên: (1) không có kế hoạch chi tiêu rõ ràng, (2) không đặt ưu tiên khi chi tiêu, (3) “tiêu trước, tiết kiệm sau” [5].

Mặc dù vậy, thị trường đã xuất hiện nhiều công cụ hỗ trợ: các ứng dụng di động như Money Lover, MISA MoneyKeeper giúp ghi chép thu chi, lập ngân sách, theo dõi tiết kiệm. Ví dụ, Money Lover (ra mắt 2013) đạt trên 1 triệu người dùng sau 9 năm, phản ánh sự quan tâm tăng dần tới công cụ quản lý hiện đại [6]. Cùng lúc, làn sóng Fintech (ví điện tử, ngân hàng số, nền tảng đầu tư) mở ra cơ hội phổ cập quản lý tài chính cá nhân [3]. Tuy nhiên, công nghệ chỉ phát huy hiệu quả khi người dùng có hiểu biết và kỷ luật sử dụng. Khảo sát năm 2025 ghi nhận 77% nhà đầu tư cá nhân gặp thách thức khi tự quản lý tài sản (51% do yếu tố tâm lý, 48% do thiếu kiến thức) và 81% mong muốn được tư vấn/hỗ trợ tài chính cá nhân [7]. Điều này củng cố nhu cầu về giải pháp quản lý thu chi *thông minh*: không chỉ ghi chép, mà còn phân tích dữ liệu, cá nhân hoá khuyến nghị và “nhắc nhở” điều chỉnh thói quen để đạt mục tiêu dài hạn.

1.3 Lý do chọn đề tài để nghiên cứu và phát triển

Xuất phát từ thực trạng trên, đề tài *Nghiên cứu và Phát triển Giải pháp Hỗ trợ Quản lý Thu chi Thông minh* không chỉ hướng tới việc xây dựng một giải pháp ghi chép thu chi mà còn là một **trợ lý tài chính** dành cho cá nhân – đặc biệt sinh viên và người mới đi làm – giúp quản lý tài chính một cách khoa học cũng như hình thành thói quen chi tiêu lành mạnh. Lộ trình thực hiện gồm:

1. Khảo sát các ứng dụng hiện có trên thị trường và hành vi/khó khăn của người dùng mục tiêu
2. Nghiên cứu và đề xuất yêu cầu chức năng/phi chức năng
3. Thiết kế kiến trúc sản phẩm để mở rộng và tích hợp
4. Phát triển ứng dụng di động thân thiện với người dùng với khả năng giúp theo dõi thu chi (tối ưu nhập liệu), lập ngân sách, đưa ra các gợi ý, kế hoạch về mặt tài chính dựa trên hành vi cũng như tạo báo cáo/biểu đồ trực quan hỗ trợ ra quyết định

5. Xây dựng một cộng đồng giúp người dùng học hỏi, chia sẻ kinh nghiệm quản lý tài chính cá nhân

1.4 Những vấn đề thực tiễn cần giải quyết

Phần này tập trung phân tích các rào cản (pain points) khiến người dùng hiện nay thất bại trong việc duy trì thói quen quản lý tài chính cá nhân. Dựa trên khảo sát và quan sát thực tế, có ba vấn đề cốt lõi sau đây:

1. **Ma sát hành vi trong nhập liệu:** Vấn đề lớn nhất của các phương pháp ghi chép truyền thống (sổ tay, Excel, hoặc các ứng dụng thể hệ cũ) là quy trình nhập liệu quá cồng kềnh. Để ghi lại một giao dịch nhỏ, người dùng phải thực hiện trung bình 5-7 thao tác (Mở app → Chọn nút thêm → Nhập số → Chọn danh mục → Lưu). Sự phức tạp này tạo ra “ma sát hành vi” lớn. Khi tần suất giao dịch trong ngày cao, người dùng nảy sinh tâm lý ngại ngần, dẫn đến trì hoãn và cuối cùng là bỏ cuộc, gây ra tình trạng đứt gãy dữ liệu (data discontinuity).
2. **Gánh nặng nhận thức trong phân loại giao dịch:** Người dùng thường xuyên gặp khó khăn trong việc định danh khoản chi. Ví dụ: một khoản chi cho “cà phê gặp đối tác” nên được xếp vào mục “Ăn uống” hay “Công việc”? Việc phải tự ra quyết định phân loại thủ công cho hàng trăm ghi chép thu chi mỗi tháng gây ra sự mệt mỏi về mặt nhận thức, dẫn đến việc phân loại sai hoặc bỏ qua việc ghi chú chi tiết.
3. **Sự thụ động của công cụ:** Đa số các công cụ hiện tại chỉ đóng vai trò là nơi lưu trữ dữ liệu (Passive Storage). Chúng trả lời tốt câu hỏi “Quá khứ tôi đã tiêu gì?” nhưng thất bại trong việc trả lời “Tương lai tôi nên tiêu thế nào?”. Người dùng thiếu một cơ chế cảnh báo sớm về rủi ro chi tiêu hoặc một công cụ đánh giá tính khả thi của các mục tiêu tài chính dựa trên dữ liệu lịch sử.

1.5 Mục tiêu nghiên cứu

Để giải quyết các vấn đề nêu trên, đề tài xác định rõ các mục tiêu cần đạt được, phân tách thành mục tiêu kỹ thuật cốt lõi và các kết quả mong đợi.

1.5.1 Mục tiêu cốt lõi

Đây là các mục tiêu về mặt kỹ thuật và xây dựng hệ thống mà nhóm thực hiện cam kết hoàn thành:

- **Xây dựng quy trình xử lý ngôn ngữ tự nhiên (NLP) cho tài chính:** Phát triển module tích hợp Mô hình Ngôn ngữ Lớn (LLM) có khả năng hiểu và trích xuất thông tin từ giọng nói tiếng Việt và hình ảnh hóa đơn với độ chính xác cao.
- **Thiết kế kiến trúc hệ thống Client-Server hiện đại:** Xây dựng hệ thống backend (NestJS) và ứng dụng di động (React Native) hoạt động ổn định, đảm bảo tính toàn vẹn của dữ liệu tài chính và khả năng phản hồi theo thời gian thực (real-time).
- **Phát triển thuật toán đánh giá mục tiêu:** Xây dựng logic phân tích dữ liệu lịch sử để tính toán điểm khả thi (Feasibility Score) cho các mục tiêu tiết kiệm.

1.5.2 Mục tiêu hệ quả

Đây là những giá trị thực tiễn mà giải pháp mang lại cho người dùng cuối sau khi hệ thống vận hành:

- **Giảm thiểu tối đa ma sát nhập liệu:** Hướng tới việc giảm thời gian thao tác ghi chép từ trung bình 60 giây xuống còn dưới 30 giây, giúp người dùng dễ dàng duy trì thói quen lâu dài.
- **Chuyển đổi thói quen tài chính:** Giúp người dùng chuyển dịch từ trạng thái “ghi chép đối phó” sang “quản lý chủ động”, nâng cao nhận thức về sức khỏe tài chính cá nhân thông qua các cảnh báo sớm.
- **Số hóa dữ liệu liên mạch:** Tạo ra một kho dữ liệu tài chính cá nhân đầy đủ và liên tục, làm cơ sở cho các quyết định tài chính quan trọng.

1.6 Phạm vi

Để đảm bảo tính khả thi và tập trung nguồn lực vào các tính năng cốt lõi trong khuôn khổ đề án, phạm vi nghiên cứu được xác định như sau:

1.6.1 Trong phạm vi (In-scope):

- **Nền tảng:** Ứng dụng di động dành cho người dùng cá nhân.
- **Tính năng chính:** Ghi chép thu chi (Thủ công, Giọng nói, Quét hóa đơn), Báo cáo thống kê (Dashboard), Thiết lập và theo dõi Mục tiêu tiết kiệm, Xuất dữ liệu báo cáo.
- **Công nghệ AI:** Xây dựng mô hình AI với khả năng xử lý trích xuất thông tin và dự báo cơ bản thông qua các giải thuật Machine Learning/Deep Learning.
- **Dữ liệu:** Chỉ xử lý dữ liệu do người dùng tự nhập hoặc tải lên (ảnh/âm thanh), không truy cập dữ liệu bên ngoài.

1.6.2 Ngoài phạm vi (Out-of-scope):

- **Liên kết Ngân hàng (Open Banking):** Ứng dụng không liên kết trực tiếp với tài khoản ngân hàng để đồng bộ số dư tự động do các rào cản về pháp lý và bảo mật hạ tầng trong khuôn khổ đề án sinh viên.
- **Tư vấn đầu tư chuyên sâu:** Hệ thống không đưa ra lời khuyên về đầu tư chứng khoán, tiền ảo hay bất động sản.
- **Đa tiền tệ phức tạp:** Ứng dụng tập trung hỗ trợ đơn vị tiền tệ chính là Việt Nam Đồng (VND).

1.7 Ý nghĩa của dự án

Dự án này mang lại những đóng góp quan trọng trên cả hai khía cạnh thực tiễn và khoa học kỹ thuật.

1.7.1 Ý nghĩa về khía cạnh thực tiễn

Về mặt thực tiễn, dự án tập trung vào việc tối ưu hóa trải nghiệm người dùng thông qua việc rút ngắn thời gian thao tác:

- **Tiết kiệm thời gian vượt trội:** Một quy trình nhập liệu thủ công trung bình tiêu tốn khoảng 60 giây cho lần nhập đầu tiên khi chưa mở app và khoảng 30-40 giây cho các lần nhập tiếp theo. Với giải pháp nhập liệu bằng giọng nói của ứng dụng này, con số đó giảm xuống chỉ còn khoảng 35-40 giây cho lần nhập đầu tiên khi chưa mở app và 25-30 giây cho các lần nhập tiếp theo. Sự cải thiện này giúp loại bỏ tâm lý chán nản cũng như tạo một sự tiện lợi vô hình để khuyến khích người dùng ghi chép ngay tại thời điểm phát sinh giao dịch.
- **Hình thành thói quen bền vững:** Bằng cách đơn giản hóa rào cản nhập liệu, ứng dụng giúp người dùng dễ dàng duy trì thói quen quản lý tài chính đều đặn. Dữ liệu chính xác và liên tục là tiền đề để người dùng kiểm soát chi tiêu, tránh nợ nần và đạt được các mục tiêu tài chính.
- **Tư vấn chủ động:** Không chỉ là công cụ lưu trữ, hệ thống còn đóng vai trò tham vấn, giúp người dùng nhận thức được mức độ khả thi của các mục tiêu tài chính dựa trên thói quen chi tiêu thực tế, thay vì những kế hoạch được đưa ra hoàn toàn dựa trên cảm tính.

1.7.2 Ý nghĩa về khía cạnh khoa học

Về mặt khoa học, đồ án nghiên cứu việc ứng dụng Mô hình Ngôn ngữ Lớn (Large Language Models - LLM) vào bài toán trích xuất thông tin tài chính, đánh dấu sự tiến bộ so với các phương pháp truyền thống:

- **Hiểu ngữ cảnh (Contextual Understanding) thay vì bắt từ khóa (Keyword Spotting):** Các ứng dụng cũ thường sử dụng bộ quy tắc cứng nhắc (Rule-based) hoặc tìm kiếm từ khóa (ví dụ: thấy từ "cà phê" thì mặc định gán vào "Ăn uống"). Phương pháp này thường sai lệch khi gặp các câu phức tạp như "Trả tiền cà phê hôm qua cho Tuấn". Trong trường hợp này, hệ thống cũ sẽ sai lầm khi ghi nhận là chi tiêu ăn uống. Ngược lại, hệ thống sử dụng LLM trong đồ án này có khả năng hiểu ngữ cảnh: đây là hành động "Trả nợ" hoặc "Cho vay" và thời gian là "hôm qua" chứ không phải hôm nay.
- **Xử lý ngôn ngữ tự nhiên đa dạng:** Khả năng xử lý các biến thể của ngôn ngữ nói (vùng miền, tiếng lóng, cấu trúc câu không hoàn chỉnh) của LLM vượt trội hơn hẳn so với các mô hình NLP truyền thống, mở ra hướng đi mới cho việc phát triển các ứng dụng tương tác người-máy (HCI) tự nhiên hơn.

1.8 Phương pháp nghiên cứu và phát triển hệ thống

1.8.1 Cách tiếp cận

- Sử dụng quy trình phát triển phần mềm linh hoạt (Agile/Scrum) để phát triển và kiểm thử liên tục các tính năng.
- Áp dụng phương pháp phát triển hướng mô-đun (Modular Development) để xây dựng các thành phần hệ thống độc lập, dễ bảo trì và mở rộng.
- Áp dụng phương pháp thực nghiệm (Experimental) đối với các tính năng AI để tinh chỉnh Prompt và tham số mô hình.

1.8.2 Phương pháp cụ thể

- Phân tích yêu cầu thông qua User Stories và sơ đồ Use Case.
- Thiết kế kiến trúc Client-Server với RESTful API.
- Sử dụng mô hình MVC (Model-View-Controller) cho cả frontend và backend.
- Thiết kế cơ sở dữ liệu quan hệ (Relational Database) với các bảng chính: Users, Transactions, Categories, Reports, SavingGoals.
- Tích hợp các API AI bên ngoài (Google Speech-to-Text, Tesseract OCR) và xây dựng mô-đun LLM tùy chỉnh.
- Phát triển giao diện người dùng dựa trên nguyên tắc thiết kế UI/UX hiện đại, tập trung vào trải nghiệm người dùng (User-Centered Design).
- Áp dụng các kỹ thuật kiểm thử phần mềm bao gồm Unit Testing, Integration Testing và User Acceptance Testing (UAT).
- Sử dụng kỹ thuật Prompt Engineering (Few-shot learning) để tối ưu hóa kết quả trả về từ LLM cho bài toán trích xuất thông tin (Information Extraction).

1.9 Kế hoạch thực hiện

Dự án dự kiến thực hiện trong vòng 15 tuần với các cột mốc chính:

1.9.1 Giai đoạn 1: Thu thập và phân tích các yêu cầu (Tuần 1-3)

- Nghiên cứu hiện trạng, xác định vấn đề.
- Đặc tả yêu cầu (SRS), thiết kế cơ sở dữ liệu (ERD) và kiến trúc hệ thống.
- Thiết kế giao diện (UI/UX Mockups).

1.9.2 Giai đoạn 2: Phát triển Core Framework (Tuần 4-7)

- Xây dựng MVP với các module xác thực người dùng, ghi chép và chia sẻ thu chi cơ bản.
- Xây dựng giao diện người dùng cơ bản.
- Kết nối frontend và backend.
- Kiểm thử cơ bản và sửa lỗi.

1.9.3 Giai đoạn 3: Tích hợp AI và Tính năng nâng cao (Tuần 8-11)

- Tích hợp API Speech-to-Text và OCR.
- Phát triển thêm các tính năng còn thiếu.
- Xây dựng thuật toán đánh giá mục tiêu tiết kiệm - AI recommendation.
- Phát triển Dashboard báo cáo.
- Phát triển và tinh chỉnh module LLM để xử lý giọng nói và hình ảnh hoá đơn.

1.9.4 Giai đoạn 4: Hoàn thiện và Gamification (Tuần 12-13)

- Tối ưu giao diện người dùng và trải nghiệm người dùng.
- Xây dựng hệ thống đăng tin tức, chia sẻ về tài chính trong ứng dụng.
- Phát triển hệ thống Gamification - hệ thống nhiệm vụ và bảng xếp hạng.

1.9.5 Giai đoạn 5: Kiểm thử và viết báo cáo (Tuần 14-15)

- Kiểm thử toàn bộ hệ thống (Unit test, Integration test).
- Sửa lỗi và tối ưu hiệu năng.
- Thu thập phản hồi người dùng thử nghiệm và điều chỉnh.
- Đánh giá hiệu năng và độ chính xác của AI.
- Viết báo cáo tổng kết và chuẩn bị slide bảo vệ.

1.10 Cấu trúc báo cáo

Báo cáo này được tổ chức thành 8 chương, trình bày toàn bộ quá trình từ nghiên cứu lý thuyết, phân tích bài toán đến hiện thực hóa và đánh giá giải pháp. Nội dung cụ thể của từng chương như sau:

- **Chương 1: Giới thiệu**

Chương này trình bày bối cảnh nghiên cứu, xác định các vấn đề cốt lõi trong thực tiễn đối với lĩnh vực quản lý tài chính cá nhân hiện nay, từ đó đề xuất mục tiêu, phạm vi, phương pháp nghiên cứu và lộ trình hiện thực hoá sản phẩm cho đề tài. Đồng thời, chương này làm rõ tính cấp thiết và ý nghĩa khoa học – thực tiễn của việc xây dựng một giải pháp hỗ trợ quản lý thu chi cá nhân ứng dụng công nghệ AI.

- **Chương 2: Cơ sở lý thuyết**

Chương này tập trung hệ thống hoá các kiến thức nền tảng phục vụ cho việc thiết kế và phát triển hệ thống trong đồ án bao gồm: lý thuyết về quản lý tài chính cá nhân (PFM), cơ chế hoạt động của các Mô hình Ngôn ngữ Lớn (LLM), công nghệ nhận dạng (OCR/STT), kiến trúc phần mềm Client-Server và các công nghệ phát triển ứng dụng (NestJS, React Native, PostgreSQL).

- **Chương 3: Các ứng dụng liên quan**

Chương này tập trung phân tích và đánh giá các giải pháp quản lý tài chính hiện có trên thị trường liên quan đến đề tài của đồ án. Từ đó, nhận diện các điểm mạnh, điểm yếu và chỉ ra khoảng trống nghiên cứu (Research Gap) mà đề tài tập trung giải quyết.

- **Chương 4: Phân tích hệ thống**

Chương này xác định các tác nhân và đặc tả chi tiết các yêu cầu chức năng, phi chức năng của hệ thống. Ngoài ra, trình bày các biểu đồ Use Case và biểu đồ Hoạt động (Activity Diagram) để mô tả luồng nghiệp vụ của ứng dụng.

- **Chương 5: Thiết kế hệ thống**

Chương này mô tả chi tiết kiến trúc tổng thể của hệ thống TiChi. Nội dung bao gồm thiết kế sơ đồ thực thể liên kết (ERD) cho cơ sở dữ liệu, thiết kế API, và đặc biệt là thiết kế luồng xử lý dữ liệu thông minh tích hợp AI để giải quyết bài toán nhập liệu và tư vấn. Bên cạnh đó, nó còn tập trung phân tích các rủi ro tiềm ẩn trong quá trình phát triển và vận hành hệ thống, đặc biệt liên quan đến dữ liệu người dùng, chi phí sử dụng dịch vụ AI và khả năng kiểm soát chất lượng đầu ra của mô hình ngôn ngữ lớn.

- **Chương 6: Hiện thực hệ thống**

Chương này trình bày lộ trình hiện thực hóa giải pháp từ giai đoạn khởi tạo hạ tầng, phát triển nghiệp vụ cốt lõi đến việc tích hợp các module AI. Nội dung tập trung vào cách tiếp cận nghiên cứu – phát triển (R&D), quy trình hiện thực hóa các chức năng từ thiết kế đến sản phẩm thử nghiệm, thay vì đi sâu vào chi tiết kỹ thuật triển khai.

- **Chương 7: Đánh giá và Kiểm thử**

Chương này đề xuất chiến lược đảm bảo chất lượng phần mềm thông qua các cấp độ kiểm thử (Unit, Integration, UAT) và trình bày phương pháp luận để đánh giá độ chính xác của mô hình AI và hiệu năng chịu tải của hệ thống. Mục tiêu là đảm bảo hệ thống đáp ứng yêu cầu nghiệp vụ, có tính ổn định và mang lại trải nghiệm tốt cho người dùng.

- **Chương 8: Kết luận**

Chương cuối cùng tổng kết các kết quả đạt được của đề tài, đánh giá mức độ hoàn thành mục tiêu nghiên cứu, nhìn nhận thẳng thắn các hạn chế còn tồn tại và đề xuất các hướng mở rộng, cải tiến hệ thống trong tương lai nhằm nâng cao giá trị ứng dụng và khả năng triển khai thực tế.

2 Cơ sở lý thuyết

Chương này trình bày các nền tảng lý thuyết và công nghệ cốt lõi được sử dụng để xây dựng ứng dụng TiChi. Nội dung bao gồm tổng quan về bài toán quản lý tài chính, cơ sở lý thuyết về trí tuệ nhân tạo (AI/NLP), kiến trúc phần mềm, các nguyên lý tâm lý học hành vi ứng dụng trong Gamification và các tiêu chuẩn bảo mật hệ thống.

2.1 Tổng quan về Quản lý Tài chính Cá nhân (PFM)

2.1.1 Khái niệm và Tầm quan trọng

Quản lý tài chính cá nhân (Personal Financial Management - PFM) là quá trình lập kế hoạch, tổ chức, kiểm soát và theo dõi các nguồn lực tài chính của một cá nhân nhằm đạt được các mục tiêu tài chính ngắn hạn và dài hạn.

Một trong những nguyên tắc nền tảng phổ biến nhất trong PFM là **Quy tắc 50/30/20**, được phổ biến bởi Thượng nghị sĩ Elizabeth Warren. Theo đó, thu nhập sau thuế nên được chia thành ba phần:

- **50% cho Nhu cầu thiết yếu (Needs):** Nhà ở, ăn uống, điện nước.
- **30% cho Mong muốn cá nhân (Wants):** Giải trí, mua sắm, du lịch.
- **20% cho Tiết kiệm và Đầu tư (Savings/Investments):** Quỹ dự phòng, trả nợ, đầu tư dài hạn.

Đối với thế hệ trẻ (Gen Z) đang trong giai đoạn đầu của sự nghiệp, PFM đóng vai trò sống còn trong việc xây dựng nền tảng tự do tài chính, giúp hình thành thói quen chi tiêu kỷ luật và tránh bẫy nợ nần tiêu dùng.

2.1.2 Các phương pháp quản lý hiện hành

Hiện nay, việc quản lý tài chính thường được thực hiện qua hai phương thức chính:

1. Ghi chép thủ công (Sổ tay/Excel):

- **Ưu điểm:** Tính tùy biến cao, người dùng kiểm soát hoàn toàn dữ liệu.
- **Nhược điểm:** Tốn nhiều thời gian, dễ sai sót, không có tính năng nhắc nhở hay báo cáo tự động, khó tra cứu lịch sử trên thiết bị di động.

2. Ứng dụng số (Mobile Apps):

- **Ưu điểm:** Tiện lợi, tự động hóa tính toán, trực quan hóa dữ liệu qua biểu đồ.
- **Nhược điểm:** Nhiều ứng dụng hiện tại vẫn yêu cầu nhập liệu thủ công qua nhiều bước (chọn danh mục, nhập số tiền, ngày tháng...), tạo ra rào cản hành vi lớn.

2.1.3 Thách thức trong việc duy trì thói quen (Pain Points)

Dưới góc độ Tâm lý học hành vi (User Behavior), rào cản lớn nhất khiến người dùng từ bỏ việc quản lý tài chính là sự **ma sát (Friction)**. Ma sát là bất kỳ yếu tố nào làm chậm hoặc cản trở người dùng thực hiện hành động mong muốn. Trong bối cảnh PFM, việc phải thực hiện 5-6 thao tác chạm để ghi lại một khoản chi nhỏ (ví dụ: mua chai nước) tạo ra lực cản tâm lý lớn, dẫn đến sự trì hoãn và cuối cùng là bỏ cuộc. Bên cạnh đó, sự phân mảnh dữ liệu tài chính (tiền mặt, nhiều tài khoản ngân hàng, ví điện tử) cũng khiến người dùng khó có cái nhìn tổng quan chính xác.

2.2 Cơ sở về Trí tuệ Nhân tạo & Xử lý Ngôn ngữ Tự nhiên

Đây là nền tảng công nghệ lõi tạo nên sự khác biệt của TiChi, giúp giảm thiểu tối đa "ma sát" trong nhập liệu.

2.2.1 Mô hình Ngôn ngữ Lớn (Large Language Models - LLM)

LLM là các mô hình học sâu được huấn luyện trên lượng dữ liệu văn bản khổng lồ, có khả năng hiểu, tổng hợp và tạo văn bản giống con người.

- **Kiến trúc Transformer:** LLM (như GPT, Gemini) dựa trên kiến trúc Transformer, sử dụng cơ chế *Attention* (sự chú ý) để xử lý các mối quan hệ xa giữa các từ trong câu, giúp mô hình hiểu ngữ cảnh tốt hơn các mô hình tuần tự cũ (RNN/LSTM).
- **Hiểu ngữ cảnh và Trích xuất thông tin:** Khả năng vượt trội của LLM là *Context Understanding*. Ví dụ, với câu "Cho bạn vay 500k", LLM hiểu đây là khoản "Chi" nhưng bản chất là "Cho vay" (có thể thu hồi), khác với "Mua áo 500k" (mất đi). Nhiệm vụ Trích xuất thực thể có tên (Named Entity Recognition - NER) giúp xác định chính xác: Số tiền (Amount), Thời gian (Date), Danh mục (Category) từ văn bản phi cấu trúc.
- **Kỹ thuật Prompt Engineering:** Để tích hợp vào hệ thống phần mềm, đầu ra của LLM cần được chuẩn hóa. Kỹ thuật Prompt Engineering được sử dụng để hướng dẫn mô hình trả về dữ liệu dưới định dạng cấu trúc (như JSON) thay vì văn bản tự do, đảm bảo tính nhất quán khi lưu vào cơ sở dữ liệu.

2.2.2 Công nghệ nhận dạng tiếng nói (ASR/STT)

Hệ thống ASR (Automatic Speech Recognition) hay STT (Speech-to-Text) chuyển đổi tín hiệu âm thanh thành văn bản.

- **Nguyên lý:** Hệ thống phân tích sóng âm, trích xuất đặc trưng (MFCC, Spectrogram) và sử dụng mô hình âm học (Acoustic Model) kết hợp mô hình ngôn ngữ (Language Model) để giải mã chuỗi từ ngữ.
- **Thách thức với Tiếng Việt:** Tiếng Việt là ngôn ngữ đơn âm tiết có thanh điệu (Tones). Việc nhận dạng chính xác đòi hỏi mô hình phải xử lý tốt sự biến thiên của thanh điệu và sự đa dạng của phương ngữ (Bắc - Trung - Nam).

2.2.3 Công nghệ nhận dạng quang học (OCR)

OCR (Optical Character Recognition) là công nghệ chuyển đổi hình ảnh chứa văn bản (đánh máy, viết tay) thành văn bản máy tính có thể chỉnh sửa được. Quy trình xử lý hóa đơn trong TiChi bao gồm:

1. **Pre-processing (Tiền xử lý):** Khử nhiễu, căn chỉnh độ nghiêng, tăng độ tương phản để làm rõ ảnh hóa đơn.
2. **Text Detection (Phát hiện vùng văn bản):** Xác định vị trí (bounding box) của các dòng chữ trên ảnh.
3. **Text Recognition (Nhận dạng văn bản):** Chuyển đổi hình ảnh trong bounding box thành chuỗi ký tự.

2.3 Kiến trúc Phần mềm và Công nghệ Phát triển

2.3.1 Kiến trúc Client-Server và Mô hình Monolith

Trong giai đoạn đầu phát triển, TiChi sử dụng kiến trúc **Monolith (Nguyên khối)**.

- **Lý do lựa chọn:** So với Microservices, Monolith đơn giản hóa việc phát triển, kiểm thử và triển khai (Deployment). Nó giảm thiểu độ trễ mạng giữa các module nội bộ và phù hợp với quy mô nhóm phát triển nhỏ.
- **Giao thức giao tiếp:** Ứng dụng Mobile (Client) giao tiếp với Backend (Server) thông qua chuẩn **RESTful API** qua giao thức HTTP/HTTPS, sử dụng định dạng dữ liệu JSON.

2.3.2 Công nghệ Backend - NestJS

- **Kiến trúc Modular:** NestJS tổ chức code theo các Module, Controller và Service, giúp code dễ bảo trì, mở rộng và tuân thủ các nguyên lý SOLID.
- **Non-blocking I/O:** Được xây dựng trên Node.js, NestJS sử dụng cơ chế xử lý bất đồng bộ (Asynchronous) đơn luồng. Điều này cực kỳ quan trọng đối với TiChi khi hệ thống phải thường xuyên gọi các API bên thứ 3 (AI Services) vốn có độ trễ cao. Cơ chế này giúp Server không bị "treo" trong khi chờ phản hồi từ AI, tối ưu hóa tài nguyên hệ thống.

2.3.3 Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (DBMS) - PostgreSQL

- **Lý do chọn RDBMS:** Dữ liệu tài chính đòi hỏi cấu trúc chặt chẽ và tính nhất quán cao. PostgreSQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ mạnh mẽ, mã nguồn mở và hỗ trợ tốt các kiểu dữ liệu phức tạp (như JSONB).
- **Thuộc tính ACID:** PostgreSQL đảm bảo tuân thủ chuẩn ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability). Đặc biệt là tính nguyên tử (Atomicity) - đảm bảo một giao dịch tài chính hoặc thành công hoàn toàn, hoặc thất bại hoàn toàn, không bao giờ ở trạng thái lửng lơ.

2.3.4 Công nghệ Mobile - React Native

- **Cross-platform:** React Native cho phép viết code một lần (bằng JavaScript/TypeScript) và chạy được trên cả iOS và Android, giúp tiết kiệm 50% thời gian phát triển.
- **Cơ chế Bridge:** React Native sử dụng một "cầu nối" (Bridge) để giao tiếp giữa luồng JavaScript và các thành phần Native của hệ điều hành, đảm bảo hiệu năng và trải nghiệm người dùng gần tiệm cận với ứng dụng Native thuần túy.

2.4 Lý thuyết về Gamification và Tâm lý học hành vi

2.4.1 Khái niệm Gamification

Gamification (Trò chơi hóa) là việc ứng dụng các nguyên lý, cơ chế và yếu tố thiết kế của trò chơi vào các bối cảnh không phải trò chơi (non-game contexts) nhằm thay đổi hành vi và tăng cường sự tham gia của người dùng.

2.4.2 Mô hình Hook (The Hook Model)

Để xây dựng thói quen quản lý tài chính bền vững, TiChi áp dụng Mô hình Hook của Nir Eyal, bao gồm 4 giai đoạn lặp lại:

1. **Trigger (Kích hoạt):** Thông báo nhắc nhở ghi chép vào cuối ngày (External Trigger) hoặc cảm giác lo lắng khi tiêu tiền (Internal Trigger).
2. **Action (Hành động):** Người dùng thực hiện hành vi ghi chép (được đơn giản hóa tối đa nhờ AI).
3. **Variable Reward (Phần thưởng đa dạng):** Người dùng nhận được Huy hiệu, Điểm kinh nghiệm hoặc lời khen ngợi từ hệ thống. Sự "đa dạng" và bất ngờ của phần thưởng kích thích não bộ tiết ra Dopamine.
4. **Investment (Đầu tư):** Người dùng bỏ công sức tích lũy dữ liệu lịch sử, đạt được cấp độ cao hơn, khiến họ khó từ bỏ ứng dụng hơn (Sunk Cost Fallacy).

2.5 Bảo mật Hệ thống (System Security)

2.5.1 Cơ chế xác thực và ủy quyền

- **JWT (JSON Web Token):** Sử dụng cho cơ chế xác thực không trạng thái (Stateless Authentication). Sau khi đăng nhập, Client nhận được Access Token để đính kèm vào mỗi request sau đó, giúp giảm tải việc truy vấn session trên Server.



- **OAuth2:** (Nếu có tích hợp) Tiêu chuẩn mở cho việc ủy quyền, cho phép người dùng đăng nhập bằng tài khoản Google/Facebook mà không cần chia sẻ mật khẩu gốc.

2.5.2 Mã hóa dữ liệu

- **Data in Transit:** Toàn bộ giao tiếp giữa Client và Server được mã hóa bằng giao thức HTTPS/TLS để ngăn chặn tấn công nghe lén (Man-in-the-middle).
- **Data at Rest:** Các dữ liệu nhạy cảm, đặc biệt là mật khẩu người dùng, không bao giờ được lưu dưới dạng văn bản thuần (plaintext) mà được băm (hashing) sử dụng các thuật toán mạnh (như bcrypt hoặc Argon2) kết hợp với Salt ngẫu nhiên.

3 Nghiên cứu người dùng và phân tích kinh doanh

3.1 Khảo sát Thực trạng và Xác định vấn đề

3.1.1 Mục đích

Trong giai đoạn khởi đầu, nhóm tập trung vào việc khảo sát thực trạng quản lý thu chi cá nhân của người dùng. Mục tiêu chính gồm:

- Kiểm chứng các giả định ban đầu của nhóm về khó khăn trong quản lý tài chính cá nhân có phù hợp với thực tế hay không.
- Hiểu rõ nhu cầu, mong đợi và vấn đề mà người dùng thực sự gặp phải, từ đó đảm bảo giải pháp được xây dựng là giải pháp "*người dùng cần*" chứ không phải "*nhóm nghĩ người dùng cần*".
- Tạo cơ sở dữ liệu thực tiễn để chứng minh tính cấp thiết và khả thi của giải pháp. Kết quả khảo sát sẽ được sử dụng như dữ liệu đầu vào cho Chương 1 của báo cáo đề án.

3.1.2 Quy trình thực hiện

Để có thể thu thập được dữ liệu khách quan và đa dạng về thực trạng và nhu cầu quản lý tài chính cá nhân, nhóm đã tiến hành xây dựng bộ 22 câu hỏi khảo sát xoay quanh chủ đề ấy trên nền tảng Google Forms với các câu hỏi có nội dung cụ thể như sau:

1. Độ tuổi của bạn là bao nhiêu?
2. Nghề nghiệp hiện tại của bạn là gì?
3. Khoảng thu nhập hàng tháng của bạn (trước thuế) là bao nhiêu?
4. Bạn có thường xuyên theo dõi các khoản thu (tiền nhận được) và chi (tiền tiêu) của mình không?
5. Bạn có nghĩ rằng việc quản lý tài chính cá nhân là quan trọng không?
6. Hiện tại bạn đang quản lý tài chính cá nhân của mình như thế nào?
7. Những thách thức hoặc "điểm khó khăn" lớn nhất mà bạn gặp phải khi quản lý tài chính của mình là gì?
8. Bạn đã từng sử dụng ứng dụng quản lý tài chính nào chưa?
9. Nếu bạn đã từng sử dụng các công cụ/ứng dụng quản lý tài chính, bạn hãy cho chúng mình đó là công cụ/ứng dụng nào?
10. Điều bạn thích nhất ở công cụ/ứng dụng quản lý tài chính bạn đã hoặc đang sử dụng là gì?
11. Điều bạn không thích hoặc cảm thấy khó chịu nhất khi sử dụng công cụ/ứng dụng quản lý tài chính là gì?
12. Nếu có một ứng dụng quản lý tài chính, những tính năng nào sau đây bạn mong muốn nó có nhất?
13. Bạn sẵn sàng bỏ ra bao nhiêu thời gian mỗi ngày/tuần để ghi chép các giao dịch tài chính của mình trên ứng dụng?
14. Bạn có quan tâm đến việc nhận được các lời khuyên hoặc gợi ý về tài chính dựa trên thói quen chi tiêu của bạn không?
15. Bạn quan tâm đến các thông tin chi tiết hoặc thảo luận tài chính dựa trên cộng đồng trong ứng dụng ở mức độ nào?
16. Bạn có quan tâm đến các tài liệu về giáo dục trong ứng dụng (ví dụ: bài viết, hướng dẫn, khóa học ngắn) về các chủ đề tài chính cá nhân không?

17. Nếu có tính năng cộng đồng, bạn mong muốn nó sẽ giúp bạn điều gì nhất?
18. Mối quan tâm lớn nhất của bạn về bảo mật và quyền riêng tư dữ liệu tài chính trong một ứng dụng di động là gì?
19. Bạn kỳ vọng app quản lý tài chính sẽ giúp bạn đạt được điều gì nhất?
20. Bạn sẵn sàng trả bao nhiêu cho một ứng dụng quản lý tài chính cá nhân với đầy đủ các tính năng bạn mong muốn?
21. Giả sử có một ứng dụng quản lý tài chính miễn phí đáp ứng tốt các nhu cầu của bạn, bạn có sẵn lòng giới thiệu cho bạn bè/người thân không?
22. Bạn có muốn chia sẻ thêm điều gì khác về nhu cầu quản lý tài chính hoặc kỳ vọng của bạn đối với TiChi không?

Hình thức thu thập phản hồi được triển khai thông qua các hình thức cụ thể sau:

- Phát tán form khảo sát trong các nhóm sinh viên, bạn bè và đồng nghiệp.
- Khuyến khích người tham gia chia sẻ trải nghiệm thực tế, khó khăn trong việc quản lý thu chi ở mức độ cá nhân và bày tỏ những mong muốn khi sử dụng công cụ hỗ trợ.

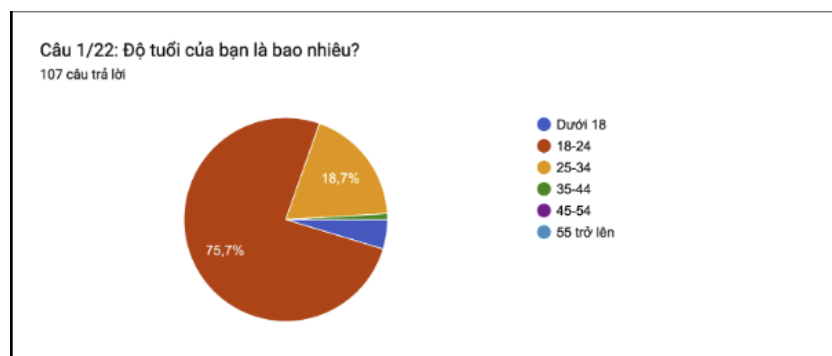
Liên kết khảo sát: <https://forms.gle/LGw7BEGBEXsAqYhG6>

3.1.3 Kết quả thu được

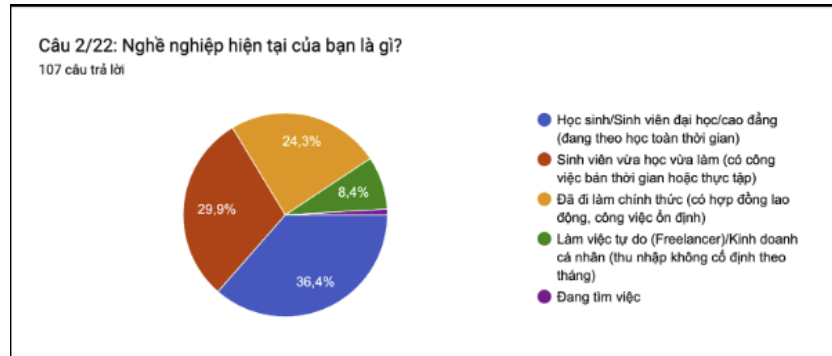
- Khảo sát đạt được triển khai trong vòng 18 ngày từ ngày 15/07/2025 đến ngày 02/08/2025, thu được tổng cộng 107 phản hồi, đảm bảo tính khách quan cho đề tài.
- Kết quả khảo sát được sử dụng làm bằng chứng về tính thực tiễn của giải pháp, định hướng các yêu cầu chức năng và phi chức năng của hệ thống.

3.1.4 Phân tích số liệu từ kết quả khảo sát theo nhóm câu hỏi

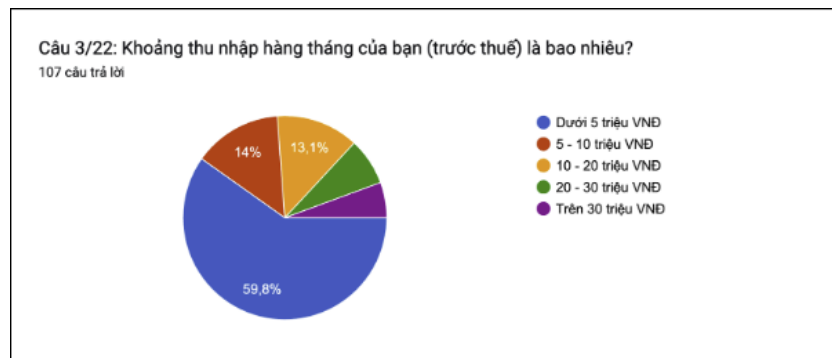
1. Nhóm 0: Nhân chủng học (Câu 1, 2, 3)



Hình 1: Độ tuổi của bạn là bao nhiêu?



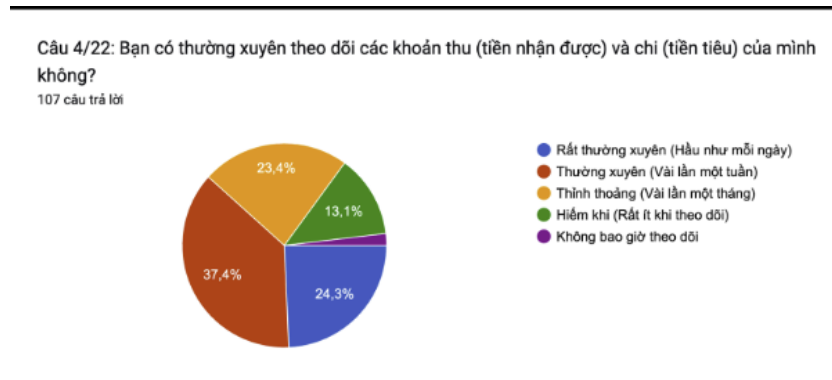
Hình 2: Nghề nghiệp hiện tại của bạn là gì?



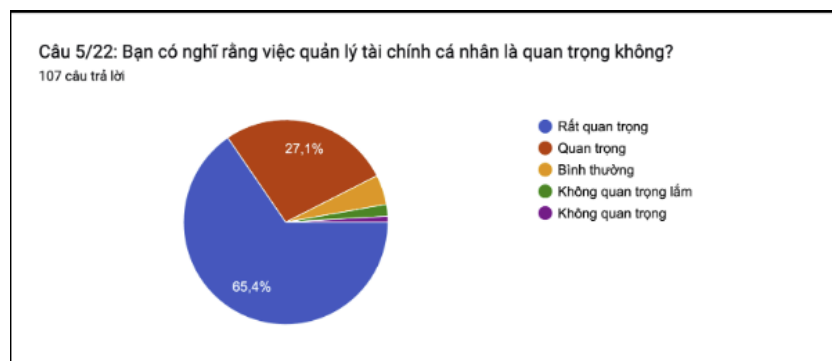
Hình 3: Khoảng thu nhập hàng tháng của bạn (trước thuế) là bao nhiêu?

- **Độ tuổi:** Đa số người tham gia khảo sát thuộc nhóm Gen Z (18-24 tuổi) với 81 phiếu, chiếm tỷ trọng áp đảo.
- **Nghề nghiệp:** Tương ứng với độ tuổi, nhóm đối tượng chính là Học sinh/Sinh viên (tổng cộng 71 phiếu cho cả nhóm học toàn thời gian và vừa học vừa làm). Nhóm đã đi làm chính thức chiếm một phần nhỏ hơn (26 phiếu).
- **Thu nhập:** Mức thu nhập phổ biến nhất là dưới 5 triệu VNĐ (64 phiếu), phản ánh đúng thực trạng của nhóm học sinh/sinh viên.
- **Kết luận nhóm 0:** Chân dung người dùng tiềm năng của bạn là người trẻ, am hiểu công nghệ (digital natives), đang trong giai đoạn đầu của sự nghiệp hoặc còn đi học, và có nguồn tài chính hạn chế.

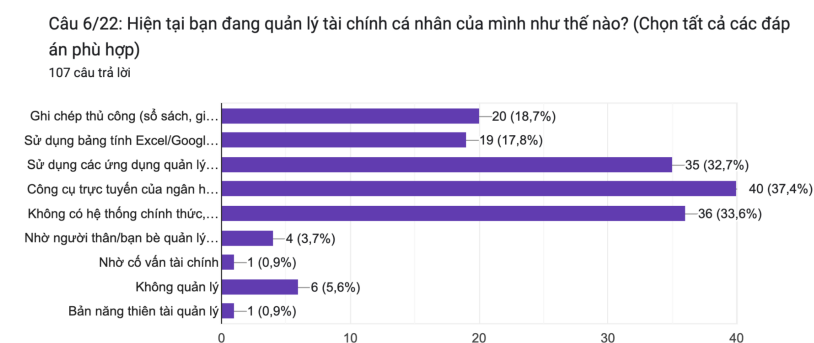
2. Nhóm 1: Thói quen và nhận thức về quản lý tài chính (Câu 4, 5, 6)



Hình 4: Bạn có thường xuyên theo dõi các khoản thu và chi của mình không?



Hình 5: Bạn có nghĩ rằng việc quản lý tài chính cá nhân là quan trọng không?

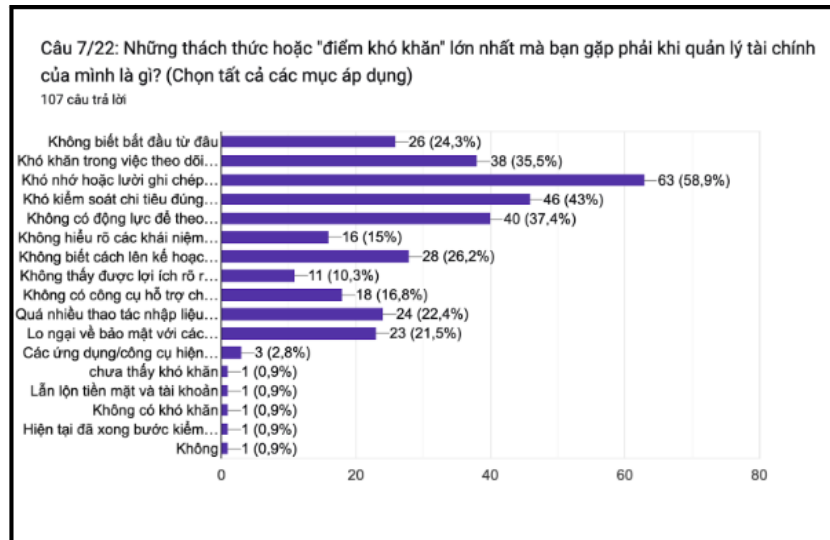


Hình 6: Hiện tại bạn đang quản lý tài chính cá nhân của mình như thế nào?

- **Nhận thức:** Có sự đồng thuận rất cao về tầm quan trọng của quản lý tài chính (70 phiếu chọn "Rất quan trọng" và 29 phiếu "Quan trọng"). Hầu như không ai phủ nhận vai trò của việc này.
- **Thói quen theo dõi:** Tần suất theo dõi khá tích cực (40 người theo dõi vài lần/tuần, 26 người mỗi ngày). Tuy nhiên, vẫn còn một nhóm lớn (37 người) "theo dõi trong đầu", tức là không có hệ thống ghi chép cụ thể.
- **Công cụ hiện tại:** Các công cụ được sử dụng rất phân mảnh. Ứng dụng ngân hàng (40) và Apps tài chính (35) được dùng nhiều, nhưng phương pháp thủ công (ghi chép tay, Excel) và "tự nhớ" vẫn chiếm tỷ trọng lớn.

- **Kết luận nhóm 1:** Người dùng có ý thức cao nhưng phương pháp thực hiện chưa tối ưu. Họ muốn quản lý nhưng nhiều người vẫn đang loay hoay với các phương pháp thủ công hoặc chỉ dựa vào trí nhớ, dẫn đến sự thiếu chính xác.

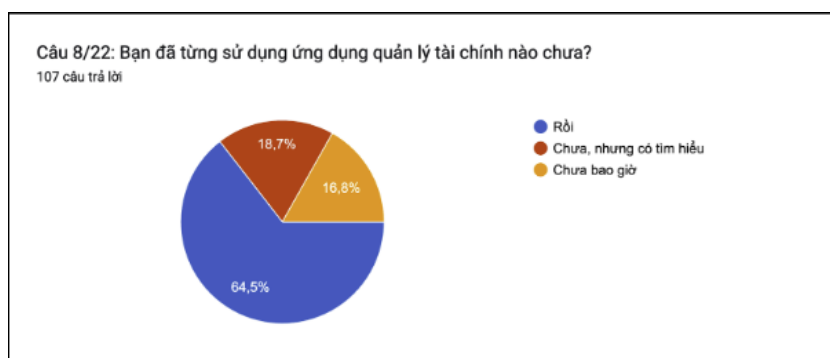
3. Nhóm 2: Vấn đề gặp phải (Pain Points) (Câu 7)



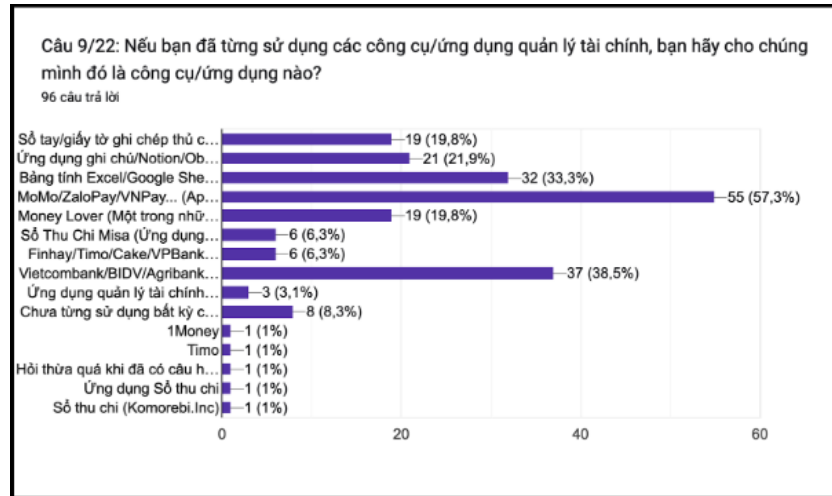
Hình 7: Những thách thức hoặc "điểm khó khăn" lớn nhất mà bạn gặp phải khi quản lý tài chính là gì?

- **Rào cản lớn nhất:** Vấn đề tâm lý và hành vi là rào cản lớn nhất, không phải vấn đề kiến thức.
 - "Khó nhớ hoặc lười ghi chép" (63 phiếu) là vấn đề nhức nhối nhất.
 - "Khó kiểm soát chi tiêu đúng ngân sách" (46 phiếu).
 - "Không có động lực theo dõi thường xuyên" (40 phiếu).
- **Kết luận nhóm 2:** "Kẻ thù" lớn nhất của ứng dụng quản lý tài chính không phải là đối thủ cạnh tranh, mà là sự lười biếng và tính hay quên của người dùng.

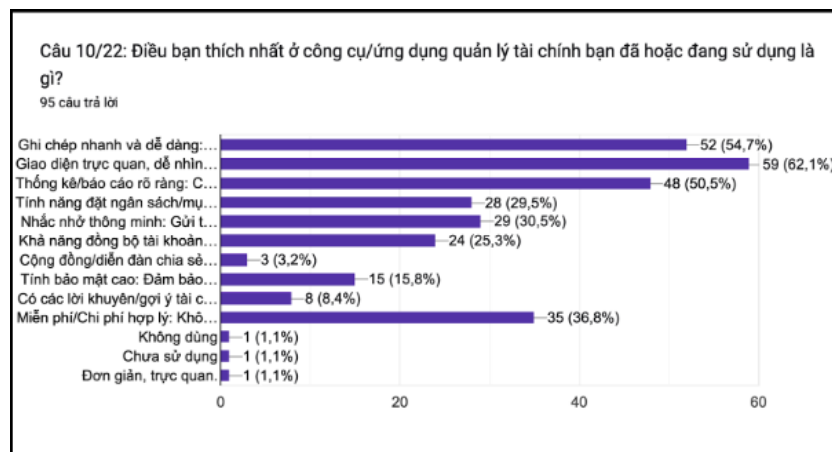
4. Nhóm 3: Nhu cầu và hứng thú với ứng dụng (Câu 8 - 14)



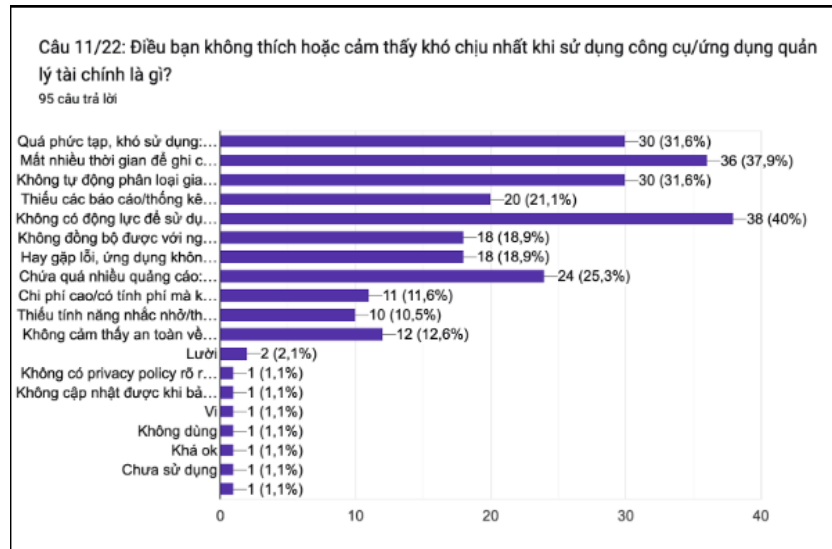
Hình 8: Bạn đã từng sử dụng ứng dụng quản lý tài chính nào chưa?



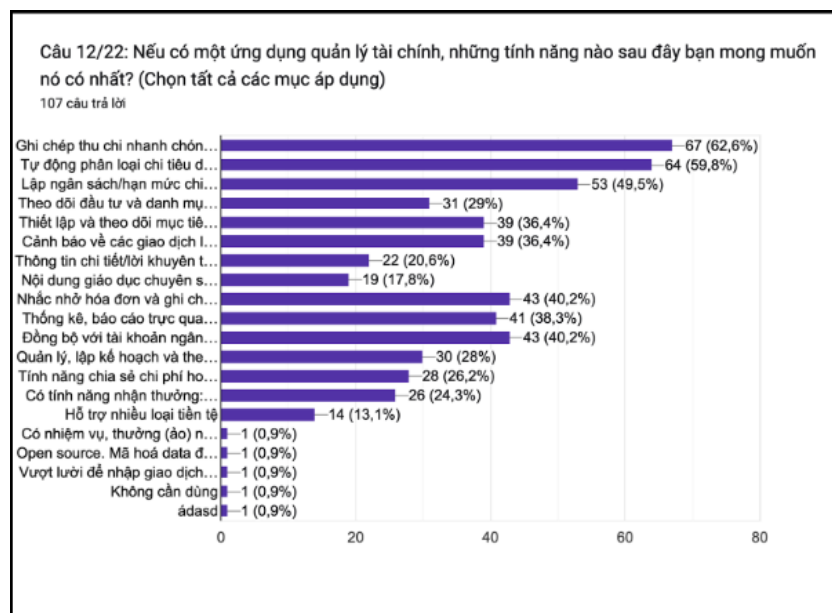
Hình 9: Nếu đã từng sử dụng, đó là công cụ/ứng dụng nào?



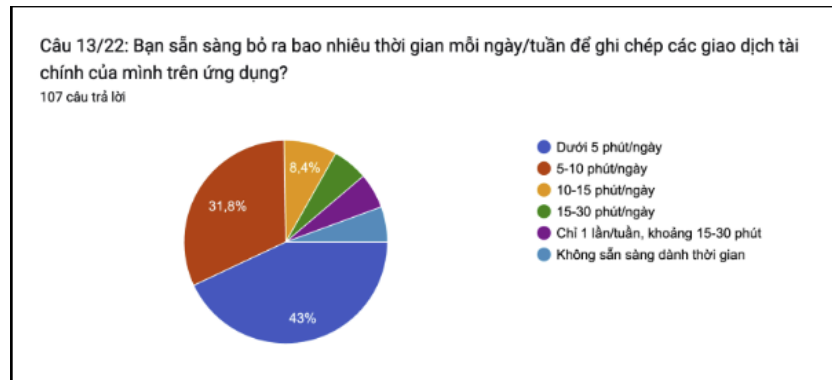
Hình 10: Điều bạn thích nhất ở công cụ/ứng dụng quản lý tài chính bạn đã hoặc đang sử dụng là gì?



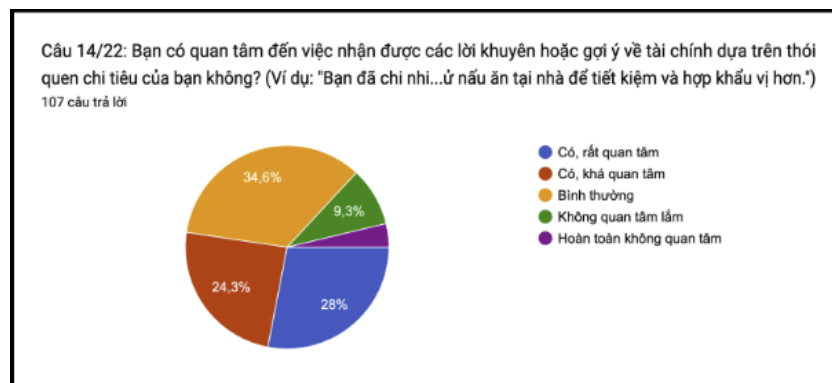
Hình 11: Điều bạn không thích hoặc cảm thấy khó chịu nhất khi sử dụng công cụ/ứng dụng quản lý tài chính là gì?



Hình 12: Nếu có một ứng dụng quản lý tài chính, những tính năng nào sau đây bạn mong muốn nó có nhất?



Hình 13: Bạn sẵn sàng bỏ ra bao nhiêu thời gian mỗi ngày/tuần để ghi chép giao dịch tài chính?



Hình 14: Bạn có quan tâm đến việc nhận gợi ý tài chính dựa trên thói quen chi tiêu của mình không?

- **Trải nghiệm quá khứ:** Đa số đã từng dùng app (69 phiếu). Điều thú vị là họ coi Ví điện tử (MoMo, ZaloPay - 55 phiếu) là công cụ quản lý tài chính nhiều hơn là các App quản lý chuyên biệt (như Money Lover - 19 phiếu).
- **Thích & Ghét:**
 - **Thích:** Giao diện đẹp (60), Ghi chép nhanh (52), Báo cáo rõ ràng (48).
 - **Ghét:** Không có động lực (39), Mất thời gian ghi chép (36), Phức tạp/Rối rắm (30).
- **Tính năng mong muốn:** Tự động hóa là từ khóa chính. Họ muốn "Ghi chép nhanh" (67), "Tự động phân loại" (64) và "Lập ngân sách" (53).
- **Thời gian sẵn sàng bỏ ra:** Rất ít. Đa số chỉ muốn dành dưới 5 phút/ngày (46 phiếu) hoặc 5-10 phút (34 phiếu).
- **Kết luận nhóm 3:** Người dùng cần một giải pháp "Mì ăn liền" - Nhanh, Đẹp, Tự động. Họ không muốn tốn thời gian nhập liệu thủ công (Manual entry).

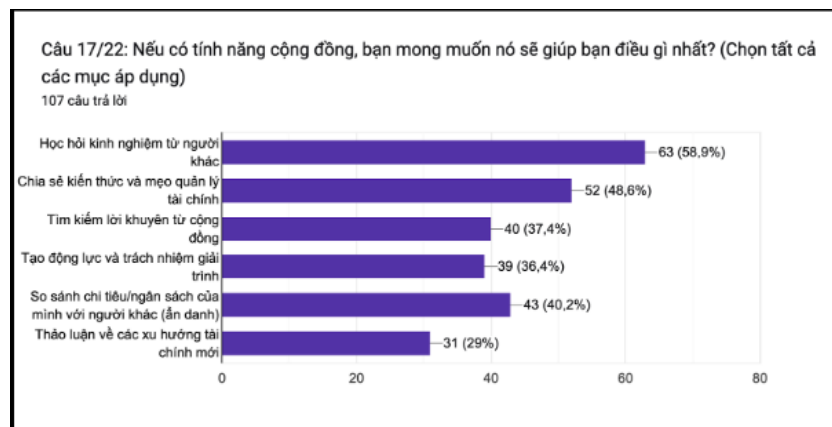
5. Nhóm 4: Cộng đồng và Học hỏi (Câu 15, 16, 17)



Hình 15: Bạn quan tâm đến thảo luận/cộng đồng tài chính trong ứng dụng ở mức độ nào?



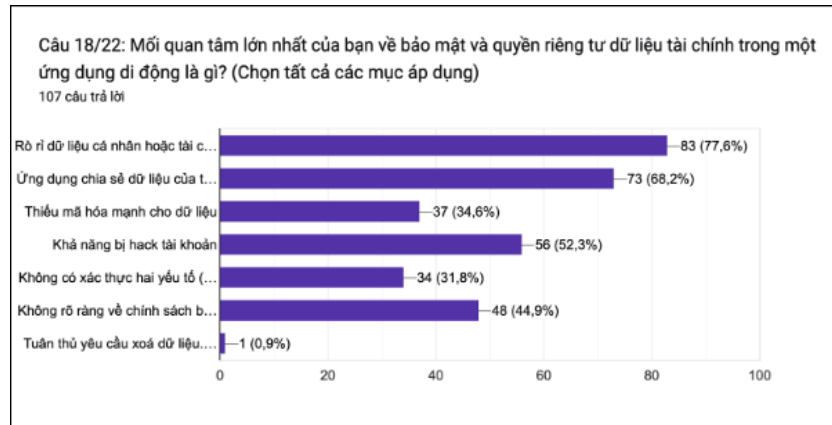
Hình 16: Bạn có quan tâm đến các tài liệu giáo dục tài chính trong ứng dụng không?



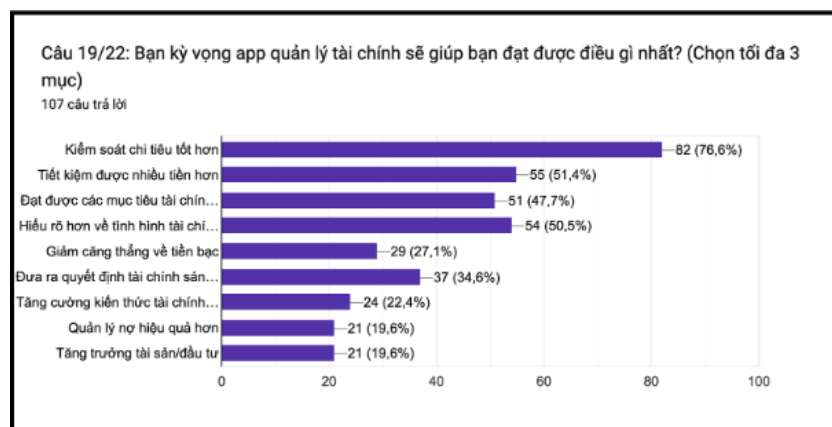
Hình 17: Nếu có tính năng cộng đồng, bạn mong muốn nó giúp bạn điều gì nhất?

- **Mức độ quan tâm:** Có sự quan tâm tích cực đến yếu tố cộng đồng (Khá + Rất quan tâm chiếm đa số).
- **Nhu cầu học hỏi:** Họ thích "Học hỏi kinh nghiệm từ người khác" (63 phiếu) và "Chia sẻ mẹo" (52 phiếu) hơn là các khóa học lý thuyết khô khan.
- **Kết luận nhóm 4:** Tính năng cộng đồng là một điểm chạm tốt để giữ chân người dùng (retention). Người dùng trẻ thích Social Learning (Học xã hội) – học từ peer (người ngang hàng) hơn là học từ chuyên gia theo kiểu giáo điều.

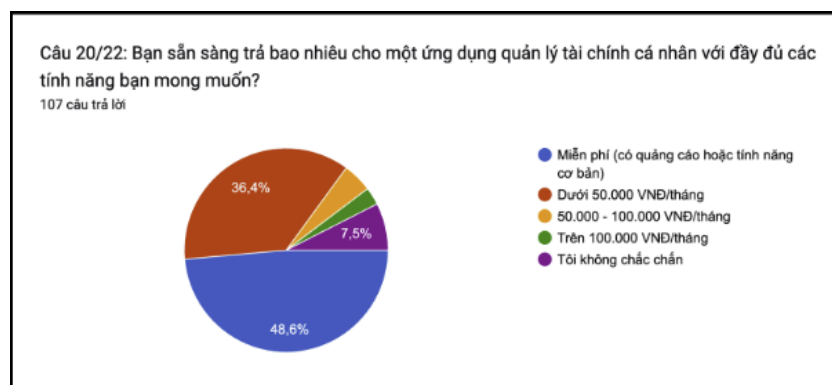
6. Nhóm 5: Bảo mật và Kỳ vọng (Câu 18, 19, 20)



Hình 18: Mối quan tâm lớn nhất của bạn về bảo mật và quyền riêng tư dữ liệu tài chính trong một ứng dụng di động là gì?



Hình 19: Bạn kỳ vọng ứng dụng quản lý tài chính sẽ giúp bạn đạt được điều gì nhất?



Hình 20: Bạn sẵn sàng trả bao nhiêu cho một ứng dụng quản lý tài chính cá nhân với đầy đủ tính năng?

- **Nỗi sợ:** Sợ rò rỉ dữ liệu (83) và sợ dữ liệu bị bán cho bên thứ 3 (73). Đây là rào cản niềm tin cực lớn.

- **Kỳ vọng cốt lõi:** Muốn "Kiểm soát chi tiêu tốt hơn" (82). Các mục tiêu xa vời như "Tự do tài chính" hay "Đầu tư" xếp sau nhu cầu cơ bản là kiểm soát dòng tiền hiện tại.
- **Chi trả:** Khả năng chi trả rất thấp. 52 người muốn Miễn phí, 39 người chỉ chấp nhận trả dưới 50k/tháng.
- **Kết luận nhóm 5:** Người dùng đòi hỏi tiêu chuẩn bảo mật cao nhưng lại không sẵn sàng trả phí cao. Điều này đặt ra bài toán khó về mô hình kinh doanh (cần cân nhắc Freemium khéo léo).

3.1.5 Các Insight quan trọng từ khảo sát

1. Chân dung người dùng mục tiêu (User Persona)

- **Nhân khẩu học:** Gen Z (18-24 tuổi), là sinh viên hoặc mới bắt đầu đi làm.
- **Tài chính:** Thu nhập thấp (< 5 triệu/tháng), dòng tiền không ổn định, phụ thuộc gia đình hoặc làm thêm.
- **Hành vi:** quen thuộc với việc dùng ví điện tử/app ngân hàng nhưng lại quản lý tiền bạc một cách rời rạc.

2. "Lười" là kẻ thù lớn nhất, không phải "Khó"

- **Dữ liệu:** Người dùng cực kỳ muốn kiểm soát tài chính (82 người chọn), nhưng họ lại cực kỳ lười ghi chép (63 người chọn gặp khó vì lười/quên) và chỉ muốn dành dưới 5 phút/ngày cho app (46 phiếu).
- **Phân tích:** Người dùng bỏ cuộc không phải vì họ không biết cách quản lý tài chính, mà vì thao tác nhập liệu hiện tại quá rườm rà (friction). Với Gen Z, mỗi giây chờ đợi hoặc mỗi cú click thừa đều làm giảm động lực.
- **Định hướng sản phẩm:**
 - **Tối thiểu hóa thao tác nhập liệu:** Tích hợp Voice-to-Text, OCR, Widget nhập nhanh.
 - **Quy tắc 3 giây:** Mọi giao dịch phải được ghi lại xong trong vòng từ 5-10 giây.

3. Nghịch lý giữa "Nhận thức" và "Hành động"

- **Dữ liệu:** 92.5% cho rằng quản lý tài chính là quan trọng (Q5), nhưng 37 người (chiếm 35%) thừa nhận quản lý "trong đầu" (Q6) với lý do chính dẫn tới điều này nằm ở việc "Không có động lực sử dụng thường xuyên" (40 câu trả lời) và "Nhanh chán" (39 câu trả lời).
- **Phân tích:** Người dùng bị kẹt trong trạng thái "Muốn làm nhưng không biết bắt đầu từ đâu" (26 người - Q7). Họ cần một "cú hích" để biến ý định thành thói quen.
- **Định hướng sản phẩm:**
 - **Gamification (Trò chơi hóa):** Biến việc ghi chép thành nhiệm vụ, thói quen thú vị hàng ngày (Daily Quest) với các phần thưởng là huy hiệu, điểm số khi người dùng ghi chép liên tục (tương tự với Streak của Duolingo).
 - **Khởi đầu đơn giản:** Khi mới vào app, hạn chế để user setup ngân sách phức tạp mà nên để họ bắt đầu ghi chép ngay lập tức.

4. Nhu cầu So sánh và học hỏi từ cộng đồng

- **Dữ liệu:** 63 người muốn "Học hỏi kinh nghiệm", 43 người muốn "So sánh chỉ tiêu ẩn danh" (Q17). Tuy nhiên, 83 người sợ rò rỉ dữ liệu cá nhân (Q18).
- **Phân tích:** Họ tò mò muốn biết: "Với 5 triệu/tháng, sinh viên khác tiêu bao nhiêu cho ăn uống? Mình có đang tiêu hoang không?". Họ muốn so sánh để chuẩn hóa hành vi của mình, nhưng họ cực kỳ sợ lộ danh tính.
- **Định hướng sản phẩm:**
 - Phát triển tính năng "Thống kê cộng đồng ẩn danh". Ví dụ: "Bạn đang chi 40% cho ăn uống, cao hơn 15% so với trung bình sinh viên cùng khu vực".
 - Tuyệt đối không xây dựng tính năng "Chia sẻ thu chi" với chế độ mặc định hiện rõ số tiền mà nên bổ sung thêm các chế độ dạng phần trăm hoặc biểu đồ không số liệu.

5. Nỗi đau "Phân mảnh" dẫn tới "Điểm mù tài chính"

- **Dữ liệu:** Người dùng đang sử dụng nhiều loại hình ứng dụng tài chính (Ví điện tử với 55 người và App Ngân hàng với 37 người) và điều này đang trở thành một pain point là "Không biết tiền đi đâu" (38 người).
- **Phân tích:** Ví điện tử và App ngân hàng chỉ là nơi chứa tiền và thanh toán, chúng không cho user thấy bức tranh tổng thể nên họ cần một nơi "quy tụ" dữ liệu (Aggregator).
- **Định hướng sản phẩm:**
 - Ứng dụng không nên cố thay thế các sản phẩm tài chính có sẵn mà cần định vị là nơi "gom" tất cả dữ liệu từ các ví/ngân hàng rồi rạc kia lại thành một bức tranh tổng thể bằng cách trở thành một Aggregator (Nơi tổng hợp).
 - Giải quyết bài toán "Tiền mặt vs Tiền trong thẻ": Cho phép tạo nhiều ví (Wallet) trong app để track riêng lẻ nhưng tổng hợp lại được ở màn hình chính.

6. Rào cản niềm tin (Trust Barrier)

- **Dữ liệu:** 83 người có nỗi lo sợ với các vấn đề liên quan đến rò rỉ dữ liệu (sợ bị bán dữ liệu), 73 người sợ chia sẻ bên thứ 3 (Q18).
- **Phân tích:** Dù là sinh viên ít tiền, họ rất nhạy cảm với dữ liệu. Nếu App đòi quyền truy cập quá sâu (như link trực tiếp vào tài khoản ngân hàng) mà chưa xây dựng được một lòng tin vững chắc thì họ sẽ bỏ ngay.
- **Định hướng sản phẩm:**
 - Cần minh bạch tuyệt đối về chính sách bảo mật ("Data của bạn là của bạn")
 - Giải thích rõ tại sao cần quyền Camera (để scan bill), quyền Micro (để nhập giọng nói).

7. Chiến lược Kinh doanh

- **Dữ liệu:** 52 người muốn Miễn phí, 39 người chấp nhận trả < 50k/tháng (Q20).
- **Chiến lược:** Freemium (Miễn phí cơ bản + Trả phí nâng cao).
 - **Bản Free:** Đầy đủ tính năng ghi chép, báo cáo cơ bản (để nuôi dưỡng thói quen - User Acquisition). Có thể có quảng cáo nhẹ (Native Ads) nhưng không được làm gián đoạn quy trình nhập liệu 5 giây.
 - **Bản Premium (Giá sinh viên 19k-29k/tháng):** Xóa quảng cáo, Báo cáo chuyên sâu (xu hướng 6 tháng, dự báo), Export dữ liệu Excel, Tùy chỉnh giao diện (Skins/Themes - Gen Z rất thích cái này).

3.1.6 Tổng kết thông tin và định hướng sản phẩm

Tóm lại, thị trường hiện tại không thiếu ứng dụng quản lý tài chính, nhưng thiếu một giải pháp đủ nhanh và đủ đơn giản để phá vỡ rào cản tâm lý cho Gen Z. Cơ hội đột phá của dự án nằm ở việc định vị sản phẩm theo tiêu chí: Cực nhanh (Low effort) - Giao diện bắt mắt - An toàn - Có tính cộng đồng. Cụ thể:

- **Công nghệ:** Sử dụng AI/Automation để giải quyết triệt để bài toán "lười ghi chép".
- **Cảm xúc:** Xóa bỏ nhàm chán bằng các tính năng Gamification.
- **Niềm tin:** Giữ vững cam kết bảo mật dữ liệu tuyệt đối.

Đây chính là chìa khóa để chinh phục thế hệ người dùng trẻ — nhóm đối tượng tuy thu nhập hiện tại chưa cao nhưng ý thức tài chính đang ngày càng mạnh mẽ.

3.2 Các ứng dụng liên quan

Dựa trên khía cạnh tâm lý học hành vi người dùng (sự lười biếng trong nhập liệu và thiếu động lực duy trì), nhóm thực hiện đánh giá chi tiết 7 giải pháp phổ biến nhất hiện nay.

Giải pháp	Điểm mạnh (Pros)	Điểm yếu (Cons)	Đánh giá Chiến lược
MISA Money Keeper "Người kế toán cần mẫn"	- Báo cáo tài chính xuất sắc, chi tiết theo tư duy kế toán. - Quản lý đa dạng: nợ vay, tỷ giá, nhiều ví. - Xuất dữ liệu Excel/PDF mạnh mẽ.	- Nhập liệu chậm (>15s/- giao dịch), quá nhiều trường thông tin. - Tư duy sản phẩm "cứng nhắc", thiếu tùy biến. - Không có AI đề xuất/dự báo.	Phù hợp hộ kinh doanh/người am hiểu kế toán. Thất bại trong việc giữ chân Gen Z do trải nghiệm nhập liệu nặng nề và thiếu cảm xúc.
Money Lover "Thông trị phổ thông"	- Cân bằng tốt giữa tính năng và trải nghiệm. - Hệ sinh thái Icon/Danh mục phong phú, đẹp mắt. - Liên kết ngân hàng (Open Banking) tiên phong.	- Liên kết ngân hàng thường xuyên lỗi/thu phí cao. - Gợi ý thông minh còn hạn chế (dạng autocomplete). - Thiếu Gamification bài bản để tạo động lực.	Đối thủ lớn nhất. Tuy nhiên, vẫn là công cụ "ghi chép thủ công" được làm đẹp, chưa phải là "trợ lý thông minh" thực thụ.
Spendee "Vẻ đẹp tối giản"	- Giao diện (UI/UX) xuất sắc, trực quan, hiện đại. - Hỗ trợ đa tiền tệ và Ví chia sẻ (Shared Wallet) cực tốt. - Nhập liệu nhanh (ít thao tác chạm).	- Không hỗ trợ tiếng Việt. - Chi phí Premium cao. - Không có AI phân tích sâu.	Lựa chọn số 1 cho người dùng quốc tế/Freelancer. Rào cản ngôn ngữ và giá cả khiến khó tiếp cận đại chúng Việt Nam.
Money Note "Tối giản cực đoan"	- Tốc độ nhập liệu vô địch (5-10s). - Hoạt động Offline cực tốt, nhẹ, nhanh. - Giao diện siêu đơn giản.	- Không có lập kế hoạch/ngân sách. - Không báo cáo sâu, không AI. - Tính năng quá cơ bản, thiếu sinh động.	Giải quyết tốt vấn đề "lười" nhưng bỏ ngỏ vấn đề "hiệu quả quản lý". Chỉ là sổ ghi chép điện tử, thiếu giá trị tư vấn.
MoMo / VCB "Hệ sinh thái đóng"	- Tự động ghi chép 100% giao dịch trong app. - Bảo mật chuẩn ngân hàng. - Gamification mạnh (MoMo) nhưng dễ kích cầu chi tiêu.	- Nhập liệu giao dịch tiền mặt bên ngoài rất khó khăn. - Báo cáo sơ sài, thiếu cái nhìn tổng thể. - Xung đột lợi ích (khuyến khích tiêu thay vì tiết kiệm).	Mạnh về thanh toán (Payment) chứ không phải quản lý tài chính (PFM). Không thể thay thế ứng dụng chuyên biệt.
Google Sheets "Quyền lực kiểm soát"	- Tùy biến vô hạn theo ý muốn. - Miễn phí và dữ liệu thuộc về người dùng.	- Trải nghiệm nhập liệu trên Mobile cực tệ (Rào cản lớn nhất). - Không có AI, Automation phức tạp.	Chỉ dành cho "Power User" (người dùng cao cấp). Không khả thi cho người dùng phổ thông cần sự tiện lợi.

Bảng 1: Ma trận đánh giá các giải pháp PFM hiện hành tại Việt Nam

3.2.1 Phân tích khoảng trống thị trường

Dựa trên bảng so sánh và phân tích các giải pháp hiện hành (như Money Lover, MISA MoneyKeeper, Excel...), có thể nhận diện một *khoảng trống công nghệ* (technological gap) rõ rệt mà thị trường hiện tại chưa lấp đầy được:

- **Về nhập liệu:** Chưa có ứng dụng nào kết hợp được tốc độ của *Money Note* với sự tiện lợi của *MoMo* và hầu hết vẫn yêu cầu nhập tay một mẻ. **TiChi** sẽ giải quyết bằng công nghệ **OCR (quét hóa đơn)** và **Voice Input (nhập giọng nói)** giúp giảm thời gian xuống <5s.
- **Về trí tuệ:** Các ứng dụng hiện tại đang làm tốt chủ yếu ở vai trò là lưu trữ chỉ để trả lời câu hỏi "Đã tiêu bao nhiêu?" (Descriptive) mà lại thiếu hụt hoàn toàn khả năng phân tích dự báo như trả lời cho câu

hỏi "Sắp tới sẽ thế nào?" (Predictive) cũng như đưa ra các hành động khuyến nghị như "Nên làm gì để đạt mục tiêu?" (Prescriptive) như một chuyên gia tài chính ảo.

- **Về tâm lý người dùng:** *Gamification* hiện tại (như MoMo) đang bị lạm dụng để khuyến khích chi tiêu. Chưa có ứng dụng nào dùng cơ chế Gamification để đảo ngược tâm lý giúp tạo ra Dopamine cho việc tiết kiệm và kỷ luật tài chính.

Kết luận: Thị trường đang thiếu vắng một giải pháp tích hợp giữa **Nhập liệu đa phương thức thông minh** (để giảm ma sát hành vi), **Cơ chế Gamification** (thúc đẩy tâm lý và tạo động lực) và **Tư vấn tài chính chủ động** (để gia tăng giá trị thực tiễn). Đây chính là khoảng trống nghiên cứu mà đề tài **TiChi** tập trung giải quyết thông qua việc ứng dụng công nghệ Mô hình Ngôn ngữ Lớn (LLM) để thay đổi căn bản cách người dùng tương tác với dữ liệu tài chính của mình.

3.2.2 Giải pháp & hướng đi cho TiChi

Các ứng dụng hiện có trên thị trường đều có những khoảng trống lớn. Dù làm tốt ở một vài khía cạnh, nhưng hầu hết đều chưa giải quyết được hai vấn đề cốt lõi của người dùng: (i) **sự lười biếng (thủ công, phức tạp)** và (ii) **thiếu động lực (không có yếu tố khuyến khích)**. Đây chính là cơ hội cho ứng dụng **TiChi**.

Dựa trên mục tiêu tập trung vào **cá nhân hóa, đa dạng mẫu thu chi** và **đề xuất tự động**, giải pháp định hướng sẽ bao gồm:

1. Làm tốt những gì đối thủ đã làm:

- **Tốc độ nhập liệu:** Giữ quy trình ghi chép thu chi đơn giản và nhanh gọn.
- **Báo cáo trực quan:** Phát triển các báo cáo và biểu đồ đa dạng, dễ hiểu, đẹp mắt như Money Lover và Spendee.
- **Mô hình kinh doanh:** Áp dụng mô hình freemium hợp lý để dễ dàng tiếp cận người dùng mới.

2. Đề xuất các tính năng độc đáo và cần thiết:

- **Ghi chép thông minh (Mẫu thu chi):** Tích hợp AI để phân tích thói quen của người dùng và tự động đề xuất các mẫu thu chi cá nhân hóa. Ứng dụng sẽ học hỏi từ hành vi để đưa ra gợi ý phù hợp nhất, khắc phục hạn chế “không có gợi ý thông minh” của MISA và Money Note.
- **Trợ lý tài chính cá nhân:** Xây dựng chức năng lập kế hoạch chi tiêu thông minh. Hệ thống sẽ tự động cảnh báo, phân tích và đưa ra lời khuyên hữu ích khi người dùng chi tiêu vượt ngân sách — vượt trội hơn so với các ứng dụng hiện tại.
- **Yếu tố động lực:** Bổ sung gamification (huy hiệu, thử thách) và cộng đồng ngay trong ứng dụng để khuyến khích duy trì thói quen tài chính lành mạnh, giải quyết vấn đề “thiếu động lực” của các ứng dụng khác.
- **Cá nhân hoá toàn diện:** Cho phép người dùng tùy chỉnh giao diện, bố cục màn hình, các phím tắt và danh mục để phù hợp nhất với thói quen cá nhân.

3.2.3 Kết luận

Thị trường đã có nhiều lựa chọn tốt nhưng vẫn còn khoảng trống rõ rệt về cá nhân hoá, tự động hoá & động lực. Bằng việc kết hợp các ưu điểm đã được kiểm chứng với **AI gợi ý/dự báo** và **gamification/cộng đồng**, **TiChi** có thể định vị là một **trợ lý tài chính có động lực** thay vì chỉ là công cụ ghi chép.

3.3 Xây dựng Business Canvas

3.3.1 Mục đích

Dựa trên kết quả khảo sát ở và phân tích thị trường, nhóm tiến hành xây dựng **Business Canvas** cho ứng dụng TiChi. Mục tiêu là hệ thống hóa ý tưởng giải pháp, thể hiện một bức tranh tổng thể về sản phẩm: *vấn đề, giải pháp, giá trị mang lại, khách hàng mục tiêu, kênh tiếp cận, chi phí – doanh thu*, v.v. Business Canvas cũng là công cụ giúp nhóm dễ dàng thảo luận, kiểm chứng và thuyết phục giảng viên/hội đồng về tính hợp lý và tiềm năng phát triển của đề tài.

3.3.2 Công việc thực hiện

- Xác định các khối nội dung chính của Business Canvas theo hướng dẫn.
- Liên kết chặt chẽ với insight khảo sát (Tuần 1) và phân tích giải pháp (Tuần 2).
- Thảo luận và hiệu chỉnh nội bộ để đảm bảo logic giữa các phần.
- Thiết kế Canvas trực quan bằng công cụ Canva và xuất hình ảnh.

3.3.3 Kết quả

Nhóm đã hoàn thiện Business Canvas cho ứng dụng **TiChi Mobile Application**, với đầy đủ 9 khối nội dung:

Business Canvas for Tich Mobile Application			Designed for:	Designed by:	Date:
IDEA	Problems ① Tôi muốn quản lý chi tiêu phù hợp với thu nhập và dự định trong tương lai	Solutions 💡 • Mô hình quản lý tài chính thông minh • Công cụ hỗ trợ nhập thông tin thu chi nhanh chóng • Cộng đồng chia sẻ mẹo thu chi hiệu quả			Values 🎯 • Kiểm soát chi tiêu hiệu quả. • Đạt được mục tiêu tài chính cá nhân. • Tiết kiệm thời gian quản lý tài chính.
	Advantages ✨ • Mẫu quản lý tài chính linh hoạt cho mọi đối tượng • Nền tảng cộng đồng chia sẻ kiến thức tài chính thực tiễn. • Công cụ phân tích kế hoạch tài chính				
SELL		Users & Customers 👤 • Sinh viên & Người mới đi làm. • Người có nhu cầu quản lý thu chi hiệu quả • Người có mục tiêu tài chính trong tương lai			Metrics 📊 • Số lượt tải ứng dụng (Total Downloads). • Số người dùng hoạt động hàng tháng (MAU). • Tỷ lệ người dùng đạt mục tiêu tài chính (%) • Số lượng mẫu quản lý tài chính được tải về/áp dụng. • Tỷ lệ người dùng tạo kế hoạch tài chính từ mẫu (%). • Tần suất ghi nhận thu chi/người dùng (số lần/tuần). • Tỷ lệ giữ chân người dùng (Retention Rate %).
		Cost 💰 • Chi phí vận hành và triển khai: Thuê server/Cloud hosting (Firebase, AWS, GCP gói nhỏ), phí duy trì App Store / Google Play, chi phí domain, bảo mật cơ bản, tổng hợp các mẫu thu chi cơ bản từ nguồn cộng đồng. • Chi phí Marketing & giữ chân người dùng: Quảng cáo trên Facebook/TikTok nhỏ lẻ, hợp tác KOL/KOC vi mô (micro-influencers), in ấn/PR nhỏ tại trường học, CLB sinh viên.			
BUSINESS MODEL	Chanel 📺 KÊNH PHÂN PHỐI: • App Store & Google Play KÊNH QUẢNG BÀ / TIẾP CẬN: • Mạng xã hội: Tiktok thông qua KOL, KOC hoặc chạy ads trên Facebook, Youtube • Kênh trường học/cộng đồng: Các hội nhóm sinh viên (HCMUT Kxx...), các trang cộng đồng liên quan đến tiết kiệm tài chính ()				Revenue 💵 • Gói Premium (nguồn thu chính): Thu phí theo tháng/năm (~30k~70k VND/tháng), tính năng nâng cao: báo cáo chi tiết, gợi ý tiết kiệm, backup cloud. • In-App Ads (nguồn thu phụ, khi có user base ổn định): Quảng cáo banner hoặc rewarded ads (giới hạn, không gây phiền).

Hình 21: Business Canvas cho ứng dụng TiChi

3.3.4 Giải thích tóm tắt các khối

- **Problems (Vấn đề):** Người dùng cá nhân, đặc biệt là sinh viên và người mới đi làm, thường gặp khó khăn trong việc:
 - Quản lý chi tiêu sao cho phù hợp với thu nhập hàng tháng.
 - Thiếu công cụ hỗ trợ đặt mục tiêu tài chính dài hạn.

- Ghi chép thu chi thủ công gây mất thời gian, dễ bỏ sót.

Đây chính là những pain points mà TiChi hướng đến để giải quyết.

- **Solutions (Giải pháp):** Ứng dụng TiChi cung cấp:

- Mô hình quản lý tài chính thông minh dựa trên AI.
- Công cụ nhập liệu thu chi nhanh gọn, giảm thao tác thủ công.
- Cộng đồng người dùng chia sẻ kinh nghiệm, mẹo quản lý chi tiêu hiệu quả.

- **Values (Giá trị mang lại):**

- Giúp người dùng **kiểm soát chi tiêu hiệu quả** thông qua báo cáo trực quan.
- Hỗ trợ người dùng **đạt được mục tiêu tài chính cá nhân** (tiết kiệm, đầu tư nhỏ).
- **Tiết kiệm thời gian quản lý tài chính**, không cần phải tự tổng hợp dữ liệu.

- **Users & Customers (Người dùng & Khách hàng):** Đối tượng khách hàng mục tiêu gồm:

- Sinh viên, học sinh đại học có nhu cầu theo dõi chi tiêu hằng ngày.
- Người mới đi làm cần quản lý thu nhập và lập kế hoạch tài chính cơ bản.
- Người có mục tiêu dài hạn như tiết kiệm để mua nhà, đầu tư học tập, du lịch.

- **Advantages (Lợi thế):**

- Hệ thống **mẫu quản lý linh hoạt** cho nhiều đối tượng khác nhau.
- **Cộng đồng chia sẻ kiến thức tài chính** thực tiễn, không chỉ là công cụ ghi chép.
- **Công cụ phân tích kế hoạch tài chính** trực quan, dễ hiểu, phù hợp người mới.

- **Channels (Kênh tiếp cận):**

- **Kênh phân phối:** App Store, Google Play.
- **Kênh quảng bá:** Mạng xã hội (TikTok, Facebook, YouTube) thông qua KOL/KOC; cộng đồng sinh viên, CLB học tập và tài chính.

- **Cost (Chi phí):** Các khoản chi phí dự kiến:

- Chi phí vận hành: thuê server/Cloud hosting (Firebase, AWS, GCP gói nhỏ).
- Chi phí duy trì App Store / Google Play, bảo mật cơ bản, tên miền.
- Chi phí marketing: quảng cáo nhỏ lẻ trên Facebook/TikTok, hợp tác micro-influencers, truyền thông tại trường học.

- **Revenue (Doanh thu):**

- **Nguồn chính (Premium):** Người dùng trả phí gói tháng/năm (30k–70k VND/tháng) để mở khóa tính năng nâng cao: báo cáo chi tiết, gợi ý tiết kiệm, backup cloud.
- **Nguồn phụ (In-App Ads):** Quảng cáo banner hoặc rewarded ads khi lượng người dùng đủ lớn, nhưng giới hạn để không gây khó chịu.

- **Metrics (Chỉ số đo lường):**

- Tổng số lượt tải ứng dụng (Total Downloads).
- Người dùng hoạt động hàng tháng (MAU).
- Tỷ lệ người dùng đạt mục tiêu tài chính (%).
- Số lượng mẫu quản lý tài chính được tải về/áp dụng.
- Tỷ lệ người dùng tạo kế hoạch tài chính từ mẫu (%).
- Tần suất ghi nhận thu chi/người dùng (số lần/tuần).
- Tỷ lệ giữ chân người dùng (Retention Rate %).

4 Phân tích và Đặc tả Yêu cầu Hệ thống

Chương này trình bày chi tiết các yêu cầu đối với hệ thống ứng dụng quản lý tài chính cá nhân. Các yêu cầu được xác định không chỉ dựa trên các chức năng kỹ thuật cần thiết mà còn tập trung vào giá trị thực tiễn và lợi ích mà hệ thống mang lại cho người dùng cuối, nhằm giải quyết các vấn đề về gánh nặng nhập liệu và thiếu hụt sự tư vấn tài chính.

4.1 Đặc tả yêu cầu

Dựa trên kết quả khảo sát và phân tích hành vi người dùng, các yêu cầu của hệ thống TiChi được đặc tả chi tiết như sau:

4.1.1 Người dùng trong hệ thống

Hệ thống được thiết kế để phục vụ hai nhóm đối tượng chính với vai trò biệt lập:

- **Người dùng cuối (End-User):** Nhóm đối tượng trọng tâm (chủ yếu là Gen Z, sinh viên, người mới đi làm). *Mục tiêu:* Tìm kiếm công cụ giúp tối ưu hóa thời gian ghi chép (dưới 5 phút/ngày), nắm bắt sức khỏe tài chính tức thì và nhận được các tư vấn tự động để đạt mục tiêu tiết kiệm mà không cần thao tác phức tạp.
- **Quản trị viên (Admin):** Đội ngũ vận hành hệ thống. *Mục tiêu:* Duy trì sự ổn định của hạ tầng kỹ thuật, quản lý nội dung cộng đồng và cập nhật các kiến thức tài chính chuẩn xác để xây dựng hệ sinh thái người dùng bền vững.

4.1.2 Yêu cầu chức năng (Functional Requirements)

Các yêu cầu chức năng được thiết kế nhằm mục đích chuyển đổi tư duy quản lý tài chính từ "thụ động/lưu trữ" sang "chủ động/tư vấn" và giải quyết bài toán "ngại nhập liệu".

1. Ghi chép thủ công (Manual Entry):

- **Mô tả:** Hệ thống cung cấp giao diện nhập liệu truyền thống cho phép điền đầy đủ các trường: số tiền, danh mục, thời gian, ví thanh toán và ghi chú.
- **Giá trị mang lại:** Đóng vai trò là phương án dự phòng tin cậy, đảm bảo tính chính xác tuyệt đối trong các trường hợp giao dịch quá phức tạp mà AI chưa thể xử lý hoặc môi trường không thuận tiện để dùng giọng nói.

2. Quản lý và Tra cứu lịch sử giao dịch:

- **Mô tả:** Khả năng hiển thị dòng tiền (Cashflow) theo dạng danh sách hoặc lịch (Calendar view), hỗ trợ bộ lọc đa chiều (theo thời gian, danh mục, khoảng tiền).
- **Giá trị mang lại:** Giúp người dùng dễ dàng truy soát, đối chiếu sai lệch và nắm bắt thói quen chi tiêu theo từng giai đoạn cụ thể.

3. Ghi chép thông minh bằng giọng nói (Voice Input - AI Powered):

- **Mô tả:** Người dùng kích hoạt microphone và nói câu lệnh tự nhiên (Ví dụ: "Ăn sáng 30 nghìn và đổ xăng 50 nghìn"). Hệ thống sử dụng LLM để phân tích và trích xuất thành các giao dịch riêng biệt.
- **Giá trị mang lại:** Rút ngắn quy trình nhập liệu xuống dưới 15 giây/giao dịch, loại bỏ rào cản tâm lý "lười biếng", khuyến khích duy trì thói quen ghi chép ngay tại thời điểm phát sinh.

4. Số hóa hóa đơn qua hình ảnh (OCR & Generative AI):

- **Mô tả:** Tính năng chụp ảnh hóa đơn, sử dụng công nghệ OCR kết hợp AI để tự động bóc tách thông tin: Tổng tiền, Tên đơn vị bán hàng (Merchant) và suy luận danh mục chi tiêu.

- **Giá trị mang lại:** Tự động hóa xử lý các hóa đơn dài, giảm thiểu sai sót do nhập tay và hỗ trợ lưu trữ bằng chứng chi tiêu (Digital Proof).

5. Dashboard phân tích đa chiều:

- **Mô tả:** Trực quan hóa dữ liệu thông qua hệ thống biểu đồ (Pie chart cho cơ cấu, Bar chart cho xu hướng tháng).
- **Giá trị mang lại:** Cung cấp cái nhìn tổng quan tức thì (Helicopter view), giúp người dùng nhận diện ngay các "điểm nóng" chi tiêu (ví dụ: chi quá 50% cho ăn uống) để tự điều chỉnh hành vi.

6. Thiết lập và Theo dõi mục tiêu (Goal Tracking):

- **Mô tả:** Cho phép khởi tạo các quỹ tiết kiệm mục tiêu (mua laptop, du lịch) với hạn mức và thời hạn cụ thể.
- **Giá trị mang lại:** Cụ thể hóa động lực tài chính, giúp người dùng hình dung rõ ràng đích đến của việc tiết kiệm.

7. Trợ lý tài chính dự báo (AI Advisory):

- **Mô tả:** AI phân tích dữ liệu lịch sử để đánh giá tính khả thi của mục tiêu (Goal Feasibility) và đưa ra cảnh báo chi tiêu bất thường (Anomaly Detection).
- **Giá trị mang lại:** Đóng vai trò như một cố vấn ảo, giúp người dùng tránh đặt mục tiêu phi thực tế và nhận được cảnh báo sớm trước khi "vỡ kế hoạch".

8. Chia sẻ báo cáo tùy biến (Social Sharing):

- **Mô tả:** Tạo liên kết chia sẻ báo cáo tài chính với tùy chọn ẩn số tiền tuyệt đối (chỉ hiện tỷ lệ %).
- **Giá trị mang lại:** Phục vụ nhu cầu chia sẻ trong nhóm/gia đình hoặc tham khảo ý kiến cộng đồng mà vẫn đảm bảo quyền riêng tư dữ liệu nhạy cảm.

9. Cơ chế Gamification (Trò chơi hóa):

- **Mô tả:** Hệ thống nhiệm vụ hàng ngày (Daily Missions), chuỗi ngày ghi chép liên tục (Streaks) và hệ thống huy hiệu (Badges).
- **Giá trị mang lại:** Tạo "Hook" (móc nối thói quen), biến việc quản lý tài chính nhàm chán thành trải nghiệm thú vị để giữ chân người dùng (Retention).

10. Trung tâm kiến thức (Financial Literacy Hub):

- **Mô tả:** Tích hợp các bài viết, mẹo quản lý tài chính ngắn gọn (Micro-learning).
- **Giá trị mang lại:** Nâng cao nhận thức tài chính cho người dùng, mang lại giá trị gia tăng ngoài công cụ ghi chép đơn thuần.

4.1.3 Yêu cầu phi chức năng (Non-functional Requirements)

Các tiêu chuẩn kỹ thuật đảm bảo trải nghiệm người dùng (UX) và độ tin cậy của hệ thống:

1. Hiệu năng (Performance):

- Thời gian phản hồi cho các thao tác đọc/ghi cơ bản: < 1 giây.
- Thời gian xử lý tác vụ AI (Voice/OCR): < 10 giây để đảm bảo người dùng không mất kiên nhẫn.

2. Bảo mật và Riêng tư (Security & Privacy):

- Dữ liệu truyền tải được mã hóa toàn trình (End-to-End Encryption) qua giao thức HTTPS.
- Áp dụng cơ chế xác thực JWT và bảo mật mật khẩu bằng thuật toán Hashing (Bcrypt/Argon2).
- Dữ liệu nhạy cảm (ảnh hóa đơn, voice) được quản lý truy cập nghiêm ngặt qua Presigned URL.

3. Độ chính xác (Accuracy):

- Trích xuất thông tin quan trọng (Số tiền, Ngày tháng): Độ chính xác mục tiêu > 95%.
- Phân loại danh mục tự động: Độ chính xác mục tiêu > 80% (cho phép người dùng hiệu chỉnh lại).

4. Khả năng mở rộng (Scalability):

- Kiến trúc Backend (NestJS + PostgreSQL) cần hỗ trợ xử lý đồng thời (Concurrency) cao vào các thời điểm cao điểm (cuối tháng, cuối năm).

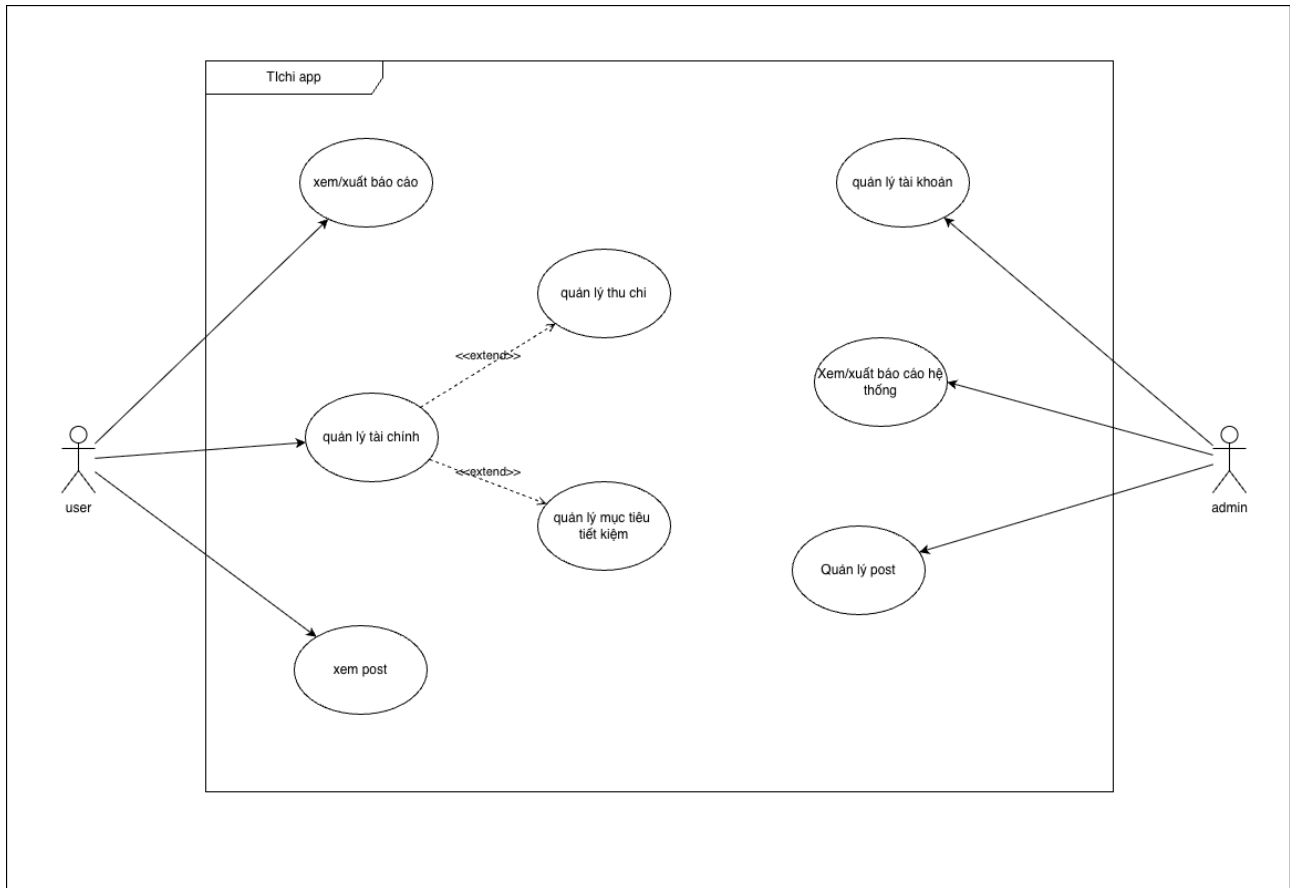
4.1.4 Yêu cầu dữ liệu (Data Requirements)

Hệ thống quản lý các thực thể dữ liệu chính sau:

- **Dữ liệu định danh (User Identity):** Thông tin tài khoản, cấu hình bảo mật, sở thích cá nhân hóa.
- **Dữ liệu giao dịch (Transaction Logs):** Dữ liệu cốt lõi bao gồm số tiền, danh mục, thời gian, ghi chú và siêu dữ liệu (metadata) từ AI (log voice text, link ảnh hóa đơn).
- **Dữ liệu tham chiếu (Reference Data):** Hệ thống danh mục chuẩn (Categories), ngân sách mẫu.
- **Dữ liệu tương tác (Interaction Data):** Tiến độ mục tiêu, trạng thái nhiệm vụ Gamification, lịch sử nhận huy hiệu.

4.2 Usecase diagram

4.2.1 Usecase tổng quan



Hình 22: Sơ đồ Use Case tổng quát hệ thống TiChi

- **User (Người dùng cuối):** Là tác nhân chính của hệ thống, thực hiện các nghiệp vụ quản lý tài chính cá nhân. Các chức năng dành cho User bao gồm:
 - **Quản lý tài chính (UC_U02):** Là use case trung tâm, cung cấp dashboard tổng quan và mở rộng sang các chức năng chi tiết như *Quản lý thu chi (UC_U04)* và *Quản lý mục tiêu tiết kiệm (UC_U05)*.
 - **Xem/Xuất báo cáo (UC_U01):** Hỗ trợ người dùng theo dõi sức khỏe tài chính thông qua biểu đồ trực quan và các cảnh báo thông minh từ hệ thống.
 - **Xem bài đăng (UC_U03):** Tiếp cận các kiến thức tài chính và thông báo từ ban quản trị.
- **Admin (Quản trị viên):** Chịu trách nhiệm vận hành và quản lý nội dung hệ thống. Các chức năng dành cho Admin bao gồm:
 - **Quản lý tài khoản (UC_A01):** Kiểm soát quyền truy cập của người dùng (khóa/mở khóa tài khoản).
 - **Quản lý bài đăng (UC_A03):** Soạn thảo và đăng tải các nội dung kiến thức tài chính.
 - **Báo cáo hệ thống (UC_A02):** Theo dõi các chỉ số vận hành tổng thể (số lượng người dùng, lưu lượng giao dịch).

Bên cạnh các tương tác trực tiếp, hệ thống còn tích hợp các luồng xử lý tự động (như phân tích AI trong UC_U05 và OCR trong UC_U04) để hỗ trợ người dùng giảm thiểu thao tác thủ công.

4.2.2 Đặc tả usecase

UC_U01: Xem/xuất báo cáo

Use Case ID	UC_U01
Use Case	Xem/xuất báo cáo
Primary Actor	User
Secondary Actor	Không có
Description	Cho phép user xem báo cáo thu chi cá nhân, nhận cảnh báo/gợi ý và xuất báo cáo ra tệp (ví dụ: PDF, Excel).
Precondition	User đã đăng nhập vào hệ thống.
Postcondition	Báo cáo và các gợi ý/cảnh báo được hiển thị trên màn hình hoặc tệp báo cáo được tải về máy của user.
Trigger	User chọn chức năng "Báo cáo" từ menu chính.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. User chọn chức năng "Báo cáo". 2. Hệ thống hiển thị các tùy chọn để lọc báo cáo (ví dụ: theo thời gian, theo danh mục). 3. User chọn các tùy chọn mong muốn và nhấn "Xem báo cáo". 4. Hệ thống truy xuất dữ liệu, tổng hợp và hiển thị báo cáo (dạng biểu đồ, bảng số liệu). 5. Hệ thống phân tích dữ liệu và hiển thị các cảnh báo (ví dụ: chi tiêu vượt ngân sách danh mục) hoặc gợi ý (ví dụ: "Tháng này bạn đã chi cho 'Ăn uống' quá nhiều"). 6. User chọn "Xuất báo cáo" và chọn định dạng tệp. 7. Hệ thống tạo tệp báo cáo và cung cấp cho user để tải về.
Alternative Flow	5a. User chỉ xem báo cáo (không xuất): User thực hiện từ bước 1-5, xem báo cáo/gợi ý và thoát khỏi chức năng.
Exception Flow	4b. Không có dữ liệu: Nếu không có dữ liệu thu chi trong khoảng thời gian đã chọn, hệ thống thông báo "Không có dữ liệu để hiển thị". 7b. Lỗi xuất tệp: Hệ thống không thể tạo tệp, thông báo lỗi cho user.



UC_U02: Quản lý tài chính

Use Case ID	UC_U02
Use Case	Quản lý tài chính
Primary Actor	User
Secondary Actor	Không có
Description	Chức năng lõi cho phép user xem tổng quan tình hình tài chính và cung cấp điểm truy cập cho các chức năng mở rộng (quản lý thu chi, quản lý tiết kiệm).
Precondition	User đã đăng nhập.
Postcondition	User xem được bảng điều khiển (dashboard) tài chính cá nhân.
Trigger	User truy cập vào màn hình chính sau khi đăng nhập.
Normal Flow	1. User truy cập chức năng "Quản lý tài chính". 2. Hệ thống hiển thị màn hình tổng quan (ví dụ: số dư hiện tại, tóm tắt thu chi trong tháng). 3. Hệ thống hiển thị các tùy chọn để kích hoạt các use case mở rộng.
Alternative Flow	3a. Kích hoạt UC_U04 («extend»): User chọn chức năng "Quản lý thu chi". 3b. Kích hoạt UC_U05 («extend»): User chọn chức năng "Quản lý mục tiêu tiết kiệm".
Exception Flow	2a. Lỗi tải dữ liệu: Hệ thống không thể tải dữ liệu tổng quan, thông báo lỗi.



UC_U03: Xem post

Use Case ID	UC_U03
Use Case	Xem post
Primary Actor	User
Secondary Actor	Không có
Description	Cho phép user đọc các bài đăng (posts) do Admin quản lý (ví dụ: mẹo tài chính, thông báo ứng dụng).
Precondition	User đã đăng nhập.
Postcondition	User đọc được nội dung bài post.
Trigger	User chọn mục "Bài đăng" hoặc "Blog" trong ứng dụng.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. User chọn mục "Bài đăng".2. Hệ thống truy xuất và hiển thị danh sách các bài post (tiêu đề, tóm tắt, ảnh bìa).3. User chọn một bài post cụ thể để xem.4. Hệ thống hiển thị nội dung chi tiết của bài post đã chọn.
Alternative Flow	Không có.
Exception Flow	2a. Không có bài đăng: Hệ thống thông báo "Chưa có bài đăng nào". 4a. Bài đăng không tồn tại: User cố gắng truy cập bài đăng đã bị xóa, hệ thống thông báo "Bài đăng không tìm thấy".

UC_U04: Quản lý thu chi

Use Case ID	UC_U04
Use Case	Quản lý thu chi
Primary Actor	User
Secondary Actor	Không có
Description	(Mở rộng từ UC_U02) Cho phép user thêm, sửa, xóa các khoản thu nhập và chi tiêu.
Precondition	User đang thực hiện use case "Quản lý tài chính" (UC_U02).
Postcondition	Một giao dịch thu/chi được tạo, cập nhật hoặc xóa khỏi hệ thống. Số dư tài chính của user được cập nhật.
Trigger	User chọn "Quản lý thu chi" hoặc "Thêm giao dịch" từ màn hình UC_U02.
Normal Flow (Thêm mới)	<ol style="list-style-type: none"> 1. User chọn "Thêm giao dịch mới". 2. Hệ thống hiển thị form nhập (loại giao dịch: thu/chi, số tiền, danh mục, ngày, ghi chú). 3. User điền đầy đủ thông tin (nhập tay) và nhấn "Lưu". 4. Hệ thống xác thực dữ liệu. 5. Hệ thống lưu giao dịch mới và cập nhật số dư.
Alternative Flow	<p>A. Sửa/Xóa giao dịch:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. User chọn một giao dịch đã tồn tại từ danh sách. 2. User chọn "Sửa" hoặc "Xóa". 3a. (Sửa) Hệ thống hiển thị form với thông tin cũ, user cập nhật và lưu (quay lại Normal Flow bước 4). 3b. (Xóa) Hệ thống yêu cầu xác nhận. User xác nhận, hệ thống xóa giao dịch và cập nhật số dư. <p>B. Thêm mới bằng quét ảnh hóa đơn (OCR):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. User chọn "Thêm giao dịch mới". 2. User chọn tùy chọn "Quét hóa đơn" (hoặc "Nhập từ ảnh"). 3. Hệ thống yêu cầu quyền truy cập camera hoặc thư viện ảnh. 4. User chụp ảnh hóa đơn (hoặc chọn ảnh có sẵn). 5. Hệ thống (sử dụng OCR) phân tích ảnh và bóc tách thông tin (số tiền, ngày, nội dung...). 6. Hệ thống hiển thị form nhập (như Normal Flow bước 2) và tự động điền các thông tin đã bóc tách. 7. User kiểm tra lại thông tin, bổ sung (ví dụ: danh mục) và nhấn "Lưu". 8. Hệ thống quay lại Normal Flow bước 4 (xác thực và lưu).
Exception Flow	<p>4a. Dữ liệu không hợp lệ: User nhập thiếu thông tin (ví dụ: số tiền) hoặc sai định dạng. Hệ thống thông báo lỗi và yêu cầu nhập lại.</p> <p>5b. Lỗi OCR: Hệ thống không thể đọc được thông tin từ ảnh. Thông báo lỗi và yêu cầu user nhập tay (quay lại Normal Flow bước 2).</p>

UC_U05: Quản lý mục tiêu tiết kiệm

Use Case ID	UC_U05
Use Case	Quản lý mục tiêu tiết kiệm
Primary Actor	User
Secondary Actor	Không có
Description	(Mở rộng từ UC_U02) Cho phép user tạo, theo dõi và cập nhật tiến độ cho các mục tiêu tiết kiệm.
Precondition	User đang thực hiện use case "Quản lý tài chính" (UC_U02).
Postcondition	Một mục tiêu tiết kiệm được tạo, cập nhật hoặc xóa.
Trigger	User chọn "Mục tiêu tiết kiệm" từ màn hình UC_U02.
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. User chọn "Tạo mục tiêu mới". 2. Hệ thống hiển thị form (tên mục tiêu, số tiền cần đạt, ngày dự kiến). 3. User điền thông tin và "Lưu". 4. Hệ thống lưu mục tiêu mới và hiển thị trong danh sách.
Alternative Flow	<p>A. Tạo mục tiêu tiết kiệm</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. User chọn một mục tiêu đã có theo mô hình tự tạo hoặc do AI gợi ý. 2. User chọn "Thêm tiền vào mục tiêu". 3. User nhập số tiền và "Xác nhận". 4. Hệ thống cập nhật số tiền đã tiết kiệm được cho mục tiêu đó. <p>B. Thêm tiền vào mục tiêu</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. User chọn một mục tiêu đã có. 2. User chọn "Thêm tiền vào mục tiêu". 3. User nhập số tiền và "Xác nhận". 4. Hệ thống cập nhật số tiền đã tiết kiệm được cho mục tiêu đó. <p>C. Nhận gợi ý từ AI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. User chọn "Gợi ý mô hình tiết kiệm". 2. Hệ thống gửi yêu cầu (có thể kèm bối cảnh của user) đến Hệ thống AI. 3. AI phân tích, tổng hợp dữ liệu ẩn danh từ các user khác và đề xuất các mô hình thu chi/tiết kiệm phù hợp. 4. Hệ thống hiển thị các gợi ý cho user.
Exception Flow	3a. Dữ liệu không hợp lệ: User nhập số tiền không hợp lệ. Hệ thống báo lỗi.



UC_A01: Quản lý tài khoản

Use Case ID	UC_A01
Use Case	Quản lý tài khoản
Primary Actor	Admin
Secondary Actor	Không có
Description	Cho phép admin xem, khóa và mở khóa tài khoản của user.
Precondition	Admin đã đăng nhập vào hệ thống quản trị.
Postcondition	Trạng thái của một tài khoản user được cập nhật (khóa/mở khóa).
Trigger	Admin chọn chức năng "Quản lý tài khoản" trong trang quản trị.
Normal Flow (Khóa tài khoản)	<ol style="list-style-type: none">1. Admin chọn chức năng "Quản lý tài khoản".2. Hệ thống hiển thị danh sách các tài khoản user (tên, email, trạng thái).3. Admin tìm và chọn tài khoản user cần xử lý.4. Admin chọn hành động "Khóa tài khoản".5. Hệ thống yêu cầu xác nhận.6. Admin xác nhận, hệ thống cập nhật trạng thái tài khoản thành "Đã khóa" và thông báo thành công.
Alternative Flow (Mở khóa)	4a. Mở khóa tài khoản: Admin chọn hành động "Mở khóa", hệ thống cập nhật trạng thái thành "Hoạt động".
Exception Flow	3a. Không tìm thấy tài khoản: Admin tìm kiếm nhưng không có tài khoản nào khớp. 6a. Lỗi cập nhật: Hệ thống không thể cập nhật trạng thái (ví dụ: lỗi cơ sở dữ liệu) và thông báo lỗi.



UC_A02: Xem/xuất báo cáo hệ thống

Use Case ID	UC_A02
Use Case	Xem/xuất báo cáo hệ thống
Primary Actor	Admin
Secondary Actor	Không có
Description	Cho phép admin xem và xuất các báo cáo thống kê tổng quan về hệ thống (ví dụ: số lượng user đăng ký mới, tổng số giao dịch, ...).
Precondition	Admin đã đăng nhập.
Postcondition	Admin xem được báo cáo hoặc tải về tệp báo cáo hệ thống.
Trigger	Admin chọn chức năng "Báo cáo hệ thống".
Normal Flow	<ol style="list-style-type: none">1. Admin chọn chức năng "Báo cáo hệ thống".2. Hệ thống hiển thị các loại báo cáo có sẵn (số lượng user, hoạt động, ...).3. Admin chọn loại báo cáo và khoảng thời gian.4. Hệ thống truy vấn, tổng hợp dữ liệu và hiển thị.5. Admin chọn "Xuất báo cáo" (CSV, PDF).6. Hệ thống tạo tệp và cho phép admin tải về.
Alternative Flow	Không có.
Exception Flow	4a. Lỗi truy vấn: Hệ thống không thể tổng hợp dữ liệu, thông báo lỗi.



UC_A03: Quản lý post

Use Case ID	UC_A03
Use Case	Quản lý post
Primary Actor	Admin
Secondary Actor	Không có
Description	Cho phép admin tạo, sửa, xóa các bài đăng (post) mà user sẽ thấy.
Precondition	Admin đã đăng nhập.
Postcondition	Một bài post được tạo, cập nhật hoặc xóa khỏi hệ thống.
Trigger	Admin chọn chức năng "Quản lý post".
Normal Flow (Tạo mới)	<ol style="list-style-type: none">1. Admin chọn "Quản lý post".2. Admin chọn "Tạo post mới".3. Hệ thống hiển thị trình soạn thảo (tiêu đề, nội dung, ảnh bìa).4. Admin nhập nội dung và nhấn "Đăng" (Publish).5. Hệ thống lưu bài post, bài post mới sẽ hiển thị cho user.
Alternative Flow (Sửa/Xóa)	<ol style="list-style-type: none">1. Admin chọn "Quản lý post", hệ thống hiển thị danh sách các post đã có.2. Admin chọn một post.3a. (Sửa) Admin chọn "Sửa", quay lại Normal Flow bước 3.3b. (Xóa) Admin chọn "Xóa", hệ thống yêu cầu xác nhận và tiến hành xóa.
Exception Flow	4a. Dữ liệu không hợp lệ: Admin nhấn "Đăng" nhưng thiếu tiêu đề hoặc nội dung. Hệ thống báo lỗi.

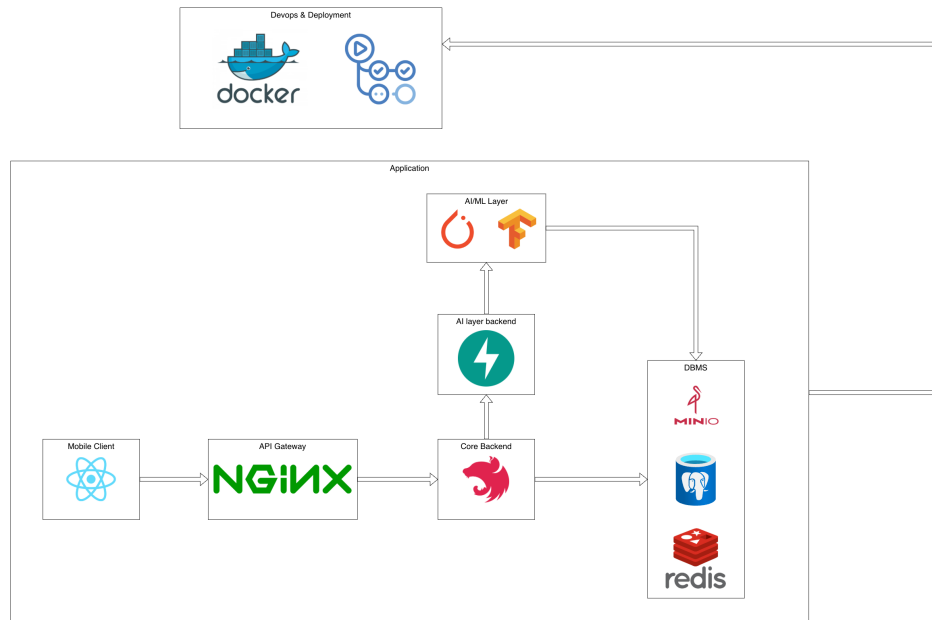
5 Thiết kế Hệ thống

5.1 Kiến trúc hệ thống

5.1.1 Kiến trúc tổng thể

Hệ thống TiChi được xây dựng dựa trên kiến trúc Client-Server truyền thống giúp đảm bảo tính nhất quán của dữ liệu và tận dụng tối đa sức mạnh tính toán của máy chủ cho các thuật toán học máy phức tạp. Để tối ưu hóa hiệu năng cho các tác vụ xử lý trí tuệ nhân tạo (vốn đòi hỏi tài nguyên tính toán lớn và môi trường Python đặc thù), hệ thống tách biệt phần Core Backend (xử lý nghiệp vụ) và AI Service.

Các thành phần được đóng gói (Containerization) và giao tiếp với nhau thông qua RESTful API.



Hình 23: Kiến trúc tổng thể hệ thống

5.1.2 Các thành phần chi tiết

1. Tầng Giao diện (Frontend / Mobile Client):

- **Công nghệ:** React Native.
- **Vai trò:** Đóng vai trò là Client, cung cấp giao diện tương tác cho người dùng trên nền tảng di động (iOS/Android).
- **Chức năng chính:**
 - Thu thập dữ liệu đầu vào đa phương thức (Ghi âm giọng nói, Chụp ảnh hóa đơn, Nhập liệu thủ công).
 - Hiển thị Dashboard, báo cáo và các thông báo từ hệ thống.
 - Giao tiếp với Backend thông qua API Gateway.

2. Tầng Cổng giao tiếp (API Gateway):

- **Công nghệ:** Nginx.

- **Vai trò:** Là điểm tiếp nhận duy nhất (Entry point) cho mọi yêu cầu từ Client trước khi định tuyến vào bên trong hệ thống.
- **Chức năng:**
 - **Reverse Proxy:** Định tuyến request tới đúng service đích (Core Backend hoặc phục vụ Static files).
 - **Load Balancing:** Cân bằng tải (trong trường hợp mở rộng nhiều instance backend).
 - **Security:** Đảm nhận việc chấm dứt SSL (SSL Termination), bảo vệ hệ thống khỏi các tấn công cơ bản.

3. Tầng Nghiệp vụ cốt lõi (Core Backend Service):

- **Công nghệ:** NestJS (Node.js framework).
- **Vai trò:** Trung tâm điều phối và xử lý logic nghiệp vụ chính của toàn bộ hệ thống.
- **Chức năng:**
 - Quản lý xác thực và phân quyền người dùng (Auth).
 - CRUD các dữ liệu tài chính (Giao dịch, Danh mục, Ngân sách).
 - Giao tiếp với cơ sở dữ liệu (PostgreSQL, Redis).
 - Đóng vai trò "Producer": Nhận file media từ Client và đẩy task xử lý sang AI Service thông qua Message Queue (Redis).

4. Tầng Dịch vụ AI (AI Service Backend):

- **Công nghệ:** FastAPI (Python framework).
- **Vai trò:** Một microservice chuyên biệt dùng để chạy các thuật toán AI/ML. Python được lựa chọn vì hệ sinh thái thư viện AI mạnh mẽ.
- **Chức năng:**
 - Nhận yêu cầu xử lý từ Core Backend.
 - Thực thi các Pipeline xử lý dữ liệu: Tiền xử lý (Preprocessing) → Inference (Chạy model) → Hậu xử lý (Post-processing).
 - Trả kết quả trích xuất (JSON) về cho Core Backend.

5. Tầng Xử lý AI (AI Layer):

- **Công nghệ:** PyTorch và TensorFlow.
- **Vai trò:** Môi trường thực thi các mô hình học sâu.
- **Chức năng:**
 - **PyTorch:** Vận hành các mô hình hiện đại liên quan đến xử lý ngôn ngữ tự nhiên (LLM) hoặc các mô hình Speech-to-Text (như Whisper).
 - **TensorFlow:** Hỗ trợ các mô hình liên quan đến thị giác máy tính (OCR) hoặc các mô hình dự báo chuỗi thời gian (Time-series forecasting) cho tính năng tư vấn tài chính.

6. Tầng Dữ liệu (Data Layer): Hệ thống sử dụng mô hình lưu trữ lai (Hybrid Storage) để tối ưu cho từng loại dữ liệu:

- **PostgreSQL (Relational DBMS):**
 - Lưu trữ dữ liệu có cấu trúc: Thông tin user, lịch sử giao dịch, cấu hình danh mục.
 - Đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu (ACID) cho các nghiệp vụ tài chính.
- **MinIO (Object Storage):**
 - Lưu trữ dữ liệu phi cấu trúc (Unstructured Data): File ghi âm (.wav, .m4a), hình ảnh hóa đơn (.jpg, .png).
 - Giúp giảm tải cho Database chính và tăng tốc độ truy xuất file media.
- **Redis (In-memory Data Store):**



- Caching: Lưu trữ đệm các dữ liệu truy cập thường xuyên (Session, Config) để tăng tốc độ phản hồi.
- Giảm độ trễ và tải cho PostgreSQL.

7. Hạ tầng và Vận hành (DevOps & Deployment):

- **Docker:** Đóng gói toàn bộ các service (NestJS, FastAPI, Postgres, Nginx...) thành các Container độc lập, đảm bảo môi trường đồng nhất từ Development đến Production.
- **GitHub Actions (CI/CD):** Tự động hóa quy trình kiểm thử (Test), xây dựng (Build) và triển khai (Deploy) ứng dụng mỗi khi có cập nhật mã nguồn mới.

5.2 ERD

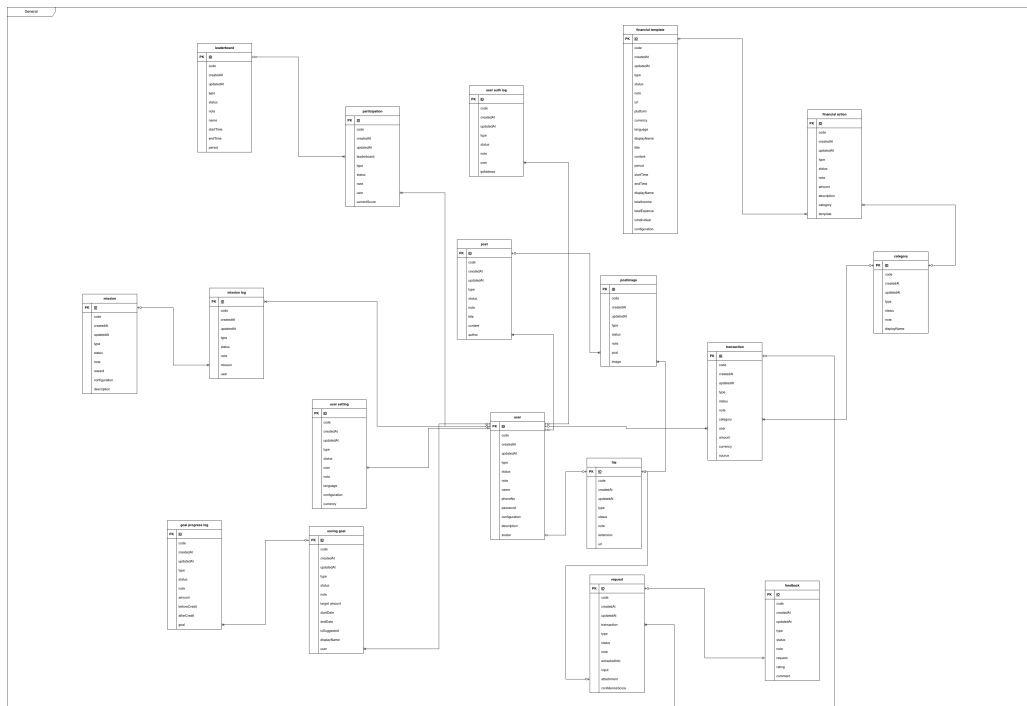
5.2.1 ERD

Hệ thống cơ sở dữ liệu được thiết kế theo mô hình data-centric, trong đó dữ liệu giao dịch thu-chi của người dùng đóng vai trò trung tâm và các dịch vụ AI, phân tích, gamification được xây dựng xoay quanh dữ liệu này. Để đảm bảo chuẩn hóa dữ liệu và thuận tiện cho việc quản lý, truy vết (audit log) cũng như bảo trì hệ thống, tất cả 18 thực thể (entities) trong sơ đồ ERD đều được kế thừa từ một Thực thể cơ sở (Base Entity). Mô hình dữ liệu tuân thủ các nguyên tắc chuẩn hóa để giảm thiểu dư thừa dữ liệu, đồng thời tối ưu hóa cho các truy vấn phức tạp liên quan đến báo cáo và phân tích hành vi người dùng.

5.2.2 Mô tả Thực thể Cơ sở (Base Entity)

Cấu trúc của Base Entity: Để đảm bảo sự đồng bộ trong quản lý dữ liệu, mọi bảng trong hệ thống đều mặc định bao gồm các trường thuộc tính sau:

- **id (Primary Key):** UUID định danh duy nhất cho mỗi bản ghi .
- **code:** Mã định danh nghiệp vụ (human-readable), dùng để tham chiếu nhanh hoặc tích hợp với các hệ thống bên ngoài.
- **createdAt:** Thời điểm bản ghi được tạo.
- **updatedAt:** Thời điểm bản ghi được cập nhật lần cuối.
- **type:** Phân loại chi tiết của đối tượng (Ví dụ: Loại giao dịch là thu hay chi, loại file là ảnh hay âm thanh).
- **status:** Trạng thái của đối tượng (Ví dụ: Active, Inactive, Deleted, Pending).
- **note:** Ghi chú bổ sung hoặc mô tả ngắn gọn phục vụ cho việc quản trị.



Hình 24: Mô Hình Thực thể Liên kết của dữ liệu

5.2.3 Đặc tả ERD

Thực thể User - Người dùng

Lớp User đại diện cho người dùng cuối của hệ thống. Mỗi người dùng có thể có nhiều giao dịch thu chi, tham gia vào các bảng xếp hạng,..

Các thuộc tính

- **name:** Tên đầy đủ của người dùng.
- **phoneNo:** Số điện thoại liên kết với tài khoản.
- **password:** Mật khẩu đã được hashed để bảo vệ thông tin đăng nhập.
- **configuration:** Cấu hình cá nhân của người dùng (ví dụ: cài đặt ngôn ngữ, múi giờ).
- **description:** Mô tả ngắn về người dùng.
- **avatar:** Liên kết đến thực thể File đại diện cho ảnh đại diện của người dùng (1 : 1 FK to file).

Các mối quan hệ

- **User - Transaction:** Một người dùng có thể có nhiều giao dịch (1 : N).
- **User - User Auth Log:** Một người dùng có thể có nhiều nhật ký xác thực (1 : N).
- **User - Post:** Một người dùng có thể tạo nhiều bài đăng (1 : N).
- **User - Participation:** Một người dùng có thể tham gia nhiều bảng xếp hạng (1 : N).
- **User - Mission Log:** Một người dùng có thể có nhiều nhật ký nhiệm vụ (1 : N).
- **User - User Setting:** Một người dùng có thể có nhiều cài đặt (1 : N).
- **User - Saving Goals:** Một người dùng có thể có nhiều mục tiêu tiết kiệm (1 : N).
- **User - File:** Một người dùng có một ảnh đại diện (1 : 1).

Thực thể File - Tập tin

Lớp File quản lý tất cả các tập tin được người dùng tải lên hệ thống, bao gồm ảnh đại diện, ảnh bài đăng và tập tin đính kèm trong yêu cầu trích xuất thông tin.

Các thuộc tính

- **extension:** Phần mở rộng của tập tin (ví dụ: .jpg, .png, .mp3), giúp xác định loại tập tin.
- **url:** Đường dẫn lưu trữ tập tin trên hệ thống hoặc dịch vụ lưu trữ đám mây (ví dụ: AWS S3, Azure Blob Storage).

Các mối quan hệ

- **File - User:** Một tập tin có thể là ảnh đại diện của một người dùng (1 : 1).
- **File - Post Image:** Một tập tin có thể được sử dụng trong nhiều ảnh bài đăng (1 : N).
- **File - Request:** Một tập tin có thể là đính kèm của một yêu cầu (1 : 1).

Thực thể Category - Danh mục

Lớp Category đại diện cho các danh mục thu chi mà người dùng có thể phân loại giao dịch của mình. Các danh mục giúp người dùng tổ chức và phân tích chi tiêu theo từng nhóm như Ăn uống, Di chuyển, Giải trí, Mua sắm,...

Các thuộc tính

- **displayName:** Tên hiển thị của danh mục, giúp người dùng dễ dàng nhận diện và phân loại giao dịch.

Các mối quan hệ

- **Category - Transaction:** Một danh mục có thể được sử dụng trong nhiều giao dịch (1 : N).
- **Category - Financial Action:** Một danh mục có thể được sử dụng trong nhiều hành động tài chính của mẫu thu chi (1 : N).

Thực thể Transaction - Giao dịch

Lớp Transaction lưu trữ thông tin về các giao dịch thu chi của người dùng và đóng vai trò trung tâm trong hệ thống. Mỗi giao dịch đại diện cho một khoản thu hoặc chi của người dùng, được phân loại theo danh mục và có thể được tạo tự động từ yêu cầu trích xuất thông tin.

Các thuộc tính

- **amount:** Số tiền của giao dịch, thể hiện giá trị thu hoặc chi.
- **currency:** Loại tiền tệ của giao dịch (ví dụ: VND, USD, EUR), hỗ trợ đa tiền tệ.
- **source:** Nguồn gốc của giao dịch (ví dụ: Tiền mặt, Thẻ tín dụng, Chuyển khoản).
- **category:** Khóa ngoại tham chiếu đến danh mục của giao dịch (N : 1).
- **user:** Khóa ngoại tham chiếu đến người dùng sở hữu giao dịch (N : 1).

Các mối quan hệ

- **Transaction - User:** Nhiều giao dịch thuộc về một người dùng (N : 1).
- **Transaction - Category:** Nhiều giao dịch thuộc về một danh mục (N : 1).
- **Transaction - Request:** Một giao dịch có thể có nhiều yêu cầu trích xuất thông tin (1 : N).

Thực thể Request - Yêu cầu

Lớp Request quản lý các yêu cầu trích xuất thông tin từ tệp tin do người dùng tải lên, hỗ trợ cả OCR cho ảnh và STT cho âm thanh. Yêu cầu này giúp tự động hóa việc ghi chép giao dịch từ hóa đơn, biên lai, hoặc ghi âm.

Các thuộc tính

- **extractedInfo:** Thông tin đã được trích xuất từ tệp tin dưới dạng JSON, bao gồm số tiền, danh mục, ngày tháng,...
- **input:** Dữ liệu đầu vào ban đầu (văn bản từ ảnh hoặc âm thanh sau khi xử lý).
- **confidenceScore:** Điểm tin cậy của quá trình trích xuất thông tin (0-100%), cho biết độ chính xác của kết quả.
- **transaction:** Khóa ngoại tham chiếu đến giao dịch được tạo từ yêu cầu (N : 1).
- **attachment:** Khóa ngoại tham chiếu đến tệp tin đính kèm (1 : 1).

Các mối quan hệ

- **Request - Transaction:** Nhiều yêu cầu có thể tham chiếu đến một giao dịch (N : 1).
- **Request - File:** Một yêu cầu có một tệp tin đính kèm (1 : 1).

Thực thể Feedback - Phản hồi

Lớp Feedback lưu trữ đánh giá và nhận xét của người dùng về kết quả trích xuất thông tin từ Request. Phản hồi này giúp cải thiện độ chính xác của mô hình AI trong tương lai thông qua việc học từ dữ liệu phản hồi.

Các thuộc tính

- **rating:** Đánh giá của người dùng về độ chính xác của kết quả trích xuất (thang điểm từ 1-5).
- **comment:** Nhận xét chi tiết của người dùng về kết quả, bao gồm các điểm cần cải thiện.
- **request:** Khóa ngoại tham chiếu đến yêu cầu được đánh giá (1 : 1).

Các mối quan hệ

- **Feedback - Request:** Một phản hồi thuộc về một yêu cầu (1 : 1).

Thực thể Financial Template - Mẫu thu chi

Lớp Financial Template đại diện cho các mẫu thu chi được người dùng tạo ra để tổ chức và lập kế hoạch tài chính cá nhân. Mỗi mẫu thu chi bao gồm các hành động tài chính cụ thể, giúp người dùng dễ dàng theo dõi và quản lý các khoản thu chi định kỳ hoặc theo kế hoạch. **Các thuộc tính**

- **url:** Đường dẫn liên kết đến mẫu thu chi (nếu có).
- **platform:** Nền tảng mà mẫu thu chi được sử dụng (ví dụ: Ứng dụng di động, Web, Facebook, Instagram,...).
- **currency:** Đơn vị tiền tệ cho mẫu thu chi.
- **language:** Ngôn ngữ hiển thị của mẫu thu chi.
- **displayName:** Tên hiển thị của mẫu thu chi.
- **title:** Tiêu đề của mẫu thu chi.
- **content:** Nội dung mô tả chi tiết về mẫu thu chi.
- **period:** Chu kỳ áp dụng mẫu thu chi (ví dụ: Hàng ngày, Hàng tuần, Hàng tháng).
- **startTime:** Thời điểm bắt đầu áp dụng mẫu thu chi.
- **endTime:** Thời điểm kết thúc áp dụng mẫu thu chi.
- **totalIncome:** Tổng số tiền thu nhập dự kiến trong mẫu thu chi.
- **totalExpense:** Tổng số tiền chi tiêu dự kiến trong mẫu thu chi.
- **isIndividual:** Xác định xem mẫu thu chi có dành cho cá nhân hay nhóm.
- **configuration:** Cấu hình bổ sung của mẫu thu chi dưới dạng JSON (ví dụ: thông báo nhắc nhở, chia sẻ mẫu).

Các mối quan hệ

- **Financial Template - Financial Action:** Một mẫu thu chi có nhiều hành động tài chính (1 : N).

Thực thể Financial Action - Hành động tài chính

Lớp Financial Action đại diện cho các hành động thu chi cụ thể trong một mẫu thu chi. Mỗi hành động bao gồm thông tin về số tiền, danh mục và mô tả chi tiết.

Các thuộc tính

- **amount:** Số tiền của hành động thu chi.
- **description:** Mô tả chi tiết về hành động tài chính.
- **category:** Khóa ngoại tham chiếu đến danh mục (N : 1).
- **template:** Khóa ngoại tham chiếu đến mẫu thu chi (N : 1).

Các mối quan hệ

- **Financial Action - Category:** Nhiều hành động thuộc về một danh mục (N : 1).
- **Financial Action - Financial Template:** Nhiều hành động thuộc về một mẫu thu chi (N : 1).

Thực thể User Auth Log - Nhật ký xác thực người dùng

Lớp User Auth Log ghi lại tất cả các hoạt động đăng nhập và xác thực của người dùng. Dữ liệu này giúp theo dõi bảo mật, phát hiện hoạt động bất thường và hỗ trợ audit log.

Các thuộc tính

- **user:** Khóa ngoại tham chiếu đến người dùng (N : 1).
- **ipAddress:** Địa chỉ IP từ đó người dùng đăng nhập.

Các mối quan hệ

- **User Auth Log - User:** Nhiều nhật ký xác thực thuộc về một người dùng (N : 1).

Thực thể Post - Bài đăng

Lớp Post quản lý các bài viết được đăng tải bởi người dùng trên nền tảng cộng đồng. Bài đăng có thể bao gồm kinh nghiệm quản lý tài chính, mẹo tiết kiệm, hoặc chia sẻ thành tựu cá nhân.

Các thuộc tính

- **author:** Khóa ngoại tham chiếu đến tác giả của bài đăng (N : 1).
- **title:** Tiêu đề của bài đăng.
- **content:** Nội dung chi tiết của bài đăng.

Các mối quan hệ

- **Post - User:** Nhiều bài đăng thuộc về một tác giả (N : 1).
- **Post - Post Image:** Một bài đăng có thể có nhiều ảnh đính kèm (1 : N).

Thực thể Post Image - Ảnh bài đăng

Lớp Post Image quản lý các ảnh được đính kèm trong bài đăng. Mỗi ảnh liên kết với một bài đăng và một tệp tin trong hệ thống.

Các thuộc tính

- **post:** Khóa ngoại tham chiếu đến bài đăng (N : 1).
- **image:** Khóa ngoại tham chiếu đến tệp tin ảnh (N : 1).

Các mối quan hệ

- **Post Image - Post:** Nhiều ảnh thuộc về một bài đăng (N : 1).
- **Post Image - File:** Nhiều ảnh bài đăng tham chiếu đến một tệp tin (N : 1).

Thực thể Leaderboard - Bảng xếp hạng

Lớp Leaderboard quản lý các cuộc thi và thử thách gamification trong hệ thống. Người dùng tham gia các bảng xếp hạng để cạnh tranh với nhau thông qua việc hoàn thành nhiệm vụ và ghi chép thu chi đều đặn.

Các thuộc tính

- **name:** Tên của bảng xếp hạng.
- **startTime:** Thời điểm bắt đầu bảng xếp hạng.
- **endTime:** Thời điểm kết thúc bảng xếp hạng.
- **period:** Chu kỳ của bảng xếp hạng (ví dụ: Tuần, Tháng, Quý).

Các mối quan hệ

- **Leaderboard - Participation:** Một bảng xếp hạng có nhiều người tham gia (1 : N).

Thực thể Participation - Tham gia

Lớp Participation lưu trữ thông tin về sự tham gia của người dùng vào các bảng xếp hạng. Mỗi bản ghi đại diện cho một người dùng tham gia một bảng xếp hạng cụ thể.

Các thuộc tính

- **leaderboard:** Khóa ngoại tham chiếu đến bảng xếp hạng (N : 1).
- **user:** Khóa ngoại tham chiếu đến người dùng tham gia (N : 1).
- **currentScore:** Điểm số hiện tại của người dùng trong bảng xếp hạng.

Các mối quan hệ

- **Participation - Leaderboard:** Nhiều lượt tham gia thuộc về một bảng xếp hạng (N : 1).
- **Participation - User:** Nhiều lượt tham gia thuộc về một người dùng (N : 1).

Thực thể Mission - Nhiệm vụ

Lớp Mission đại diện cho các nhiệm vụ gamification mà người dùng có thể hoàn thành để nhận thưởng và tăng điểm số. Nhiệm vụ có thể bao gồm: ghi chép 5 giao dịch trong tuần, tiết kiệm đủ số tiền nhất định, hoặc đạt mục tiêu tài chính.

Các thuộc tính

- **reward:** Phần thưởng khi hoàn thành nhiệm vụ (ví dụ: điểm, huy hiệu).
- **configuration:** Cấu hình chi tiết của nhiệm vụ dưới dạng JSON (điều kiện hoàn thành, số lượng, thời hạn).
- **description:** Mô tả chi tiết về nhiệm vụ và cách hoàn thành.

Các mối quan hệ

- **Mission - Mission Log:** Một nhiệm vụ có nhiều nhật ký hoàn thành từ người dùng (1 : N).

Thực thể Mission Log - Nhật ký nhiệm vụ

Lớp Mission Log ghi lại quá trình hoàn thành nhiệm vụ của người dùng. Mỗi bản ghi đại diện cho một lần hoàn thành hoặc tiến độ thực hiện nhiệm vụ.

Các thuộc tính

- **mission:** Khóa ngoại tham chiếu đến nhiệm vụ (N : 1).
- **user:** Khóa ngoại tham chiếu đến người dùng thực hiện nhiệm vụ (N : 1).

Các mối quan hệ

- **Mission Log - Mission:** Nhiều nhật ký thuộc về một nhiệm vụ (N : 1).
- **Mission Log - User:** Nhiều nhật ký thuộc về một người dùng (N : 1).

Thực thể User Setting - Cài đặt người dùng

Lớp User Setting lưu trữ các tùy chọn cấu hình cá nhân của người dùng, bao gồm ngôn ngữ hiển thị, múi giờ, đơn vị tiền tệ và các tùy chọn thông báo.

Các thuộc tính

- **language:** Ngôn ngữ hiển thị giao diện (ví dụ: vi, en).
- **configuration:** Các cấu hình bổ sung dưới dạng JSON (múi giờ, định dạng ngày tháng, thông báo).
- **currency:** Đơn vị tiền tệ mặc định của người dùng.
- **user:** Khóa ngoại tham chiếu đến người dùng (N : 1).

Các mối quan hệ

- **User Setting - User:** Nhiều cài đặt thuộc về một người dùng (N : 1).

Thực thể Saving Goals - Mục tiêu tiết kiệm

Lớp Saving Goals quản lý các mục tiêu tiết kiệm của người dùng. Mỗi mục tiêu bao gồm số tiền mục tiêu, thời gian bắt đầu và kết thúc và có thể được hệ thống đề xuất dựa trên phân tích chi tiêu.

Các thuộc tính

- **targetAmount:** Số tiền mục tiêu cần tiết kiệm.
- **startDate:** Ngày bắt đầu mục tiêu tiết kiệm.
- **endDate:** Ngày kết thúc mục tiêu tiết kiệm.
- **isSuggested:** Xác định mục tiêu được hệ thống đề xuất hay người dùng tự tạo.
- **displayName:** Tên hiển thị của mục tiêu tiết kiệm.
- **user:** Khóa ngoại tham chiếu đến người dùng (N : 1).

Các mối quan hệ

- **Saving Goals - User:** Nhiều mục tiêu thuộc về một người dùng (N : 1).
- **Saving Goals - Goal Progress Log:** Một mục tiêu có nhiều nhật ký tiến độ (1 : N).



Thực thể Goal Progress Log - Nhật ký tiến độ mục tiêu

Lớp Goal Progress Log theo dõi tiến độ thực hiện mục tiêu tiết kiệm của người dùng. Mỗi bản ghi đại diện cho một lần cập nhật tiến độ (thêm hoặc rút tiền từ mục tiêu).

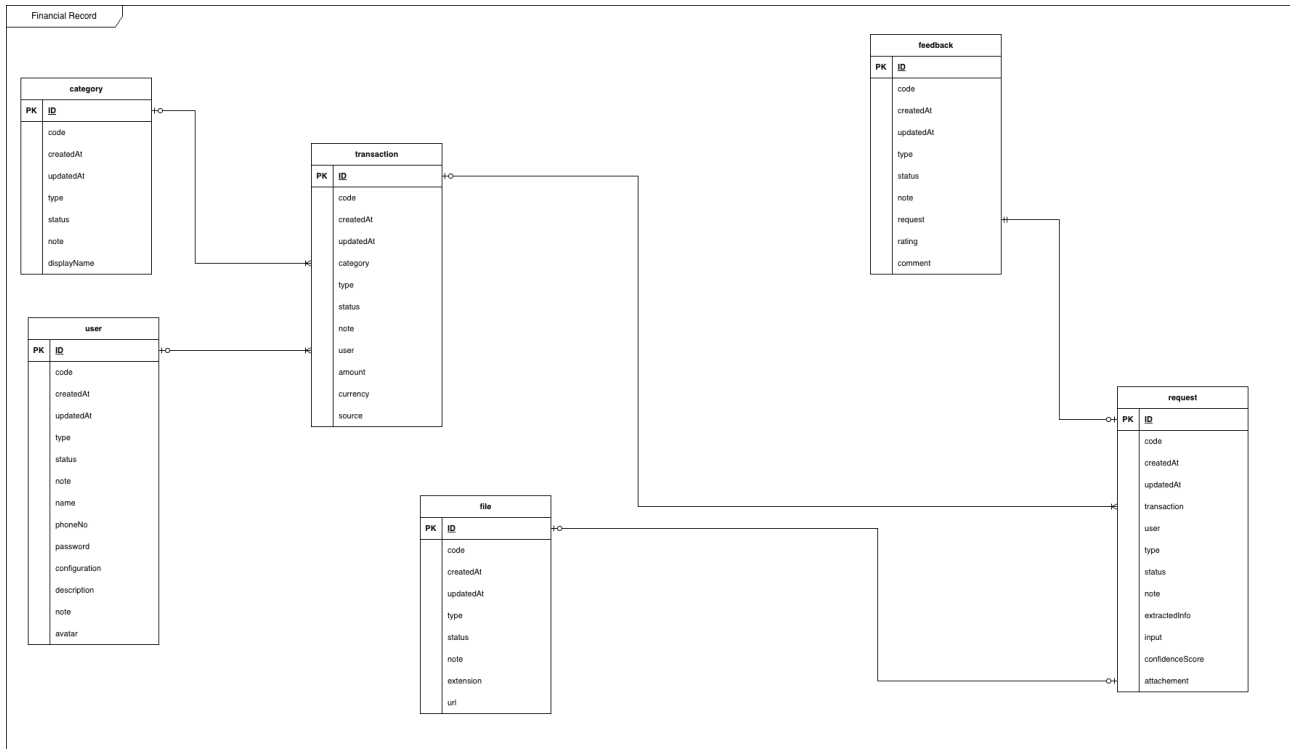
Các thuộc tính

- **amount:** Số tiền thêm vào hoặc rút ra khỏi mục tiêu.
- **beforeCredit:** Số dư trước khi cập nhật.
- **afterCredit:** Số dư sau khi cập nhật.
- **goal:** Khóa ngoại tham chiếu đến mục tiêu tiết kiệm (N : 1).

Các mối quan hệ

- **Goal Progress Log - Saving Goals:** Nhiều nhật ký tiến độ thuộc về một mục tiêu (N : 1).

Module Ghi chép thu chi



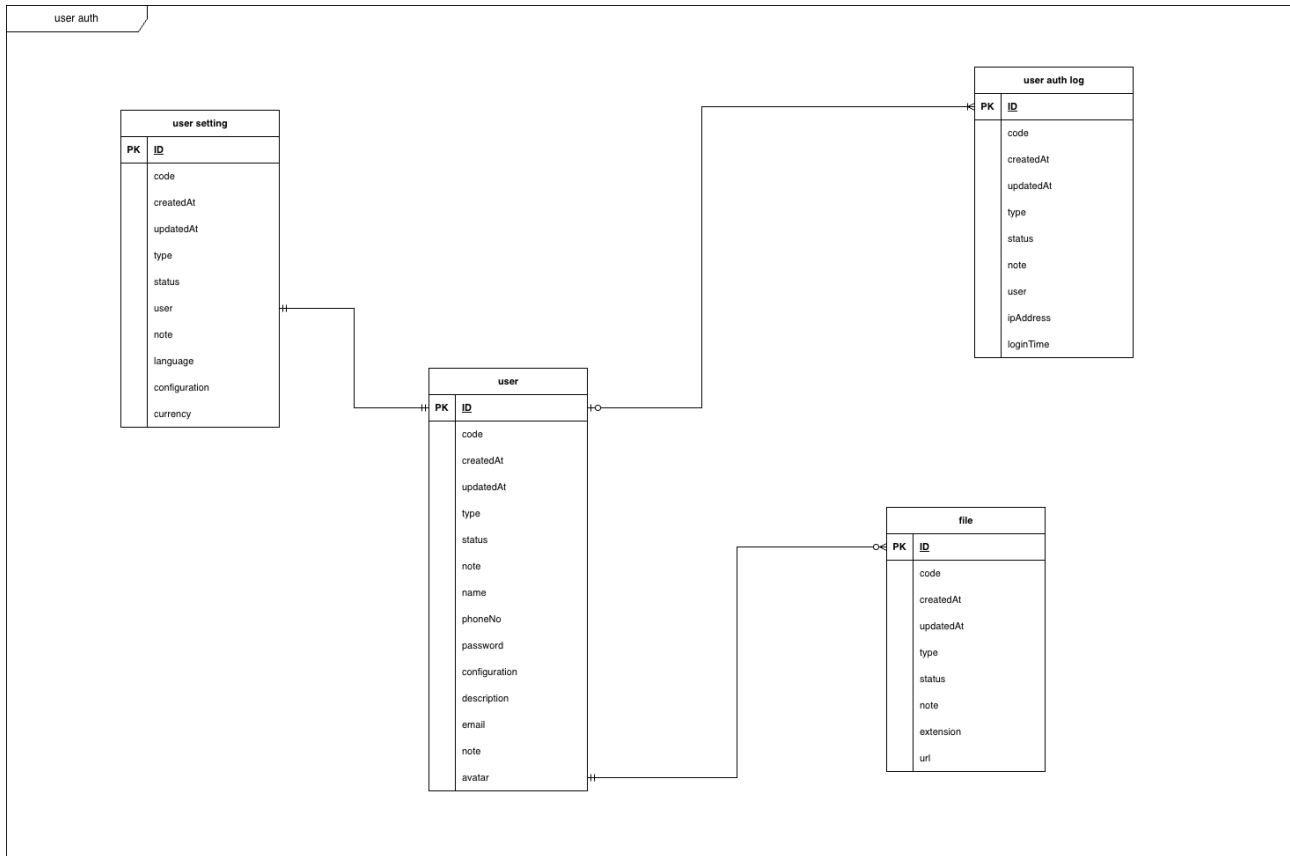
Hình 25: Module quản lý các ghi chép thu chi

Module Ghi chép thu chi là trái tim của hệ thống TiChi, chịu trách nhiệm lưu trữ và xử lý toàn bộ dữ liệu dòng tiền của người dùng. Module này được thiết kế xoay quanh thực thể trung tâm **Transaction**, liên kết chặt chẽ với các thực thể phân loại (**Category**) và các thực thể hỗ trợ nhập liệu thông minh (**Request**, **File**, **Feedback**).

Quy trình hoạt động chính của module bao gồm:

- **Quản lý giao dịch:** Lưu trữ chi tiết các khoản thu/chi với đầy đủ thông tin về số tiền, loại tiền tệ, nguồn tiền và thời gian phát sinh.
- **Phân loại tự động:** Mỗi giao dịch được gán một danh mục cụ thể. Hệ thống hỗ trợ việc tự động gợi ý danh mục dựa trên thói quen người dùng hoặc kết quả phân tích từ AI.
- **Xử lý nhập liệu thông minh:** Thực thể **Request** đóng vai trò trung gian quan trọng, lưu trữ dữ liệu thô từ file ghi âm hoặc ảnh hóa đơn (**File**) và kết quả trích xuất JSON từ AI. Cơ chế này cho phép hệ thống truy vết nguồn gốc của mỗi giao dịch tự động, đồng thời thu thập đánh giá của người dùng thông qua thực thể **Feedback** để huấn luyện lại mô hình AI, nâng cao độ chính xác theo thời gian.

Module xác thực và phân quyền người dùng



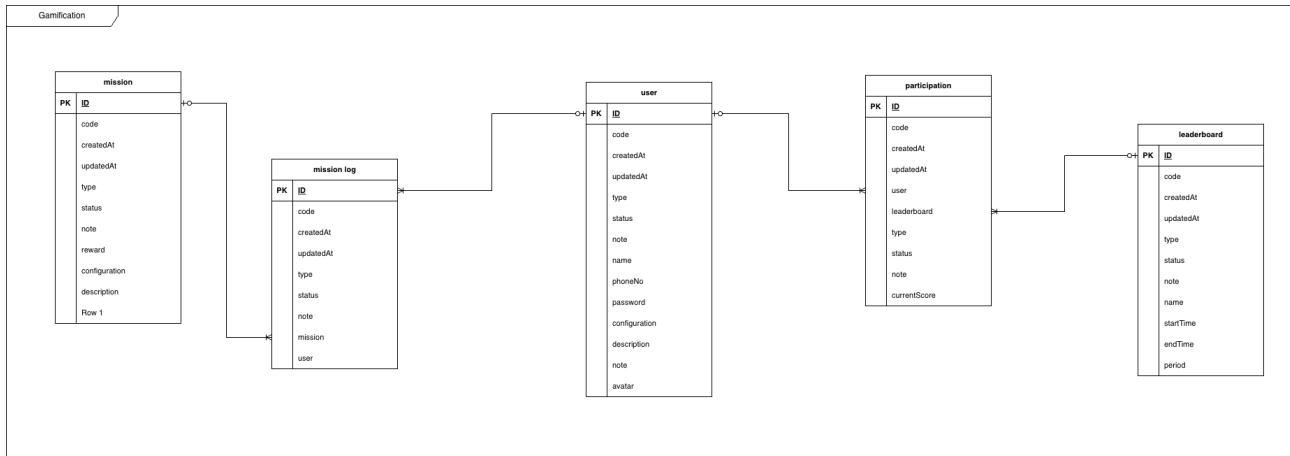
Hình 26: Module xác thực và phân quyền người dùng

Module này đóng vai trò "người gác cổng", quản lý danh tính số và bảo mật cho toàn bộ hệ thống. Không chỉ dừng lại ở việc lưu trữ thông tin cơ bản, module còn quản lý toàn diện vòng đời của tài khoản người dùng và các thiết lập cá nhân hóa.

Các chức năng cốt lõi bao gồm:

- **Quản lý danh tính:** Thực thể **User** lưu trữ thông tin định danh và thông tin xác thực (mật khẩu đã băm).
- **Cá nhân hóa trải nghiệm:** Thông qua thực thể **User Setting**, hệ thống cho phép người dùng tùy chỉnh ngôn ngữ, múi giờ và đơn vị tiền tệ mặc định, đảm bảo ứng dụng phù hợp với ngữ cảnh sử dụng của từng cá nhân.
- **Kiểm soát bảo mật:** Thực thể **User Auth Log** ghi lại lịch sử đăng nhập kèm theo địa chỉ IP, giúp hệ thống phát hiện các hành vi truy cập bất thường và cung cấp dữ liệu cho tính năng Audit Log.
- **Quản lý mục tiêu tài chính:** Thực thể **Saving Goals** và **Goal Progress Log** được gắn trực tiếp với người dùng, cho phép theo dõi tiến độ tích lũy tài sản theo thời gian thực.

Module gamification



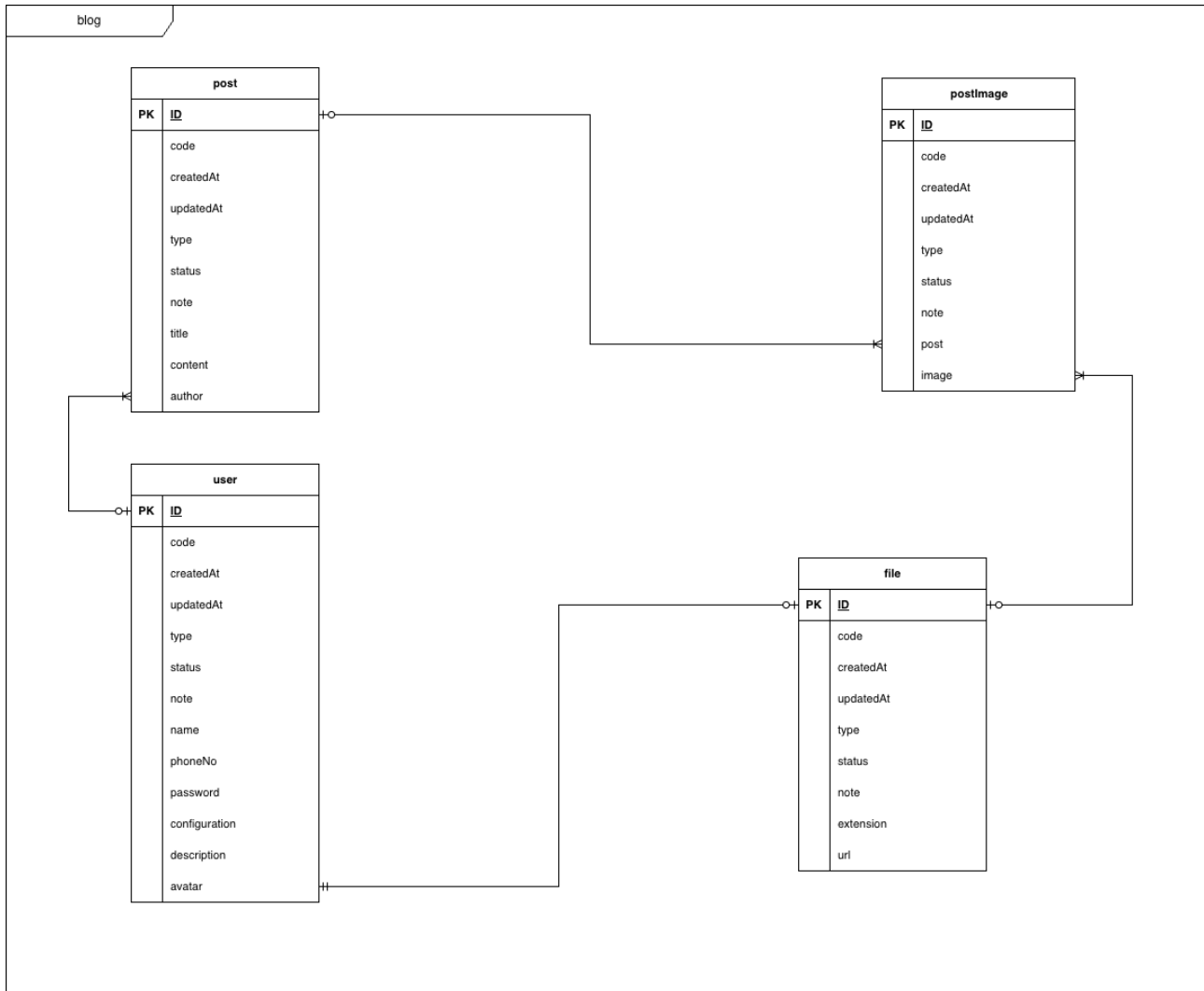
Hình 27: Module gamification

Nhằm giải quyết bài toán "thiếu động lực" trong quản lý tài chính, Module Gamification được thiết kế để áp dụng các cơ chế trò chơi vào việc ghi chép chi tiêu. Module này tập trung vào việc tạo ra các vòng lặp phản hồi tích cực (positive feedback loops) để khuyến khích người dùng duy trì thói quen.

Cấu trúc module bao gồm:

- **Hệ thống Nhiệm vụ (Mission System):** Thực thể **Mission** định nghĩa các thử thách (ví dụ: "Ghi chép liên tục 7 ngày"), trong khi **Mission Log** theo dõi tiến độ thực hiện của từng người dùng. Cơ chế này giúp chia nhỏ mục tiêu tài chính lớn thành các hành động nhỏ dễ thực hiện.
- **Tính năng Thi đua (Competition):** Thực thể **Leaderboard** tạo ra các bảng xếp hạng định kỳ (tuần/tháng), nơi người dùng có thể so sánh điểm số kỷ luật tài chính với cộng đồng.
- **Ghi nhận tham gia:** Thực thể **Participation** liên kết người dùng với các bảng xếp hạng cụ thể, lưu trữ điểm số hiện tại và thứ hạng, tạo cơ sở cho việc trao thưởng và vinh danh.

Module trang nội dung



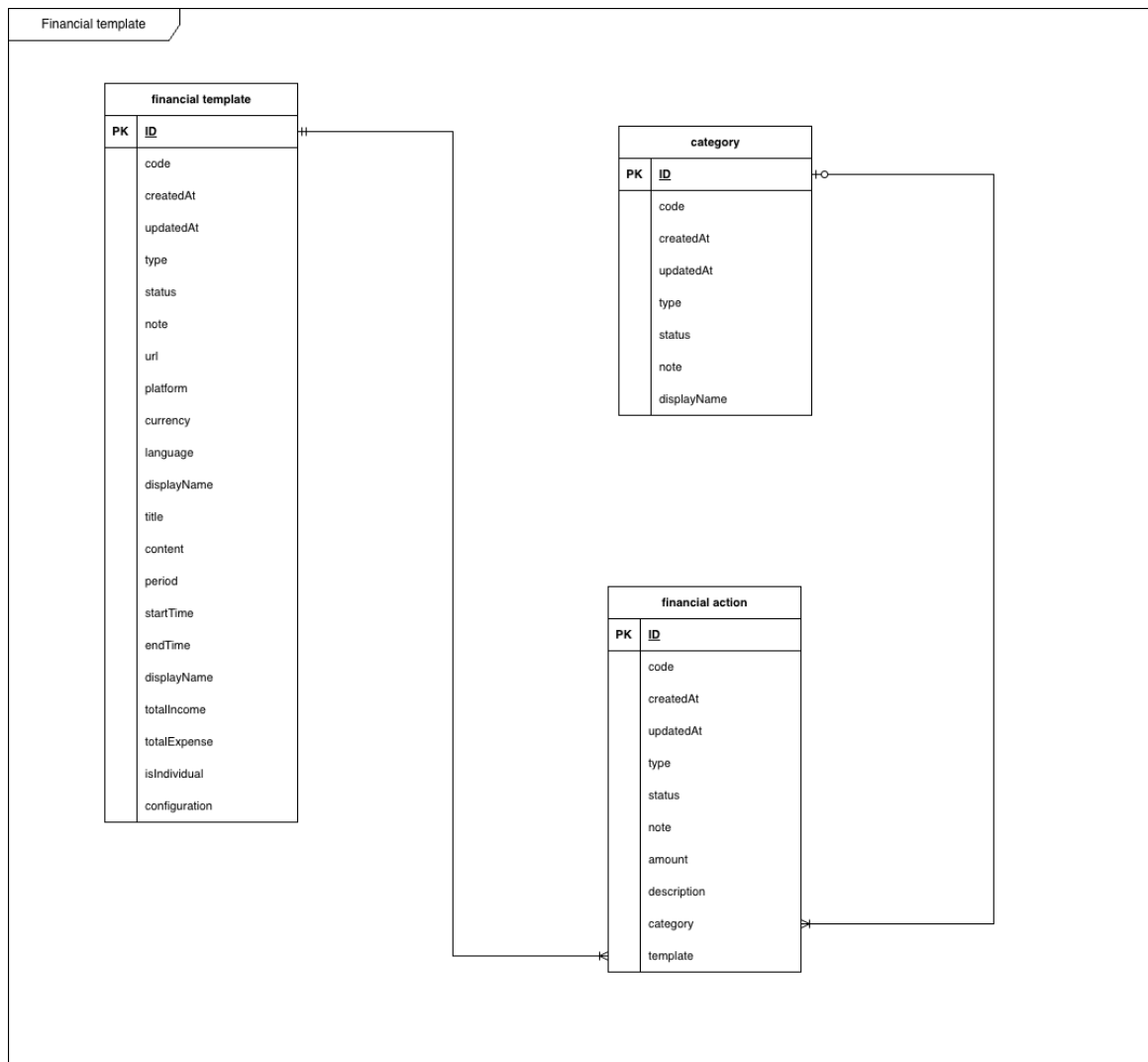
Hình 28: Module quản lý bài đăng trên trang nội dung

Module Trang nội dung đóng vai trò là kênh truyền thông và giáo dục tài chính ngay trong ứng dụng. Mục tiêu của module là cung cấp kiến thức, mẹo quản lý chi tiêu và các thông báo quan trọng từ hệ thống đến người dùng.

Các thành phần chính:

- **Quản lý Bài viết:** Thực thể **Post** lưu trữ nội dung bài viết, tiêu đề và liên kết với tác giả (thường là Admin hoặc chuyên gia tài chính).
- **Quản lý Đa phương tiện:** Thực thể **Post Image** và **File** cho phép đính kèm hình ảnh minh họa phong phú vào bài viết, tăng tính hấp dẫn và trực quan cho nội dung.
- **Tương tác người dùng:** (Hướng mở rộng) Cấu trúc này sẵn sàng hỗ trợ các tính năng tương tác như bình luận hoặc yêu thích bài viết trong tương lai.

Module mẫu thu chi



Hình 29: Module quản lý các mẫu thu chi

Module Mẫu thu chi là một tính năng nâng cao, giúp người dùng "sao chép" các công thức quản lý tài chính thành công hoặc lập kế hoạch ngân sách nhanh chóng. Thay vì phải nhập liệu từng khoản mục thủ công, người dùng có thể áp dụng một mẫu có sẵn.

Cơ chế hoạt động:

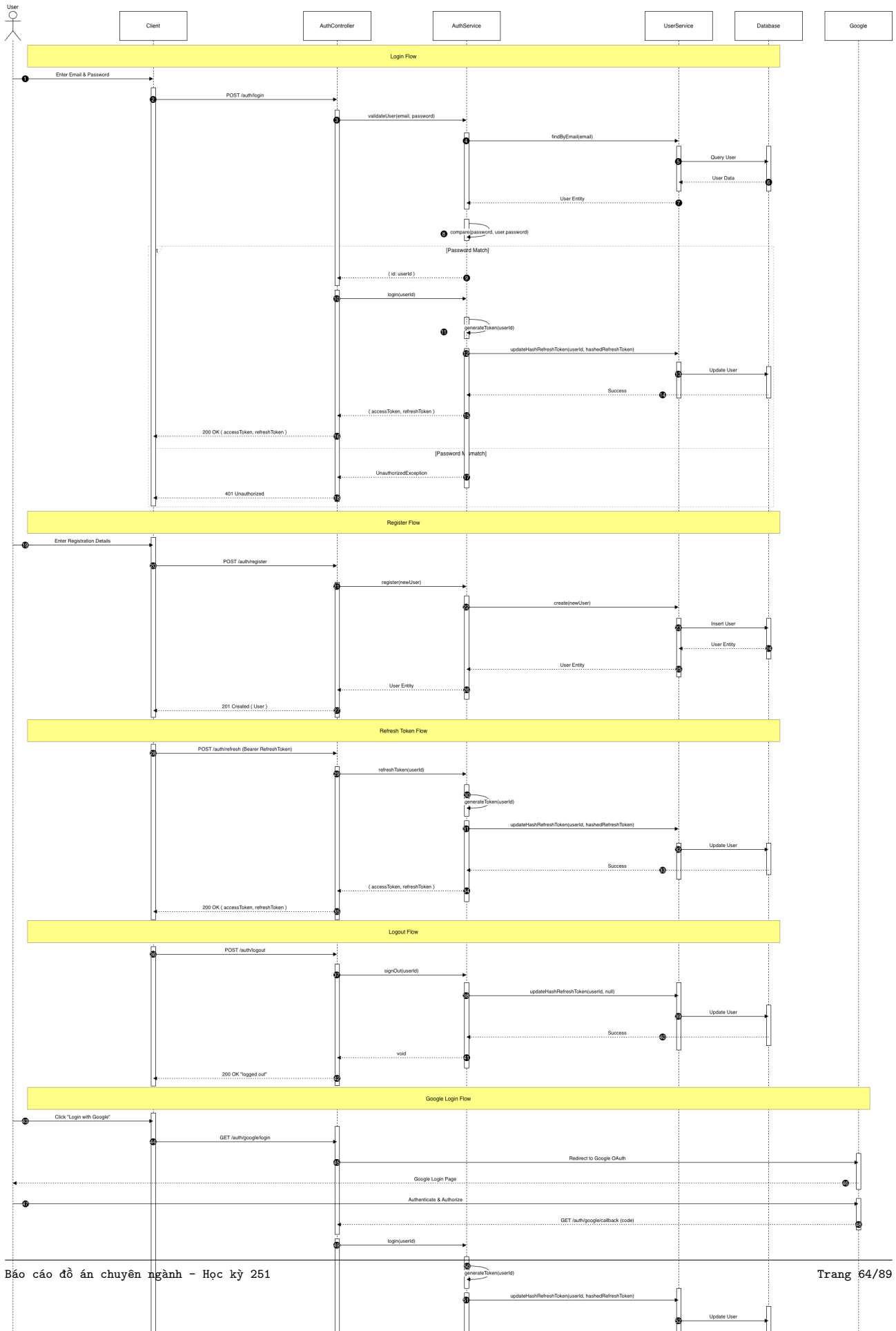
- **Định nghĩa Mẫu (Template):** Thực thể **Financial Template** chứa thông tin tổng quan về một kế hoạch tài chính (ví dụ: "Ngân sách sinh viên", "Kế hoạch đám cưới"), bao gồm tổng thu/chi dự kiến và chu kỳ áp dụng.
- **Chi tiết hành động (Action):** Thực thể **Financial Action** định nghĩa các hạng mục thu chi con bên trong một mẫu. Ví dụ: Trong mẫu "Du lịch", sẽ có các hành động con như "Vé máy bay", "Khách sạn", "Ăn uống".
- **Tính linh hoạt:** Module này hỗ trợ cả mẫu cá nhân (Individual) và mẫu cộng đồng, cho phép chia sẻ các phương pháp quản lý tài chính hiệu quả giữa các người dùng với nhau.

5.3 Đặc tả Sequence Diagram

5.3.1 Luồng xác thực và phân quyền (Authentication)

Quy trình bao gồm 4 chức năng chính:

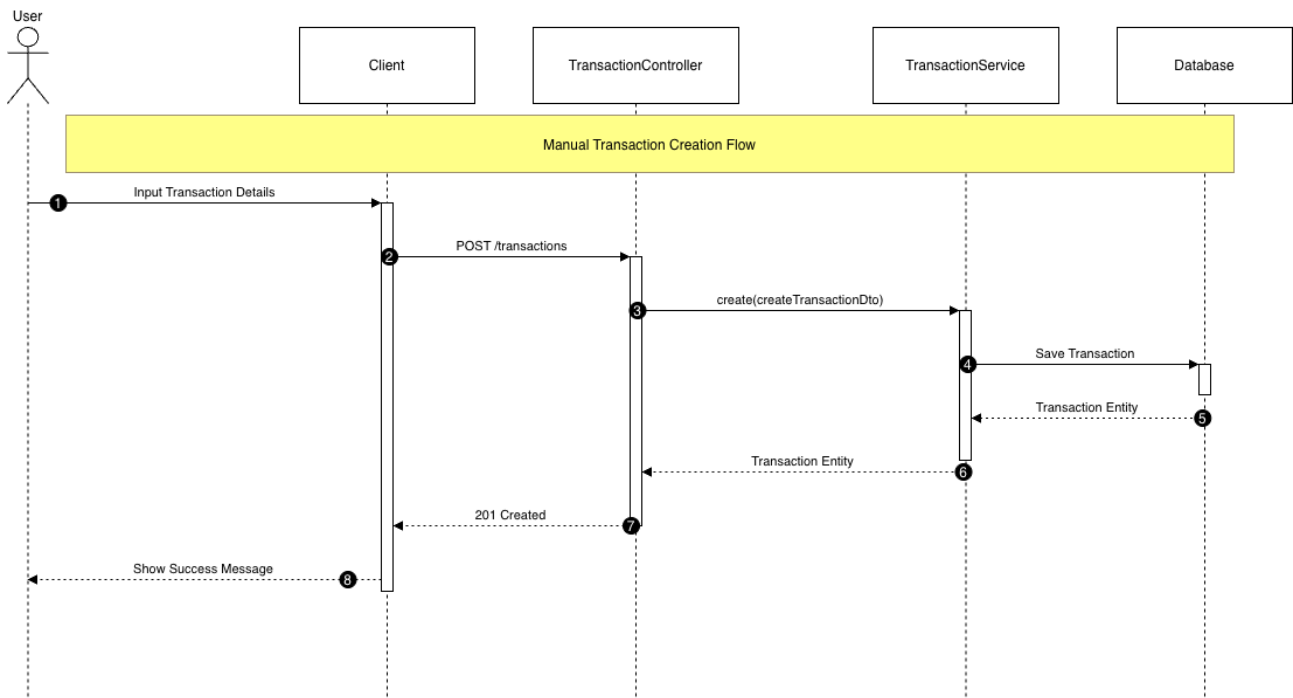
- **Đăng nhập (Login):** Người dùng gửi thông tin đăng nhập (email, password). `AuthService` thực hiện xác thực thông qua `UserService`. Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống sẽ tạo và trả về cặp `accessToken` và `refreshToken` để client sử dụng cho các request tiếp theo.
- **Đăng ký (Register):** Người dùng mới gửi thông tin tạo tài khoản. Hệ thống kiểm tra tính duy nhất của tài khoản, sau đó lưu trữ thông tin người dùng mới vào cơ sở dữ liệu và trả về trạng thái 201 (Created).
- **Làm mới Token (Refresh Token):** Khi `accessToken` hết hạn, client sử dụng `refreshToken` gửi lên server. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của token này trong Database, nếu hợp lệ sẽ cấp phát lại cặp token mới, giúp người dùng duy trì phiên đăng nhập mà không cần nhập lại mật khẩu.
- **Đăng xuất (Logout):** Client gửi yêu cầu đăng xuất. Server sẽ vô hiệu hóa `refreshToken` tương ứng trong cơ sở dữ liệu, đảm bảo phiên làm việc không thể tái sử dụng.
- **Google Login:** Hỗ trợ đăng nhập qua OAuth2. Sau khi người dùng xác thực thành công trên trang của Google, mã ủy quyền (code) được gửi về server để lấy thông tin profile và thực hiện quy trình đăng nhập nội bộ.



5.3.2 Luồng tạo giao dịch thủ công

Quy trình này mô tả cách người dùng nhập liệu giao dịch tài chính thông thường vào hệ thống:

1. Người dùng nhập các thông tin chi tiết (số tiền, danh mục, ghi chú, thời gian) tại giao diện Client.
2. Client gửi request POST /transactions đến TransactionController.
3. Controller gọi TransactionService với DTO chứa dữ liệu đầu vào.
4. Service thực hiện các logic nghiệp vụ cần thiết (validation) và yêu cầu Database lưu trữ bản ghi giao dịch mới (Save Transaction).
5. Sau khi lưu thành công, Database trả về thực thể (Entity) đã tạo. Hệ thống phản hồi lại Client mã 201 Created cùng thông báo thành công.

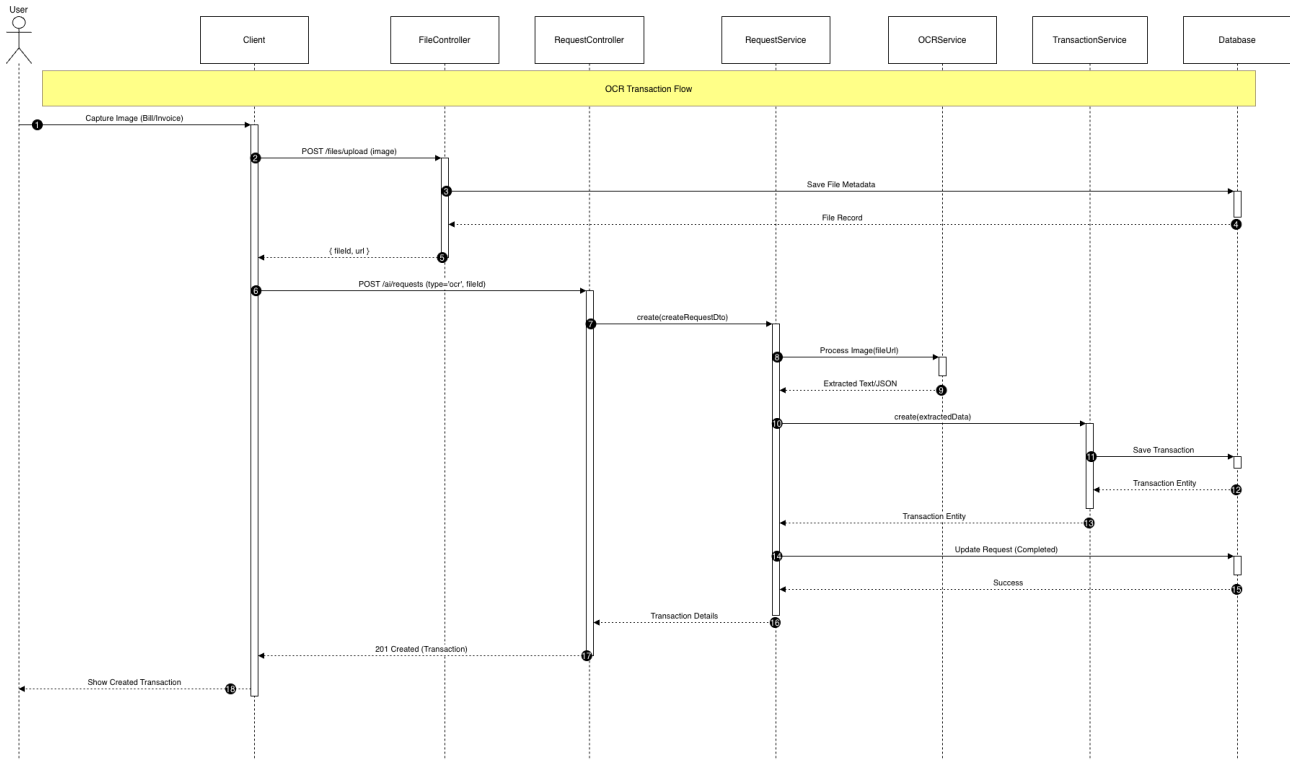


Hình 31: Biểu đồ tuần tự: Tạo giao dịch thủ công

5.3.3 Luồng tạo giao dịch qua quét hóa đơn (OCR)

Đây là quy trình tự động hóa việc nhập liệu thông qua công nghệ nhận diện ký tự quang học (OCR):

1. Người dùng chụp ảnh hóa đơn. Client upload ảnh lên FileController. Hệ thống lưu metadata và trả về đường dẫn file (fileUrl) cùng ID.
2. Client gửi yêu cầu xử lý OCR với fileId vừa nhận được.
3. RequestController tạo một yêu cầu xử lý và chuyển tiếp sang OCRService.
4. OCRService xử lý hình ảnh, trích xuất văn bản và chuyển đổi thành định dạng JSON (bao gồm tổng tiền, ngày tháng, tên cửa hàng...).
5. Dữ liệu trích xuất được chuyển sang TransactionService. Tại đây, một giao dịch mới được tự động khởi tạo và lưu vào Database.
6. Kết quả cuối cùng bao gồm chi tiết giao dịch vừa tạo được trả về cho người dùng để kiểm tra lại.

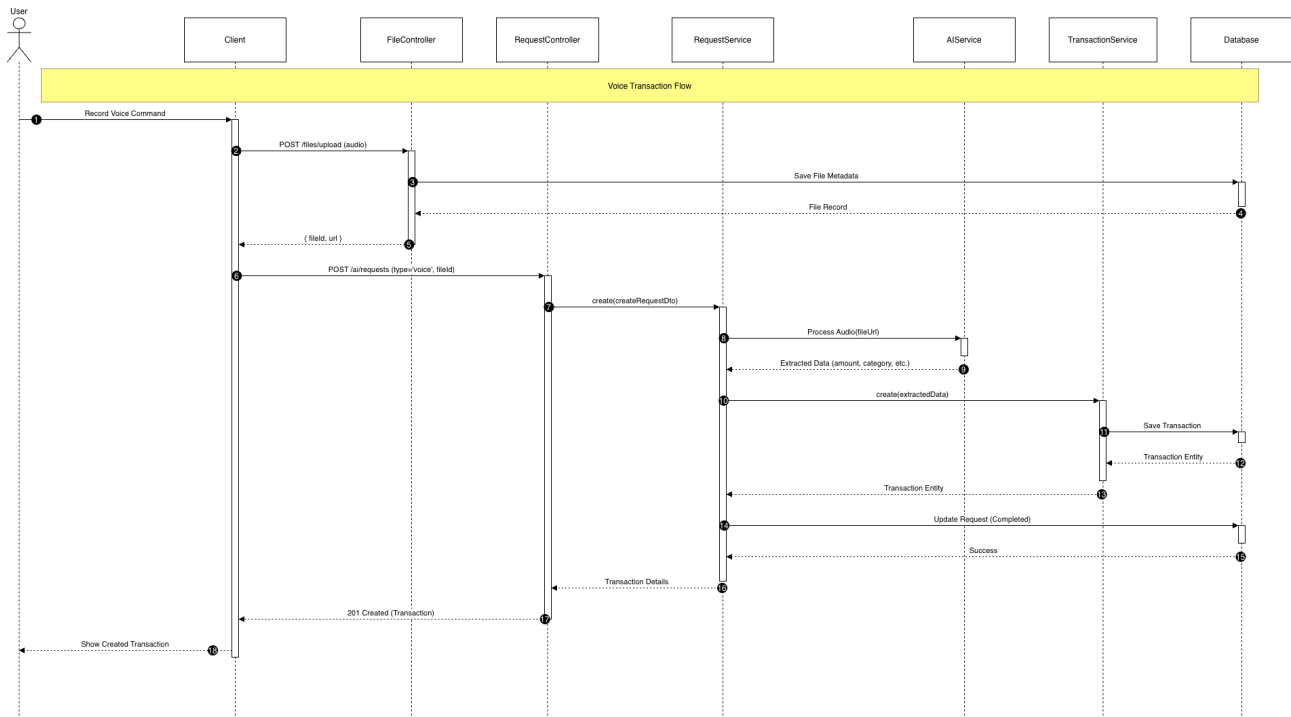


Hình 32: Biểu đồ tuần tự: Xử lý hóa đơn qua OCR

5.3.4 Luồng tạo giao dịch bằng giọng nói (Voice)

Quy trình này cho phép người dùng nhập liệu nhanh thông qua lệnh thoại:

1. Người dùng ghi âm câu lệnh (ví dụ: "Sáng nay ăn phở hết 40 nghìn"). File âm thanh được upload lên hệ thống tương tự như quy trình upload ảnh.
2. Sau khi có `fileId`, Client gửi request yêu cầu xử lý loại `voice`.
3. `AIService` tiếp nhận file âm thanh, thực hiện Speech-to-Text và phân tích ý định (Intent Recognition) để trích xuất các trường thông tin: số tiền, danh mục chi tiêu.
4. Dữ liệu đã được cấu trúc hóa được chuyển tới `TransactionService` để tạo giao dịch mới trong Database.
5. Hệ thống phản hồi lại Client thông tin giao dịch đã tạo để người dùng xác nhận.

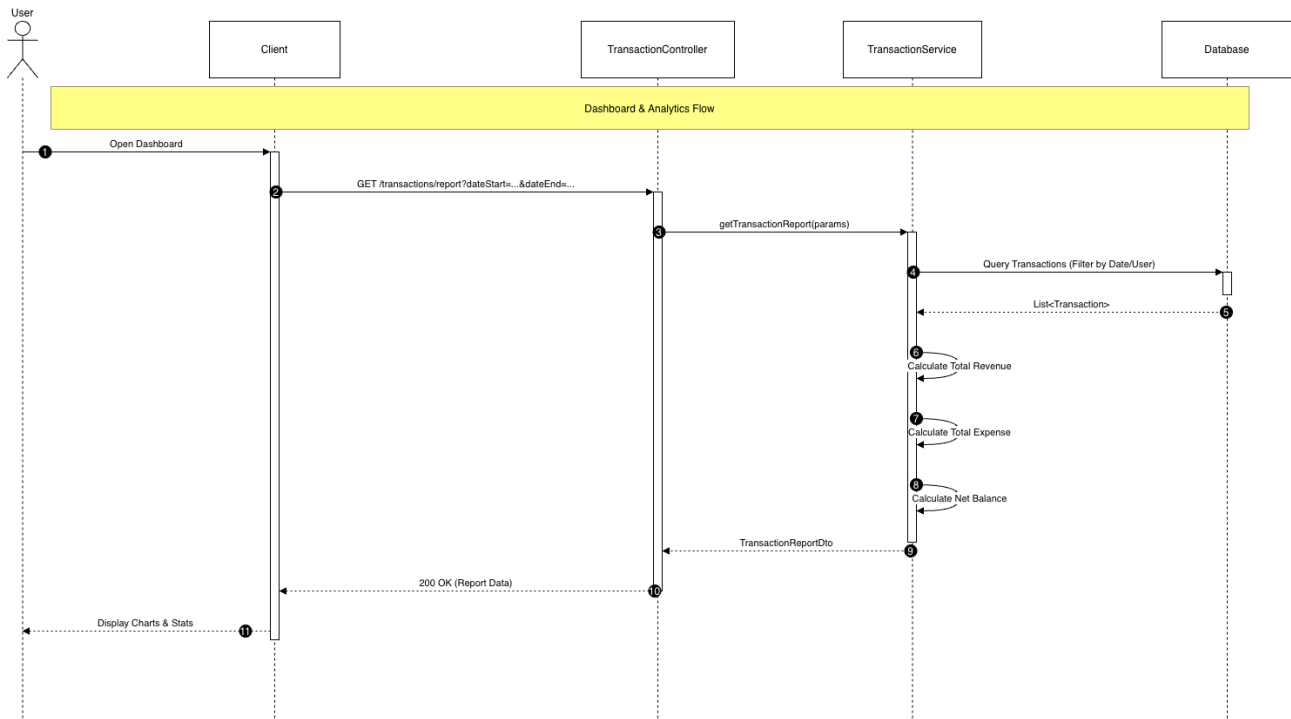


Hình 33: Biểu đồ tuần tự: Nhập liệu bằng giọng nói

5.3.5 Luồng Dashboard và Phân tích dữ liệu

Mô tả quy trình tổng hợp dữ liệu tài chính để hiển thị trên màn hình chính:

1. Người dùng truy cập Dashboard. Client gửi request lấy báo cáo tổng quan với tham số thời gian (**dateStart**, **dateEnd**).
2. **TransactionController** gọi **TransactionService** để lấy dữ liệu báo cáo.
3. Service truy vấn Database để lấy danh sách giao dịch trong khoảng thời gian yêu cầu.
4. Hệ thống thực hiện các bước tính toán logic:
 - Tính tổng thu (Total Revenue).
 - Tính tổng chi (Total Expense).
 - Tính số dư ròng (Net Balance = Thu - Chi).
5. Kết quả được đóng gói vào **TransactionReportDto** và trả về cho Client để vẽ biểu đồ và hiển thị các con số thống kê.

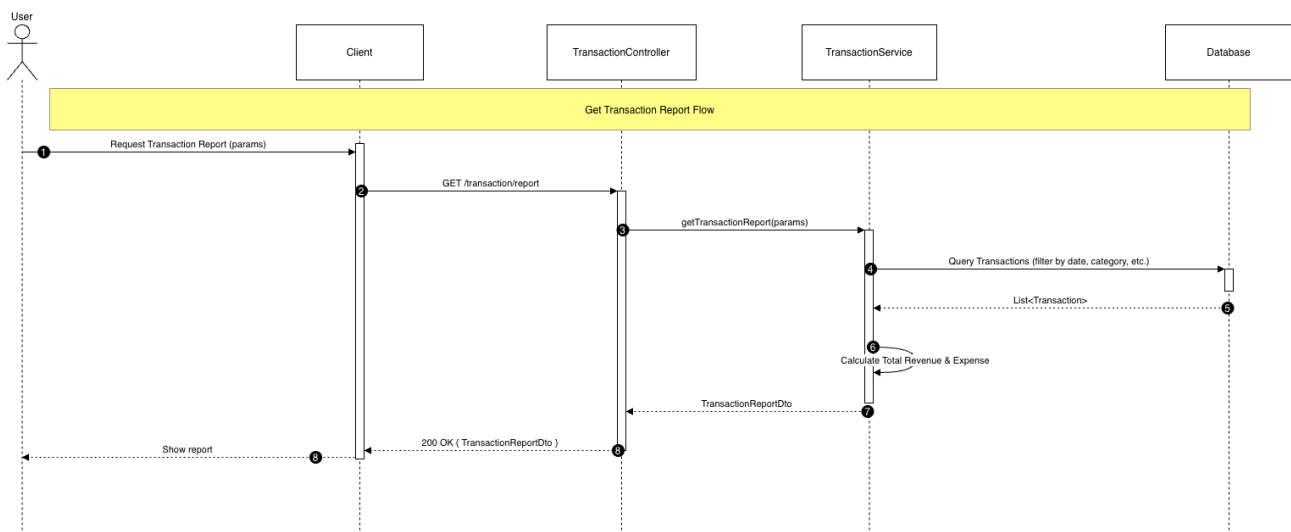


Hình 34: Biểu đồ tuần tự: Hiển thị Dashboard và Analytics

5.3.6 Luồng xem báo cáo chi tiết

Quy trình truy xuất báo cáo giao dịch chi tiết phục vụ cho việc kiểm tra và rà soát:

1. Người dùng yêu cầu xem báo cáo với các bộ lọc cụ thể (theo danh mục, khoảng thời gian tùy chỉnh).
2. Request được gửi đến **TransactionController** và chuyển tiếp sang **Service**.
3. Service xây dựng câu truy vấn dựa trên các bộ lọc (filter) và gửi đến **Database**.
4. Database trả về danh sách các giao dịch (**List<Transaction>**) thỏa mãn điều kiện.
5. Service tính toán lại các tổng số liệu dựa trên danh sách này trước khi trả về DTO cho Client hiển thị.

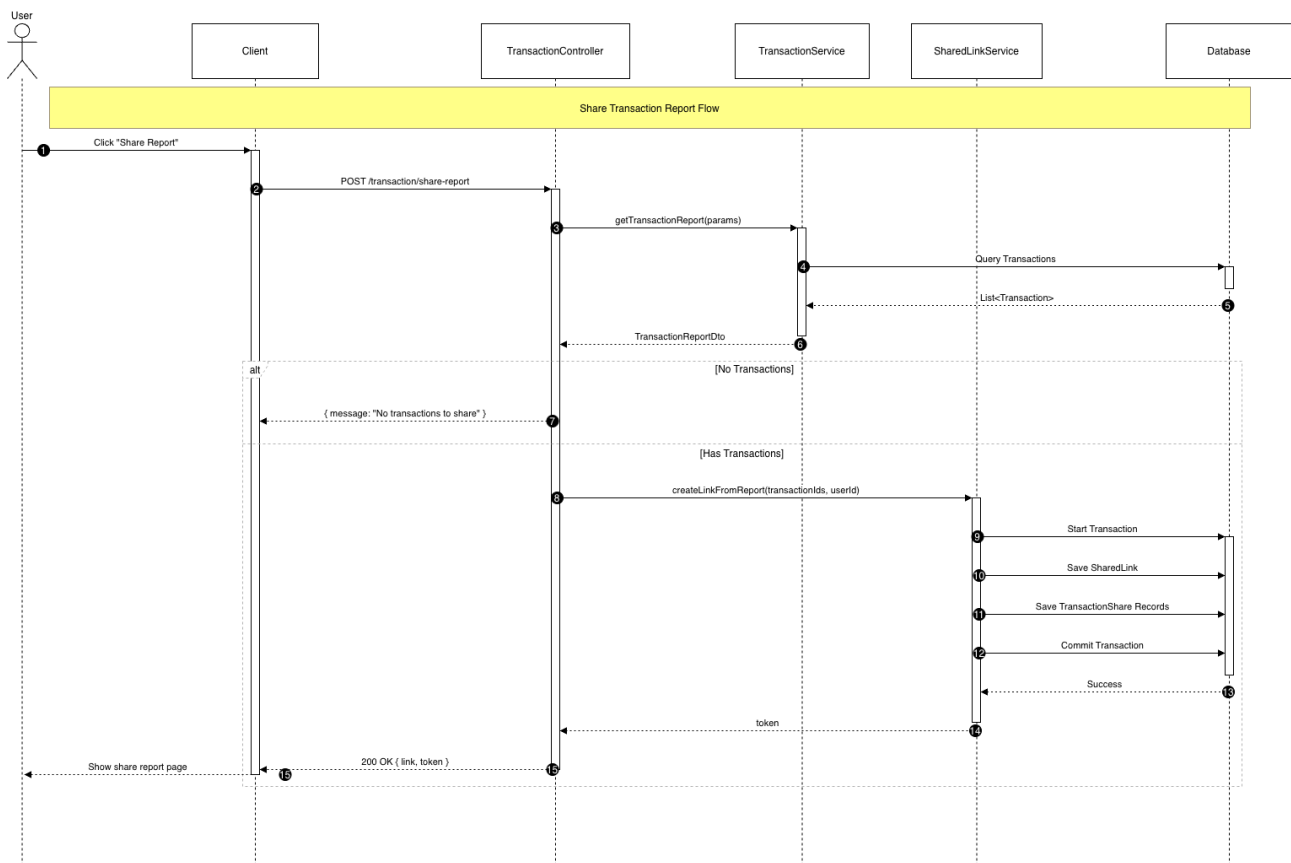


Hình 35: Biểu đồ tuần tự: Xem báo cáo giao dịch

5.3.7 Luồng chia sẻ báo cáo

Quy trình cho phép người dùng chia sẻ dữ liệu tài chính của mình cho người khác xem thông qua một liên kết bảo mật:

1. Người dùng nhấn nút "Share Report". Client gọi API `/share-report`.
2. Hệ thống lấy dữ liệu báo cáo hiện tại. Có một khối điều kiện (Alt) để xử lý logic:
 - **Trường hợp không có giao dịch:** Hệ thống trả về thông báo lỗi hoặc cảnh báo "No transactions to share".
 - **Trường hợp có dữ liệu:** Hệ thống gọi SharedLinkService để tạo liên kết.
3. Trong trường hợp thành công, Service sẽ thực hiện Transaction Database bao gồm: tạo bản ghi SharedLink, lưu thông tin các giao dịch được chia sẻ và commit transaction.
4. Hệ thống trả về một token và đường dẫn (link) chia sẻ. Người dùng khác có thể dùng link này để xem báo cáo mà không cần đăng nhập vào tài khoản gốc.



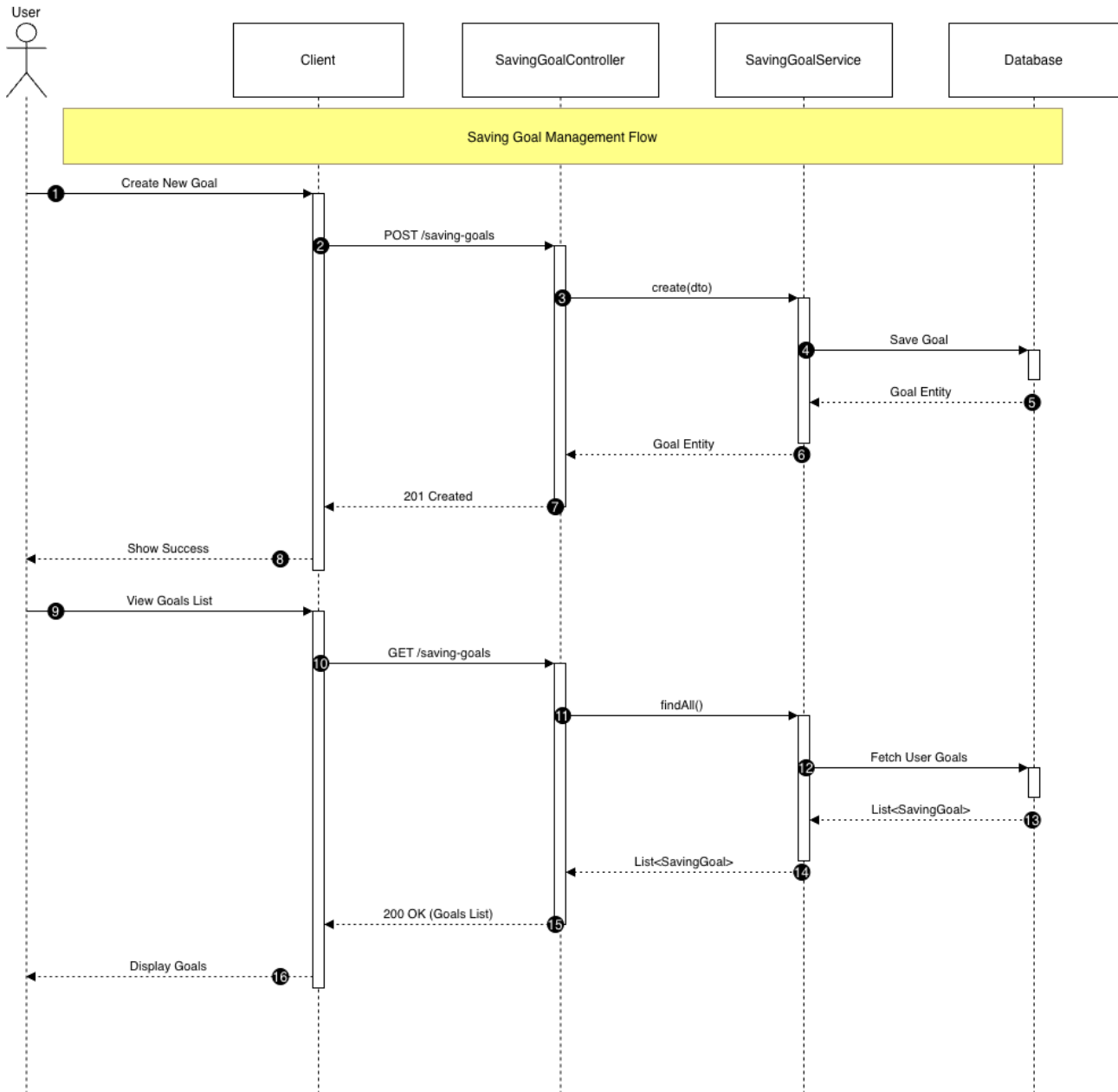
Hình 36: Biểu đồ tuần tự: Chia sẻ báo cáo

5.3.8 Luồng quản lý mục tiêu tiết kiệm

Mô tả các tương tác liên quan đến chức năng thiết lập mục tiêu tài chính (Saving Goals):

- **Tạo mục tiêu mới:** Người dùng nhập tên mục tiêu và số tiền cần tiết kiệm. Client gửi POST `/saving-goals`. Service nhận dữ liệu và lưu bản ghi mới vào Database. Hệ thống trả về mã 201 Created.

- **Xem danh sách mục tiêu:** Người dùng truy cập trang danh sách. Client gọi GET /saving-goals. Service truy vấn tất cả mục tiêu của người dùng từ Database. Dữ liệu trả về bao gồm thông tin mục tiêu và tiến độ hiện tại (dựa trên số dư hoặc các khoản tiết kiệm đã phân bổ).



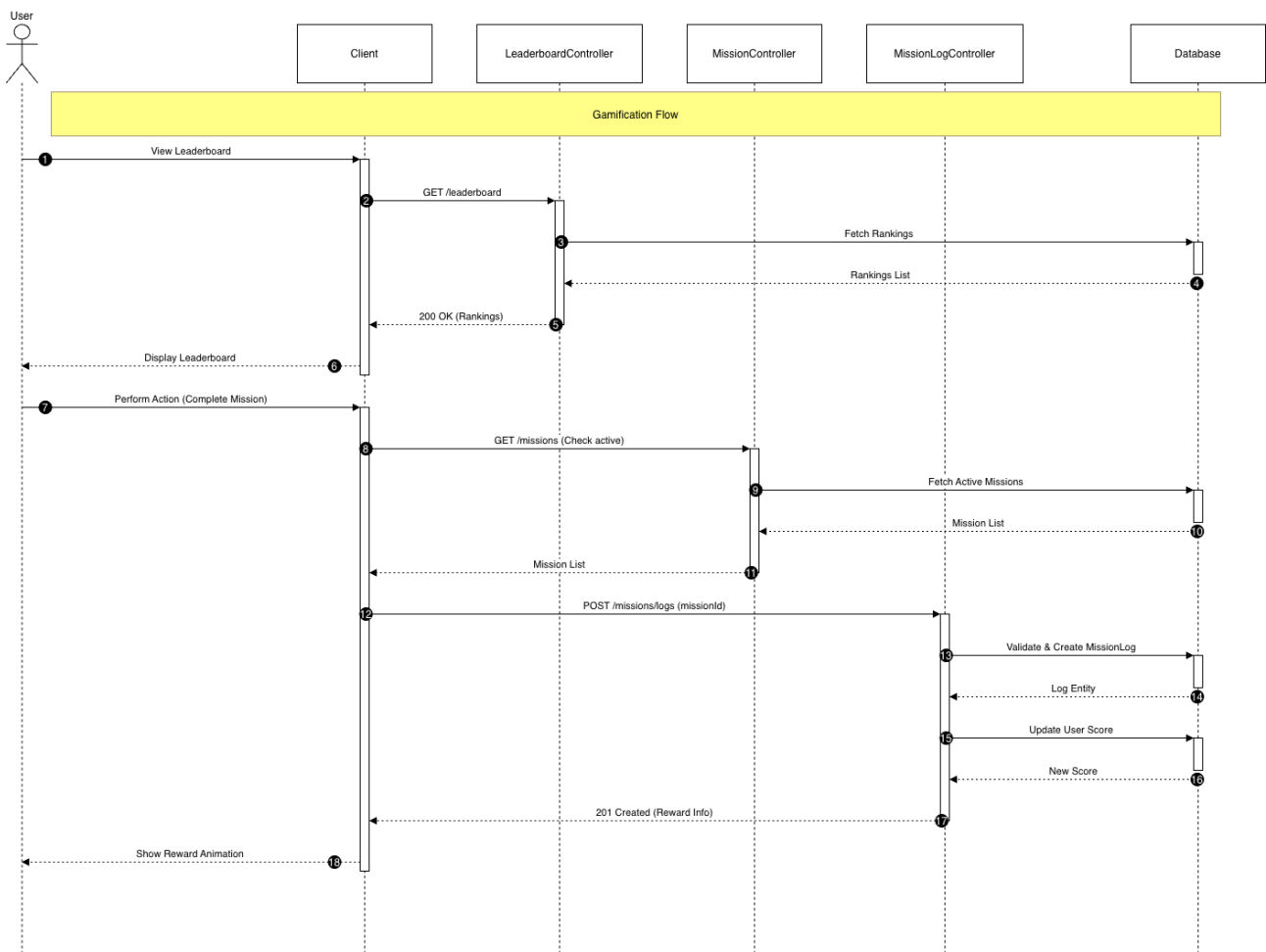
Hình 37: Biểu đồ tuần tự: Quản lý mục tiêu tiết kiệm

5.3.9 Luồng Gamification (Nhiệm vụ & Xếp hạng)

Hệ thống Gamification giúp tăng tương tác người dùng thông qua các cơ chế sau:

- **Xem Bảng xếp hạng (Leaderboard):** Client gửi request lấy danh sách xếp hạng. `LeaderboardController` truy vấn Database để lấy danh sách người dùng có điểm số cao nhất và trả về cho Client hiển thị.
- **Thực hiện và Ghi nhận Nhiệm vụ:**
 1. Client lấy danh sách nhiệm vụ đang kích hoạt (Active Missions) từ `MissionController`.

2. Khi người dùng thực hiện một hành động (ví dụ: nhập 3 giao dịch/ngày), Client gửi log xác nhận hoàn thành nhiệm vụ (POST /missions/logs).
3. MissionLogController kiểm tra tính hợp lệ, ghi nhận log vào Database.
4. Hệ thống tự động cập nhật điểm số (Update User Score) cho người dùng trong cùng một transaction database để đảm bảo tính nhất quán.
5. Cuối cùng, thông tin về phần thưởng (Reward Info) và điểm số mới được trả về để Client hiển thị hiệu ứng chúc mừng.



Hình 38: Biểu đồ tuần tự: Hệ thống Gamification

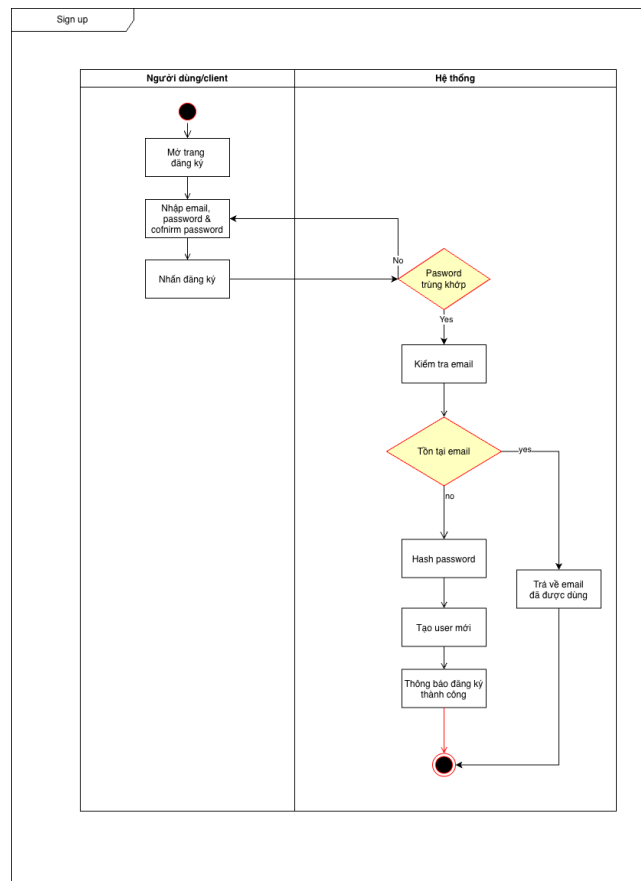
5.4 Activity Diagram

5.4.1 Module Xác thực (Authentication)

Quy trình Đăng ký tài khoản (Sign up)

Mô tả quy trình: Biểu đồ mô tả quá trình người dùng mới tạo tài khoản để tham gia hệ thống.

1. Người dùng truy cập trang đăng ký và nhập thông tin (email, mật khẩu, xác nhận mật khẩu).
2. Hệ thống thực hiện kiểm tra sơ bộ ở phía Client (Password có trùng khớp không). Nếu không, yêu cầu nhập lại.
3. Nếu hợp lệ, yêu cầu được gửi lên Server để kiểm tra sự tồn tại của email.
4. Nếu email chưa tồn tại, hệ thống thực hiện băm mật khẩu (Hash password) để đảm bảo bảo mật, sau đó tạo bản ghi User mới trong cơ sở dữ liệu.
5. Cuối cùng, hệ thống thông báo đăng ký thành công và điều hướng người dùng.

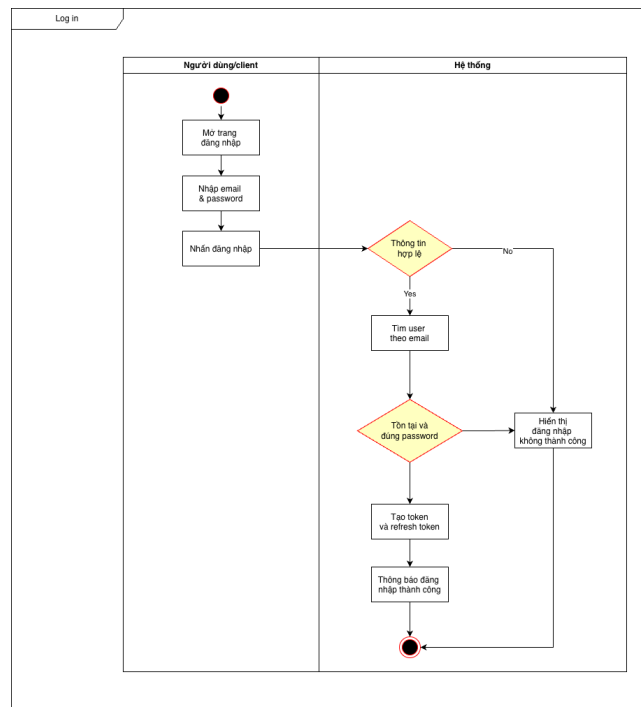


Hình 39: Quy trình Đăng ký tài khoản (Sign up)

Quy trình Đăng nhập (Sign in)

Mô tả quy trình: Biểu đồ thể hiện cách người dùng truy cập vào ứng dụng bằng tài khoản đã có.

1. Người dùng nhập email và mật khẩu tại màn hình đăng nhập.
2. Hệ thống kiểm tra định dạng thông tin (Validate format).
3. Server tìm kiếm người dùng theo email và đối chiếu mật khẩu (đã băm).
4. Nếu thông tin chính xác, hệ thống khởi tạo phiên làm việc bằng cách sinh ra Access Token và Refresh Token (chuẩn JWT).
5. Hệ thống trả về thông báo thành công và người dùng được chuyển vào màn hình chính.

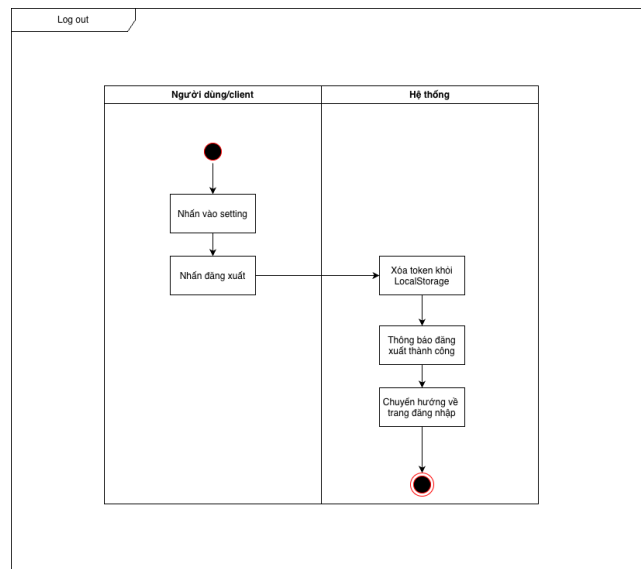


Hình 40: Quy trình Đăng nhập (Sign in)

Quy trình Đăng xuất (Log out)

Mô tả quy trình: Quy trình đảm bảo an toàn khi người dùng kết thúc phiên làm việc.

1. Người dùng chọn chức năng đăng xuất từ màn hình Cài đặt (Settings).
2. Hệ thống thực hiện xóa Token lưu trữ tại LocalStorage/SecureStorage trên thiết bị client.
3. Sau khi xóa thành công, ứng dụng hiển thị thông báo và điều hướng người dùng trở về màn hình Đăng nhập, ngăn chặn việc truy cập trái phép bằng token cũ.



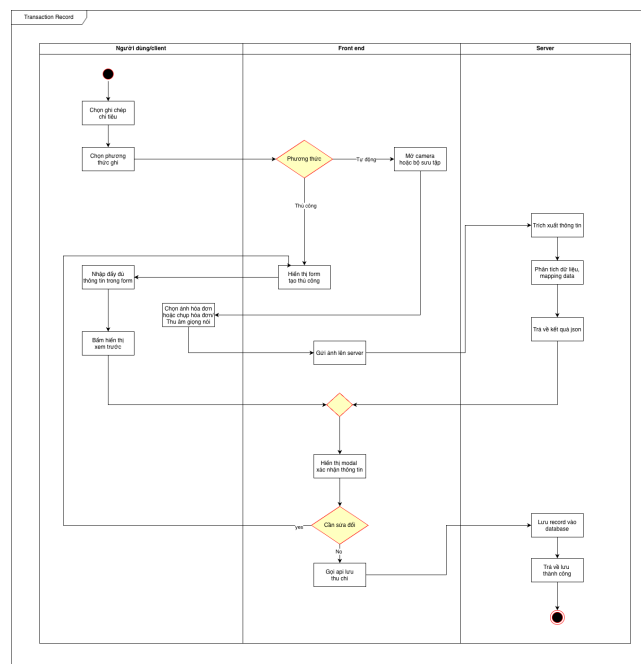
Hình 41: Quy trình Đăng xuất (Sign out)

5.4.2 Module Ghi chép Thu chi (Transaction Management)

Quy trình Ghi chép Thu chi (Transaction Record)

Mô tả quy trình: Đây là quy trình phức tạp nhất, thể hiện tính năng nhập liệu đa phương thức (Thủ công và Tự động bằng AI).

1. Người dùng chọn chức năng ghi chép và lựa chọn phương thức: Thủ công hoặc Tự động.
2. Nhánh Thủ công: Người dùng tự nhập liệu vào Form và bấm xem trước.
3. Nhánh Tự động (AI):
 - (a) Người dùng mở Camera hoặc Bộ sưu tập để chọn ảnh hoá đơn (hoặc thu âm giọng nói).
 - (b) Dữ liệu media được gửi lên Server.
 - (c) Hệ thống thực hiện trích xuất thông tin (OCR/STT), phân tích dữ liệu và mapping vào các trường thông tin (Số tiền, Danh mục, Thời gian) trả về dưới dạng JSON.
 - (d) Ứng dụng điền tự động thông tin này vào Form cho người dùng.
4. Xác nhận: Người dùng xem lại thông tin trên Form (Modal xác nhận). Nếu cần sửa đổi, người dùng chỉnh sửa trực tiếp.
5. Lưu trữ: Sau khi xác nhận, dữ liệu được lưu vào Database và hệ thống trả về thông báo thành công.

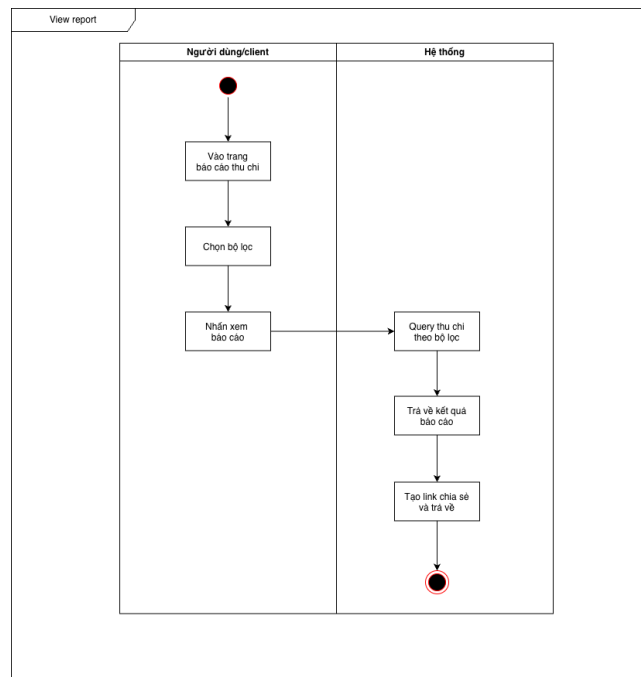


Hình 42: Quy trình Ghi chép Thu chi (Transaction Record)

Quy trình Xem báo cáo (View report)

Mô tả quy trình:

1. Người dùng truy cập trang báo cáo và chọn bộ lọc (Ngày, tháng, danh mục...).
2. Hệ thống tiếp nhận tham số bộ lọc, thực hiện truy vấn (Query) tổng hợp dữ liệu thu chi tương ứng từ cơ sở dữ liệu.
3. Kết quả được trả về và hiển thị trực quan cho người dùng.

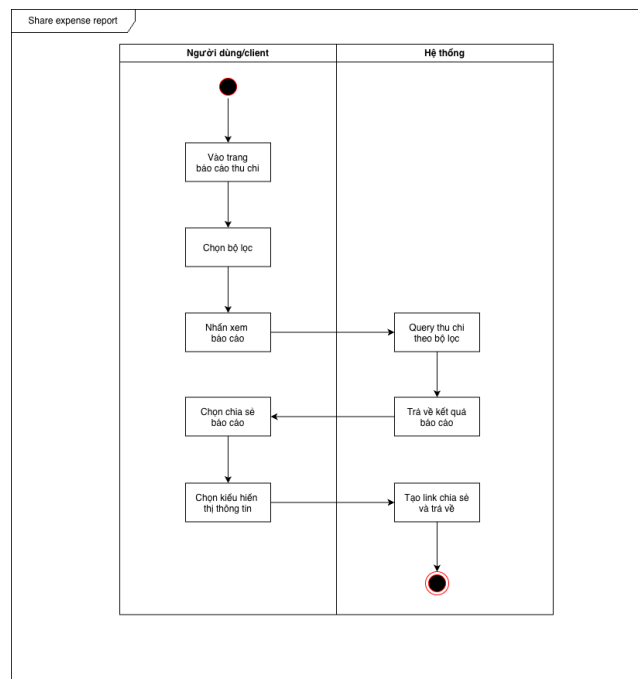


Hình 43: Mô Hình Thực thể Liên kết của dữ liệu

Quy trình Chia sẻ báo cáo (Share expense report)

Mô tả quy trình:

1. Sau khi xem báo cáo, Người dùng chọn chức năng "Chia sẻ".
2. Người dùng chọn kiểu hiển thị thông tin mong muốn (Ví dụ: Ẩn số tiền cụ thể, chỉ hiện phần trăm - Tương đối/Tuyệt đối).
3. Hệ thống dựa trên lựa chọn này để tạo ra một đường dẫn (Link) duy nhất, có thể kèm theo token truy cập tạm thời.
4. Link này được trả về cho người dùng để họ gửi cho bạn bè hoặc chia sẻ lên mạng xã hội.

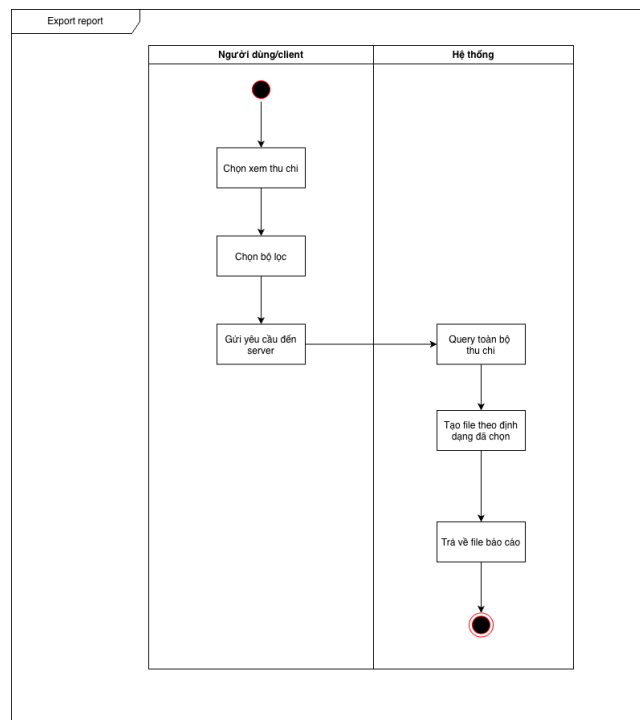


Hình 44: Quy trình Chia sẻ báo cáo (Share expense report)

Quy trình Xuất báo cáo (Export report)

Mô tả quy trình:

1. Người dùng chọn chức năng xuất dữ liệu và cấu hình bộ lọc.
2. Hệ thống truy vấn toàn bộ dữ liệu thô (raw data) theo bộ lọc.
3. Hệ thống thực hiện đóng gói dữ liệu vào định dạng file được yêu cầu (CSV, Excel, hoặc PDF).
4. File báo cáo được trả về thiết bị của người dùng để tải xuống.



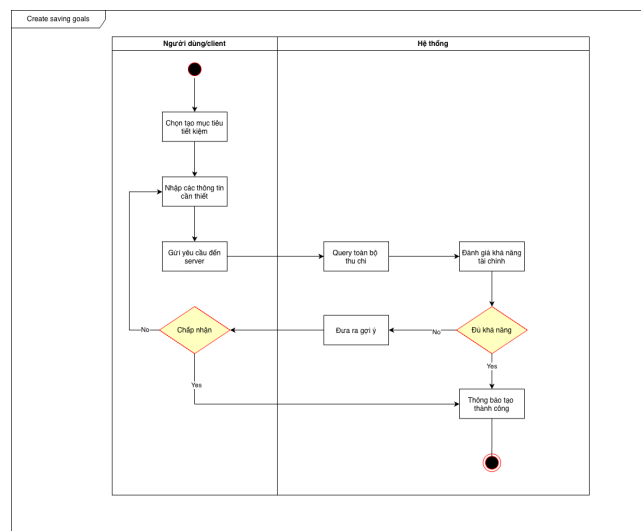
Hình 45: Quy trình Xuất báo cáo (Export report)

5.4.3 Module Mục tiêu Tiết kiệm (Saving Goals)

Quy trình Tạo mục tiêu tiết kiệm (Create saving goals) - Tính năng AI Tư vấn

Mô tả quy trình: Biểu đồ này thể hiện tính năng thông minh giúp đánh giá tính khả thi của mục tiêu tài chính.

1. Người dùng chọn tạo mục tiêu và nhập các thông tin mong muốn (Số tiền mục tiêu, thời hạn).
2. Hệ thống không lưu ngay mà thực hiện truy vấn toàn bộ lịch sử thu chi của người dùng để phân tích thói quen tài chính.
3. AI Engine đánh giá khả năng đạt được mục tiêu:
 - (a) Nếu Đủ khả năng: Hệ thống thông báo tạo thành công và lưu mục tiêu.
 - (b) Nếu Không đủ khả năng: Hệ thống tính toán và đưa ra Gợi ý (Ví dụ: Tăng thời gian tích lũy hoặc giảm số tiền).
4. Người dùng xem xét gợi ý. Nếu chấp nhận thay đổi theo gợi ý (hoặc điều chỉnh lại), mục tiêu mới sẽ được tạo thành công.



Hình 46: Mô Hình Thực thể Liên kết của dữ liệu

5.5 Phân tích Rủi ro và Thách thức kỹ thuật

Việc tích hợp các công nghệ tiên tiến như Mô hình Ngôn ngữ Lớn (LLM) vào bài toán tài chính mang lại nhiều lợi ích vượt trội về trải nghiệm người dùng, nhưng đồng thời cũng đặt ra những thách thức nghiêm trọng về độ tin cậy, chi phí vận hành và bảo mật dữ liệu người dùng. Dưới đây là phân tích chi tiết các rủi ro tiềm ẩn và chiến lược giảm thiểu mà hệ thống sẽ áp dụng.

5.5.1 Kiểm soát chất lượng đầu ra của LLM (Quality Control)

Rủi ro: Các mô hình Generative AI (như Gemini, GPT) hoạt động dựa trên xác suất thống kê, do đó tồn tại rủi ro cố hữu về việc sinh ra thông tin sai lệch (Hallucinations).

- *Ví dụ:* Mô hình có thể nhận diện sai số tiền từ một hóa đơn bị mờ, hoặc tự ý "bịa" ra một danh mục chi tiêu không tồn tại trong hệ thống.
- *Hậu quả:* Trong quản lý tài chính, sai số liệu là điều tối kỵ, dẫn đến báo cáo sai và làm mất niềm tin của người dùng.

Giải pháp giảm thiểu:

- **Cơ chế Human-in-the-loop (HITL):** Hệ thống được thiết kế để không bao giờ tự động lưu kết quả từ AI vào cơ sở dữ liệu ngay lập tức. Thay vào đó, kết quả trích xuất luôn được đưa vào hàng đợi trạng thái "Pending Review" và hiển thị lên giao diện xác nhận (Confirmation UI), yêu cầu người dùng rà soát và bấm "Lưu" mới chính thức ghi nhận.
- **Kỹ thuật Prompt Engineering cưỡng bức (Structured Output):** Thay vì yêu cầu AI trả về văn bản tự do, hệ thống sử dụng kỹ thuật *JSON Mode* kết hợp với việc định nghĩa Schema chặt chẽ trong Prompt. Điều này buộc mô hình chỉ được trả về dữ liệu đúng cấu trúc quy định, loại bỏ các lời dẫn dắt thừa thãi.
- **Cơ chế Retry & Fallback:** Nếu kết quả trả về không parse được thành JSON hoặc thiếu các trường bắt buộc (Amount, Date), hệ thống sẽ tự động thử lại (Retry) với nhiệt độ (Temperature) thấp hơn hoặc chuyển sang luồng xử lý thủ công.

5.5.2 Bài toán tối ưu hóa Chi phí API (Cost Optimization)

Rủi ro: Việc gọi API của các mô hình LLM thương mại tính phí dựa trên số lượng Token (Input/Output). Khi quy mô người dùng tăng lên, chi phí vận hành có thể tăng phi mã, ảnh hưởng đến tính khả thi của mô hình kinh doanh.

Giải pháp giảm thiểu:

- **Lựa chọn Model phù hợp:** Hệ thống sử dụng model **Google Gemini 1.5 Flash**. Đây là dòng model được tối ưu hóa cho tốc độ phản hồi nhanh (Low latency) và chi phí thấp, phù hợp cho các tác vụ trích xuất thông tin cụ thể (Information Extraction) thay vì các model tư duy phức tạp đắt đỏ (như GPT-4).
- **Tối ưu hóa dữ liệu đầu vào (Input Optimization):**
 - *Với hình ảnh:* Thực hiện nén ảnh và tiền xử lý cắt vùng (Cropping) chỉ giữ lại phần hóa đơn trước khi gửi API để giảm lượng token ảnh.
 - *Với âm thanh:* Sử dụng thuật toán VAD (Voice Activity Detection) để cắt bỏ các khoảng lặng (Silence trimming), giảm thời lượng file audio cần xử lý.
- **Chiến lược Caching thông minh:** Đối với các yêu cầu phân tích xu hướng hoặc tư vấn không yêu cầu dữ liệu thời gian thực (Real-time), hệ thống thực hiện lưu trữ kết quả (Cache) để tránh việc gọi lại API nhiều lần cho cùng một dữ liệu.

5.5.3 Bảo mật và Quyền riêng tư dữ liệu (Data Privacy)

Rủi ro: Dữ liệu tài chính là dữ liệu nhạy cảm. Việc gửi file ghi âm giọng nói hoặc hình ảnh hóa đơn (có thể chứa tên, địa chỉ) lên máy chủ của bên thứ ba (AI Providers) tiềm ẩn nguy cơ lộ lọt thông tin cá nhân (PII leakage).

Giải pháp giảm thiểu:

- **Nguyên tắc tối thiểu hóa dữ liệu (Data Minimization):** Hệ thống chỉ gửi nội dung cần thiết (file audio/ảnh) để trích xuất thông tin giao dịch. Tuyệt đối không đính kèm thông tin định danh của người dùng (như User ID, Email, Tên thật, Số điện thoại) trong ngữ cảnh (Context) gửi lên AI.
- **Mã hóa đầu cuối (End-to-End Encryption):** Toàn bộ dữ liệu truyền tải từ Mobile App đến Backend và từ Backend đến AI Service đều được mã hóa qua giao thức TLS 1.3.
- **Chính sách Zero-Retention (Dự kiến):** Trong tương lai, hệ thống sẽ ưu tiên sử dụng các gói dịch vụ Enterprise của nhà cung cấp AI cam kết không lưu trữ dữ liệu (Zero Data Retention) hoặc không sử dụng dữ liệu người dùng để huấn luyện lại mô hình (Model Training Opt-out).

6 Kế hoạch thực hiện và Triển khai hệ thống

Chương này trình bày kế hoạch hiện thực hoá tổng thể hệ thống TiChi từ bản thiết kế đến sản phẩm hoàn chỉnh đưa đến tay người dùng cuối, được chia thành 6 giai đoạn chính. Quá trình phát triển được chia thành các giai đoạn tuần tự, mỗi giai đoạn tập trung vào một nhóm mục tiêu cụ thể, nhằm đảm bảo tính khả thi, khả năng kiểm soát rủi ro và tiến độ thực hiện.

6.1 Giai đoạn chuẩn bị hạ tầng và môi trường phát triển

Mục tiêu: Xây dựng nền móng vững chắc để tạo nền tảng cho việc phát triển, tích hợp và triển khai hệ thống trong các giai đoạn tiếp theo.

Nội dung chính:

- Chuẩn bị môi trường chạy cho các thành phần chính của hệ thống (backend, dịch vụ AI, lưu trữ dữ liệu).
- Chuẩn hóa cấu trúc dự án và quy trình làm việc nhóm.
- Đảm bảo khả năng tái lập môi trường phát triển và thử nghiệm.

Tổng kết: Giai đoạn này đóng vai trò nền tảng, giúp giảm thiểu rủi ro kỹ thuật khi hệ thống được mở rộng về sau.

6.2 Giai đoạn phát triển hệ thống lõi

Mục tiêu: Xây dựng các chức năng nghiệp vụ cốt lõi phục vụ việc ghi chép, quản lý và phân tích dữ liệu thu chi cá nhân.

Nội dung chính:

- Thiết kế và hiện thực mô hình dữ liệu cho các thực thể chính như người dùng, giao dịch, danh mục và mục tiêu tiết kiệm.
- Phát triển các chức năng quản lý người dùng, xác thực và phân quyền.
- Hiện thực các chức năng ghi chép thu chi thủ công và truy xuất dữ liệu lịch sử.

Tổng kết: Giai đoạn này đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định ngay cả khi chưa tích hợp các tính năng AI.

6.3 Giai đoạn tích hợp và phát triển các chức năng AI

Mục tiêu: Xây dựng "bộ não tư duy" chính của hệ thống thông qua việc ứng dụng các mô hình trí tuệ nhân tạo để tăng cường mức độ tự động hoá và thông minh.

Nội dung chính:

- Xây dựng dịch vụ AI độc lập để xử lý các tác vụ như:
 - Nhận dạng giọng nói và trích xuất thông tin giao dịch.
 - Nhận dạng nội dung hóa đơn từ hình ảnh.
 - Phân tích lịch sử thu chi nhằm đánh giá tính khả thi của mục tiêu tiết kiệm.
- Thiết kế cơ chế tương tác giữa hệ thống lõi và dịch vụ AI theo hướng bất đồng bộ nhằm đảm bảo hiệu năng và khả năng mở rộng.
- Áp dụng cơ chế “xác nhận của người dùng” trước khi dữ liệu được lưu chính thức, nhằm kiểm soát sai sót của mô hình AI.

Tổng kết: Cách tiếp cận này giúp giảm rủi ro do AI tạo ra dữ liệu không chính xác.

6.4 Giai đoạn phát triển Ứng dụng Di động

Mục tiêu: Xây dựng ứng dụng di động với giao diện người dùng thân thiện và tích hợp các API đã phát triển, đóng vai trò là điểm tiếp xúc chính giữa người dùng và hệ thống.

Nội dung chính:

- Thiết kế giao diện cho các chức năng chính: ghi chép thu chi, xem báo cáo, theo dõi mục tiêu tiết kiệm.
- Tích hợp các phương thức nhập liệu thông minh (giọng nói, hình ảnh).
- Trực quan hóa dữ liệu tài chính và tiến độ mục tiêu nhằm hỗ trợ người dùng ra quyết định.

6.5 Giai đoạn kiểm thử và tinh chỉnh hệ thống

Mục tiêu: Đánh giá mức độ hoàn thiện của hệ thống trước khi triển khai thử nghiệm nhằm đảm bảo hệ thống hoạt động đúng, ít lỗi và mô hình AI đạt độ chính xác yêu cầu.

Nội dung chính:

- Kiểm thử các chức năng nghiệp vụ chính.
- Đánh giá độ chính xác của các mô hình AI trên tập dữ liệu thử nghiệm.
- Thu thập phản hồi từ người dùng thử nghiệm để cải thiện trải nghiệm và độ ổn định.

6.6 Giai đoạn triển khai thử nghiệm

Mục tiêu: Đưa hệ thống vào môi trường vận hành để người dùng trải nghiệm nhằm đánh giá tính khả thi thực tế cũng như khả năng đáp ứng nhu cầu.

Nội dung chính:

- Triển khai hệ thống trên môi trường máy chủ thử nghiệm.
- Phát hành phiên bản ứng dụng di động thử nghiệm cho một nhóm người dùng giới hạn.
- Theo dõi hoạt động hệ thống và thu thập dữ liệu phục vụ đánh giá.

7 Kế hoạch Đánh giá và Kiểm thử Hệ thống

Chương này trình bày chiến lược và kế hoạch chi tiết nhằm kiểm soát chất lượng phần mềm cho hệ thống TiChi, bao gồm cả các chức năng phần mềm truyền thống và các thành phần trí tuệ nhân tạo. Mục tiêu của kế hoạch này là phát hiện sớm các lỗi tiềm ẩn, đảm bảo các chức năng hoạt động đúng theo đặc tả yêu cầu, đồng thời đánh giá độ chính xác của các mô hình AI và hiệu năng chịu tải của hệ thống trước khi triển khai rộng rãi trong môi trường thực tế.

7.1 Chiến lược kiểm thử tổng quan

Cách làm: Hệ thống được đánh giá theo cách tiếp cận đa tầng, bao gồm:

- Đánh giá chức năng nghiệp vụ.
- Đánh giá hiệu năng hệ thống.
- Đánh giá độ chính xác của mô hình AI.
- Đánh giá trải nghiệm người dùng.

Lợi ích: Cách tiếp cận này cho phép đánh giá toàn diện cả khía cạnh kỹ thuật lẫn giá trị sử dụng thực tế.

7.2 Đánh giá chức năng hệ thống

Mục tiêu: Xác minh các chức năng chính hoạt động đúng theo đặc tả yêu cầu.

Phạm vi đánh giá:

- Quản lý người dùng và xác thực.
- Ghi chép thu chi (thủ công và thông minh).
- Báo cáo thu chi và theo dõi mục tiêu tiết kiệm.

Tiêu chí đánh giá:

- Tính đúng đắn của dữ liệu.
- Khả năng xử lý lỗi và phản hồi cho người dùng.
- Tính nhất quán khi sử dụng trên nhiều thiết bị.

7.3 Đánh giá mô hình AI

Mục tiêu: Đánh giá khả năng hỗ trợ người dùng của các mô hình AI trong hệ thống thông qua việc đo lường độ chính xác của việc trích xuất thông tin.

Phương pháp đánh giá:

- Sử dụng tập dữ liệu thử nghiệm được xây dựng trước (ghi âm giọng nói, hình ảnh hóa đơn).
- Đo lường độ chính xác của việc trích xuất thông tin giao dịch.
- Kiểm tra khả năng xử lý các trường hợp nhiễu, dữ liệu không rõ ràng.

Tiêu chí đánh giá:

- Độ chính xác của thông tin trích xuất.
- Mức độ cần can thiệp của người dùng để chỉnh sửa kết quả.
- Tính ổn định của mô hình trong các điều kiện đầu vào khác nhau.

7.4 Đánh giá hiệu năng và khả năng mở rộng

Mục tiêu: Đảm bảo hệ thống đáp ứng được nhu cầu sử dụng cơ bản một cách mượt mà và chịu được tải trong điều kiện nhiều người dùng đồng thời.

Nội dung đánh giá:

- Thời gian phản hồi của hệ thống.
- Thời gian xử lý các tác vụ AI.
- Khả năng duy trì hoạt động ổn định khi tải tăng.

7.5 Đánh giá bảo mật và quyền riêng tư

Mục tiêu: Đảm bảo an toàn dữ liệu tài chính và thông tin cá nhân của người dùng.

Nội dung đánh giá:

- Kiểm soát truy cập và phân quyền.
- Bảo vệ dữ liệu nhạy cảm.
- Đánh giá rủi ro liên quan đến việc xử lý dữ liệu bởi các mô hình AI.

7.6 Đánh giá chấp nhận người dùng (User Acceptance Evaluation)

Mục tiêu: Trước khi phát hành chính thức, phiên bản Beta sẽ được gửi tới một nhóm nhỏ người dùng (khoảng 10-20 người) để trải nghiệm thực tế trong 1 tuần để đánh giá mức độ phù hợp của hệ thống với nhu cầu thực tế.

- Triển khai thử nghiệm với nhóm người dùng nhỏ.
- Thu thập phản hồi định tính về trải nghiệm và tính hữu ích.
- Sử dụng phản hồi để điều chỉnh định hướng phát triển tiếp theo.

8 Kết luận và Hướng phát triển

8.1 Kết luận tổng quan (Dự kiến đạt được)

Dựa trên các nghiên cứu lý thuyết, khảo sát thực tế và bản thiết kế hệ thống chi tiết đã trình bày ở các chương trước, đồ án này hướng tới việc xây dựng thành công ứng dụng **TiChi** - một giải pháp quản lý tài chính thông minh, giải quyết triệt để bài toán "ngại nhập liệu" của người dùng.

Các kết quả chính mà nhóm thực hiện cam kết đạt được sau khi hoàn thành giai đoạn hiện thực bao gồm:

- **Về mặt sản phẩm:**

- Hoàn thiện ứng dụng di động đa nền tảng (Android/iOS) với giao diện hiện đại, trải nghiệm người dùng (UX) mượt mà, hoạt động ổn định trên kiến trúc Client-Server.
- Tích hợp thành công module AI cho phép nhập liệu bằng giọng nói và hình ảnh với độ chính xác kỳ vọng trên 90%, giúp giảm thời gian thao tác từ trung bình 60 giây xuống còn dưới 30 giây.
- Cung cấp các công cụ phân tích tài chính trực quan và tính năng đánh giá mục tiêu tiết kiệm, giúp chuyển đổi người dùng từ trạng thái ghi chép thụ động sang quản lý chủ động.

- **Về mặt kỹ thuật:**

- Xây dựng thành công hệ thống Backend hiệu năng cao với **NestJS** và cơ sở dữ liệu **PostgreSQL**, đảm bảo tính toàn vẹn dữ liệu tài chính.
- Làm chủ quy trình tích hợp Mô hình Ngôn ngữ Lớn (LLM) vào ứng dụng thực tế thông qua kỹ thuật Prompt Engineering và cơ chế xử lý hàng đợi (Message Queue).
- Triển khai quy trình DevOps cơ bản (Docker, CI/CD) để chuẩn hóa việc phát triển và vận hành phần mềm.

8.2 Hạn chế của đề tài (Dự kiến)

Mặc dù được thiết kế bài bản, trong khuôn khổ thời gian và nguồn lực của một đồ án chuyên ngành, sản phẩm dự kiến sẽ tồn tại một số hạn chế nhất định:

- **Phụ thuộc vào kết nối Internet:** Do chuyển đổi sang kiến trúc tập trung vào máy chủ (Server-centric) để tận dụng sức mạnh xử lý AI, ứng dụng sẽ yêu cầu kết nối mạng ổn định để thực hiện các tác vụ nhập liệu thông minh. Khả năng hoạt động ngoại tuyến (Offline) sẽ bị giới hạn ở mức xem dữ liệu đã lưu (Cache).
- **Chưa liên kết ngân hàng tự động (Open Banking):** Do các rào cản về pháp lý và bảo mật khắt khe, ứng dụng chưa thể tự động đồng bộ số dư từ tài khoản ngân hàng thực tế của người dùng mà vẫn dựa vào dữ liệu do người dùng cung cấp (qua giọng nói/ảnh).
- **Giới hạn của mô hình ngôn ngữ:** Mặc dù LLM rất mạnh mẽ, nhưng với các từ ngữ địa phương lạ (tiếng lóng hiếm gặp) hoặc giọng nói trong môi trường quá ồn, khả năng nhận diện có thể không đạt độ chính xác tuyệt đối, yêu cầu người dùng phải chỉnh sửa lại thủ công.

8.3 Hướng phát triển trong tương lai

Để khắc phục các hạn chế trên và nâng tầm ứng dụng thành một sản phẩm thương mại hoàn chỉnh, các hướng phát triển tiếp theo được đề xuất bao gồm:

1. **Nghiên cứu tích hợp Open Banking:** Hợp tác với các đơn vị trung gian (như Casso, VietQR) để cho phép tự động quét và đồng bộ giao dịch từ thông báo biến động số dư ngân hàng, tiến tới tự động hóa hoàn toàn 100%.
2. **Phát triển AI Chatbot cố vấn (Financial Advisor):** Nâng cấp module AI từ việc chỉ trích xuất thông tin sang khả năng hội thoại tự nhiên. Chatbot có thể trả lời các câu hỏi như "*Tháng này tôi tiêu lỗ bao nhiêu?*", "*Làm sao để tiết kiệm đủ tiền mua xe trong 6 tháng?*" dựa trên dữ liệu cá nhân hóa.

3. **Tối ưu hóa với Edge AI (On-device AI):** Nghiên cứu tích hợp các mô hình AI nhỏ gọn (Small Language Models) chạy trực tiếp trên thiết bị di động. Điều này sẽ giải quyết bài toán phụ thuộc Internet và bảo mật dữ liệu riêng tư tốt hơn.
4. **Mở rộng hệ sinh thái xã hội (Social Finance):** Phát triển các tính năng cộng đồng sâu hơn như "Thách thức tiết kiệm nhóm", chia sẻ mẫu ngân sách (Budget Templates) có phí, tạo ra mô hình kinh doanh bền vững cho ứng dụng.
5. **Xây dựng hệ thống Giám sát và Vận hành toàn diện (Observability):** Khi hệ thống mở rộng quy mô người dùng, việc kiểm soát lỗi và hiệu năng là tối quan trọng. Chúng tôi dự kiến triển khai bộ công cụ giám sát tập trung (Observability Stack) bao gồm:
 - **Sentry:** Để theo dõi và báo cáo lỗi (Error Tracking) theo thời gian thực trên cả ứng dụng di động (React Native) và Backend (NestJS), giúp phát hiện sự cố crash app trước khi người dùng khiếu nại.
 - **Prometheus & Grafana:** Thu thập các chỉ số metrics hệ thống (CPU, RAM, API Latency, Request/s) và trực quan hóa chúng lên Dashboard để theo dõi sức khỏe server.
 - **Loki:** Hệ thống tổng hợp log tập trung (Log Aggregation), giúp truy vết luồng đi của một request qua nhiều service (Core Backend → Queue → AI Service) để dễ dàng debug.



Danh mục và Tài liệu tham khảo



TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Vũ Hữu Tiệp, "Machine Learning cơ bản," GitHub, Jan. 2, 2022. [Online]. Available: <https://github.com/tiepvupsu/ebookMLCB>.
- [2] Tạp chí Ngân hàng (2025). "Quản lý tài chính cá nhân: Vai trò của lập ngân sách và tiết kiệm tài chính". *Thị trường tài chính*, 08/05/2025.
- [3] Đặng Thị Bích Ngọc (2023). "Hoạch định tài chính cá nhân tại Việt Nam: Thực trạng và giải pháp". *Tạp chí Công Thương*, 07/05/2023.
- [4] Như Loan (2023). "Vì sao người Việt chưa biết cách quản lý tiền bạc một cách khoa học?". *Báo Đầu Tư*, 16/10/2023.
- [5] Kim Anh (2024). "Sinh viên nói: '5 triệu đồng/tháng cho sinh hoạt phí là không thấm vào đâu'". *Báo Thanh Niên*, 29/11/2024.
- [6] Ngân hàng SeABank (2022). "Top 11+ ứng dụng quản lý chi tiêu hữu ích" (cập nhật 2022). *Blog tư vấn*, 29/05/2022.
- [7] Công ty Quản lý Quỹ Thiên Việt – TVAM (2025). "Kết quả khảo sát 2025: Thực trạng và nhu cầu của người Việt về quản lý tài sản cá nhân". *Báo cáo*, 2025.