

CHƯƠNG 1 : MỞ ĐẦU

1.1 Tổng quan về đề tài.

Trong bối cảnh chuyển đổi số diễn ra mạnh mẽ, các hoạt động tài chính cá nhân ngày càng trở nên đa dạng và phức tạp. Việc quản lý chi tiêu, theo dõi thu nhập, lập ngân sách và xây dựng kế hoạch tài chính dài hạn đã trở thành nhu cầu thiết yếu đối với mỗi cá nhân. Tuy nhiên, trên thực tế, phần lớn người dùng vẫn gặp nhiều khó khăn trong việc kiểm soát dòng tiền, thiếu công cụ hỗ trợ phân tích hành vi chi tiêu và chưa có cơ sở khoa học để đưa ra các quyết định tài chính hợp lý.

Tại Việt Nam, các ứng dụng quản lý tài chính cá nhân hiện nay chủ yếu tập trung vào chức năng ghi chép và thống kê thu/chi ở mức cơ bản. Các hệ thống này chưa khai thác hiệu quả dữ liệu lịch sử để phân tích sâu hành vi tài chính của người dùng, cũng như chưa tích hợp các mô hình học máy và học sâu nhằm dự báo xu hướng chi tiêu, phát hiện bất thường và đưa ra các gợi ý chi tiêu mang tính cá nhân hóa. Điều này dẫn đến việc người dùng chỉ có thể theo dõi tình hình tài chính hiện tại, nhưng chưa được hỗ trợ phân tích dữ liệu và đưa ra các quyết định chi tiêu một cách hợp lý.

Trong khi đó, sự phát triển của trí tuệ nhân tạo (AI), đặc biệt là các mô hình học máy và học sâu, đã mở ra nhiều hướng tiếp cận mới trong lĩnh vực phân tích tài chính cá nhân. Các mô hình chuỗi thời gian như LSTM và GRU cho phép dự báo thu/chi dựa trên dữ liệu lịch sử; các thuật toán phân cụm như GMM và DBSCAN hỗ trợ nhận diện các nhóm hành vi chi tiêu tương đồng; các mô hình phát hiện bất thường như Isolation Forest và Autoencoder giúp xác định những giao dịch có dấu hiệu bất thường so với thói quen chi tiêu của người dùng. Việc kết hợp các nhóm thuật toán này cho phép hệ thống phân tích tài chính một cách toàn diện và có chiều sâu hơn.

Xuất phát từ thực tiễn đó, đề tài tập trung nghiên cứu và đề xuất một hệ thống gợi ý chi tiêu cá nhân thông minh dựa trên việc tích hợp các mô hình học máy và học sâu. Hệ thống không chỉ thực hiện các chức năng cơ bản như ghi nhận và phân loại thu/chi, mà còn khai thác dữ liệu tài chính của mỗi cá nhân để:

- Dự báo xu hướng thu nhập và chi tiêu trong tương lai bằng mô hình LSTM và GRU, dựa trên dữ liệu chuỗi thời gian lịch sử của người dùng, nhằm hỗ trợ người dùng chủ động lập kế hoạch chi tiêu và kiểm soát dòng tiền hiệu quả hơn trong các kỳ tiếp.

- **Phân cụm hành vi chi tiêu của người dùng thông qua các thuật toán GMM và DBSCAN**, từ đó nhận diện các nhóm thói quen chi tiêu đặc trưng, làm cơ sở cho việc phân tích hành vi tài chính và xây dựng các gợi ý chi tiêu phù hợp đối với từng nhóm người dùng.

- Phát hiện và cảnh báo các giao dịch chi tiêu bất thường bằng Isolation Forest và Autoencoder, giúp hệ thống kịp thời nhận diện những khoản chi có giá trị hoặc tần suất bất thường so với thói quen chi tiêu thông thường, qua đó giúp người dùng nâng cao tính an toàn và kỷ luật tài chính.

- Đưa ra các gợi ý chi tiêu và phân bổ ngân sách phù hợp với hành vi, mức thu nhập và mục tiêu tài chính của từng cá nhân, hỗ trợ người dùng điều chỉnh thói quen chi tiêu, tối ưu hóa ngân sách và hướng tới việc quản lý tài chính cá nhân một cách khoa học và bền vững.

Hệ thống được triển khai dưới dạng ứng dụng di động đa nền tảng sử dụng Flutter, nhằm đảm bảo khả năng hoạt động đồng nhất trên các hệ điều hành Android và iOS, đồng thời tối ưu hóa hiệu suất và khả năng mở rộng. Nền tảng Firebase được sử dụng làm hệ thống backend, chịu trách nhiệm lưu trữ, quản lý và đồng bộ dữ liệu người dùng theo thời gian thực, bao gồm thông tin thu nhập, chi tiêu, ngân sách và lịch sử giao dịch.

Các mô hình trí tuệ nhân tạo và học máy (AI/ML) được tích hợp thông qua TensorFlow Lite, cho phép triển khai các mô hình học máy trực tiếp trên thiết bị di động. Cách tiếp cận này giúp hệ thống thực hiện quá trình phân tích hành vi chi tiêu, dự báo xu hướng tài chính và phát hiện bất thường một cách hiệu quả, đồng thời giảm độ trễ, tăng tính riêng tư và hạn chế phụ thuộc vào máy chủ trung tâm.

Qua việc kết hợp giữa nền tảng ứng dụng di động và các mô hình học máy, hệ thống không chỉ thực hiện chức năng quản lý tài chính cá nhân ở mức cơ bản, mà còn đóng vai trò như một trợ lý tài chính thông minh. Ứng dụng hỗ trợ người dùng phân tích dữ liệu tài chính dựa trên cơ sở khoa học, cung cấp các gợi ý chi tiêu và phân bổ ngân sách phù hợp, từ đó giúp người dùng đưa ra các quyết định tài chính có cơ sở, logic và phù hợp với mục tiêu tài chính cá nhân trong dài hạn.

1.2 Mục tiêu nghiên cứu.

Trong bối cảnh công nghệ số và trí tuệ nhân tạo phát triển mạnh mẽ, việc quản lý tài chính cá nhân không còn là vấn đề mang tính tùy chọn mà đã trở thành một nhu cầu thiết yếu đối với mỗi cá nhân. Việc kiểm soát chi tiêu, theo dõi thu nhập, lập kế hoạch tiết kiệm và đầu tư hợp lý giúp người dùng đạt được sự ổn định và chủ động trong quản lý tài chính. Tuy nhiên, trên thực tế, phần lớn người dùng hiện nay vẫn thiếu các công

cụ hỗ trợ hiệu quả, dẫn đến tình trạng chi tiêu thiếu kiểm soát, chưa có kế hoạch tài chính rõ ràng và gặp nhiều khó khăn trong việc đạt được các mục tiêu tài chính dài hạn.

Xuất phát từ thực tiễn đó, đề tài “TÊN ĐỀ TÀI” được xây dựng với mục tiêu phát triển một hệ thống quản lý tài chính cá nhân toàn diện, kết hợp giữa giao diện thân thiện, các chức năng quản lý tài chính cơ bản và khả năng phân tích, gợi ý thông minh dựa trên các mô hình học máy, nhằm hỗ trợ người dùng đưa ra các quyết định tài chính hợp lý hơn.

Mục tiêu tổng quát của đề tài là xây dựng một hệ thống quản lý tài chính cá nhân hoạt động ổn định trên nền tảng di động (Android/iOS), cho phép người dùng ghi chép, phân tích và quản lý hiệu quả các khoản thu chi, tiết kiệm, đầu tư và nợ, đồng thời đưa ra gợi ý chi tiêu hợp lý dựa trên dữ liệu thực tế.

Các mục tiêu nghiên cứu cụ thể của đề tài bao gồm:

- Tổng quan về quản lý tài chính cá nhân: Khảo sát các phương pháp, công cụ và ứng dụng hiện có trong lĩnh vực quản lý tài chính cá nhân; đánh giá ưu nhược điểm, khả năng ứng dụng thực tiễn và nhu cầu người dùng. Từ đó, xác định hướng phát triển phù hợp cho một ứng dụng quản lý tài chính hiện đại, mang tính thực tế cao và dễ sử dụng.

- Khảo sát yêu cầu bài toán: Nghiên cứu, phân tích các yêu cầu của người dùng trong việc quản lý tài chính cá nhân, bao gồm các chức năng cần thiết như ghi nhận thu nhập, chi tiêu, theo dõi tiết kiệm, lập kế hoạch tài chính, tạo báo cáo chi tiết và gợi ý chi tiêu. Việc khảo sát này nhằm đảm bảo ứng dụng đáp ứng đúng nhu cầu thực tế và mang lại giá trị sử dụng cao nhất cho người dùng.

- Xây dựng hệ thống quản lý tài chính cá nhân với Flutter và Firebase: Tận dụng ưu điểm của công nghệ Flutter để xây dựng ứng dụng đa nền tảng với hiệu suất cao, giao diện đẹp, mượt mà. Sử dụng Firebase làm cơ sở dữ liệu chính, giúp lưu trữ, đồng bộ hóa dữ liệu người dùng theo thời gian thực và đảm bảo tính an toàn, bảo mật.

- Nghiên cứu ngôn ngữ lập trình Dart và công nghệ Flutter: Áp dụng ngôn ngữ lập trình Dart để xử lý dữ liệu, xây dựng logic ứng dụng, đồng thời tận dụng Flutter để thiết kế giao diện người dùng trực quan, dễ sử dụng, đảm bảo trải nghiệm thân thiện và nhất quán trên nhiều thiết bị.

- Phân tích và thiết kế hệ thống: Tiến hành phân tích yêu cầu, xác định mô hình dữ liệu, chức năng, quy trình nghiệp vụ và luồng hoạt động trong hệ thống. Thiết kế hệ thống thông qua các sơ đồ UML (Use Case, Activity Diagram, ERD...) để đảm bảo tính rõ ràng, dễ hiểu, dễ mở rộng và thuận tiện trong quá trình phát triển.

- Xây dựng ứng dụng quản lý tài chính cá nhân với các mô-đun chính sau:

+ Mô-đun quản lý người dùng: Cho phép người dùng đăng ký, đăng nhập và quản lý thông tin cá nhân. Hỗ trợ bảo mật tài khoản thông qua xác thực email và đăng nhập Google. Người dùng có thể cập nhật thông tin cá nhân, thay đổi mật khẩu và tùy chỉnh các cài đặt tài chính riêng.

+ Mô-đun quản lý thu nhập và chi tiêu: Hỗ trợ người dùng ghi nhận các khoản thu nhập và chi tiêu hằng ngày, phân loại theo danh mục cụ thể (ăn uống, mua sắm, giải trí, học tập,...). Ứng dụng tự động thống kê, tổng hợp và phân tích các khoản thu chi, giúp người dùng nắm bắt được tình hình tài chính hiện tại.

+ Mô-đun báo cáo tài chính: Cho phép hiển thị các báo cáo trực quan về thu nhập, chi tiêu, tiết kiệm và đầu tư của người dùng theo từng giai đoạn (ngày, tuần, tháng, năm) dựa trên các biểu đồ thống kê như biểu đồ tròn, biểu đồ cột giúp người dùng dễ dàng phân tích xu hướng tài chính, từ đó đưa ra các quyết định chi tiêu hợp lý hơn.

+ Mô-đun gợi ý chi tiêu thông minh: Thực hiện phân tích dữ liệu thu nhập và chi tiêu của người dùng dựa trên dữ liệu lịch sử. Trong đó, mô hình LSTM/GRU được sử dụng để dự báo xu hướng thu/chi trong các khoảng thời gian tiếp theo, làm cơ sở đánh giá mức độ hợp lý của các khoản chi hiện tại. Bên cạnh đó, thuật toán GMM/DBSCAN được áp dụng nhằm phân cụm hành vi chi tiêu, qua đó xác định các nhóm thói quen chi tiêu đặc trưng của người dùng. Đồng thời, mô hình Isolation Forest/Autoencoder được sử dụng để phát hiện các giao dịch chi tiêu bất thường hoặc vượt ngưỡng so với hành vi chi tiêu thông thường. Trên cơ sở kết quả phân tích dữ liệu hệ thống đưa ra các gợi ý chi tiêu và cảnh báo phù hợp nhằm mục đích hỗ trợ người dùng kiểm soát ngân sách, hạn chế chi tiêu không hợp lý và từng bước hình thành thói quen tài chính bền vững.

+ Kiểm thử và đánh giá hệ thống: Tiến hành kiểm thử toàn bộ ứng dụng, bao gồm kiểm thử đơn vị (Unit Test), kiểm thử tích hợp (Integration Test), kiểm thử giao diện (UI Test) và kiểm thử người dùng thực tế (User Acceptance Test). Đánh giá mức độ chính xác của các tính năng, hiệu suất hoạt động, khả năng đồng bộ hóa dữ liệu và chất lượng gợi ý từ AI. Kết quả kiểm thử giúp hoàn thiện và tối ưu hóa ứng dụng trước khi triển khai thực tế.

1.3 Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.

Đối tượng nghiên cứu: Ứng dụng quản lý tài chính cá nhân, cơ sở dữ liệu liên quan.

Phạm vi nghiên cứu:

- Xây dựng ứng dụng quản lý tài chính cá nhân: Tập trung phát triển ứng dụng trên nền tảng Flutter, một framework đa nền tảng sử dụng ngôn ngữ lập trình Dart, nhằm

cung cấp một hệ thống quản lý tài chính cá nhân dễ sử dụng và có khả năng hoạt động mượt mà trên cả thiết bị di động và web.

- Tìm hiểu công nghệ Flutter và ngôn ngữ lập trình Dart: Nghiên cứu và áp dụng các tính năng của Flutter và Dart để xây dựng một ứng dụng với giao diện thân thiện, hiệu suất cao và đáp ứng tốt trên nhiều nền tảng khác nhau, từ Android, iOS đến web. Flutter giúp tối ưu hóa quá trình phát triển nhờ khả năng tạo ra ứng dụng đa nền tảng từ một codebase duy nhất.

- Quản lý cơ sở dữ liệu: Nghiên cứu và thiết kế cơ sở dữ liệu phù hợp để lưu trữ thông tin người dùng và các giao dịch tài chính cá nhân, đảm bảo an toàn và bảo mật dữ liệu. Việc nghiên cứu bao gồm tích hợp các giải pháp cơ sở dữ liệu như Firebase vào ứng dụng Flutter.

- Công nghệ trí tuệ nhân tạo (AI) và học máy (Machine Learning): Công nghệ phân tích và gợi ý chi tiêu thông minh được xây dựng dựa trên việc ứng dụng các mô hình học máy và học sâu phù hợp với đặc thù dữ liệu tài chính cá nhân. Cụ thể: Mô hình LSTM/ GRU được sử dụng để phân tích chuỗi thời gian và dự báo xu hướng thu/chi của người dùng. Mô hình GMM/DBSCAN được áp dụng nhằm phân tích và phân cụm hành vi chi tiêu, qua đó nhận diện các nhóm thói quen chi tiêu đặc trưng. Đồng thời, mô hình Isolation Forest/Autoencoder được sử dụng để phát hiện các giao dịch chi tiêu bất thường so với hành vi chi tiêu thông thường. Các mô hình này được tích hợp thông qua TensorFlow Lite, cho phép triển khai trực tiếp trên thiết bị di động, đảm bảo hiệu suất xử lý, giảm độ trễ và tối ưu tài nguyên hệ thống.

- Phân tích và tối ưu trải nghiệm người dùng (UX/UI): Nghiên cứu các phương pháp xây dựng giao diện người dùng dễ sử dụng, trực quan và thân thiện với người dùng. Điều này bao gồm việc tối ưu các chức năng như nhập liệu tài chính, theo dõi chi tiêu, và lập báo cáo tài chính một cách tiện lợi và nhanh chóng.

1.4 Phương pháp nghiên cứu

Phương pháp nghiên cứu lý thuyết:

- Tìm hiểu các khái niệm cơ bản về công nghệ Flutter và hệ quản trị cơ sở dữ liệu Firebase: Nghiên cứu về Flutter, framework được sử dụng để phát triển ứng dụng đa nền tảng, và cách tích hợp cơ sở dữ liệu với Firebase, giúp lưu trữ thông tin tài chính cá nhân của người dùng.

- Tìm hiểu các công nghệ và ngôn ngữ lập trình Dart và các ngôn ngữ liên quan đến quản lý cơ sở dữ liệu: Nghiên cứu cách sử dụng ngôn ngữ Dart (ngôn ngữ chính trong Flutter) cùng với các công nghệ web khác để xây dựng ứng dụng quản lý tài chính cá nhân có giao diện thân thiện, hiệu quả và bảo mật cao.

- Tìm hiểu các công cụ lập trình trong Flutter: Nghiên cứu các công cụ, thư viện và framework hỗ trợ phát triển ứng dụng Flutter nhằm xây dựng các chức năng quản lý tài chính cá nhân. Điều này bao gồm cả việc tích hợp các gói quản lý trạng thái, giao diện người dùng (UI), và các thư viện quản lý cơ sở dữ liệu.

- Tìm hiểu hệ quản trị cơ sở dữ liệu Firebase: Nghiên cứu cách tích hợp Firebase vào ứng dụng Flutter để lưu trữ và quản lý thông tin về thu nhập, chi tiêu, tiết kiệm và đầu tư của người dùng, đảm bảo an toàn và hiệu quả khi truy xuất dữ liệu.

- Tìm hiểu các khái niệm cơ bản về AI và Machine Learning: Nghiên cứu, nắm vững các nguyên lý hoạt động của các mô hình phân tích và học từ dữ liệu. Nội dung tập trung nghiên cứu các nhóm mô hình phù hợp với bài toán tài chính cá nhân, bao gồm các mô hình chuỗi thời gian như LSTM và GRU trong dự báo thu/chi, các thuật toán phân cụm như GMM và DBSCAN trong phân tích hành vi chi tiêu, cũng như các phương pháp phát hiện bất thường như Isolation Forest và Autoencoder. Trên cơ sở đó, để tài làm rõ khả năng áp dụng các mô hình này vào việc phân tích hành vi chi tiêu và dự đoán xu hướng tài chính cá nhân của người dùng.

- Tìm hiểu các công cụ và thư viện AI trên nền tảng di động: Nghiên cứu các công cụ hỗ trợ triển khai mô hình học máy trên thiết bị di động, đặc biệt là TensorFlow Lite, nhằm xây dựng các mô hình phân tích dữ liệu tài chính trực tiếp trên ứng dụng Flutter, đảm bảo tính nhanh chóng và tối ưu tài nguyên.

Phương pháp thực nghiệm:

- Khảo sát và phân tích yêu cầu: Tiến hành khảo sát nhu cầu và yêu cầu của người dùng đối với việc quản lý tài chính cá nhân. Tìm hiểu về các tính năng cần có như theo dõi thu chi, lập kế hoạch tài chính, quản lý tiết kiệm và đầu tư. Khảo sát các ứng dụng quản lý tài chính hiện có trên thị trường để nắm bắt xu hướng và các chức năng quan trọng cần được triển khai.

- Thiết kế cơ sở dữ liệu: Tiến hành thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống quản lý tài chính cá nhân, bao gồm các bảng, quan hệ và trường dữ liệu cần thiết để lưu trữ thông tin về thu nhập, chi tiêu, tiết kiệm, và các danh mục đầu tư. Hệ thống cơ sở dữ liệu cần được tối ưu hóa để đảm bảo tốc độ truy xuất và bảo mật dữ liệu.

- Xác định kiến trúc hệ thống: Xây dựng kiến trúc tổng thể của ứng dụng, bao gồm các mô-đun chức năng chính như quản lý thu chi và báo cáo tài chính. Kiến trúc này sẽ giúp hệ thống dễ dàng mở rộng và bảo trì trong tương lai.

- Phát triển giao diện người dùng: Xây dựng giao diện người dùng (UI) hấp dẫn và thân thiện, giúp người dùng dễ dàng quản lý tài chính cá nhân. Sử dụng Flutter để tạo ra các giao diện tương tác, trực quan, và phù hợp với cả Android và IOS.

- Đánh giá và kiểm thử: Thực hiện kiểm thử hệ thống, đánh giá các tính năng để đảm bảo ứng dụng hoạt động ổn định, chính xác và đáp ứng yêu cầu người dùng. Tiến hành kiểm thử cả chức năng lẫn hiệu năng của ứng dụng, đồng thời thu thập phản hồi từ người dùng để hoàn thiện sản phẩm.

- Triển khai: Sau khi hoàn thành việc phát triển và kiểm thử, triển khai ứng dụng trên các nền tảng di động (Android, iOS). Quá trình triển khai bao gồm cài đặt, cấu hình hệ thống, hướng dẫn người dùng cách sử dụng ứng dụng, và cung cấp hỗ trợ kỹ thuật nếu cần thiết.

- Đánh giá và cải tiến: Sau khi hệ thống được triển khai, tiến hành thu thập phản hồi từ người dùng, đánh giá hiệu suất ứng dụng và tìm kiếm các cải tiến. Dựa trên phản hồi này, thực hiện các điều chỉnh và cập nhật cần thiết nhằm nâng cao trải nghiệm người dùng và tối ưu hiệu suất hệ thống.

1.5 Cấu trúc báo cáo bài tập lớn

1.5.1 Chương 1: Tổng quan bài toán

- Tổng quan về đề tài
- Mục tiêu nghiên cứu
- Đối tượng và phạm vi nghiên cứu
- Phương pháp nghiên cứu

1.5.2 Chương 2: Giới thiệu dự án phần mềm

- Khảo sát hiện trạng
- Xác định bài toán cần giải quyết
- Phân tích đặc tả nghiệp vụ của hệ thống
- Xác định yêu cầu dự án

1.5.3 Chương 3: Quản lý dự án

- Ước lượng dự án

1.5.4 Chương 4: Phân tích thiết kế hệ thống

- Lựa chọn mô hình phát triển
- Thiết kế chức năng của hệ thống, biểu diễn bằng 2 loại mô hình
- Kiến trúc hệ thống
- Thiết kế CSDL
- Thiết kế menu và giao diện

1.5.5 Chương 5: Lập trình

- Ngôn ngữ lập trình
- Code lập trình

1.5.6 Chương 6: Kiểm thử phần mềm

- Phương pháp kiểm thử
- Kiểm thử

CHƯƠNG 2 : GIỚI THIỆU DỰ ÁN PHẦN MỀM

2.1 Khảo sát hiện trạng.

Trong bối cảnh quản lý tài chính cá nhân, việc theo dõi thu nhập, chi tiêu, tiết kiệm và lập kế hoạch tài chính đã trở thành nhu cầu thiết yếu đối với nhiều đối tượng người dùng. Tuy nhiên, việc quản lý tài chính vẫn chủ yếu dựa trên kinh nghiệm cá nhân hoặc các công cụ ghi chép thủ công, dẫn đến khó khăn trong việc kiểm soát dòng tiền và ra quyết định tài chính hợp lý. Để làm rõ hiện trạng và nhu cầu thực tế của người dùng, đề tài tiến hành khảo sát và phân tích thị trường ứng dụng quản lý tài chính cá nhân với các nội dung sau:

Nhu cầu quản lý tài chính cá nhân:

- Phần lớn người dùng có nhu cầu ghi nhận và theo dõi các khoản thu nhập và chi tiêu hằng ngày một cách nhanh chóng, chính xác và thuận tiện. Ngoài việc ghi chép cơ bản, người dùng mong muốn hệ thống có khả năng phân loại chi tiêu theo danh mục và phân tích xu hướng chi tiêu theo thời gian.

- Lập kế hoạch tài chính: Người dùng mong muốn có các công cụ hỗ trợ lập kế hoạch tài chính cá nhân như đặt mục tiêu tiết kiệm, quản lý ngân sách theo từng danh mục và theo dõi tiến độ thực hiện. Đặc biệt, nhiều người dùng kỳ vọng hệ thống có thể đưa ra cảnh báo khi chi tiêu vượt ngân sách hoặc có dấu hiệu mất cân đối tài chính.

- Báo cáo tài chính: Nhu cầu xem các báo cáo tổng hợp và phân tích tài chính ngày càng tăng, bao gồm báo cáo thu nhập, chi tiêu và tiết kiệm theo ngày, tháng và năm. Người dùng không chỉ cần các biểu đồ trực quan mà còn mong muốn được hỗ trợ phân tích sâu hơn để hiểu rõ hành vi chi tiêu của bản thân.

Khảo sát các ứng dụng hiện có:

- Các ứng dụng phổ biến: Nhiều ứng dụng quản lý tài chính cá nhân hiện nay như Mint, YNAB, Money Lover và PocketGuard đã cung cấp các chức năng cơ bản như theo dõi thu-chi, lập ngân sách và tạo báo cáo. Tuy nhiên, phần lớn các ứng dụng này chủ yếu dừng lại ở mức thống kê và tổng hợp dữ liệu.

- Hạn chế trong phân tích thông minh: Các ứng dụng hiện có chưa khai thác hiệu quả dữ liệu lịch sử để phân tích hành vi chi tiêu của người dùng. Việc thiếu tích hợp các mô hình dự báo, phân cụm hành vi và phát hiện bất thường khiến người dùng chỉ dừng

lại ở việc theo dõi tài chính, mà chưa được hỗ trợ ra quyết định chi tiêu một cách chủ động và có cơ sở khoa học.

- Trải nghiệm người dùng: Một số người dùng phản ánh rằng giao diện của nhiều ứng dụng còn phức tạp, thiếu tính trực quan và chưa linh hoạt trong việc cá nhân hóa theo nhu cầu sử dụng, dẫn đến trải nghiệm chưa thực sự tối ưu.

Xu hướng công nghệ:

- Công nghệ di động: Sự phát triển của công nghệ di động đã làm thay đổi cách mà người dùng quản lý tài chính cá nhân. Nhu cầu về ứng dụng có khả năng hoạt động trên cả thiết bị di động và máy tính để bàn ngày càng tăng cao.

- Ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong phân tích tài chính: Xu hướng hiện nay cho thấy trí tuệ nhân tạo ngày càng được ứng dụng rộng rãi trong lĩnh vực quản lý tài chính cá nhân nhằm nâng cao hiệu quả phân tích và hỗ trợ ra quyết định. Thông qua việc khai thác dữ liệu tài chính lịch sử, các mô hình trí tuệ nhân tạo cho phép dự báo xu hướng thu nhập và chi tiêu trong tương lai, nhận diện các nhóm hành vi chi tiêu đặc trưng của người dùng, đồng thời phát hiện các khoản chi bất thường so với thói quen chi tiêu thông thường. Nhờ đó, hệ thống không chỉ dừng lại ở việc thống kê dữ liệu, mà còn hỗ trợ người dùng chủ động trong việc kiểm soát tài chính và điều chỉnh hành vi chi tiêu một cách hợp lý.

- Tính năng bảo mật: Với việc ngày càng nhiều thông tin tài chính cá nhân được lưu trữ trực tuyến, người dùng đang trở nên quan tâm hơn đến các giải pháp bảo mật, bao gồm mã hóa dữ liệu và xác thực hai yếu tố. Họ muốn đảm bảo rằng thông tin tài chính của mình được bảo vệ an toàn.

Kết luận khảo sát hiện trạng:

- Kết quả khảo sát cho thấy nhu cầu lớn đối với một ứng dụng quản lý tài chính cá nhân có giao diện thân thiện, dễ sử dụng và tích hợp đầy đủ các chức năng theo dõi, phân tích và gợi ý chi tiêu. Đồng thời, việc tích hợp các mô hình phân tích thông minh như dự báo thu/chi, phân cụm hành vi và phát hiện chi tiêu bất thường được đánh giá là cần thiết nhằm nâng cao hiệu quả hỗ trợ người dùng trong quá trình ra quyết định tài chính. Trên cơ sở đó, việc phát triển một ứng dụng quản lý tài chính cá nhân trên nền tảng Flutter, kết hợp các mô hình phân tích thông minh triển khai trên thiết bị di động, được xem là mô hình phù hợp với nhu cầu thực tiễn và có tính ứng dụng cao trong xã hội hiện đại.

2.2 Xác định bài toán cần giải quyết

Bài toán của đề tài “TÊN ĐỀ TÀI” tập trung giải quyết nhu cầu quản lý và tối ưu hóa tài chính cá nhân của người dùng dựa trên dữ liệu thực tế và hành vi chi tiêu. Trong

thực tế, nhiều người dùng gặp khó khăn trong việc theo dõi đầy đủ các khoản thu nhập và chi tiêu, thiếu công cụ phân tích hành vi tài chính, dẫn đến tình trạng chi tiêu vượt ngân sách, mất cân đối dòng tiền và không đạt được các mục tiêu tiết kiệm dài hạn.

Ứng dụng được đề xuất cần giải quyết bài toán thu thập, lưu trữ và xử lý dữ liệu thu/chi của người dùng một cách có hệ thống. Trên cơ sở dữ liệu lịch sử này, ứng dụng thực hiện phân tích hành vi chi tiêu nhằm hỗ trợ người dùng hiểu rõ thói quen tài chính cá nhân. Cụ thể, mô hình LSTM/GRU được sử dụng để dự báo xu hướng thu nhập và chi tiêu theo thời gian; mô hình GMM/DBSCAN được áp dụng để phân tích và phân cụm hành vi chi tiêu, từ đó nhận diện các nhóm thói quen chi tiêu đặc trưng; đồng thời, mô hình Isolation Forest/Autoencoder được sử dụng để phát hiện các giao dịch chi tiêu bất thường hoặc vượt ngưỡng so với hành vi thông thường của người dùng.

Dựa trên kết quả phân tích và dự báo, ứng dụng đưa ra các gợi ý chi tiêu và cảnh báo phù hợp theo từng danh mục, hỗ trợ người dùng kiểm soát ngân sách và điều chỉnh kế hoạch chi tiêu một cách hợp lý. Bên cạnh đó, hệ thống cung cấp các báo cáo tài chính trực quan dưới dạng biểu đồ, giúp người dùng theo dõi sự biến động của thu nhập và chi tiêu theo từng giai đoạn thời gian, từ đó nâng cao khả năng đánh giá và đưa ra quyết định tài chính.

Dữ liệu người dùng được lưu trữ và đồng bộ an toàn trên nền tảng Firebase, đảm bảo tính toàn vẹn, bảo mật và khả năng truy cập dữ liệu theo thời gian thực. Như vậy, bài toán đặt ra là xây dựng một ứng dụng có khả năng ghi nhận, phân tích và gợi ý chi tiêu cá nhân một cách thông minh dựa trên các mô hình phân tích dữ liệu phù hợp, giúp người dùng từng bước hình thành thói quen chi tiêu khoa học và quản lý tài chính cá nhân hiệu quả, bền vững.

2.3 Phân tích đặc tả nghiệp vụ của hệ thống

2.3.1 Đối tượng sử dụng hệ thống

Người dùng cá nhân: Các cá nhân muốn quản lý tài chính của mình một cách hiệu quả, bao gồm việc theo dõi thu nhập, chi tiêu, và tiết kiệm.

Nhà phát triển ứng dụng: Đội ngũ phát triển ứng dụng sẽ cần hiểu rõ các yêu cầu để thiết kế và xây dựng hệ thống.

Chuyên gia tài chính: Những người có thể đưa ra các khuyến nghị và phân tích về cách quản lý tài chính cá nhân tốt hơn.

2.3.2 Chức năng chính của hệ thống

2.3.2.1 Quản lý giao dịch tài chính

Ghi nhận giao dịch:

- Người dùng có thể dễ dàng ghi nhận các giao dịch thu nhập và chi tiêu hàng ngày.

- Hệ thống cung cấp các trường nhập liệu cho ngày tháng, số tiền, loại giao dịch, và mô tả.

Phân loại giao dịch:

- Phân loại các giao dịch vào các danh mục như ăn uống, đi lại, giải trí, hóa đơn, tiết kiệm, v.v.

- Cho phép người dùng thêm danh mục mới phù hợp với nhu cầu cá nhân.

Quản lý lịch sử giao dịch:

- Hiển thị danh sách các giao dịch theo ngày, tuần, tháng.

- Cho phép người dùng tìm kiếm, chỉnh sửa hoặc xóa giao dịch khi cần thiết.

2.3.2.2 Quản lý tài khoản người dùng

Đăng ký và đăng nhập:

- Hỗ trợ đăng ký tài khoản qua email hoặc đăng nhập nhanh bằng Google.

- Sử dụng Firebase Authentication nhằm mục đích đảm bảo an toàn và đồng bộ dữ liệu người dùng.

Quản lý thông tin cá nhân:

- Người dùng có thể cập nhật thông tin cá nhân, ảnh đại diện, mật khẩu.

Khôi phục tài khoản:

- Hỗ trợ tính năng “Quên mật khẩu” và gửi email đặt lại mật khẩu.

2.3.2.3 Quản lý ngân sách cá nhân

Thiết lập ngân sách:

- Cho phép người dùng thiết lập ngân sách chi tiêu theo tháng hoặc theo danh mục (ăn uống, mua sắm, giải trí...).

- Người dùng có thể xem xu hướng tài chính của mình để đưa ra quyết định hợp lý hơn.

Theo dõi ngân sách:

- Hệ thống tự động cập nhật số tiền đã chi và hiển thị tỷ lệ ngân sách còn lại.

Cảnh báo vượt ngân sách:

- Khi chi tiêu gần đến hoặc vượt quá ngân sách đã đặt, hệ thống gửi thông báo cảnh báo kịp thời.

2.3.2.4 Phân tích và gợi ý chi tiêu thông minh (AI)

Gợi ý chi tiêu hợp lý và phân tích hành vi chi tiêu:

- Dựa trên kết quả phân tích và dự báo từ mô hình LSTM/GRU, kết hợp với phân tích hành vi chi tiêu thông qua GMM/DBSCAN, hệ thống đề xuất mức chi tiêu phù hợp cho từng danh mục. Các gợi ý này giúp người dùng phân bổ ngân sách hợp lý, tối ưu hóa chi tiêu và nâng cao hiệu quả tiết kiệm.

- Hệ thống sử dụng mô hình Isolation Forest/Autoencoder để phát hiện các giao dịch chi tiêu bất thường so với hành vi chi tiêu thông thường của người dùng. Khi phát hiện dấu hiệu bất thường hoặc vượt ngưỡng cho phép, hệ thống sẽ đưa ra cảnh báo kịp thời nhằm hỗ trợ người dùng kiểm soát rủi ro tài chính.

2.3.2.5 Báo cáo và biểu đồ tài chính

Biểu đồ thống kê:

- Hệ thống hiển thị dữ liệu thu nhập và chi tiêu dưới dạng biểu đồ cột và biểu đồ tròn, cho phép người dùng theo dõi và so sánh tình hình tài chính theo tuần, tháng và năm một cách trực quan.

Báo cáo tài chính tổng hợp:

- Ứng dụng cung cấp các báo cáo tài chính tổng hợp và chi tiết, cho phép người dùng xem thông tin thu nhập và chi tiêu theo tuần, tháng, năm hoặc theo từng danh mục chi tiêu, giúp đánh giá và kiểm soát tài chính hiệu quả hơn.

Dự báo xu hướng:

- Dựa trên dữ liệu thu/chi lịch sử của người dùng, hệ thống thực hiện phân tích và dự báo xu hướng thu nhập và chi tiêu trong các giai đoạn tiếp theo, hỗ trợ người dùng lập kế hoạch tài chính và điều chỉnh ngân sách phù hợp.

2.3.2.6 Nhắc nhở và cảnh báo chi tiêu

Nhắc nhở giao dịch định kỳ:

- Gửi thông báo cho người dùng về các khoản chi tiêu hoặc thu nhập định kỳ (ví dụ: lương, tiền thuê nhà, hóa đơn điện nước...).

Cảnh báo chi tiêu vượt mức:

- Tự động cảnh báo khi người dùng chi vượt giới hạn hoặc có giao dịch bất thường.

2.3.2.7 Xuất dữ liệu và đồng bộ hóa

Xuất dữ liệu:

- Hỗ trợ xuất dữ liệu giao dịch, báo cáo tài chính ra tệp CSV hoặc Excel để lưu trữ hoặc chia sẻ.

Đồng bộ hóa dữ liệu:

- Tất cả dữ liệu được lưu trữ và đồng bộ theo thời gian thực trên Firebase, đảm bảo người dùng truy cập được trên nhiều thiết bị.

Sao lưu và khôi phục:

- Hệ thống tự động sao lưu dữ liệu người dùng để tránh mất mát trong trường hợp lỗi hoặc gỡ cài đặt.

2.3.3 Yêu cầu phi chức năng

Tính dễ sử dụng: Giao diện người dùng thân thiện, dễ hiểu và dễ thao tác.

Hiệu suất: Hệ thống cần nhanh chóng xử lý các giao dịch và phản hồi của người dùng mà không bị chậm trễ.

Khả năng mở rộng: Hệ thống cần có khả năng mở rộng để có thể tích hợp thêm các tính năng trong tương lai.

Tính sẵn sàng: Hệ thống cần đảm bảo khả năng hoạt động liên tục, không bị gián đoạn khi sử dụng.

2.3.4 Quy trình sử dụng hệ thống

Đăng ký và đăng nhập:

- Người dùng có thể tạo tài khoản và đăng nhập vào hệ thống để sử dụng các chức năng của ứng dụng. Việc xác thực người dùng giúp đảm bảo an toàn dữ liệu cá nhân và đồng bộ thông tin trên nhiều thiết bị.

Ghi nhận và quản lý giao dịch:

- Ứng dụng cho phép người dùng ghi nhận các giao dịch thu nhập và chi tiêu hàng ngày với các thông tin cơ bản bao gồm ngày giao dịch, số tiền, danh mục và mô tả. Hệ thống tự động phân loại giao dịch vào các danh mục chi tiêu phù hợp như ăn uống, di chuyển, mua sắm,... Đồng thời, người dùng có thể xem chi tiết, chỉnh sửa hoặc xóa các giao dịch đã nhập khi cần thiết, đảm bảo dữ liệu tài chính luôn chính xác và cập nhật.

Thiết lập và theo dõi ngân sách:

- Người dùng có thể thiết lập giới hạn chi tiêu cho từng danh mục hoặc cho toàn bộ ngân sách theo tháng. Ứng dụng tự động cập nhật mức chi tiêu hiện tại dựa trên các giao dịch phát sinh và đưa ra cảnh báo khi mức chi tiêu tiệm cận hoặc vượt quá ngân sách đã thiết lập, giúp người dùng kịp thời điều chỉnh kế hoạch tài chính.

Phân tích và gợi ý chi tiêu thông minh:

- Hệ thống phân tích dữ liệu chi tiêu lịch sử của người dùng nhằm nhận diện thói quen chi tiêu, dự báo xu hướng thu/chi và đánh giá mức độ hợp lý của các khoản chi. Trên cơ sở đó, ứng dụng đưa ra các gợi ý chi tiêu và phân bổ ngân sách phù hợp, đồng thời hỗ trợ người dùng theo dõi kết quả thông qua các biểu đồ trực quan để tối ưu hóa ngân sách cá nhân.

Nhận thông báo và cảnh báo:

- Ứng dụng cung cấp cơ chế thông báo và cảnh báo nhằm hỗ trợ người dùng quản lý tài chính hiệu quả. Hệ thống gửi thông báo nhắc nhở các giao dịch định kỳ, cảnh báo khi phát hiện chi tiêu vượt ngân sách hoặc có dấu hiệu bất thường. Người dùng có thể tùy chỉnh loại thông báo và tần suất nhận thông báo phù hợp với nhu cầu cá nhân.

Báo cáo và đồng bộ dữ liệu:

- Toàn bộ dữ liệu tài chính của người dùng được lưu trữ và đồng bộ hóa tự động trên nền tảng Firebase, cho phép truy cập và sử dụng ứng dụng trên nhiều thiết bị khác nhau một cách nhất quán. Bên cạnh đó, hệ thống hỗ trợ xuất dữ liệu tài chính dưới dạng tệp CSV hoặc Excel, giúp người dùng thuận tiện trong việc lưu trữ, sao lưu và phục vụ cho các mục đích phân tích hoặc tổng hợp dữ liệu ngoài ứng dụng.

2.4 Xác định yêu cầu dự án

2.4.1 Mục tiêu dự án

Mục tiêu của dự án là xây dựng một ứng dụng di động gợi ý chi tiêu cá nhân thông minh nhằm hỗ trợ người dùng quản lý, theo dõi và tối ưu hóa tài chính cá nhân một cách hiệu quả. Ứng dụng không chỉ dừng lại ở việc ghi nhận và thống kê các khoản thu nhập và chi tiêu, mà còn tập trung vào phân tích dữ liệu tài chính và hành vi chi tiêu của người dùng dựa trên các mô hình phân tích phù hợp.

Cụ thể, ứng dụng hướng đến việc dự báo xu hướng thu/chi, phân tích và phân cụm hành vi chi tiêu, cũng như phát hiện các khoản chi bất thường, từ đó đưa ra các gợi ý chi tiêu và cảnh báo kịp thời. Thông qua các chức năng này, dự án nhằm giúp người dùng nâng cao khả năng kiểm soát ngân sách, hình thành thói quen chi tiêu khoa học và từng bước đạt được các mục tiêu tài chính ngắn hạn và dài hạn.

2.4.2 Phạm vi dự án

a, Tính năng chính:

- Quản lý tài khoản người dùng.
- Ghi nhận và phân loại giao dịch thu nhập, chi tiêu.
- Thiết lập và theo dõi ngân sách theo danh mục hoặc theo tháng.
- Phân tích hành vi chi tiêu.
- Dự báo xu hướng thu/chi.
- Gợi ý chi tiêu thông minh.
- Phát hiện và cảnh báo chi tiêu bất thường hoặc vượt ngân sách.
- Hiển thị biểu đồ và báo cáo tài chính trực quan.
- Xuất dữ liệu ra file CSV/Excel.
- Đồng bộ dữ liệu thời gian thực và bảo mật bằng Firebase.

b, Nền tảng:

- Phát triển trên Flutter, hỗ trợ đa nền tảng: Android, iOS (và mở rộng lên Web trong tương lai).
- Dữ liệu được lưu trữ và đồng bộ trên Firebase (Authentication, Firestore, Storage).

- Sử dụng TensorFlow Lite cho các tính năng AI/ML trên thiết bị di động.

c, Đối tượng sử dụng:

- Sinh viên, người đi làm, hoặc bất kỳ ai muốn kiểm soát chi tiêu và lập kế hoạch tài chính cá nhân.

- Người dùng có nhu cầu nhận gợi ý chi tiêu, tiết kiệm và theo dõi tình hình tài chính dài hạn.

2.4.3 Các yêu cầu chức năng

2.4.3.1 Quản lý tài khoản

Hệ thống cung cấp các chức năng quản lý tài khoản người dùng nhằm đảm bảo an toàn và thuận tiện trong quá trình sử dụng, bao gồm:

- Tạo tài khoản: Người dùng đăng ký tài khoản mới bằng cách nhập các thông tin cơ bản như email, mật khẩu và một số thông tin cá nhân cần thiết.

- Đăng nhập: Hỗ trợ đăng nhập bằng email/mật khẩu và đăng nhập thông qua tài khoản Google; cho phép lưu trạng thái đăng nhập trên thiết bị.

- Quên mật khẩu: Cung cấp cơ chế khôi phục mật khẩu qua email. Người dùng sẽ nhận được liên kết đặt lại mật khẩu thông qua email đăng ký.

- Đổi mật khẩu: Cho phép người dùng thay đổi mật khẩu trực tiếp trong phần cài đặt tài khoản.

- Cập nhật thông tin cá nhân: Người dùng có thể chỉnh sửa thông tin hồ sơ như họ tên, ảnh đại diện và các thông tin cá nhân khác.

2.4.3.2 Quản lý giao dịch tài chính

Ứng dụng hỗ trợ quản lý các giao dịch thu nhập và chi tiêu của người dùng một cách đầy đủ và linh hoạt:

- Ghi nhận các giao dịch thu nhập và chi tiêu hàng ngày.

- Phân loại giao dịch vào các danh mục cụ thể.

- Cho phép chỉnh sửa, xóa, tìm kiếm và xem lịch sử giao dịch.

2.4.3.3 Quản lý ngân sách cá nhân

Chức năng quản lý ngân sách giúp người dùng kiểm soát chi tiêu hiệu quả:

- Thiết lập ngân sách cho từng danh mục hoặc toàn bộ chi tiêu.

- Theo dõi tiến độ chi tiêu theo thời gian thực và đưa ra cảnh báo khi mức chi tiêu tiệm cận hoặc vượt quá ngân sách đã đặt.

2.4.3.4 Phân tích và gợi ý chi tiêu thông minh (AI)

Chức năng này thực hiện phân tích dữ liệu chi tiêu lịch sử của người dùng nhằm hỗ trợ ra quyết định tài chính:

- Phân tích thói quen chi tiêu từ dữ liệu lịch sử.

- Gợi ý phân bổ ngân sách hợp lý và kế hoạch tiết kiệm.

- Phát hiện chi tiêu bất thường, gửi cảnh báo sớm.

2.4.3.5 Báo cáo và biểu đồ tài chính

Ứng dụng cung cấp các công cụ báo cáo và trực quan hóa dữ liệu tài chính:

- Hiển thị thu/chi theo ngày, tuần, tháng dưới dạng biểu đồ.
- Cung cấp báo cáo chi tiết và dự báo xu hướng chi tiêu.

2.4.3.6 Nhắc nhở và cảnh báo chi tiêu

Hệ thống hỗ trợ người dùng thông qua cơ chế thông báo:

- Gửi thông báo về các khoản thu chi định kỳ.
- Cảnh báo khi chi tiêu vượt ngân sách hoặc có biến động bất thường.

2.4.3.7 Xuất dữ liệu và đồng bộ hóa

- Cho phép xuất dữ liệu ra CSV/Excel.
- Đồng bộ dữ liệu người dùng theo thời gian thực qua Firebase.

2.4.4 Yêu cầu phi chức năng

Bên cạnh các yêu cầu chức năng, hệ thống cũng cần phải đáp ứng các yêu cầu phi chức năng sau:

- Giao diện dễ sử dụng: Giao diện được thiết kế đơn giản, trực quan, phù hợp với mọi đối tượng người dùng.
 - Hiệu suất cao: Ứng dụng đảm bảo tốc độ tải nhanh và hoạt động mượt mà, ngay cả với lượng dữ liệu lớn.
 - An toàn: Dữ liệu người dùng được mã hóa khi lưu trữ và truyền tải, bảo vệ tối đa thông tin cá nhân.
 - Đa ngôn ngữ: Hỗ trợ thay đổi ngôn ngữ mà không cần khởi động lại ứng dụng.
 - Tích hợp API: Đảm bảo việc cập nhật tỷ giá ngoại tệ theo thời gian thực thông qua API bên thứ ba đáng tin cậy.
- #### 2.4.5 Kết quả đầu ra mong đợi
- Ứng dụng quản lý tài chính hoàn chỉnh với đầy đủ các chức năng quản lý tài khoản, giao dịch, và phân tích tài chính.
 - Giao diện thân thiện với người dùng, giúp họ dễ dàng thao tác và đạt được mục tiêu quản lý chi tiêu hiệu quả.
 - Các báo cáo chi tiêu được trình bày rõ ràng, trực quan qua biểu đồ, hỗ trợ người dùng đưa ra các quyết định tài chính phù hợp.

CHƯƠNG 3 ƯỚC LƯỢNG DỰ ÁN

3.1 Ước lượng dự án:

Dự án “Ứng dụng gợi ý chi tiêu thông minh sử dụng AI” được ước lượng hoàn thành trong khoảng 3 tháng (tương đương 13 tuần). Quá trình phát triển được chia thành ba giai đoạn chính, từ phân tích yêu cầu, thiết kế và phát triển chức năng đến kiểm thử, tối ưu và hoàn thiện hệ thống.

3.1.1 Giai đoạn 1: Phân tích yêu cầu và thiết kế giao diện người dùng (3 tuần):

Mục tiêu: Xác định rõ phạm vi, chức năng và quy trình hoạt động của hệ thống, đồng thời tạo nguyên mẫu giao diện (prototype) phục vụ phát triển.

Nội dung công việc:

- Khảo sát người dùng và xác định yêu cầu:
 - + Tiến hành khảo sát người dùng tiềm năng (sinh viên, nhân viên văn phòng, người độc lập tài chính).
 - + Thu thập thông tin về thói quen chi tiêu, nhu cầu lập ngân sách, cách người dùng mong muốn theo dõi và phân tích tài chính.
 - + Phân tích các vấn đề phổ biến: chi tiêu không kiểm soát, không có mục tiêu tiết kiệm, thiếu báo cáo trực quan.
- Phân tích hệ thống và mô hình hóa yêu cầu:
 - + Xây dựng sơ đồ use case, sơ đồ lớp, biểu đồ luồng dữ liệu (DFD) và biểu đồ hoạt động (Activity Diagram).
 - + Xác định các thành phần chính: quản lý tài khoản, giao dịch, ngân sách, AI gợi ý chi tiêu, báo cáo thống kê.
 - + Xác định yêu cầu phi chức năng: bảo mật, hiệu suất, khả năng mở rộng.
- Thiết kế giao diện người dùng (UI/UX):
 - + Sử dụng Figma để thiết kế giao diện với các màn hình chính: đăng nhập, trang chủ, biểu đồ, quản lý thu chi, gợi ý chi tiêu.
 - + Giao diện theo phong cách tối giản, hiện đại, hỗ trợ Dark Mode.
 - + Xây dựng prototype tương tác giúp người dùng kiểm tra và góp ý trước khi triển khai.

3.1.2 Giai đoạn 2: Phát triển và tích hợp các chức năng chính (8 tuần):

Mục tiêu: Xây dựng toàn bộ chức năng chính của ứng dụng, tích hợp AI, đảm bảo khả năng hoạt động ổn định và đồng bộ dữ liệu thời gian thực.

Nội dung công việc:

- Phát triển hệ thống xác thực và quản lý tài khoản:

- + Tích hợp Firebase Authentication hỗ trợ đăng ký, đăng nhập, quên mật khẩu, đăng nhập bằng Google.
 - Xây dựng module quản lý giao dịch:
 - + Phát triển tính năng thêm, sửa, xóa giao dịch và phân loại giao dịch tự động theo danh mục.
 - + Tạo bộ lọc theo thời gian, danh mục và số tiền.
 - + Lưu dữ liệu vào Firestore và đồng bộ thời gian thực giữa các thiết bị.
 - Phát triển module quản lý ngân sách:
 - + Cho phép người dùng đặt hạn mức chi tiêu cho từng danh mục hoặc tổng chi tiêu hàng tháng.
 - + Tích hợp hệ thống cảnh báo khi người dùng gần vượt ngân sách.
 - Tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI/ML):
 - + Ứng dụng TensorFlow Lite để huấn luyện mô hình gợi ý chi tiêu dựa trên dữ liệu thu/chi lịch sử.
 - + Mô hình có khả năng học hành vi người dùng, phát hiện chi tiêu bất thường và gợi ý phân bổ hợp lý.
 - + Đưa ra gợi ý tiết kiệm hoặc dự báo xu hướng chi tiêu trong tương lai.
 - Phát triển hệ thống báo cáo và biểu đồ tài chính:
 - + Hiển thị biểu đồ cột, biểu đồ tròn để minh họa rõ ràng dòng tiền giao dịch.
 - + Cung cấp thống kê theo ngày, tháng, quý, năm, hỗ trợ xuất dữ liệu ra file CSV/Excel.
 - Bảo mật và đồng bộ dữ liệu:
 - + Sử dụng Cloud Firestore và Cloud Storage để đảm bảo an toàn dữ liệu.
 - + Mã hóa dữ liệu người dùng, áp dụng SSL/HTTPS và xác thực truy cập.
- 3.1.3 Giai đoạn 3:**
- Kiểm thử, tối ưu và hoàn thiện sản phẩm (2 tuần):**
- Mục tiêu:** Đảm bảo ứng dụng hoạt động ổn định, an toàn và thân thiện với người dùng trước khi phát hành chính thức.
- Nội dung công việc:**
- Kiểm thử phần mềm (Testing):
 - + Kiểm thử chức năng (Functional Testing) cho từng module.
 - + Kiểm thử giao diện (UI Testing) để đảm bảo bộ cục hiển thị tốt trên nhiều thiết bị.

- + Kiểm thử hiệu năng (Performance Testing) để đảm bảo ứng dụng mượt mà khi xử lý lượng lớn dữ liệu.
- + Kiểm thử bảo mật (Security Testing) để đảm bảo thông tin cá nhân không bị rò rỉ.
- Tối ưu hóa và sửa lỗi:
 - + Ghi nhận lỗi qua Firebase Crashlytics và sửa lỗi theo phản hồi người dùng thử nghiệm.
 - + Tối ưu tốc độ tải, giảm dung lượng ứng dụng.
 - + Điều chỉnh giao diện và trải nghiệm người dùng dựa trên phản hồi khảo sát.
- Phát hành và bảo trì:
 - + Chuẩn bị tài liệu hướng dẫn người dùng, video demo và báo cáo kỹ thuật.
 - + Đăng tải ứng dụng lên Google Play và App Store.
 - + Theo dõi phản hồi người dùng, cập nhật định kỳ các tính năng mới và vá lỗi bảo mật.

3.2 Đội ngũ phát triển:

Dự án được thực hiện bởi nhóm 1 thành viên, phối hợp chặt chẽ trong suốt quá trình nghiên cứu và phát triển:

- Nhà phát triển chính (Developer):
 - + Phụ trách thiết kế kiến trúc phần mềm, lập trình các chức năng cốt lõi.
 - + Tích hợp Firebase, TensorFlow Lite, và xử lý dữ liệu thu/chi.
 - + Đảm bảo ứng dụng hoạt động ổn định, tối ưu hiệu năng.
- Nhà thiết kế UI/UX (Designer):
 - + Thiết kế toàn bộ giao diện ứng dụng bằng Figma.
 - + Đảm bảo tính thẩm mỹ, dễ sử dụng, phù hợp với người dùng phổ thông.
 - + Hỗ trợ kiểm thử trải nghiệm người dùng (UX Testing).
- Người kiểm thử (Tester):
 - + Lập kế hoạch kiểm thử, viết test cases và thực hiện kiểm thử thủ công/tự động.
 - + Ghi nhận lỗi, đánh giá hiệu năng và bảo mật của hệ thống.

Ngoài ra, trong quá trình phát triển, nhóm thường xuyên báo cáo tiến độ với giảng viên hướng dẫn để nhận phản hồi, đảm bảo dự án đi đúng hướng.

3.3 Công cụ và nền tảng sử dụng:

- Flutter: Sử dụng để phát triển giao diện và logic của ứng dụng trên cả hai nền tảng Android và iOS.
- Android Studio/Visual Studio Code: Môi trường lập trình chính.

- Firebase: Cung cấp các dịch vụ lưu trữ dữ liệu, xác thực người dùng, và đồng bộ hóa thời gian thực.
- TensorFlow Lite: Tích hợp mô hình AI gợi ý chi tiêu thông minh và phát hiện bất thường.
- Figma: Dùng để thiết kế và tạo prototype giao diện người dùng.
- API tích hợp: Sử dụng các API của bên thứ ba để cung cấp tính năng cập nhật tỷ giá ngoại tệ thời gian thực.
- Postman: Kiểm thử các API tích hợp.
- GitHub: Lưu trữ mã nguồn và quản lý phiên bản.
- Công cụ kiểm thử: Áp dụng các công cụ kiểm thử tự động và thủ công để đảm bảo chất lượng ứng dụng.

3.4 Rủi ro và biện pháp:

Rủi ro về thời gian:

- Do đồ án được thực hiện bởi một cá nhân, khối lượng công việc lớn (phân tích, thiết kế, lập trình, kiểm thử) có thể khiến tiến độ bị kéo dài, đặc biệt khi phát sinh lỗi kỹ thuật hoặc thay đổi yêu cầu trong quá trình phát triển.
- Biện pháp: Lập kế hoạch chi tiết cho từng giai đoạn, phân chia thời gian hợp lý giữa học tập và nghiên cứu. Theo dõi tiến độ hàng tuần và điều chỉnh linh hoạt khi có phát sinh.

Rủi ro kỹ thuật:

- Có thể gặp khó khăn khi tích hợp mô hình AI (TensorFlow Lite), các dịch vụ Firebase hoặc API của bên thứ ba. Ngoài ra, việc xử lý dữ liệu và bảo mật thông tin người dùng cũng là thách thức lớn.
- Biện pháp: Nghiên cứu kỹ tài liệu chính thức, thử nghiệm từng module nhỏ trước khi tích hợp toàn hệ thống. Sử dụng các API uy tín, mã hóa dữ liệu và kiểm thử kỹ lưỡng để đảm bảo an toàn.

Rủi ro về hiệu năng và khả năng tương thích:

- Ứng dụng có thể gặp tình trạng xử lý chậm hoặc tiêu tốn nhiều tài nguyên khi chạy mô hình AI trên các thiết bị cấu hình yếu.

Biện pháp: Biện pháp: Tối ưu hóa mã nguồn, sử dụng mô hình AI gọn nhẹ (TensorFlow Lite), kiểm tra hiệu năng trên nhiều thiết bị khác nhau để đảm bảo được tính ổn định.

Rủi ro về bảo mật dữ liệu:

- Việc lưu trữ dữ liệu tài chính cá nhân trên môi trường đám mây có thể tiềm ẩn nguy cơ rò rỉ thông tin nếu cấu hình bảo mật chưa chính xác.
- Biện pháp: Áp dụng mã hóa dữ liệu trên Firebase, xác thực người dùng an toàn (2FA) và chỉ định quyền truy cập rõ ràng cho từng loại dữ liệu.

Rủi ro về khối lượng công việc và áp lực cá nhân:

- Vì chỉ có một người đảm nhận toàn bộ dự án, áp lực cao có thể ảnh hưởng đến chất lượng sản phẩm và tiến độ.
- Biện pháp: Sắp xếp thời gian hợp lý, duy trì kỷ luật làm việc, báo cáo tiến độ thường xuyên với giảng viên hướng dẫn để nhận góp ý kịp thời.