**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

**HÀ ĐĂNG TÚ – 16521562**

**NGUYỄN HOÀNG VŨ – 16521454**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**XÂY DỰNG ÚNG DỤNG THEO DÕI BỆNH NHÂN TIỂU ĐƯỜNG TRÊN ĐIỆN THOẠI ANDROID**

**BUILDING ANDROID APPLICATION FOR DIABETIC**

**KĨ SƯ NGÀNH KĨ THUẬT PHẦN MỀM**

**TP. HỒ CHÍ MINH, NĂM 2020**

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

**HÀ ĐĂNG TÚ – 16521562**

**NGUYỄN HOÀNG VŨ – 16521454**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**XÂY DỰNG ÚNG DỤNG THEO DÕI BỆNH NHÂN TIỂU ĐƯỜNG TRÊN ĐIỆN THOẠI ANDROID**

**BUILDING ANDROID APPLICATION FOR DIABETIC**

**KĨ SƯ NGÀNH KĨ THUẬT PHẦN MỀM**

**TP. HỒ CHÍ MINH, NĂM 2020**

**Danh sách hội đồng bảo vệ khóa luận**

Hội đồng chấm khóa luận tốt nghiệp, thành lập theo Quyết định số  
 ngày của Hiệu trưởng Trường Đại học Công nghệ Thông tin.

1. - Chủ tịch.
2. - Thư ký.
3. - Ủy viên.
4. - Ủy viên.

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC** **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

**CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

*TP,HCM, ngày tháng năm*

**NHẬN XÉT KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**(CỦA CÁN BỘ PHẢN BIỆN)**

**Tên khóa luận**

**ỨNG DỤNG THEO DÕI BỆNH NHÂN TIỂU ĐƯỜNG TRÊN ĐIỆN THOẠI ANDROID**

**Nhóm sinh viên thực hiện Cán bộ phản biện**

Hà Đăng Tú 16521562

Nguyễn Hoàng Vũ 16521454

**Đánh giá khóa luận**

1. Về cuốn báo cáo:

Số trang Số chương

Số bảng số liệu Số hình vẽ

Số tài liệu tham khảo Sản phẩm

Một số nhận xét về hình thức cuốn báo cáo:

1. Về nội dung nghiên cứu:

1. Về chương trình ứng dụng:

1. Về thái độ làm việc của sinh viên:

**Đánh giá chung**

**Điểm của từng sinh viên**

Hà Đăng Tú : /10

Nguyễn Hoàng Vũ : /10

**Người nhận xét**

(Ký tên và ghi rõ họ tên)

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC** **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

**CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

*TP,HCM, ngày tháng năm*

**NHẬN XÉT KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP**

**(CỦA CÁN BỘ PHẢN BIỆN)**

**Tên khóa luận**

**ỨNG DỤNG THEO DÕI BỆNH NHÂN TIỂU ĐƯỜNG TRÊN ĐIỆN THOẠI ANDROID**

**Nhóm sinh viên thực hiện Cán bộ hướng dẫn**

Hà Đăng Tú 16521562 Ths Trần Anh Dũng

Nguyễn Hoàng Vũ 16521454

**Đánh giá khóa luận**

1. Về cuốn báo cáo:

Số trang Số chương

Số bảng số liệu Số hình vẽ

Số tài liệu tham khảo Sản phẩm

Một số nhận xét về hình thức cuốn báo cáo:

1. Về nội dung nghiên cứu:

1. Về chương trình ứng dụng:

1. Về thái độ làm việc của sinh viên:

**Đánh giá chung**

**Điểm của từng sinh viên**

Hà Đăng Tú : /10

Nguyễn Hoàng Vũ : /10

**Người nhận xét**

(Ký tên và ghi rõ họ tên)

Mục lục

[Chương 1 TỔNG QUAN ĐỀ TÀI 1](#_Toc42603031)

[1. Giới thiệu đề tài 1](#_Toc42603032)

[**1.1. Bệnh tiểu đường (đái tháo đường).** 1](#_Toc42603033)

[2. Mục tiêu đề tài 2](#_Toc42603034)

[Chương 2 KIẾN THỨC NỀN TẢNG 3](#_Toc42603035)

[1. Hệ điều hành Android 3](#_Toc42603036)

[**1.1. Lịch sử phát triển** 3](#_Toc42603037)

[**1.2. Các phiên bản** 3](#_Toc42603038)

[**1.3. Cấu trúc nền tảng của Android** 5](#_Toc42603039)

[**1.4. Các khái niệm cơ bản** 7](#_Toc42603040)

[2. RoomDatabase 9](#_Toc42603041)

[Chương 3 PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG 11](#_Toc42603042)

[1. Đặc tả yêu cầu 11](#_Toc42603043)

[**1.1. Mục đích xây dựng ứng dụng** 11](#_Toc42603044)

[**1.2. Phạm vi hệ thống** 11](#_Toc42603045)

[**1.3. Kiến trúc hệ thống** 12](#_Toc42603046)

[**1.4. Thiết kế dữ liệu** 13](#_Toc42603047)

[Chương 4 HIỆN THỰC HỆ THỐNG 16](#_Toc42603048)

[1. Sơ đồ usecase 16](#_Toc42603049)

[**1.1. Danh sách actor** 16](#_Toc42603050)

[**1.2. Sơ đồ usecase tổng quát** 16](#_Toc42603051)

[**1.3. Đặc tả một số usecase chính** 18](#_Toc42603052)

[2. Sơ đồ tuần tự 29](#_Toc42603053)

[**2.1. Sơ đồ tuần tự “Quản lý thông tin chỉ số đường huyết”** 29](#_Toc42603054)

[**2.2. Sơ đồ tuần tự “Nhập chỉ số đường huyết”** 30](#_Toc42603055)

[**2.3. Sơ đồ tuần tự “Sửa thông tin bản ghi”** 31](#_Toc42603056)

[**2.4. Sơ đồ tuần tự “Xóa thông tin bản ghi”** 32](#_Toc42603057)

[**2.5. Sơ đồ tuần tự “Tra cứu thông tin chỉ số đường trong thực phẩm”** 33](#_Toc42603058)

[**2.6. Sơ đồ tuần tự “Xem biểu đồ đường huyết trong một khoảng thời gian”** 34](#_Toc42603059)

[**2.7. Sơ đồ tuần tự “Chỉnh sửa cài đặt ứng dụng”** 35](#_Toc42603060)

[**2.8. Sơ đồ tuần tự “Lọc bản ghi”** 36](#_Toc42603061)

[**2.9. Sơ đồ tuần tự “Sắp xếp bản ghi”** 37](#_Toc42603062)

[**2.10. Sơ đồ tuần tự “Quản lý nhắc nhở”** 38](#_Toc42603063)

[**2.11. Sơ đồ tuần tự “Tạo nhắc nhở”** 39](#_Toc42603064)

[**2.12. Sơ đồ tuần tự “Sửa nhắc nhở”** 40](#_Toc42603065)

[**2.13. Sơ đồ tuần tự “Xóa nhắc nhở”** 41](#_Toc42603066)

[**2.14. Sơ đồ tuần tự “Xem báo cáo chỉ số đường huyết”** 42](#_Toc42603067)

[**2.15. Sơ đồ tuần tự “Xem lời khuyên”** 43](#_Toc42603068)

[**2.16. Sơ đồ tuần tự “Xem lời khuyên chế độ ăn uống”** 44](#_Toc42603069)

[**2.17. Sơ đồ tuần tự “Xem lời khuyên tập thể dục”** 44](#_Toc42603070)

[3. Thiết kế giao diện 45](#_Toc42603071)

[**3.1. Sơ đồ màn hình** 45](#_Toc42603072)

[**3.2. Danh sách các màn hình** 45](#_Toc42603073)

[**3.3. Mô tả chi tiết mỗi màn hình** 47](#_Toc42603074)

[Chương 5 TỔNG KẾT 70](#_Toc42603075)

[1. Kết quả đạt được 70](#_Toc42603076)

[**1.1. Về nội dung nghiên cứu** 70](#_Toc42603077)

[**1.2. Về chương trình và ứng dụng** 70](#_Toc42603078)

[2. Đánh giá 70](#_Toc42603079)

[**2.1. Thuận lợi** 70](#_Toc42603080)

[**2.2. Khó khăn** 70](#_Toc42603081)

[**2.3. Hướng phát triển** 70](#_Toc42603082)

[**2.4. Kết luận** 70](#_Toc42603083)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 71](#_Toc42603084)

**Lời cảm ơn**

Nhóm xin cảm ơn đến thầy Trần Anh Dũng là cán bộ hướng dẫn nhóm thực hiện đề tài này. Cảm ơn thầy đã tận tình chỉ bảo, giải đáp các thắc mắc trong suốt quá trình thực hiện đề tài để nhóm không bị trì hoãn, sai lệch trong việc nghiên cứu và thực hiện đề tài.

Ngoài ra nhóm cũng gửi lời cảm ơn đến Trường Đại học Công nghệ thông tin và toàn bộ cán bộ giảng viên của trường đã tạo điều kiện và môi trường học tập tốt, giúp nhóm có các kiến thức nền tảng để thực hiện đồ án này.

Tp.HCM, ngày 9 tháng 6 năm 2020

Sinh viên 1

**Hà Đăng Tú**

Sinh viên 2

**Nguyễn Hoàng Vũ**

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH **CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC** **Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

**CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT**

|  |  |
| --- | --- |
| **TÊN ĐỀ TÀI:** **Ứng dụng theo dõi bệnh nhân tiểu đường trên điện thoại Android.** | |
| **Cán bộ hướng dẫn: Ths. Trần Anh Dũng** | |
| **Thời gian thực hiện:** Từ20/4/2020 đến 13/6/2020 | |
| **Sinh viên thực hiện**:  **Hà Đăng Tú 16521562**  **Nguyễn Hoàng Vũ 16521454** | |
| **Nội dung đề tài**:  **Mục tiêu:**  Bệnh tiểu đường, còn gọi là bệnh đái tháo đường, là một bệnh rối loạn chuyển hóa mãn tính rất phổ biến. Khi mắc bệnh, cơ thể mất đi khả năng sử dụng hoặc sản xuất ra hormone insulin một cách thích hợp, đồng nghĩa với việc có lượng đường trong máu hay vượt mức bình thường và cơ thể không có khả năng tự điều chỉnh lượng đường trở lại mức bình thường. Tình trạng này có thể gây ra các vấn đề nghiêm trọng cho cơ thể, bao gồm cho cả mắt, thận, thần kinh và tim.  Trên tinh thần đó, nhóm đã nghiên cứu về hệ điều hành Android và các API liên quan nhằm tạo ra một ứng dụng chạy trên điện thoại Android giúp bệnh nhân tiểu đường có thể theo dõi, ghi chép lại chỉ số đường huyết hàng ngày của bản thân, cảnh báo cho bệnh nhân khi chỉ số đường huyết vượt quá mức khuyến cáo, đồng thời đưa ra lời khuyên về chế độ ăn uống, tập thể dục cho bệnh nhân, nhắc nhở bệnh nhân khi đến giờ kiểm tra chỉ số đường huyết, đồng thời thể hiện chỉ số đường huyết của bệnh nhân thông qua biểu đồ, giúp cho bệnh nhân kiểm soát lượng đường huyết trong cơ thể đồng thời giảm thiểu các biến chứng nghiêm trọng do bệnh tiểu đường gây ra.  **Đối tượng hướng đến**   * Bệnh nhân mắc bệnh tiểu đường tuýp 1 và tuýp 2. | |
| **Kế hoạch thực hiện:**  Đồ án được thực hiện trong 8 tuần với nội dung, phân công công việc như sau:   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **STT** | **Thời gian** | **Hà Đăng Tú** | **Nguyễn Hoàng Vũ** | | 1 | 20/4 – 21/4 | * Tìm hiểu về cách thức kiểm tra đường huyết của bệnh nhân tiểu đường. | * Tìm hiểu các mức đường huyết khuyến cáo dành cho bệnh nhân tiểu đường. * Chỉ số Hba1c trong kiểm tra đường huyết | | 2 | 22/4 – 23/4 | * Tìm hiểu RoomDatabase trong lưu trữ dữ liệu trên local database trên hệ điều hành Android | * Tìm hiểu AnyChart trong việc vẽ biểu đồ trên ứng dụng Android. | | 3 | 24/4 – 30/4 | * Thiết kế cơ sở dữ liệu. * Thiết kế giao diện. | * Thiết kế giao diện. | | 4 | 1/5 – 7/5 | * Hiển thị các bản ghi mà người dùng đã nhập. * Chức năng lọc và sắp xếp các bản ghi. * Lọc theo ngày, giờ. * Sắp xếp tăng dần, giảm dần. | * Chức năng nhập chỉ số đường huyết | | 5 | 7/5 – 14/5 | * Chức năng tạo nhắc nhở giờ kiểm tra đường huyết và giờ uống thuốc. | * Chức năng quản lý thông tin chỉ số đường huyết bào gồm: * Sửa thông tin chỉ số đường huyết. * Xóa thông tin chỉ số đường huyết. | | 6 | 15/5 – 21/5 | * Chức năng đưa ra lời khuyên về chế độ ăn uống. | * Chức năng biểu diễn chỉ số đường huyết của bệnh nhân thông qua biểu đồ. | | 7 | 22/5 – 30/5 | * Chức năng đưa ra lời khuyên về tập thể dục hàng ngày | * Chức năng tra cứu lượng đường trong thực phẩm. | | 8 | 31/5 – 6/6 | * Chức năng lập báo cáo chỉ số đường huyết. | * Cài đặt ứng dụng: * Đổi đơn vị đo chỉ số đường huyết. * Xóa toàn bộ dữ liệu đường huyết. | | 9 | 7/6 – 10/5 | * Kiểm thử lỗi. | * Kiểm thử lỗi. | | 10 | 11/6 – 13/6 | * Tổng hợp, viết báo cáo. | * Tổng hợp, viết báo cáo. | | |
| **Xác nhận của CBHD**  (Kí và ghi rõ họ tên) | **TPHCM, ngày ……. tháng ……năm……**  **Sinh viên 1**  (Ký ghi và rõ họ tên)  **Sinh viên 2**  (Ký ghi và rõ họ tên) |

**DANH MỤC HÌNH ẢNH**

[Hình 2‑1 Kiến trúc hệ điều hành Android 5](#_Toc42602203)

[Hình 2‑2 Activity callback lifecycle 8](#_Toc42602204)

[Hình 2‑3 Mối quan hệ giữa các thành phần trong Room Database 10](#_Toc42602205)

[Hình 3‑1 Kiến trúc hệ thống 12](#_Toc42602206)

[Hình 3‑2 Sơ đồ logic 13](#_Toc42602207)

[Hình 4‑1 Sơ đồ usecase ứng dụng 16](#_Toc42602208)

[Hình 4‑2 Sơ đồ tuần tự "Quản lý thông tin chỉ số đường huyết" 29](#_Toc42602209)

[Hình 4‑3 Sơ đồ tuần tự "Nhập chỉ số đường huyết" 30](#_Toc42602210)

[Hình 4‑4 Sơ đồ tuần tự "Sửa thông tin bản ghi" 31](#_Toc42602211)

[Hình 4‑5 Sơ đồ tuần tự "Xóa thông tin bản ghi" 32](#_Toc42602212)

[Hình 4‑6 Sơ đồ tuần tự "Tra cứu thông tin chỉ số đường trong thực phẩm" 33](#_Toc42602213)

[Hình 4‑7 Sơ đồ tuần tự "Chỉnh sửa cài đặt ứng dụng" 35](#_Toc42602214)

[Hình 4‑8 Sơ đồ tuần tự "Lọc bản ghi" 36](#_Toc42602215)

[Hình 4‑9 Sơ đồ tuần tự "Sắp xếp bản ghi" 37](#_Toc42602216)

[Hình 4‑10 Quản lý nhắc nhở 38](#_Toc42602217)

[Hình 4‑11 Sơ đồ tuần tự "Tạo nhắc nhở" 39](#_Toc42602218)

[Hình 4‑12 Sơ đồ tuần tự "Sửa nhắc nhở" 40](#_Toc42602219)

[Hình 4‑13 Sơ đồ tuần tự "Xóa nhắc nhở" 41](#_Toc42602220)

[Hình 4‑14 Sơ đồ tuần tự "Xem báo cáo chỉ số đường huyết" 42](#_Toc42602221)

[Hình 4‑15 Sơ đồ tuần tự "Xem lời khuyên" 43](#_Toc42602222)

[Hình 4‑16 Sơ đồ tuần tự "Xem lời khuyên chế độ ăn uống" 44](#_Toc42602223)

[Hình 4‑17 Sơ đồ tuần tự "Xem lời khuyên tập thể dục" 44](#_Toc42602224)

[Hình 4‑18 Sơ đồ màn hình 45](#_Toc42602225)

[Hình 4‑19 Màn hình "Home" 47](#_Toc42602226)

[Hình 4‑20 Màn hình "Tạo bản ghi mới" 49](#_Toc42602227)

[Hình 4‑21 Màn hình "Cập nhật/Xóa bản ghi" 51](#_Toc42602228)

[Hình 4‑22 Màn hình "Biểu đố" 53](#_Toc42602229)

[Hình 4‑23 Màn hình "Báo cáo" 55](#_Toc42602230)

[Hình 4‑24 Màn hình "Nhắc nhở" 57](#_Toc42602231)

[Hình 4‑25 Màn hình "Tạo nhắc nhở" 59](#_Toc42602232)

[Hình 4‑26 Màn hình "Cập nhật/Xóa nhắc nhở" 61](#_Toc42602233)

[Hình 4‑27 Màn hình "Lời khuyên chế độ ăn uống" 64](#_Toc42602234)

[Hình 4‑28 Màn hình "Lời khuyên chế độ tập thể dục" 66](#_Toc42602235)

[Hình 4‑29 Màn hình "Tra cứu chỉ số GI trong thực phẩm" 68](#_Toc42602236)

**DANH MỤC BẢNG**

[Bảng 2‑1 Các phiên bản Android 4](#_Toc42602240)

[Bảng 3‑1 Mô tả bảng "blood\_sugar\_records" 13](#_Toc42602241)

[Bảng 3‑2 Mô tả bảng "tags" 14](#_Toc42602242)

[Bảng 3‑3 Mô tả bảng "scales" 14](#_Toc42602243)

[Bảng 3‑4 Mô tả bảng "foods" 14](#_Toc42602244)

[Bảng 3‑5 Mô tả bảng "food\_types" 14](#_Toc42602245)

[Bảng 3‑6 Mô tả bảng "reminders" 15](#_Toc42602246)

[Bảng 3‑7 Mô tả bảng "reminder-infos" 15](#_Toc42602247)

[Bảng 3‑8 Mô tả bảng "advices" 15](#_Toc42602248)

[Bảng 3‑9 Mô tả bảng "advice\_types" 15](#_Toc42602249)

[Bảng 4‑1 Bảng danh sách actor 16](#_Toc42602250)

[Bảng 4‑2 Bảng danh sách các usecase của ứng dụng 18](#_Toc42602251)

[Bảng 4‑3 Đặc tả usecase "Quản lý thông tin chỉ số đường huyết" 19](#_Toc42602252)

[Bảng 4‑4 Đặc tả usecase "Quản lý chỉ số đường huyết" 19](#_Toc42602253)

[Bảng 4‑5 Đặc tả usecase "Sửa thông tin bản ghi" 20](#_Toc42602254)

[Bảng 4‑6 Đặc tả usecase "Xóa thông tin bản ghi" 21](#_Toc42602255)

[Bảng 4‑7 Đặc tả usecase "Tra cứu thông tin chỉ số đường huyết trong thực phẩm" 21](#_Toc42602256)

[Bảng 4‑8 Đặc tả usecase "Xem biểu đồ đường huyết trong một khoảng thời gian" 22](#_Toc42602257)

[Bảng 4‑9 Đặc tả usecase "Chỉnh sửa cài đặt ứng dụng" 22](#_Toc42602258)

[Bảng 4‑10 Đặc tả usecase "Lọc bản ghi" 23](#_Toc42602259)

[Bảng 4‑11 Đặc tả usecase "Sắp xếp bản ghi" 24](#_Toc42602260)

[Bảng 4‑12 Đặc tả usecase "Quản lý nhắc nhở" 25](#_Toc42602261)

[Bảng 4‑13 Đặc tả usecase "Tạo nhắc nhở" 25](#_Toc42602262)

[Bảng 4‑14 Đặc tả usecase "Sửa nhắc nhở" 26](#_Toc42602263)

[Bảng 4‑15 Đặc tả usecase "Xóa nhắc nhở" 27](#_Toc42602264)

[Bảng 4‑16 Đặc tả usecase “Xem báo cáo chỉ số đường huyết” 27](#_Toc42602265)

[Bảng 4‑17 Đặc tả usecase "Xem lời khuyên" 28](#_Toc42602266)

[Bảng 4‑18 Đặc tả usecase "Xem lời khuyên chế độ ăn uống" 28](#_Toc42602267)

[Bảng 4‑19 Đặc tả usecase "Xem lời khuyên tập thể dục" 29](#_Toc42602268)

[Bảng 4‑20 Danh sách các màn hình 46](#_Toc42602269)

[Bảng 4‑21 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Quản lý thông tin chỉ số đường huyết" 48](#_Toc42602270)

[Bảng 4‑22 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Tạo bản ghi" 50](#_Toc42602271)

[Bảng 4‑23 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Cập nhật/Xóa bản ghi" 52](#_Toc42602272)

[Bảng 4‑24 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Biểu đồ" 54](#_Toc42602273)

[Bảng 4‑25 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Báo cáo" 56](#_Toc42602274)

[Bảng 4‑26 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Nhắc nhở" 58](#_Toc42602275)

[Bảng 4‑27 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Tạo nhắc nhở" 60](#_Toc42602276)

[Bảng 4‑28 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Cập nhật/Xóa nhắc nhở" 62](#_Toc42602277)

[Bảng 4‑29 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Lời khuyên chế độ ăn uống" 65](#_Toc42602278)

[Bảng 4‑30 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Lời khuyên chế độ tập thể dục" 67](#_Toc42602279)

[Bảng 4‑31 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Tra cứu chỉ số GI trong thực phẩm" 69](#_Toc42602280)

**DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Chữ cái viết tắt/Kí hiệu** | **Cụm từ đầy đủ** |
| 1 | ART | Android Runtime |
| 2 | HAL | Hardware Abstraction Layer |
| 3 | SDK | Software Development Kit |

**MỞ ĐẦU**

Điện thoại thông minh ngày nay đã trở thành một phần không thể thiếu của con người. Với điện thoại thông minh, con người có thể thực hiện những tác vụ mà ngày trước chỉ thực hiện được trên máy tính như xem phim, lướt web, gửi/nhận email, thanh toán hóa đơn…

Hiện tại, có hai hệ điều hành điều hành phổ biến cho các điện thoại thông minh là Android và IOS, trong đó hệ điều hành Android chiếm phổ biến trong các dòng điện thoại thông minh do là một mã nguồn mở cho phép nhà phát triển, lập trình viên có thể tùy biến và phân phối hệ điều hành một cách tự do mà không có bất kì ràng buộc nào. Hệ điều hành Android có nhiều ưu điểm như giao diện đẹp, dễ tùy chỉnh, tính bảo mật cao, đa nhiệm, dễ dàng sử dụng. Ngoài ra, giá thành của các thiết bị chạy Android thường khá rẻ nên người dùng phổ thông có thể dễ dàng sở hữu được.

Tiểu đường hay đái tháo đường, là một bệnh mãn tính với biểu hiện lượng đường trong máu luôn cao hơn mức bình thường do cơ thể bị thiếu hụt hoặc đề kháng với insulin, dẫn đến rối loạn chuyển hóa đường trong máu.

Khi mắc bệnh tiểu đường, cơ thể không chuyển hóa các chất bột đường từ thực thẩm ăn vào hằng ngày một cách hiệu quả để tạo ra năng lượng. Do đó gây ra hiện tượng lượng đường tích tụ tăng dần trong máu. Lượng đường trong máu thường xuyên ở mức cao qua thời gian làm tăng nguy cơ các bệnh tim mạch, gây ra tổn thương ở các cơ quan khác như mắt, thận, thần kinh và các bệnh lý nghiêm trọng khác.

Tiểu đường típ 1: người mắc bệnh bị thiếu insulin do tuyến tụy không sản xuất insulin. Tiểu đường típ 1 hiếm gặp, thường xảy ra ở trẻ nhỏ, người trẻ chiếm dưới 10% số người mắc bệnh.

Tiểu đường típ 2: những người bị tiểu đường típ 2 bị đề kháng với insulin. Nghĩa là cơ thể vẫn có thể sản xuất insulin nhưng nó không thể chuyển hóa được glucose. Khoảng 90% đến 95% người bị tiểu đường trên thế giới là típ 2.

Tuy bệnh tiểu đường hiện nay vẫn chưa có phương pháp điều trị dứt điểm. Người bệnh có thể kiếm soát tốt bệnh tiểu đường bằng cách tuân thủ điều trị bằng thuốc, áp dụng chế độ dinh dưỡng cân bằng và đầy đủ cùng tập luyện thể dục hợp lý, kết hợp theo dõi đường huyết thường xuyên.

Nắm bắt được nhu cầu đó, nhóm đã quyết định chọn đề tài “**XÂY DỰNG ỨNG DỤNG THEO DÕI BỆNH NHÂN TIỂU ĐƯỜNG TRÊN ĐIỆN THOẠI ANDROID**”.

Với đề tài này, nhóm sẽ xây dựng một ứng dụng giúp bệnh nhân tiểu đường thể theo dõi, ghi chép lại chỉ số đường huyết hàng ngày của bản thân, cảnh báo cho bệnh nhân khi chỉ số đường huyết vượt quá mức khuyến cáo, đồng thời đưa ra lời khuyên về chế độ ăn uống, tập thể dục cho bệnh nhân, nhắc nhở bệnh nhân khi đến giờ kiểm tra chỉ số đường huyết, đồng thời thể hiện chỉ số đường huyết của bệnh nhân thông qua biểu đồ, giúp cho bệnh nhân kiểm soát lượng đường huyết trong cơ thể đồng thời giảm thiểu các biến chứng nghiêm trọng do bệnh tiểu đường gây ra.

Nội dung được chia thành 5 chương cụ thể như sau:

* **Chương 1:** Tổng quan đề tài.
* **Chương 2:** Kiến thức nền tảng.
* **Chương 3:** Phân tích thiết kế hệ thống
* **Chương 4:** Hiện thực hệ thống.
* **Chương 5:** Kết luận.

# TỔNG QUAN ĐỀ TÀI

## Giới thiệu đề tài

Xây dựng ứng dụng theo dõi bệnh nhân tiểu đường trên điện thoại Android (Building Android application for diabetic).

### **Bệnh tiểu đường (đái tháo đường).**

Tiểu đường hay đái tháo đường, là một bệnh mãn tính với biểu hiện lượng đường trong máu của luôn cao hơn mức bình thường do cơ thể bị thiếu hụt hoặc đề kháng với insulin, dẫn đến rối loạn chuyển hóa đường trong máu.

Khi mắc bệnh tiểu đường, cơ thể không chuyển hóa các chất bột đường từ thực thẩm ăn vào hằng ngày một cách hiệu quả để tạo ra năng lượng. Do đó gây ra hiện tượng lượng đường tích tụ tăng dần trong máu. Lượng đường trong máu thường xuyên ở mức cao qua thời gian làm tăng nguy cơ các bệnh tim mạch, gây ra tổn thương ở các cơ quan khác như mắt, thận, thần kinh và các bệnh lý nghiêm trọng khác.

#### **Phân loại**

Hiện nay bệnh tiểu đường được phân thành 2 tuýp:

* Tiểu đường tuýp 1.
* Tiểu đường tuýp 2.

##### **Tiểu đường tuýp 1**

Bệnh đái tháo đường tuýp 1 xảy ra khi những rối loạn hệ miễn dịch khiến tế bào beta trong tuyến tụy bị triệt tiêu gần hết. Không có những tế bào này, tuyến tụy mất khả năng sản sinh insulin để cân bằng và chuyển hóa lượng glucose (hay còn gọi là đường huyết) trong cơ thể. Nếu không được phát hiện và can thiệp kịp thời, lượng glucose trong máu sẽ tích tụ lại và gây ra nhiều biến chứng nguy hiểm cho sức khỏe người bệnh.

Hiện bệnh đái tháo đường tuýp 1 chiếm khoảng 5-10% số trường hợp đái tháo đường trên thế giới, và thường xuất hiện ở trẻ em, trẻ vị thành niên. Một vài triệu chứng thường thấy của bệnh bao gồm:

* Khát nước và đi tiểu thường xuyên.
* Luôn cảm thấy đói bụng nhưng lại sụt cân không rõ lí do.
* Cảm thấy mệt mỏi, kiệt quệ.
* Tầm nhìn đôi lúc mờ hẳn.

##### **Tiểu đường tuýp 2**

Trái ngược với trường hợp ở trên, người bệnh đái tháo đường tuýp 2 vẫn sản sinh insulin như bình thường. Thế nhưng, cơ thể lại không thể sử dụng insulin để chuyển hóa glucose thành năng lượng cho tế bào. Tình trạng này gọi là kháng insulin. Tuyến tụy cố gắng sản sinh ra nhiều insulin hơn để đẩy nhanh quá trình chuyển hóa và đến một lúc nào đó sẽ bị suy giảm chức năng trầm trọng. Sự mất cân bằng glucose trong máu xuất hiện và gây tác động xấu đến người bệnh.

Bệnh đái tháo đường tuýp 2 chiếm 85-90% số bệnh nhân đái tháo đường trên toàn cầu, thường được ghi nhận ở nhóm người trưởng thành trên 40 tuổi. Tuy nhiên vài thập niên trở lại đây, tỷ lệ người trẻ mắc bệnh này đang tăng rõ rệt, chủ yếu do thói quen ăn uống thiếu lành mạnh, lười vận động và tâm trạng căng thẳng giữa nhịp sống hiện đại.

#### **Mức đường huyết khuyến cáo**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thời gian** | **Chỉ số khuyến cáo** | |
| **mg/dL** | **mmol/L** |
| Sáng đói | 90 – 130 | 5 – 7.2 |
| Trước ăn | 80 – 130 | 4.4 – 7.2 |
| 2h sau ăn | < 180 | < 10 |
| Trước lúc ngủ | 100 – 140 | 5.6 – 7.8 |
| 2 – 3h sáng | 100 – 120 | 5.6 – 6.7 |

## Mục tiêu đề tài

* Tìm hiểu hệ điều hành Android và Android SDK.
* Xây dựng hệ ứng dụng theo dõi bệnh nhân tiểu đường trên điện thoại Android gồm:
* **Quản lý chỉ số đường huyết của bệnh nhân:** Quản lý chỉ số đường huyết của bệnh nhận, các chức năng bao gồm:
* Tạo mới bản ghi.
* Cập nhật bản ghi.
* Xóa bản ghi.
* **Lọc các bản ghi chỉ số đường huyết:** Lọc bản ghi giúp bệnh nhân dễ dàng theo dõi chỉ số đường huyết của bản thân.
* **Sắp xếp các bản ghi**: Sắp xếp các bản ghi theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần theo chỉ số đường huyết hoặc ngày tạo bản ghi.
* **Biểu diễn chỉ số đường huyết bằng biểu đồ**: Biểu diễn chỉ số đường huyết qua biểu đồ đường theo các mức (toàn bộ bản ghi, trung bình mỗi ngày, trung bình, tháng).
* **Báo cáo/Thống kê**: Thông kê mức chỉ số thấp nhất, cao nhất, trung bình, biểu diễn tỉ lệ phần trăm mức chỉ số đường huyết cao, bình thường, thấp. Tính toán chỉ số Hba1c theo ngày hiện tại, ngày hôm qua, 7 ngày trước, 1 tháng trước, 3 tháng trước, 6 tháng trước.
* **Nhắc nhở**: Cho phép bệnh nhân tạo nhắc nhở giờ uống thuốc hoặc kiểm tra đường huyết, các chưc năng bao gồm:
* Tạo nhắc nhở.
* Sửa nhắc nhở.
* Xóa nhắc nhở.
* **Cho lời khuyên**: Đưa ra lời khuyên về chế độ ăn uống, tập thể dục giúp bệnh nhân biết được cách ăn uống, tập thể dục để kiểm soát đường huyết của bản thân.
* **Tra cứu lượng đường thực phẩm**: Tra cứu chỉ số GI trong thực phẩn để biết được loại thực phẩm nào nên sử dụng nhiểu, loại thực phẩm nào nên hạn chế sử dụng.

# KIẾN THỨC NỀN TẢNG

## Hệ điều hành Android

### **Lịch sử phát triển**

Android là một hệ điều hành dựa trên nền tảng LINUX được thiết kế dành cho các thiết bị di động có màn hình cảm ứng như điện thoại thông minh và máy tính bảng. Ban đầu Android được phát triển bởi Android, Inc với sự hỗ trợ tài chính từ Google và sau này được Google mua lại vào năm 2005.

Android ra mắt vào năm 2007 cùng với tuyên bố thành lập Liên minh thiết bị cầm tay mở rộng: một hiệp hội gồm các công ty phần cứng, phần mềm và viễn thông với mục tiêu đẩy mạnh các tiêu chuẩn mở rộng dành cho thiết bị di động. Chiếc điện thoại đầu tiên chạy Android được bán ra vào năm 2008.

Android có mã nguồn mở và Google phát hành mã nguồn theo giấy phép Apache. Chính mã nguồn mở cùng với một giấy phép không có nhiều ràng buộc cho phép các nhà phát triển thiết bị, mạng di động và lập trình viên nhiệt huyết được điều chỉnh và phân phối Android một cách tự do. Android cho phép các nhà phát triển viết mã được quản lý bằng ngôn ngữ Java, điều khiển thiết bị thông qua các thư viện Java do Google phát triển.

Android chiếm 87,7% thị phần điện thoại thông minh trên toàn thế giới vào thời điểm quý 2 năm 2017, với tổng cộng 2 tỷ thiết bị đã được kích hoạt và 1,3 triệu lượt kích hoạt mỗi ngày.Sự thành công của hệ điều hành cũng khiến nó trở thành mục tiêu trong các vụ kiện liên quan đến bằng phát minh, góp mặt trong cái gọi là "cuộc chiến điện thoại thông minh" giữa các công ty công nghệ.

### **Các phiên bản**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Phiên bản | Tên mã | Cấp API | Ngày phát hành |
| 1.0 | RC29 | 1 | 23/9/2008 |
| 1.1 | RC30 | 2 | 9/2/2009 |
| 1.5 | Cupcake | 3 | 30/4/2009 |
| 1.6 | Donut | 4 | 15/9/2009 |
| 2.0/2.1 | Eclair | 7 | 26/10/2009 |
| 2.2 | Froyo | 8 | 20/5/2009 |
| 2.3 | Gingerbread | 9 | 6/12/2010 |
| 2.3.3 | Gingerbread | 10 | 9/2/2011 |
| 3.0 | Honeycomb | 11 | 24/2/2011 |
| 3.1 | Honeycomb | 12 | 10/5/2011 |
| 3.2 | Honeycomb | 13 | 15/7/2011 |
| 4.0 | IceCreamSandwich | 14 | 19/10/2011 |
| 4.0.3 | IceCreamSandwich | 15 | 16/12/2011 |
| 4.1 | Jelly Bean | 16 | 9/7/2012 |
| 4.2 | Jelly Bean | 17 | 13/11/2012 |
| 4.3 | Jelly Bean | 18 | 25/7/2012 |
| 4.4 | KitKat | 19 | 31/10/2013 |
| 4.4W | KitKat Wear | 20 | 25/6/2014 |
| 5.0 | Lollipop | 21 | 12/11/2014 |
| 5.1 | Lollipop | 22 | 9/3/2015 |
| 6.0 | Marshmallow | 23 | 5/10/2015 |
| 7.0 | Nougat | 24 | 22/8/2016 |
| 7.1.1 | Nougat | 25 | 4/10/2016 |
| 8.0 | Oreo | 26 | 21/8/2017 |
| 8.1 | Oreo | 27 | 5/12/2017 |
| 9.0 | Pie | 28 | 6/8/2018 |
| 10.0 | Q | 29 | 3/9/2019 |
| 11.0 | R | 30 | Preview |

Bảng 2‑1 Các phiên bản Android

### **Cấu trúc nền tảng của Android**

A close up of a green screen

Description automatically generated

Hình 2‑1 Kiến trúc hệ điều hành Android

#### **Linux Kernel**

Được ra đời vào năm 1991, bất cứ hệ điều hành nào muốn hoạt động được cần phải có một nền tảng nhất định. Và Linux Kernel chính là nền tảng của Android nhưng được chỉnh sửa lại cho tối ưu.

Lí do để chọn Linux Kernel

* Có các driver để giao tiếp trực tiếp với phần cứng cho từng thiết bị di động. Muốn nhúng được Android vào một mẫu di động mới, hang phát triển sẽ phải viết lại toàn bộ hoặc một phần các driver trong kernel. Hiện tại Linux Kernel hỗ trợ khá nhiều loại phần cứng.
* Nền tảng này đảm nhiệm khá đầy đủ chưc năng cơ bản (quản lý bộ nhớ, lập lịch, quản lý process…).

#### **Hardware Abstraction Layer (HAL)**

Hardware Abstraction Layer (HAL) cung cấp các giao diện chuẩn phơi bày các khả năng phần cứng của thiết bị với Java API framework. HAL bao gồm nhiều module thư viện, mỗi thư viện thực thi một giao diện cho một loại phần cứng cụ thể như camera hoặc bluetooth module. Khi framework thực hiện lời gọi để truy cập đến phần cứng, hệ thống sẽ load thư viện, module của phần cứng tương ứng.

#### **Android Runtime (ART)**

Các thiết bị chạy Android 5.0 trở lên, mỗi ứng dụng chạy trên chính process của nó và với thể hiện của Android Runtime (ART). ART được viết để chạy trên nhiều máy ảo trên các thiết bị có bộ nhớ nhỏ bằng cách thực thi DEX file, một dạng bytecode được thiết kế đặc biệt cho Android tối ưu hóa mức sử dụng bộ nhớ.

Các tính năng của ART

* Ahead-of-time (AOT) and just-in-time (JIT) biên dịch.
* Tối ưu hóa bộ thu gom rác (GC).
* Từ Android 9.0 trở lên hỗ trợ chuyển đổi DEX file thành dạng mã máy gọn nhẹ.
* Hỗ trợ sửa lỗi tốt hơn.

Từ Android 5.0 trở lên, Davilk là Android runtime. Nếu ứng dụng chạy trên Android runtime cũng sẽ chạy tốt trên Davilk.

Core Library bao gồm các tiện ích và công cụ được xây dựng bằng ngôn ngữ Java.

#### **Native C/C++ libraries**

Các thư viện hệ thống thường được viết bằng C/C++ như ART, HAL. Android cung cấp các Java API framework để hiển thị một số chức năng của thư viên gốc này cho ứng dụng.

Nếu bạn đang phát triển ứng dụng cần C/C++ code, sử dụng Android NDK để truy cập vào các thư viện này.

#### **Java API framework**

Toàn bộ bộ tính năng của HĐH Android có sẵn cho bạn thông qua các API được viết bằng ngôn ngữ Java. Các API này tạo thành các khối xây dựng mà bạn cần để tạo ứng dụng Android bằng cách đơn giản hóa việc sử dụng lại các thành phần và dịch vụ cốt lõi, mô-đun, bao gồm:

* ViewSystem: để xây dựng giao diện chương trình.
* ResourceManager: truy cập vào tài nguyên như các chuỗi cục bộ, đồ họa, các file giao diện.
* Notification Manager: Cho phép các ứng dụng để hiển thị thông báo trên thanh trang thái.
* Activity Manager: Quản lý vòng đời ứng dụng, cung cấp các điều hướng trở về.
* Content Provider: Cho phép ứng dụng truy cập vào dữ liệu của ứng dụng khác để chia sẻ dữ liệu.

#### **System Apps**

Android đi kèm với một bộ ứng dụng cốt lõi cho email, nhắn tin SMS, lịch, duyệt internet, danh bạ, v.v. Các ứng dụng đi kèm với nền tảng không có trạng thái đặc biệt trong số các ứng dụng mà người dùng chọn cài đặt. Vì vậy, ứng dụng của bên thứ ba có thể trở thành trình duyệt web mặc định của người dùng, SMS messenger hoặc thậm chí là bàn phím mặc định (một số trường hợp ngoại lệ được áp dụng, chẳng hạn như ứng dụng Cài đặt của hệ thống).

Các ứng dụng hệ thống hoạt động cả dưới dạng ứng dụng cho người dùng và để cung cấp các khả năng chính mà nhà phát triển có thể truy cập từ ứng dụng của riêng họ.

### **Các khái niệm cơ bản**

#### **Activity**

Activity là một phần không thể thiếu và là phần quan trọng nhất của một ứng dụng Android.

Activity là giao diện của mọi ứng dụng, nơi người dùng có thể tương tác với ứng dụng. Theo đó một ứng dụng có thể không có activity nào (ứng dụng chạy không cần giao diện), có 1 hoặc nhiều activity.

Các trạng thái chính của Activity:

* Active: Activity đang hiển thị trên màn hình.
* Paused: Activity vẫn hiển thị nhưng không thể tương tác được.
* Stop: Activity bị thay thế hoàn toàn và tiến đến trạng thái stop
* Killed: Khi hệ thống thiếu bộ nhớ, nó sẽ giải phóng các tiến trình theo nguyên tắc ưu tiên. Các Activity ở trạng thái stop hoặc paused cũng có thể bị giải phóng và khi nó được hiển thị lại thì các Activity này phải khởi động lại hoàn toàn và phục hồi lại trạng thái trước đó.



Hình 2‑2 Activity callback lifecycle

* Các phương thức trong Activity.
* onCreate(): được gọi khi Activity được tạo lần đầu tiên.
* onStart(): được goi khi Activity hiển thị với người dùng.
* onResume() : được goi khi Activity bắt đầu tương tác với người dùng.
* onPause(): được gọi khi hệ thống muốn resume 1 acitivity khác và activity hiện tại dừng lại.
* onRestart(): được gọi khi một activity đã dừng và đang được khởi động một lần nữa.
* onDestroy(): được gọi trước khi activity bị hủy khỏi hệ thống. Đây là lời gọi cuối cùng mà activity nhận được. Nó được gọi bởi activity hoàn thành, hay bị hủy để tiết kiệm bộ nhớ.

#### **BroadCastReceiver**

BroadCastReceiver được tạo ra với mục đích lắng nghe các sự kiện, trạng thái của hệ thống phát ra thông qua Intent nhờ đó các lập trình viên có thể xử lí được các sự kiện hệ thống.

BroadCastReceiver có thể hoạt động ngay cả khi ứng dụng đã bị tắt, nghĩa là có thể hoạt động trong background nên thường được sử dụng với service.

#### **Service**

Một Service là một thành phần (component) có thể thực hiện các hoạt động lâu dài trong background và nó không cung cấp một giao diện người dùng. Một thành phần khác của ứng dụng có thể start nó, và nó tiếp tục chạy trong background ngay cả khi người dùng chuyển sang ứng dụng khác.

##### **Phân loại**

###### **ForegroundService**

Một ForegroundService thực hiện một số thao tác người dùng có thể thấy được, có thể thao tác được.

###### **BackgroundService**

Một BackgroundService thực hiện một số thao tác người dùng không thể thấy hay thao tác được.

###### **BoundService**

Một service được gọi là Bound khi một thành phần của ứng dụng ràng buộc với nó bởi lời gọi bindService(). Một Bound Service cung cấp một giao diện Client - Server cho phép các thành phần tương tác với nó: gửi yêu cầu, nhận kết quả. Một Bound Service chỉ chạy miễn là có một thành phần ràng buộc với nó. Có thể có nhiều thành phần ràng buộc với Bound Service cùng lúc, nhưng khi tất cả tháo bỏ ràng buộc (unbound) thì nó sẽ Destroy.

## RoomDatabase

Room cung cấp một tầng trừu tượng trên SQLite để truy cập vào cơ sở dữ liệu trong khi vẫn khai thác toàn bộ sức mạnh của SQLite.

3 thành phần chính của Room:

* **Database:** Là điểm truy cập dữ liệu chính cho kết nối cơ sở dữ liệu quan hệ.
* **Entity:** Đại diện cho bảng trong cơ sở dữ liệu.
* **Dao:** Chứa các phương thức để truy cập vào cơ sở dữ liệu.

Ứng dụng sử dụng Room database để lấy đối tượng truy cập dữ liệu hoặc các DAO, liên kết đến cơ sở dữ liệu. Ứng dụng sử dụng các DAO để lấy các thực thể từ cơ sở dữ liệu và lưu bất cứ thay đổi từ các thực thể về lại cơ sở dữ liệu. Cuối cùng ứng dụng sử dụng các thực thể để lấy hoặc gán giá trị tương ứng với các cột của bảng trong cơ sở dữ liệu.

Mối quan hệ giữa các thành phần được thể hiện như trong hình dưới đây:

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 2‑3 Mối quan hệ giữa các thành phần trong Room Database

# PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG

Chương này sẽ trình bày đặc tả yêu cầu về mục đích, phạm vi cũng như phân tích, thiết kế để xây dựng kiến trúc và dữ liệu hệ thống.

## Đặc tả yêu cầu

### **Mục đích xây dựng ứng dụng**

Ứng dụng được xây dựng nhằm:

* **Lưu trữ thông tin chỉ số của bệnh nhân:** Lưu trữ thông tin chỉ số đường huyết của bệnh nhân, giúp bệnh nhân có thể theo dõi được mức đường huyết của bản thân qua đó có thể thấy được sự tiến bộ của bản thân.
* **Biểu diễn chỉ số đường huyết thông qua biểu đồ**: Trực quan hóa chỉ số đường huyết của bệnh nhân trong một khoảng thời gian nhằm giúp người bệnh có cái nhìn trực quan về tình hình đường huyết của bản thân.
* **Báo cáo/thống kê:** Thống kê mức đường huyết thấp, trung bình, cao của bệnh nhân, giúp bệnh nhân có cái nhìn bao quát về tình trạng của bản thân. Ngoài ra, ứng dụng tự động tính toán chỉ số Hba1c giúp cho bệnh nhân có thể biết được mình kiểm soát đường huyết tốt hay kém.
* **Nhắc nhở:** Nhắc nhở bệnh nhân tiểu đường khi đến giờ uống thuốc hoặc kiểm tra đường huyết, giúp bệnh nhân có thói quen kiểm tra đường huyết một cách thường xuyên để có thể kịp thời thông báo cho bác sĩ nếu thấy bất thường.
* **Đưa ra lời khuyên:** Đưa ra lời khuyên về chế độ ăn uống (các món nên ăn, các món nên hạn chế ăn ít), giúp kiểm soát tốt lượng đường huyết trong máu và cách thức tập thể dục đối với người mắc bệnh tiểu đường, để bệnh nhân có thể tập thể dục đúng cách phát huy tối đa công dụng của tập thể dục mang lại tránh các tác hại do tập thể dục sai cách gây ra.
* **Tra cứu lượng đường thực phẩm:** Tra cứu thông tin lượng đường trong thực phẩm để biết được những loại thực phẩm nào nên dùng nhiều, những loại thực phẩm nào nên hạn chế và không được dùng.

### **Phạm vi hệ thống**

Ứng dụng được xây dựng trên nền tảng Android SDK. Hệ thống được xây dựng là kết qủa của việc khảo sát yêu cầu, tìm hiểu, nghiên cứu các tài liệu quan trọng trong chương 2.

### **Kiến trúc hệ thống**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình ‑ Kiến trúc hệ thống

Mô hình hệ thống được xây dựng theo sơ đồ trên.

Mỗi thành phần phía trên chỉ phụ thuộc vào thành phần ở phía dưới của nó. Activity hoặc Fragment chỉ giao tiếp với ViewModel để lấy dữ liệu. ViewModel giao tiếp với Repository để lấy dữ liệu. Repository giao tiếp với SQLite thông qua Model.

Thiết kế này tạo ra một trải nghiệm người dùng nhất quán và dễ chịu. Bất kể người dùng có trở lại ứng dụng sau một vài phút khi họ đóng ứng dụng, họ sẽ thấy thông tin người dùng vẫn tồn tại. Nếu dữ liệu trong cơ sở dữ liệu thay đổi, ngay lập tức dữ liệu trên UI sẽ được cập nhật một cách tự động mà không cần phải load lại ứng dụng.

### **Thiết kế dữ liệu**

#### **Sơ đồ logic**

A screenshot of a computer

Description automatically generated

Hình ‑ Sơ đồ logic

#### **Mô tả chi tiết các kiểu dữ liệu trong sơ đồ logic**

##### **Bảng “blood\_sugar\_records”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thuộc tính** | **Kiểu** | **Ràng buộc** | **Ý nghĩa, ghi chú** |
| 1 | id | INTEGER | Khóa chính | Mã bản ghi |
| 2 | glycemic\_index | INTEGER | Not null | Chỉ số đường huyết |
| 3 | record\_date | TEXT | Not null | Ngày tạo bản ghi |
| 4 | tag\_id | INTEGER | Not null | Mã tag |
| 5 | note | TEXT | Nullable | Ghi chú |

Bảng 3‑1 Mô tả bảng "blood\_sugar\_records"

##### **Bảng “tags”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thuộc tính** | **Kiểu** | **Ràng buộc** | **Ý nghĩa, ghi chú** |
| 1 | id | INTEGER | Khóa chính | Mã bản ghi |
| 2 | name | TEXT | Not null | Tên tag |
| 3 | scale\_id | INTEGER | Not null | Mã mức chỉ số đường huyết khuyến cáo |

Bảng 3‑2 Mô tả bảng "tags"

##### **Bảng “scales”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thuộc tính** | **Kiểu** | **Ràng buộc** | **Ý nghĩa, ghi chú** |
| 1 | id | INTEGER | Khóa chính | Mã mức chỉ số đường huyết khuyến cáo. |
| 2 | name | TEXT | Not null | Tên mức chỉ số đường huyết khuyến cáo. |
| 3 | min | INTEGER | Not null | Mức chỉ số đường huyết khuyến cáo tối thiểu. |
| 4 | max | INTEGER | Not null | Mưc chỉ số đường huyết khuyến cáo tối đa. |

Bảng 3‑3 Mô tả bảng "scales"

##### **Bảng “foods”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thuộc tính** | **Kiểu** | **Ràng buộc** | **Ý nghĩa, ghi chú** |
| 1 | id | INTEGER | Khóa chính | Mã món ăn. |
| 2 | name | TEXT | Not null | Tên món ăn. |
| 3 | glycemic\_index | INTEGER | Not null | Mức chỉ số đường trong món ăn. |
| 4 | type\_id | INTEGER | Not null | Mã loại món ăn. |

Bảng 3‑4 Mô tả bảng "foods"

##### **Bảng “food\_types”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thuộc tính** | **Kiểu** | **Ràng buộc** | **Ý nghĩa, ghi chú** |
| 1 | id | INTEGER | Khóa chính | Mã loại món ăn. |
| 2 | name | TEXT | Not null | Tên loại món ăn. |

Bảng 3‑5 Mô tả bảng "food\_types"

##### **Bảng “reminders”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thuộc tính** | **Kiểu** | **Ràng buộc** | **Ý nghĩa, ghi chú** |
| 1 | id | INTEGER | Khóa chính | Mã nhắc nhở |
| 2 | reminder\_time | TEXT | Not null | Giờ nhắc nhở. |
| 3 | enabled | INTEGER | Not null | Bật/tắt nhắc nhở. |
| 4 | type | TEXT | Not null | Mã loại món ăn. |

Bảng 3‑6 Mô tả bảng "reminders"

##### **Bảng “reminder\_infos”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thuộc tính** | **Kiểu** | **Ràng buộc** | **Ý nghĩa, ghi chú** |
| 1 | id | INTEGER | Khóa chính | Mã chi tiết nhắc nhở |
| 2 | reminder\_id | TEXT | Not null | Mã nhắc nhở |
| 3 | request\_code | INTEGER | Not null | Mã request. |
| 4 | repeat\_day | TEXT | Not null | Ngày lặp. |

Bảng 3‑7 Mô tả bảng "reminder-infos"

##### **Bảng “advices”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thuộc tính** | **Kiểu** | **Ràng buộc** | **Ý nghĩa, ghi chú** |
| 1 | id | INTEGER | Khóa chính | Mã lời khuyên |
| 2 | title | TEXT | Not null | Tiêu đề |
| 3 | description | TEXT | Not null | Mô tả |
| 4 | type\_id | INTEGER | Not null | Mã loại lời khuyên. |

Bảng 3‑8 Mô tả bảng "advices"

##### **Bảng “advice\_types”**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên thuộc tính** | **Kiểu** | **Ràng buộc** | **Ý nghĩa, ghi chú** |
| 1 | id | INTEGER | Khóa chính | Mã loại lời khuyên. |
| 2 | name | TEXT | Not null | Tên loại lời khuyên. |

Bảng 3‑9 Mô tả bảng "advice\_types"

# HIỆN THỰC HỆ THỐNG

Trong chương này, nhóm sẽ trình bày về các actor tương tác với hệ thống, các use-case và đặc tả chi tiết của chúng. Ngoài ra nhóm sẽ trình bày một số sơ đồ tuần tự của hệ thống.

Sau quá trình phân tích thiết kế, xây dựng các bản vẽ, nhóm sẽ trình bày thiết kế giao diện của hệ thống.

## Sơ đồ usecase

### **Danh sách actor**

Các đối tượng giao tiếp với ứng dụng.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Actor** | **Ý nghĩa** |
| 1 | Bệnh nhân (người dùng) | Là nhựng người có nhu cầu muốn kiểm theo dõi chỉ số đường huyết của bản thân, để có thể nắm bắt tình trạng bệnh của bản thân, đồng thời có thể thông báo cho bác sĩ biết rõ tình trạng bệnh của bản thân để có hướng điều trị giúp kiểm soát tình trạng bệnh tiểu đường. |

Bảng 4‑1 Bảng danh sách actor

### **Sơ đồ usecase tổng quát**

A close up of a map

Description automatically generated

Hình 4‑1 Sơ đồ usecase ứng dụng

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên usecase** | **Ý nghĩa** |
| 1 | Quản lý thông tin chỉ số đường huyết. | Người dùng xem danh sách các bản ghi chỉ số đường huyết đã nhập và có thể thực hiện các thao tác thêm, xóa, sửa thông tin các bản ghi |
| 2 | Nhập chỉ số đường huyết | Người dùng tạo bản ghi chỉ số đường huyết mới. |
| 3 | Sửa thông tin bản ghi | Người dùng cập nhật thông tin bản ghi chỉ số đường huyết. |
| 4 | Xóa thông tin bản ghi | Người dùng xóa bản ghi chỉ số đường huyết. |
| 5 | Tra cứu lượng đường trong thực phẩm | Người dùng tra cứu chỉ số GI trong thực phẩm để biết loại thực phẩm nào nên hạn chế sử dụng, loại thực phầm nào nên sử dụng nhiều để kiểm soát lượng đường huyết trong máu cách tốt nhất. |
| 6 | Xem biểu đồ đường huyết trong một khoảng thời gian. | Người dùng xem biểu đồ đường huyết do hệ thống tạo ra dựa trên chỉ số đường huyết mà người dùng đã nhập. Qua đó có thể nắm rõ được tình trạng bệnh của mình. |
| 7 | Chỉnh sửa cài đặt ứng dụng | Người dùng chỉnh sửa cài đặt ứng dụng:   * Đổi đơn vị đo chỉ số đường huyết (từ mmol/L sang mg/dL hoặc ngược lại). * Đổi kiểu giờ hệ thống (từ 12 giờ thành 24 giờ hoặc ngược lại). * Xóa toàn bộ dữ liệu đường huyết của bản thân. |
| 8 | Lọc bản ghi | Người dùng lọc các bản ghi theo các mốc thời gian để tiện cho việc theo dõi chỉ số đường huyết của bản thân. |
| 9 | Sắp xếp bản ghi | Người dùng sắp xếp các bản ghi theo ngày hoặc theo chỉ số đường huyết để tiện cho việc theo dõi chỉ số đường huyết của bản thân. |
| 10 | Quản lý nhắc nhở | Người dùng xem danh sách các nhắc nhở đã được tạo, qua đó có thể thực hiện tạo mới, cập nhật, xóa các nhắc nhở. |
| 11 | Tạo mới nhắc nhở | Người dùng tạo mới nhắc nhở cho việc kiểm tra đường huyết hoặc uống thuốc. |
| 12 | Chỉnh sửa nhắc nhở | Người dùng chỉnh sửa lại nhắc nhở đã tạo. |
| 13 | Xóa nhắc nhở | Người dùng xóa nhắc nhở đã tạo. |
| 14 | Xem báo cáo chỉ số đường huyết. | Người dùng xem thống kê mức chỉ số cao nhất, thấp nhất và mức trung bình của bản thân trong một mốc thời gian đã chọn. Ngoài ra, người dùng có thể xem chi số Hba1c để biết được mình kiểm soát đường huyết tốt hay kém. |
| 15 | Xem lời khuyên | Người dùng xem lời khuyên về chế độ ăn uống hoặc tập thể dục |
| 16 | Xem lời khuyên chế độ tập thể dục. | Người dùng xem lời khuyên về chế độ ăn uống để ăn uống một cách hợp lý. |
| 17 | Xem lời khuyên tập thể dục | Người dùng xem lời khuyên tập thể dục để tập thể dục một cách hợp lí. |

Bảng 4‑2 Bảng danh sách các usecase của ứng dụng

### **Đặc tả một số usecase chính**

#### **Đặc tả usecase “Quản lý thông tin chỉ số đường huyết”.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Quản lý thông tin chỉ số đường huyết |
| **Tóm tắt** | Hệ thống hiển thị tất cả các bản ghi chỉ số đường huyết mà bệnh nhân đã lưu. |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Hệ thống hiển thị toàn bộ các bản ghi chỉ số đường huyết người dùng đã lưu.  Nếu chưa có bản ghi nào trong hệ thống thì sẽ nhắc nhở người dùng tạo bản ghi mới. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không có. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống hiển thị toàn bộ bản ghi chỉ số đường huyết của bệnh nhân. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑3 Đặc tả usecase "Quản lý thông tin chỉ số đường huyết"

#### **Đặc tả usecase “Nhập chỉ số đường huyết”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Nhập chỉ số đường huyết |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân nhập chỉ số đường huyết theo mốc thời gian |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân nhấn vào nút (+) trên home screen hoặc chọn mục “Nhập chỉ số đường huyết” trong menu.  Bệnh nhân điền đầy đủ thông vào các trường bắt buộc.  Bệnh nhân nhất nút “save”. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không thể lưu chỉ số đường huyết mới  Nguyên nhân:   * Bệnh nhân không nhập đầy đủ thông tin vào các trường bắt buộc. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống lưu thông tin chỉ số đường huyết của bệnh nhân vào cơ sở dữ liệu. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑4 Đặc tả usecase "Quản lý chỉ số đường huyết"

#### **Đặc tả usecase “Sửa thông tin bản ghi”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Sửa thông tin bản ghi. |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân sửa bản ghi đã tạo. |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân chọn bản ghi trong danh sách bản ghi được hiển thị ở màn hình quản lý bản ghi.  Bệnh nhân điền thông tin vào các trường bắt buộc.  Bệnh nhân nhất nút “save”. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không lưu nhắc nhở  Nguyên nhân:   * Bệnh nhân không nhập đầy đủ thông tin vào các trường bắt buộc. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống lưu thông tin bản ghi mới của bệnh nhân vào cơ sở dữ liệu. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑5 Đặc tả usecase "Sửa thông tin bản ghi"

#### **Đặc tả usecase “Xóa thông tin bản ghi”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Xóa thông tin bản ghi. |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân xóa bản ghi đã tạo. |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân chọn bản ghi trong danh sách bản ghi được hiển thị ở màn hình quản lý bản ghi.  Bệnh nhân nhất nút “delete”.  Bệnh nhân xác nhận xóa bản ghi. |
| **Dòng sự kiện khác** | Nhắc nhở không bị xóa.  Nguyên nhân:   * Bệnh nhân hủy lệnh xóa. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống xóa thông tin bản ghi khỏi cơ sở dữ liệu. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑6 Đặc tả usecase "Xóa thông tin bản ghi"

#### **Đặc tả usecase “Tra cứu thông tin chỉ số đường trong thực phẩm”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Tra cứu thông tin chỉ số đường trong thực phẩm |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân tra cứu thông tin chỉ số đường trong thực phẩm |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh chọn mục “Tra cứu chỉ số GI trong thực phẩm” trong menu.  Bệnh nhân chọn thực phẩm cần tra cứu. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không có. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống hiện thị thông tin thực phẩm tra cứu. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑7 Đặc tả usecase "Tra cứu thông tin chỉ số đường huyết trong thực phẩm"

#### **Đặc tả usecase “Xem biểu đồ đường huyết trong một khoảng thời gian”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Xem biểu đồ đường huyết |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân xem biểu đồ đường huyết |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh chọn mục “Biểu đồ” trong menu.  Bệnh nhân chọn khoảng thời gian cho biểu đồ. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không có. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống hiện thị biểu đồ chỉ số đường huyết. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑8 Đặc tả usecase "Xem biểu đồ đường huyết trong một khoảng thời gian"

#### **Đặc tả usecase “Chỉnh sửa cài đặt ứng dụng”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Chỉnh sửa cài đặt ứng dụng |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân chỉnh sửa cài đặt ứng dụng |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh chọn mục “Cài Đặt” trong menu.  Bệnh nhân chọn mục cần chỉnh.  Bệnh nhân chọn thông tin cần chỉnh. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không có. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống chỉnh sữa theo cài đặt. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑9 Đặc tả usecase "Chỉnh sửa cài đặt ứng dụng"

#### **Đặc tả usecase “Lọc bản ghi”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Lọc bản ghi |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân lọc bản ghi theo các mốc thời gian |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân mở filter dialog trên menu ứng dung.  Bệnh nhân lựa chọn bộ lọc   * Với mọi tag * Lấy toàn bộ bản ghi. * Lấy các bản ghi 7 ngày trước. * Lấy các bản ghi 14 ngày trước. * Lấy các bản ghi 1 tháng trước. * Lấy các bản ghi 3 tháng trước. * Với một tag nhất định * Lấy toàn bộ bản ghi. * Lấy các bản ghi 7 ngày trước. * Lấy các bản ghi 14 ngày trước. * Lấy các bản ghi 1 tháng trước. * Lấy các bản ghi 3 tháng trước.   Hệ thống lọc các bản ghi theo bộ lọc và hiển thị cho bệnh nhân.  Nếu chưa có bản ghi nào thì thông báo người dùng tạo mới bản ghi. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không có. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống lọc các bản ghi theo bộ lọc người dùng đã chọn và hiển thị danh sách các bản ghi thỏa điều kiện. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑10 Đặc tả usecase "Lọc bản ghi"

#### **Đặc tả usecase “Sắp xếp bản ghi”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Sắp xếp các bản ghi. |
| **Tóm tắt** | Hệ thống sắp xếp các bản ghi chỉ số đường huyết của bệnh nhân theo ngày hoặc theo chỉ số (tăng dần hoặc giảm dần). |
| **Actor** | Bệnh nhân. |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân mở filter dialog trên menu ứng dung.  Bệnh nhân lựa chọn bộ sắp xếp:   * Sắp xếp theo ngày (tăng dần/giảm dần). * Sắp xếp theo chỉ số đường huyết (tăng dần/giảm dần).   Hệ thống sắp xếp các bản ghi theo yêu cầu và hiển thị cho người dùng.  Nếu chưa có bản ghi nào trong hệ thống thì thông báo cho bệnh nhân tạo mới bản ghi. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không có. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống sắp xếp và hiển thị danh sách các bản ghi đã sắp xếp. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑11 Đặc tả usecase "Sắp xếp bản ghi"

#### **Đặc tả usecase “Quản lý nhắc nhở”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Quản lý nhắc nhở |
| **Tóm tắt** | Hệ thống hiển thị tất cả nhắc nhở do bệnh nhân tạo. |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Hệ thống hiển thị tất cả nhắc nhở do bệnh nhân tạo.  Nếu chưa có nhắc nhở nào được tạo, hệ thống sẽ hướng dẫn người dùng tạo mới nhắc nhở |
| **Dòng sự kiện khác** | Không có |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống hiển thị toàn bộ bản ghi chỉ số đường huyết của bệnh nhân. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑12 Đặc tả usecase "Quản lý nhắc nhở"

#### **Đặc tả usecase “Tạo nhắc nhở”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Tạo nhắc nhở mới |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân tạo nhắc nhở cho việc kiểm tra đường huyết hoặc uống thuốc. |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân nhấn vào nút (+) trên home screen hoặc chọn mục “Tạo nhắc nhở” trong menu.  Bệnh nhân điền đầy đủ thông vào các trường bắt buộc.  Bệnh nhân nhất nút “save”. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không thể tạo nhắc nhở  Nguyên nhân:   * Bệnh nhân không nhập đầy đủ thông tin vào các trường bắt buộc. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống lưu thông tin nhắc nhở của bệnh nhân vào cơ sở dữ liệu, thực hiện nhắc nhở khi đến giờ. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑13 Đặc tả usecase "Tạo nhắc nhở"

#### **Đặc tả usecase “Sửa nhắc nhở”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Sửa nhắc nhở. |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân sửa nhắc nhở đã tạo. |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân chọn nhắc nhở trong danh sách nhắc nhở được hiển thị ở màn hình nhắc nhở.  Bệnh nhân điền thông tin vào các trường bắt buộc.  Bệnh nhân nhất nút “save”. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không lưu nhắc nhở  Nguyên nhân:   * Bệnh nhân không nhập đầy đủ thông tin vào các trường bắt buộc. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống lưu thông tin nhắc nhở mới của bệnh nhân vào cơ sở dữ liệu, thực hiện nhắc nhở khi đến giờ. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑14 Đặc tả usecase "Sửa nhắc nhở"

#### **Đặc tả usecase “Xóa nhắc nhở”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Xóa nhắc nhở. |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân xóa nhắc nhở đã tạo. |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân chọn nhắc nhở trong danh sách nhắc nhở được hiển thị ở màn hình nhắc nhở.  Bệnh nhân nhất nút “delete”.  Bệnh nhân xác nhận xóa nhắc nhở. |
| **Dòng sự kiện khác** | Nhắc nhở không bị xóa.  Nguyên nhân:   * Bệnh nhân hủy lệnh xóa. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống xóa toàn bộ thông tin nhắc nhở khỏi cơ sở dữ liệu. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑15 Đặc tả usecase "Xóa nhắc nhở"

#### **Đặc tả usecase “Xem báo cáo chỉ số đường huyết”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Xem báo cáo chỉ số đường huyết. |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân xem báo chỉ số đường huyết về mức nhất, nhỏ nhất, trung bình của chỉ số đường huyết, chỉ số Hba1c của bản thân qua các mốc thời gian. |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân chọn một trong các khoảng thời gian sau:   * Hôm nay (mặc định). * Hôm qua. * 7 ngày trước. * 1 tháng trước. * 3 tháng trước. * 6 tháng trước.   Hệ thống tính toán mức max, min, trung bình chỉ số đường huyết bệnh nhân.  Hệ thống thông kê phần trăm số lần đường huyết cao, thấp, bình thường của bệnh nhân.  Hệ thống tính chỉ số Hba1c. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không có. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống hiển thị thông tin báo cáo theo mốc thời gian bệnh nhân đã chọn. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑16 Đặc tả usecase “Xem báo cáo chỉ số đường huyết”

#### **Đặc tả usecase “Xem lời khuyên”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Xem lời khuyên |
| **Tóm tắt** | Xem lời khuyên ăn uống hoặc tập thể dục dành cho bệnh nhân. |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân chọn một trong 2 loại lời khuyên:   * Lời khuyên chế độ ăn uống và các món ăn nên ăn. * Lời khuyên tập thể dục dành cho người bệnh tiểu nhận.   Hệ thống hiển thị lời khuyên theo yêu cầu của bệnh nhân. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không có. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống hiển thị lời khuyên theo yêu cầu bệnh nhân. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑17 Đặc tả usecase "Xem lời khuyên"

#### **Đặc tả usecase “Xem lời khuyên chế độ ăn uống”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Xem lời khuyên chế độ ăn uống. |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân xem lời khuyên chế độ ăn uống để có thể kiểm soát tốt đường huyết của bản thân. |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân chọn lời khuyên chế độ ăn uống.  Hệ thống hiển thị các lời khuyên về chế độ ăn uống, các món ăn nên sử dụng hoặc không sử dụng nhiều. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không có. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống hiển thị thông tin báo cáo theo mốc thời gian bệnh nhân đã chọn. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng 4‑18 Đặc tả usecase "Xem lời khuyên chế độ ăn uống"

#### **Đặc tả usecase “Xem lời khuyên tập thể dục”**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tên chức năng** | Xem lời khuyên chế độ tập thể dục. |
| **Tóm tắt** | Bệnh nhân xem lời khuyên tập thể dục để tập thể dục đúng cách tránh phản tác dụng từ việc tập thể dục để kiểm soát tốt tình trạng bệnh của bản thân. |
| **Actor** | Bệnh nhân |
| **Dòng sự kiện chính** | Bệnh nhân chọn lời khuyên chế độ tập thể dục.  Hệ thống hiển thị các lời khuyên về chế độ tập thể dục, các món ăn nên sử dụng hoặc không sử dụng nhiều. |
| **Dòng sự kiện khác** | Không có. |
| **Trạng thái hệ thống trước khi thực hiện usecase** | Actor: Bệnh nhân  Điều kiện: Không có. |
| **Trạng thái hệ thống sau khi thực hiện usecase** | Hệ thống hiển thị thông tin báo cáo theo mốc thời gian bệnh nhân đã chọn. |
| **Các yêu cầu đặc biệt** | Không có |
| **Ngoại lệ** | Không có |

Bảng ‑ Đặc tả usecase "Xem lời khuyên tập thể dục"

## Sơ đồ tuần tự

### **Sơ đồ tuần tự “Quản lý thông tin chỉ số đường huyết”**



Hình 4‑2 Sơ đồ tuần tự "Quản lý thông tin chỉ số đường huyết"

* Mô tả
* Bước 1: HomeFragment gửi yêu cầu lấy toàn bộ bản ghi xuống RecordViewModel.
* Bước 2: RecordViewModel gửi yêu cầu lấy toàn bộ bản ghi xuống Repository.
* Bước 3: RecordRepository gửi yêu cầu lấy toàn bộ bản ghi xuống RecordDao.
* Bước 4: RecordDao truy cập vào cơ sở dữ liệu lấy toàn bộ bản ghi và gửi trả danh sách lại cho RecordRepository. Repository gửi danh sách lại cho Viewmodel và Fragment.
* Bước 5: Fragment nhận danh sách từ ViewModel và hiển thị lại cho người dùng.

### **Sơ đồ tuần tự “Nhập chỉ số đường huyết”**



Hình 4‑3 Sơ đồ tuần tự "Nhập chỉ số đường huyết"

* Mô tả
* Bước 1: Người dùng nhập thông tin (chỉ số đường huyết, ngày đo, thời gian đo, mốc thời gian ,ghi chú) vào các trường quy định.
* Bước 2: Nếu các thông tin trong các trường hợp lệ, hệ thống sẽ yêu cầu RecordRepository lưu dữ liệu đã nhập trên cơ sở dữ liệu và chuyển đến Bước 4, ngược lại chuyển đến Bước 3:
* Bước 3: Thông báo các trường mà người dùng nhập không hợp lệ.
* Bước 4: Quay trở lại màn hình “Quản lý chỉ số đường huyết”.

### **Sơ đồ tuần tự “Sửa thông tin bản ghi”**



Hình 4‑4 Sơ đồ tuần tự "Sửa thông tin bản ghi"

* Mô tả
* Bước 1: Người dùng nhập thông tin (chỉ số đường huyết, ngày đo, thời gian đo, mốc thời gian ,ghi chú) vào các trường quy định.
* Bước 2: Nếu các thông tin trong các trường hợp lệ, hệ thống sẽ yêu cầu RecordRepository lưu dữ liệu đã nhập trên cơ sở dữ liệu và chuyển đến Bước 4, ngược lại chuyển đến Bước 3:
* Bước 3: Thông báo các trường mà người dùng nhập không hợp lệ.
* Bước 4: Quay trở lại màn hình “Quản lý chỉ số đường huyết”.

### **Sơ đồ tuần tự “Xóa thông tin bản ghi”**



Hình 4‑5 Sơ đồ tuần tự "Xóa thông tin bản ghi"

* Mô tả
* Bước 1: Người dùng nhấn vào nút “delete” yêu cầu xóa bản ghi.
* Bước 2: Hệ thống yêu cầu người dùng xác nhận chắc chắn xóa bản ghi khỏi cơ sở dữ liệu.
* Bước 3: Nếu người dùng không đồng ý chuyển sang Bước 5, nếu người dùng đồng ý chuyển sang Bước 4.
* Bước 4: Xóa bản ghi rồi chuyển đến Bước 5.
* Bước 5: Trở về màn hình “Quản lý chỉ số đường huyết”.

### **Sơ đồ tuần tự “Tra cứu thông tin chỉ số đường trong thực phẩm”**



Hình 4‑6 Sơ đồ tuần tự "Tra cứu thông tin chỉ số đường trong thực phẩm"

* Mô tả
* Bước 1: HomeFragment gửi yêu cầu lấy toàn bộ thực phẩm xuống FoodViewModel.
* Bước 2: FoodViewModel gửi yêu cầu lấy toàn bộ thực phẩm xuống Repository.
* Bước 3: FoodRepository gửi yêu cầu lấy toàn bộ thực phẩm xuống RecordDao.
* Bước 4: FoodDao truy cập vào cơ sở dữ liệu lấy toàn bộ thực phẩm và gửi trả danh sách lại cho FoodRepository. Repository gửi danh sách lại cho Viewmodel và Fragment.
* Bước 5: Fragment nhận danh sách từ ViewModel và hiển thị lại cho người dùng.
* Bước 6: Người dùng chọn thực phẩm cần tra cứu.
* Bước 7: Fragment hiện thị thông tin thực phẩm tra cứu.

### **Sơ đồ tuần tự “Xem biểu đồ đường huyết trong một khoảng thời gian”**



Hình 4‑7 Sơ đồ tuần tự "Xem biểu đồ đường huyết trong một khoảng thời gian"

* Mô tả
* Bước 1: ChartFragment gửi yêu cầu lấy toàn bộ thực phẩm xuống RecordViewModel.
* Bước 2: RecordViewModel gửi yêu cầu lấy toàn bộ thực phẩm xuống Repository.
* Bước 3: RecordRepository gửi yêu cầu lấy toàn bộ thực phẩm xuống RecordDao.
* Bước 4: RecordDao truy cập vào cơ sở dữ liệu lấy toàn bộ thực phẩm và gửi trả danh sách lại cho RecordRepository. Repository gửi danh sách lại cho Viewmodel và Fragment.
* Bước 5: Fragment nhận danh sách từ ViewModel.
* Bước 6: Người dùng chọn khoảng thời gian.
* Bước 7: Fragment hiện thị biểu đồ đường huyết.

### **Sơ đồ tuần tự “Chỉnh sửa cài đặt ứng dụng”**



Hình 4‑7 Sơ đồ tuần tự "Chỉnh sửa cài đặt ứng dụng"

* Mô tả
* Bước 1: Người dùng chọn mục cẩn chỉnh sữa.
* Bước 2: Chỉnh sữa theo cài đặt.

### **Sơ đồ tuần tự “Lọc bản ghi”**



Hình 4‑8 Sơ đồ tuần tự "Lọc bản ghi"

* Mô tả
* Bước 1: Người dùng chọn các thông tin trên bộ lọc.
* Bước 2: ViewModel lọc dữ liệu theo yêu cầu người dùng đã chọn.
* Bước 3: Fragment nhận dữ liệu đã được ViewModel lọc và hiển thị cho người dùng.

### **Sơ đồ tuần tự “Sắp xếp bản ghi”**



Hình 4‑9 Sơ đồ tuần tự "Sắp xếp bản ghi"

* Mô tả
* Bước 1: Người dùng chọn loại sắp xếp.
* Bược 2: ViewModel sắp xếp dữ liệu theo yêu cầu sắp xếp của người dùng và trả lại dữ liệu đã sắp xếp lên Fragment.
* Bước 3: Fragment nhận dữ liệu từ ViewModel và hiển thị lại cho người dùng.

### **Sơ đồ tuần tự “Quản lý nhắc nhở”**



Hình 4‑10 Quản lý nhắc nhở

* Mô tả
* Bước 1: HomeFragment gửi yêu cầu lấy toàn bộ nhắc nhở xuống RecordViewModel.
* Bước 2: RecordViewModel gửi yêu cầu lấy toàn bộ nhắc nhở xuống Repository.
* Bước 3: RecordRepository gửi yêu cầu lấy toàn bộ nhắc nhở xuống RecordDao.
* Bước 4: RecordDao truy cập vào cơ sở dữ liệu lấy toàn bộ nhắc nhở và gửi trả danh sách lại cho RecordRepository. Repository gửi danh sách lại cho Viewmodel và Fragment.
* Bước 5: Fragment nhận danh sách từ ViewModel và hiển thị lại cho người dùng.

### **Sơ đồ tuần tự “Tạo nhắc nhở”**



Hình 4‑11 Sơ đồ tuần tự "Tạo nhắc nhở"

* Mô tả
* Bước 1: Người dùng nhập thông tin (giờ nhắc nhở, loại nhắc nhở) vào các trường quy định.
* Bước 2: Nếu các thông tin trong các trường hợp lệ, hệ thống sẽ yêu cầu ReminderRepository lưu dữ liệu đã nhập trên cơ sở dữ liệu và chuyển đến Bước 4, ngược lại chuyển đến Bước 3:
* Bước 3: Thông báo các trường mà người dùng nhập không hợp lệ.
* Bước 4: Quay trở lại màn hình “Quản lý nhắc nhở”.

### **Sơ đồ tuần tự “Sửa nhắc nhở”**



Hình 4‑12 Sơ đồ tuần tự "Sửa nhắc nhở"

* Mô tả
* Bước 1: Người dùng nhập thông tin (giờ nhắc nhở, loại nhắc nhở) vào các trường quy định.
* Bước 2: Nếu các thông tin trong các trường hợp lệ, hệ thống sẽ yêu cầu ReminderRepository lưu dữ liệu đã nhập trên cơ sở dữ liệu và chuyển đến Bước 4, ngược lại chuyển đến Bước 3:
* Bước 3: Thông báo các trường mà người dùng nhập không hợp lệ.
* Bước 4: Quay trở lại màn hình “Quản lý nhắc nhở”.

### **Sơ đồ tuần tự “Xóa nhắc nhở”**



Hình 4‑13 Sơ đồ tuần tự "Xóa nhắc nhở"

* Mô tả
* Bước 1: Người dùng nhấn vào nút “delete” yêu cầu xóa nhắc nhở.
* Bước 2: Hệ thống yêu cầu người dùng xác nhận chắc chắn xóa nhắc nhở khỏi cơ sở dữ liệu.
* Bước 3: Nếu người dùng không đồng ý chuyển sang Bước 5, nếu người dùng đồng ý chuyển sang Bước 4.
* Bước 4: Xóa toàn bộ nhắc nhở và các thông tin liên quan đến nhắc nhở rồi chuyển đến Bước 5.
* Bước 5: Trở về màn hình “Quản lý nhắc nhở”.

### **Sơ đồ tuần tự “Xem báo cáo chỉ số đường huyết”**



Hình 4‑14 Sơ đồ tuần tự "Xem báo cáo chỉ số đường huyết"

* Mô tả:
* Bước 1: Người dùng chọn mốc thời gian.
* Bước 2: Fragment gửi yêu cầu load các thông tin liên quan xuống Viewmodel.
* Bước 4: Viewmodel gửi yêu cầu load dữ liệu theo yêu cầu của Fragment. Sau khi nhận được các thông tin cần thì chuyển lại cho Fragment.
* Bước 5: Fragment nhận dữ liệu từ Viewmodel tiến hành tính toán:
* Bước 5.1: Tìm Max chỉ số đường huyết.
* Bước 5.2: Tìm Min chỉ số đường huyết.
* Bước 5.3: Tính trung bình chỉ số đường huyết.
* Bước 5.4: Tính chỉ số Hba1c.
* Bước 5.5: Tính phần trăm số lần chỉ số đường huyết thấp.
* Bước 5.5: Tính phần trăm số lần chỉ số đường huyết bình thường.
* Bước 5.6: Tính phần trăm số lần chỉ số đường huyết cao.
* Bước 6: Hiển thị thông tin các chỉ số đã tính ở Bước 5 cho người dùng.

### **Sơ đồ tuần tự “Xem lời khuyên”**



Hình 4‑15 Sơ đồ tuần tự "Xem lời khuyên"

### **Sơ đồ tuần tự “Xem lời khuyên chế độ ăn uống”**



Hình 4‑16 Sơ đồ tuần tự "Xem lời khuyên chế độ ăn uống"

* Mô tả
* Bước 1: EatingFragment gửi yêu cầu lấy toàn bộ lời khuyên ăn uống xuống AdviceViewModel.
* Bước 2: AdviceViewModel gửi yêu cầu lấy toàn bộ lời khuyên ăn uống xuống Repository.
* Bước 3: AdviceRepository gửi yêu cầu lấy toàn bộ lời khuyên ăn uống xuống AviceDao.
* Bước 4: AdviceDao truy cập vào cơ sở dữ liệu lấy toàn bộ lời khuyên ăn uống và gửi trả danh sách lại cho AdviceRepository. Repository gửi danh sách lại cho Viewmodel và Fragment.
* Bước 5: Fragment nhận danh sách từ ViewModel và hiển thị lại cho người dùng.

### **Sơ đồ tuần tự “Xem lời khuyên tập thể dục”**



Hình 4‑17 Sơ đồ tuần tự "Xem lời khuyên tập thể dục"

* Mô tả
* Bước 1: GymnasticFragment gửi yêu cầu lấy toàn bộ lời khuyên ăn uống xuống AdviceViewModel.
* Bước 2: AdviceViewModel gửi yêu cầu lấy toàn bộ lời khuyên ăn uống xuống Repository.
* Bước 3: AdviceRepository gửi yêu cầu lấy toàn bộ lời khuyên ăn uống xuống AviceDao.
* Bước 4: AdviceDao truy cập vào cơ sở dữ liệu lấy toàn bộ lời khuyên ăn uống và gửi trả danh sách lại cho AdviceRepository. Repository gửi danh sách lại cho Viewmodel và Fragment.
* Bước 5: Fragment nhận danh sách từ ViewModel và hiển thị lại cho người dùng.

## Thiết kế giao diện

### **Sơ đồ màn hình**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình ‑ Sơ đồ màn hình

### **Danh sách các màn hình**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên màn hình** | **Ý nghĩa, ghi chú** |
| 1 | Home | Trang chủ nơi hiển thị các bản ghi chỉ số đường huyết do người dùng nhập. |
| 2 | Tạo bản ghi mới | Tạo mới bản ghi chỉ số đường huyết. |
| 3 | Cập nhật/Xóa bản ghi | Cập nhật/xóa thông tin bản ghi chỉ số đường huyết bệnh nhân. |
| 4 | Biểu đồ | Biểu diễn chỉ số đường huyết của bệnh nhân thông qua biểu đồ đường, giúp bệnh nhân có cái nhìn trực quan hơn. |
| 5 | Báo cáo | Thông kê số lần vượt mức đường huyết khuyến cáo, số lần mức đường huyết ở mức trung bình, thấp. Đồng thời thể hiện chỉ số Hba1c cho bệnh nhân giúp bệnh nhân nắm bắt được tình trạng kiểm soát đường huyết của bản thân. |
| 6 | Nhắc nhở | Hiển thị các nhắc nhở uống thuốc/kiểm tra đường huyết do người dùng tạo. |
| 7 | Tạo nhắc nhở mới | Tạo nhắc nhở uống thuốc/kiểm tra đường huyết mới. |
| 8 | Cập nhật/Xóa nhắc nhở | Cập nhật/xóa nhắc nhở đã tạo. |
| 9 | Cài đặt | Chỉnh sửa cài đặt ứng dụng. |
| 10 | Lời khuyên | Hiển thị lời khuyên chế độ ăn uống và tập thể dục. |
| 11 | Tra cứu chỉ số GI thực phẩm | Tra cứu lượng đường trong thực phẩm. |

Bảng 4‑20 Danh sách các màn hình

### **Mô tả chi tiết mỗi màn hình**

#### **Màn hình “Home”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑19 Màn hình "Home"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên đối tượng** | **Chức năng** |
| 1 | Button “Navigation” | Mở drawer menu. |
| 2 | Button “Sort” | Mở sort dialog. |
| 3 | Button “Filter” | Mở filter dialog. |
| 4 | Button “Add” | Chuyển screen tạo bản ghi mới. |
| 5 | Card view | Hiển thị thông tin bản ghi chỉ số đường huyết của người dung bao gồm:   * Chỉ số đường huyết. * Đơn vị đo. * Ngày đo * Giờ đo. * Tag.   Click vào card view để chuyển đến màn hình cập nhật/xóa bản ghi. |
| 6 | Tab Home | Di chuyển đến màn hình home. |
| 7 | Tab Biểu đồ | Di chuyển đến màn hình biểu đồ. |
| 8 | Tab Báo cáo | Di chuyển đến màn hình báo cáo. |
| 9 | Tab Nhắc nhở | Di chuyển đến màn hình nhắc nhở. |

Bảng 4‑21 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Quản lý thông tin chỉ số đường huyết"

#### **Màn hình “Tạo bản ghi mới”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑20 Màn hình "Tạo bản ghi mới"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên đối tượng** | **Chức năng** |
| 1 | Button “Close”. | Hủy việc tạo bản ghi mới và quay về màn hình Home. |
| 2 | Button “Save”. | Lưu thông tin bản ghi xuống cơ sở dữ liệu và quay về màn hình Home. |
| 3 | EditText “Chỉ số đường huyết”. | Nhập chỉ số đường huyết của bản thân. |
| 4 | EditText “Ngày”. | Khi chạm vào sẽ xuất hiện date picker dialog để lựa chọn ngày tạo bản ghi. |
| 5 | Edit text “Thời gian”. | Khi chạm vào sẽ xuất hiện time picker dialog để lựa chọn giờ tạo bản ghi. |
| 6 | Combobox “Tag”. | Hiển thị các tag:   * Trước bữa sáng. * Sau bữa sáng. * Trước bữa trưa. * Sau bữa trưa. * Trước bữa tối. * Sau bữa tối. * Trước khi đi ngủ. * 2 – 3h sáng hôm sau. * General.   Giúp cho việc lựa chọn các tag. |
| 7 | Edit text “Ghi chú”. | Thể hiện một số ghi chú khi cần thiết. |

Bảng 4‑22 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Tạo bản ghi"

#### **Màn hình “Cập nhật/Xóa bản ghi”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑21 Màn hình "Cập nhật/Xóa bản ghi"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên đối tượng** | **Chức năng** |
| 1 | Button “Close”. | Hủy việc tạo bản ghi mới và quay về màn hình Home. |
| 2 | Button “Save”. | Lưu thông tin bản ghi xuống cơ sở dữ liệu và quay về màn hình Home. |
| 3 | Button “Delete” | Xóa thông tin bản ghi khỏi cơ sở dữ liệu và quay về màn hình Home |
| 4 | EditText “Chỉ số đường huyết”. | Nhập chỉ số đường huyết của bản thân. |
| 5 | EditText “Ngày”. | Khi chạm vào sẽ xuất hiện date picker dialog để lựa chọn ngày tạo bản ghi. |
| 6 | Edit text “Thời gian”. | Khi chạm vào sẽ xuất hiện time picker dialog để lựa chọn giờ tạo bản ghi. |
| 7 | Combobox “Tag”. | Hiển thị các tag:   * Trước bữa sáng. * Sau bữa sáng. * Trước bữa trưa. * Sau bữa trưa. * Trước bữa tối. * Sau bữa tối. * Trước khi đi ngủ. * 2 – 3h sáng hôm sau. * General.   Giúp cho việc lựa chọn các tag. |
| 8 | Edit text “Ghi chú”. | Thể hiện một số ghi chú khi cần thiết. |

Bảng 4‑23 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Cập nhật/Xóa bản ghi"

#### **Màn hình “Biểu đồ”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑22 Màn hình "Biểu đố"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên đối tượng** | **Chức năng** |
| 1 | Spinner | Chọn loại muốn hiển thị   * Tất cả. * Trung bình ngày. * Trung bình tháng. |
| 2 | Charview | Hiển thị biểu đồ đường. |

Bảng 4‑24 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Biểu đồ"

#### **Màn hình “Báo cáo”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑23 Màn hình "Báo cáo"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên đối tượng** | **Chức năng** |
| 1 | Text view “thời gian” | Hiển thị mốc thời gian báo cáo. |
| 2 | “Low” progress bar | Hiển thị phần trăm số lần đạt mức chỉ số đường huyết thấp trong khoảng một khoảng thời gian. |
| 3 | “Normal” progress bar | Hiển thị phần trăm số lần đạt mức chỉ số đường huyết bình thường trong một khoảng thời gian. |
| 4 | “High” progress bar | Hiển thi phần trăm số lần vượt mức chỉ số đương huyết tối đa cho phép trong một khoảng thời gian. |
| 5 | Text view “min” | Hiển thị chỉ số đường huyết thấp nhất đạt được trong một khoàng thời gian. |
| 6 | Text view “average” | Hiển thị chỉ số đường huyết trung bình trong một khoảng thời gian. |
| 7 | Text view “max” | Hiển thị chỉ số đường huyết cao nhất đạt được trong một khoảng thời gian. |
| 8 | Text view “Hba1c” | Hiển thị chỉ số Hba1c trong một khoảng thời gian. |
| 10 | Button “Select period” | Mở period dialog để lựa chọn các khoảng thời gian:   * Hôm nay. * Hôm qua. * 7 ngày trước. * 1 tháng trước. * 3 tháng trước. * 6 tháng trước. |

Bảng 4‑25 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Báo cáo"

#### **Màn hình “Nhắc nhở”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑24 Màn hình "Nhắc nhở"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên đối tượng** | **Chức năng** |
| 1 | Card view | Hiển thị thông tin về nhắc nhở bao gồm:   * Giờ nhắc nhở. * Loại nhắc nhở. * Ngày lặp lại.   Click vào card view để chuyển đến trang cập nhật/xóa nhắc nhở. |
| 2 | Button “Disable/Enable” | Bật tắt nhắc nhở. |
| 3 | Button “Add” | Tạo nhắc nhở mới |

Bảng 4‑26 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Nhắc nhở"

#### **Màn hình “Tạo nhắc nhở”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑25 Màn hình "Tạo nhắc nhở"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên đối tượng** | **Chức năng** |
| 1 | Button “Close”. | Hủy việc tạo bản ghi mới và quay về màn hình Nhắc nhở. |
| 2 | Button “Save”. | Lưu thông tin nhắc nhở xuống cơ sở dữ liệu và quay về màn hình Home. |
| 3 | Edit text “Thời gian”. | Khi chạm vào sẽ xuất hiện time picker dialog để lựa chọn giờ nhắc nhở. |
| 4 | Combobox “Loại nhắc nhở”. | Hiển thị các loại nhắc nhở:   * Uống thuốc. * Kiểm tra đường huyết.   Giúp cho việc lựa chọn các loại nhắc nhở. |
| 5 | Check box “Lặp lại” | Lặp lại nhắc nhở vào một hoặc nhiều ngày trong tuần.  Khi check box được check thì sẽ hiển thị panel các ngày trong tuần cần được lặp. |
| 6 | Button “T2” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 2 hàng tuần. |
| 7 | Button “T3” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 3 hàng tuần. |
| 8 | Button “T4” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 4 hàng tuần. |
| 9 | Button “T5” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 5 hàng tuần. |
| 10 | Button “T6” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 6 hàng tuần. |
| 11 | Button “T7” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 7 hàng tuần. |
| 12 | Button “CN” | Lặp nhắc nhở vào ngày Chủ nhật hàng tuần. |

Bảng 4‑27 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Tạo nhắc nhở"

#### **Màn hình “Cập nhật/Xóa nhắc nhở”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑26 Màn hình "Cập nhật/Xóa nhắc nhở"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên đối tượng** | **Chức năng** |
| 1 | Button “Close”. | Hủy việc tạo bản ghi mới và quay về màn hình Nhắc nhở. |
| 2 | Button “Save”. | Lưu thông tin nhắc nhở xuống cơ sở dữ liệu và quay về màn hình Nhắc nhở. |
| 3 | Button “Delete” | Xóa thông tin nhắc nhở khỏi cơ sở dữ liệu và quay về màn hình Nhắc nhở. |
| 3 | Edit text “Thời gian”. | Khi chạm vào sẽ xuất hiện time picker dialog để lựa chọn giờ nhắc nhở. |
| 4 | Combobox “Loại nhắc nhở”. | Hiển thị các loại nhắc nhở:   * Uống thuốc. * Kiểm tra đường huyết.   Giúp cho việc lựa chọn các loại nhắc nhở. |
| 5 | Check box “Lặp lại” | Lặp lại nhắc nhở vào một hoặc nhiều ngày trong tuần.  Khi check box được check thì sẽ hiển thị panel các ngày trong tuần cần được lặp. |
| 6 | Button “T2” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 2 hàng tuần. |
| 7 | Button “T3” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 3 hàng tuần. |
| 8 | Button “T4” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 4 hàng tuần. |
| 9 | Button “T5” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 5 hàng tuần. |
| 10 | Button “T6” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 6 hàng tuần. |
| 11 | Button “T7” | Lặp nhắc nhở vào ngày thứ 7 hàng tuần. |
| 12 | Button “CN” | Lặp nhắc nhở vào ngày Chủ nhật hàng tuần. |

Bảng 4‑28 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Cập nhật/Xóa nhắc nhở"

#### **Màn hình “Cài đặt”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑29 Màn hình "Cài đặt"

#### **Màn hình “Lời khuyên”**

##### **Màn hình “Lời khuyên chế độ ăn uống”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑27 Màn hình "Lời khuyên chế độ ăn uống"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên đối tượng** | **Chức năng** |
| 1 | Button “Back” | Quay về màn hình Home. |
| 2 | Slide | Hiển thị các lời khuyên dưới dạng slide, người dùng có thể vuốt qua lại để xem các lời khuyên khác nhau. |
| 3 | Slide number | Hiển thị số slide. |

Bảng 4‑29 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Lời khuyên chế độ ăn uống"

##### **Màn hình “Lời khuyên chế độ tập thể dục”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑28 Màn hình "Lời khuyên chế độ tập thể dục"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên đối tượng** | **Chức năng** |
| 1 | Button “Back” | Quay về màn hình Home. |
| 2 | Slide | Hiển thị các lời khuyên dưới dạng slide, người dùng có thể vuốt qua lại để xem các lời khuyên khác nhau. |
| 3 | Slide number | Hiển thị số slide. |

Bảng 4‑30 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Lời khuyên chế độ tập thể dục"

#### **Màn hình “Tra cứu GI trong thực phẩm”**

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

Hình 4‑29 Màn hình "Tra cứu chỉ số GI trong thực phẩm"

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên đối tượng** | **Chức năng** |
| 1 | Edit text “tên thực phẩm”. | Nhập tên thực phẩm cần tra cứu. |
| 2 | Text view “tên thực phẩm”. | Hiển thị tên thực phẩm |
| 3 | Text view “loại thực phẩm”. | Hiển thị loại thực phẩm. |
| 4 | Text view “GI” | Hiển thị chỉ số đường trong thực phẩm. |
| 5 | Text view “Lời khuyên” | Hiển thị khuyến cáo nên hay không nên sử dụng thực phẩm. |

Bảng 4‑31 Bảng mô tả chi tiết các thành phần của màn hình "Tra cứu chỉ số GI trong thực phẩm"

# TỔNG KẾT

## Kết quả đạt được

### **Về nội dung nghiên cứu**

Đã nghiên cứu và áp dụng thành công các API của Android SDK để hiện thực hóa những yêu cầu đặt ra ban đầu. Ngoài ra, nhóm cũng ứng dụng mô hình MVVM vào kiến trúc của đồ án giúp dễ dàng mở rộng, nâng cấp, bảo trì sau này.

### **Về chương trình và ứng dụng**

Đã hiện thực thành công ứng dụng theo dõi bệnh nhân tiểu đường trên điện thoại Android với đầy đủ các chức năng cần thiết.

## Đánh giá

### **Thuận lợi**

* Giảng viên hỗ trợ nhiệt tình và định hướng nhóm thực hiện đề tài đúng tiến độ.
* Tài liệu hướng dẫn rõ ràng, chi tiết.
* Vận dụng được các kiến thức và các quy trình phát triển đã học.

### **Khó khăn**

* Tài liệu đa phần bằng tiếng Anh với một số thuật ngữ gây khó hiểu khi tìm hiểu.
* Khó khăn trong quá trình hiện thực UI từ bản thiết kế.

### **Hướng phát triển**

* Chỉnh sửa lại giao diện của ứng dụng, đơn giản hóa một số bước giúp gia tăng trải nghiệm của người dùng khi sử dụng ứng dụng.
* Tích hợp thêm tính năng nhắc nhở người dùng lần kiểm tra đường huyết kế tiếp.
* Cải tiến lại biểu đồ đường huyết.

### **Kết luận**

Trong quá trình thực hiện đề tài, nhóm cũng đã áp dụng được những kiến thức đã được học trong các môn học, cùng với sự hướng dẫn nhiệt tình của thầy để hoàn thành khóa luận này.

Trong quá trình làm việc, nhóm cũng đã trau dồi được thêm nhiều kinh nghiệm, cũng như học hỏi thêm được nhiều kiến thức mới.

Sau cùng, tuy đã hoàn thành đồ án nhưng bên cạnh đó vẫn còn tồn tại một số khó khăn và hạn chế của ứng dụng. Trong thời gian tới, nhóm sẽ cố gắng phát triển ứng dụng này đồng thời nâng cấp bổ sung một số mặt hạn chế của ứng dụng so với các ứng dụng đã có.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. [https**://**developer**.**android**.**com**/**training**/**data**-**storage**/**room](https://developer.android.com/training/data-storage/room)
2. <https://developer.android.com/guide/components/broadcasts>
3. <https://developer.android.com/training/scheduling/alarms>
4. <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/livedata>
5. <https://developer.android.com/topic/libraries/architecture/viewmodel>