

PTTKPM - NHÓM 1

HỆ THỐNG QUẢN LÝ THƯ VIỆN

Phân tích và Thiết kế

I. THIẾT KẾ HỆ THỐNG

1. Kiến trúc tổng quan

Ứng dụng quản lý thư viện được thiết kế theo mô hình **Client-Server** để đảm bảo tính linh hoạt, hiệu suất và khả năng mở rộng. Mô hình này bao gồm hai thành phần chính:

Client (Frontend - Ứng dụng Flutter):

- Giao diện người dùng (UI) chạy trên thiết bị di động hoặc web.
- Kết nối với cơ sở dữ liệu và dịch vụ backend để lấy và hiển thị dữ liệu.
- Hỗ trợ các chức năng như đăng nhập, tra cứu sách, mượn trả sách, nhận thông báo.

Server (Backend - Firebase Services):

- Lưu trữ dữ liệu người dùng, sách, lịch sử mượn trả.
- Xử lý xác thực và phân quyền người dùng.
- Gửi thông báo nhắc nhở trả sách và cập nhật thông tin thư viện.

2. Các thành phần chính của hệ thống

a. Front-end(Flutter)

Frontend là phần mà người dùng tương tác trực tiếp, gồm các tính năng chính sau:

Quản lý người dùng

- Đăng ký, đăng nhập qua **Firestore Authentication** (Email/Password, Google Sign-In).
- Quản lý thông tin cá nhân (họ tên, email, lịch sử mượn sách).

Quản lý sách

- Hiển thị danh sách sách với tìm kiếm và bộ lọc.
- Xem chi tiết từng cuốn sách (tác giả, mô tả, tình trạng).
- Quản trị viên có thể thêm, sửa, xóa sách.

Mượn & Trả sách

- Người dùng có thể đặt mượn sách trực tiếp từ ứng dụng.
- Kiểm tra tình trạng sách (còn hay đã được mượn).
- Lịch sử mượn sách của người dùng.

Hệ thống thông báo

- Gửi thông báo nhắc nhở trả sách.
- Thông báo về sách mới hoặc các sự kiện trong thư viện.

b. Back-end(Firebase Services)

Phía backend sử dụng **Firestore** với các dịch vụ chính:

Firestore Authentication

- Xác thực người dùng bằng email/password hoặc Google Sign-In.
- Phân quyền: Người dùng (độc giả) và quản trị viên (admin).

Firestore (Cơ sở dữ liệu)

Dữ liệu được lưu trữ dưới dạng NoSQL. Ví dụ:

/users (Collection)

- └─ **userId (Document)**
 - └─ **name: "Nguyễn Văn A"**
 - └─ **email: "nguyenvana@example.com"**
 - └─ **borrowedBooks: ["bookId_1", "bookId_2"]**

/books (Collection)

- └─ **bookId (Document)**
 - └─ **title: "Lập trình Flutter"**
 - └─ **author: "John Doe"**
 - └─ **category: "Công nghệ"**
 - └─ **availability: true**

/borrow_records (Collection)

- └─ **recordId (Document)**
 - └─ **userId: "userId_123"**
 - └─ **bookId: "bookId_456"**
 - └─ **borrowDate: "2025-03-01"**
 - └─ **returnDate: "2025-03-10"**
 - └─ **status: "borrowed"**

Firestore Cloud Storage

- Lưu trữ ảnh bìa sách, ảnh đại diện người dùng.

Firestore Cloud Functions (nếu cần)

- Xử lý thông báo tự động (ví dụ: nhắc nhở trả sách).

3. Cơ sở dữ liệu

Cấu trúc dữ liệu Firestore dạng NoSQL, có thể tổ chức như sau:

/users (Collection)

└─ **userId (Document)**

└─ **name: String**

└─ **email: String**

└─ **borrowedBooks: [bookId]**

/books (Collection)

└─ **bookId (Document)**

└─ **title: String**

└─ **author: String**

└─ **category: String**

└─ **availability: Boolean**

/borrow_records (Collection)

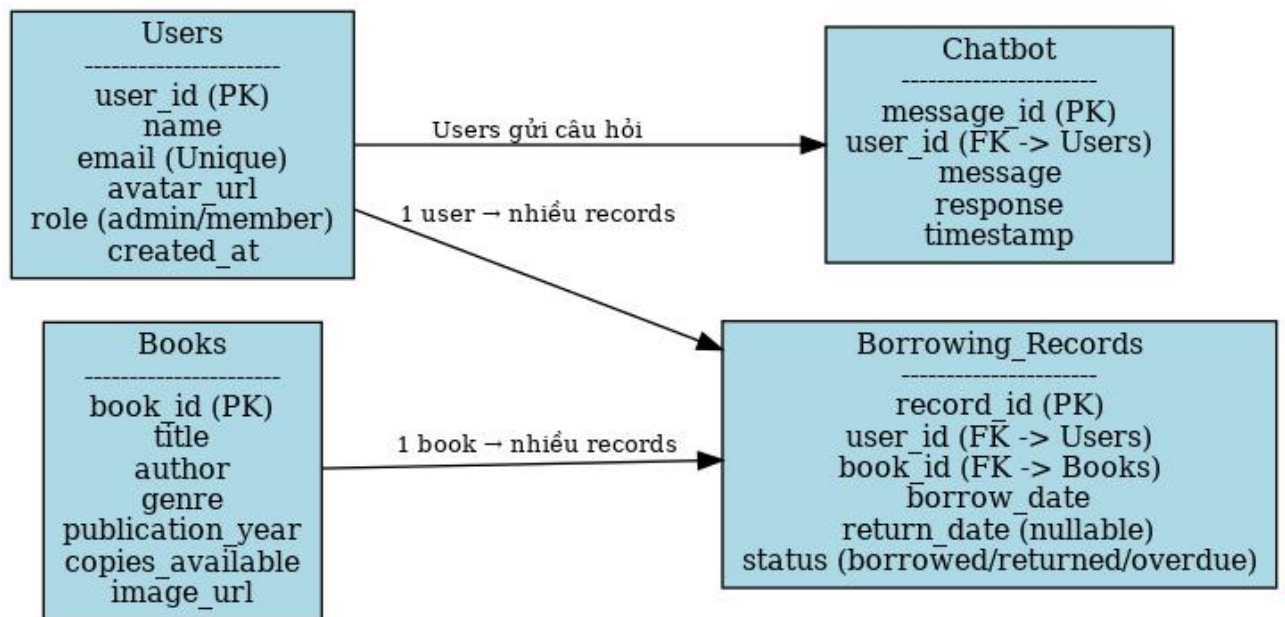
└─ **recordId (Document)**

└─ **userId: String**

└─ **bookId: String**

- **borrowDate:** Timestamp
- **returnDate:** Timestamp
- **status:** String (borrowed/returned)

Liên kết giữa các bảng:



4. Lưu đồ hoạt động chính

Quản trị viên:

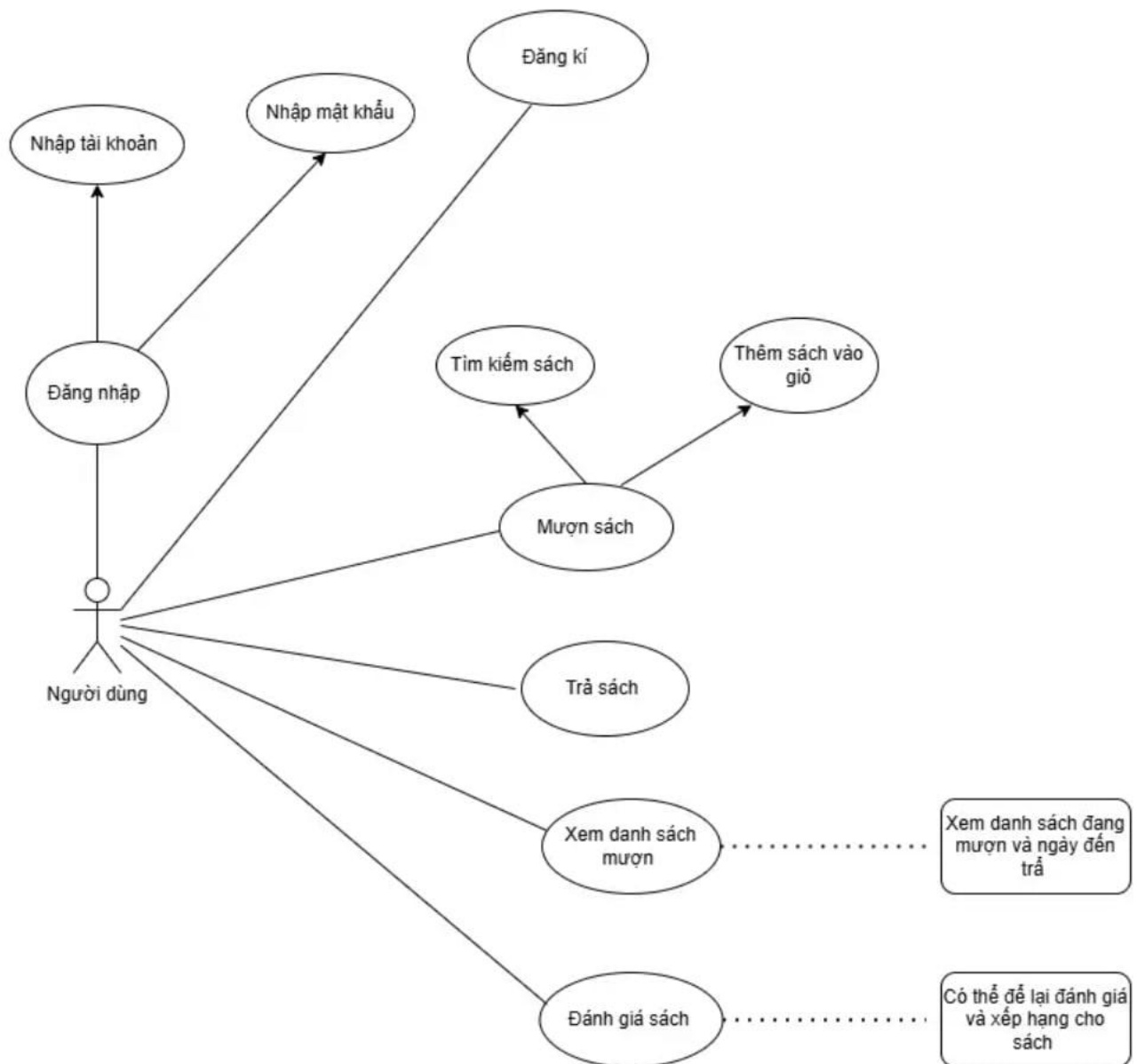

```
| | — app_constants.dart # Các hằng số chung
| | — app_routes.dart # Định nghĩa các route điều hướng
| | — theme.dart # Cấu hình giao diện (màu sắc, font,...)
|
| — models/ # Định nghĩa các model dữ liệu
| | — book_model.dart # Model cho sách
| | — user_model.dart # Model cho người dùng
| | — borrow_record_model.dart # Model cho lịch sử mượn sách
|
| — services/ # Xử lý logic kết nối dữ liệu
| | — auth_service.dart # Quản lý đăng nhập, đăng ký
| | — book_service.dart # Quản lý sách (CRUD)
| | — borrow_service.dart # Quản lý mượn/trả sách
| | — notification_service.dart # Quản lý thông báo Firebase
|
| — controllers/ # Điều khiển dữ liệu từ service đến UI
| | — auth_controller.dart # Kiểm soát xác thực người dùng
| | — book_controller.dart # Kiểm soát danh sách sách
| | — borrow_controller.dart # Kiểm soát mượn/trả sách
|
| — views/ # Giao diện ứng dụng
| | — auth/ # Màn hình xác thực
| | | — login_screen.dart
```

```
| | | └── register_screen.dart
| |
| | └── home/                # Màn hình chính
| | | └── home_screen.dart
| | | └── book_list.dart
| |
| |
| | └── book/                # Màn hình quản lý sách
| | | └── book_detail.dart
| | | └── book_add.dart
| |
| |
| | └── borrow/              # Màn hình mượn/trả sách
| | | └── borrow_screen.dart
| | | └── return_screen.dart
| |
|
└── widgets/                # Các widget dùng chung
    ├── book_card.dart      # Hiển thị sách theo dạng card
    ├── custom_button.dart  # Nút bấm tùy chỉnh
    ├── input_field.dart    # Trường nhập dữ liệu
    |
    └── utils/              # Các tiện ích hỗ trợ
        ├── validators.dart  # Hàm kiểm tra dữ liệu đầu vào
        ├── date_helper.dart # Xử lý định dạng ngày tháng
        └── logger.dart      # Ghi log thông tin (debug)
```

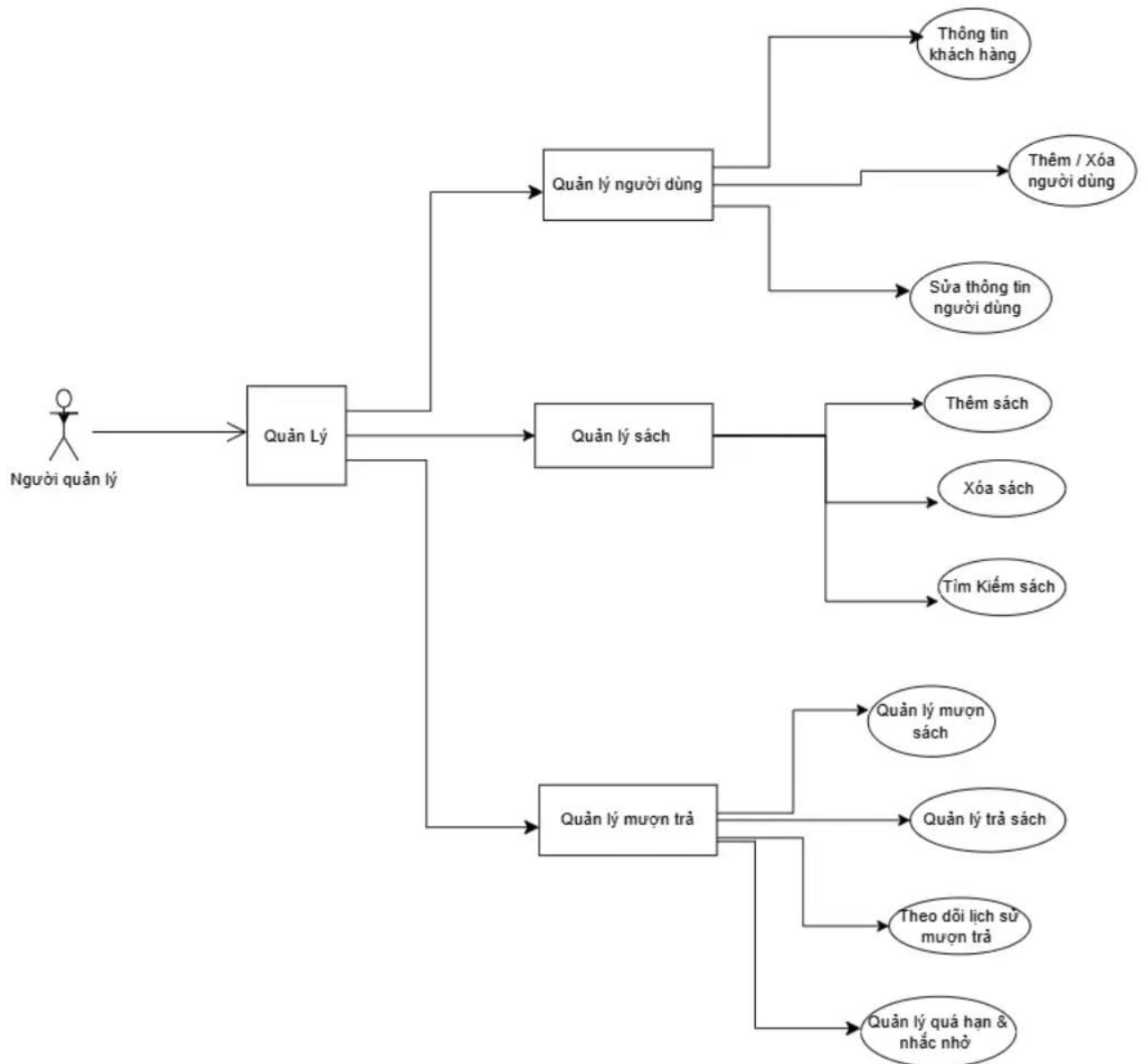

II. PHÂN TÍCH HỆ THỐNG

1. Sơ đồ Use/Case

a. Sơ đồ Use/Case người dùng



b. Sơ đồ Use/Case quản trị viên

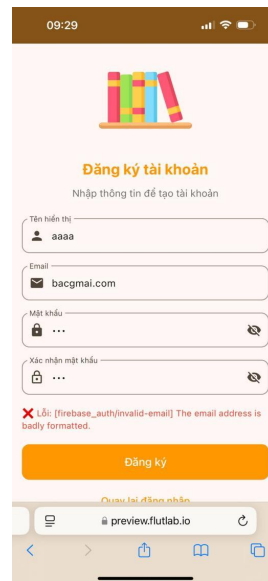
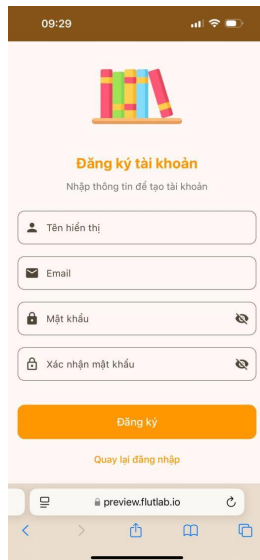


2. Các chức năng của ứng dụng

a. Chức năng cho người dùng

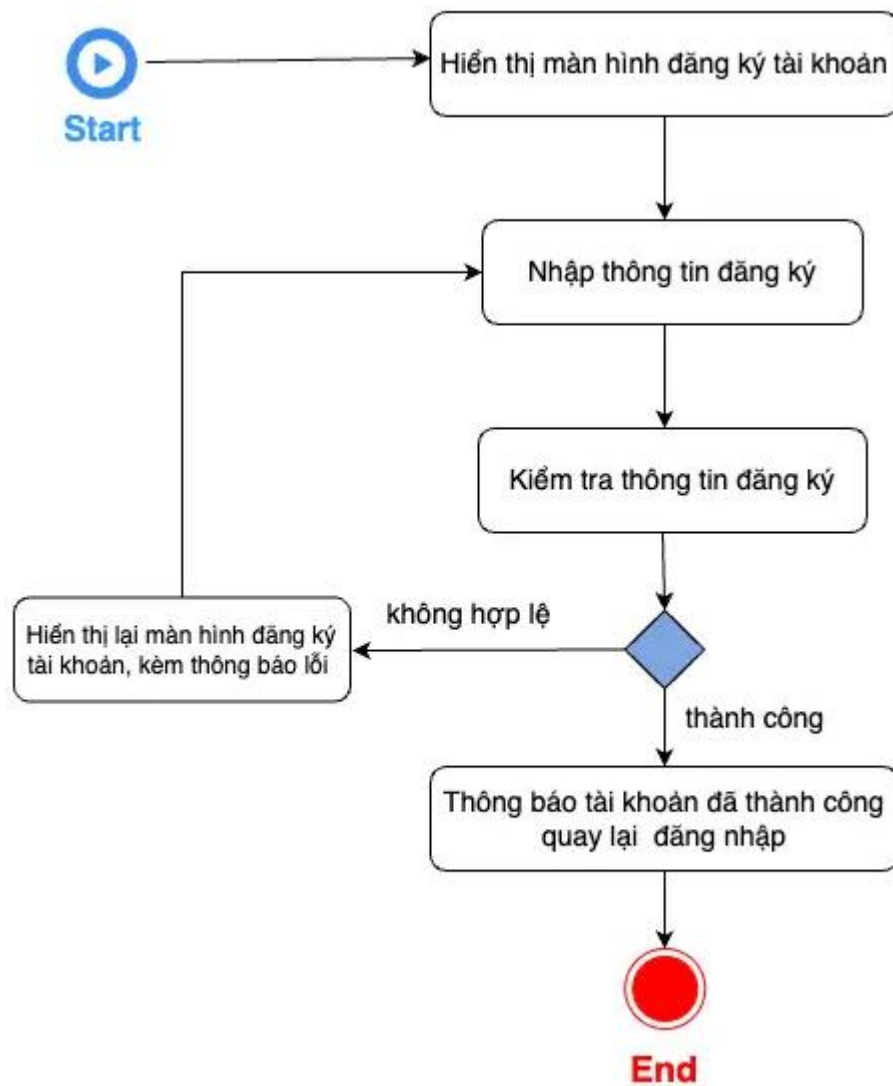
- Đăng ký:

Màn hình giao diện:



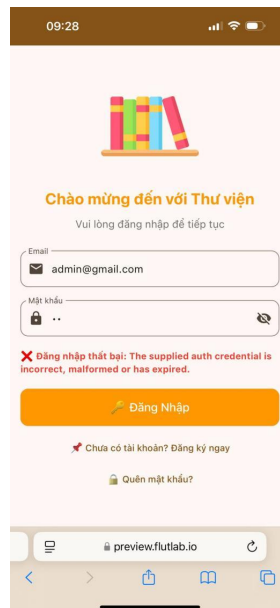
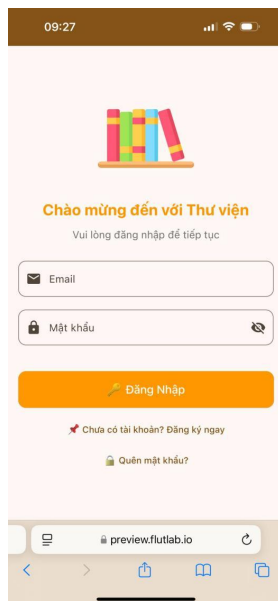
Activity Flow:

Step	Description
1	Hiển thị màn hình đăng ký tài khoản cho người dùng.
2	Người dùng nhập thông tin đăng ký vào biểu mẫu.
3	Hệ thống kiểm tra thông tin đăng ký.
4	<ul style="list-style-type: none"> - Nếu thông tin không hợp lệ: Hệ thống hiển thị lại màn hình đăng ký kèm –thông báo lỗi để người dùng chỉnh sửa. - Nếu thông tin hợp lệ: Thông báo tài khoản đã được đăng ký thành công, hướng dẫn người dùng quay lại màn hình đăng nhập.



- Đăng nhập:

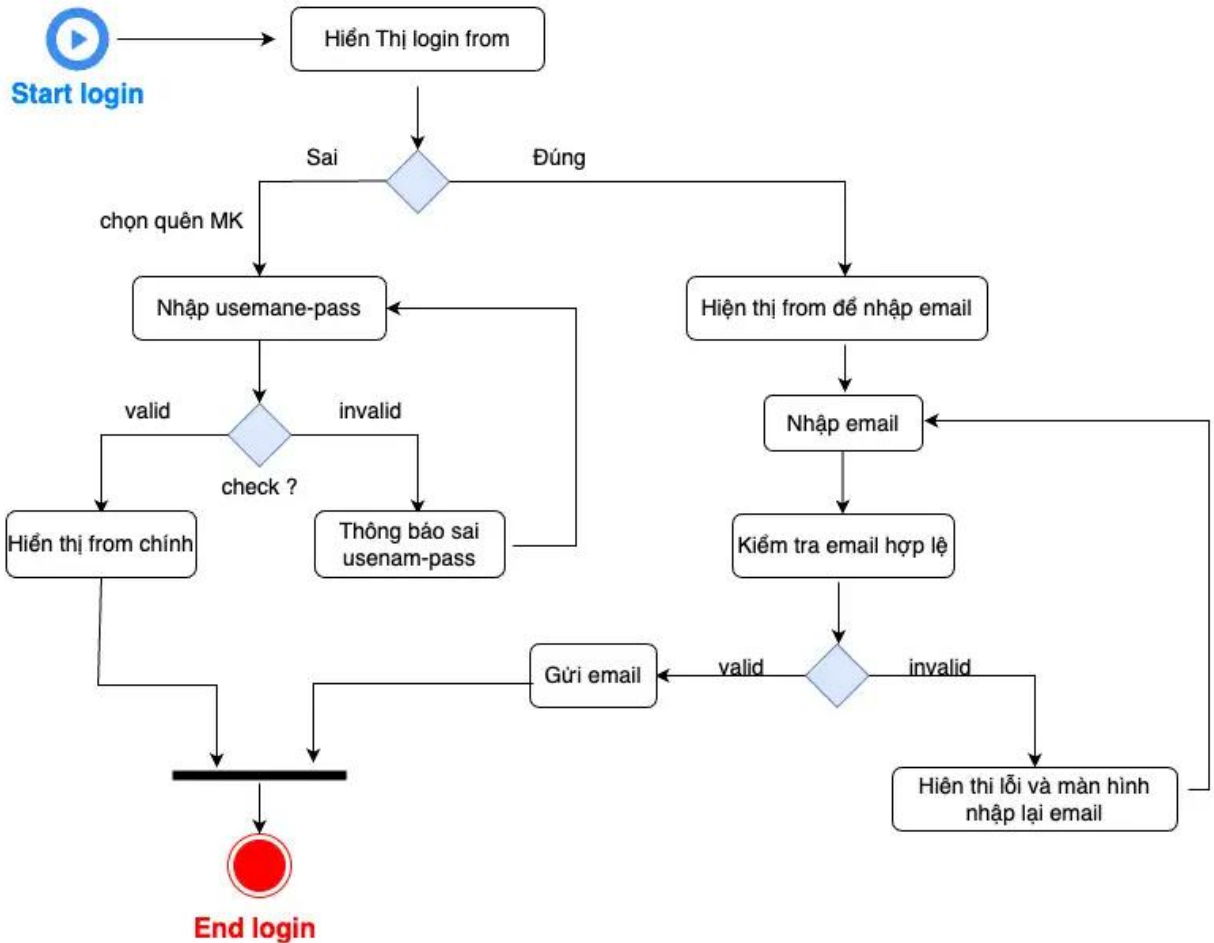
Màn hình giao diện:



Activity Flow:

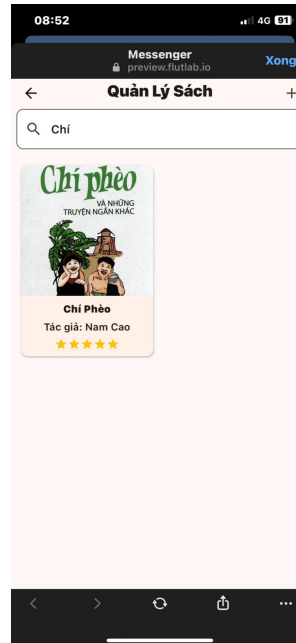
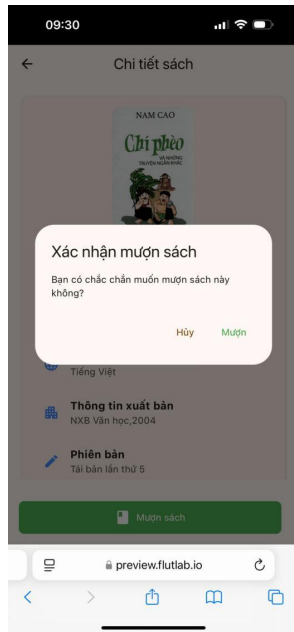
Step	Description
1	Người dùng truy cập chức năng "Quản lý thành viên".
2	Chọn một trong hai hành động chính: <ul style="list-style-type: none"> - Thêm thành viên. - Xem thông tin thành viên.
3	- Nếu chọn Thêm thành viên: <ul style="list-style-type: none"> + Nhập thông tin thành viên. + Người dùng có thể chọn "Hủy" để thoát hoặc "Thêm" để hoàn thành việc thêm thành viên.
4	- Nếu chọn Xem thông tin thành viên: <ul style="list-style-type: none"> + Người dùng có các tùy chọn: <ul style="list-style-type: none"> - Đặt lại mật khẩu: Gửi email xác nhận và hoàn thành việc đặt lại mật khẩu. - Chỉnh sửa thông tin: Nhập thông tin chỉnh sửa và chọn "Lưu".

	- Xóa thành viên: Xác nhận việc xóa thành viên.
5	Sau khi hoàn thành các thao tác, hệ thống sẽ kết thúc quy trình.



- Mượn sách:

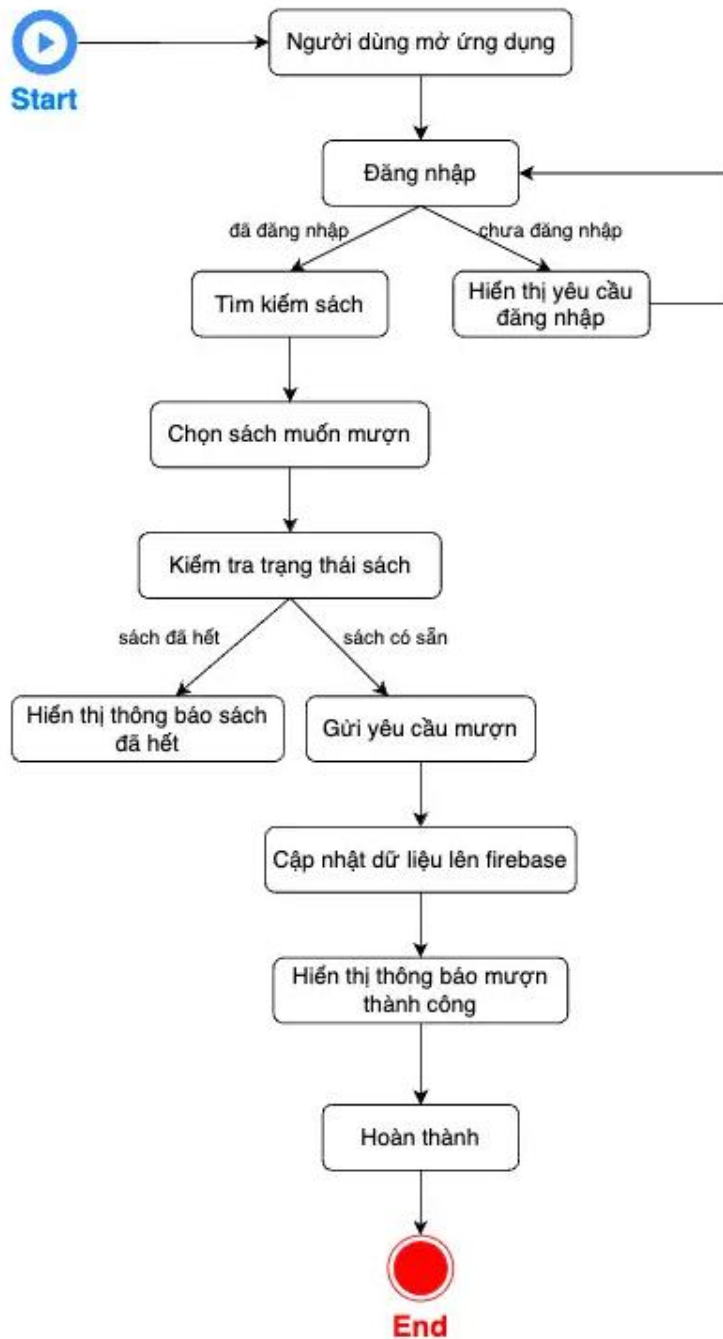
Màn hình giao diện:



Activity Flow:

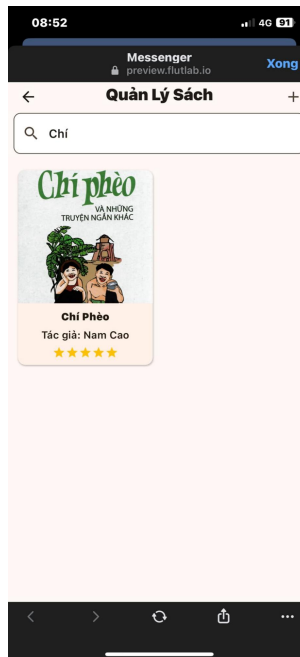
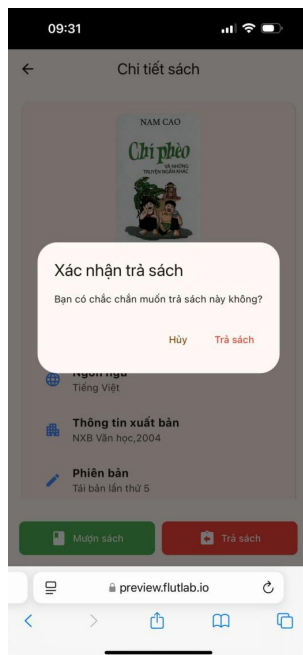
Step	Description
1	Người dùng mở ứng dụng và đăng nhập. Nếu chưa đăng nhập, hệ thống hiển thị yêu cầu đăng nhập.
2	Sau khi đăng nhập thành công, người dùng tìm kiếm sách muốn mượn.
3	Người dùng chọn sách muốn mượn trong danh sách kết quả tìm kiếm.
4	Hệ thống kiểm tra trạng thái sách: <ul style="list-style-type: none"> - Nếu sách đã hết: Hiển thị thông báo sách đã hết. - Nếu sách có sẵn: Gửi yêu cầu mượn
5	Hệ thống cập nhật dữ liệu mượn sách lên Firebase.
6	Hiển thị thông báo mượn sách thành công.

7	Quy trình hoàn tất.
---	---------------------



- Trả sách:

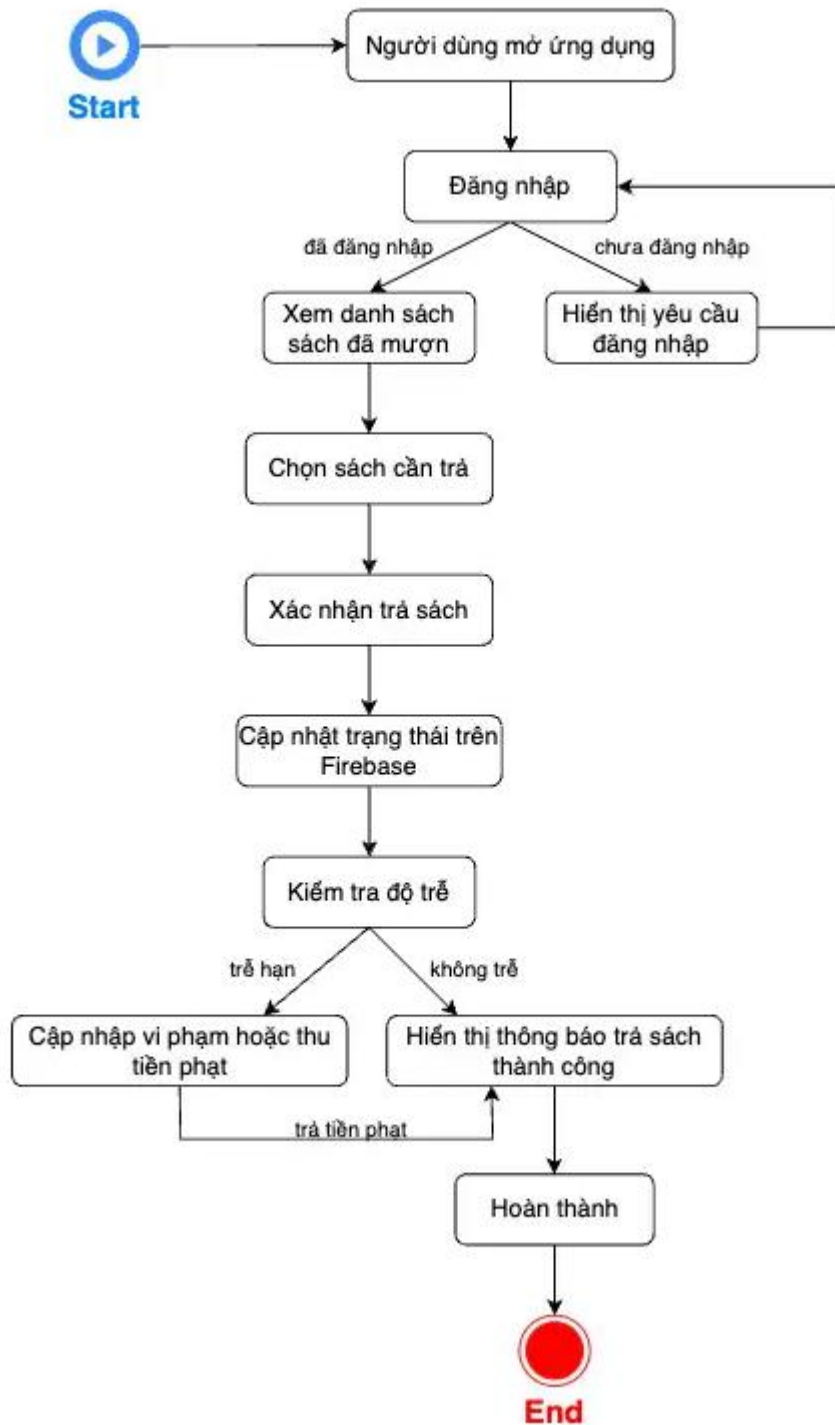
Màn hình giao diện:



Activity Flow:

Step	Description
1	Người dùng mở ứng dụng và đăng nhập. Nếu chưa đăng nhập, hệ thống hiển thị yêu cầu đăng nhập.
2	Sau khi đăng nhập thành công, hệ thống cho phép người dùng xem danh sách sách đã mượn.
3	Người dùng chọn sách cần trả từ danh sách.
4	Người dùng xác nhận trả sách. Hệ thống sẽ cập nhật trạng thái trả sách trên Firebase.
5	Hệ thống kiểm tra độ trễ: - Nếu trả trễ: Ghi nhận vi phạm hoặc tính phạt

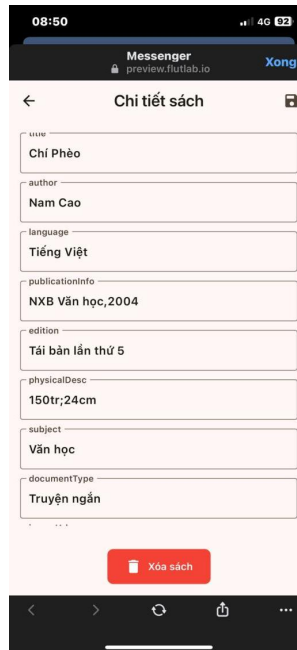
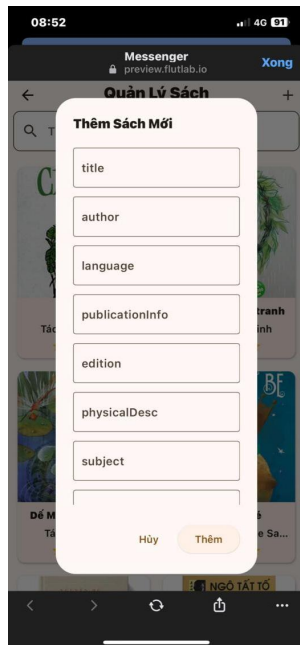
	- Nếu không trả trễ: Hiện thị thông báo trả sách thành công
6	Quy trình hoàn tất.



b. Chức năng cho quản trị viên

- Quản lý sách:

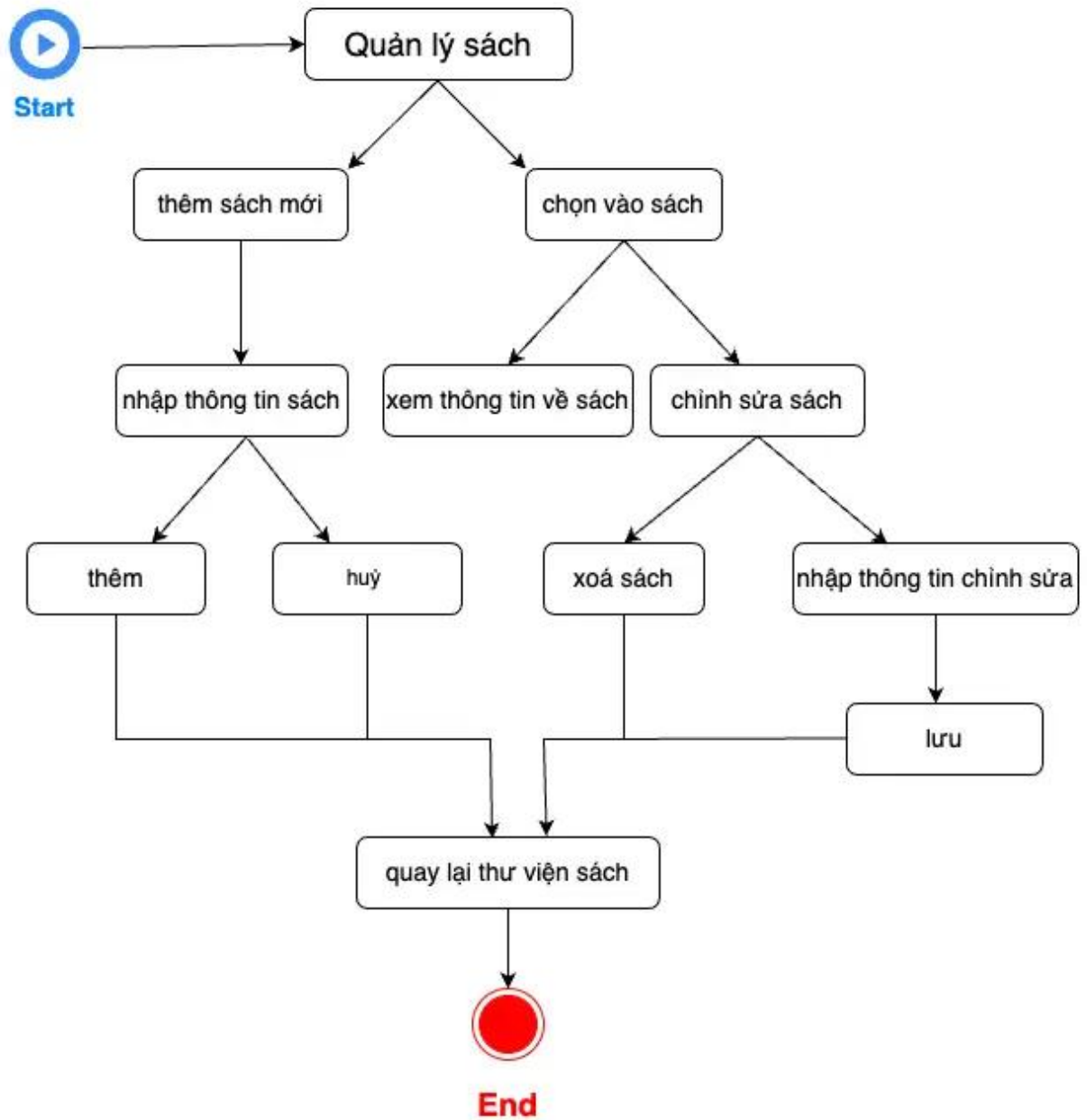
Màn hình giao diện:



Activity Flow:

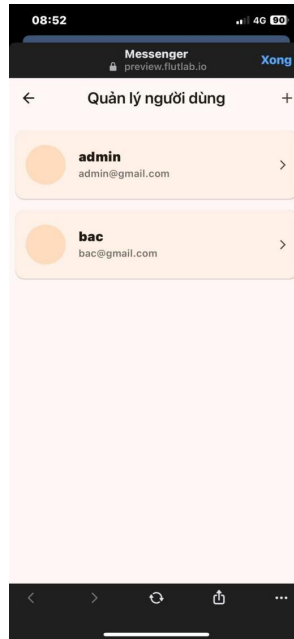
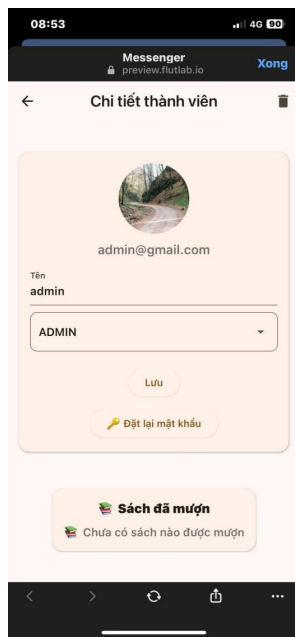
Step	Description
1	Người dùng truy cập chức năng "Quản lý sách".
2	Người dùng chọn một trong hai hành động chính: - Thêm sách mới. - Chọn vào sách.
3	- Nếu chọn Thêm sách mới: + Nhập thông tin sách. + Người dùng có thể chọn "Thêm" để hoàn tất hoặc "Hủy" để thoát.
4	- Nếu chọn Chọn vào sách: + Người dùng có các tùy chọn: - Xem thông tin về sách: Chỉ hiển thị thông tin chi tiết của sách. - Chỉnh sửa sách: Nhập thông tin cần chỉnh sửa và chọn "Lưu". - Xóa sách: Xác nhận việc xóa sách khỏi hệ thống

5	Sau khi hoàn thành thao tác, hệ thống quay lại thư viện sách. Kết thúc quy trình quản lý sách.
---	---



- Quản lý thành viên:

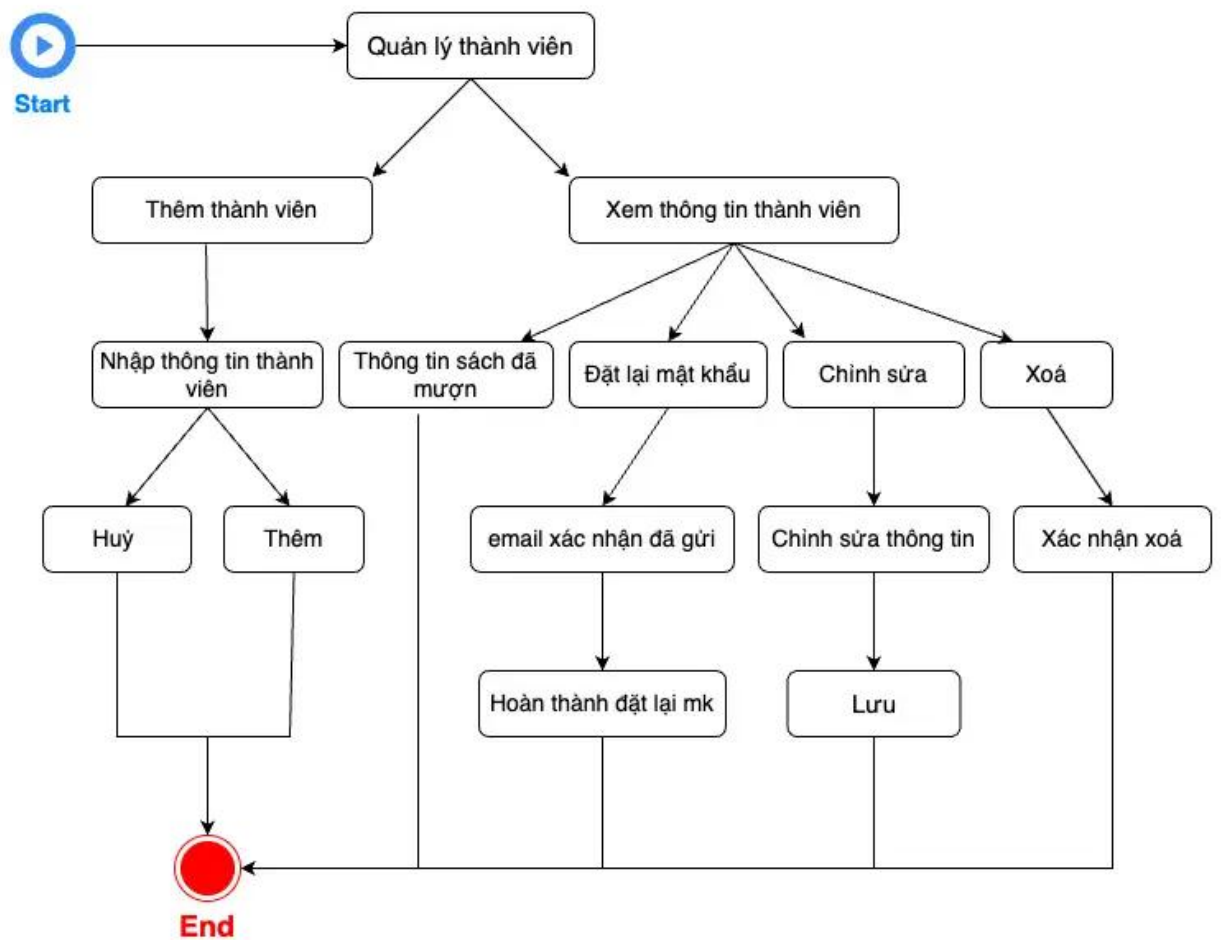
Màn hình giao diện:



Activity Flow:

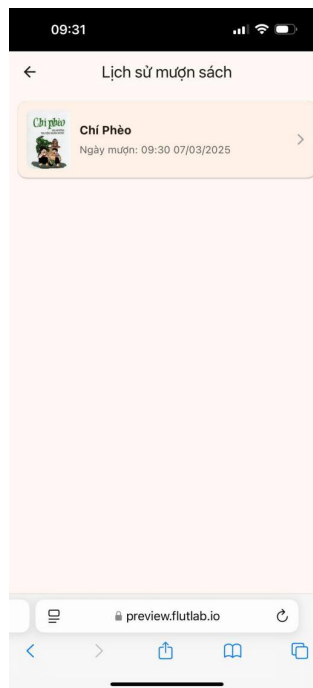
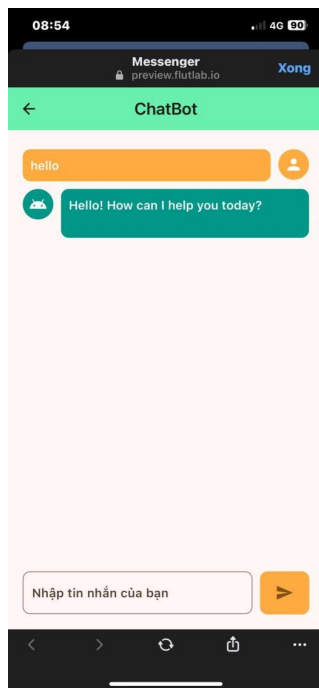
Step	Description
1	Người dùng truy cập chức năng "Quản lý thành viên".
2	Chọn một trong hai hành động chính: - Thêm thành viên. - Xem thông tin thành viên.
3	- Nếu chọn Thêm thành viên: + Nhập thông tin thành viên. + Người dùng có thể chọn "Hủy" để thoát hoặc "Thêm" để hoàn thành việc thêm thành viên.

4	<ul style="list-style-type: none"> - Nếu chọn Xem thông tin thành viên: + Người dùng có các tùy chọn: - Đặt lại mật khẩu: Gửi email xác nhận và hoàn thành việc đặt lại mật khẩu. - Chỉnh sửa thông tin: Nhập thông tin chỉnh sửa và chọn "Lưu". - Xóa thành viên: Xác nhận việc xóa thành viên.
5	Sau khi hoàn thành các thao tác, hệ thống sẽ kết thúc quy trình.



- Quản lý mượn trả:

Màn hình giao diện:



Activity Flow:

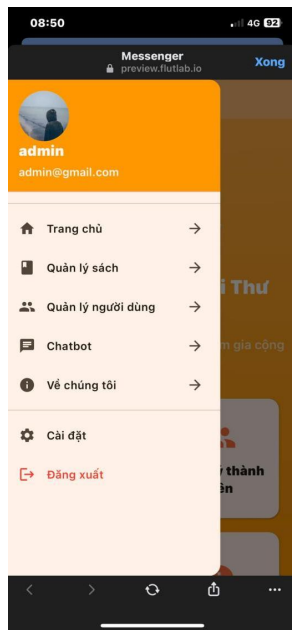
Step	Description
1	Admin mở ứng dụng và đăng nhập. Nếu chưa đăng nhập, hệ thống hiển thị yêu cầu đăng nhập.
2	Sau khi đăng nhập thành công, admin xem danh sách sách đã được mượn.
3	Admin xem danh sách người mượn và ngày hết hạn trả sách.
4	Admin thực hiện một trong hai hành động sau: -Xác nhận trả sách thủ công nếu cần: Hệ thống cập nhật trạng thái sách -Kiểm tra sách trễ hạn
5	Nếu không trễ hạn: Không thực hiện gì

6	<p>Nếu có trễ hạn:</p> <ul style="list-style-type: none">-Cập nhật vi phạm hoặc thu phí phạt-Gửi thông báo nhắc nhở
7	Quy trình kết thúc



- Thống kê số lượng:

Màn hình giao diện:



Activity Flow:

Step	Description
1	Admin mở ứng dụng và đăng nhập. Nếu chưa đăng nhập, hệ thống hiển thị yêu cầu đăng nhập.
2	Sau khi đăng nhập thành công, admin chọn mục Thống kê trong menu.
3	Hệ thống hiển thị các tùy chọn thống kê, bao gồm: <ul style="list-style-type: none"> - Tổng số sách trong thư viện - Số lượng sách đã mượn - Số lượng sách trễ hạn - Số lượng thành viên đang hoạt động - Doanh thu từ phí phạt (nếu có)
4	Admin chọn một tùy chọn thống kê cụ thể.
5	Hệ thống hiển thị biểu đồ hoặc danh sách chi tiết về thông tin đã chọn.
6	Nếu cần, admin có thể lọc theo ngày, tháng, năm hoặc xuất dữ liệu thống

	kê.
7	Quy trình kết thúc.