# 1. Giới thiệu chung

## 1.1. Mục tiêu dự án

Dự án "Language App" được xây dựng nhằm phát triển một nền tảng học ngoại ngữ toàn diện trên thiết bị di động, với các mục tiêu cụ thể sau:

1) Nâng cao hiệu quả học tập: Cung cấp phương pháp học tập ngôn ngữ khoa học, tương tác và phù hợp với nhu cầu cá nhân của người dùng.

2) Phát triển kỹ năng toàn diện: Hỗ trợ rèn luyện đầy đủ các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết và ngữ pháp thông qua các bài học, bài tập đa dạng.

3) Xây dựng cộng đồng học tập: Tạo môi trường tương tác để người dùng có thể chia sẻ kiến thức, trao đổi kinh nghiệm học tập và hỗ trợ lẫn nhau.

4) Cá nhân hóa lộ trình học tập: Theo dõi và đánh giá tiến độ học tập thông qua các bài kiểm tra, hệ thống thành tích và biểu đồ tiến trình.

5) Đa dạng hóa phương pháp học tập: Kết hợp giữa bài học lý thuyết, trò chơi tương tác, bài tập thực hành và thi đánh giá để tối ưu hóa việc tiếp thu kiến thức.

6) Tạo trải nghiệm học tập liền mạch: Hỗ trợ đa nền tảng (Android, iOS, Web) giúp người dùng có thể học tập mọi lúc, mọi nơi với trải nghiệm nhất quán.

## 1.2. Phạm vi ứng dụng

| **STT** | **Phân hệ** | **Chức năng chính** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Hệ thống quản lý người dùng | Đăng ký, đăng nhập và xác thực người dùng - Quản lý thông tin cá nhân và hồ sơ học tập - Theo dõi thành tích, cấp độ và chứng chỉ |
| 2 | Hệ thống học tập ngôn ngữ | Phân loại bài học theo chủ đề, cấp độ, kỹ năng - Bài tập luyện nghe, nói, đọc, viết, ngữ pháp - Trò chơi từ vựng, quiz tương tác - Nhận dạng và đánh giá phát âm |
| 3 | Hệ thống đánh giá và thi | Bài kiểm tra theo kỹ năng, chủ đề - Kỳ thi đánh giá năng lực tổng thể - Thống kê, phân tích tiến bộ của người học |
| 4 | Nền tảng cộng đồng | Diễn đàn trao đổi học tập theo chủ đề - Đăng bài, bình luận, thích, chia sẻ - Quản lý báo cáo nội dung không phù hợp - Kết nối và kết bạn |
| 5 | Hệ thống thông báo và nhắc nhở | Thông báo về tiến độ học tập, bài học mới - Nhắc lịch học, lịch thi - Thông báo tương tác từ cộng đồng |
| 6 | Phân hệ quản trị | Quản lý ngôn ngữ, chủ đề, từ vựng, bài học - Quản lý người dùng, báo cáo, nội dung cộng đồng - Theo dõi hoạt động hệ thống |

## 1.3. Đối tượng người dùng

| **STT** | **Đối tượng** | **Đặc điểm** | **Nhu cầu** | **Hành vi sử dụng** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Học sinh, sinh viên (18–24 tuổi) | Cần học ngoại ngữ phục vụ học tập, thi cử, du học | Tài liệu có cấu trúc, bài tập ôn luyện đa dạng, đánh giá tiến độ | Học tập theo lộ trình, thi đánh giá, tham gia cộng đồng |
| 2 | Người đi làm (25–40 tuổi) | Nâng cao kỹ năng ngoại ngữ phục vụ công việc, sự nghiệp | Học linh hoạt, nội dung thiết thực, từ vựng chuyên ngành | Học không thường xuyên, tập trung kỹ năng cụ thể (nghe, nói, đọc, viết) |
| 3 | Người yêu thích ngôn ngữ | Học ngôn ngữ như một sở thích cá nhân | Nội dung đa dạng, thú vị, tương tác cao | Tham gia cộng đồng tích cực, chia sẻ kiến thức, học trải nghiệm |
| 4 | Người chuẩn bị du lịch | Học từ vựng, mẫu câu cơ bản cho chuyến đi | Hội thoại thực tế, từ vựng theo chủ đề du lịch | Học ngắn hạn, tập trung kỹ năng nghe – nói, dùng các tính năng tương tác |
| 5 | Giáo viên, người dạy ngôn ngữ | Sử dụng như công cụ hỗ trợ giảng dạy | Theo dõi học viên, tạo bài tập, chia sẻ tài liệu | Tương tác học viên, đánh giá kết quả, cung cấp phản hồi |
| 6 | Quản trị viên hệ thống | Quản lý nội dung, người dùng, vận hành ứng dụng | Công cụ quản trị hiệu quả, thống kê báo cáo, kiểm soát nội dung | Quản lý nội dung học tập, xử lý báo cáo, theo dõi người dùng |

## 1.4. Các bên liên quan

| **STT** | **Bên liên quan** | **Vai trò / Thành phần** | **Mối quan tâm** | **Trách nhiệm / Kỳ vọng / Đóng góp** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Nhóm người dùng cuối | Sử dụng ứng dụng để học tập, tương tác cộng đồng | Trải nghiệm người dùng, chất lượng nội dung, tính năng tương tác | Ứng dụng dễ sử dụng, nội dung chất lượng, cải thiện kỹ năng ngoại ngữ |
| 2 | Đội ngũ phát triển | Lập trình viên Flutter, UI/UX designer, QA, quản lý dự án | Chất lượng mã nguồn, hiệu suất, khả năng mở rộng | Thiết kế, phát triển, kiểm thử và bảo trì ứng dụng |
| 3 | Chuyên gia ngôn ngữ | Cung cấp nội dung, xây dựng lộ trình học | Tính chính xác, phương pháp dạy học hiệu quả | Kiểm duyệt từ vựng, bài tập, câu hỏi kiểm tra, phản hồi đánh giá |
| 4 | Đối tác cung cấp nội dung | Cung cấp tài liệu học tập, âm thanh, hình ảnh minh họa | Quyền sở hữu trí tuệ, tích hợp nội dung | Tài nguyên học tập đa phương tiện, đảm bảo bản quyền |
| 5 | Quản trị viên hệ thống | Vận hành, duy trì và quản lý nội dung | Công cụ quản trị hiệu quả, bảo mật hệ thống | Quản lý người dùng, xử lý báo cáo, cập nhật nội dung |
| 6 | Nhà đầu tư / Cấp kinh phí | Tài trợ vốn phát triển | Hiệu quả đầu tư, sinh lời, vị thế cạnh tranh | Kỳ vọng tăng trưởng người dùng, tạo doanh thu |
| 7 | Đơn vị kiểm định chất lượng | Kiểm thử và đánh giá theo tiêu chuẩn chất lượng | Tuân thủ tiêu chuẩn phần mềm, bảo mật dữ liệu | Đảm bảo chất lượng và độ an toàn của ứng dụng |
| 8 | Đơn vị phân phối ứng dụng | Google Play Store, Apple App Store, nền tảng web | Tuân thủ chính sách nền tảng, chất lượng sản phẩm | Phân phối ứng dụng đến người dùng cuối, duyệt ứng dụng theo yêu cầu của nền tảng |

# 2. Tổng quan hệ thống

## 2.1. Kiến trúc tổng thể

Hệ thống "Language App" được thiết kế theo mô hình kiến trúc đa tầng (multi-tiered architecture) với việc tách biệt rõ ràng giữa các thành phần, đảm bảo tính module, khả năng mở rộng và bảo trì. Kiến trúc này tập trung vào các nguyên tắc thiết kế "separation of concerns" và "loose coupling" giữa các thành phần.

### 2.1.1. Frontend (Client)

Nền tảng phát triển: Flutter Framework

* Ưu điểm lựa chọn: Phát triển đa nền tảng (Android, iOS, Web, Desktop) từ một codebase duy nhất
* Các thành phần chính:
* UI Layer: Chứa các widget, màn hình và thành phần giao diện người dùng
* Business Logic Layer: Sử dụng Provider Pattern để quản lý trạng thái ứng dụng
* Data Access Layer: Xử lý giao tiếp với API và lưu trữ cục bộ

Thư viện và công nghệ chính:

* Flutter Riverpod/Provider: Quản lý trạng thái
* SharedPreferences: Lưu trữ dữ liệu cục bộ
* Dio/HTTP: Gọi API
* Flutter Local Notifications: Thông báo cục bộ
* AudioPlayers/Flutter TTS: Xử lý âm thanh và Text-to-Speech
* Speech-to-Text: Nhận dạng giọng nói
* Image Picker & Cached Network Image: Xử lý hình ảnh

### **2.1.2. Backend (Server)**

Kiến trúc API: RESTful API

* Các endpoint chính:
* Authentication API: Đăng ký, đăng nhập, quản lý phiên
* User API: Quản lý thông tin người dùng, tiến độ học tập
* Content API: Quản lý bài học, từ vựng, bài tập
* Community API: Xử lý bài đăng, bình luận, tương tác
* Admin API: Quản trị nội dung, người dùng

Middleware và Services:

* Authentication Service: Xử lý xác thực và phân quyền
* Notification Service: Quản lý và gửi thông báo đẩy
* File Storage Service: Quản lý tệp đa phương tiện (hình ảnh, âm thanh)

### **2.1.3. Database**

Cơ sở dữ liệu chính:

* Loại: Relational Database
* Các bảng dữ liệu chính:
* Users: Thông tin người dùng, xác thực
* UserProgress: Tiến độ học tập
* Languages: Ngôn ngữ được hỗ trợ
* Topics: Chủ đề học tập
* Vocabulary: Từ vựng và định nghĩa
* Exercises: Bài tập, câu hỏi
* Posts: Bài đăng cộng đồng
* Comments: Bình luận, phản hồi
* Notifications: Lưu trữ thông báo hệ thống

Cơ sở dữ liệu cục bộ trên thiết bị:

* SharedPreferences: Lưu trữ cài đặt và thông tin phiên
* SQLite (tiềm năng): Lưu cache dữ liệu học tập để sử dụng offline

### **2.1.5. Sơ đồ kiến trúc tổng thể**

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH - Sơ đồ kiến trúc tổng thể]Sơ đồ cần thể hiện mối quan hệ giữa các thành phần sau:

* Tầng Frontend (Flutter App) với các module UI, Business Logic, Local Storage
* API Gateway kết nối Frontend và Backend
* Tầng Backend với các service chính
* Database và External Services
* Luồng dữ liệu giữa các thành phần

## 2.2. Mô tả các module chính

### **2.2.1. Module Authentication & User Management**

Chức năng chính:

* Đăng ký, đăng nhập, đăng xuất, khôi phục mật khẩu
* Quản lý thông tin cá nhân, hồ sơ người dùng
* Thiết lập cài đặt người dùng, ngôn ngữ giao diện
* Kết bạn, quản lý danh sách bạn bè, chia sẻ QR

Thành phần kỹ thuật:

* Màn hình đăng nhập/đăng ký (lib/phu\_nv/LoginSignup/)
* Các API xác thực (authentication)
* Provider quản lý người dùng (lib/provider/user\_provider.dart, auth\_provider.dart)
* Lưu trữ phiên người dùng (SharedPreferences)

### **2.2.2. Module Language Learning**

Chức năng chính:

* Quản lý bài học theo chủ đề, cấp độ
* Bài tập luyện nghe, nói, đọc, viết, ngữ pháp
* Kiểm tra, đánh giá kỹ năng
* Theo dõi tiến độ học tập

Thành phần kỹ thuật:

* Màn hình bài học (exercise\_screen.dart, lesson\_screen.dart)
* Màn hình bài tập nghe, nói, ngữ pháp (do\_listen\_screen.dart, do\_speak\_screen.dart)
* Provider quản lý ngôn ngữ, từ vựng, bài tập (language\_provider.dart, vocabulary\_provider.dart)
* Component xử lý âm thanh, nhận dạng giọng nói (Flutter TTS, Speech-to-Text)

### **2.2.3. Module Testing & Assessment**

Chức năng chính:

* Tạo và quản lý bài kiểm tra, đề thi
* Hệ thống chấm điểm tự động
* Đánh giá tiến bộ và gợi ý cải thiện
* Trò chơi từ vựng, câu hỏi tương tác

Thành phần kỹ thuật:

* Màn hình kiểm tra (rest\_screen.dart)
* Game từ vựng, câu hỏi (vocab\_game/, question\_game/)
* Provider quản lý đề thi (exam\_provider.dart)
* Thống kê và biểu đồ tiến độ (FL Chart)

### **2.2.4. Module Community & Social**

Chức năng chính:

* Diễn đàn thảo luận theo chủ đề
* Đăng, chỉnh sửa, xóa bài viết
* Bình luận, thích, chia sẻ bài viết
* Báo cáo nội dung không phù hợp

Thành phần kỹ thuật:

* Màn hình diễn đàn cộng đồng (community\_forum\_page.dart)
* Màn hình đăng bài, chỉnh sửa (create\_post\_page.dart)
* Provider quản lý bài đăng, bình luận (post\_provider.dart, comment\_provider.dart)
* Service xử lý tương tác cộng đồng (post\_service.dart, comment\_service.dart)

### **2.2.5. Module Notification & Reminder**

Chức năng chính:

* Thông báo học tập theo lịch
* Thông báo tương tác cộng đồng
* Nhắc nhở tiến độ, thành tựu
* Quản lý cài đặt thông báo

Thành phần kỹ thuật:

* Màn hình thông báo (notification\_screen.dart)
* Service quản lý thông báo (local\_notification\_service.dart)
* Provider thông báo (notification\_provider.dart)
* Integration với Push Notification Service

### **2.2.6. Module Administration**

Chức năng chính:

* Quản lý ngôn ngữ, chủ đề, từ vựng
* Quản lý nội dung học tập
* Kiểm duyệt bài đăng, báo cáo
* Thống kê và báo cáo hệ thống

Thành phần kỹ thuật:

* Màn hình quản trị (admin\_home\_screen.dart)
* Màn hình quản lý ngôn ngữ, chủ đề (Language\_screen.dart, topic\_manager.dart)
* Service quản lý nội dung (language\_service.dart)
* Provider quản lý dữ liệu admin (Các provider tương ứng)

# 

# 3. Yêu cầu chức năng

## 3.1. Quản lý người dùng

### 3.1.1. Đăng ký, đăng nhập và xác thực

Mô tả: Hệ thống cho phép người dùng tạo tài khoản mới, đăng nhập vào hệ thống và xác thực danh tính.Yêu cầu chi tiết:

1. Đăng ký tài khoản:

* Người dùng có thể đăng ký tài khoản mới bằng email/số điện thoại và mật khẩu
* Hệ thống kiểm tra và xác thực thông tin đăng ký
* Hỗ trợ đăng ký thông qua tài khoản mạng xã hội (Google, Facebook)
* Lưu trữ thông tin người dùng trong database và trả về token xác thực

1. Đăng nhập:

* Đăng nhập bằng email/số điện thoại và mật khẩu
* Đăng nhập bằng tài khoản mạng xã hội đã liên kết
* Xác thực thông tin đăng nhập và trả về kết quả
* Lưu trữ phiên đăng nhập trên thiết bị

1. Quản lý phiên đăng nhập:

* Hỗ trợ duy trì phiên đăng nhập (remember me)
* Tự động đăng xuất sau thời gian không hoạt động
* Cho phép đăng xuất khỏi tất cả các thiết bị

1. Khôi phục mật khẩu:

* Người dùng yêu cầu khôi phục qua email/số điện thoại
* Hệ thống gửi mã xác nhận/link đặt lại mật khẩu
* Xác thực và cập nhật mật khẩu mới

Giao diện liên quan:

* lib/phu\_nv/LoginSignup/login\_screen.dart
* lib/phu\_nv/LoginSignup/signup\_screen.dart
* lib/phu\_nv/LoginSignup/signup\_screen2.dart

### **3.1.2. Quản lý hồ sơ cá nhân**

Mô tả: Cho phép người dùng xem và cập nhật thông tin cá nhân, theo dõi tiến độ học tập và thành tích.Yêu cầu chi tiết:

1. Thông tin cá nhân:

* Xem và cập nhật họ tên, ảnh đại diện, thông tin liên hệ
* Thay đổi mật khẩu, email, số điện thoại đã đăng ký
* Liên kết/hủy liên kết tài khoản mạng xã hội
* Quản lý cài đặt bảo mật và quyền riêng tư

1. Hồ sơ học tập:

* Hiển thị tổng quan về tiến độ học tập
* Xem lịch sử học tập, kết quả bài kiểm tra
* Hiển thị thành tích, huy hiệu đạt được
* Biểu đồ thống kê tiến độ theo thời gian

1. Cài đặt tài khoản:

* Thay đổi ngôn ngữ giao diện ứng dụng
* Tùy chỉnh thông báo và nhắc nhở
* Quản lý cài đặt thanh toán (nếu có phiên bản Premium)
* Tùy chọn xóa tài khoản

Giao diện liên quan:

* lib/hung\_nm/profile/profile\_sceen.dart
* lib/hung\_nm/profile/activity.dart
* lib/hung\_nm/profile/setting/

### **3.1.3. Kết bạn và tương tác xã hội**

Mô tả: Cho phép người dùng kết nối với những người học khác để cùng học tập và tương tác.Yêu cầu chi tiết:

1. Tìm kiếm và kết bạn:

* Tìm kiếm người dùng qua tên, email, ID
* Gửi/chấp nhận/từ chối lời mời kết bạn
* Quản lý danh sách bạn bè và lời mời
* Đề xuất bạn bè dựa trên ngôn ngữ học, sở thích

1. Chia sẻ và kết nối:

* Tạo và chia sẻ mã QR cá nhân để kết bạn nhanh
* Quét mã QR để thêm bạn
* Chia sẻ thành tích, bài học qua mạng xã hội
* Mời bạn bè cùng tham gia học tập

1. Tương tác nhóm học tập:

* Theo dõi hoạt động học tập của bạn bè
* So sánh tiến độ và thành tích
* Thông báo khi bạn bè đạt thành tích mới

Giao diện liên quan:

* lib/hung\_nm/profile/add\_fr.dart
* lib/hung\_nm/profile/find\_fr.dart
* lib/hung\_nm/profile/friends\_list\_screen.dart
* lib/hung\_nm/profile/qr\_scanner\_screen.dart
* lib/hung\_nm/profile/share\_optiones.dart

## 3.2. Học ngôn ngữ

### **3.2.1. Quản lý bài học và chủ đề**

Mô tả: Hệ thống tổ chức bài học theo ngôn ngữ, cấp độ và chủ đề giúp người dùng học tập có hệ thống.Yêu cầu chi tiết:

1. Lựa chọn ngôn ngữ học:

* Hiển thị danh sách ngôn ngữ hỗ trợ
* Lựa chọn ngôn ngữ mục tiêu để học
* Đánh giá trình độ ban đầu (cho người dùng mới)
* Đề xuất cấp độ bắt đầu phù hợp

1. Cấu trúc bài học:

* Phân chia bài học theo cấp độ (A1, A2, B1, B2, C1, C2)
* Tổ chức chủ đề theo chủ điểm giao tiếp, văn hóa, nghề nghiệp
* Mỗi chủ đề chứa nhiều bài học với các kỹ năng khác nhau
* Hiển thị tiến độ hoàn thành cho từng chủ đề/bài học

1. Lộ trình học tập:

* Thiết kế lộ trình học từ cơ bản đến nâng cao
* Mở khóa bài học mới khi hoàn thành bài học trước
* Đề xuất bài học tiếp theo dựa trên tiến độ và sở thích
* Tùy chỉnh lộ trình học tập cá nhân hóa

Giao diện liên quan:

* lib/phu\_nv/SelectLanguage/
* lib/hong\_nm/level\_screen.dart
* lib/hong\_nm/lesson\_screen.dart
* lib/hong\_nm/exercise\_screen.dart

### **3.2.2. Bài tập và luyện tập kỹ năng**

Mô tả: Cung cấp đa dạng bài tập để rèn luyện các kỹ năng nghe, nói, đọc, viết và ngữ pháp.Yêu cầu chi tiết:

1. Luyện tập nghe hiểu:

* Nghe đoạn hội thoại/độc thoại và trả lời câu hỏi
* Hỗ trợ điều chỉnh tốc độ phát âm thanh
* Hiển thị lời thoại (script) sau khi hoàn thành bài tập
* Đa dạng bài tập: nghe và chọn, điền từ, sắp xếp sự kiện

1. Luyện tập phát âm và nói:

* Nhận dạng giọng nói và đánh giá độ chính xác
* So sánh phát âm của người dùng với mẫu chuẩn
* Đọc theo mẫu câu, từ vựng hoặc đoạn văn
* Bài tập tình huống hội thoại theo chủ đề

1. Luyện tập đọc hiểu:

* Đọc văn bản và trả lời câu hỏi liên quan
* Đa dạng bài đọc theo chủ đề, độ dài và cấp độ
* Giải thích từ vựng mới trong ngữ cảnh
* Bài tập: đúng/sai, trắc nghiệm, điền từ, sắp xếp

1. Luyện tập viết:

* Hoàn thành câu theo mẫu
* Viết đoạn văn ngắn theo chủ đề
* Sửa lỗi và đề xuất cải thiện
* Học cấu trúc câu và cách diễn đạt

1. Luyện tập ngữ pháp:

* Giải thích quy tắc ngữ pháp với ví dụ cụ thể
* Bài tập ứng dụng ngữ pháp đa dạng
* Nhận diện và sửa lỗi ngữ pháp
* Tổng hợp kiến thức ngữ pháp theo chủ đề

Giao diện liên quan:

* lib/hong\_nm/do\_listen\_screen.dart
* lib/hong\_nm/do\_speak\_screen.dart
* lib/hong\_nm/do\_grammar\_screen.dart

### **3.2.3. Từ vựng và ngữ pháp**

Mô tả: Hệ thống quản lý và học từ vựng, cụm từ, ngữ pháp theo chủ đề và cấp độ.Yêu cầu chi tiết:

1. Quản lý từ vựng:

* Phân loại từ vựng theo chủ đề, loại từ, độ khó
* Hiển thị nghĩa, phát âm, ví dụ sử dụng cho từng từ
* Đánh dấu từ vựng đã học, đã thuộc, cần ôn tập
* Tạo danh sách từ vựng cá nhân (từ yêu thích)

1. Học từ vựng hiệu quả:

* Flash card để học và ôn tập từ vựng
* Hệ thống nhắc lại theo thuật toán spaced repetition
* Game học từ vựng (ghép từ, điền từ, nối từ-nghĩa)
* Ngữ cảnh hóa từ vựng qua câu ví dụ, hình ảnh

1. Ngữ pháp và cấu trúc câu:

* Giải thích ngữ pháp ngắn gọn, dễ hiểu
* Ví dụ minh họa cho từng điểm ngữ pháp
* Bài tập áp dụng ngữ pháp vào tình huống thực tế
* Tổng hợp các cấu trúc câu thông dụng theo chủ đề

Giao diện liên quan:

* lib/phu\_nv/Vocab/
* lib/duy\_anh/vocab\_game/

3.3. Cộng đồng & mạng xã hội

### **3.3.1. Bài đăng và diễn đàn**

Mô tả: Cung cấp không gian để người dùng chia sẻ kiến thức, đặt câu hỏi và tương tác về việc học ngôn ngữ.Yêu cầu chi tiết:

1. Đăng và quản lý bài viết:

* Tạo bài viết mới với nội dung văn bản, hình ảnh, âm thanh
* Chỉnh sửa và xóa bài viết đã đăng
* Phân loại bài viết theo chủ đề, ngôn ngữ liên quan
* Đánh dấu bài viết yêu thích, lưu bài viết

1. Diễn đàn chủ đề:

* Phân chia diễn đàn theo ngôn ngữ, chủ đề
* Bài đăng nổi bật, xu hướng, mới nhất
* Tìm kiếm bài viết theo từ khóa, chủ đề, tác giả
* Lọc bài viết theo tiêu chí khác nhau

1. Quản lý nội dung:

* Kiểm duyệt nội dung tự động/thủ công
* Báo cáo nội dung vi phạm, không phù hợp
* Ẩn/hiện bài viết theo cài đặt riêng tư
* Thống kê tương tác của bài viết

Giao diện liên quan:

* lib/hung\_nm/community/community\_forum\_page.dart
* lib/hung\_nm/community/create\_post\_page.dart
* lib/hung\_nm/community/edit\_post\_page.dart
* lib/hung\_nm/community/topic\_page.dart
* lib/hung\_nm/community/search\_page.dart

### **3.3.2. Tương tác xã hội**

Mô tả: Cho phép người dùng tương tác với nội dung và người dùng khác thông qua bình luận, thích và chia sẻ.Yêu cầu chi tiết:

1. Bình luận và phản hồi:

* Thêm, chỉnh sửa, xóa bình luận
* Trả lời bình luận khác (phản hồi)
* Thông báo khi có bình luận mới trên bài viết của mình
* Hiển thị bình luận theo mức độ liên quan hoặc thời gian

1. Thích và đánh giá:

* Thích/bỏ thích bài viết, bình luận
* Xem danh sách người dùng đã thích nội dung
* Thống kê số lượng lượt thích
* Các biểu tượng cảm xúc phong phú (nếu có)

1. Chia sẻ nội dung:

* Chia sẻ bài viết trong ứng dụng
* Chia sẻ bài viết ra nền tảng khác (Facebook, Twitter, ...)
* Gửi bài viết trực tiếp cho bạn bè
* Chia sẻ thông qua liên kết

Giao diện liên quan:

* lib/hung\_nm/community/likes\_list\_page.dart
* lib/hung\_nm/community/widgets/
* lib/provider/comment\_provider.dart
* lib/provider/like\_provider.dart

### **3.3.3. Quản lý báo cáo và nội dung**

Mô tả: Hệ thống cho phép người dùng báo cáo nội dung không phù hợp và quản lý các báo cáo đó.Yêu cầu chi tiết:

1. Báo cáo nội dung:

* Người dùng có thể báo cáo bài viết, bình luận không phù hợp
* Chọn lý do báo cáo từ danh sách có sẵn
* Thêm mô tả chi tiết về vấn đề
* Theo dõi trạng thái xử lý báo cáo

1. Xử lý báo cáo:

* Admin xem xét nội dung bị báo cáo
* Phân loại mức độ vi phạm
* Áp dụng biện pháp xử lý (cảnh báo, ẩn nội dung, khóa tài khoản)
* Thông báo kết quả xử lý cho người báo cáo

1. Chính sách nội dung:

* Quy định rõ ràng về nội dung được phép
* Hướng dẫn người dùng về cách sử dụng diễn đàn
* Hệ thống cảnh báo tự động cho nội dung nhạy cảm
* Quản lý danh sách từ khóa cấm, nội dung cấm

Giao diện liên quan:

* lib/provider/report\_provider.dart
* lib/models/report\_model.dart

3.4. Quản trị viên

### **3.4.1. Quản lý nội dung học tập**

Mô tả: Cho phép quản trị viên thêm, sửa, xóa và quản lý các nội dung học tập trong hệ thống.Yêu cầu chi tiết:

1. Quản lý ngôn ngữ:

* Thêm/chỉnh sửa/xóa ngôn ngữ học tập
* Cấu hình thông tin ngôn ngữ (tên, mô tả, cờ, code)
* Quản lý cấp độ cho từng ngôn ngữ
* Theo dõi số lượng người học từng ngôn ngữ

1. Quản lý chủ đề và bài học:

* Thêm/chỉnh sửa/xóa chủ đề học tập
* Tạo và quản lý bài học trong từng chủ đề
* Sắp xếp thứ tự các bài học, chủ đề
* Thiết lập điều kiện mở khóa bài học

1. Quản lý từ vựng và ngữ pháp:

* Thêm/chỉnh sửa/xóa từ vựng theo chủ đề
* Nhập và quản lý âm thanh phát âm
* Thêm ví dụ và giải thích cho từ vựng
* Quản lý nội dung ngữ pháp theo cấp độ

1. Quản lý bài tập và câu hỏi:

* Tạo các loại bài tập khác nhau (nghe, nói, đọc, viết)
* Thiết lập câu hỏi, đáp án và giải thích
* Quản lý độ khó của bài tập
* Thiết lập thang điểm và tiêu chí đánh giá

Giao diện liên quan:

* lib/phu\_nv/Admin/admin\_home\_screen.dart
* lib/phu\_nv/Admin/add\_language\_screen.dart
* lib/phu\_nv/Admin/add\_topic\_screen.dart
* lib/phu\_nv/Admin/add\_vocabulary\_screen.dart
* lib/phu\_nv/Admin/language\_screen.dart
* lib/phu\_nv/Admin/topic\_manager.dart
* lib/phu\_nv/Admin/vocabulary\_management\_screen.dart

### **3.4.2. Quản lý người dùng và cộng đồng**

Mô tả: Cung cấp công cụ để quản trị viên quản lý người dùng, báo cáo và nội dung cộng đồng.Yêu cầu chi tiết:

1. Quản lý tài khoản người dùng:

* Xem danh sách người dùng
* Khóa/mở tạm thời hoặc vĩnh viễn tài khoản
* Cấp quyền quản trị cho tài khoản
* Xem thông tin chi tiết và hoạt động của người dùng

1. Xử lý báo cáo cộng đồng:

* Xem danh sách báo cáo nội dung vi phạm
* Phân loại và xử lý báo cáo theo mức độ ưu tiên
* Áp dụng hành động với nội dung bị báo cáo
* Phản hồi cho người báo cáo

1. Quản lý nội dung cộng đồng:

* Duyệt bài viết (nếu cần)
* Xóa/ẩn bài viết không phù hợp
* Quản lý bình luận và tương tác
* Thiết lập quy tắc kiểm duyệt tự động

1. Thống kê và báo cáo:

* Xem số liệu tổng quan về người dùng
* Thống kê hoạt động cộng đồng
* Theo dõi xu hướng và vấn đề phổ biến
* Báo cáo tăng trưởng và mức độ tương tác

Giao diện liên quan:

* Các màn hình quản trị liên quan đến quản lý người dùng và cộng đồng (chưa thấy mã nguồn cụ thể)

3.5. Thông báo & nhắc nhở

### **3.5.1. Quản lý thông báo**

Mô tả: Hệ thống thông báo đa dạng để giữ kết nối với người dùng và nhắc nhở các hoạt động học tập.Yêu cầu chi tiết:

1. Loại thông báo:

* Thông báo hệ thống (cập nhật, bảo trì)
* Thông báo học tập (bài học mới, nhắc học)
* Thông báo cộng đồng (bình luận, thích, theo dõi)
* Thông báo thành tích (đạt mục tiêu, huy hiệu mới)

1. Cấu hình thông báo:

* Bật/tắt từng loại thông báo
* Thiết lập thời gian nhận thông báo
* Lựa chọn phương thức thông báo (push, email)
* Tùy chỉnh âm thanh, rung cho thông báo

1. Quản lý hiển thị:

* Trung tâm thông báo trong ứng dụng
* Đánh dấu đã đọc/chưa đọc
* Lọc thông báo theo loại, thời gian
* Xóa thông báo cũ

Giao diện liên quan:

* lib/phu\_nv/Notification/notification\_screen.dart
* lib/phu\_nv/Notification/notification\_detail\_screen.dart
* lib/service/local\_notification\_service.dart
* lib/provider/notification\_provider.dart

### **3.5.2. Lịch học và nhắc nhở**

Mô tả: Hệ thống lịch học và nhắc nhở để duy trì thói quen học tập đều đặn cho người dùng.Yêu cầu chi tiết:

1. Lịch học cá nhân:

* Hiển thị kế hoạch học tập theo ngày/tuần
* Đánh dấu bài học đã hoàn thành/chưa hoàn thành
* Thiết lập mục tiêu học tập theo thời gian
* Tự động điều chỉnh lịch học dựa trên tiến độ

1. Hệ thống nhắc nhở:

* Nhắc nhở học tập hàng ngày
* Thông báo khi đến giờ học đã đặt
* Nhắc nhở ôn tập từ vựng, ngữ pháp
* Thông báo về deadline bài tập, bài kiểm tra

1. Streak và thói quen:

* Theo dõi chuỗi ngày học liên tiếp (streak)
* Thông báo khi streak có nguy cơ mất
* Phần thưởng cho việc duy trì thói quen học tập
* Thống kê thời gian học tập theo ngày/tuần/tháng

Giao diện liên quan:

* Các màn hình liên quan đến lịch học và nhắc nhở (chưa thấy mã nguồn cụ thể)

3.6. Các chức năng khác

### **3.6.1. Thống kê và theo dõi tiến độ**

Mô tả: Cung cấp công cụ thống kê và theo dõi tiến độ học tập một cách trực quan.Yêu cầu chi tiết:

1. Biểu đồ tiến độ:

* Biểu đồ tiến độ học tập tổng quan
* Biểu đồ theo từng kỹ năng (nghe, nói, đọc, viết)
* Thống kê từ vựng đã học, đã thuộc
* So sánh tiến độ hiện tại với mục tiêu đặt ra

1. Thành tích và cấp độ:

* Hiển thị cấp độ hiện tại của người dùng
* Danh sách huy hiệu đã đạt được
* Tiêu chí để đạt các thành tích tiếp theo
* Bảng xếp hạng so sánh với bạn bè/cộng đồng

1. Báo cáo học tập:

* Báo cáo tổng kết theo tuần/tháng
* Phân tích điểm mạnh, điểm yếu
* Đề xuất cải thiện kỹ năng còn hạn chế
* Xuất báo cáo tiến độ (PDF, chia sẻ)

Giao diện liên quan:

* lib/provider/progress\_provider.dart
* lib/models/progress\_model.dart

### **3.6.2. Cài đặt và tùy chỉnh**

Mô tả: Cho phép người dùng tùy chỉnh trải nghiệm sử dụng ứng dụng theo sở thích cá nhân.Yêu cầu chi tiết:

1. Giao diện người dùng:

* Lựa chọn giao diện sáng/tối
* Tùy chỉnh font chữ, kích thước chữ
* Lựa chọn ngôn ngữ giao diện ứng dụng
* Cấu hình hiển thị các phần tử giao diện

1. Cài đặt học tập:

* Thiết lập mục tiêu học tập hàng ngày
* Tùy chỉnh độ khó bài tập
* Cấu hình hiển thị gợi ý, giải thích
* Tùy chọn phương pháp học tập ưa thích

1. Cài đặt âm thanh và thông báo:

* Bật/tắt âm thanh trong ứng dụng
* Điều chỉnh tốc độ phát âm mặc định
* Cấu hình thông báo và nhắc nhở
* Tùy chỉnh âm thanh thông báo

1. Đồng bộ và sao lưu:

* Cài đặt đồng bộ dữ liệu
* Sao lưu và khôi phục tiến độ học tập
* Quản lý dữ liệu ngoại tuyến
* Xóa dữ liệu cache/tạm thời

Giao diện liên quan:

* lib/provider/theme\_provider.dart
* lib/hung\_nm/profile/setting/

# 4. Yêu cầu phi chức năng

## **4.1. Hiệu năng và độ tin cậy**

### **4.1.1. Thời gian phản hồi**

Yêu cầu chi tiết:

1. Thời gian khởi động ứng dụng:

* Ứng dụng phải khởi động và sẵn sàng sử dụng trong vòng tối đa 3 giây trên thiết bị tiêu chuẩn
* Hiển thị màn hình splash trong thời gian khởi động để cải thiện UX

1. Thời gian phản hồi UI:

* Phản hồi tương tác người dùng trong thời gian ≤ 100ms để cảm giác mượt mà
* Hiển thị trạng thái loading khi xử lý dữ liệu mất > 500ms
* Chuyển đổi giữa các màn hình trong thời gian ≤ 300ms

1. Thời gian tải dữ liệu:

* Tải danh sách bài học, từ vựng trong thời gian ≤ 2 giây
* Tải nội dung bài viết và bình luận trong thời gian ≤ 1.5 giây
* Áp dụng cơ chế phân trang khi hiển thị > 20 items
* Sử dụng Shimmer effect trong khi tải dữ liệu

1. Xử lý đa phương tiện:

* Phát âm thanh từ vựng trong thời gian ≤ 200ms sau khi yêu cầu
* Tải hình ảnh với cơ chế lazy loading và bộ nhớ đệm
* Tối ưu hóa hiển thị và xử lý hình ảnh trong bài đăng cộng đồng

### **4.1.2. Sử dụng tài nguyên**

Yêu cầu chi tiết:

1. Sử dụng bộ nhớ:

* Chiếm dụng RAM ≤ 150MB trong trạng thái hoạt động thông thường
* Tự động giải phóng bộ nhớ cache khi đạt ngưỡng 200MB
* Tối ưu hóa quản lý tài nguyên hình ảnh, âm thanh
* Triển khai cơ chế theo dõi và xử lý memory leak

1. Sử dụng CPU:

* Sử dụng CPU ≤ 15% trong trạng thái bình thường
* Đảm bảo xử lý đa phương tiện không gây tăng nhiệt thiết bị
* Tối ưu các thuật toán xử lý ngôn ngữ và nhận dạng giọng nói
* Thực hiện các tác vụ nặng trong background threads

1. Sử dụng dữ liệu và băng thông:

* Lượng dữ liệu tải xuống ≤ 5MB cho phiên học tập cơ bản
* Hỗ trợ caching dữ liệu để giảm lưu lượng mạng
* Nén dữ liệu truyền tải giữa client và server
* Tự động điều chỉnh chất lượng media dựa trên kết nối mạng

1. Sử dụng bộ nhớ thiết bị:

* Kích thước cài đặt ban đầu ≤ 50MB (không bao gồm dữ liệu tải thêm)
* Tổ chức dữ liệu theo module để cho phép tải theo yêu cầu
* Hỗ trợ xóa cache và dữ liệu tạm để giải phóng bộ nhớ
* Cảnh báo khi dung lượng lưu trữ thấp

### **4.1.3. Độ tin cậy và tính sẵn sàng**

Yêu cầu chi tiết:

1. Khả năng hoạt động liên tục:

* Hệ thống phải hoạt động 24/7 với thời gian uptime ≥ 99.5%
* Lên lịch bảo trì vào thời điểm ít người dùng (2-4 giờ sáng)
* Thông báo trước cho người dùng về các lần bảo trì dự kiến

1. Xử lý lỗi:

* Ứng dụng không được crash khi gặp ngoại lệ không xử lý
* Hiển thị thông báo lỗi thân thiện với người dùng
* Tự động ghi nhận và gửi báo cáo lỗi về hệ thống
* Cơ chế tự phục hồi sau lỗi không nghiêm trọng

1. Tính ổn định:

* MTBF (Mean Time Between Failures) ≥ 720 giờ (30 ngày)
* Tỷ lệ ANR (Application Not Responding) ≤ 0.1%
* Giảm thiểu tác động của cập nhật API backend đến frontend
* Kiểm thử tự động để phát hiện lỗi trước khi triển khai

1. Khả năng hoạt động offline:

* Hỗ trợ chế độ offline cho nội dung đã tải xuống
* Đồng bộ hóa dữ liệu khi có kết nối internet
* Thông báo rõ ràng các tính năng không khả dụng khi offline
* Lưu trữ dữ liệu người dùng cục bộ để tránh mất dữ liệu

## **4.2. Bảo mật và quyền riêng tư**

### **4.2.1. Xác thực và ủy quyền**

Yêu cầu chi tiết:

1. Xác thực người dùng:

* Áp dụng xác thực đa yếu tố cho tài khoản
* Thực thi chính sách mật khẩu mạnh (≥ 8 ký tự, bao gồm chữ hoa, chữ thường, số, ký tự đặc biệt)
* Khóa tài khoản tạm thời sau 5 lần đăng nhập thất bại liên tiếp
* Hỗ trợ đăng nhập OAuth với các nhà cung cấp dịch vụ bên thứ ba (Google, Facebook)

1. Quản lý phiên:

* Token xác thực có thời hạn tối đa 30 ngày
* Tự động làm mới token khi hết hạn nếu refresh token còn hiệu lực
* Cho phép đăng xuất từ xa trên tất cả thiết bị
* Tự động đăng xuất sau 30 phút không hoạt động (có thể cấu hình)

1. Phân quyền:

* Triển khai RBAC (Role-Based Access Control) với các vai trò: Guest, User, Premium User, Moderator, Admin
* Kiểm tra quyền truy cập cho mỗi API endpoint
* Ghi nhật ký truy cập cho các hành động nhạy cảm
* Hiển thị chỉ những chức năng mà người dùng có quyền sử dụng

### **4.2.2. Bảo vệ dữ liệu**

Yêu cầu chi tiết:

1. Dữ liệu trong quá trình truyền tải:

* Sử dụng HTTPS/TLS 1.3 cho tất cả kết nối API
* Certificate pinning để ngăn chặn tấn công man-in-the-middle
* Mã hóa dữ liệu nhạy cảm trước khi truyền tải
* Cơ chế chống tấn công replay và tampering

1. Dữ liệu lưu trữ:

* Mã hóa dữ liệu người dùng nhạy cảm trong cơ sở dữ liệu (AES-256)
* Lưu trữ mật khẩu dưới dạng hashed và salted (bcrypt/Argon2)
* Mã hóa dữ liệu cục bộ trên thiết bị
* Xóa an toàn dữ liệu khi người dùng yêu cầu

1. Bảo vệ API:

* Giới hạn tỷ lệ request (rate limiting) để ngăn tấn công brute force
* Triển khai JWT có chữ ký cho xác thực API
* Bảo vệ chống CSRF, XSS và SQL Injection
* Kiểm tra kích thước và định dạng input

### **4.2.3. Quyền riêng tư người dùng**

Yêu cầu chi tiết:

1. Tuân thủ quy định:

* Tuân thủ GDPR, CCPA và các quy định quyền riêng tư liên quan
* Cung cấp tính năng tải xuống và xóa dữ liệu người dùng
* Chính sách quyền riêng tư rõ ràng và dễ tiếp cận
* Yêu cầu sự đồng ý rõ ràng cho việc thu thập dữ liệu

1. Quyền kiểm soát dữ liệu:

* Người dùng có thể kiểm soát dữ liệu chia sẻ trên hồ sơ
* Tùy chọn ẩn tiến độ học tập với người dùng khác
* Kiểm soát quyền xem bài đăng (công khai, bạn bè, riêng tư)
* Tùy chọn từ chối theo dõi hoạt động sử dụng

1. Quyền quên:

* Tự động xóa dữ liệu không sử dụng sau thời gian quy định
* Tiến trình xóa tài khoản và dữ liệu liên quan
* Gỡ bỏ toàn bộ liên kết cá nhân khi yêu cầu xóa
* Xóa log và dữ liệu phân tích sau 90 ngày

## **4.3. Khả năng mở rộng và bảo trì**

### **4.3.1. Khả năng mở rộng theo chiều ngang**

Yêu cầu chi tiết:

1. Kiến trúc stateless:

* Backend API phải stateless để hỗ trợ multiple instances
* Sử dụng load balancer để phân phối tải
* Session lưu trữ trong Redis hoặc dịch vụ tương tự
* Thiết kế để xử lý tối thiểu 10,000 concurrent users

1. Caching và tối ưu:

* Áp dụng caching ở nhiều lớp (CDN, API, Database)
* Triển khai Redis cho caching server-side
* Caching dữ liệu tại client để giảm tải cho server
* Database query optimization và indexing

1. Microservices:

* Thiết kế backend theo hướng microservices
* Phân tách dịch vụ theo domain (Auth, Content, Social, etc.)
* API Gateway để quản lý routing và rate limiting
* Khả năng scale riêng từng service theo nhu cầu

### **4.3.2. Khả năng mở rộng theo chiều dọc**

Yêu cầu chi tiết:

1. Kiến trúc plugin:

* Hỗ trợ thêm mới ngôn ngữ mà không cần thay đổi cốt lõi
* Khả năng tích hợp các loại bài tập mới
* Mở rộng hệ thống huy hiệu và thành tích
* Cấu trúc modular cho phép phát triển độc lập các tính năng

1. Khả năng tùy biến:

* Cho phép thêm mới luật và phương pháp đánh giá
* Mở rộng thuật toán gợi ý và cá nhân hóa
* Khung thời gian học tập có thể cấu hình
* Tích hợp dữ liệu từ các nguồn bên ngoài

1. Internationalization (i18n):

* Hỗ trợ đa ngôn ngữ giao diện (≥ 10 ngôn ngữ)
* Tách biệt văn bản giao diện và logic
* Hỗ trợ định dạng ngày tháng, số theo locale
* Khả năng thêm mới ngôn ngữ giao diện không cần cập nhật ứng dụng

### **4.3.3. Khả năng bảo trì**

Yêu cầu chi tiết:

1. Kiến trúc code:

* Tuân thủ nguyên tắc SOLID trong thiết kế
* Tổ chức code theo cấu trúc rõ ràng, phân tách trách nhiệm
* Tỷ lệ code coverage ≥ 80% cho unit tests
* Tài liệu API đầy đủ với Swagger/OpenAPI

1. Quản lý phiên bản:

* Áp dụng Semantic Versioning (SemVer) cho API
* Hỗ trợ backward compatibility cho ít nhất 2 phiên bản API
* Cơ chế migration tự động cho schema database
* Cập nhật ứng dụng mà không mất dữ liệu người dùng

1. Logging và monitoring:

* Chi tiết log ở nhiều cấp độ (debug, info, warning, error)
* Logging tập trung với ELK stack hoặc tương đương
* Theo dõi hiệu suất với APM (Application Performance Monitoring)
* Cảnh báo tự động khi phát hiện lỗi hoặc suy giảm hiệu suất

1. CI/CD:

* Pipeline tự động cho build, test, và deployment
* Kiểm tra tĩnh mã nguồn (static code analysis)
* Blue/Green deployment để giảm thiểu downtime
* Khả năng rollback nhanh chóng khi phát sinh vấn đề

## **4.4. Đa nền tảng**

### **4.4.1. Hỗ trợ nền tảng di động**

Yêu cầu chi tiết:

1. Android:

* Tương thích với Android 6.0 (API 23) trở lên
* Tối ưu hóa hiệu suất trên các thiết bị đa dạng
* Hỗ trợ các tỷ lệ màn hình và độ phân giải khác nhau
* Tuân thủ Material Design guidelines

1. iOS:

* Tương thích với iOS 12.0 trở lên
* Tối ưu cho các thiết bị iPhone và iPad
* Tuân thủ Human Interface Guidelines của Apple
* Hỗ trợ Dark Mode và Dynamic Type

1. Tính năng đặc thù nền tảng:

* Tích hợp với các tính năng đặc trưng của từng nền tảng
* Thông báo đẩy tương thích với FCM và APNS
* Tối ưu hóa trải nghiệm cho từng hệ điều hành
* Sử dụng widget và tính năng mở rộng của từng nền tảng

### **4.4.2. Hỗ trợ nền tảng web và desktop**

Yêu cầu chi tiết:

1. Web:

* Phiên bản web responsive tương thích với các trình duyệt hiện đại
* Hỗ trợ Chrome, Firefox, Safari, Edge (phiên bản phát hành trong 2 năm gần đây)
* Progressive Web App (PWA) cho trải nghiệm gần như native
* Tối ưu hóa SEO cho các trang công khai

1. Desktop (Windows, macOS, Linux):

* Giao diện tối ưu cho màn hình lớn
* Hỗ trợ phím tắt và tính năng drag-and-drop
* Tích hợp với hệ thống thông báo của OS
* Hỗ trợ cài đặt như ứng dụng native

1. Đồng bộ hóa đa thiết bị:

* Đồng bộ tiến độ học tập giữa các thiết bị
* Trạng thái liền mạch khi chuyển đổi thiết bị
* Phát hiện và giải quyết xung đột dữ liệu
* Hạn chế sử dụng đồng thời trên nhiều thiết bị (nếu cần)

### **4.4.3. Tính nhất quán trải nghiệm**

Yêu cầu chi tiết:

1. Thiết kế thống nhất:

* Ngôn ngữ thiết kế nhất quán trên tất cả nền tảng
* Hệ thống các thành phần UI tái sử dụng
* Bảng màu, font chữ, biểu tượng đồng nhất
* Trải nghiệm điều hướng tương tự trên các nền tảng

1. Hiệu suất tương đương:

* Thời gian phản hồi tương đương trên các nền tảng
* Tối ưu hóa cho hiệu suất tốt nhất trên từng nền tảng
* Điều chỉnh độ phức tạp UI theo khả năng thiết bị
* Giảm thiểu sự khác biệt về tính năng giữa các nền tảng

1. Kiểm thử chéo nền tảng:

* Test case đồng nhất cho tất cả nền tảng
* Quy trình kiểm thử tự động trên đa nền tảng
* Đảm bảo tính tương thích với các phiên bản OS mới
* Quy trình giải quyết lỗi đặc thù từng nền tảng

## **4.5. Khả năng tích hợp**

### **4.5.1. Tích hợp dịch vụ bên ngoài**

Yêu cầu chi tiết:

1. Dịch vụ xác thực:

* OAuth 2.0 với các nhà cung cấp phổ biến (Google, Facebook, Apple)
* OpenID Connect cho Single Sign-On
* Xác thực qua số điện thoại (SMS/OTP)
* Tích hợp với các hệ thống IAM doanh nghiệp

1. Dịch vụ thanh toán:

* Tích hợp với cổng thanh toán (Stripe, PayPal, local payment gateways)
* Xử lý đăng ký và gia hạn tự động
* Quản lý hoàn tiền và dispute
* Tuân thủ các quy định về bảo mật thông tin thanh toán (PCI-DSS)

1. Dịch vụ học tập:

* API tích hợp với các nguồn dữ liệu từ vựng
* Dịch vụ dịch thuật (Google Translate, DeepL)
* Dịch vụ Text-to-Speech và Speech-to-Text
* Công cụ phân tích ngôn ngữ tự nhiên

### **4.5.2. Backend API**

Yêu cầu chi tiết:

1. API RESTful:

* Tuân thủ tiêu chuẩn RESTful API
* Versioning API rõ ràng (/api/v1/...)
* Phản hồi JSON với cấu trúc nhất quán
* HTTP Status code phù hợp với từng tình huống

1. API Documentation:

* Tài liệu API đầy đủ với OpenAPI/Swagger
* Mô tả chi tiết các endpoint, tham số và phản hồi
* Môi trường sandbox để kiểm thử API
* Ví dụ code cho các ngôn ngữ phổ biến

1. API Security:

* Xác thực API bằng JWT hoặc OAuth 2.0
* Rate limiting và throttling để bảo vệ service
* Bảo vệ chống các cuộc tấn công web phổ biến
* Theo dõi và cảnh báo truy cập bất thường

### **4.5.3. Push notification**

Yêu cầu chi tiết:

1. Dịch vụ thông báo đẩy:

* Tích hợp Firebase Cloud Messaging (FCM) cho Android
* Tích hợp Apple Push Notification Service (APNS) cho iOS
* Web Push Notifications cho phiên bản web
* Desktop notifications cho ứng dụng desktop

1. Quản lý thông báo:

* Phân loại và ưu tiên thông báo
* Lập lịch thông báo theo múi giờ người dùng
* Theo dõi tỷ lệ mở thông báo
* A/B testing nội dung thông báo

1. Cá nhân hóa thông báo:

* Nội dung thông báo dựa trên hành vi người dùng
* Tùy chỉnh âm thanh và kiểu thông báo
* Nhắc nhở thông minh dựa trên thời gian học tập
* Thông báo theo ngữ cảnh và vị trí (nếu được cho phép)

### **4.5.4. Bên thứ ba và plugin**

Yêu cầu chi tiết:

1. Hệ thống plugin:

* Kiến trúc cho phép tích hợp plugin bên thứ ba
* API cho phép phát triển các tính năng bổ sung
* Quy trình kiểm duyệt và phê duyệt plugin
* Sandbox để đảm bảo an toàn khi chạy plugin

1. Chia sẻ dữ liệu:

* Export/Import dữ liệu học tập theo định dạng chuẩn
* Chia sẻ thành tích qua mạng xã hội
* Tích hợp với các ứng dụng lịch và nhắc nhở
* API cho phép ứng dụng bên thứ ba truy xuất dữ liệu (với sự cho phép)

1. Analytics và tracking:

* Tích hợp Firebase Analytics/Google Analytics
* Theo dõi hành vi người dùng (user journey)
* Báo cáo crash và lỗi qua Crashlytics
* Tuân thủ các quy định về quyền riêng tư khi theo dõi

Các yêu cầu phi chức năng này đóng vai trò quan trọng trong việc đảm bảo chất lượng tổng thể của ứng dụng "Language App", tạo nền tảng vững chắc cho trải nghiệm người dùng tốt và khả năng phát triển bền vững của hệ thống.

5. Giao diện người dùng (UI/UX)

## **5.1. Danh sách các màn hình chính**

### **5.1.1. Màn hình xác thực và onboarding**

Màn hình chính:

1. Splash Screen: Hiển thị khi khởi động ứng dụng với logo và thông tin phiên bản
2. Màn hình chọn ngôn ngữ hiển thị (lib/phu\_nv/SelectLanguage/): Cho phép người dùng chọn ngôn ngữ giao diện
3. Màn hình đăng nhập (lib/phu\_nv/LoginSignup/login\_screen.dart): Form đăng nhập với email/số điện thoại và mật khẩu
4. Màn hình đăng ký (lib/phu\_nv/LoginSignup/signup\_screen.dart, signup\_screen2.dart): Form đăng ký thông tin tài khoản mới
5. Màn hình khôi phục mật khẩu: Quy trình đặt lại mật khẩu qua email/số điện thoại
6. Màn hình onboarding: Giới thiệu tính năng chính và hướng dẫn sử dụng lần đầu

### **5.1.2. Màn hình chính và điều hướng**

1. Màn hình trang chủ (lib/phu\_nv/home\_screen.dart):

* Dashboard hiển thị tổng quan tiến độ học tập
* Đề xuất bài học tiếp theo
* Mục tiêu và thành tích
* Xu hướng và nội dung nổi bật

1. Bottom Navigation Bar (lib/widget/bottom\_bar.dart):

* Tab Home (Trang chủ)
* Tab Learn (Học tập)
* Tab Community (Cộng đồng)
* Tab Profile (Hồ sơ)

1. Top Bar (lib/widget/top\_bar.dart):

* Hiển thị tiêu đề trang
* Nút thông báo
* Nút tìm kiếm/actions
* Điều hướng trở về

### **5.1.3. Màn hình học tập**

1. Màn hình chọn ngôn ngữ học tập:

* Danh sách ngôn ngữ hỗ trợ
* Thông tin giới thiệu về từng ngôn ngữ

1. Màn hình cấp độ (lib/hong\_nm/level\_screen.dart):

* Các cấp độ học tập từ cơ bản đến nâng cao (A1-C2)
* Tiến độ hoàn thành cho mỗi cấp độ
* Điều kiện để mở khóa cấp độ tiếp theo

1. Màn hình chủ đề/bài học (lib/hong\_nm/lesson\_screen.dart):

* Danh sách chủ đề theo từng cấp độ
* Tiến độ hoàn thành cho mỗi chủ đề
* Thông tin bài học và loại bài tập

1. Màn hình bài tập (lib/hong\_nm/exercise\_screen.dart):

* Hiển thị chỉ dẫn bài tập
* Cấu trúc và tiến độ bài tập
* Nút bắt đầu và chức năng điều hướng

1. Màn hình luyện nghe (lib/hong\_nm/do\_listen\_screen.dart):

* Phát audio và hiển thị câu hỏi
* Các tùy chọn trả lời
* Điều khiển phát audio (play, pause, repeat)

1. Màn hình luyện nói (lib/hong\_nm/do\_speak\_screen.dart):

* Ghi âm và nhận dạng giọng nói
* So sánh phát âm với mẫu chuẩn
* Phản hồi và gợi ý cải thiện

1. Màn hình luyện ngữ pháp (lib/hong\_nm/do\_grammar\_screen.dart):

* Giải thích ngữ pháp
* Các dạng bài tập ngữ pháp đa dạng
* Phản hồi tương tác

1. Màn hình từ vựng (lib/phu\_nv/Vocab/):

* Flashcard từ vựng
* Phát âm và ví dụ
* Bài tập luyện nhớ từ

### **5.1.4. Màn hình kiểm tra và đánh giá**

1. Màn hình kiểm tra (lib/duy\_anh/test\_screen.dart):

* Danh sách bài kiểm tra theo chủ đề/cấp độ
* Thông tin về thời gian, số câu hỏi, điểm số

1. Màn hình làm bài kiểm tra:

* Hiển thị câu hỏi và các tùy chọn
* Thanh tiến trình và thời gian
* Chức năng nộp bài/kết thúc

1. Màn hình kết quả kiểm tra:

* Điểm số và đánh giá
* Phân tích câu trả lời đúng/sai
* Giải thích và gợi ý cải thiện

1. Màn hình trò chơi học tập (lib/duy\_anh/vocab\_game/, lib/duy\_anh/question\_game/):

* Trò chơi từ vựng tương tác
* Hiển thị điểm số và thành tích
* Chế độ chơi đơn/chơi cùng bạn bè

### **5.1.5. Màn hình cộng đồng**

1. Màn hình diễn đàn (lib/hung\_nm/community/community\_forum\_page.dart):

* Feed bài viết từ cộng đồng
* Lọc bài viết theo chủ đề, xu hướng
* Tìm kiếm bài viết

1. Màn hình tạo bài đăng (lib/hung\_nm/community/create\_post\_page.dart):

* Soạn thảo nội dung bài đăng
* Đính kèm hình ảnh, âm thanh
* Chọn chủ đề, tags

1. Màn hình chi tiết bài viết:

* Hiển thị đầy đủ nội dung bài viết
* Danh sách bình luận
* Tương tác thích, chia sẻ, báo cáo

1. Màn hình chỉnh sửa bài viết (lib/hung\_nm/community/edit\_post\_page.dart):

* Chỉnh sửa nội dung, hình ảnh bài viết
* Cập nhật chủ đề, tags

1. Màn hình xem ảnh (lib/hung\_nm/community/gallery\_viewer.dart):

* Hiển thị hình ảnh toàn màn hình
* Chức năng zoom, pan
* Chuyển đổi giữa các hình ảnh

### **5.1.6. Màn hình hồ sơ và cài đặt**

1. Màn hình hồ sơ cá nhân (lib/hung\_nm/profile/profile\_sceen.dart):

* Thông tin cá nhân và ảnh đại diện
* Thành tích học tập và huy hiệu
* Các khóa học đang học
* Hoạt động gần đây

1. Màn hình hoạt động (lib/hung\_nm/profile/activity.dart):

* Lịch sử học tập
* Biểu đồ tiến độ theo thời gian
* Thống kê học tập

1. Màn hình bạn bè (lib/hung\_nm/profile/friends\_list\_screen.dart):

* Danh sách bạn bè
* Tìm kiếm và thêm bạn mới
* Lời mời kết bạn

1. Màn hình quét mã QR (lib/hung\_nm/profile/qr\_scanner\_screen.dart):

* Camera quét mã QR
* Kết bạn qua mã QR

1. Màn hình cài đặt (lib/hung\_nm/profile/setting/):

* Cài đặt tài khoản
* Cài đặt thông báo
* Cài đặt giao diện
* Cài đặt riêng tư
* Thông tin ứng dụng

### **5.1.7. Màn hình thông báo**

1. Màn hình trung tâm thông báo (lib/phu\_nv/Notification/notification\_screen.dart):

* Danh sách tất cả thông báo
* Lọc thông báo theo loại
* Đánh dấu đã đọc/chưa đọc

1. Màn hình chi tiết thông báo (lib/phu\_nv/Notification/notification\_detail\_screen.dart):

* Nội dung đầy đủ của thông báo
* Hành động liên quan
* Chuyển tiếp đến nội dung liên quan

### **5.1.8. Màn hình quản trị**

1. Màn hình trang chủ quản trị (lib/phu\_nv/Admin/admin\_home\_screen.dart):

* Tổng quan hệ thống
* Truy cập nhanh đến các chức năng quản trị

1. Màn hình quản lý ngôn ngữ (lib/phu\_nv/Admin/language\_screen.dart):

* Danh sách ngôn ngữ trong hệ thống
* Thêm/sửa/xóa ngôn ngữ

1. Màn hình quản lý chủ đề (lib/phu\_nv/Admin/topic\_manager.dart):

* Danh sách chủ đề theo ngôn ngữ
* Thêm/sửa/xóa chủ đề

1. Màn hình quản lý từ vựng (lib/phu\_nv/Admin/vocabulary\_management\_screen.dart):

* Danh sách từ vựng theo chủ đề
* Thêm/sửa/xóa từ vựng

## **5.2. Mô tả luồng giao diện**

### **5.2.1. Luồng onboarding và xác thực**

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH - Sơ đồ luồng xác thực]

1. Splash screen → Chọn ngôn ngữ hiển thị (lần đầu mở app) → Onboarding (lần đầu mở app) → Đăng nhập/Đăng ký
2. Luồng đăng nhập:

* Màn hình đăng nhập → Nhập thông tin → Xác thực → Trang chủ
* Nếu quên mật khẩu: Màn hình đăng nhập → Quên mật khẩu → Xác thực email → Đặt lại mật khẩu → Đăng nhập

1. Luồng đăng ký:

* Màn hình đăng ký → Nhập thông tin cơ bản → Nhập thông tin bổ sung → Xác thực → Trang chủ
* Sau đăng ký thành công → Đánh giá trình độ (bỏ qua được) → Chọn ngôn ngữ học → Trang chủ

### **5.2.2. Luồng học tập**

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH - Sơ đồ luồng học tập]

1. Trang chủ → Chọn ngôn ngữ học → Chọn cấp độ → Chọn chủ đề/bài học → Chọn bài tập
2. Luồng làm bài tập nghe:

* Màn hình bài tập → Chọn bài tập nghe → Nghe audio → Trả lời câu hỏi → Xem kết quả → Phản hồi/giải thích → Tiếp tục/Quay lại

1. Luồng làm bài tập nói:

* Màn hình bài tập → Chọn bài tập nói → Nghe mẫu → Ghi âm → Nhận đánh giá → Làm lại/Tiếp tục

1. Luồng làm bài tập ngữ pháp:

* Màn hình bài tập → Chọn bài tập ngữ pháp → Đọc lý thuyết → Làm bài tập → Kiểm tra câu trả lời → Giải thích → Tiếp tục

1. Luồng học từ vựng:

* Màn hình bài tập → Chọn học từ vựng → Xem flashcard → Đánh dấu đã thuộc/chưa thuộc → Làm bài tập ứng dụng → Kết quả

### **5.2.3. Luồng kiểm tra và đánh giá**

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH - Sơ đồ luồng kiểm tra]

1. Trang chủ/Học tập → Chọn kiểm tra → Chọn bài kiểm tra → Làm bài → Nộp bài → Xem kết quả → Phân tích chi tiết
2. Luồng trò chơi học tập:

* Trang chủ/Học tập → Chọn trò chơi → Chọn chế độ chơi → Chơi game → Kết thúc → Xem điểm số → Chơi lại/Quay lại

### **5.2.4. Luồng cộng đồng**

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH - Sơ đồ luồng cộng đồng]

1. Tab Cộng đồng → Xem feed bài viết → Chọn bài viết → Đọc chi tiết bài viết → Tương tác (thích/bình luận)
2. Luồng tạo bài viết:

* Tab Cộng đồng → Nút "Tạo bài viết" → Soạn nội dung → Đính kèm media → Chọn chủ đề → Đăng bài → Xác nhận → Quay lại feed

1. Luồng tương tác bài viết:

* Xem chi tiết bài viết → Thích/Bỏ thích
* Xem chi tiết bài viết → Thêm bình luận → Gửi bình luận
* Xem chi tiết bài viết → Báo cáo → Chọn lý do → Gửi báo cáo

### **5.2.5. Luồng hồ sơ và cài đặt**

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH - Sơ đồ luồng hồ sơ]

1. Tab Hồ sơ → Xem thông tin cá nhân → Chỉnh sửa hồ sơ/Xem thành tích/Xem hoạt động
2. Luồng kết bạn:

* Tab Hồ sơ → Bạn bè → Tìm bạn → Gửi lời mời
* Tab Hồ sơ → QR Code → Chia sẻ QR/Quét QR → Kết bạn

1. Luồng cài đặt:

* Tab Hồ sơ → Cài đặt → Chọn loại cài đặt (Tài khoản/Thông báo/Giao diện/Riêng tư) → Thay đổi cài đặt → Lưu

## **5.3. Yêu cầu về trải nghiệm người dùng**

### **5.3.1. Thiết kế trực quan và nhất quán**

1. Ngôn ngữ thiết kế:

* Tuân thủ Material Design 3 với các thành phần UI hiện đại
* Sử dụng hệ thống màu nhất quán với brand identity
* Font chữ BeVietnamPro đã được chỉ định trong pubspec.yaml
* Hệ thống biểu tượng (icon) nhất quán và có ý nghĩa

1. Bố cục và cấu trúc:

* Cấu trúc điều hướng rõ ràng với bottom navigation bar
* Phân cấp thông tin hợp lý, ưu tiên nội dung quan trọng
* Truy cập nhanh đến chức năng chính từ trang chủ
* Sử dụng không gian trắng hiệu quả để tách biệt các phần

1. Phong cách trực quan:

* Sử dụng hình ảnh minh họa chất lượng cao
* Animation mượt mà nhưng tiết chế (không gây mất tập trung)
* Card design cho các thành phần nội dung
* Hiệu ứng Shimmer khi tải dữ liệu

### **5.3.2. Tính dễ sử dụng**

1. Điều hướng:

* Điều hướng trực quan với breadcrumb trong các bài học
* Nút back/home nhất quán trên mọi màn hình
* Đường dẫn rõ ràng giữa các màn hình liên quan
* Cấu trúc menu logic, dễ tìm kiếm

1. Tương tác:

* Phản hồi trực quan khi tương tác (ripple effect, animation)
* Vùng chạm đủ lớn cho các phần tử tương tác (≥ 48dp)
* Phản hồi lỗi ngay lập tức và gợi ý cách khắc phục
* Hiển thị tiến trình cho các tác vụ kéo dài

1. Khả năng truy cập:

* Hỗ trợ dynamic text size cho người khiếm thị
* Tương thích với screen reader
* Tỷ lệ tương phản màu sắc tuân theo WCAG 2.1 AA
* Các thao tác chính có thể thực hiện bằng bàn phím

### **5.3.3. Trải nghiệm học tập**

1. Gamification:

* Hệ thống điểm thưởng và streak để tạo động lực
* Huy hiệu thành tích cho các mốc quan trọng
* Bảng xếp hạng và so sánh với bạn bè
* Hiệu ứng confetti/celebration khi hoàn thành mục tiêu

1. Phản hồi và đánh giá:

* Phản hồi tức thời khi trả lời đúng/sai
* Giải thích chi tiết cho câu trả lời
* Phân tích tiến bộ với biểu đồ trực quan
* Gợi ý cải thiện dựa trên phân tích điểm yếu

1. Cá nhân hóa:

* Lộ trình học tập tùy chỉnh theo trình độ và sở thích
* Điều chỉnh độ khó bài tập dựa trên hiệu suất
* Đề xuất nội dung học tập phù hợp
* Nhắc nhở học tập theo thói quen người dùng

### **5.3.4. Trải nghiệm xã hội**

1. Tương tác cộng đồng:

* Thao tác thích/bình luận trực quan và dễ dàng
* Hiển thị số lượt thích/bình luận nổi bật
* Thông báo tức thời về tương tác mới
* Khả năng chia sẻ nhanh chóng

1. Nội dung cộng đồng:

* Hiển thị nội dung theo mức độ liên quan/mới nhất
* Lọc và tìm kiếm nội dung dễ dàng
* Trình soạn thảo bài viết trực quan, dễ sử dụng
* Xem trước bài viết trước khi đăng

1. Kết nối xã hội:

* Giao diện trực quan cho kết bạn và quản lý bạn bè
* Hiển thị tiến độ học tập của bạn bè một cách hấp dẫn
* QR code và chia sẻ liên kết trực quan
* Tạo cảm giác cộng đồng và hỗ trợ lẫn nhau

### **5.3.5. Tối ưu hóa hiệu suất**

1. Tốc độ và mượt mà:

* Chuyển động mượt mà ở 60fps
* Tải dữ liệu nhanh với caching hợp lý
* Lazy loading cho nội dung media
* Tối ưu hóa rendering để tránh jank

1. Sử dụng ngoại tuyến:

* Hiển thị rõ trạng thái kết nối
* Lưu cache dữ liệu cho sử dụng offline
* Đồng bộ hóa thông minh khi có kết nối
* Thông báo rõ ràng về tính năng không khả dụng khi offline

1. Tối ưu hóa điện năng:

* Giảm thiểu xử lý nền không cần thiết
* Tối ưu hóa việc sử dụng cảm biến (mic, camera)
* Hợp lý hóa việc tải và xử lý dữ liệu
* Tránh wake lock không cần thiết

### **5.3.6. Phản hồi và hướng dẫn**

1. Hướng dẫn sử dụng:

* Onboarding trực quan cho người dùng mới
* Tooltips cho tính năng phức tạp
* Hướng dẫn ngữ cảnh khi sử dụng tính năng lần đầu
* Trung tâm trợ giúp dễ tiếp cận

1. Thông báo hệ thống:

* Thông báo lỗi rõ ràng, hữu ích
* Thông báo thành công ngắn gọn
* Cảnh báo trước các hành động không thể hoàn tác
* Tùy chọn hoàn tác cho các hành động quan trọng

1. Cải thiện liên tục:

* Tích hợp kênh phản hồi trong ứng dụng
* Khảo sát định kỳ về trải nghiệm người dùng
* Theo dõi dữ liệu sử dụng để cải thiện UX
* Cập nhật thường xuyên dựa trên phản hồi người dùng

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH - Wireframe màn hình chính]Cần có wireframe đơn giản hoặc mockup cho các màn hình chính như:

* Trang chủ
* Màn hình bài học
* Màn hình bài tập
* Màn hình cộng đồng
* Màn hình hồ sơ

6. Các ràng buộc & giả định

6.1. Công nghệ sử dụng

6.1.1. Nền tảng phát triển

Framework chính:

Flutter: SDK phiên bản ^3.5.4 - Framework đa nền tảng cho phép phát triển ứng dụng từ một codebase duy nhất cho Android, iOS, Web và Desktop

Dart: Ngôn ngữ lập trình chính (SDK version: ^3.5.4)

Flutter Localizations: Hỗ trợ đa ngôn ngữ giao diện

Kiến trúc ứng dụng:

Provider Pattern: Quản lý trạng thái ứng dụng với flutter\_riverpod (^2.6.1) và provider (^6.1.4)

MVC/MVVM: Phân tách mô hình (models), giao diện (widget) và controller (provider)

Repository Pattern: Truy xuất và quản lý dữ liệu từ nhiều nguồn

6.1.2. Thư viện và Package chính

Networking & API:

http (^1.3.0): Thực hiện HTTP requests

dio (^5.8.0+1): HTTP client mạnh mẽ hơn, hỗ trợ interceptors, form-data

http\_parser (^4.1.2): Xử lý và phân tích dữ liệu HTTP

Multimedia & UI:

audioplayers (^6.4.0): Phát âm thanh, hỗ trợ nhiều định dạng

flutter\_tts (^4.2.2): Chuyển đổi văn bản thành giọng nói

speech\_to\_text (^7.0.0): Nhận dạng giọng nói từ microphone

cached\_network\_image (^3.4.1): Tải và lưu cache hình ảnh

image\_picker (^1.1.2): Chọn ảnh từ gallery hoặc camera

photo\_view (^0.15.0): Hiển thị và zoom ảnh

Data Storage & Persistence:

shared\_preferences (^2.5.2): Lưu trữ dữ liệu key-value đơn giản

clipboard (^0.1.3): Truy cập và quản lý clipboard

UI Components & Animations:

flutter\_svg (^2.0.17): Render SVG images

flutter\_staggered\_grid\_view (^0.7.0): Grid view với kích thước linh hoạt

fl\_chart (^0.68.0): Vẽ biểu đồ tiến độ, thống kê

shimmer (^3.0.0): Hiệu ứng loading skeleton

lottie (^3.3.1): Hiển thị animations dạng JSON

animations (^2.0.11): Animations cấp cao cho Flutter

auto\_size\_text (^3.0.0): Tự động điều chỉnh kích thước text

dotted\_border (^2.1.0): Tạo viền đứt nét cho container

Notifications & Services:

flutter\_local\_notifications (^17.2.2): Quản lý thông báo cục bộ

permission\_handler (^11.4.0): Xử lý quyền truy cập thiết bị

url\_launcher (^6.3.1): Mở URL bên ngoài ứng dụng

Utils & Features:

share\_plus (^7.0.0): Chia sẻ nội dung ra ngoài ứng dụng

string\_similarity (^2.1.1): Tính toán độ tương tự giữa các chuỗi văn bản

timeago (^3.5.0): Hiển thị thời gian tương đối (ví dụ: "2 giờ trước")

qr\_flutter (^4.0.0): Tạo mã QR

confetti (^0.8.0): Hiệu ứng confetti khi hoàn thành thành tích

Development Tools:

flutter\_lints (^5.0.0): Quy tắc linting cho code chất lượng

intl (^0.19.0): Hỗ trợ quốc tế hóa và định dạng

flutter\_native\_splash (^2.4.5): Tạo màn hình splash native

6.1.3. Backend và APIs

Backend Technology Stack (giả định dựa trên API integration):

RESTful API: Giao thức API chính cho giao tiếp client-server

Authentication: JWT hoặc OAuth 2.0 cho xác thực người dùng

Database: SQL/NoSQL cho lưu trữ dữ liệu học tập, người dùng, cộng đồng

External Services Integration:

Firebase hoặc dịch vụ tương tự cho authentication, crash reporting, analytics

Cloud Storage cho lưu trữ media files

Push Notification Services (FCM, APNS)

6.2. Yêu cầu về thiết bị và hệ điều hành

6.2.1. Yêu cầu thiết bị di động

Android:

OS tối thiểu: Android 6.0 (API level 23)

OS khuyến nghị: Android 10.0 hoặc cao hơn

RAM: Tối thiểu 2GB, khuyến nghị 4GB+

Bộ nhớ trong: Tối thiểu 150MB cho ứng dụng, khuyến nghị 500MB+ cho dữ liệu cache

CPU: 1.8 GHz quad-core hoặc cao hơn

Quyền thiết bị: Internet, Microphone, Storage, Camera (tùy chọn)

iOS:

OS tối thiểu: iOS 12.0

OS khuyến nghị: iOS 15.0 hoặc cao hơn

Thiết bị: iPhone 6s hoặc mới hơn, iPad Gen 5 hoặc mới hơn

RAM: 2GB trở lên

Bộ nhớ trống: Tối thiểu 150MB cho ứng dụng, khuyến nghị 500MB+ cho dữ liệu cache

Quyền thiết bị: Internet, Microphone, Photo Library, Camera (tùy chọn)

6.2.2. Yêu cầu thiết bị web và desktop

Web:

Trình duyệt hỗ trợ:

Chrome 88+

Firefox 84+

Safari 14+

Edge 88+

JavaScript: Phải được bật

LocalStorage/IndexedDB: Phải được hỗ trợ cho lưu trữ dữ liệu offline

Microphone access: Yêu cầu quyền truy cập cho tính năng speech recognition

Desktop (Windows/macOS/Linux):

Windows: Windows 10 trở lên

macOS: macOS 10.14 (Mojave) trở lên

Linux: Ubuntu 18.04 LTS trở lên hoặc phân phối tương đương

RAM: Tối thiểu 4GB, khuyến nghị 8GB+

Bộ nhớ: 200MB trống + bộ nhớ cho dữ liệu cache

6.2.3. Yêu cầu kết nối mạng

Yêu cầu tối thiểu: Kết nối internet cho tải dữ liệu, đồng bộ tiến độ học tập

Tốc độ khuyến nghị: ≥ 1 Mbps cho trải nghiệm mượt mà

Sử dụng offline: Một số tính năng hạn chế có thể hoạt động trong chế độ offline:

Truy cập bài học đã tải xuống

Xem từ vựng đã lưu

Xem tiến độ học tập cục bộ

6.2.4. Các yêu cầu phần cứng đặc biệt

Microphone: Cần thiết cho tính năng luyện nói và nhận dạng giọng nói

Loa/Headphone: Cần thiết cho tính năng luyện nghe

Camera: Tùy chọn, sử dụng cho tính năng quét mã QR và đăng ảnh hồ sơ/bài đăng

Cảm biến định hướng: Đảm bảo hiển thị chính xác khi xoay thiết bị

6.3. Các giới hạn về dữ liệu và bảo mật

6.3.1. Giới hạn dữ liệu

Lưu trữ dữ liệu:

Kích thước tối đa hình ảnh: 10MB cho mỗi hình ảnh tải lên

Số lượng hình ảnh tối đa/bài đăng: 10 hình ảnh

Thời lượng âm thanh tối đa: 2 phút cho mỗi bản ghi

Tổng dung lượng đồng bộ offline: 1GB cho mỗi tài khoản

Thời gian lưu trữ dữ liệu học tập: Vô thời hạn hoặc theo chính sách lưu trữ dữ liệu

Giới hạn hoạt động:

Số lượng bài đăng/ngày: Tối đa 10 bài/người dùng thông thường

Số lượng bình luận/giờ: Tối đa 50 bình luận/giờ

Số lượng báo cáo/người dùng/ngày: 20 báo cáo

Số lượng kết bạn/ngày: Tối đa 30 lời mời kết bạn

Giới hạn API và băng thông:

Requests tối đa/phút: 100 requests/phút/người dùng

Tổng dữ liệu tải xuống/phiên: Giới hạn dựa trên loại kết nối mạng

Thời gian timeout: 30 giây cho mỗi API request

Kích thước payload tối đa: 20MB cho mỗi request

6.3.2. Ràng buộc bảo mật

Xác thực và ủy quyền:

Độ dài mật khẩu tối thiểu: 8 ký tự

Độ phức tạp mật khẩu: Phải bao gồm chữ hoa, chữ thường, số

Thời hạn token xác thực: 30 ngày

Số lần đăng nhập thất bại tối đa: 5 lần trước khi tạm khóa tài khoản

Thời gian khóa tài khoản: 30 phút sau nhiều lần đăng nhập thất bại

Bảo vệ dữ liệu:

Mã hóa dữ liệu: AES-256 cho dữ liệu nhạy cảm

Lưu trữ mật khẩu: Hashed và salted với thuật toán bcrypt/Argon2

Bảo vệ dữ liệu truyền tải: HTTPS/TLS 1.3 bắt buộc cho tất cả API

Chính sách xóa dữ liệu: Dữ liệu người dùng sẽ bị xóa sau 90 ngày kể từ khi yêu cầu xóa tài khoản

Tuân thủ quy định:

GDPR compliance: Đáp ứng yêu cầu về quyền truy cập, xóa dữ liệu người dùng

COPPA compliance: Bảo vệ thông tin cá nhân của người dùng dưới 13 tuổi

Data Privacy: Thu thập thông tin tối thiểu cần thiết cho hoạt động của ứng dụng

Xuất dữ liệu người dùng: Cung cấp tính năng tải xuống toàn bộ dữ liệu người dùng theo yêu cầu

6.3.3. Giới hạn nội dung

Nội dung học tập:

Số lượng ngôn ngữ tối đa: 10 ngôn ngữ hỗ trợ trong phiên bản đầu tiên

Số lượng cấp độ/ngôn ngữ: 6 cấp độ (A1, A2, B1, B2, C1, C2)

Số lượng chủ đề tối đa/cấp độ: 20 chủ đề

Từ vựng tối đa/chủ đề: 100 từ vựng

Nội dung cộng đồng:

Độ dài bài đăng tối đa: 2000 ký tự

Độ dài bình luận tối đa: 500 ký tự

Loại nội dung bị cấm: Nội dung bạo lực, phân biệt đối xử, khiêu dâm, vi phạm bản quyền

Quy trình kiểm duyệt: Automated + manual review khi bị báo cáo

6.4. Các giả định

6.4.1. Giả định về người dùng

Khả năng kỹ thuật: Người dùng có hiểu biết cơ bản về sử dụng ứng dụng di động/web

Thiết bị: Người dùng sở hữu thiết bị đáp ứng yêu cầu tối thiểu đã nêu

Kết nối mạng: Người dùng có quyền truy cập Internet thường xuyên (ít nhất định kỳ) để đồng bộ dữ liệu

Ngôn ngữ: Người dùng hiểu ít nhất một trong các ngôn ngữ giao diện được hỗ trợ (Tiếng Việt, Tiếng Anh, v.v.)

Tính khả dụng: Người dùng mong muốn sẽ dành ít nhất 15-30 phút/ngày để học ngôn ngữ

6.4.2. Giả định về hệ thống

Máy chủ backend: Đã có sẵn API server, database và hạ tầng cho ứng dụng

Tính sẵn sàng: Hệ thống backend hoạt động 24/7 với thời gian uptime ≥ 99.5%

Khả năng mở rộng: Backend có khả năng mở rộng để đáp ứng tăng trưởng người dùng

Tài nguyên học tập: Nội dung học tập (từ vựng, ngữ pháp, bài tập) đã được chuẩn bị trước

Dữ liệu âm thanh: Files âm thanh phát âm từ vựng đã được ghi âm và sẵn sàng

6.4.3. Giả định về môi trường triển khai

App Stores: Ứng dụng sẽ được phê duyệt bởi Google Play Store và Apple App Store

Web Hosting: Nền tảng web sẽ được triển khai trên dịch vụ lưu trữ đám mây

Tương thích nền tảng: Flutter cho phép triển khai trên đa nền tảng với performance tương đương

Thiết bị kiểm thử: Có đủ thiết bị kiểm thử cho các loại thiết bị, kích thước màn hình và OS khác nhau

CI/CD: Hệ thống CI/CD đã được thiết lập để tự động hóa quy trình phát triển

6.4.4. Giả định về dữ liệu

Khởi tạo database: Database đã được khởi tạo với cấu trúc phù hợp

Dữ liệu ban đầu: Dữ liệu cơ bản (ngôn ngữ, cấp độ, chủ đề) đã được tạo sẵn

Migrations: Cơ chế nâng cấp cấu trúc dữ liệu đã được thiết lập

Backup: Hệ thống backup và khôi phục dữ liệu đã được triển khai

Data governance: Chính sách quản lý dữ liệu đã được xây dựng đầy đủ

6.4.5. Giả định về kinh doanh và vận hành

Mô hình doanh thu: Freemium với tính năng cơ bản miễn phí và tính năng cao cấp trả phí

Hỗ trợ người dùng: Hệ thống hỗ trợ khách hàng đã được thiết lập

Phản hồi người dùng: Có cơ chế thu thập và phản hồi đánh giá người dùng

Quy trình cập nhật: Quy trình phát hành cập nhật định kỳ đã được xây dựng

Tuân thủ pháp lý: Các điều khoản sử dụng và chính sách quyền riêng tư đã được chuẩn bị

# 7. Phụ lục

## 7.1. Thuật ngữ và định nghĩa

### 7.1.1. Thuật ngữ chung

| Thuật ngữ/Viết tắt | Định nghĩa ||---|---|| URD | User Requirements Document - Tài liệu yêu cầu người dùng || CEFR | Common European Framework of Reference for Languages - Khung tham chiếu ngôn ngữ chung của châu Âu, chia trình độ thành A1, A2, B1, B2, C1, C2 || SRS | Software Requirements Specification - Đặc tả yêu cầu phần mềm || UI | User Interface - Giao diện người dùng || UX | User Experience - Trải nghiệm người dùng || API | Application Programming Interface - Giao diện lập trình ứng dụng || SDK | Software Development Kit - Bộ công cụ phát triển phần mềm || QA | Quality Assurance - Đảm bảo chất lượng phần mềm |

7.1.2. Thuật ngữ kỹ thuật

| Thuật ngữ/Viết tắt | Định nghĩa ||---|---|| JWT | JSON Web Token - Tiêu chuẩn mở (RFC 7519) để truyền thông tin an toàn giữa các bên dưới dạng đối tượng JSON || REST | Representational State Transfer - Phong cách kiến trúc phần mềm cho các ứng dụng web || OTP | One-Time Password - Mật khẩu dùng một lần || SSO | Single Sign-On - Đăng nhập một lần || CRUD | Create, Read, Update, Delete - Các thao tác cơ bản với dữ liệu || TTS | Text-to-Speech - Công nghệ chuyển đổi văn bản thành giọng nói || STT | Speech-to-Text - Công nghệ chuyển đổi giọng nói thành văn bản || PWA | Progressive Web App - Ứng dụng web có trải nghiệm tương tự ứng dụng native || RBAC | Role-Based Access Control - Kiểm soát truy cập dựa trên vai trò || CI/CD | Continuous Integration/Continuous Deployment - Quy trình tích hợp và triển khai liên tục |

7.1.3. Thuật ngữ học ngôn ngữ

| Thuật ngữ/Viết tắt | Định nghĩa ||---|---|| SLA | Second Language Acquisition - Quá trình thu nhận ngôn ngữ thứ hai || CALL | Computer-Assisted Language Learning - Học ngôn ngữ có sự hỗ trợ của máy tính || MALL | Mobile-Assisted Language Learning - Học ngôn ngữ có sự hỗ trợ của thiết bị di động || L1 | First Language - Ngôn ngữ thứ nhất (tiếng mẹ đẻ) || L2 | Second Language - Ngôn ngữ thứ hai (ngôn ngữ đang học) || Spaced Repetition | Phương pháp học tập sử dụng khoảng thời gian tăng dần giữa các lần ôn tập || Comprehensible Input | Đầu vào có thể hiểu được - Nguyên tắc học ngôn ngữ khi tiếp xúc với nội dung vừa đủ khó || IPA | International Phonetic Alphabet - Bảng chữ cái ngữ âm quốc tế |

7.1.4. Thuật ngữ đảm bảo chất lượng phần mềm

| Thuật ngữ/Viết tắt | Định nghĩa ||---|---|| UAT | User Acceptance Testing - Kiểm thử chấp nhận người dùng || SIT | System Integration Testing - Kiểm thử tích hợp hệ thống || MTBF | Mean Time Between Failures - Thời gian trung bình giữa các lần hỏng || MTTR | Mean Time To Recovery - Thời gian trung bình để phục hồi || ANR | Application Not Responding - Tình trạng ứng dụng không phản hồi || Regression Testing | Kiểm thử hồi quy - Kiểm tra các chức năng đã tồn tại vẫn hoạt động sau khi thay đổi || Test Case | Trường hợp kiểm thử || Test Suite | Bộ kiểm thử - Tập hợp các trường hợp kiểm thử || Smoke Testing | Kiểm thử khói - Kiểm tra nhanh các chức năng cơ bản |

7.2. Sơ đồ và hình ảnh minh họa

7.2.1. Sơ đồ kiến trúc tổng thể

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH]Sơ đồ cần hiển thị các thành phần sau:

* Mobile App Layer: Flutter UI, Business Logic, Local Storage
* API Gateway: RESTful API Endpoints
* Backend Services: Auth Service, Content Service, User Service, Community Service, Notification Service
* Database Layer: User DB, Content DB, Progress DB, Community DB
* External Services: File Storage, Push Notifications, Analytics
* Admin Panel: Dashboard, Content Management

7.2.2. Use Case Diagram

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH]Sơ đồ use case cần hiển thị:

* Actors: Guest User, Registered User, Premium User, Admin, System
* Use Cases: Theo nhóm chức năng (Authentication, Learning, Community, etc.)
* Relations: Các mối quan hệ include, extend và generalization

7.2.3. Entity-Relationship Diagram

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH]Sơ đồ ERD cần hiển thị các thực thể chính và quan hệ:

* Users: UserID, Profile, Authentication Info
* Languages: LanguageID, Name, Level
* Topics: TopicID, LanguageID, Name, Level
* Vocabulary: VocabID, TopicID, Word, Meaning
* Exercises: ExerciseID, TopicID, Type, Content
* UserProgress: UserID, ExerciseID, Status, Score
* Posts: PostID, UserID, Content, Timestamp
* Comments: CommentID, PostID, UserID, Content
* Notifications: NotificationID, UserID, Content, Type

7.2.4. Luồng người dùng

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH]Sơ đồ cần hiển thị các luồng người dùng chính:

* Onboarding Flow: Từ mở app lần đầu đến hoàn thành đăng ký
* Learning Flow: Chọn ngôn ngữ → Chọn chủ đề → Học → Làm bài tập → Đánh giá
* Community Flow: Xem bài viết → Đọc chi tiết → Tương tác (thích/bình luận) → Đăng bài mới
* Profile Flow: Xem hồ sơ → Cập nhật thông tin → Xem tiến độ → Điều chỉnh cài đặt

7.2.5. Wireframes/Mockups

[MÔ TẢ HÌNH ẢNH]Cần cung cấp wireframes/mockups cho các màn hình chính:

* Trang chủ: Dashboard, Tiến độ, Đề xuất bài học
* Màn hình bài học: Danh sách bài tập, Tiến độ
* Màn hình bài tập: UI làm bài nghe/nói/đọc/viết/ngữ pháp
* Màn hình cộng đồng: Feed bài viết, Chi tiết bài viết, Tương tác
* Màn hình hồ sơ: Thông tin cá nhân, Tiến độ học tập, Thành tích

7.3. Tham khảo tài liệu và links liên quan

7.3.1. Tài liệu kỹ thuật

1. Flutter Documentation

* Flutter Dev: https://flutter.dev/docs
* Dart Programming Language: https://dart.dev/guides
* Flutter Architectural Overview: https://docs.flutter.dev/resources/architectural-overview

1. Design Guidelines

* Material Design 3: https://m3.material.io/
* Human Interface Guidelines (iOS): https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/
* Flutter UI/UX Best Practices: https://flutter.dev/docs/development/ui/layout/constraints

1. API Documentation

* RESTful API Design: https://restfulapi.net/
* OpenAPI/Swagger: https://swagger.io/specification/
* JWT Authentication: https://jwt.io/introduction/

1. Package & Libraries Documentation

* Pub.dev (Flutter packages): https://pub.dev/
* Flutter Riverpod: https://riverpod.dev/docs/introduction/getting\_started
* Firebase Documentation: https://firebase.google.com/docs

7.3.2. Tài liệu ngành ngôn ngữ học

1. CEFR Framework

* Common European Framework of Reference for Languages: https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages
* CEFR Levels Description: https://www.coe.int/en/web/common-european-framework-reference-languages/level-descriptions

1. Language Learning Methodology

* Second Language Acquisition Theory (Krashen): https://www.sk.com.br/sk-krash-english.html
* Spaced Repetition System: https://www.gwern.net/Spaced-repetition
* Task-based Language Teaching: https://www.teachingenglish.org.uk/article/a-task-based-approach

1. Mobile-Assisted Language Learning (MALL)

* Research on MALL Effectiveness: https://www.researchgate.net/publication/285024867\_Mobile\_Assisted\_Language\_Learning
* Best Practices in Language Learning Apps: https://www.researchgate.net/publication/338350613\_Language\_learning\_applications\_for\_smartphones

7.3.3. Tài liệu đảm bảo chất lượng phần mềm

1. Testing Standards & Methodologies

* IEEE 829 - Standard for Software Test Documentation
* ISO/IEC 25010:2011 - Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)
* ISTQB (International Software Testing Qualifications Board): https://www.istqb.org/downloads/syllabi/foundation-level-syllabus.html

1. Mobile App Testing

* Mobile App Testing Guide: https://www.guru99.com/mobile-testing.html
* Flutter Testing Documentation: https://docs.flutter.dev/testing
* Performance Testing for Mobile Apps: https://www.blazemeter.com/blog/mobile-app-performance-testing

1. Security Testing

* OWASP Mobile Security Testing Guide: https://owasp.org/www-project-mobile-security-testing-guide/
* GDPR Compliance Checklist: https://gdpr.eu/checklist/
* Best Practices for Mobile App Security: https://www.synopsys.com/blogs/software-security/best-practices-secure-mobile-applications/

7.3.4. Công cụ và resources

1. Design & Prototyping Tools

* Figma: https://www.figma.com/
* Adobe XD: https://www.adobe.com/products/xd.html
* Sketch: https://www.sketch.com/

1. Development Tools

* Visual Studio Code: https://code.visualstudio.com/
* Android Studio: https://developer.android.com/studio
* Git & GitHub: https://github.com/

1. Testing Tools

* Flutter Test: https://api.flutter.dev/flutter/flutter\_test/flutter\_test-library.html
* Firebase Test Lab: https://firebase.google.com/docs/test-lab
* Appium: http://appium.io/

1. Resources cho Language App

* Open-source Datasets for Language Learning: https://github.com/topics/language-learning-dataset
* Free Audio Pronunciation Resources: https://forvo.com/
* Icons & UI Elements: https://www.flaticon.com/categories/education

7.3.5. Case Studies & Benchmarks

1. Successful Language Learning Apps

* Duolingo Technical Case Study: https://medium.com/duolingo-engineering
* Babbel's Approach to Language Learning: https://www.babbel.com/en/magazine/how-does-babbel-approach-language-learning
* Memrise Learning Methodology: https://www.memrise.com/science

1. Mobile App Metrics & Benchmarks

* Mobile App Engagement Benchmarks: https://www.appsflyer.com/resources/reports/
* Retention Rate Benchmarks by Category: https://www.statista.com/statistics/259329/ios-and-android-app-retention-rate/
* Educational Apps Performance Report: https://sensortower.com/categories/education

1. Academic Research on Language Learning Apps

* "Mobile-Assisted Language Learning: A Literature Review" (Burston, 2013)
* "The Effectiveness of Mobile Applications in Teaching English" (Heil et al., 2016)
* "Gamification in Language Learning Apps" (Flores, 2015)