

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC ĐÀ NẴNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

ĐỀ TÀI:

**XÂY DỰNG ỨNG DỤNG ĐIỆN THOẠI DI
ĐỘNG QUẢN LÝ BÁN SÁCH ONLINE**

Người hướng dẫn:	TS. Nguyễn Hà Huy Cường
Sinh viên thực hiện:	Đặng Ngọc Nghĩa
Mã số sinh viên:	2151220216
Lớp:	21CT4

Đà Nẵng, 12/2025

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KIẾN TRÚC ĐÀ NẴNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

ĐỀ TÀI:

XÂY DỰNG ỨNG DỤNG ĐIỆN THOẠI DI
ĐỘNG QUẢN LÝ BÁN SÁCH ONLINE

Người hướng dẫn:	TS. Nguyễn Hà Huy Cường
Sinh viên thực hiện:	Đặng Ngọc Nghĩa
Mã số sinh viên:	2151220216
Lớp:	21CT4

Đà Nẵng, 12/2025

TÓM TẮT

Tên đề tài: **Xây dựng ứng dụng điện thoại di động quản lý bán sách online.**

Sinh viên thực hiện: Đặng Ngọc Nghĩa

Mã số sinh viên: 2151220216

Lớp: 21CT4

Đề tài được thực hiện với mục tiêu xây dựng một ứng dụng di động hỗ trợ việc mua bán sách online một cách tiện lợi, nhanh chóng và phù hợp với nhu cầu thực tế của người dùng. Trong bối cảnh mua sắm trực tuyến ngày càng phổ biến, đặc biệt là đối với các mặt hàng như sách, nơi người dùng cần sự đa dạng, dễ tìm kiếm và thao tác đơn giản, việc phát triển một ứng dụng quản lý bán sách trên nền tảng Android là cần thiết và mang tính ứng dụng cao.

Ứng dụng được xây dựng bằng ngôn ngữ Android Kotlin, sử dụng Firebase Realtime Database làm cơ sở dữ liệu và Firebase Authentication để quản lý người dùng. Giao diện được thiết kế thân thiện, trực quan theo phong cách Material Design, hỗ trợ người dùng thao tác dễ dàng trên thiết bị di động. Hệ thống cung cấp các chức năng chính như:

- Đăng ký, đăng nhập và quản lý tài khoản người dùng;
- Xem danh sách sách theo thể loại, tìm kiếm và xem chi tiết sản phẩm;
- Thêm sản phẩm vào giỏ hàng và quản lý giỏ hàng;
- Đặt hàng và theo dõi tình trạng đơn hàng;
- Chức năng quản trị (admin) hỗ trợ thêm, sửa, xóa sách và quản lý đơn hàng.

Kết quả của đề tài là một ứng dụng hoàn chỉnh với đầy đủ chức năng cần thiết cho mô hình bán sách online, hoạt động ổn định, tốc độ phản hồi nhanh nhờ khả năng đồng bộ thời gian thực của Firebase. Đề tài không chỉ đáp ứng yêu cầu học thuật mà còn có khả năng triển khai thực tế, đồng thời là nền tảng để phát triển thêm các chức năng nâng cao như tích hợp thanh toán trực tuyến, đề xuất sách bằng AI hoặc đồng bộ dữ liệu trên nhiều nền tảng trong tương lai.

LỜI NÓI ĐẦU

Trong bối cảnh công nghệ số phát triển nhanh chóng, các ứng dụng di động đã trở thành một phần không thể thiếu trong đời sống hiện đại. Hoạt động mua sắm trực tuyến, đặc biệt qua điện thoại di động, ngày càng phổ biến nhờ sự tiện lợi, nhanh chóng và dễ tiếp cận. Trong đó, nhu cầu mua bán sách online cũng tăng mạnh khi người dùng muốn tìm kiếm, so sánh và đặt mua sách mọi lúc, mọi nơi mà không cần đến cửa hàng trực tiếp.

Hiện nay đã có một số nền tảng bán sách trực tuyến, tuy nhiên nhiều ứng dụng vẫn còn hạn chế ở giao diện sử dụng, tốc độ xử lý hoặc chưa tối ưu cho thiết bị di động. Bên cạnh đó, không phải hệ thống nào cũng xây dựng trải nghiệm riêng biệt cho người dùng, hỗ trợ quản lý đơn hàng, giỏ hàng hay khả năng đồng bộ dữ liệu theo thời gian thực. Điều này cho thấy nhu cầu xây dựng một ứng dụng bán sách online thân thiện, tiện dụng, hoạt động ổn định và phù hợp với môi trường di động.

Từ thực tiễn đó, em thực hiện đề tài “Xây dựng ứng dụng điện thoại di động quản lý bán sách online”. Hệ thống được thiết kế theo hướng hiện đại, dễ sử dụng, hỗ trợ các chức năng mua, bán cơ bản như: xem danh sách sách, xem chi tiết sản phẩm, tìm kiếm, quản lý giỏ hàng, đặt hàng, theo dõi tình trạng đơn hàng. Ngoài ra, hệ thống còn tích hợp chức năng quản trị cho phép thêm, sửa, xóa và quản lý sách cũng như đơn hàng trên nền tảng di động. Việc sử dụng Firebase Realtime Database giúp ứng dụng đồng bộ dữ liệu tức thời, tăng tốc độ phản hồi và mang lại trải nghiệm mượt mà cho người dùng.

Em xin chân thành cảm ơn quý thầy cô Khoa Công nghệ Thông tin đã tận tâm truyền đạt kiến thức trong suốt quá trình học tập. Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến giảng viên hướng dẫn - **TS. Nguyễn Hà Huy Cường**, người đã hỗ trợ, định hướng và đóng góp những ý kiến quan trọng giúp nhóm hoàn thiện đề tài một cách tốt nhất. Nhóm cũng xin cảm ơn gia đình và bạn bè đã luôn đồng hành, động viên trong thời gian thực hiện đồ án.

Mặc dù nhóm đã nỗ lực hết mình, nhưng do kiến thức và thời gian thực hiện còn giới hạn nên đồ án khó tránh khỏi những thiếu sót. Nhóm rất mong nhận được những ý kiến đóng góp và phản hồi từ quý thầy cô để có thể tiếp tục cải thiện và phát triển đề tài trong tương lai.

Em xin trân trọng cảm ơn!

CAM ĐOAN

Em Đặng Ngọc Nghĩa, sinh viên lớp 21CT4, Khoa Công nghệ Thông tin, Trường Đại học Kiến trúc Đà Nẵng, xin cam đoan rằng đề tài “Xây dựng ứng dụng điện thoại di động quản lý bán sách online” là kết quả nghiên cứu và thực hiện của chính em.

Toàn bộ nội dung trong báo cáo được hình thành từ quá trình tự tìm hiểu, nghiên cứu tài liệu và triển khai thực tế dưới sự hướng dẫn của **TS. Nguyễn Hà Huy Cường**. Các số liệu, hình ảnh, trích dẫn (nếu có) đều được ghi rõ nguồn và đảm bảo tính trung thực. Chúng em hoàn toàn chịu trách nhiệm trước nhà trường về tính chính xác, trung thực và toàn vẹn của đồ án này.

Chúng em khẳng định rằng đề tài chưa từng được công bố hoặc sử dụng trong bất kỳ công trình nghiên cứu nào khác trước đây.

Xin cam đoan rằng mọi vi phạm sẽ hoàn toàn do chúng em chịu trách nhiệm.

Sinh viên thực hiện

Đặng Ngọc Nghĩa

MỤC LỤC

TÓM TẮT	i
LỜI NÓI ĐẦU	ii
CAM ĐOAN	iii
MỤC LỤC	iv
DANH MỤC BẢNG BIỂU	vi
DANH MỤC HÌNH ẢNH	vii
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	ix
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI	1
1.1. Lý do chọn đề tài	1
1.2. Lịch sử nghiên cứu	1
1.3. Mục tiêu của đề tài	2
1.4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu	2
1.4.1. Đối tượng nghiên cứu	2
1.4.2. Phạm vi nghiên cứu	2
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ CÔNG CỤ SỬ DỤNG HỆ THỐNG	4
2.1. Cơ sở lý thuyết	4
2.1.1. Giới thiệu hệ điều hành Android	4
2.1.2. Cơ sở lý thuyết về ứng dụng điện thoại di động quản lý bán sách online	7
2.2. Công cụ xây dựng ứng dụng	8
2.2.1. Android Studio	8
2.2.2. Kotlin	11
2.2.3. Firebase	12
2.2.4. Ngôn ngữ XML	14
CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG	16
3.1. Phân tích yêu cầu hệ thống	16
3.1.1. Khảo sát thực tế và vấn đề đặt ra	16
3.1.2. Đối tượng sử dụng hệ thống	16
3.1.3. Yêu cầu chức năng của hệ thống	17
3.1.4. Yêu cầu phi chức năng	18

3.2. Các sơ đồ mô hình hóa hệ thống	20
3.2.1. Sơ đồ Use Case tổng quát	20
3.2.2. Sơ đồ Use Case chi tiết.....	22
3.2.4. Biểu đồ tuần tự.....	31
3.3. Thiết kế cơ sở dữ liệu.....	35
3.3.1. Sơ đồ ERD	35
3.3.2. Mô tả các bảng dữ liệu.....	35
3.4. Thiết kế bảo mật	39
3.4.1. Xác thực người dùng.....	39
3.4.2. Bảo mật lưu trữ dữ liệu	39
3.4.3. Bảo vệ ứng dụng.....	40
CHƯƠNG 4. TRIỂN KHAI HỆ THỐNG VÀ KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC	41
4.1. Cấu hình hệ thống.....	41
4.1.1. Cấu hình phần mềm.....	41
4.1.2. Cấu hình phần cứng	41
4.2. Kết quả đạt được.....	42
4.2.1. Giao diện người dùng	42
4.2.2. Giao diện trang Admin.....	61
KẾT LUẬN.....	62
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	64

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Ưu, nhược điểm và ứng dụng của XML.....	15
Bảng 3.1. Bảng mô tả Use Case tổng quát.....	21
Bảng 3.2. Bảng đặc tả Use Case chức năng đăng ký.....	22
Bảng 3.3. Bảng đặc tả Use Case chức năng đăng nhập.....	24
Bảng 3.4. Bảng đặc tả Use Case chức năng tìm kiếm và xem chi tiết sản phẩm.....	25
Bảng 3.5. Bảng đặc tả Use Case chức năng thêm giỏ hàng.....	27
Bảng 3.6. Bảng đặc tả Use Case chức năng thanh toán.....	29
Bảng 3.7. Bảng mô tả dữ liệu người dùng.....	35
Bảng 3.8. Bảng mô tả dữ liệu thể loại (categories).....	36
Bảng 3.9. Bảng mô tả dữ liệu sách (products).....	36
Bảng 3.10. Bảng mô tả dữ liệu chương trình khuyến mãi (promotions).....	36
Bảng 3.11. Bảng mô tả dữ liệu liên kết Sản phẩm - Khuyến mãi.....	37
Bảng 3.12. Bảng mô tả dữ liệu giỏ hàng.....	37
Bảng 3.13. Bảng mô tả dữ liệu đơn hàng.....	37
Bảng 3.14. Bảng mô tả dữ liệu chi tiết đơn hàng.....	38
Bảng 3.15. Bảng mô tả dữ liệu đánh giá sản phẩm.....	38
Bảng 3.16. Bảng mô tả dữ liệu phản hồi.....	38
Bảng 3.17. Bảng mô tả dữ liệu số liệu tổng hợp.....	39

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1. Hệ điều hành Android.....	4
Hình 2.2. Lịch sử phát triển Android	5
Hình 2.3. Cơ sở lý thuyết ứng dụng điện thoại di động quản lý bán sách online	7
Hình 2.4. Công cụ Android Studio.....	8
Hình 2.5. Trang chủ Android Studio	10
Hình 2.6. Cài đặt ứng dụng Android Studio	11
Hình 2.7. Giới thiệu ngôn ngữ lập trình Kotlin.....	11
Hình 2.8. Giới thiệu dịch vụ đám mây Firebase	12
Hình 2.9. Giới thiệu Firebase Realtime Database.....	13
Hình 2.10. Giới thiệu Firebase Authentication	13
Hình 2.11. Giới thiệu ngôn ngữ XML.....	14
Hình 3.1. Sơ đồ Use Case tổng quát.....	20
Hình 3.2. Sơ đồ Use Case chức năng đăng ký	22
Hình 3.3. Sơ đồ Use Case chức năng đăng nhập	23
Hình 3.4. Sơ đồ Use Case chức năng tìm kiếm và xem chi tiết sản phẩm	25
Hình 3.5. Sơ đồ Use Case chức năng thêm giỏ hàng.....	27
Hình 3.6. Sơ đồ Use Case chức năng thanh toán	28
Hình 3.7. Sơ đồ quy trình đặt hàng.....	30
Hình 3.8. Sơ đồ quy trình quản lý đơn hàng (Admin)	30
Hình 3.9. Biểu đồ tuần tự chức năng đăng ký.....	31
Hình 3.10. Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập.....	31
Hình 3.11. Biểu đồ tuần tự chức năng thêm giỏ hàng.....	32
Hình 3.12. Biểu đồ tuần tự chức năng tìm kiếm và xem chi tiết sản phẩm.....	33
Hình 3.13. Biểu đồ tuần tự chức năng thanh toán.....	34
Hình 3.14. Sơ đồ ERD	35
Hình 4.1. Giao diện trang đăng ký	43
Hình 4.2. Giao diện trang đăng nhập.....	44
Hình 4.3. Giao diện trang chủ.....	45
Hình 4.4. Trang giao diện các thể loại sách	46
Hình 4.5. Trang xếp hạng đánh giá các loại sách.....	47
Hình 4.6. Trang sắp xếp sách theo giá	48
Hình 4.7. Trang giao diện các loại sách được giảm giá.....	49

Hình 4.8. Trang giao diện xem chi tiết sách.....	50
Hình 4.9. Trang giao diện giỏ hàng.....	51
Hình 4.10. Trang giao diện chọn phương thức thanh toán	52
Hình 4.11. Trang giao diện thêm địa chỉ giao hàng.....	53
Hình 4.12. Trang giao diện hóa đơn.....	54
Hình 4.13. Trang giao diện theo dõi đơn hàng.....	55
Hình 4.14. Trang giao diện lịch sử mua hàng	56
Hình 4.15. Trang giao diện cài đặt tài khoản	57
Hình 4.16. Trang giao diện khách hàng gửi phản hồi.....	58
Hình 4.17. Trang giao diện đổi mật khẩu.....	59
Hình 4.18. Trang giao diện đánh giá sách.....	60
Hình 4.19. Giao diện trang chủ Admin	61
Hình 4.20. Giao diện trang thêm sách mới.....	61

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Tiếng Anh	Tiếng Việt
UI	User Interface	Giao diện người dùng
UX	User Experience	Trải nghiệm người dùng
IDE	Integrated Development Environment	Môi trường phát triển tích hợp
SDK	Software Development Kit	Bộ công cụ phát triển phần mềm
APK	Android Package	Tệp cài đặt ứng dụng Android
API	Application Programming Interface	Giao diện lập trình ứng dụng
CRUD	Create – Read – Update – Delete	Thêm – Xem – Sửa – Xóa
DB	Database	Cơ sở dữ liệu
JSON	JavaScript Object Notation	Định dạng dữ liệu JSON
XML	eXtensible Markup Language	Ngôn ngữ đánh dấu mở rộng
CPU	Central Processing Unit	Bộ xử lý trung tâm
RAM	Random Access Memory	Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên
SSD	Solid State Drive	Ổ lưu trữ thể rắn
URL	Unified Resource Locator	Địa chỉ tài nguyên
PK	Primary Key	Khóa chính
FK	Foreign Key	Khóa ngoại
BOM	Bill of Materials	Tập hợp các thư viện quan hệ (để quản lý version)
SDK	Software Development Kit	Bộ công cụ phát triển
CRUD	Create Read Update Delete	Tạo – đọc – cập nhật – xóa
UI/UX	User Interface / User Experience	Giao diện / trải nghiệm người dùng
UML	Unified Modeling Language	Ngôn ngữ mô hình hóa thống nhất
ERD	Entity Relationship Diagram	Sơ đồ thực thể – quan hệ
KPI	Key Performance Indicator	Chỉ số hiệu quả
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure	Giao thức truyền siêu văn bản bảo mật

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ ĐỀ TÀI

1.1. Lý do chọn đề tài

Sự phát triển nhanh chóng của công nghệ di động trong những năm gần đây đã thúc đẩy mạnh mẽ xu hướng mua sắm trực tuyến. Đối với lĩnh vực kinh doanh sách, nhu cầu tìm kiếm, đặt mua và theo dõi đơn hàng qua điện thoại ngày càng trở nên phổ biến. Tuy nhiên, nhiều cửa hàng sách hiện nay vẫn quản lý theo phương thức truyền thống, từ lưu trữ thông tin sách bằng sổ sách hoặc file Excel đến xử lý đơn hàng thủ công, gây mất thời gian và dễ xảy ra sai sót. Điều này đặc biệt khó khăn đối với các cửa hàng nhỏ chưa có điều kiện sử dụng hệ thống bán hàng chuyên nghiệp.

Trong bối cảnh đó, việc xây dựng một ứng dụng điện thoại di động hỗ trợ quản lý bán sách online là cần thiết. Ứng dụng này không chỉ giúp chủ cửa hàng theo dõi sản phẩm, kiểm soát đơn hàng và quản lý khách hàng hiệu quả hơn, mà còn mang đến cho người dùng khả năng lựa chọn và mua sách một cách nhanh chóng, tiện lợi và hiện đại. Từ những nhu cầu thực tiễn này, em quyết định chọn đề tài “Xây dựng ứng dụng điện thoại di động quản lý bán sách online” nhằm vận dụng kiến thức đã học để xây dựng một giải pháp phù hợp cho mô hình kinh doanh nhỏ lẻ trong lĩnh vực sách.

1.2. Lịch sử nghiên cứu

Tại Việt Nam, mô hình bán sách trực tuyến đã xuất hiện nhưng chủ yếu tập trung ở các nền tảng quy mô lớn như Tiki, Fahasa hay Shopee. Những hệ thống này hoạt động song song trên cả ứng dụng và website, nhưng đa phần được xây dựng cho các doanh nghiệp lớn và không phù hợp để áp dụng trực tiếp cho các cửa hàng sách nhỏ hoặc cá nhân kinh doanh. Một số cửa hàng vẫn sử dụng hình thức quản lý truyền thống, chưa có ứng dụng di động riêng để phục vụ khách hàng, dẫn đến hạn chế trong việc mở rộng mô hình bán hàng online.

Ở nước ngoài, các ứng dụng bán sách trực tuyến như Amazon Kindle hay Book Depository đã phát triển mạnh với nhiều chức năng như xem đánh giá, theo dõi đơn hàng và đề xuất sản phẩm. Tuy nhiên, những nền tảng này chủ yếu phục vụ thị trường toàn cầu và không phù hợp để làm hệ thống quản lý nội bộ cho các cửa hàng nhỏ. Việc xây dựng một ứng dụng riêng với chức năng phù hợp nhu cầu thực tế, chi phí triển khai thấp và dễ quản lý vẫn là hướng đi cần thiết cho các cửa hàng sách quy mô nhỏ tại Việt Nam.

Chính vì vậy, đề tài hướng đến việc tạo ra một ứng dụng bán sách online đơn giản, dễ dùng, đáp ứng đầy đủ các chức năng cốt lõi và phù hợp với đối tượng cửa hàng trong nước, thay vì mô phỏng theo các hệ thống lớn và phức tạp.

1.3. Mục tiêu của đề tài

Mục tiêu chung của đề tài là phát triển một ứng dụng điện thoại di động chạy trên nền tảng Android, sử dụng ngôn ngữ lập trình Kotlin và cơ sở dữ liệu Firebase Realtime Database để hỗ trợ quản lý hoạt động bán sách online. Ứng dụng hướng đến việc giúp chủ cửa hàng quản lý sản phẩm, đơn hàng và thông tin khách hàng một cách dễ dàng hơn, đồng thời mang đến cho người dùng trải nghiệm mua sách tiện lợi và hiện đại.

Về mục tiêu cụ thể, ứng dụng cho phép người dùng đăng ký tài khoản, đăng nhập, tìm kiếm và xem thông tin sách, thêm sản phẩm vào giỏ hàng, đặt mua và theo dõi trạng thái đơn hàng. Đối với chủ cửa hàng, ứng dụng hỗ trợ quản lý danh sách sách, chỉnh sửa thông tin sản phẩm, xem các đơn hàng của khách, cũng như kiểm soát doanh thu cơ bản. Toàn bộ dữ liệu được đồng bộ theo thời gian thực thông qua Firebase Realtime Database, giúp hệ thống luôn cập nhật nhanh chóng và ổn định. Ngoài ra, ứng dụng được thiết kế theo hướng có thể mở rộng trong tương lai, cho phép tích hợp thêm các tính năng nâng cao như đánh giá sách, gợi ý theo sở thích hoặc thông báo khuyến mãi.

1.4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

1.4.1. Đối tượng nghiên cứu

Nội dung nghiên cứu của đề tài tập trung vào việc xây dựng một ứng dụng di động Android sử dụng Kotlin kết hợp Firebase Realtime Database để lưu trữ và quản lý dữ liệu. Các chức năng chính liên quan đến quản lý sản phẩm, quản lý người dùng, quản lý giỏ hàng và đơn hàng. Đối tượng sử dụng của ứng dụng gồm hai nhóm: chủ cửa hàng sách cần một công cụ hỗ trợ quản lý kinh doanh hiệu quả, và khách hàng có nhu cầu mua sách online nhanh chóng trên điện thoại.

1.4.2. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nội dung của đề tài giới hạn trong việc phát triển ứng dụng trên nền tảng Android, không triển khai lên hệ điều hành iOS. Hệ thống chỉ tập trung vào các chức năng cơ bản phục vụ bán sách online như tạo tài khoản, đăng nhập, quản lý sách, đặt hàng và theo dõi đơn hàng. Các tính năng phức tạp hơn như thanh toán trực tuyến, chatbot tư vấn hoặc hệ thống gợi ý nâng cao không nằm trong phạm vi thực hiện của đề tài.

Phạm vi không gian được xác định trong bối cảnh một cửa hàng sách nhỏ tại Việt Nam, qua đó đảm bảo tính ứng dụng thực tế. Thời gian thực hiện đề tài kéo dài từ tháng

10 đến tháng 12, bao gồm các bước khảo sát nhu cầu, xây dựng giao diện, lập trình chức năng, kiểm thử và hoàn thiện sản phẩm.

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT VÀ CÔNG CỤ SỬ DỤNG HỆ THỐNG

2.1. Cơ sở lý thuyết

2.1.1. Giới thiệu hệ điều hành Android

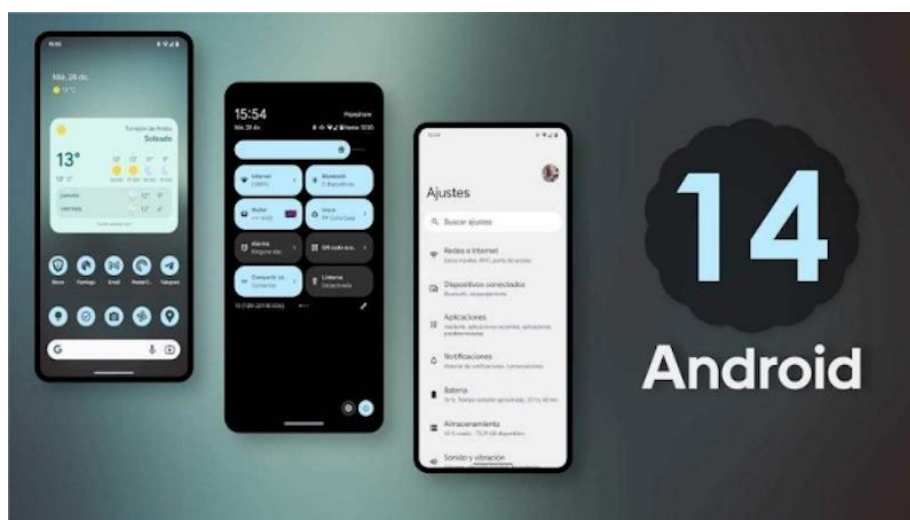


Hình 2.1. Hệ điều hành Android

2.1.1.1. Giới thiệu Android

Android là một hệ điều hành mã nguồn mở dựa trên nhân Linux, được thiết kế để chạy trên các thiết bị di động có màn hình cảm ứng như điện thoại thông minh và máy tính bảng. Nhờ tính linh hoạt và khả năng tùy biến cao, Android đã trở thành nền tảng phổ biến để phát triển các ứng dụng di động đa dạng, trong đó có các ứng dụng thương mại điện tử và bán hàng. Việc lựa chọn Android làm nền tảng cho ứng dụng quản lý bán sách online mang lại lợi thế về khả năng phủ rộng tới số lượng lớn người dùng, tận dụng các API hệ thống như thông báo đẩy, truy cập bộ nhớ thiết bị, quản lý camera để quét mã ISBN, và tích hợp dễ dàng với các dịch vụ đám mây. Với sự hỗ trợ mạnh mẽ từ cộng đồng phát triển và hệ sinh thái công cụ như Android Studio, Android cung cấp môi trường thuận lợi để xây dựng, kiểm thử và triển khai ứng dụng bán sách có tính năng phong phú và trải nghiệm mượt mà.

2.1.1.2. Lịch sử phát triển



Hình 2.2. Lịch sử phát triển Android

Android khởi nguồn từ một dự án độc lập và sau đó được Google tiếp nhận và phát triển rộng rãi. Quá trình tiến hóa của Android qua nhiều phiên bản đã liên tục mở rộng khả năng nền tảng, từ quản lý vòng đời ứng dụng, bảo mật, đến các API hỗ trợ xử lý đa phương tiện và kết nối mạng. Đối với ứng dụng bán sách online, những cải tiến này cho phép triển khai các tính năng thiết yếu như đồng bộ dữ liệu theo thời gian thực, lưu trữ và tải ảnh bìa sách hiệu quả, hỗ trợ chức năng tìm kiếm nâng cao và tối ưu hóa trải nghiệm người dùng trên nhiều loại thiết bị. Sự phát triển của Android cũng kéo theo sự phong phú của các thư viện, framework và công cụ (như Jetpack, Coroutines, Room) giúp nhà phát triển rút ngắn thời gian thực hiện và cải thiện chất lượng mã nguồn, điều quan trọng đối với đồ án cần cung cấp sản phẩm hoàn chỉnh, ổn định.

2.1.1.3. Giao diện và ứng dụng Android trong bối cảnh bán sách online

Giao diện người dùng trên Android vận hành theo tương tác cảm ứng trực tiếp và phải được thiết kế sao cho thân thiện, dễ điều hướng và phù hợp với thao tác trên thiết bị di động. Đối với một ứng dụng quản lý bán sách, giao diện cần trình bày danh sách sản phẩm, hình bìa, mô tả ngắn, giá bán và các nút hành động như “Thêm vào giỏ” hoặc “Mua ngay” một cách rõ ràng để người dùng có thể tìm và đặt mua sách nhanh chóng. Layout phải được tối ưu cho nhiều kích thước màn hình và có khả năng xử lý mượt mà khi cuộn danh sách sách lớn. Android cung cấp các công cụ thiết kế như Layout Editor, RecyclerView, ConstraintLayout và Material Components giúp hiện thực hóa các yêu cầu này. Ngoài giao diện chính, ứng dụng bán sách còn có các màn hình phụ như giỏ hàng, thanh toán mô phỏng, quản trị sách cho chủ cửa hàng và trang quản lý đơn hàng;

tất cả đều cần được thiết kế đảm bảo luồng sử dụng hợp lý, giảm thiểu số bước thao tác để tăng tỉ lệ chuyển đổi từ xem sang mua.

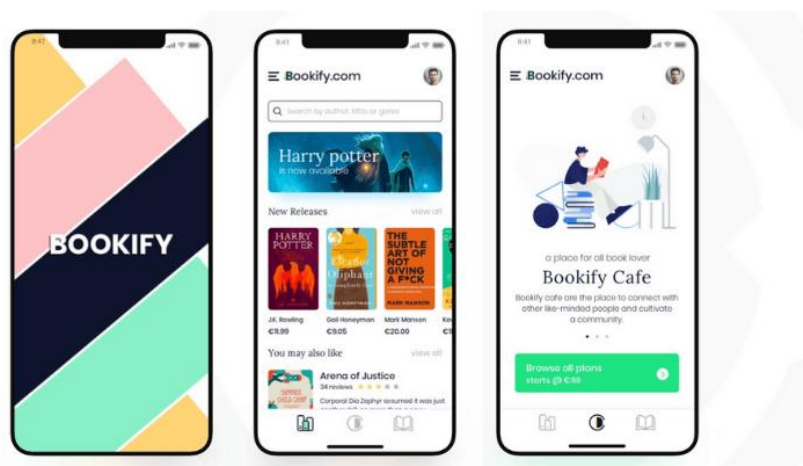
Ứng dụng Android còn có khả năng tận dụng nhiều tính năng thiết bị để gia tăng giá trị cho người dùng sách. Ví dụ, chức năng quét mã vạch/mã QR bằng camera hỗ trợ nhập nhanh thông tin sách, tính năng thông báo đẩy (push notification) thông báo về đơn hàng hoặc khuyến mãi, và khả năng lưu trữ cache hình ảnh để giảm băng thông khi người dùng lướt danh sách. Những tiện ích này giúp ứng dụng bán sách trở nên tiện lợi và hấp dẫn hơn so với việc chỉ trình bày danh mục tĩnh.

2.1.1.4. Ưu điểm và nhược điểm của Android liên quan đến phát triển ứng dụng bán sách

Android có nhiều ưu thế khi xây dựng ứng dụng bán sách online. Sự đa dạng thiết bị và thị phần lớn giúp ứng dụng tiếp cận được nhiều khách hàng tiềm năng. Môi trường phát triển phong phú và mã nguồn mở tạo điều kiện cho việc tùy biến, tích hợp nhanh với các dịch vụ bên thứ ba và tối ưu hoá chức năng theo nhu cầu cửa hàng sách. Hệ sinh thái thư viện và dịch vụ đám mây tương thích tốt với Android, ví dụ Firebase cho phép đồng bộ real-time, lưu trữ ảnh bìa và quản lý xác thực người dùng, rất phù hợp với mô hình bán hàng online nhỏ và vừa.

Tuy nhiên, Android cũng có những thách thức cần lưu ý trong quá trình phát triển ứng dụng bán sách. Sự phân mảnh thiết bị và phiên bản hệ điều hành có thể gây khó khăn trong việc tối ưu hoá giao diện và hiệu năng cho toàn bộ tập thiết bị, đòi hỏi lập trình viên phải kiểm thử kỹ lưỡng trên nhiều cấu hình. Một số thiết bị có hiệu năng thấp có thể gặp vấn đề khi xử lý danh sách lớn hoặc tải nhiều ảnh bìa cùng lúc, do đó cần áp dụng các kỹ thuật tối ưu như phân trang, nén ảnh, và cache. Ngoài ra, việc đảm bảo an toàn dữ liệu người dùng và xử lý thanh toán (nếu tích hợp) đòi hỏi tuân thủ các quy tắc bảo mật và sử dụng các cổng thanh toán uy tín thay vì lưu trữ thông tin thẻ trên thiết bị hoặc trong cơ sở dữ liệu không an toàn.

2.1.2. Cơ sở lý thuyết về ứng dụng điện thoại di động quản lý bán sách online



Hình 2.3. Cơ sở lý thuyết ứng dụng điện thoại di động quản lý bán sách online

Ứng dụng điện thoại di động quản lý bán sách online là một hệ thống thương mại điện tử thu nhỏ, được xây dựng để hỗ trợ người dùng tìm kiếm, xem thông tin, đặt mua và quản lý đơn hàng của các đầu sách. Với xu hướng mua sắm trực tuyến phát triển mạnh mẽ, việc xây dựng ứng dụng bán sách đáp ứng nhu cầu tiếp cận nhanh, giao hàng nhanh, thao tác dễ dàng và cập nhật thông tin real-time trở thành yêu cầu quan trọng.

Về mặt lý thuyết, một ứng dụng bán sách cần được cấu trúc bao gồm ba thành phần chính: giao diện người dùng (UI), xử lý nghiệp vụ (Business Logic) và dữ liệu (Database). Giao diện người dùng đóng vai trò là lớp tương tác trực tiếp giữa người dùng và hệ thống. Giao diện cần hiển thị thông tin rõ ràng, hỗ trợ tìm kiếm theo từ khóa, lọc theo thể loại và xem chi tiết từng cuốn sách. Bố cục phải phù hợp với nguyên tắc UX/UI, bảo đảm khả năng truy cập, dễ thao tác một tay và hoạt động tốt trên mọi kích thước màn hình.

Phần xử lý nghiệp vụ đảm nhiệm vai trò liên kết giữa giao diện và dữ liệu. Đây là nơi xử lý đăng nhập, phân quyền giữa người dùng bình thường và quản trị viên, quản lý giỏ hàng, tính tổng giá trị, tạo và theo dõi đơn hàng. Lớp xử lý nghiệp vụ phải bảo đảm tính chính xác, tốc độ phản hồi nhanh và ổn định ngay cả khi dữ liệu được cập nhật liên tục. Đối với quản trị viên, hệ thống phải cung cấp chức năng thêm sách mới, chỉnh sửa thông tin, quản lý số lượng tồn kho và theo dõi các đơn hàng đã đặt.

Thành phần dữ liệu là nền tảng lưu trữ toàn bộ thông tin như tài khoản người dùng, danh sách sách, số lượng tồn kho, tiện ích đánh giá, bình luận và lịch sử giao dịch. Việc sử dụng cơ sở dữ liệu thời gian thực giúp thông tin luôn được cập nhật ngay lập tức ở cả phía người dùng và phía quản trị viên. Điều này đảm bảo người dùng luôn xem được dữ liệu mới nhất, giúp tăng tính chính xác trong quá trình mua hàng đồng thời giảm rủi ro hết hàng khi đặt.

Quy trình hoạt động của ứng dụng quản lý bán sách online thường được cấu trúc theo mô hình Client–Server. Ứng dụng Android đóng vai trò như client, gửi các yêu cầu như lấy danh sách sách, thêm vào giỏ hàng hoặc đặt đơn hàng. Server hoặc cơ sở dữ liệu đám mây sẽ phản hồi lại dữ liệu cập nhật. Khi tích hợp Firebase Realtime Database, mọi thay đổi về dữ liệu đều được cập nhật real-time, giảm độ trễ và mang lại trải nghiệm liền mạch cho người dùng. Đây là điều rất quan trọng trong một ứng dụng bán hàng, nơi thông tin tồn kho và trạng thái đơn hàng thay đổi liên tục.

Hệ thống còn phải đảm bảo các yếu tố bảo mật như xác thực tài khoản, bảo vệ dữ liệu cá nhân và ngăn chặn truy cập trái phép đến các thông tin nhạy cảm. Firebase Authentication hỗ trợ đăng ký, đăng nhập bằng email-mật khẩu, giúp giảm thiểu lỗi bảo mật vì thông tin mật khẩu không cần lưu trữ công khai. Ngoài ra, việc phân quyền giữa admin và user cho phép kiểm soát chặt chẽ truy cập tới dữ liệu quan trọng như chỉnh sửa sách hoặc cập nhật đơn hàng.

Khi kết hợp các yếu tố trên, ứng dụng quản lý bán sách online trở thành một công cụ tiện lợi, thực tế và phù hợp triển khai trên nền tảng Android. Đây cũng là mô hình tiêu biểu cho các ứng dụng thương mại điện tử nhỏ và vừa, dễ mở rộng và đáp ứng nhu cầu nghiên cứu của sinh viên trong các đồ án lập trình.

2.2. Công cụ xây dựng ứng dụng

2.2.1. Android Studio



Hình 2.4. Công cụ Android Studio

Android Studio là môi trường phát triển tích hợp chính thức dành cho ứng dụng Android, dựa trên nền tảng IntelliJ IDEA. IDE này cung cấp một tập hợp các tiện ích được thiết kế đặc thù cho phát triển Android: từ trình soạn thảo mã có khả năng gợi ý cú pháp thông minh và phân tích mã tĩnh, đến các công cụ hỗ trợ thiết kế giao diện, quản lý tài nguyên và đóng gói ứng dụng. Khi triển khai một ứng dụng quản lý bán sách

online, Android Studio trở thành trung tâm công việc, nơi lập trình viên thiết kế layout, viết logic nghiệp vụ, cấu hình thư viện bên ngoài và thực hiện kiểm thử trực tiếp trên trình giả lập hoặc thiết bị thật. Khả năng tích hợp sâu với hệ sinh thái Android cho phép kết nối nhanh với dịch vụ như Firebase, đồng thời hỗ trợ các tính năng hiện đại như Live Edit để cập nhật giao diện ngay khi chỉnh sửa mã trong quá trình chạy thử.

Cấu trúc một dự án trong Android Studio được tổ chức theo mô-đun; mỗi mô-đun có thể là một ứng dụng, một thư viện chia sẻ, hoặc các thành phần khác phục vụ cho việc phát triển. Bên trong một mô-đun ứng dụng, các thư mục chính bao gồm tệp kê khai (AndroidManifest.xml) nơi khai báo các Activity và quyền truy cập, thư mục mã nguồn chứa tệp Kotlin/Java và các tệp kiểm thử, cùng thư mục tài nguyên nơi lưu trữ layout XML, chuỗi ký tự, màu sắc và hình ảnh. Kiến trúc dự án theo mô-đun giúp nhóm phát triển phân tách trách nhiệm, tổ chức mã nguồn rõ ràng và cho phép xây dựng các biến thể ứng dụng khác nhau từ cùng một cơ sở mã.

Android Studio tích hợp một bộ công cụ kiểm thử và tối ưu hiệu năng rất hữu ích cho giai đoạn hoàn thiện ứng dụng. Trình mô phỏng Android (Android Emulator) cho phép chạy ứng dụng trên nhiều cấu hình thiết bị ảo để kiểm tra tương thích về giao diện và hành vi, đồng thời mô phỏng các tình huống thực tế như thay đổi trạng thái mạng, vị trí GPS hay thông báo hệ thống. Ngoài ra, IDE cung cấp các bộ phân tích như CPU Profiler, Memory Profiler và Network Profiler để theo dõi mức tiêu thụ tài nguyên, phát hiện rò rỉ bộ nhớ và tối ưu hoá các thao tác tải dữ liệu — điều quan trọng khi ứng dụng cần xử lý danh sách sách lớn và nhiều hình ảnh bìa.

2.2.1.1. Hệ thống xây dựng Gradle

Quy trình biên dịch và đóng gói trong Android Studio được điều phối thông qua Gradle, một hệ thống xây dựng linh hoạt và mạnh mẽ. Gradle cho phép cấu hình các biến thể build (ví dụ debug và release), quản lý các phụ thuộc thư viện bên ngoài, và tùy chỉnh quy trình đóng gói để sinh ra APK hoặc App Bundle phù hợp với yêu cầu phân phối. Trong bối cảnh ứng dụng bán sách, Gradle hỗ trợ việc tách cấu hình dành cho môi trường phát triển và môi trường production, thêm các plugin tối ưu hóa, và tự động chèn các thông tin cấu hình như khóa ký tên (signing key) khi phát hành trên Google Play. Việc sử dụng Gradle cũng tạo điều kiện thuận lợi để tái sử dụng mã và tài nguyên giữa các product flavor hoặc module, giúp phát triển nhanh các phiên bản khác nhau của ứng dụng nếu cần.

2.2.1.2. Công cụ gỡ lỗi và phân tích tài nguyên

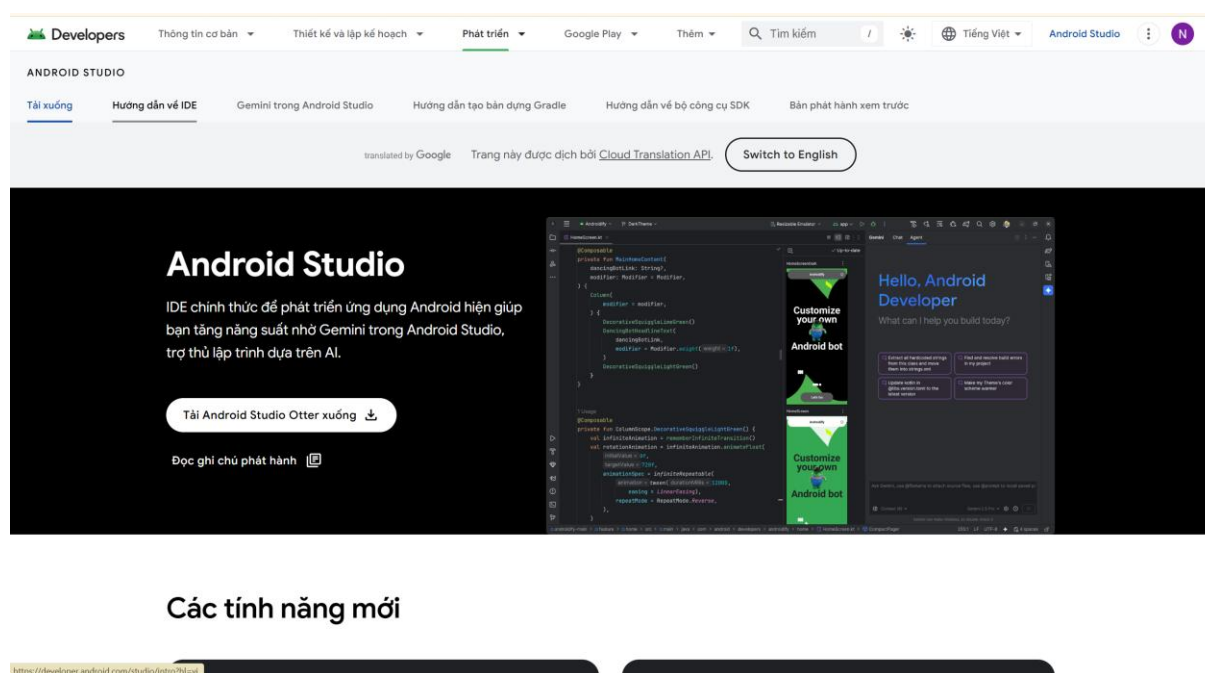
Android Studio cung cấp nhiều công cụ hỗ trợ gỡ lỗi và phân tích để đảm bảo chất lượng mã nguồn. Chức năng gỡ lỗi tại chỗ (inline debugging) cho phép quan sát giá trị

biến ngay trong cửa sổ mã, theo dõi kết quả biểu thức và kiểm tra đối tượng tham chiếu—giúp lập trình viên rà soát luồng dữ liệu trong các thao tác như cập nhật giỏ hàng hay xử lý đơn. Logcat cung cấp nhật ký thời gian thực của hệ thống và ứng dụng, rất hữu ích khi tìm nguyên nhân lỗi trên thiết bị thật. Các công cụ như Systrace và trình thu dữ liệu (Captures) cho phép phân tích chi tiết hiệu năng, xem thời gian thực thi của từng phần mã và kiểm tra mức tiêu thụ bộ nhớ. Đối với kiểm tra chất lượng mã tĩnh, Android Studio tích hợp công cụ lint, giúp phát hiện các vấn đề tiềm năng liên quan đến hiệu suất, khả năng tương thích phiên bản, khả năng truy cập và các lỗi thực thi; nhờ đó, mã nguồn được cải thiện trước khi phát hành.

2.2.1.3. Cài đặt Android Studio

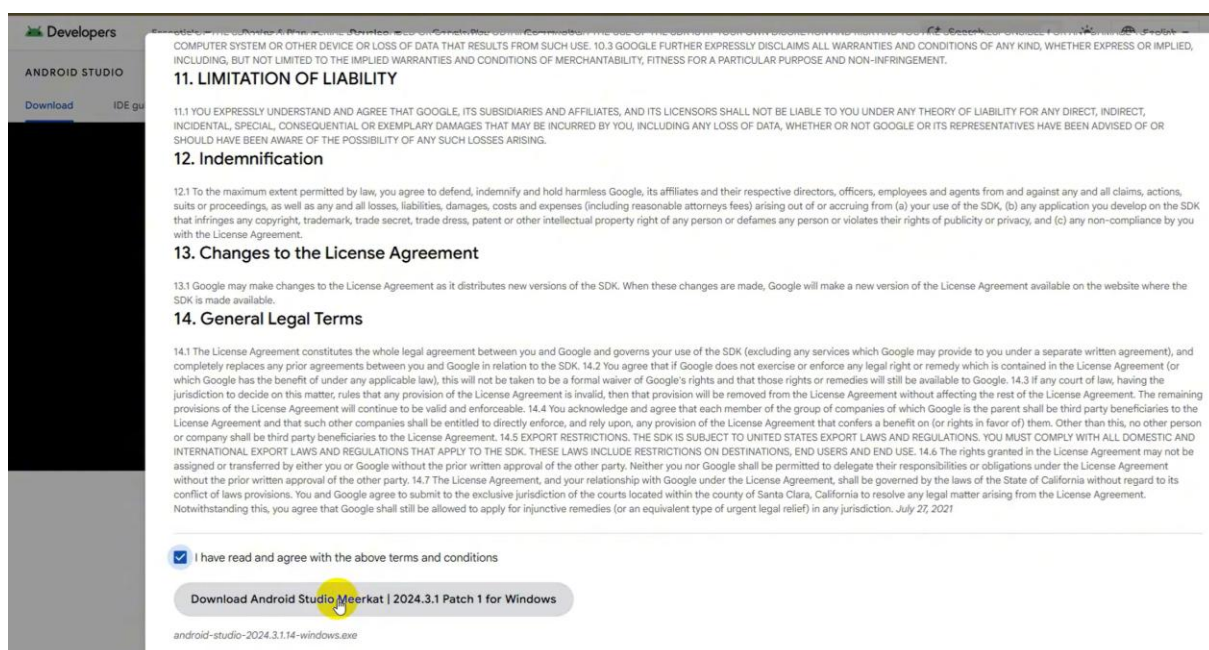
Để cài đặt Android Studio thực hiện các bước:

Bước 1: Truy cập trang chủ: <https://developer.android.com/studio?hl=vi>



Hình 2.5. Trang chủ Android Studio

Bước 2: Nhấn vào tải và cài đặt ứng dụng



Hình 2.6. Cài đặt ứng dụng Android Studio

2.2.2. Kotlin



Hình 2.7. Giới thiệu ngôn ngữ lập trình Kotlin

Kotlin là ngôn ngữ lập trình hiện đại, kiểu tĩnh, được phát triển bởi JetBrains và được Google chính thức khuyến nghị cho phát triển Android. Ngôn ngữ này kết hợp tính hướng đối tượng và lập trình hàm, mang lại cú pháp ngắn gọn, tính an toàn về null và nhiều tính năng giúp giảm bớt boilerplate trong mã nguồn. Trong thực tế phát triển ứng dụng bán sách online, Kotlin cho phép biểu diễn các model dữ liệu như Book, User hay Order một cách trực quan, tích hợp mượt với coroutines để xử lý bất đồng bộ, và tương thích hoàn toàn với thư viện Java hiện có, nên có thể tận dụng nhiều module, SDK sẵn có.

Quá trình hình thành Kotlin bắt đầu từ ý tưởng tạo ra một ngôn ngữ cải tiến hơn cho JVM; qua nhiều năm phát triển, Kotlin đã chính thức ổn định và được cộng đồng

rộng rãi chấp nhận. Việc Kotlin hỗ trợ nhiều tính năng hiện đại như extension functions, data classes, sealed classes và coroutines làm cho việc viết các thành phần nghiệp vụ trở nên cô đọng và an toàn hơn. Điều này giúp giảm khả năng xuất hiện lỗi thời gian chạy, rút ngắn thời gian phát triển và tăng tính khả bảo trì của dự án.

Kotlin có nhiều ưu điểm nổi bật: tính tương thích ngược với Java giúp chuyển đổi và tích hợp dễ dàng; hệ thống null-safety giảm thiểu lỗi phổ biến; cú pháp ngắn gọn và hỗ trợ lập trình hàm nâng cao chất lượng mã. Tuy nhiên, cũng cần lưu ý một số điểm hạn chế thực tế: kích thước mã biên dịch có thể lớn hơn đôi chút so với Java tương đương, thời gian biên dịch trên các dự án rất lớn đôi khi chậm hơn, và việc tìm kiếm tài liệu chuyên sâu cho một số chủ đề nâng cao vẫn kém đa dạng hơn Java — tuy nhiên, cộng đồng Kotlin và tài nguyên học tập đang phát triển nhanh chóng, nên những hạn chế này ngày càng được khắc phục.

2.2.3. *Firestore*



Hình 2.8. Giới thiệu dịch vụ đám mây Firebase

Firebase là một nền tảng dịch vụ đám mây dành cho ứng dụng di động và web, cung cấp nhiều dịch vụ nền như xác thực người dùng, cơ sở dữ liệu thời gian thực, lưu trữ tệp, thông báo đẩy và phân tích hành vi. Sự tiện lợi lớn nhất của Firebase nằm ở khả năng giảm thiểu công tác xây dựng backend: nhiều chức năng phổ biến đã được cung cấp sẵn, giúp nhóm phát triển tập trung vào logic ứng dụng và trải nghiệm người dùng. Đối với ứng dụng quản lý bán sách online của đề án, Firebase cung cấp công cụ để lưu trữ thông tin sách, quản lý tài khoản người dùng, đồng bộ hóa giỏ hàng và đơn hàng theo thời gian thực, cũng như lưu trữ ảnh bìa sách một cách an toàn.



Hình 2.9. Giới thiệu Firebase Realtime Database

Realtime Database là một trong những thành phần phù hợp với mô hình ứng dụng mà đề án hướng tới. Nó lưu trữ dữ liệu dưới dạng cấu trúc JSON phân cấp và đồng bộ ngay lập tức với tất cả các client đang kết nối. Điều này giúp thay đổi thông tin sách, số lượng tồn kho hay trạng thái đơn hàng được phản ánh tức thì trên các thiết bị, giảm thiểu rủi ro đơn hàng trùng lặp hoặc thông tin lỗi thời. Firebase cũng hỗ trợ cơ chế offline caching, cho phép người dùng tiếp tục thao tác khi mất mạng và tự động đồng bộ khi kết nối được khôi phục, tính năng rất hữu ích trong môi trường di động.



Hình 2.10. Giới thiệu Firebase Authentication

Firebase Authentication cung cấp phương pháp xác thực an toàn, hỗ trợ nhiều hình thức đăng nhập như email/mật khẩu, Google Sign-In hoặc số điện thoại. Nhờ đó, ứng dụng không cần tự quản lý mật khẩu hoặc các cơ chế mã hóa phức tạp. Firebase Storage đảm nhận nhiệm vụ lưu trữ tệp lớn như ảnh bìa sách, cung cấp đường dẫn tải xuống an toàn cho client và hỗ trợ quy tắc truy cập chi tiết để giới hạn quyền upload/xóa theo vai trò người dùng. Ngoài ra, Cloud Firestore là một lựa chọn thay thế có cấu trúc truy vấn phong phú hơn và khả năng mở rộng cao hơn, phù hợp khi ứng dụng cần các truy vấn

phức tạp; tuy nhiên, Realtime Database vẫn là lựa chọn tối ưu khi yêu cầu đồng bộ tức thời là ưu tiên hàng đầu.

Firebase còn cung cấp các dịch vụ phụ trợ như Firebase Cloud Messaging để gửi thông báo đẩy, Crashlytics để theo dõi lỗi runtime và Analytics để phân tích hành vi người dùng. Việc tận dụng các dịch vụ này giúp nhóm phát triển giám sát chất lượng, hiểu rõ hành vi sử dụng và cải tiến sản phẩm liên tục. Khi thiết kế quy tắc bảo mật cho cơ sở dữ liệu, cần chú ý xây dựng rule phù hợp để giới hạn quyền truy cập, ngăn người dùng trái phép thực hiện thay đổi nhạy cảm như chỉnh sửa thông tin sách hoặc thay đổi trạng thái đơn hàng.

2.2.4. Ngôn ngữ XML



Hình 2.11. Giới thiệu ngôn ngữ XML

XML (eXtensible Markup Language) là ngôn ngữ đánh dấu mở rộng dùng để lưu trữ và truyền tải dữ liệu theo dạng cấu trúc. Khác với HTML, XML không dùng để hiển thị mà tập trung mô tả nội dung dữ liệu bằng các thẻ do người dùng tự định nghĩa.

XML sở hữu nhiều đặc điểm nổi bật giúp nó trở thành một ngôn ngữ mô tả dữ liệu quan trọng. Trước hết, XML có cấu trúc rõ ràng với mô hình dạng cây gồm các phân tử cha – con, giúp tổ chức dữ liệu một cách logic và dễ hiểu. Người dùng có thể tự định nghĩa các thẻ theo nhu cầu, tạo sự linh hoạt trong mô tả nội dung. XML cũng được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống lớn, API và web services nhờ khả năng trao đổi dữ liệu hiệu quả và tính tương thích cao. Bên cạnh đó, XML hoàn toàn độc lập với nền tảng và ngôn ngữ lập trình, nên có thể tích hợp vào hầu hết các hệ thống. Ngoài ra, XML còn hỗ trợ kiểm tra tính hợp lệ của tài liệu thông qua DTD hoặc XML Schema, góp phần đảm bảo tính đúng đắn và nhất quán của dữ liệu.

Bảng 2.1. Ưu, nhược điểm và ứng dụng của XML

Nội dung	Mô tả
Ưu điểm	- Dễ đọc, dễ mở rộng. - Dữ liệu được tổ chức chặt chẽ, rõ ràng. - Thích hợp cho trao đổi dữ liệu giữa các hệ thống.
Nhược điểm	- Kích thước file lớn do nhiều thẻ lặp. - Xử lý chậm hơn JSON trong các ứng dụng web hiện đại.
Ứng dụng trong hệ thống của đề tài	- Lưu trữ cấu hình, thông tin sản phẩm hoặc các dữ liệu trung gian. - Trao đổi dữ liệu giữa các module hoặc giữa ứng dụng và server, đặc biệt khi cần tương thích với API cũ sử dụng XML.

CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG

3.1. Phân tích yêu cầu hệ thống

3.1.1. Khảo sát thực tế và vấn đề đặt ra

Trong bối cảnh thương mại điện tử phát triển mạnh mẽ, thói quen mua sách của người tiêu dùng dần dịch chuyển sang kênh trực tuyến và di động. Tuy nhiên, khảo sát thực tế cho thấy nhiều nền tảng bán sách hiện có tập trung vào giao diện web hoặc ứng dụng với tính năng phức tạp, dẫn tới trải nghiệm kém mượt cho người dùng di động và gây trở ngại cho các cửa hàng quy mô nhỏ muốn nhanh chóng tiếp cận khách hàng trên thiết bị di động. Đặc biệt, các cửa hàng sách nhỏ thường không có nguồn lực để vận hành một hệ thống bán hàng chuyên nghiệp, nên họ cần một ứng dụng di động đơn giản, dễ quản lý và đồng bộ dữ liệu tức thời để tránh sai sót trong quản lý tồn kho và xử lý đơn hàng.

Các vấn đề kỹ thuật và nghiệp vụ được xác định rõ ràng: người dùng thường gặp khó khăn khi tìm kiếm và đọc thông tin sách trên giao diện không tối ưu cho màn hình nhỏ; chủ cửa hàng không có công cụ di động để cập nhật nhanh thông tin sản phẩm, thay đổi giá hay kiểm tra tồn kho; nhiều hệ thống thiếu khả năng đồng bộ thời gian thực nên tồn kho và trạng thái đơn hàng giữa các kênh không nhất quán, gây thất thoát đơn hàng hoặc giao sai; người dùng cũng mong muốn quy trình mua hàng được rút gọn từ việc chọn sách đến thanh toán chỉ trong vài bước để tăng tỉ lệ chuyển đổi. Từ các phân tích trên, nhu cầu xây dựng một ứng dụng Android sử dụng Firebase Realtime Database để đồng bộ tức thời, kết hợp UI/UX tối giản và các chức năng quản trị thiết yếu là cấp thiết.

Trên phương diện nghiệp vụ, ứng dụng cần tạo ra sự cân bằng giữa trải nghiệm người dùng và khả năng quản trị: giao diện phải giúp khách hàng dễ tìm, dễ mua, trong khi backend phải cung cấp các thao tác quản lý nhanh cho admin như thêm/sửa/xóa sản phẩm, theo dõi đơn hàng và báo cáo doanh thu. Khảo sát thêm cho thấy các yếu tố như tốc độ tải ảnh bìa, độ phản hồi khi thực hiện thao tác giỏ hàng, và khả năng hoạt động khi mất mạng (offline) là những chỉ số ảnh hưởng trực tiếp đến mức hài lòng người dùng và hiệu quả bán hàng, do đó cần được ưu tiên khi thiết kế hệ thống.

3.1.2. Đối tượng sử dụng hệ thống

Hệ thống hướng tới hai nhóm người dùng chính: khách hàng cuối (User) và quản trị viên cửa hàng (Admin). Người dùng cuối là nhóm đông đảo nhất: họ cần một trải

nghiệm tìm kiếm nhanh, xem thông tin chi tiết sách, thêm vào giỏ và đặt hàng. Đối với họ, các yêu cầu quan trọng bao gồm thời gian phản hồi thấp, giao diện trực quan, thao tác ít bước và tính năng theo dõi trạng thái đơn hàng. Người dùng cũng mong muốn các tính năng phụ trợ như đánh giá sách, xem các đề xuất hoặc khuyến mãi, và khả năng lưu giỏ hàng cục bộ khi ngoại tuyến. Do vậy, module user cần hỗ trợ đăng ký/đăng nhập an toàn (Firebase Auth), profile cá nhân, lưu địa chỉ giao hàng và quản lý lịch sử đặt hàng.

Quản trị viên là nhóm có quyền cao hơn, chịu trách nhiệm nhập dữ liệu sản phẩm, quản lý tồn kho, xử lý đơn hàng và phân quyền cho tài khoản khác nếu cần. Admin cần một giao diện quản trị đơn giản trên ứng dụng (hoặc thêm trang web quản trị trong tương lai) để thực hiện các thao tác CRUD (Create, Read, Update, Delete) cho category, product và promotions; đồng thời cần dashboard thống kê doanh thu và sản phẩm bán chạy. Về quyền hạn, hệ thống phải đảm bảo rằng chỉ tài khoản có role admin mới có quyền ghi lên các node quan trọng trong Firebase (books, promotions, orders status), việc này được thực hiện bằng Firebase Security Rules kết hợp kiểm tra trường role trong cơ sở dữ liệu.

Ngoài hai nhóm chính, hệ thống cần xem xét các nhóm phụ trợ như nhân viên giao nhận (nếu mở rộng), bộ phận chăm sóc khách hàng hoặc kế toán—những vai trò có thể được thêm sau bằng cách mở rộng mô hình phân quyền. Khi thiết kế ban đầu, cần giữ cấu trúc role đủ linh hoạt để mở rộng mà không phá vỡ dữ liệu hiện có.

3.1.3. Yêu cầu chức năng của hệ thống

Với mục tiêu đáp ứng nhu cầu cả User và Admin, chức năng hệ thống được mô tả chi tiết dưới dạng các tác vụ chính cùng kịch bản cơ bản.

Đối với người dùng, hệ thống phải hỗ trợ quy trình đăng ký và đăng nhập bảo mật qua Firebase Authentication, bao gồm email/password và khả năng reset mật khẩu. Sau khi đăng nhập, User có thể duyệt danh mục sách; chức năng tìm kiếm phải hỗ trợ tìm theo tên sách, tác giả và lọc theo thể loại. Giao diện danh sách sử dụng RecyclerView kết hợp paging (phân trang) để tối ưu hiệu năng khi có lượng sách lớn; ảnh bìa được tải bất đồng bộ bằng Glide để tiết kiệm băng thông và cải thiện trải nghiệm cuộn. Khi User mở trang chi tiết, họ thấy đầy đủ thông tin sách, có thể chọn số lượng và thêm vào giỏ. Giỏ hàng lưu tạm trên Room để dùng offline và được đồng bộ lên Firebase khi đặt hàng. Quy trình đặt hàng cho phép lựa chọn địa chỉ giao hàng, phương thức thanh toán (mô phỏng hoặc tích hợp công sau), áp dụng mã khuyến mãi và xác nhận đơn. Sau khi đặt, order được ghi vào Realtime Database, đồng thời stock được cập nhật bằng transaction để tránh race condition. User có thể theo dõi trạng thái đơn hàng qua các trạng thái (Đang

xử lý → Chuẩn bị → Đang giao → Hoàn thành), đồng thời chấm điểm/đánh giá sản phẩm và dịch vụ giao hàng.

Đối với admin, các chức năng cần có giao diện quản lý trực quan. Admin có thể quản lý category: thêm mới, sửa tên, xóa và tìm kiếm; quản lý sản phẩm: thêm (upload ảnh lên Firebase Storage và lưu URL vào books node), sửa, xóa và tìm kiếm theo tên hoặc mã; quản lý đơn hàng: xem danh sách đơn hàng của tất cả users với khả năng lọc theo trạng thái và ngày, tách thành hai tab (Đang xử lý, Đã hoàn thành) để tiện theo dõi; cập nhật trạng thái order trực tiếp từ app admin; thiết lập khuyến mãi và gán khuyến mãi cho sản phẩm. Bên cạnh đó, admin có thể xem báo cáo doanh thu theo ngày/tháng/năm và danh sách best-seller, dữ liệu này lấy từ node statistics hoặc tính toán bằng aggregations (có thể thực hiện trên client hoặc functions nếu cần). Admin cũng có quyền phân quyền cho tài khoản khác, cẩn thận khi cập nhật trường role trong Users node và thiết lập security rules kèm xác minh.

Mỗi chức năng nêu trên cần kèm theo **tiêu chí chấp nhận** (acceptance criteria). Ví dụ, một order được coi là “tạo thành công” khi entry order đã tồn tại trong node Orders với trạng thái ban đầu và stock từng sản phẩm giảm tương ứng; tìm kiếm trả về kết quả trong vòng dưới 1s khi dữ liệu đã có trên client cache; admin khi thêm sản phẩm mới kiểm tra được hình ảnh hiển thị đúng sau khi upload; dashboard doanh thu hiển thị số liệu khớp với tổng các order đã hoàn thành trong khoảng thời gian.

3.1.4. Yêu cầu phi chức năng

Yêu cầu phi chức năng xác định các ràng buộc chất lượng cần đạt. Về tính dễ sử dụng, giao diện phải tuân thủ nguyên tắc Material Design, thao tác chính trong ứng dụng không quá 3 bước để hoàn tất một đơn mua (tìm → thêm giỏ → đặt hàng). Độ ổn định được đảm bảo cho thiết bị Android từ phiên bản 7.0 trở lên; ứng dụng cần kiểm thử tích hợp (instrumentation tests) và UI tests (Espresso) để giảm tỉ lệ crash dưới 1% trong giai đoạn beta.

Tính đồng bộ thời gian thực là một yêu cầu trọng yếu: mọi thay đổi quan trọng như cập nhật tồn kho, trạng thái đơn hàng hoặc khuyến mãi phải được phản ánh lên tất cả client trong vòng vài giây. Điều này đòi hỏi thiết kế node Realtime Database hợp lý, tránh đọc/ghi thừa, và triển khai indexing cho các trường truy vấn nhiều. Đối với thao tác cập nhật stock, bắt buộc dùng transaction API của Firebase để tránh race condition khi nhiều user đặt cùng một sản phẩm.

Về bảo mật, hệ thống sử dụng Firebase Authentication để quản lý danh tính và Firebase Security Rules để giới hạn quyền đọc/ghi trên từng node. Các quy tắc phải đảm

bảo rằng chỉ admin mới có quyền ghi vào node books/promotions/statistics, trong khi user chỉ được ghi node cá nhân (cart, orders mặc định do chính họ tạo). Bất kỳ thao tác đọc/ghi nhảy cảm đều phải xác minh auth.uid và role. Dữ liệu nhảy cảm như mật khẩu không được lưu ở node database mà do Firebase Auth quản lý; nếu lưu thông tin nhảy cảm khác, cần mã hóa hoặc dùng service bên thứ ba.

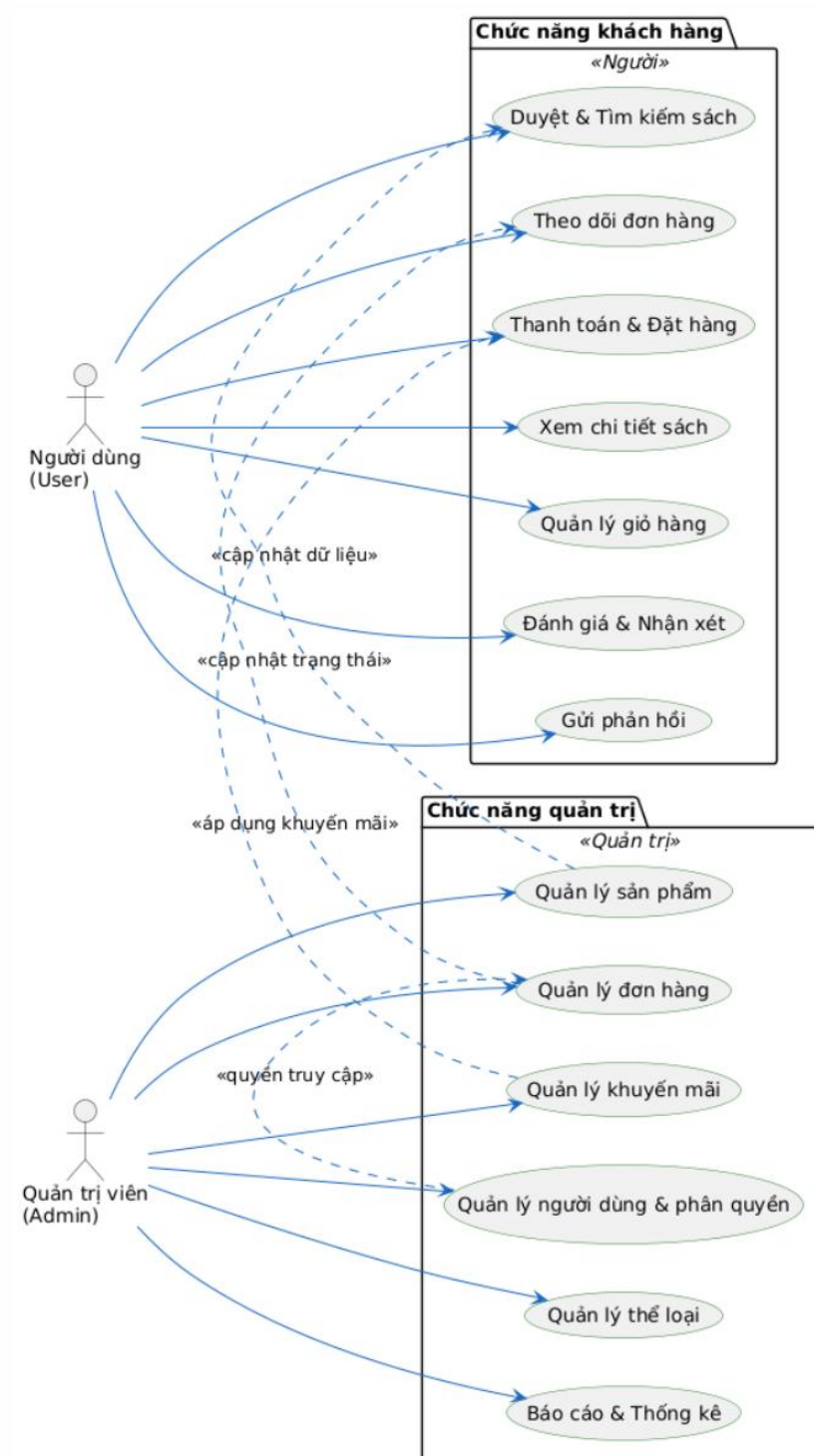
Khả năng mở rộng được định nghĩa theo hai chiều: (1) mở rộng chức năng (thêm modules thanh toán, tích hợp logistics, chatbot) mà không cần thiết kế lại toàn bộ cấu trúc; (2) mở rộng về tải (số lượng users và đơn hàng tăng). Về kỹ thuật, cần tối ưu truy vấn, giảm độ chồng chéo dữ liệu, cân nhắc dùng Cloud Functions để thực hiện các thao tác nặng hoặc aggregate thay vì xử lý trên client. Về lưu trữ ảnh, sử dụng Firebase Storage với chế độ nén và resizing trước upload.

Hiệu năng là một tiêu chí cụ thể: thời gian load trang chủ (bao gồm slide banner và 20 sản phẩm đầu) nên dưới 2 giây với kết nối 4G trung bình; thao tác tìm kiếm trả về kết quả dưới 1.5 giây nếu dữ liệu đã được cache; thao tác thêm/xóa trong giỏ hàng phản hồi UI ngay (optimistic update) và đồng bộ thực tế ở background. Các chỉ số này sẽ là cơ sở để viết kịch bản kiểm thử hiệu năng và benchmark.

Các yêu cầu khác cần liệt kê gồm khả năng hoạt động offline: giỏ hàng cần hoạt động khi mất kết nối (Room), khi online trở lại sẽ đồng bộ lên Firebase; khả năng backup & restore dữ liệu (xuất định kỳ hoặc dùng export của Firebase); khả năng theo dõi và giám sát (Crashlytics để giám sát crash, Firebase Analytics để theo dõi hành vi, alert khi tỉ lệ lỗi vượt ngưỡng). Cuối cùng, cần đảm bảo khả năng truy cập (accessibility): các ảnh phải có contentDescription, tương phản màu đạt chuẩn, kích thước nút đủ lớn để thao tác trên thiết bị chạm.

3.2. Các sơ đồ mô hình hóa hệ thống

3.2.1. Sơ đồ Use Case tổng quát



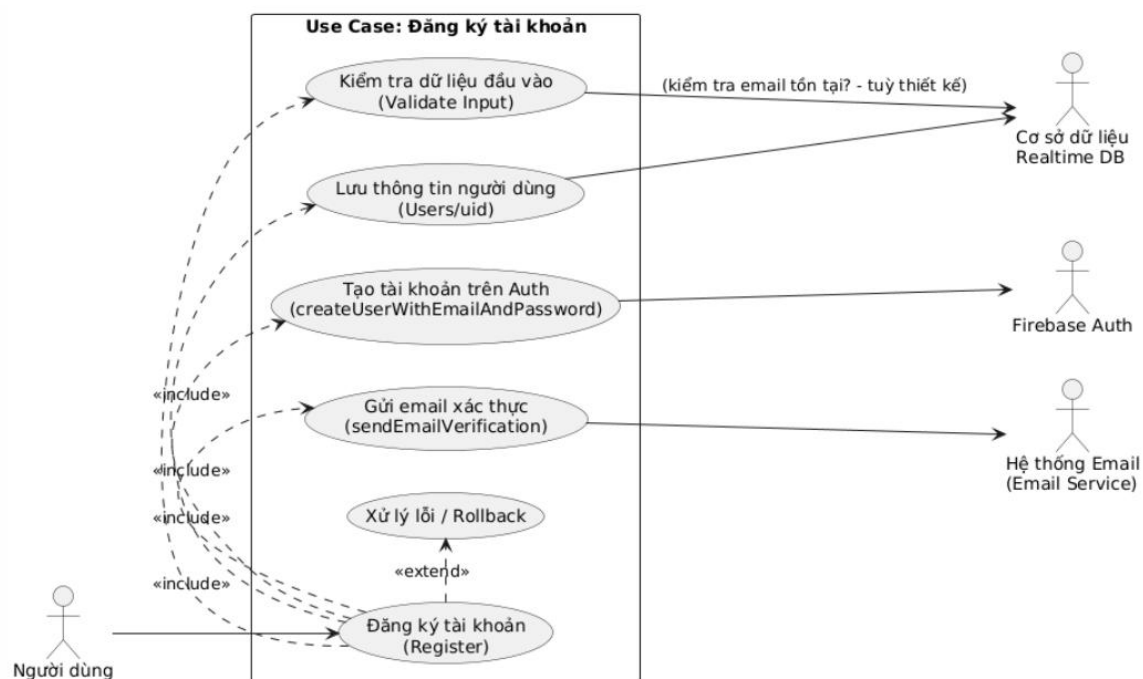
Hình 3.1. Sơ đồ Use Case tổng quát

Bảng 3.1. Bảng mô tả Use Case tổng quát

Actor	Chức năng
Người dùng (User)	-Đăng ký, đăng nhập, quên mật khẩu, đổi mật khẩu -Xem danh mục sách, duyệt sách theo thể loại -Tìm kiếm sách theo tên, tác giả, từ khóa -Xem chi tiết sách (ảnh bìa, mô tả, giá, tồn kho, đánh giá) -Xem slide/khuyến nghị sách nổi bật -Thêm sách vào giỏ hàng, chỉnh sửa số lượng, xóa sản phẩm trong giỏ -Lưu sản phẩm yêu thích / wishlist -Áp dụng mã khuyến mãi khi checkout -Chọn địa chỉ giao hàng, chọn phương thức thanh toán -Đặt hàng (checkout) và thanh toán (mô phỏng hoặc qua cổng) -Theo dõi trạng thái đơn hàng (Đang xử lý → Chuẩn bị → Đang giao → Hoàn thành) -Xem lịch sử đơn hàng, tải hóa đơn / biên nhận (nếu có) -Đánh giá và viết nhận xét cho sản phẩm / dịch vụ giao hàng -Gửi phản hồi (feedback) và nhận thông báo từ hệ thống -Hoạt động offline cho giỏ hàng (lưu cục bộ) và đồng bộ khi online
Admin (Quản trị viên)	- Đăng nhập admin, quản lý phân quyền - Quản lý thể loại (thêm / sửa / xóa / tìm kiếm) - Quản lý sản phẩm (thêm ảnh, mô tả, giá, tồn kho; sửa; xóa) - Quản lý đơn hàng: xem, lọc, cập nhật trạng thái, xử lý khiếu nại - Quản lý chương trình khuyến mãi (tạo, chỉnh sửa, gắn sản phẩm) - Quản lý người dùng (xem danh sách, cấp / thu quyền admin, khóa tài khoản nếu cần) - Xem báo cáo doanh thu, báo cáo bán chạy (best-seller) theo thời gian - Quản lý phản hồi người dùng và xử lý khiếu nại - Đồng bộ dữ liệu, backup/restore (thiết lập, giám sát)
Hệ thống (System / Background)	-Gửi thông báo đẩy (push notification) cho user (trạng thái order, khuyến mãi) -Xử lý transaction giảm stock an toàn (transaction trên DB) -Đồng bộ realtime dữ liệu giữa client và Firebase Realtime Database

3.2.2. Sơ đồ Use Case chi tiết

3.2.2.1. Sơ đồ Use Case chức năng đăng ký



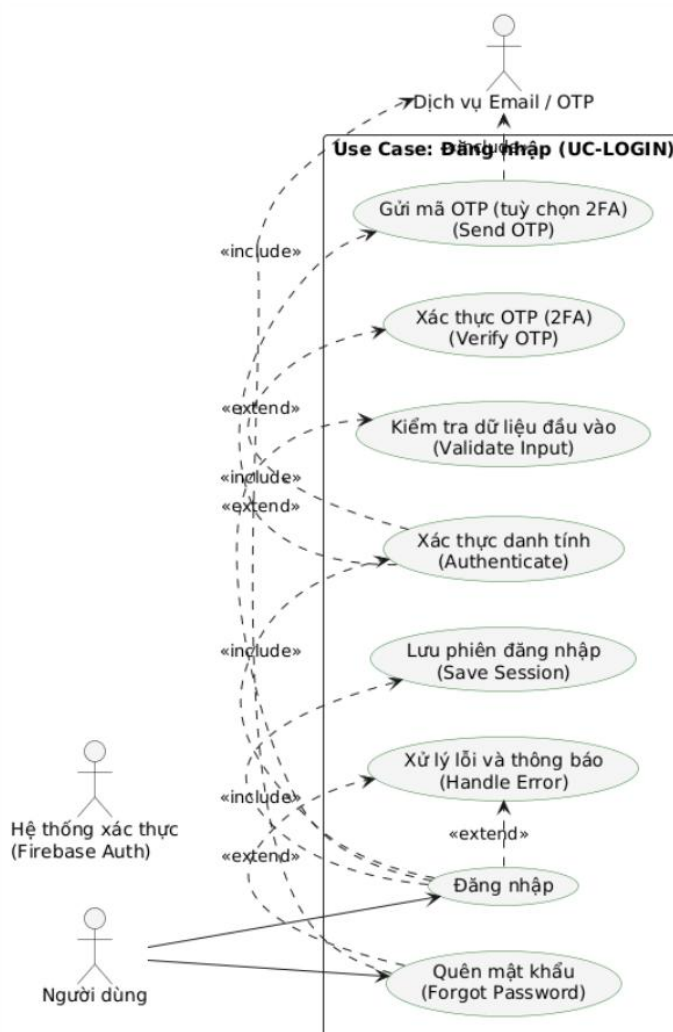
Hình 3.2. Sơ đồ Use Case chức năng đăng ký

Bảng 3.2. Bảng đặc tả Use Case chức năng đăng ký

Tác nhân	Khách hàng (người dùng mới)
Mô tả	Use case mô tả quy trình khách hàng tạo tài khoản trên hệ thống bán đồ công nghệ. Người dùng nhập thông tin cá nhân để đăng ký. Sau khi kiểm tra hợp lệ, hệ thống tạo tài khoản mới để người dùng có thể đăng nhập và thực hiện mua hàng.
Điều kiện trước	– Người dùng chưa có tài khoản trong hệ thống. – Email hoặc số điện thoại chưa được sử dụng trước đó. – Người dùng có kết nối Internet.
Luồng sự kiện chính	1. Người dùng truy cập trang Đăng ký. 2. Người dùng nhập thông tin: họ tên, email/số điện thoại, mật khẩu. 3. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu (độ dài mật khẩu, định dạng email, không để trống). 4. Hệ thống kiểm tra email/số điện thoại đã tồn tại hay chưa. 5. Nếu hợp lệ, hệ thống tạo mới tài khoản với trạng thái hoạt động. 6. Hệ thống thông báo đăng ký thành công.

	7. Hệ thống chuyển người dùng sang trang Đăng nhập.
Luồng sự kiện phụ (ngoại lệ)	– Thông tin không hợp lệ → hệ thống báo lỗi và yêu cầu nhập lại. – Email hoặc số điện thoại đã được sử dụng → báo lỗi “Tài khoản đã tồn tại”. – Mật khẩu quá yếu → yêu cầu đặt mật khẩu mạnh hơn. – Lỗi kết nối hoặc lỗi máy chủ → thông báo “Đăng ký thất bại, vui lòng thử lại sau”.
Điều kiện sau	– Thành công: Tài khoản mới được tạo và người dùng có thể đăng nhập. – Thất bại: Không tạo tài khoản, người dùng phải thử lại.

3.2.2.2. Sơ đồ Use Case chức năng đăng nhập

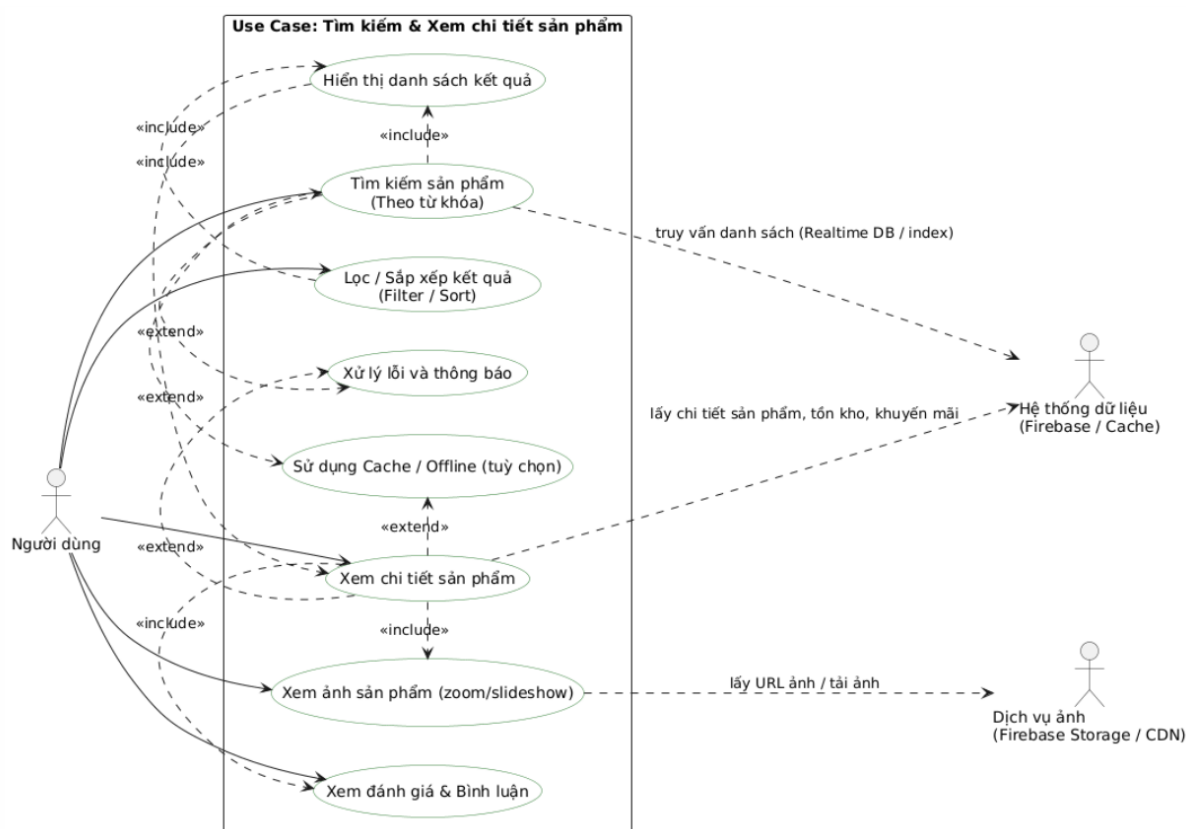


Hình 3.3. Sơ đồ Use Case chức năng đăng nhập

Bảng 3.3. Bảng đặc tả Use Case chức năng đăng nhập

Tác nhân	Người dùng (Khách hàng sử dụng ứng dụng bán sách)
Mô tả	Use case mô tả quy trình người dùng truy cập vào hệ thống ứng dụng bán sách online bằng tài khoản đã đăng ký. Người dùng nhập email và mật khẩu, hệ thống kiểm tra thông tin và xác thực tài khoản. Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống cho phép truy cập vào ứng dụng; nếu không, sẽ hiển thị thông báo lỗi.
Điều kiện trước	Người dùng đã có tài khoản trong hệ thống. Tài khoản đã được xác thực (nếu có yêu cầu xác thực email trước đó). Thiết bị có kết nối Internet để thực hiện đăng nhập qua Firebase Auth.
Luồng sự kiện chính	1. Người dùng mở ứng dụng bán sách và chọn chức năng đăng nhập. 2. Người dùng nhập email và mật khẩu. 3. Hệ thống thực hiện kiểm tra dữ liệu đầu vào (định dạng email, không để trống). 4. Hệ thống gửi yêu cầu xác thực thông tin đăng nhập lên Firebase Authentication. 5. Firebase kiểm tra thông tin đăng nhập.
Luồng sự kiện phụ (ngoại lệ)	-Email hoặc mật khẩu để trống → Hiển thị thông báo lỗi, yêu cầu nhập lại. -Sai email hoặc sai mật khẩu → Thông báo: "Thông tin đăng nhập không chính xác". -Tài khoản chưa xác thực email → Yêu cầu xác thực email trước khi đăng nhập. -Tài khoản bị khóa → Hiển thị lý do và yêu cầu liên hệ hỗ trợ. -Lỗi mạng / Firebase Auth không phản hồi → Thông báo: "Lỗi kết nối. Vui lòng thử lại sau". -Người dùng quên mật khẩu → Chọn tính năng "Quên mật khẩu" để đặt lại mật khẩu qua email.
Điều kiện sau	-Nếu đăng nhập thành công: Người dùng được chuyển vào hệ thống ứng dụng. Hệ thống lưu phiên đăng nhập để truy cập các chức năng khác (thêm giỏ hàng, thanh toán...). -Nếu đăng nhập thất bại: Không tạo session. Người dùng vẫn ở màn hình đăng nhập và được yêu cầu nhập lại thông tin.

3.2.2.3. Sơ đồ Use Case chức năng tìm kiếm và xem chi tiết sản phẩm



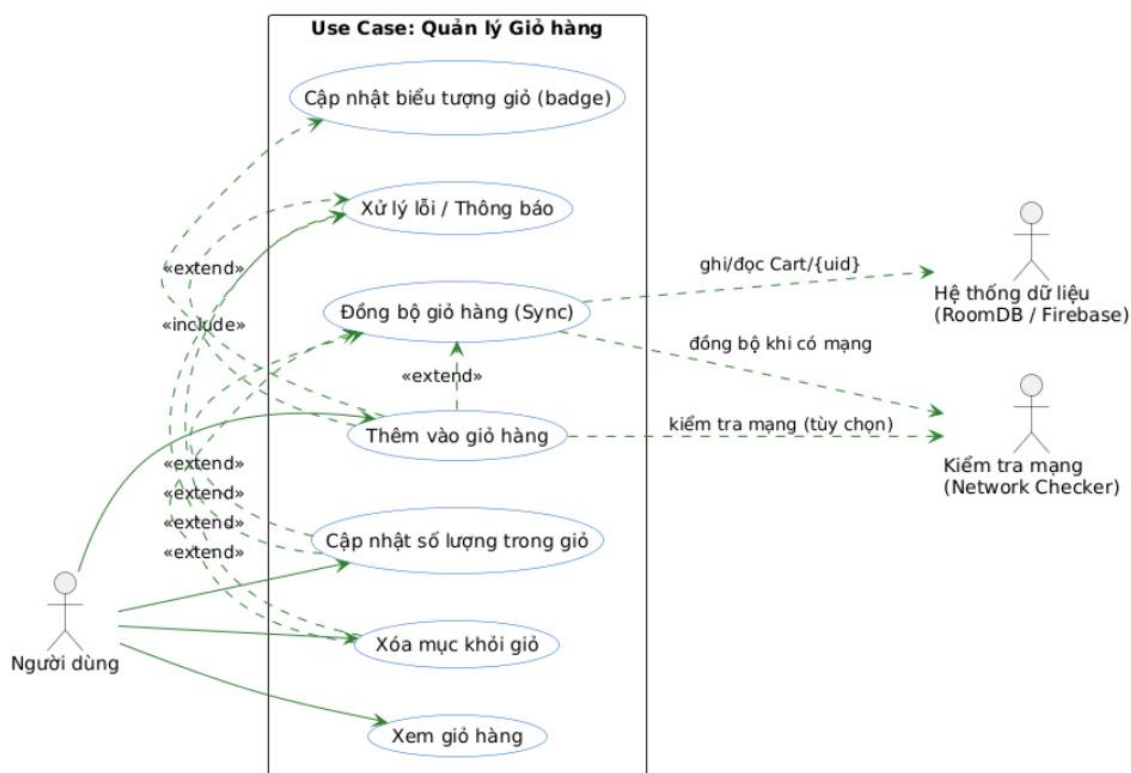
Hình 3.4. Sơ đồ Use Case chức năng tìm kiếm và xem chi tiết sản phẩm

Bảng 3.4. Bảng đặc tả Use Case chức năng tìm kiếm và xem chi tiết sản phẩm

Tác nhân	Người dùng (Khách hàng sử dụng ứng dụng bán sách online)
Mô tả	Use case mô tả quy trình người dùng tìm kiếm sách trong hệ thống và xem thông tin chi tiết của sản phẩm. Người dùng nhập từ khóa tìm kiếm hoặc chọn bộ lọc (thể loại, giá, đánh giá...). Hệ thống truy vấn dữ liệu từ Firebase Realtime Database và trả về danh sách kết quả phù hợp. Khi người dùng chọn một sản phẩm bất kỳ, hệ thống hiển thị đầy đủ thông tin chi tiết: tên sách, tác giả, mô tả, giá, hình ảnh, đánh giá, khuyến mãi và tình trạng còn hàng.
Điều kiện trước	-Hệ thống đã có dữ liệu sản phẩm trong Firebase Realtime Database. -Thiết bị có kết nối Internet (để tìm kiếm realtime). -Người dùng có thể là khách hoặc đã đăng nhập (không bắt buộc đăng nhập để xem sản phẩm).
Luồng sự kiện chính	1. Người dùng mở ứng dụng và chọn chức năng Tìm kiếm sản phẩm. 2. Người dùng nhập từ khóa tìm kiếm hoặc chọn tiêu chí lọc (thể loại, giá, đánh giá...).

	3.Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập (không để trống nếu yêu cầu từ khóa). 4.Hệ thống truy vấn Firebase Realtime Database để tìm các sản phẩm phù hợp. 5.Firebase trả về danh sách các sản phẩm thỏa điều kiện tìm kiếm/lọc. 6.Ứng dụng hiển thị danh sách kết quả cho người dùng. 7.Người dùng chọn một sản phẩm bất kỳ trong danh sách. 8.Hệ thống tải thông tin chi tiết của sản phẩm (ảnh, mô tả, giá, tồn kho, đánh giá...). 9.Ứng dụng hiển thị giao diện thông tin chi tiết sản phẩm.
Luồng sự kiện phụ (ngoại lệ)	1.Từ khóa tìm kiếm bị để trống → Hiển thị gợi ý hoặc yêu cầu nhập từ khóa. 2.Không tìm thấy sản phẩm → Hiển thị thông báo: "Không có sản phẩm phù hợp". 3.Lỗi mạng → Hiển thị thông báo: "Không có kết nối. Vui lòng thử lại"; nếu có cache, hiển thị dữ liệu cục bộ. 4.Không tải được ảnh sản phẩm → Hiển thị ảnh mặc định (placeholder). 5.Lỗi từ Firebase → Thông báo lỗi và gợi ý người dùng thử lại.
Điều kiện sau	-Nếu tìm kiếm thành công: Danh sách kết quả được hiển thị đầy đủ, người dùng xem được chi tiết từng sản phẩm. -Nếu thất bại: Không có dữ liệu trả về, hệ thống vẫn giữ người dùng ở màn hình tìm kiếm và hiển thị thông báo lỗi phù hợp.

3.2.2.4. Sơ đồ Use Case chức năng thêm giỏ hàng



Hình 3.5. Sơ đồ Use Case chức năng thêm giỏ hàng

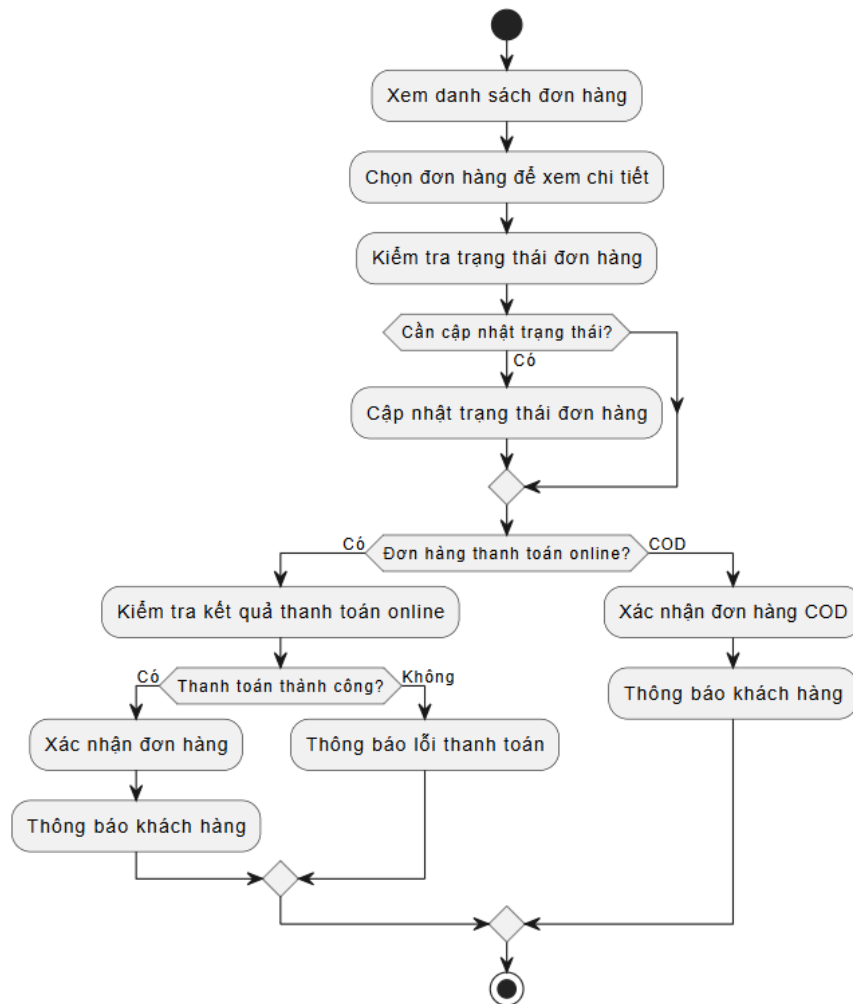
Bảng 3.5. Bảng đặc tả Use Case chức năng thêm giỏ hàng

Tác nhân	Người dùng (Khách hàng sử dụng ứng dụng bán sách online)
Mô tả	Use case mô tả quy trình người dùng thêm sản phẩm vào giỏ hàng, xem giỏ hàng và cập nhật số lượng hoặc xóa sản phẩm. Khi người dùng chọn một sản phẩm, hệ thống kiểm tra tình trạng tồn kho, thêm sản phẩm vào giỏ (Firebase Realtime Database hoặc local storage). Người dùng có thể mở giao diện giỏ hàng để xem danh sách sản phẩm, thay đổi số lượng hoặc xóa sản phẩm trước khi tiến hành thanh toán.
Điều kiện trước	– Người dùng đã tìm kiếm và xem được thông tin chi tiết sản phẩm. – Sản phẩm còn hàng trong hệ thống. – Thiết bị có kết nối Internet nếu giỏ hàng đồng bộ với Firebase Database. – Không bắt buộc đăng nhập (tùy mô hình: giỏ local hoặc giỏ theo user).
Luồng sự kiện chính	1. Người dùng mở trang chi tiết sản phẩm. 2. Người dùng chọn số lượng (nếu có) và nhấn nút “Thêm vào giỏ hàng”. 3. Hệ thống kiểm tra tình trạng tồn kho. 4. Nếu còn hàng: hệ thống tạo mục giỏ hàng (cart_item) gồm: product_id, số lượng, giá, hình ảnh... 5. Hệ thống lưu thông tin giỏ hàng vào Firebase hoặc local storage. 6. Hệ thống hiển thị thông báo: “Đã thêm vào giỏ hàng”.

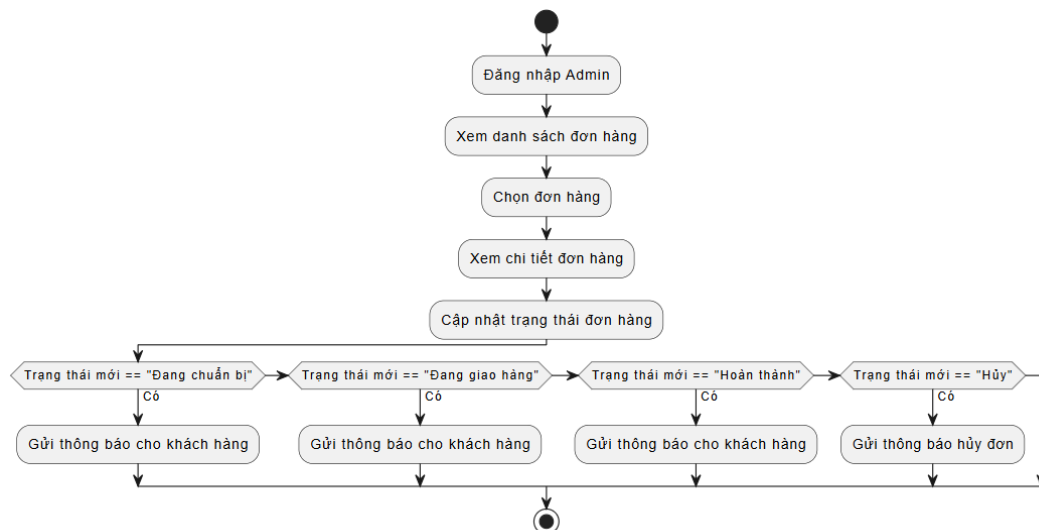
Bảng 3.6. Bảng đặc tả Use Case chức năng thanh toán

Tác nhân	Người dùng (Khách hàng sử dụng ứng dụng bán sách online)
Mô tả	Use case mô tả quy trình người dùng tiến hành thanh toán sau khi đã chọn sản phẩm và thêm vào giỏ hàng. Người dùng xác nhận thông tin đơn hàng, chọn phương thức thanh toán (ví điện tử, thẻ ngân hàng, COD...), hệ thống xử lý giao dịch và cập nhật trạng thái đơn hàng trên Firebase Realtime Database hoặc Firebase Cloud Functions. Nếu thanh toán thành công, hệ thống tạo đơn hàng và thông báo cho người dùng; nếu thất bại, hiển thị lỗi và yêu cầu thử lại.
Điều kiện trước	– Người dùng đã có sản phẩm trong giỏ hàng. – Thiết bị có kết nối Internet. – Người dùng đã đăng nhập (nếu ứng dụng yêu cầu login trước khi thanh toán). – Hệ thống có dữ liệu sản phẩm và đủ tồn kho.
Luồng sự kiện chính	1. Người dùng mở giỏ hàng và chọn chức năng Thanh toán. 2. Người dùng xem lại danh sách sản phẩm và tổng tiền. 3. Người dùng nhập hoặc xác nhận địa chỉ giao hàng. 4. Người dùng chọn phương thức thanh toán. 5. Hệ thống kiểm tra thông tin: tồn kho, giá sản phẩm, phí ship. 6. Hệ thống khởi tạo đơn hàng tạm và gửi yêu cầu xử lý thanh toán. 7. Công thanh toán phản hồi kết quả. 8. Nếu giao dịch thành công, hệ thống tạo đơn hàng chính thức và cập nhật trạng thái. 9. Ứng dụng hiển thị thông báo thanh toán thành công.
Luồng sự kiện phụ (ngoại lệ)	– Sản phẩm trong giỏ hết hàng hoặc thiếu số lượng → Thông báo lỗi và yêu cầu cập nhật lại giỏ. – Lỗi mạng → Thông báo: “Không có kết nối. Vui lòng thử lại.” – Thanh toán bị từ chối → Hiển thị thông báo và yêu cầu chọn phương thức khác. – Thông tin giao hàng không hợp lệ → Yêu cầu nhập lại địa chỉ. – Hệ thống lỗi khi tạo đơn hàng → Thông báo: “Đơn hàng không thể xử lý. Vui lòng thử lại.”
Điều kiện sau	– Nếu thanh toán thành công: Đơn hàng được tạo, trạng thái cập nhật, giỏ hàng được xóa, người dùng được chuyển đến màn hình xem đơn hàng. – Nếu thanh toán thất bại: Không tạo đơn hàng, người dùng vẫn ở màn hình thanh toán và được yêu cầu thử lại.

3.2.3. Sơ đồ hoạt động hệ thống



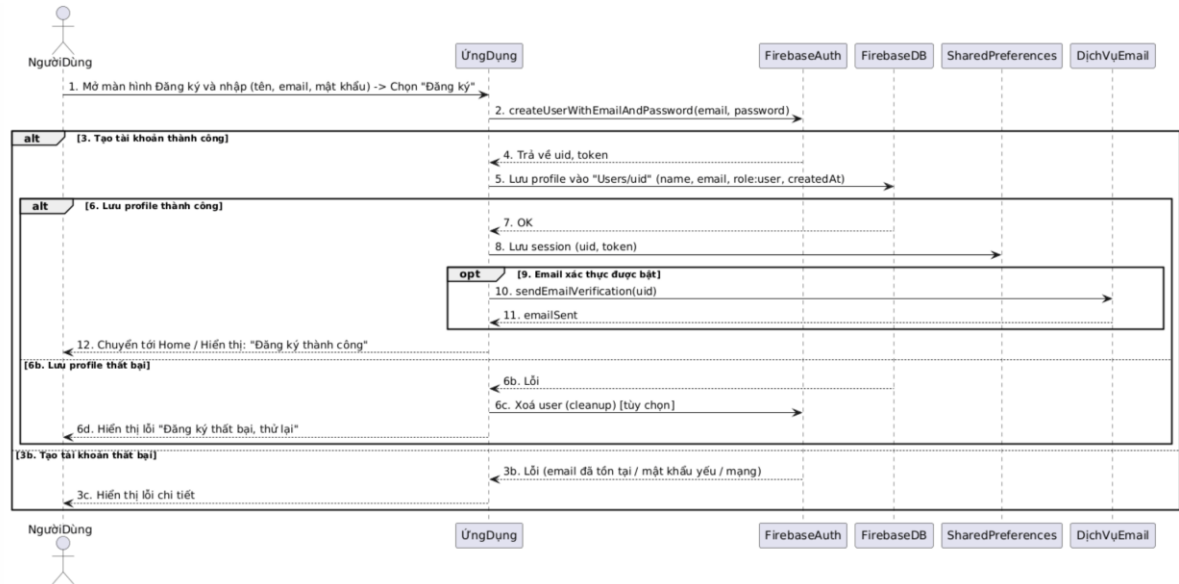
Hình 3.7. Sơ đồ quy trình đặt hàng



Hình 3.8. Sơ đồ quy trình quản lý đơn hàng (Admin)

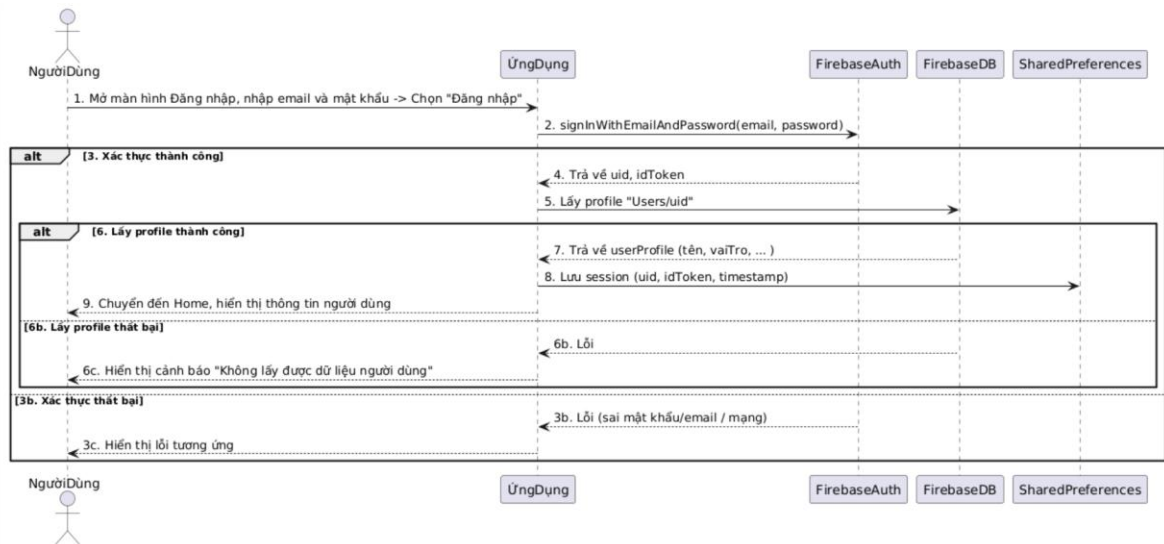
3.2.4. Biểu đồ tuần tự

3.2.4.1. Biểu đồ tuần tự chức năng đăng ký



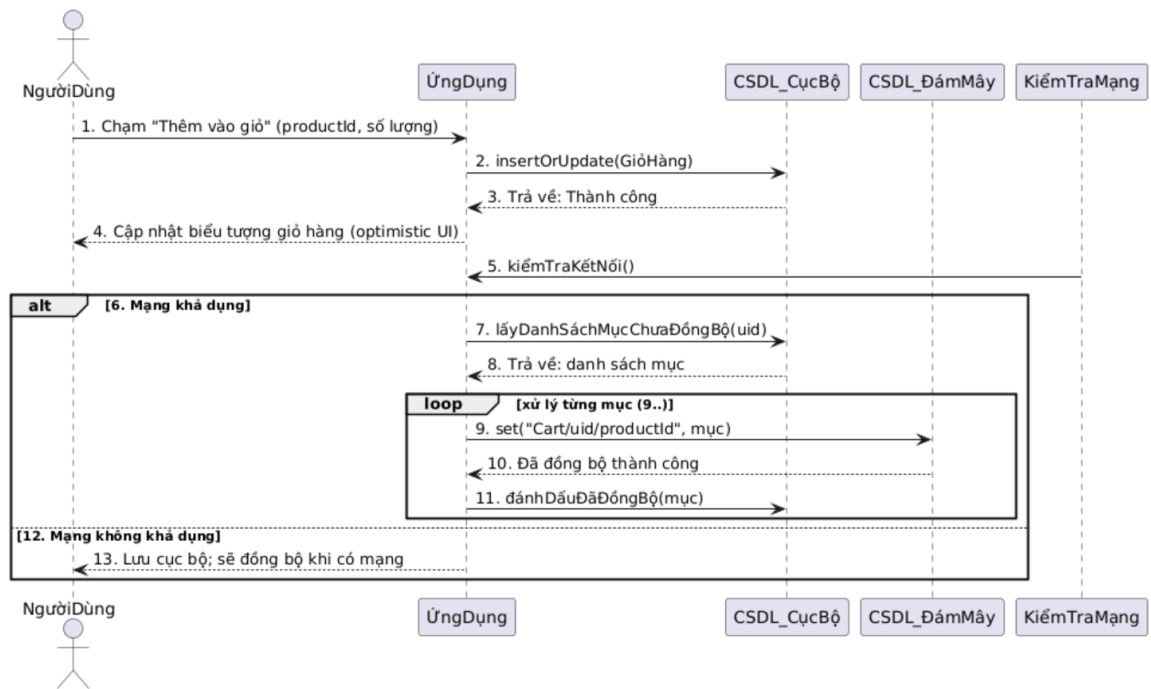
Hình 3.9. Biểu đồ tuần tự chức năng đăng ký

3.2.4.2. Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập



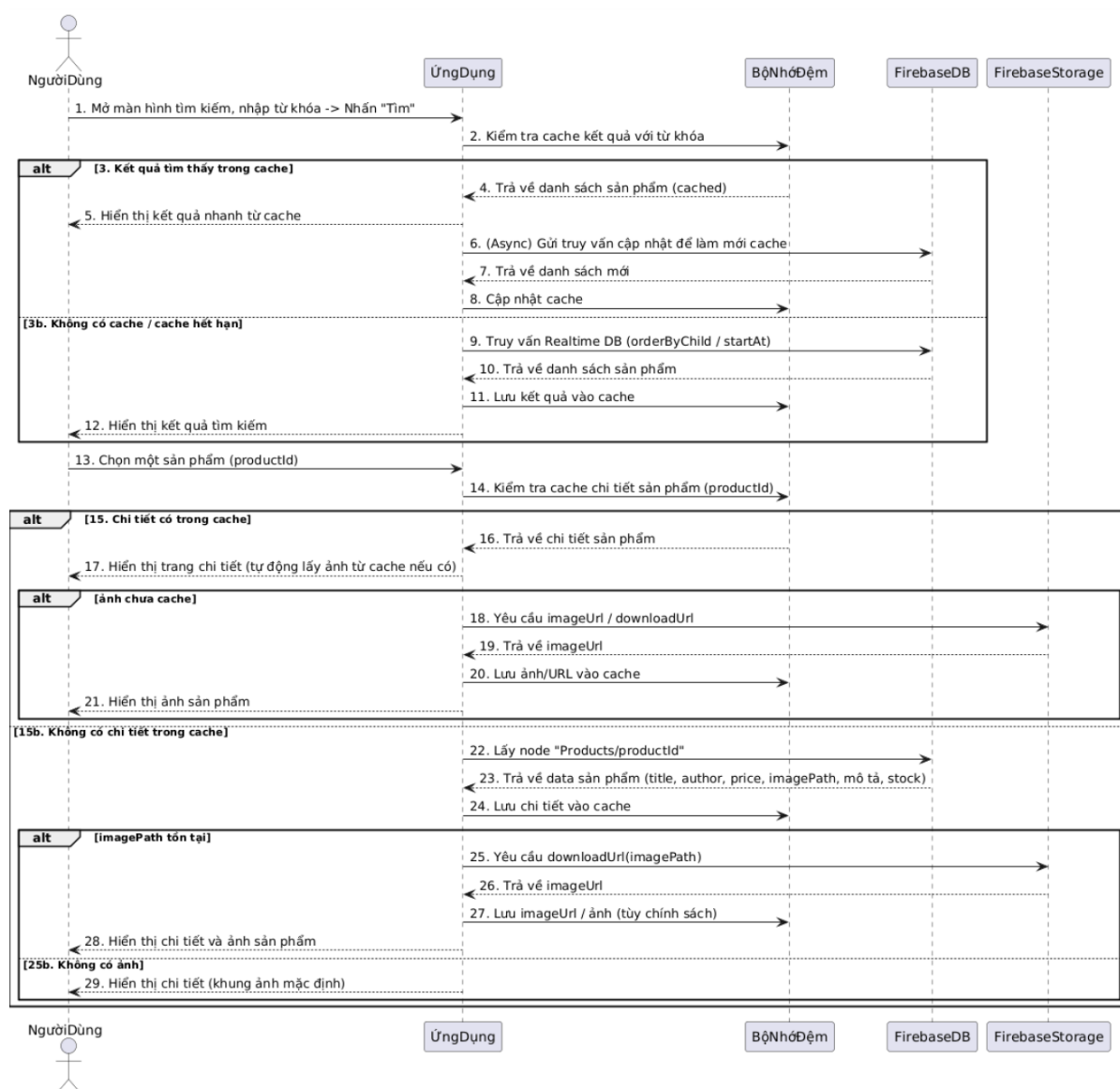
Hình 3.10. Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập

3.2.4.3. Biểu đồ tuần tự chức năng thêm giỏ hàng



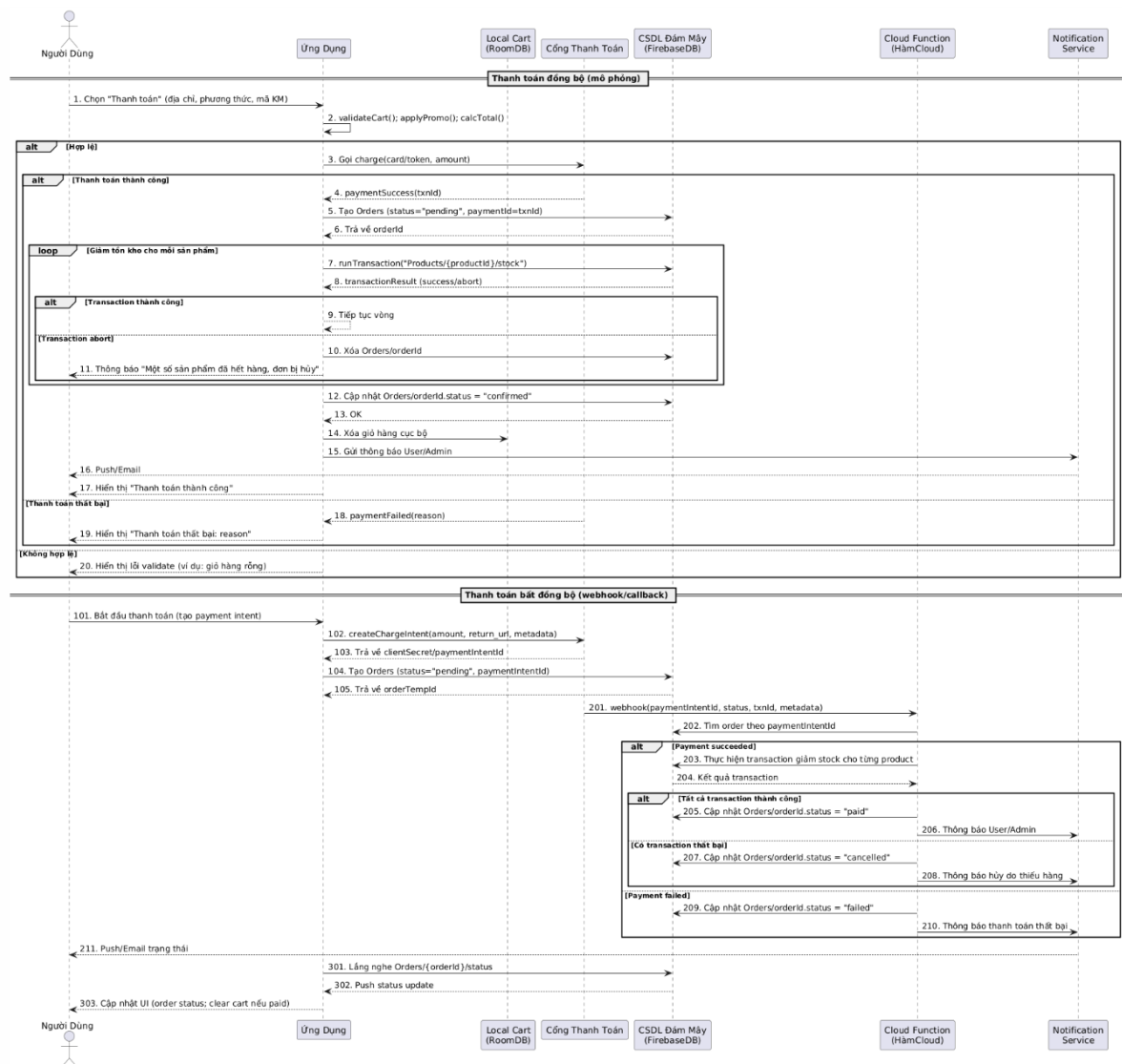
Hình 3.11. Biểu đồ tuần tự chức năng thêm giỏ hàng

3.2.4.4. Biểu đồ tuần tự chức năng tìm kiếm và xem chi tiết sản phẩm



Hình 3.12. Biểu đồ tuần tự chức năng tìm kiếm và xem chi tiết sản phẩm

3.2.4.5. Biểu đồ tuần tự chức năng thanh toán



Hình 3.13. Biểu đồ tuần tự chức năng thanh toán

3.3. Thiết kế cơ sở dữ liệu

3.3.1. Sơ đồ ERD



Hình 3.14. Sơ đồ ERD

3.3.2. Mô tả các bảng dữ liệu

3.3.2.1. Bảng mô tả dữ liệu người dùng

Bảng 3.7. Bảng mô tả dữ liệu người dùng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Khóa
id	serial / int	Mã người dùng tự tăng	PK
username	varchar(255)	Tên hiển thị / tên đăng nhập	
email	varchar(255)	Email đăng ký tài khoản	

phone	varchar(50)	Số điện thoại người dùng	
address	text	Địa chỉ người dùng	
role	varchar(16)	Vai trò (user / admin)	
verified	boolean	Trạng thái xác minh email	
created_at	timestamp	Ngày tạo tài khoản	
updated_at	timestamp	Ngày cập nhật cuối cùng	

3.3.2.2. Bảng mô tả dữ liệu thẻ loại (categories)

Bảng 3.8. Bảng mô tả dữ liệu thẻ loại (categories)

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Khóa
id	serial / int	Mã thẻ loại tự tăng	PK
name	varchar(255)	Tên thẻ loại (vd: Tiểu thuyết, Kỹ thuật)	
description	text	Mô tả ngắn về thẻ loại	
created_at	timestamp	Ngày tạo	
updated_at	timestamp	Ngày cập nhật	

3.3.2.3. Bảng mô tả dữ liệu sách (products)

Bảng 3.9. Bảng mô tả dữ liệu sách (products)

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Khóa
id	serial / int	Mã sách tự tăng	PK
title	varchar(255)	Tiêu đề sách	
author	varchar(255)	Tác giả	
description	text	Mô tả chi tiết	
summary	text	Tóm tắt nội dung	
price	decimal(12,2)	Giá bán	
stock	int	Số lượng tồn kho	
image_url	varchar(512)	Đường dẫn ảnh bìa	
category_id	int	Mã thẻ loại (liên kết categories.id)	FK → categories.id
avg_rating	float	Điểm đánh giá trung bình	
created_at	timestamp	Ngày tạo	
updated_at	timestamp	Ngày cập nhật	

3.3.2.4. Bảng mô tả dữ liệu chương trình khuyến mãi (promotions)

Bảng 3.10. Bảng mô tả dữ liệu chương trình khuyến mãi (promotions)

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Khóa
id	serial / int	Mã khuyến mãi tự tăng	PK

code	varchar(64)	Mã giảm giá / mã khuyến mãi	
type	varchar(16)	Loại giảm (percent / fixed)	
value	decimal(12,2)	Giá trị hoặc phần trăm giảm	
start_at	timestamp	Thời điểm bắt đầu	
end_at	timestamp	Thời điểm kết thúc	
active	boolean	Trạng thái kích hoạt	
created_at	timestamp	Ngày tạo	

3.3.2.5. Bảng mô tả dữ liệu liên kết Sản phẩm - Khuyến mãi (product_promotions)

Bảng 3.11. Bảng mô tả dữ liệu liên kết Sản phẩm - Khuyến mãi

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Khóa
id	serial / int	Mã bản ghi	PK
product_id	int	Mã sản phẩm	FK → products.id
promotion_id	int	Mã khuyến mãi	FK → promotions.id
applied_at	timestamp	Thời gian áp dụng	

3.3.2.6. Bảng mô tả dữ liệu giỏ hàng

Bảng 3.12. Bảng mô tả dữ liệu giỏ hàng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Khóa
id	serial / int	Mã bản ghi giỏ hàng	PK
user_id	int	Mã người dùng sở hữu giỏ	FK → users.id
product_id	int	Mã sản phẩm	FK → products.id
quantity	int	Số lượng trong giỏ	
added_at	timestamp	Thời điểm thêm vào giỏ	
synced	boolean	Đã đồng bộ lên server hay chưa	

3.3.2.7. Bảng mô tả dữ liệu đơn hàng

Bảng 3.13. Bảng mô tả dữ liệu đơn hàng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Khóa
id	serial / int	Mã đơn hàng tự tăng	PK
user_id	int	Mã người đặt hàng	FK → users.id
total_amount	decimal(12,2)	Tổng tiền đơn hàng	
payment_method	varchar(64)	Phương thức thanh toán (ví, thẻ, COD...)	
shipping_address	text	Địa chỉ nhận hàng	

status	varchar(32)	Trạng thái (pending, processing, shipping, completed, cancelled)	
payment_id	varchar(255)	Mã giao dịch thanh toán (nếu có)	
created_at	timestamp	Ngày tạo đơn	
updated_at	timestamp	Ngày cập nhật	

3.3.2.8. Bảng mô tả dữ liệu chi tiết đơn hàng

Bảng 3.14. Bảng mô tả dữ liệu chi tiết đơn hàng

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Khóa
id	serial / int	Mã chi tiết đơn	PK
order_id	int	Mã đơn hàng	FK → orders.id
product_id	int	Mã sản phẩm	FK → products.id
quantity	int	Số lượng	
unit_price	decimal(12,2)	Giá áp dụng cho mỗi đơn vị khi đặt	
discount	decimal(12,2)	Giá trị giảm áp dụng trên item (nếu có)	

3.3.2.9. Bảng mô tả dữ liệu đánh giá sản phẩm

Bảng 3.15. Bảng mô tả dữ liệu đánh giá sản phẩm

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Khóa
id	serial / int	Mã đánh giá	PK
product_id	int	Mã sản phẩm được đánh giá	FK → products.id
user_id	int	Mã người dùng đánh giá	FK → users.id
rating	int	Điểm đánh giá (1..5)	
comment	text	Nội dung đánh giá / bình luận	
created_at	timestamp	Thời gian đánh giá	

3.3.2.10. Bảng mô tả dữ liệu phản hồi

Bảng 3.16. Bảng mô tả dữ liệu phản hồi

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Khóa
id	serial / int	Mã phản hồi	PK
user_id	int	Mã người gửi (nullable nếu feedback khách)	FK → users.id (nullable)
content	text	Nội dung góp ý / phản hồi	
satisfaction	int	Mức độ hài lòng (ví dụ 1..5)	
created_at	timestamp	Thời gian gửi	
handled	boolean	Đã xử lý/chưa	
handled_by	int	Mã admin xử lý (users.id)	FK → users.id (nullable)

3.3.2.11. Bảng mô tả dữ liệu số liệu tổng hợp

Bảng 3.17. Bảng mô tả dữ liệu số liệu tổng hợp

Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả	Khóa
id	serial / int	Mã bản ghi thống kê	PK
period	varchar (32)	Kỳ thống kê (ví dụ 2025-12, 2025-Q4)	
metric	varchar (64)	Loại số liệu (revenue, orders_count, best_seller, ...)	
value	decimal (18,4)	Giá trị số liệu tổng hợp	
generated_at	timestamp	Thời điểm sinh báo cáo / tính toán	

3.4. Thiết kế bảo mật

3.4.1. Xác thực người dùng

Ứng dụng sử dụng Firebase Authentication với phương thức Email/Password. Quá trình đăng nhập được xử lý trong LoginActivity. Đăng ký tài khoản mới được thực hiện trong RegisterActivity.kt bằng FirebaseAuth.createUserWithEmailAndPassword(). Hệ thống có chức năng đổi mật khẩu trong ChangePasswordActivity.kt và quên mật khẩu trong ForgotPasswordActivity.kt với sendPasswordResetEmail().

Ứng dụng có validation đầu vào tại client: kiểm tra email hợp lệ bằng StringUtil.isValidEmail() sử dụng Patterns.EMAIL_ADDRESS, kiểm tra trường rỗng bằng StringUtil.isEmpty(), và chỉ kích hoạt nút đăng nhập/dăng ký khi đủ thông tin. Điều này giúp giảm request không hợp lệ lên server.

Quản lý session được thực hiện qua DataStoreManager, lưu thông tin user vào SharedPreferences. SplashActivity kiểm tra session khi khởi động: nếu có user đã đăng nhập thì điều hướng tới màn hình tương ứng, nếu không thì chuyển tới màn hình đăng nhập. Khi logout, hệ thống gọi FirebaseAuth.signOut() và xóa dữ liệu local.

3.4.2. Bảo mật lưu trữ dữ liệu

Ứng dụng lưu thông tin user trong SharedPreferences qua MySharedPreferences với tên file BOOK_STORE_PRO_PREFERENCES. Dữ liệu user được serialize thành JSON bằng Gson và lưu dưới dạng string.

Vấn đề bảo mật: mật khẩu được lưu dạng plain text trong object User và lưu vào SharedPreferences. Điều này tạo rủi ro nếu thiết bị bị root hoặc backup bị lộ. Mặc dù Firebase xử lý mật khẩu ở server, việc lưu mật khẩu local không cần thiết và không an toàn.

3.4.3. Bảo vệ ứng dụng

Trong AndroidManifest, hầu hết Activity có `android:exported="false"`, chỉ `SplashActivity` có `android:exported="true"` vì là launcher. Điều này ngăn ứng dụng khác gọi trực tiếp các Activity nội bộ.

Ứng dụng cho phép backup với `android:allowBackup="true"`. Tuy nhiên, `backup_rules.xml` và `data_extraction_rules.xml` chưa được cấu hình để loại trừ dữ liệu nhạy cảm, có thể dẫn đến rò rỉ thông tin khi backup.

Về bảo vệ code, trong `build.gradle.kts`, `isMinifyEnabled = false` ở release build, và `proguard-rules.pro` chưa có rule tùy chỉnh. Điều này khiến code dễ bị reverse engineering

CHƯƠNG 4. TRIỂN KHAI HỆ THỐNG VÀ KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

4.1. Cấu hình hệ thống

4.1.1. Cấu hình phần mềm

Hệ thống được phát triển và triển khai trên các phần mềm và công cụ sau:

- Hệ điều hành: Windows 11
- Trình soạn thảo mã nguồn: Android Studio Hedgehog | 2023.1.1 trở lên
- Ngôn ngữ lập trình: Kotlin 2.0.21
- Framework phát triển: Android SDK
- Compile SDK: 34 (Android 14)
- Target SDK: 34
- Min SDK: 23 (Android 6.0 Marshmallow)

Thư viện hỗ trợ chính:

- Firebase BOM 33.4.0 (Authentication, Realtime Database)
- Room Database 2.6.1 (lưu trữ local)
- Glide 4.12.0 (tải và hiển thị ảnh)
- Material Design Components 1.12.0 (giao diện)
- Gson 2.10.1 (convert JSON)
- EventBus 3.0.0 (giao tiếp giữa các component)
- Material Dialogs 0.9.6.0 (hộp thoại)
- CircleImageView 3.0.0
- CircleIndicator 2.1.6 (indicator cho ViewPager)

Cơ sở dữ liệu:

- Firebase Realtime Database (cloud, đồng bộ thời gian thực)
- Room Database (local, cache offline)

Các công cụ và dịch vụ khác:

- Backend Services: Firebase Authentication, Firebase Realtime Database
- Quản lý mã nguồn: Git & GitHub
- Quản lý backend: Firebase Console
- Công cụ build: Gradle 8.0.2 (Android Gradle Plugin)

4.1.2. Cấu hình phần cứng

Hệ thống được phát triển trên cấu hình khuyến nghị:

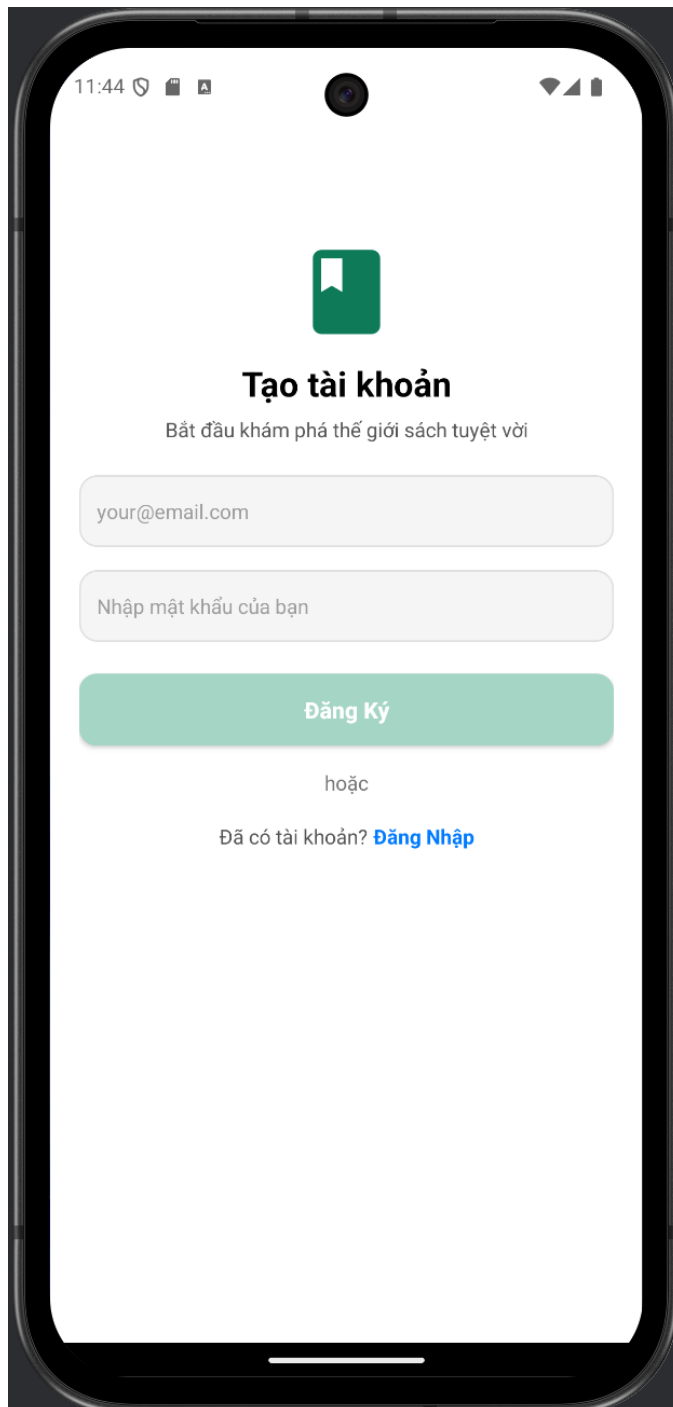
- CPU: Intel Core i5 hoặc tương đương (khuyến nghị i5 thế hệ 8+ hoặc Apple M1/M2)
- RAM: Tối thiểu 8GB, khuyến nghị 16GB để chạy Android Studio + Emulator ổn định
- Ổ cứng: Tối thiểu 20GB, khuyến nghị SSD 50GB+ cho:
 - Android Studio (~3GB)
 - Android SDK (~10GB)
 - Android Emulator images (~5GB)
 - Dự án và các dependency (~2GB)
- Màn hình: 1920×1080 (Full HD) trở lên
- Kết nối Internet: Ổn định để tải dependency, đồng bộ Firebase, truy cập GitHub
- Thiết bị test: Điện thoại Android thật (API 23+) – tùy chọn nhưng khuyến nghị

4.2. Kết quả đạt được

4.2.1. Giao diện người dùng

4.2.1.1. Giao diện trang đăng ký

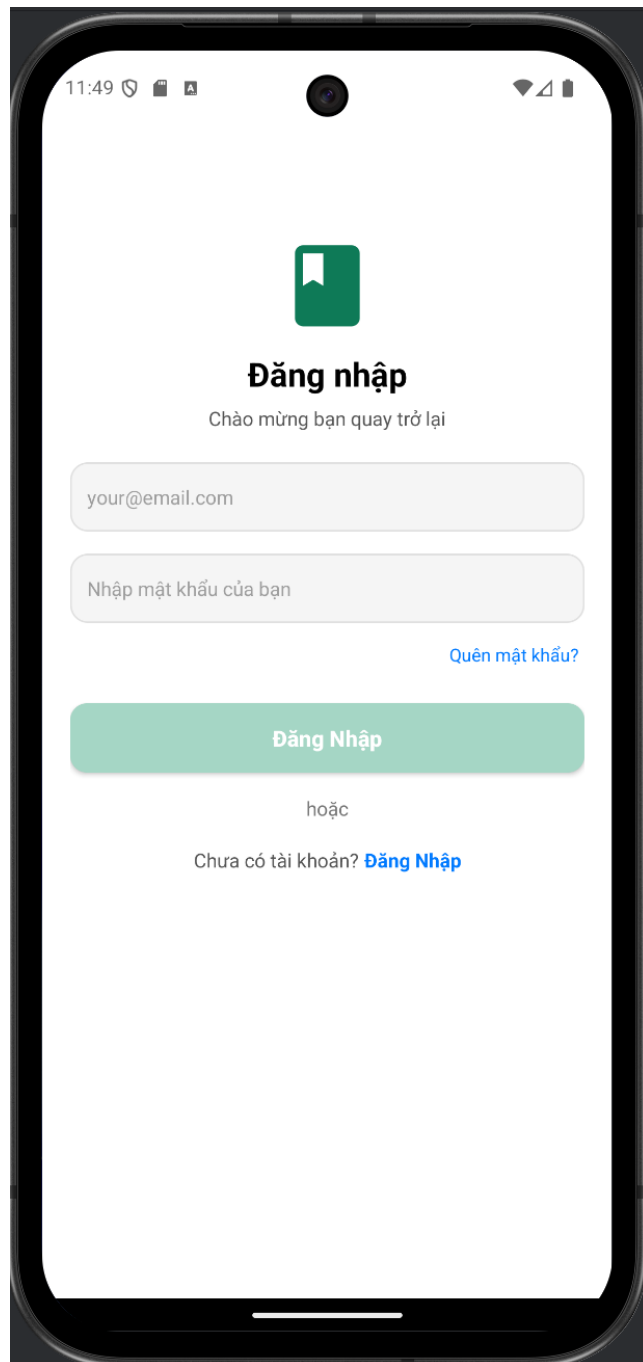
Giao diện đăng ký dành cho người mới, khách hàng và người quản trị đều dùng chung màn hình này, người dùng nhập gmail và mật khẩu, sau đó ấn nút đăng ký để đăng ký tài khoản.



Hình 4.1. Giao diện trang đăng ký

4.2.1.2. Giao diện trang đăng nhập

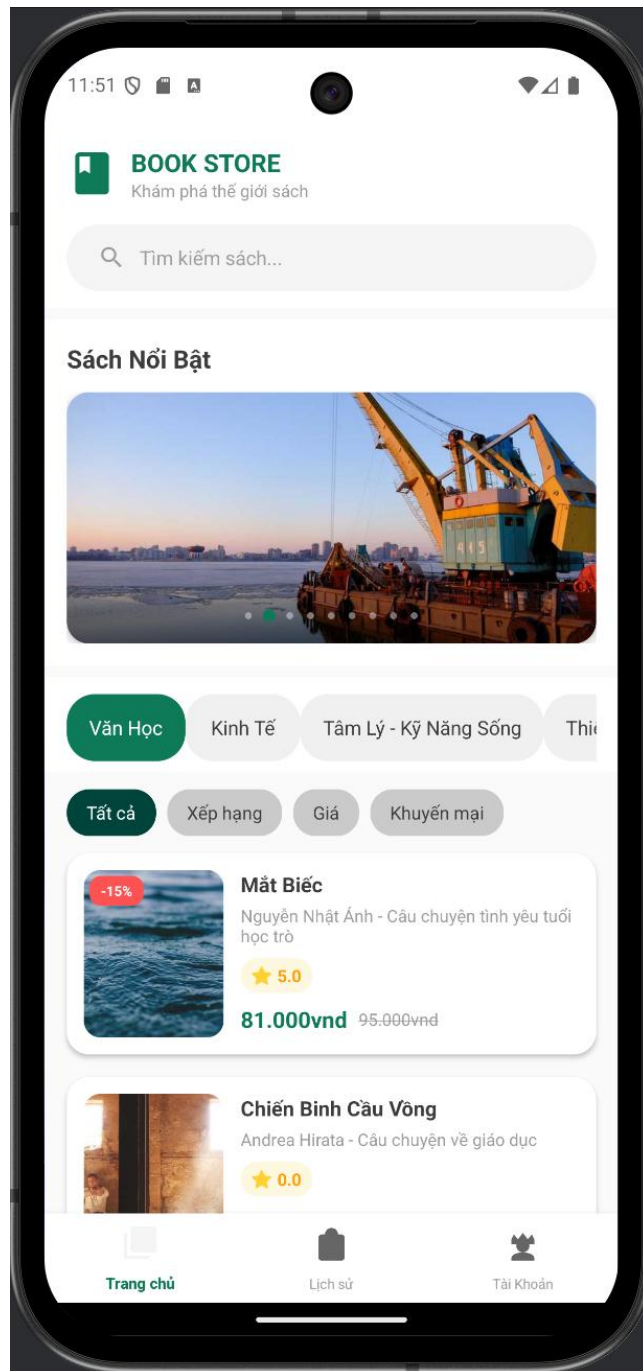
Giao diện trang đăng nhập, dành cho người đã đăng ký tài khoản, người dùng nhập gmail và mật khẩu sau đó bấm đăng nhập để đăng nhập.



Hình 4.2. Giao diện trang đăng nhập

4.2.1.3. Giao diện trang chủ

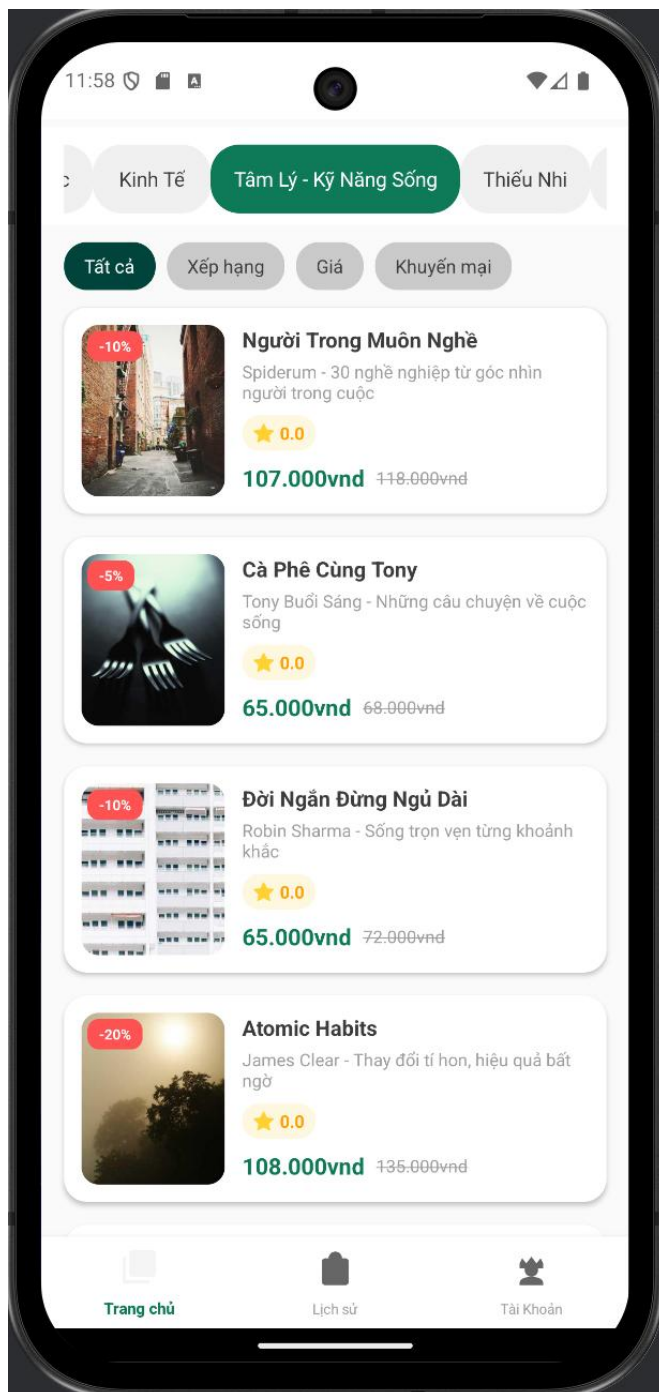
Sau khi đăng nhập, màn hình sẽ chuyển đến giao diện trang chủ, đây là trang chủ của ứng dụng. Người dùng sẽ tìm kiếm sách và xem các loại sách ưa thích tại đây.



Hình 4.3. Giao diện trang chủ

4.2.1.4. Trang giao diện các thể loại sách

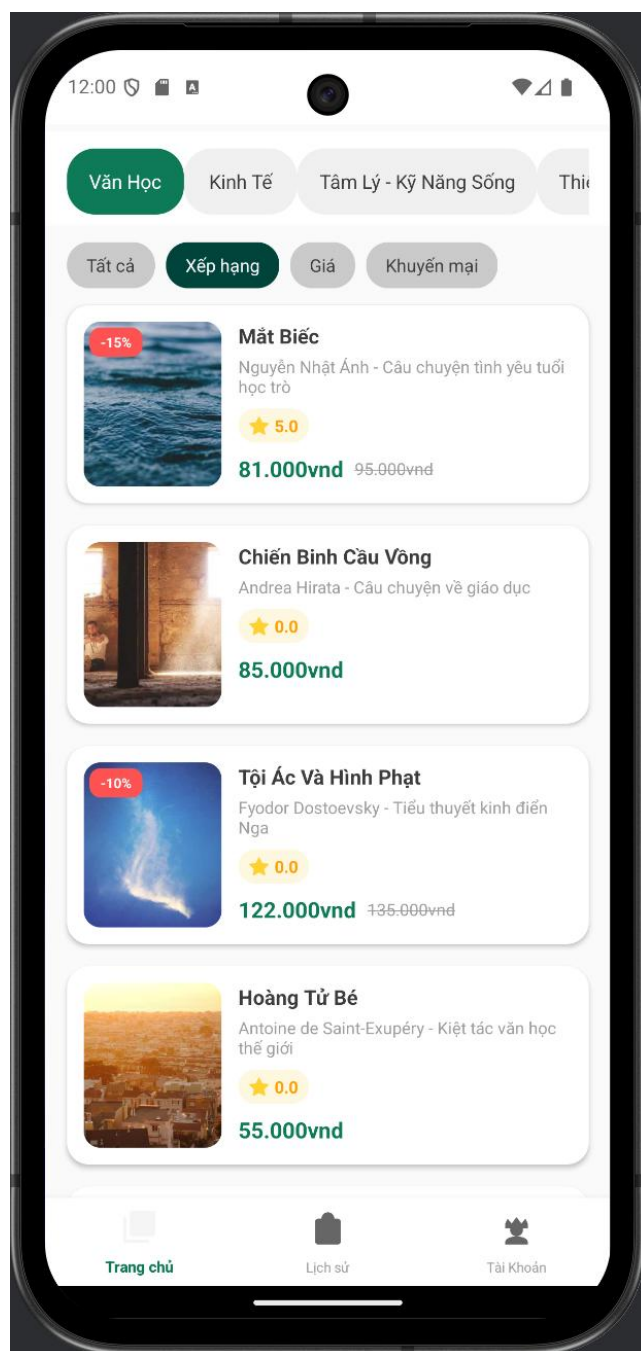
Đây là trang giao diện các thể loại sách, người dùng có thể tham khảo các loại sách đa dạng hoặc tìm thấy sách ưa thích.



Hình 4.4. Trang giao diện các thể loại sách

4.2.1.5. Trang xếp hạng đánh giá các loại sách

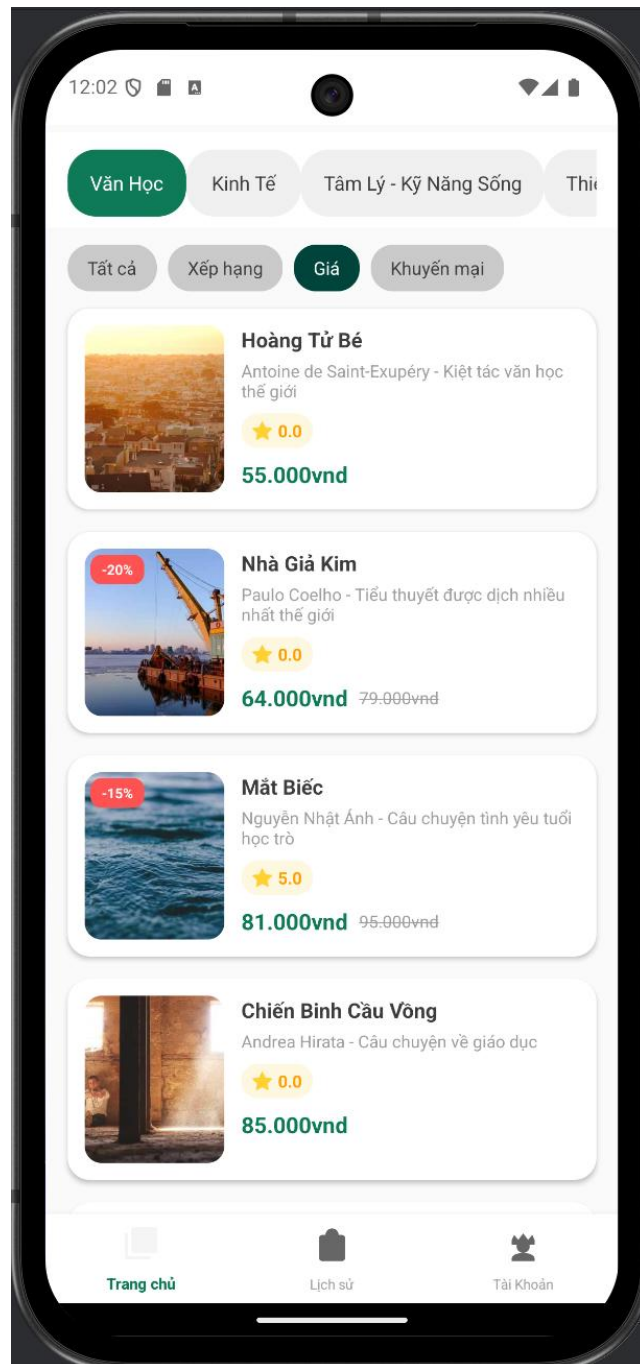
Đây là trang xếp hạng đánh giá các loại sách, người dùng có thể tìm thấy các loại sách được đánh giá cao hoặc các loại sách được yêu thích bởi nhiều độc giả.



Hình 4.5. Trang xếp hạng đánh giá các loại sách

4.2.1.6. Trang sắp xếp sách theo giá

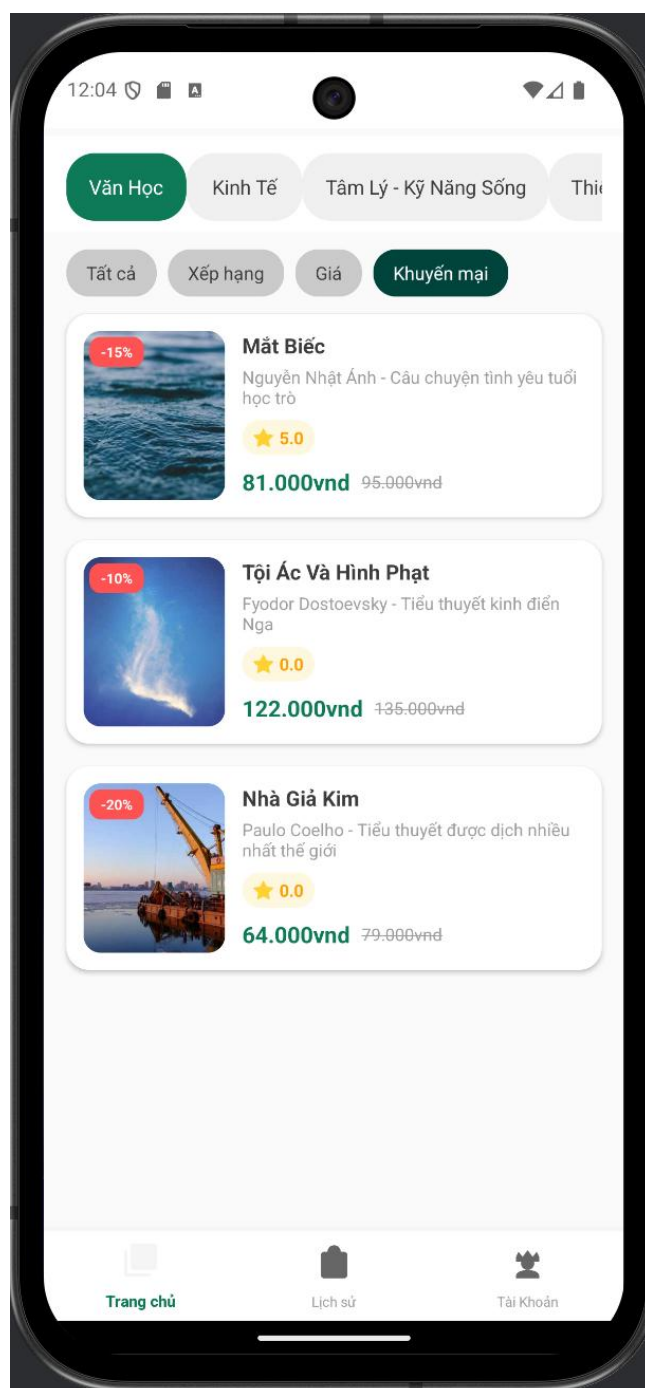
Đây là trang sắp xếp sách theo giá tiền, người dùng có thể chọn lựa sách theo giá cả hợp túi tiền.



Hình 4.6. Trang sắp xếp sách theo giá

4.2.1.7. Trang giao diện các loại sách được giảm giá

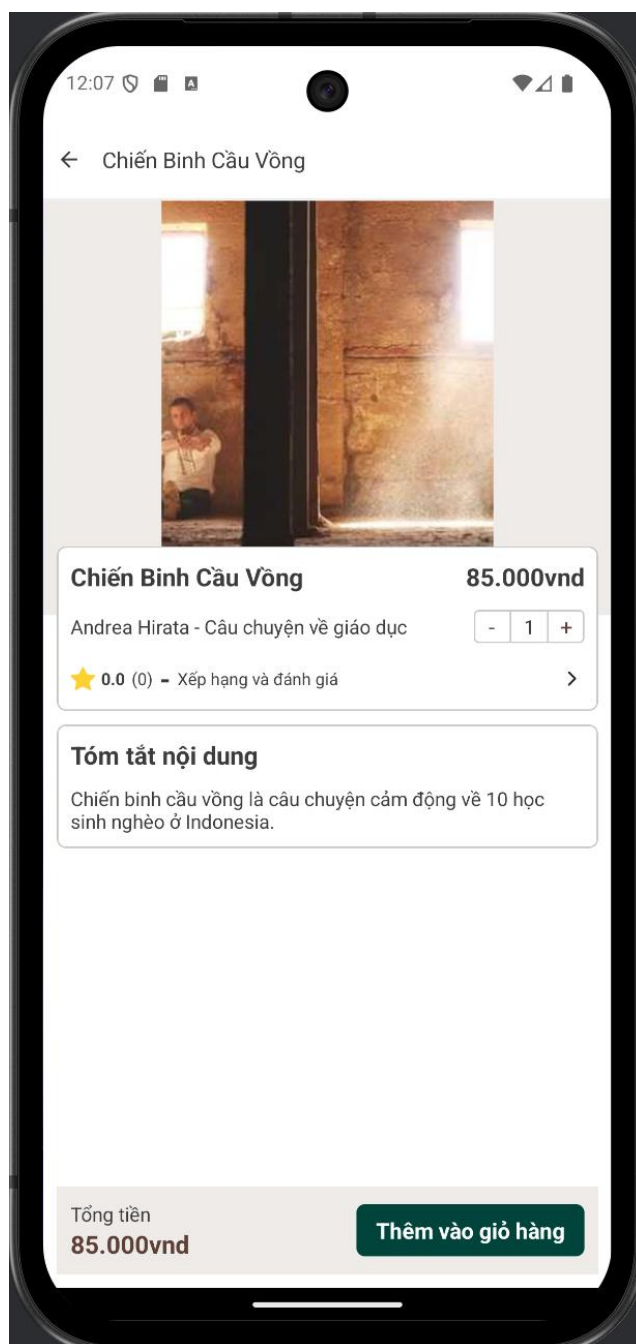
Đây là trang cho biết các loại sách đang được giảm giá.



Hình 4.7. Trang giao diện các loại sách được giảm giá

4.2.1.8. Trang giao diện xem chi tiết sách

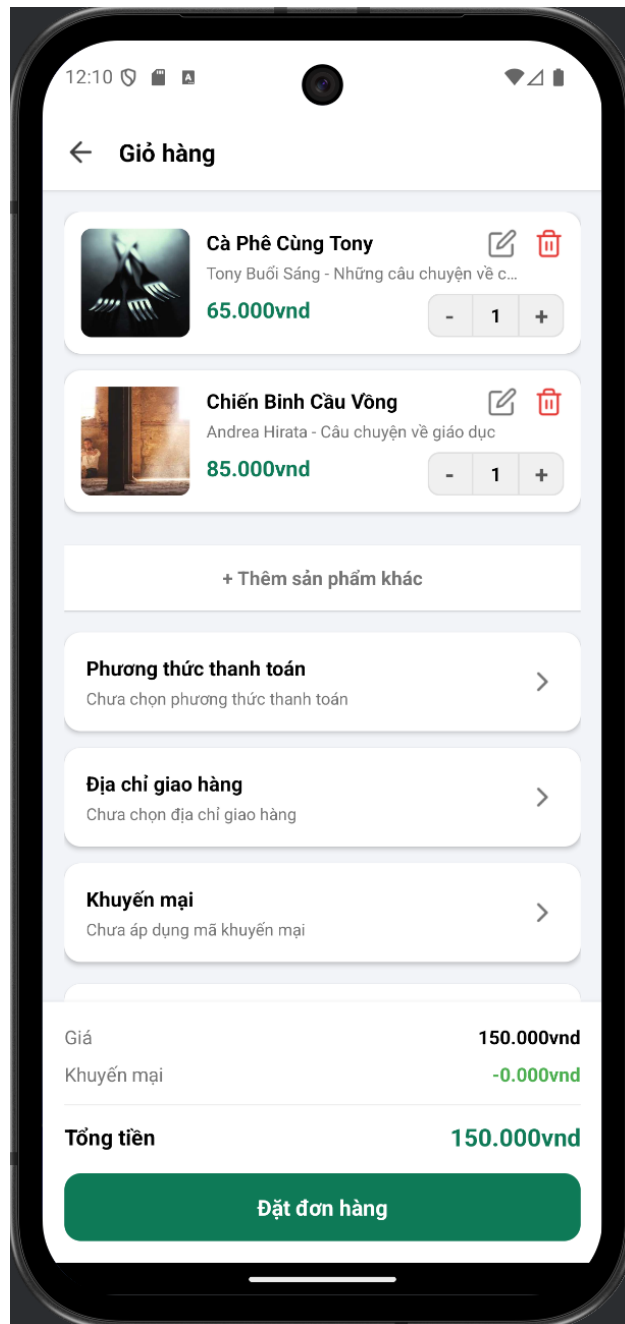
Đây là trang mà người dùng có thể xem thêm chi tiết về các loại sách đang có tại ứng dụng.



Hình 4.8. Trang giao diện xem chi tiết sách

4.2.1.9. Trang giao diện giỏ hàng

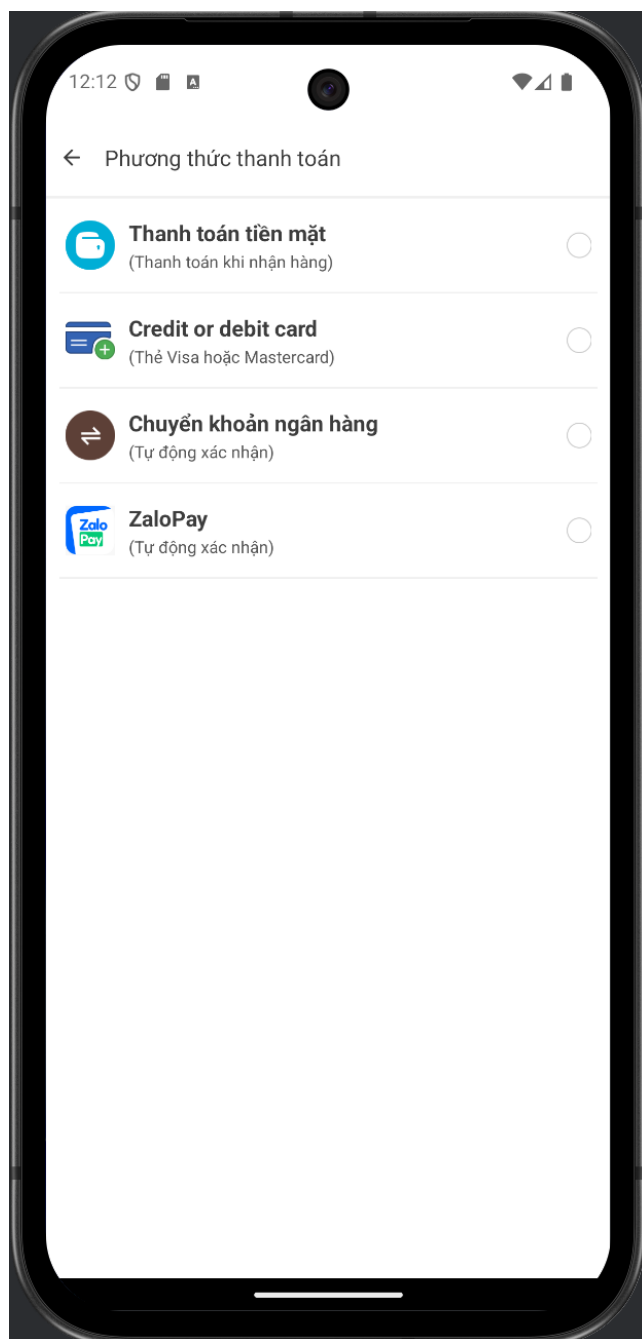
Đây là giỏ hàng các loại sách mà người dùng thích hoặc có ý định mua.



Hình 4.9. Trang giao diện giỏ hàng

4.2.1.10. Trang giao diện chọn phương thức thanh toán

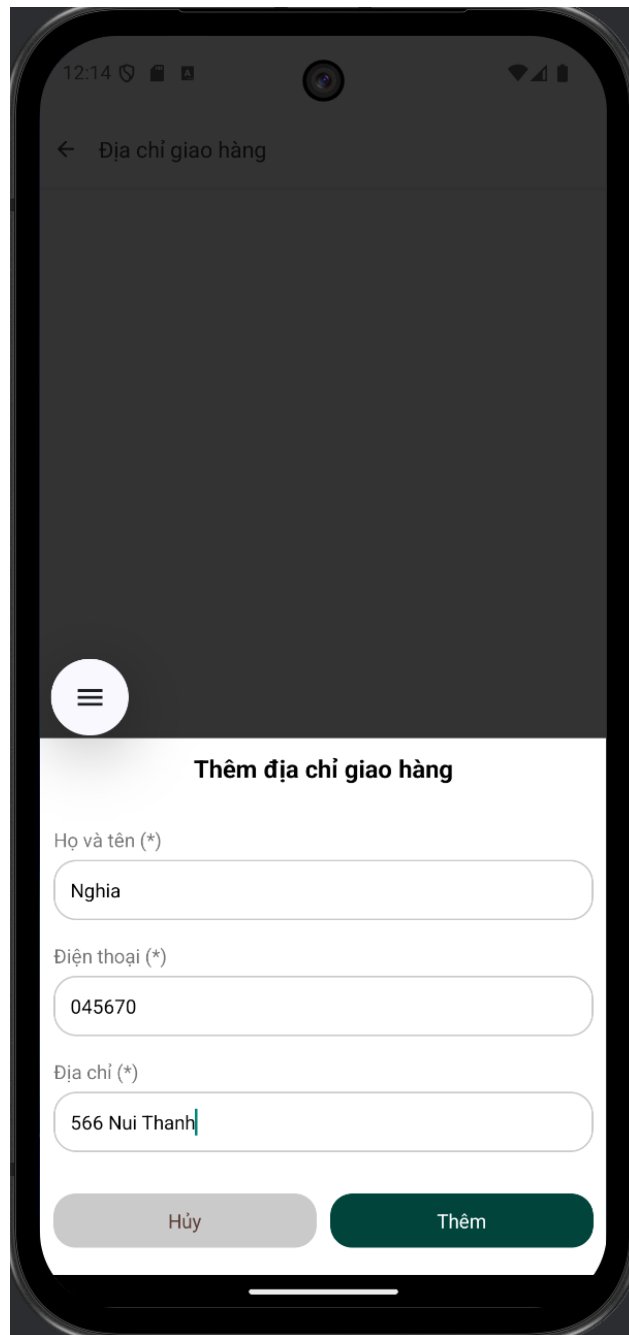
Đây là trang giao diện mà người dùng chọn phương thức thanh toán.



Hình 4.10. Trang giao diện chọn phương thức thanh toán

4.2.1.11. Trang giao diện thêm địa chỉ giao hàng

Đây là trang giao diện thêm địa chỉ giao hàng trước khi người dùng đặt hàng.

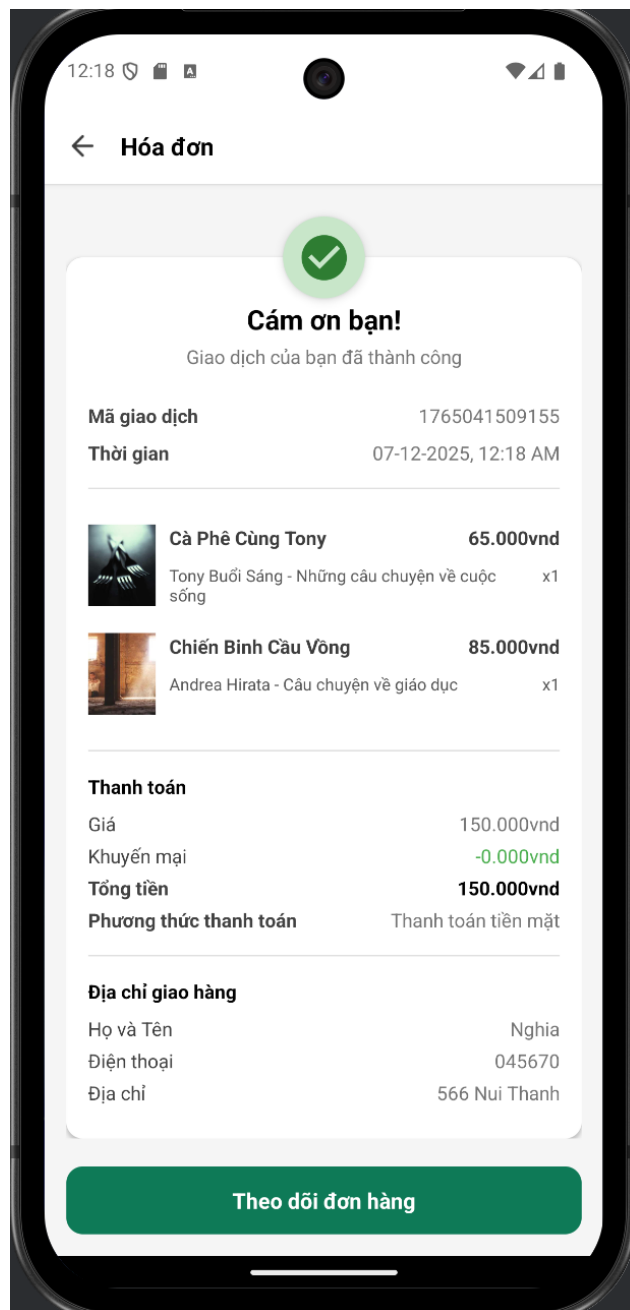


The screenshot shows a mobile application interface for adding a delivery address. At the top, there is a status bar with the time 12:14 and various icons. Below the status bar, there is a navigation bar with a back arrow and the text "Địa chỉ giao hàng". The main content area is a form titled "Thêm địa chỉ giao hàng". The form contains three input fields: "Họ và tên (*)" with the value "Nghia", "Điện thoại (*)" with the value "045670", and "Địa chỉ (*)" with the value "566 Núi Thanh". At the bottom of the form, there are two buttons: "Hủy" (Cancel) and "Thêm" (Add).

Hình 4.11. Trang giao diện thêm địa chỉ giao hàng

4.2.1.12. Trang giao diện hóa đơn

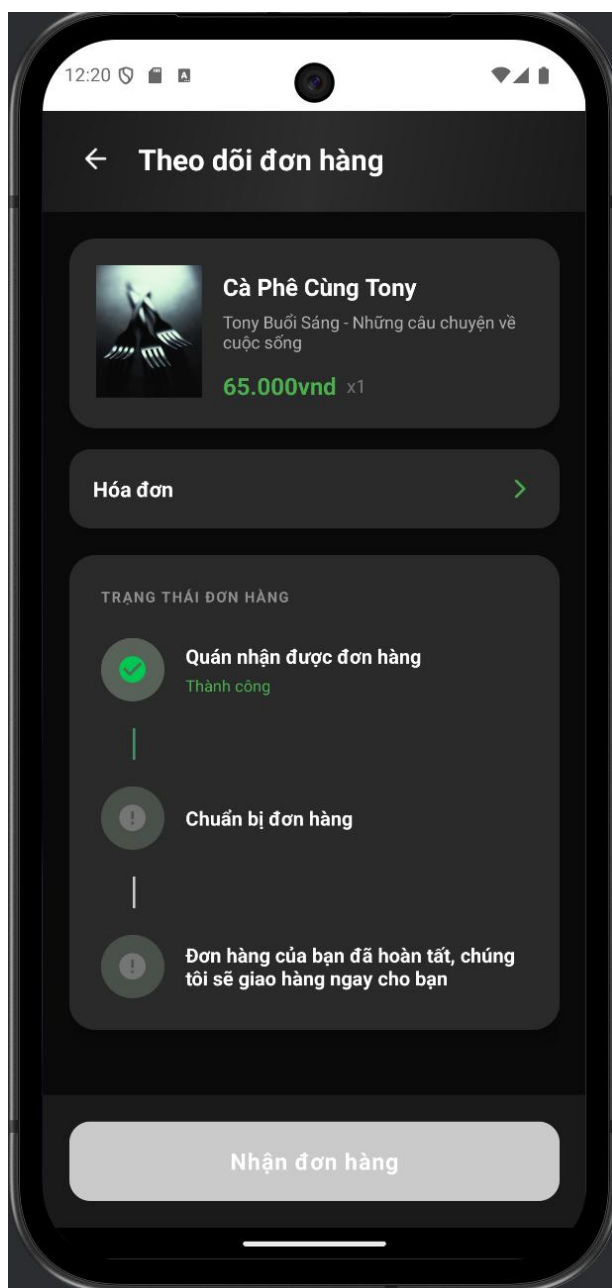
Đây là trang giao diện hóa đơn, hóa đơn sau khi khách hàng đặt đơn hàng.



Hình 4.12. Trang giao diện hóa đơn

4.2.1.13. Trang giao diện theo dõi đơn hàng

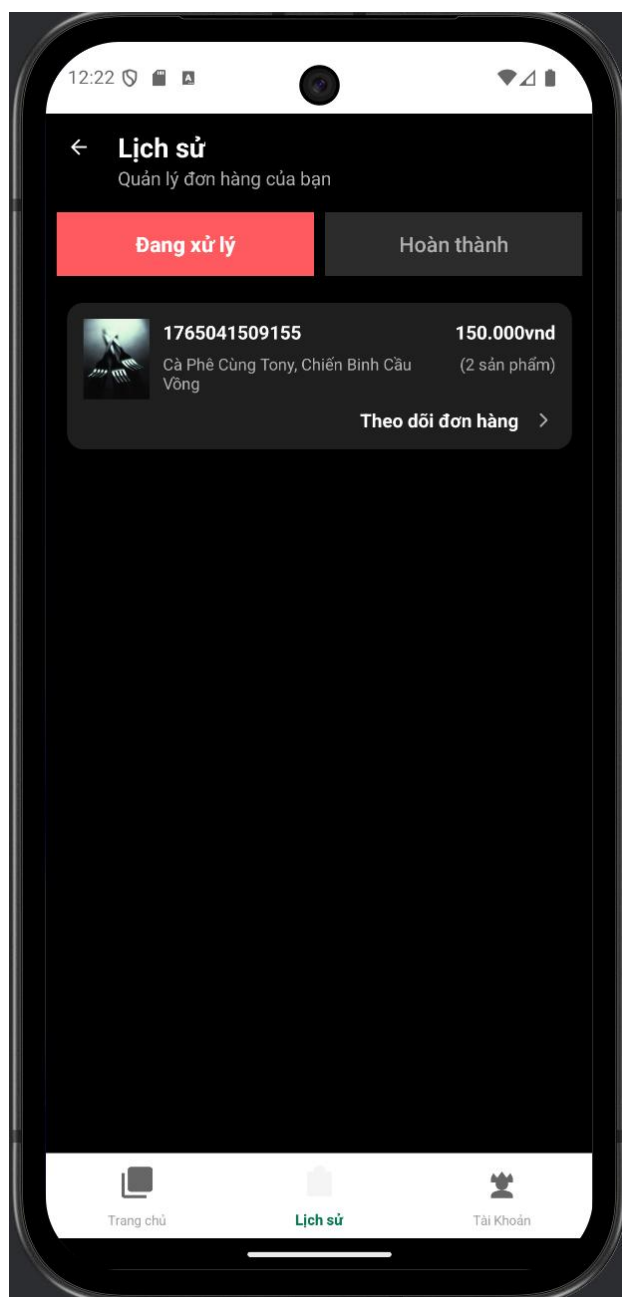
Đây là trang theo dõi đơn hàng, người dùng có thể theo dõi đơn hàng của mình tại đây.



Hình 4.13. Trang giao diện theo dõi đơn hàng

4.2.1.14. Trang giao diện lịch sử mua hàng

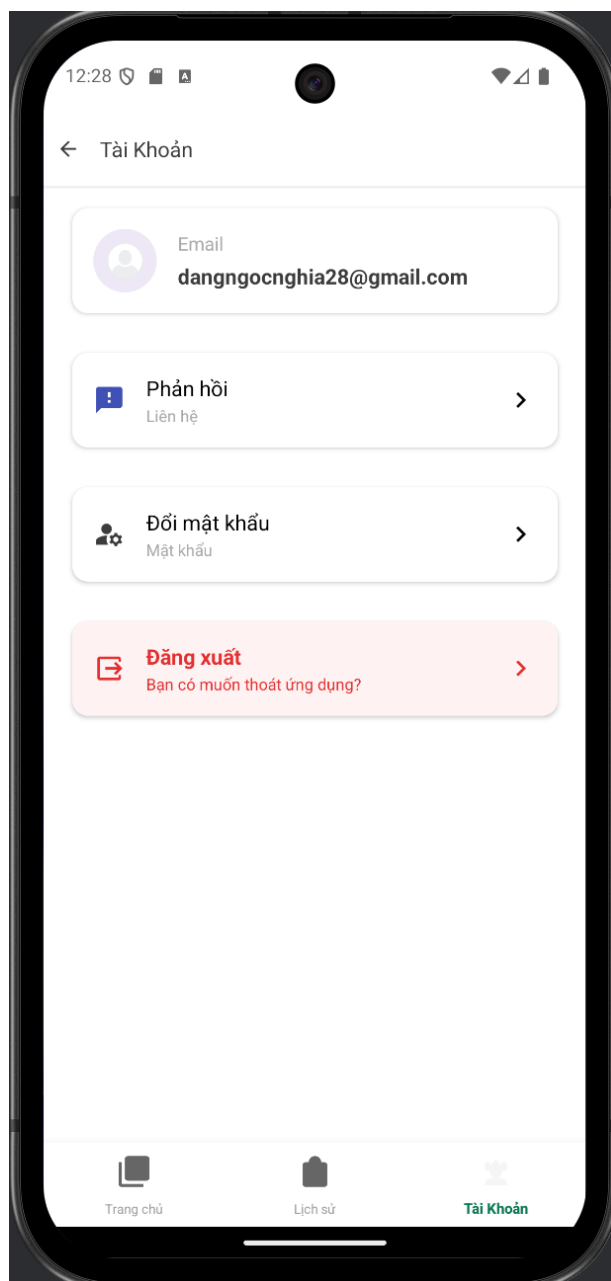
Đây là trang giao diện mà người dùng có thể xem lại các đơn hàng mà mình đã đặt trên ứng dụng.



Hình 4.14. Trang giao diện lịch sử mua hàng

4.2.1.15. Trang giao diện cài đặt tài khoản

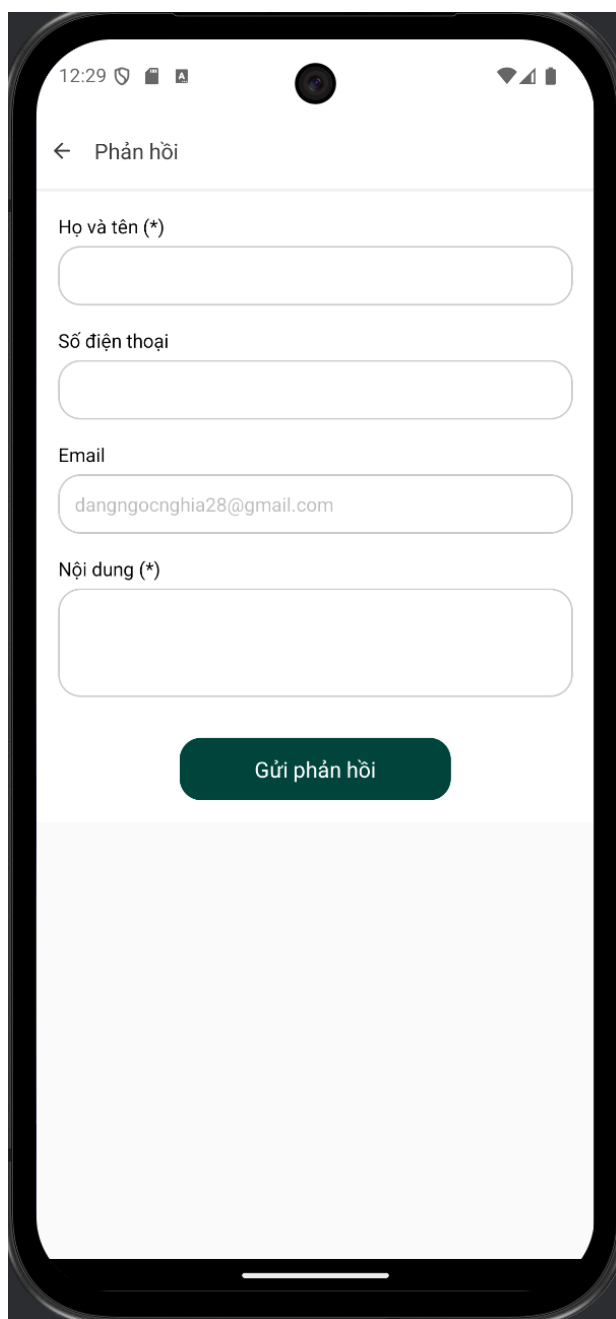
Đây là trang giao diện các cài đặt tài khoản người dùng.



Hình 4.15. Trang giao diện cài đặt tài khoản

4.2.1.16. Trang giao diện khách hàng gửi phản hồi

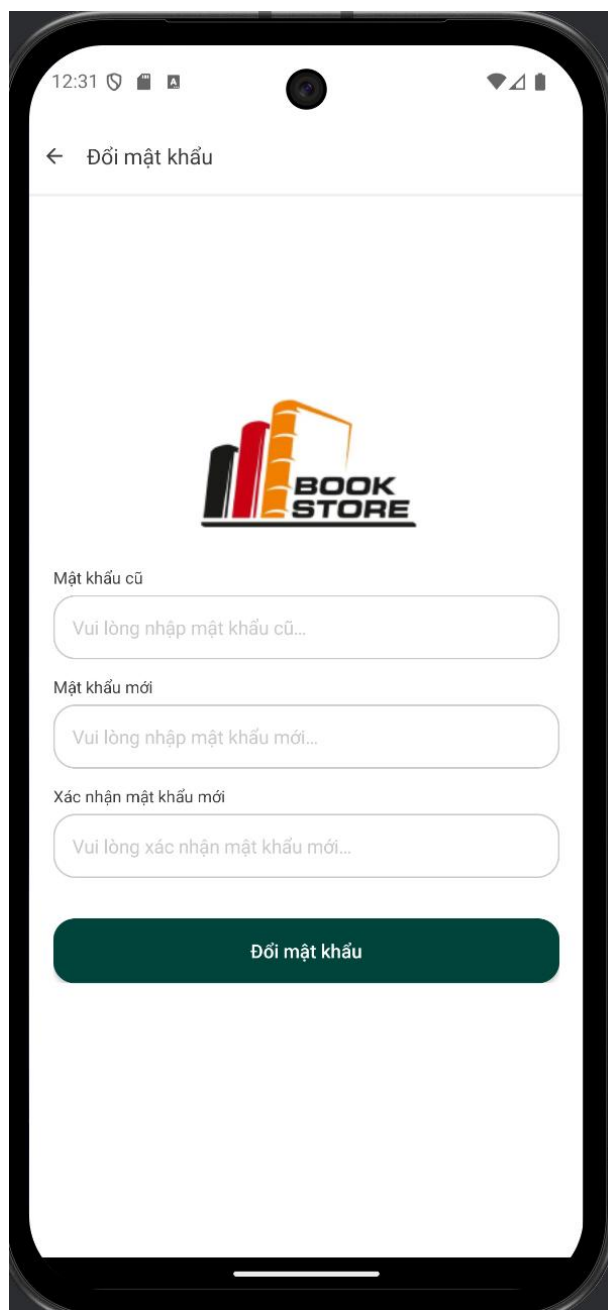
Đây là trang giao diện mà khách hàng có thể gửi phản hồi về các vấn đề mình gặp phải khi sử dụng ứng dụng.

The image shows a mobile application interface for submitting feedback. At the top, there is a status bar with the time 12:29 and various icons. Below the status bar is a navigation bar with a back arrow and the text "Phản hồi". The main content area contains four input fields: "Họ và tên (*)", "Số điện thoại", "Email" (with the pre-filled text "dangngocnghia28@gmail.com"), and "Nội dung (*)". Each field is represented by a rounded rectangular box. Below these fields is a green button with the text "Gửi phản hồi". The bottom of the screen shows a white home indicator bar.

Hình 4.16. Trang giao diện khách hàng gửi phản hồi

4.2.1.17. Trang giao diện đổi mật khẩu

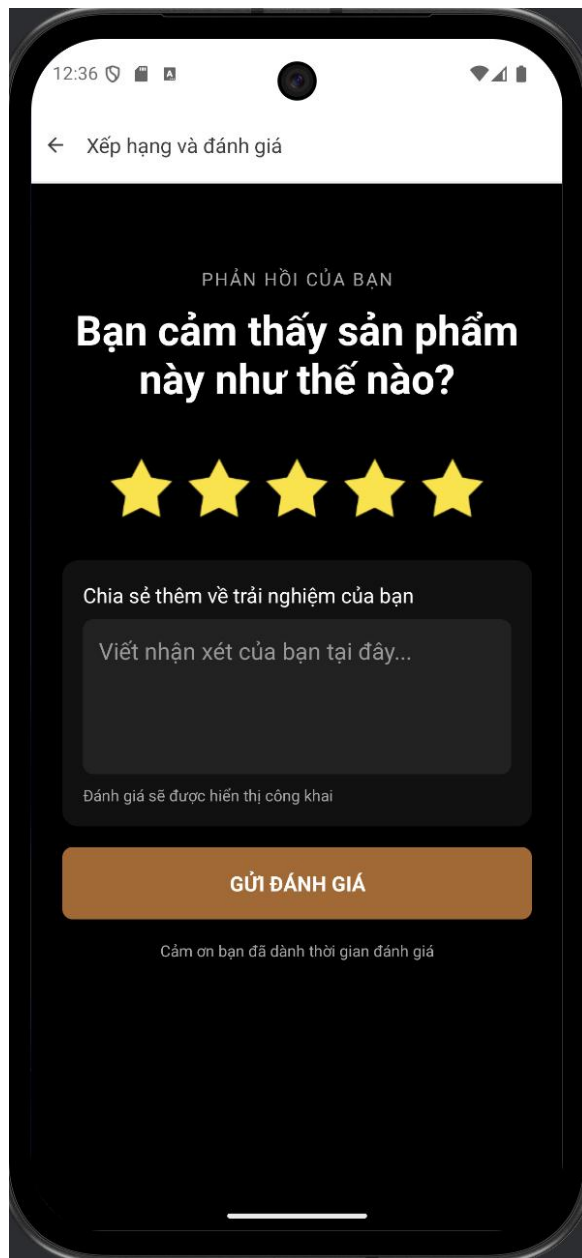
Đây là trang giao diện để người dùng đổi mật khẩu của mình.



Hình 4.17. Trang giao diện đổi mật khẩu

4.2.1.18. Trang giao diện đánh giá sách

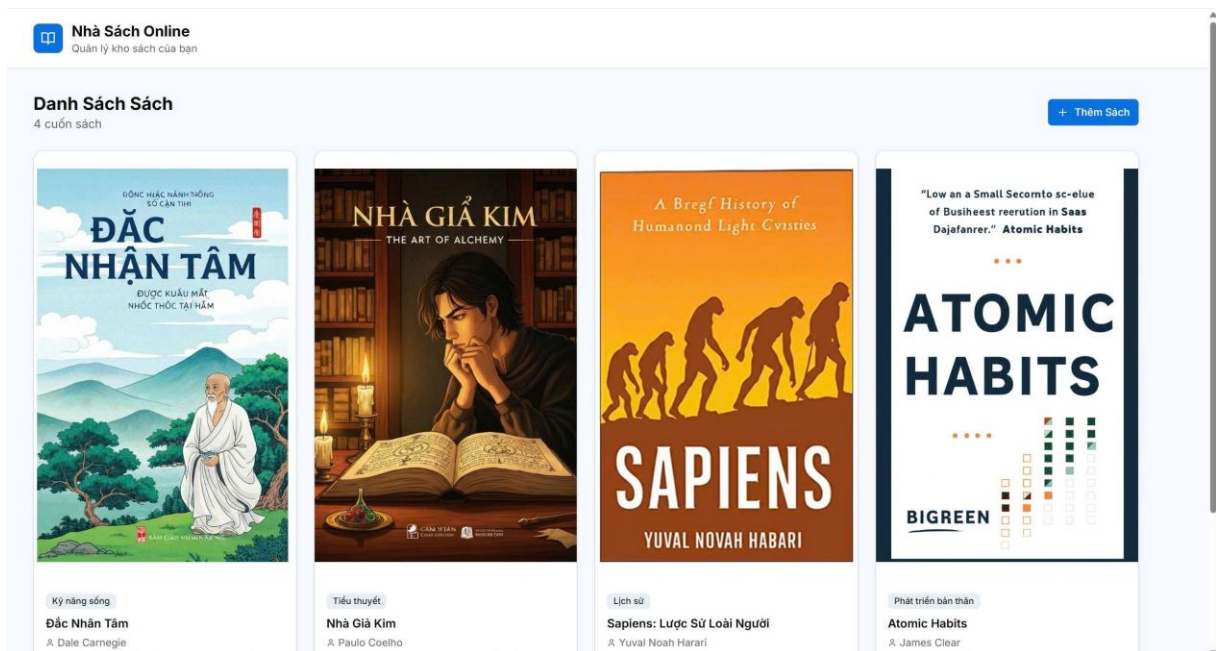
Đây là trang giao diện mà người dùng đánh giá về các loại sách.



Hình 4.18. Trang giao diện đánh giá sách

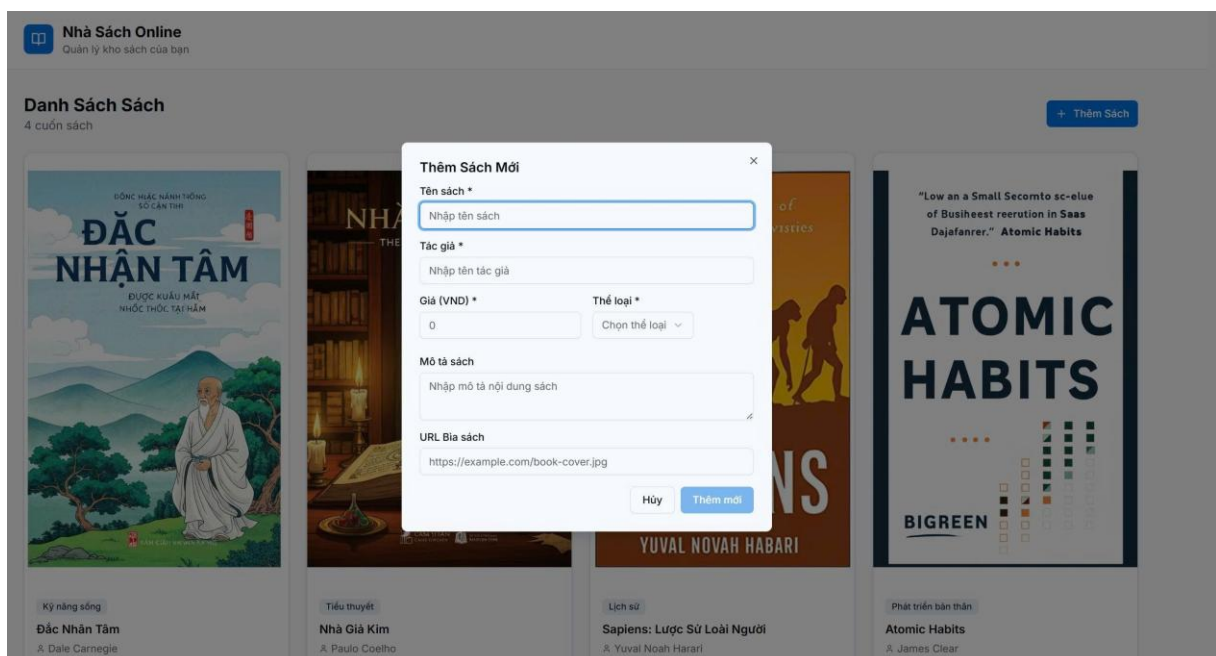
4.2.2. Giao diện trang Admin

4.2.2.1. Giao diện trang chủ Admin



Hình 4.19. Giao diện trang chủ Admin

4.2.2.2. Giao diện trang thêm sách mới



Hình 4.20. Giao diện trang thêm sách mới

KẾT LUẬN

Đề tài “Xây dựng ứng dụng điện thoại di động quản lý bán sách online” đã hoàn thành các mục tiêu nghiên cứu đề ra, xây dựng được một hệ thống hỗ trợ người dùng tìm kiếm, xem thông tin sách, quản lý giỏ hàng và thực hiện thanh toán một cách thuận tiện. Ứng dụng được phát triển trên nền tảng Android, kết hợp với Firebase để quản lý dữ liệu và xác thực người dùng, mang lại trải nghiệm hiện đại, dễ sử dụng và phù hợp với nhu cầu thực tế của người dùng trong môi trường mua sắm trực tuyến.

1. Kết quả đạt được

Sau quá trình nghiên cứu và xây dựng hệ thống, đề tài “Ứng dụng điện thoại di động quản lý bán sách online” đã hoàn thành các mục tiêu đặt ra ban đầu. Ứng dụng được phát triển trên nền tảng Android (Kotlin) kết hợp Firebase làm cơ sở dữ liệu và dịch vụ xác thực, đáp ứng đầy đủ các chức năng cơ bản của một hệ thống bán sách trực tuyến.

Cụ thể:

- Xây dựng được giao diện người dùng trực quan, dễ sử dụng, phù hợp với nhiều đối tượng người dùng.
- Hoàn thiện các chức năng chính: đăng ký, đăng nhập, quản lý tài khoản, tìm kiếm sản phẩm, xem chi tiết sách, thêm vào giỏ hàng và thanh toán.
- Tích hợp Firebase Authentication, Realtime Database và Storage để giúp việc quản lý dữ liệu và đồng bộ hóa trở nên nhanh chóng và chính xác.
- Ứng dụng hoạt động ổn định, tốc độ phản hồi tốt và có thể sử dụng trên nhiều thiết bị Android.
- Đảm bảo tính bảo mật cơ bản: kiểm tra đầu vào, kiểm tra đăng nhập, quản lý phiên làm việc và bảo vệ dữ liệu người dùng.

Nhìn chung, sản phẩm đã đáp ứng được yêu cầu của đề tài và mang lại một mô hình ứng dụng thực tế, có khả năng triển khai vào môi trường sử dụng thực.

2. Hạn chế

Bên cạnh những kết quả đạt được, hệ thống vẫn còn tồn tại một số hạn chế:

- Giao diện người dùng mới chỉ dừng ở mức cơ bản, chưa tối ưu về trải nghiệm người dùng (UX/UI).
- Chức năng thanh toán mới chỉ mô phỏng, chưa tích hợp các cổng thanh toán thực tế như MoMo, VNPAY, ZaloPay...

- Tốc độ tải dữ liệu đôi khi còn phụ thuộc vào tốc độ mạng do sử dụng Firebase Realtime Database.
- Chưa có phân quyền người dùng (Admin – Khách hàng).
- Chưa xây dựng hệ thống quản lý đơn hàng, quản lý kho hay báo cáo thống kê dành cho quản trị viên.
- Chưa tối ưu hoàn toàn về hiệu năng và bảo mật nâng cao.

Những hạn chế này sẽ là cơ sở để nhóm nghiên cứu tiếp tục hoàn thiện hệ thống trong tương lai.

3. Hướng phát triển

Trong thời gian tới, ứng dụng có thể mở rộng và hoàn thiện theo các hướng sau:

- Tối ưu hóa giao diện theo tiêu chuẩn Material Design để nâng cao trải nghiệm người dùng.
- Tích hợp các cổng thanh toán trực tuyến (MoMo, PayPal, VNPay...) để hỗ trợ thanh toán thực tế.
- Bổ sung phân quyền Admin, cho phép quản trị viên thêm/sửa/xóa sách, quản lý kho, quản lý đơn hàng và xem báo cáo.
- Nâng cấp cơ sở dữ liệu sang Firestore hoặc kết hợp máy chủ riêng để tăng tốc độ và độ ổn định.
- Xây dựng hệ thống gợi ý sách theo sở thích người dùng bằng thuật toán Machine Learning.
- Tối ưu hiệu năng ứng dụng, giảm dung lượng và cải thiện độ mượt khi tải dữ liệu.
- Phát triển phiên bản ứng dụng trên iOS để mở rộng đối tượng người dùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Kotlin, *Develop Android apps with Kotlin*. “<https://developer.android.com/kotlin>”.
- [2] Firebase, *Firebase developer documentation*. “<https://firebase.google.com/docs>”.
- [3] Android, *Get started with Android*.
“<https://developer.android.com/get-started/overview>”.
- [4] Android Tutorials, *Android codelabs*.
“<https://developer.android.com/get-started/codelabs>”.
- [5] XML, *XML Tutorial W3Schools*. “<https://www.example.com.vn/xml/default.asp>”.