

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

VÕ VĂN TỊNH
PHẠM VĂN TRUNG

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
ỨNG DỤNG CẢNH BÁO SỨC KHỎE TRÊN
SMARTBAND

KỸ SƯ NGÀNH KỸ THUẬT PHẦN MỀM

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
THS. TRẦN ANH DŨNG

TP. HỒ CHÍ MINH, 01/2016

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

VÕ VĂN TỊNH – 11520415
PHẠM VĂN TRUNG – 11520438

KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP
ỨNG DỤNG CẢNH BÁO SỨC KHỎE TRÊN
SMARTBAND

KỸ SƯ NGÀNH KỸ THUẬT PHẦN MỀM

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
THS. TRẦN ANH DŨNG

TP. HỒ CHÍ MINH, 01/2016

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 HƯỚNG DẪN)

Tên khóa luận:

ỨNG DỤNG CẢNH BÁO SỨC KHỎE TRÊN SMARTBAND

Nhóm SV thực hiện:

Cán bộ hướng dẫn:

Võ Văn Tịnh 11520415

Ths. Trần Anh Dũng

Phạm Văn Trung 11520438

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:

2. Về nội dung nghiên cứu:

3. Về chương trình ứng dụng:

4. Về thái độ làm việc của sinh viên:

Đánh giá chung:

Điểm từng sinh viên:

Võ Văn Tịnh :...../10

Phạm Văn Trung :...../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 CẢNH BÁO SỨC KHỎE TRÊN SMARTBAND

Nhóm SV thực hiện:

Cán bộ phản biện:

Võ Văn Tịnh 11520415

Lê Thanh Trọng

Phạm Văn Trung 11520438

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:

2. Về nội dung nghiên cứu:

3. Về chương trình ứng dụng:

4. Về thái độ làm việc của sinh viên:

Đánh giá chung:

Điểm từng sinh viên:

Võ Văn Tịnh :...../10

Phạm Văn Trung :...../10

Người nhận xét

(Ký tên và ghi rõ họ tên)

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

TÊN ĐỀ TÀI: ỨNG DỤNG CẢNH BÁO SỨC KHỎE TRÊN SMARTBAND		
Cán bộ hướng dẫn: ThS. Trần Anh Dũng		
Thời gian thực hiện: Từ ngày 24/09/2015 đến ngày 31/12/2015		
Sinh viên thực hiện: Võ Văn Tịnh – 11520415 Phạm Văn Trung – 11520438		
Nội dung đề tài: <i>Xây dựng ứng dụng cảnh báo sức khỏe dựa trên Smartband trên nền tảng hệ điều hành Android.</i>		
Kế hoạch thực hiện: <i>Khóa luận được thực hiện từ 24/09/2015 đến ngày 31/12/2015, kế hoạch thực hiện cụ thể của nhóm chúng em như sau:</i>		
Thời gian	Công việc	Người thực hiện
24/09/2015 – 03/10/2015	<ul style="list-style-type: none">- Nghiên cứu ứng dụng có sẵn.- Tìm tài liệu.- Liên hệ người có khả năng chuyên môn.	Tịnh & Trung
26/09/2015	<ul style="list-style-type: none">- Tìm hiểu về Android, các thư viện cần dùng.- Tìm hiểu về Google Fitness API.	Tịnh & Trung

– 28/09/2015	- Chọn mua thiết bị hỗ trợ thực hiện đề tài – có hỗ trợ cảm biến đo nhịp tim.		
29/09/2015 – 06/10/2015	- Phân tích dữ liệu thu thập. - Thiết kế ứng dụng.	Tĩnh & Trung	
26/09/2015 – 28/09/2015 06/10/2015 – 20/10/2015	- Viết báo cáo về nguyên cứu về Android, các thư viện cần dùng. - Viết báo cáo về nguyên cứu về Google Fitness API. - Thiết kế được cấu trúc xử lý cơ bản của ứng dụng. - Thiết kế giao diện của các tính năng cơ bản. - Chạy demo ứng dụng.	Tĩnh & Trung Tĩnh & Trung	
21/10/2015 – 10/11/2015 12/11/2015 – 19/11/2015	- Xây dựng server lưu trữ thông tin người dùng, và một số dữ liệu quan trọng của ứng dụng. - Triển khai Code cho các chức năng chính của ứng dụng. - Triển khai Code cho các chức năng phụ của ứng dụng.	Tĩnh & Trung Tĩnh & Trung	
20/11/2015 – 27/11/2015	- Hoàn thiện tính năng cảnh báo nhịp tim. - Chỉnh sửa và hoàn thiện các chức năng cơ bản. • Lịch sử - biểu đồ các hoạt động. • Quản lý thông tin người dùng.	Tĩnh & Trung Tĩnh & Trung	
24/11/2015 – 10/12/2015	- Triển khai các chức năng nâng cao cho ứng dụng. • Quản lý danh sách người nhận cảnh báo. • Đánh giá mức độ stress. - Kiểm tra lại các tính năng đã hoàn thành.	Tĩnh & Trung	

11/12/2015 – 20/12/2015	<ul style="list-style-type: none"> - Tối ưu hiệu năng các tính năng chính: Cảnh báo nhịp tim, lấy dữ liệu các hoạt động. - Thực hiện hiệu chỉnh các tính năng cho phù hợp. 	Tĩnh & Trung
20/12/2015 – 26/12/2015	<ul style="list-style-type: none"> - Đưa lên ứng dụng lên Google Play Store. - Khảo sát ý kiến và trải nghiệm người dùng. 	Tĩnh & Trung
20/12/2015 – 30/12/2016	<ul style="list-style-type: none"> - Nhận những ý kiến đóng góp của người dùng và thay đổi ứng dụng cho để đáp ứng tốt hơn nhu cầu của người dùng. 	Tĩnh & Trung
28/12/2015 – 31/12/2015	<ul style="list-style-type: none"> - Hoàn thành báo cáo, source code ứng dụng. - Nộp báo cáo + ứng dụng về Khoa. 	Tĩnh & Trung
<p align="center">Xác nhận của CBHD</p> <p align="center">(Ký tên và ghi rõ họ tên)</p>		<p align="center">TP. HCM, ngày....tháng .....năm.....</p> <p align="center">Sinh viên</p> <p align="center">(Ký tên và ghi rõ họ tên)</p>

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, nhóm chúng em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc nhất đến Thầy ThS. Trần Anh Dũng - người đã tận tình hướng dẫn chúng em trong suốt quá trình thực hiện Khóa luận tốt nghiệp. Thầy đã giúp chúng em định hướng, phát triển đề tài, hỗ trợ chúng em hoàn thành một cách tốt nhất đề tài Khóa Luận tốt nghiệp này. Một lần nữa, em xin chân thành cảm ơn Thầy. Em cũng xin bày tỏ lời cảm ơn sâu sắc nhất đến quý Thầy Cô đã giảng dạy chúng em trong suốt hơn bốn năm qua tại Trường Đại Học Công Nghệ Thông Tin, đặc biệt là quý Thầy Cô của Khoa Công Nghệ Phần Mềm đã truyền đạt những kiến thức và kinh nghiệm quý báu cho chúng em trong suốt thời gian học tập và rèn luyện tại trường. Đây sẽ là hành trang giúp chúng em vững bước trong tương lai khi bước vào đời. Đồng thời, chúng em cũng muốn gửi lời cảm ơn đến các anh chị các khóa trước và các bạn đã giúp đỡ, đóng góp những lời khuyên bổ ích về chuyên môn trong quá trình học tập và nghiên cứu thực hiện Khóa luận.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến ba mẹ và anh chị em - những người luôn sát cánh, động viên và giúp đỡ chúng em vượt qua những khó khăn trong cuộc sống.

Do thời gian thực hiện Khóa luận hạn chế nên trong quá trình thực hiện không thể tránh khỏi những thiếu sót, nhóm chúng em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu từ quý Thầy Cô và các bạn học cùng lớp để kiến thức của em được hoàn thiện hơn. Sau cùng, em xin kính chúc quý Thầy Cô trong Khoa Công Nghệ Phần Mềm và Thầy Trần Anh Dũng thật dồi dào sức khỏe và có thêm nhiều niềm tin để tiếp tục sự nghiệp trồng người.

Xin chân thành cảm ơn!

TP. HCM, ngày 30 tháng 12 năm 2015

Sinh viên thực hiện

(ký và ghi họ tên)

MỤC LỤC

TÓM TẮT KHÓA LUẬN	1
CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	3
1.1 Giới thiệu đề tài	3
1.2 Tổng quan hiện trạng	4
1.3 Lý do chọn đề tài	5
1.4 Mục tiêu và nội dung công việc	6
1.5 Đối tượng nghiên cứu	7
1.6 Phạm vi nghiên cứu	8
1.7 Bố cục báo cáo.....	8
CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	10
2.1 Google Fitness API ^[13]	10
2.1.1 Tổng quan	10
2.1.2 Các thành phần	10
2.2 Các kiến thức y khoa	12
2.2.1 Tim – Nhịp tim	12
2.2.2 Bệnh rối loạn nhịp tim (Disturbed heart rhythm) ^[6]	14
2.2.3 Một vài số liệu về nhịp tim.....	15
2.2.4 Chỉ số sức khỏe	17
CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG ANDROID CẢNH BÁO SỨC KHỎE TRÊN SMARTBAND.....	22
3.1 Giới thiệu khái quát	22
3.2 Tổng quan các chức năng	23
3.2.1 Chức năng Đăng nhập - Đăng xuất	23

3.2.2	Chức năng Cảnh báo sức khỏe – nhịp tim.....	24
3.2.3	Chức năng Cài đặt cảnh báo.....	25
3.2.4	Chức năng Đặt mục tiêu và hiển thị thông tin lịch sử hoạt động.....	25
3.2.5	Chức năng Tự thị.....	26
3.2.6	Chức năng Tính các chỉ số sức khỏe – BMI, BMR, WHR	26
3.2.7	Chức năng Quản lý thông tin người dùng	26
3.2.8	Chức năng Quản lý danh sách người nhận cảnh báo	27
3.3	Phân tích	28
3.3.1	Lược đồ use case	28
	Mô tả lược đồ use case	29
3.3.2	Sơ đồ lớp	31
3.3.3	Đặc tả một số use case chính.....	32
3.4	Thiết kế dữ liệu.....	62
3.4.1	Sơ đồ logic.....	62
3.4.2	Danh sách các bảng	63
3.5	Thiết kế kiến trúc	66
3.6	Thiết kế giao diện	67
3.6.1	Màn hình Đăng nhập – “Login”	72
3.6.2	Màn hình Nhập thông tin user sau khi đăng nhập “Basic Information”	73
3.6.3	Màn hình chính - “Smardband Health”	75
3.6.4	Màn hình Cảnh báo nhịp tim – “Warning Heart Rate”	79
3.6.5	Màn hình Cài đặt cảnh báo – “Warrning Setting”	80
3.6.6	Màn hình Lịch sử - biểu đồ nhịp tim – “Heart rate”	82

3.6.7	Màn hình Lịch sử - mục tiêu – biểu đồ số bước – “Steps”	84
3.6.8	Màn hình Lịch sử - biểu đồ lượng calo tiêu thụ - “Calories”	87
3.6.9	Màn hình Tự thị - “Insights”	91
3.6.10	Màn hình Các chỉ số sức khỏe – “Health Indicator”	92
3.6.11	Màn hình Thông tin người dùng – “Profile”	95
3.7	Cài đặt và thử nghiệm.....	97
3.7.1	Cài đặt.....	97
3.7.2	Thử nghiệm	105
CHƯƠNG 4: TỔNG KẾT		106
4.1	Kết luận.....	106
4.2	Hướng phát triển.....	107
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....		108
PHỤ LỤC.....		110

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 2.1.1 Kiến trúc nền tảng của Google Fitness API.....	10
Hình 2.2.1 Vùng nhịp tim khi luyện tập	15
Hình 3.6.1 Màn hình Login ứng dụng.....	72
Hình 3.6.2 Màn hình nhập thông tin người dùng.....	73
Hình 3.6.3 Màn hình chính	75
Hình 3.6.4 Màn hình menu chính.....	75
Hình 3.6.5 Màn hình cảnh báo nhịp tim	79
Hình 3.6.6 Màn hình cài đặt cảnh báo nhịp tim.....	80
Hình 3.6.7 Màn hình lịch sử - biểu đồ nhịp tim.....	82
Hình 3.6.8 Màn hình lịch sử - mục tiêu - biểu đồ số bước chân – tab week	84
Hình 3.6.9 Màn hình lịch sử - mục tiêu - biểu đồ số bước chân – tab day	84
Hình 3.6.10 Màn hình lịch sử - mục tiêu - biểu đồ số bước chân – tab month.....	85
Hình 3.6.11 Màn hình lịch sử - mục tiêu - biểu đồ số bước chân – tab year	85
Hình 3.6.12 Màn hình lịch sử - biểu đồ lượng calo tiêu thụ - tab week	87
Hình 3.6.13 Màn hình lịch sử - biểu đồ lượng calo tiêu thụ - tab day	87
Hình 3.6.14 Màn hình lịch sử - biểu đồ lượng calo tiêu thụ - tab year.....	88
Hình 3.6.15 Màn hình lịch sử - biểu đồ lượng calo tiêu thụ - tab month.....	88
Hình 3.6.16 Màn hình chức năng tự thị	91
Hình 3.6.17 Màn hình BMR	92
Hình 3.6.18 Màn hình BMI.....	92
Hình 3.6.19 Màn hình WHR.....	92
Hình 3.6.20 Màn hình thông tin người dùng.....	95
Hình 3.7.1 Màn hình “Login”	98
Hình 3.7.2 Màn hình “Basic Information”	98
Hình 3.7.3 Màn hình “Profile”	99
Hình 3.7.4 Màn hình đợi – “Splash”	99
Hình 3.7.5 Màn hình “Smartband Health”.....	100
Hình 3.7.6 Màn hình “Smartband Health – NavigationBar”	100

Hình 3.7.7 Màn hình cảnh báo nhịp tim – “Warning Heart rate”	101
Hình 3.7.8 Màn hình cài đặt chung - cảnh báo nhịp tim - “Settings”	101
Hình 3.7.9 Màn hình “Lịch sử bước đi”	102
Hình 3.7.10 Màn hình “Lịch sử nhịp tim”	102
Hình 3.7.11 Màn hình “Lịch sử calo tiêu thụ”	103
Hình 3.7.12 Màn hình “Lịch sử giấc ngủ”	103
Hình 3.7.13 Màn hình “Tính các chỉ số sức khỏe”	104
Hình 3.7.14 Màn hình “Tự thi”	104

DANH MỤC BẢNG

Bảng 1.2.1 So sánh các thiết bị đeo tay hỗ trợ cảm biến nhịp tim.....	5
Bảng 2.2.1 Nhịp tim theo độ tuổi của con người ^[6]	15
Bảng 2.2.2 Phân loại chỉ số khối cơ thể.....	18
Bảng 2.2.3 Nguy cơ căn cứ theo chỉ số WHR	21
Bảng 3.4.1 Mô tả dữ liệu lưu trữ người dùng	63
Bảng 3.4.2 Mô tả dữ liệu lưu trữ hoạt động người dùng	63
Bảng 3.4.3 Mô tả dữ liệu lưu trữ lượng Calo tiêu thụ của người dùng.....	64
Bảng 3.4.4 Mô tả dữ liệu lưu trữ số liệu bước đi của người dùng.....	64
Bảng 3.4.5 Mô tả dữ liệu lưu trữ nhịp tim	64
Bảng 3.4.6 Mô tả dữ liệu lưu trữ dữ liệu nhịp tim theo tuổi.....	65
Bảng 3.4.7 Mô tả dữ liệu lưu trữ các mục tiêu	65
Bảng 3.4.8 Mô tả dữ liệu lưu trữ tự thị của người dùng	65
Bảng 3.6.1 Mô tả chức năng các màn hình	71
Bảng 3.6.2 Mô tả chi tiết màn hình “Login”	72
Bảng 3.6.3 Mô tả chi tiết màn hình “Basic Information”	74
Bảng 3.6.4 Mô tả chi tiết màn hình chính - “Smartband Health”	78
Bảng 3.6.5 Mô tả chi tiết màn hình “Warning Heart rate”.	79
Bảng 3.6.6 Mô tả chi tiết màn hình “Warning Setting”.....	81
Bảng 3.6.7 Mô tả chi tiết màn hình “Heart rate”	83
Bảng 3.6.8 Mô tả chi tiết màn hình “Steps”.....	87
Bảng 3.6.9 Mô tả chi tiết màn hình “Calories”	90
Bảng 3.6.10 Mô tả chi tiết màn hình “Insights”	91
Bảng 3.6.11 Mô tả chi tiết màn hình “Health Indicator”	94
Bảng 3.6.12 Mô tả chi tiết màn hình “Profile”	96

DANH MỤC SƠ ĐỒ

Sơ đồ 3.3.1 Lược đồ use case.....	28
Sơ đồ 3.3.2 Sơ đồ lớp ở mức phân tích.....	31
Sơ đồ 3.3.3 Activity Diagram đăng nhập Google +.....	33
Sơ đồ 3.3.4 Sequence Diagram đăng nhập bằng Google +.....	34
Sơ đồ 3.3.5 Activity Diagram đăng xuất.....	36
Sơ đồ 3.3.6 Sequence Diagram đăng xuất	36
Sơ đồ 3.3.7 Activity Diagram màn hình chính	38
Sơ đồ 3.3.8 Sequence Diagram hiển thị màn hình chính	39
Sơ đồ 3.3.9 Activity Diagram cảnh báo nhịp tim	41
Sơ đồ 3.3.10 Sequence Diagram cảnh báo nhịp tim	42
Sơ đồ 3.3.11 Activity Diagram cài đặt cảnh báo nhịp tim.....	44
Sơ đồ 3.3.12 Sequence Diagram cài đặt cảnh báo nhịp tim.....	44
Sơ đồ 3.3.13 Activity Diagram lấy thông tin – lịch sử nhịp tim, các vận động.....	46
Sơ đồ 3.3.14 Sequence Diagram lấy thông tin – lịch sử nhịp tim.....	47
Sơ đồ 3.3.15 Sequence Diagram lấy thông tin – lịch sử bước chân	48
Sơ đồ 3.3.16 Sequence Diagram lấy thông tin – lịch sử lượng calo tiêu thụ.....	50
Sơ đồ 3.3.17 Sequence Diagram lấy thông tin – lịch sử giấc ngủ	51
Sơ đồ 3.3.18 Sequence Diagram lấy thông tin – lịch sử thời gian đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp	53
Sơ đồ 3.3.19 Activity Diagram Tự thị	55
Sơ đồ 3.3.20 Sequence Diagram Tự thị	56
Sơ đồ 3.3.21 Activity Diagram Tính toán các chỉ số sức khỏe.....	58
Sơ đồ 3.3.22 Sequence Diagram Tính toán các chỉ số sức khỏe	58
Sơ đồ 3.3.23 Activity Diagram quản lý thông tin người dùng.....	60
Sơ đồ 3.3.24 Sequence Diagram quản lý thông tin người dùng	61
Sơ đồ 3.4.1 Sơ đồ logic	62
Sơ đồ 3.5.1 Kiến trúc hệ thống.....	66
Sơ đồ 3.6.1 Sơ đồ màn hình ứng dụng.....	67

TÓM TẮT KHÓA LUẬN

Với hướng tiếp cận chính của đề tài là tìm hiểu các kiến thức y khoa liên quan đến tim mạch, nhịp tim và một số chỉ số sức khỏe (Body Mass Index - BMI, Basal Metabolic Rate - BMR, Waist Hip Ratio - WHR) kết hợp với việc tìm hiểu và sử dụng Google Fitness API để thu thập dữ liệu từ thiết bị. Đồng thời tiến hành tìm hiểu các thư viện lập trình (MPAndroidChart, OrmLite, SendGrid, Android Saripaar...) và hệ điều hành Android, từ đó xây dựng ứng dụng cảnh báo sức khỏe dựa trên Smartband - vòng đeo tay sức khỏe.

Nhằm hỗ trợ người dùng theo dõi sức khỏe, theo dõi các vận động: đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp... cũng như giấc ngủ, nhịp tim, lượng calo tiêu thụ, đồng thời hỗ trợ người dùng tính năng cảnh báo nhịp tim theo hoạt động nhằm hạn chế các rủi ro do các vấn đề về tim mạch gây ra, hỗ trợ đánh giá mức độ stress dựa vào dữ liệu nhịp tim thu thập được và một số câu hỏi trắc nghiệm đánh giá tâm lý người dùng.

Kết quả đạt được trong quá trình xây dựng ứng dụng từ bước mô tả, phân tích yêu cầu, thiết kế, cài đặt cho đến bước thử nghiệm và đánh giá cuối cùng, nhóm đã xây dựng thành công một ứng dụng cảnh báo sức khỏe có tên là Smartband Health, dựa trên Smartband như mục tiêu đã đặt ra trong đề cương “Khóa luận tốt nghiệp”. Các thông số sử dụng trong ứng dụng phụ thuộc vào độ chính xác và chất lượng của thiết bị đeo tay trong quá trình thu thập dữ liệu. Ứng dụng Smartband Health có giao diện thân thiện, dễ sử dụng, khá trực quan và sinh động.

MỞ ĐẦU

Xã hội phát triển kéo theo sự phát triển trên mọi lĩnh vực, kể cả con người. Tuy nhiên, để bắt kịp với sự phát triển đó (về kinh tế - xã hội – con người) con người dần trở nên bận rộn với công việc mà ít quan tâm đến vấn đề sức khỏe của bản thân, đặc biệt là những người làm việc thường xuyên trong môi trường kín như văn phòng, công sở. Đa số những người làm việc nơi không gian kín thường có các triệu chứng của stress, mệt mỏi và ít có sự vận động cơ thể, do đó tỉ lệ người có nguy cơ mắc phải các bệnh về tim mạch sẽ trở nên cao hơn. Nhưng với sự phát triển vượt bậc của khoa học công nghệ ngày nay, đã có nhiều phương pháp có thể ngăn ngừa, hạn chế các nguy cơ dẫn đến các bệnh liên quan về tim mạch. Và một trong số đó là việc sử dụng các sản phẩm đeo tay có hỗ trợ thiết bị cảm biến nhịp tim để theo dõi tình hình sức khỏe. Kết hợp cùng với sự phát triển của thiết bị di động, thiết bị có hỗ trợ cảm biến nhịp tim kết nối với các ứng dụng di động tạo nên những sản phẩm tiện dụng có khả năng giúp ích cho việc hỗ trợ theo dõi sức khỏe của người dùng, đồng thời mang lại lợi ích to lớn về mặt kinh tế.

Hiện nay, các hệ điều hành di động phổ biến như iOS, Android, Windows Phone... đang là những nền tảng được ưa chuộng nhất. Trong đó, Android đã và đang phát triển rất mạnh mẽ cả về số lượng người dùng cũng như chất lượng, chiếm ưu thế cạnh tranh tương đối lớn so với các hệ điều hành khác có mặt trên thị trường. Do đó, việc phát triển các ứng dụng di động trên nền tảng Android là hướng đi phù hợp cho hầu hết các lập trình viên.

Chính vì thế, đề tài hướng đến việc phát triển ứng dụng theo dõi và cảnh báo sức khỏe cho người dùng trên những dữ liệu được thu thập từ thiết bị đeo tay, mang lại một trải nghiệm mới cho người dùng. Từ đó “Ứng dụng cảnh báo sức khỏe dựa trên Smartband” ra đời nhằm đáp ứng nhu cầu đã nêu ra với mục tiêu là xây dựng một ứng dụng có chức năng cảnh báo sức khỏe – nhịp tim dựa trên Smartband – có hỗ trợ cảm biến nhịp tim, hoạt động trên nền tảng hệ điều hành Android.

CHƯƠNG 1: GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

1.1 Giới thiệu đề tài

Theo thống kê của tổ chức IDC, trong quý 2 của năm 2014, đã có khoảng 13,8 triệu thiết bị di động được sản xuất và tiêu thụ ở khu vực Châu Á- Thái Bình Dương, với tốc độ tăng trưởng sản xuất và tiêu thụ smartphone đã tăng từ 16-24% ^[8] so với cùng kỳ năm trước và dự kiến sẽ lấn át các dòng điện thoại phổ thông trong năm 2015. Xu hướng này sẽ tiếp tục trong một vài năm tới theo nhận định của các chuyên gia.

Cùng với sự phát triển nhanh chóng cả về số lượng lẫn chất lượng của các thiết bị di động nói chung và điện thoại thông minh nói riêng thì số lượng ứng dụng và dịch vụ cũng tăng theo đáng kể (theo appFigures, trong năm 2014, số lượng ứng dụng được phân phối thông qua Google Play đã tăng gấp đôi và nhiều hơn gần 300.000 ứng dụng so với kho ứng dụng của Apple, tương đương khoảng 17% ^[8]). Nhu cầu sử dụng ứng dụng trên thiết bị di động ngày càng tăng trên tất cả các phương diện từ yêu cầu về sự đa dạng trong thể loại đến chất lượng sản phẩm. Không chỉ có yêu cầu cao hơn đối với các ứng dụng truyền thống, người dùng còn tìm đến những ứng dụng mới, đáp ứng những nhu cầu thường ngày như phục vụ giải trí, công việc, hay cả chăm sóc và theo dõi sức khỏe.

Xã hội ngày nay phát triển càng nhanh chóng thì các vấn đề về sức khỏe phát sinh ngày càng nhiều, đặc biệt là các bệnh liên quan đến tim mạch. Theo ước tính của Tổ Chức Y Tế thế giới (WHO) cho thấy, hàng năm có khoảng 17 triệu người bị tử vong do bệnh tim mạch^[1]. Riêng ở Việt Nam, mỗi năm, các bệnh lý về tim mạch cướp đi khoảng 200.000 mạng người, chiếm 1/4 tổng số trường hợp tử vong^[5]. Do đó sức khỏe tim mạch là vấn đề đáng được quan tâm.

Nhằm hạn chế tỉ lệ tử vong và hỗ trợ người sử dụng có thể theo dõi các bệnh tim mạch mà nhiều sản phẩm chăm sóc sức khỏe cùng với các thiết bị hỗ trợ theo dõi các bệnh về tim mạch đã ra đời. Tuy nhiên, sự phát triển của công nghệ khoa học không dừng lại ở các thiết bị y tế mà ngày nay đã phát triển thành các ứng dụng trên

điện thoại thông minh giúp người sử dụng hoàn toàn có thể chủ động trong việc quản lý sức khỏe của bản thân.

1.2 Tổng quan hiện trạng

Tại Việt Nam, theo báo cáo thị trường di động Quý III năm 2015 của công ty phân phối ứng dụng Appota^[8] thì Android là hệ điều hành được sử dụng nhiều nhất với 63% thị phần, tăng khoảng 2% so với Quý II của năm 2015. iOS vẫn là hệ điều hành phổ biến thứ hai với 31% thị phần, còn lại là của Window Phone và các hệ điều hành khác.

Hiện tại, có khá nhiều ứng dụng hay thiết bị hỗ trợ theo dõi sức khỏe trên thị trường. Hầu hết những ứng dụng này chỉ hỗ trợ theo dõi các vận động (đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp...), theo dõi giấc ngủ, cân nặng, nhịp tim, lượng calo tiêu thụ... tiêu biểu với một số ứng dụng như: Withings Health Mate, Google Fit, S Health, LG Health Launcher, Health Kit... Tuy nhiên, tính năng cảnh báo nhịp tim theo thời gian thực cho người dùng và người thân vẫn chưa được hiện thực. Để hiện thực việc cảnh báo nhịp tim theo thời gian thực cần phải có một thiết bị có thể đo nhịp tim của con người một cách trực tiếp.

Hiện nay trên thị trường, các thiết bị hỗ trợ cảm biến đo nhịp tim khá nhiều như: Samsung Galaxy Gear Fit, Samsung Gear Live, Samsung Gear S. LG Watch Urbane, LG G Watch R, Fitbit Surge, Fitbit Charge HR, Moto 360... Nhưng hầu hết các sản phẩm đều có giá thành tương đối cao và đa số chỉ hỗ trợ API của nhà sản xuất - hỗ trợ API qua nền web, hỗ trợ giao tiếp trực tiếp với thiết bị. Để hiểu rõ hơn về các một số thiết bị hỗ trợ cảm biến nhịp tim nhóm xin đưa ra bảng so sánh một số thiết bị đeo tay dưới đây:

	Samsung Galaxy Gear Fit. Live, S	LG Watch Urbane, R	Fitbit Surge, Charge HR	Moto 360	Smartband 2
OS	Tizen OS	Android Wear		Android Wear	
Giá	1.89, ~4, ~8 triệu	~5.6 triệu	3.5 – 5.5 triệu	4-6.8 triệu	2.9 triệu
API hỗ trợ	Samsung API và W3C standard Web API	Android Wear	Fitbit API (Web API)	Android Wear	Google Fitness, Health Kit API, LifeLog API
Tính năng hỗ trợ	Màn hình hiển thị, nhịp tim, bước chân, giấc ngủ, chỉ hỗ trợ điện thoại Samsung...	Màn hình hiển thị, kết nối wifi, hỗ trợ Android 5.1.1, cảm biến đo nhịp tim...	Màn hình hiển thị, nhịp tim, bước chân, giấc ngủ, nhịp tim...	Màn hình hiển thị, nhịp tim, bước chân, giấc ngủ, nhịp tim...	Theo dõi vận động, nhịp tim, bước chân, giấc ngủ, chống nước, bụi, có thể hoạt động độc lập trong một thời gian nhất định...
Pin	1-2 ngày	1-1.5 ngày	5-7 ngày	10-12 tiếng	2-5 ngày

Bảng 1.2.1 So sánh các thiết bị đeo tay hỗ trợ cảm biến nhịp tim

1.3 Lý do chọn đề tài

Dựa trên tình hình thực tế về nguy cơ mắc bệnh và mức độ nguy hiểm các bệnh tim mạch kết hợp với thực trạng trên, nhóm nhận thấy:

- Việc lập trình Android có chi phí đầu tư thấp, dễ tiếp cận với ngôn ngữ lập trình Java, cũng như có cơ hội thành công rất lớn dành cho các nhà phát triển.

- Xây dựng một ứng dụng có thể theo dõi các thông tin về sức khỏe của người dùng, kết hợp với chức năng cảnh báo nhịp tim, xác định mức độ stress của người dùng thông qua các dữ liệu đã thu thập được nhằm giảm thiểu các nguy cơ sức khỏe do các bệnh tim mạch gây ra.
- Dựa trên bảng so sánh trên về các thiết bị hỗ trợ đo nhịp tim, có thể thấy được Smartband 2 là thiết bị đeo tay có hỗ trợ cảm biến đo nhịp tim ưu việt hơn hẳn các thiết bị khác cả về hỗ trợ lập trình, giá cả cũng như thời lượng pin. Do đó, nhóm đã chọn Smartband 2 là thiết bị hỗ trợ thực hiện đề tài.

Để xây dựng ứng dụng cảnh báo sức khỏe dựa trên Smartband nhóm đã tập trung vào các mục tiêu và nội dung công việc chi tiết được trình bày trong phần sau.

1.4 Mục tiêu và nội dung công việc

❖ Mục tiêu đề tài

Qua việc tìm hiểu các kiến thức y khoa và các chỉ số sức khỏe nhằm xác định mục tiêu của chức năng cảnh báo nhịp tim và đánh giá mức độ stress của người dùng. Đồng thời cung cấp cơ sở lý thuyết cho các chức năng của hệ thống. Kết hợp với tìm hiểu kiến thức về nền tảng Android cũng như lập trình nhằm hỗ trợ tốt cho việc xây dựng ứng dụng.

Đề tài còn tập trung tìm hiểu các công nghệ liên quan như Google Fitness API, các thư viện và công nghệ hỗ trợ trong lập trình ứng dụng Android: OrmLite, SQLite, MPAndroidChart, SendGrid...

Bên cạnh đó, nhóm cũng đã tích lũy, rèn luyện và trau dồi thêm các kỹ năng mềm cũng hết sức cần thiết trong quá trình thực hiện đề tài như: kỹ năng làm việc nhóm, lên kế hoạch làm việc, quản lý thời gian, tìm kiếm tài liệu, kỹ năng giao tiếp...

Tìm hiểu về thực trạng của những ứng dụng sẵn có trên thị trường và của các hãng sản xuất thiết bị (smartband) về tính năng, tổng hợp, ghép nối, tính toán, lưu trữ dữ liệu cũng như những tính năng nổi bật khác nhằm xác định các chức năng cần xây dựng của ứng dụng đồng thời đảm bảo tính tiến hóa của hệ thống về sau.

Nắm bắt được các kiến thức căn bản, cốt lõi trong y khoa về vấn đề theo dõi, chăm sóc sức khỏe để phối hợp với các kiến thức và kỹ thuật lập trình để vận dụng vào ứng dụng.

Nghiên cứu, học hỏi cách thiết kế và xây dựng một ứng dụng dùng trong lĩnh vực y khoa, chăm sóc sức khỏe để có thể xây dựng một ứng dụng cảnh báo sức khỏe hoàn chỉnh.

❖ Nội dung công việc

Theo kế hoạch thực hiện, công việc được chia thành các phần nhỏ:

- Tìm hiểu về các ứng dụng hiện có về theo dõi sức khỏe.
- Chọn mua thiết bị có hỗ trợ cảm biến nhịp tim nhằm hỗ trợ thực hiện đề tài.
- Tìm hiểu về hệ điều hành Android, cách xây dựng một ứng dụng Android, Google Fitness API và các thư viện cần dùng: MPAndroidChart, OrmLite, SQLite, SendGrid, Android Saripaar...
- Phân tích và thiết kế ứng dụng.
- Xây dựng ứng dụng cảnh báo sức khỏe dựa trên Smartband với đầy đủ tính năng cần thiết, giao diện thân thiện và hoạt động ổn định.
- Cài đặt và kiểm thử ứng dụng.
- Hoàn thành báo cáo khóa luận tốt nghiệp.

1.5 Đối tượng nghiên cứu

- ❖ Các kiến thức y khoa về tim mạch và các chỉ số sức khỏe.
- ❖ Các thành phần, cơ chế hoạt động của hệ điều hành Android, và phát triển ứng dụng trên nền tảng này.
- ❖ Cách sử dụng các API của thiết bị (Google Fitness API) trong lập trình Java.
- ❖ Các bộ thư viện hỗ trợ lập trình Android cần thiết để phát triển ứng dụng.
- ❖ Cách xây dựng và lưu trữ dữ liệu với Server qua API Web Service, lưu trữ dữ liệu tại thiết bị di động.

- ❖ Cách xây dựng một hệ thống cảnh báo sức khỏe dựa vào dữ liệu thu thập được.

1.6 Phạm vi nghiên cứu

Trong thời gian thực hiện khóa luận, nhóm tập trung tìm hiểu về các kiến thức y khoa liên quan đến tim mạch – nhịp tim, các chỉ số sức khỏe (Chỉ số khối cơ thể - Body Mass Index - BMI, tỷ lệ trao đổi chất cơ bản - Basal Metabolic Rate - BMR, tỷ lệ vòng eo trên hông - Waist Hip Ratio - WHR) cũng như các công nghệ, thư viện cần thiết (Google Fitness API, MPAndroidChart, OrmLite, SQLite, SendGrid...) để triển khai ứng dụng cảnh báo sức khỏe – nhịp tim mang tên Smartband Health trên nền tảng hệ điều hành Android.

Ứng dụng Smartband Health với các chức năng sau:

- ❖ Chức năng Đăng nhập/Đăng xuất.
- ❖ Chức năng Cảnh báo sức khỏe – nhịp tim.
- ❖ Chức năng Cài đặt cảnh báo.
- ❖ Chức năng Đặt mục tiêu, kiểm tra mục tiêu cho hoạt động (step, calories, sleep, run, walk).
- ❖ Chức năng lấy thông tin – lịch sử nhịp tim, các hoạt động: đi bộ, calo tiêu thụ, thời gian ngủ, thời gian đi bộ, thời gian chạy bộ.
- ❖ Chức năng Tự thị.
- ❖ Chức năng Tính các chỉ số sức khỏe (BMI, BMR, WHR).
- ❖ Chức năng quản lý thông tin người dùng – danh sách người nhận cảnh báo, dữ liệu sức khỏe.
- ❖ Chức năng Cài đặt hệ thống.

1.7 Bố cục báo cáo

Nội dung báo cáo được chia làm 5 chương, với nội dung tóm tắt như sau:

Chương 1: Giới thiệu (phần hiện tại)

Trình bày tổng quan về đề tài bao gồm giới thiệu, lý do chọn đề tài, thực trạng ứng dụng, mục tiêu, phạm vi, đối tượng đề tài, nội dung công việc thực hiện.

Chương 2: Cơ sở lý thuyết

Tổng quan về các kiến thức y khoa liên quan, các công nghệ, thư viện sử dụng trong ứng dụng (Google Fitness API, OrmLite, MPAndroidChart...).

Chương 3: Ứng dụng android cảnh báo sức khỏe trên Smartband

Áp dụng các cơ sở lý thuyết trong những chương trên vào phân tích, thiết kế và xây dựng một ứng dụng di động với các chức năng: theo dõi sức khỏe, theo dõi nhịp tim, số bước đi, lượng calo tiêu thụ, thời gian đi bộ, chạy (khoảng cách), theo dõi giấc ngủ, ghi lại lịch sử các chỉ số trên nhằm đánh giá và đưa ra dự đoán về tình hình sức khỏe, tư vấn sức khỏe cho người dùng, đồng thời cảnh báo khẩn cấp đến người đeo thiết bị và người thân khi có hiện tượng nhịp tim tăng/giảm đột ngột, cho người dùng thiết lập phạm vi, nội dung, người nhận được cảnh báo, hỗ trợ người dùng xác định mức độ stress dựa trên dữ liệu nhịp tim thu thập được và các câu hỏi đánh giá.

Chương 4: Tổng kết

Trình bày kết quả đạt được, những hạn chế trong quá trình thực hiện đề tài đồng thời nêu ra kết luận và hướng phát triển cho đề tài.

CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

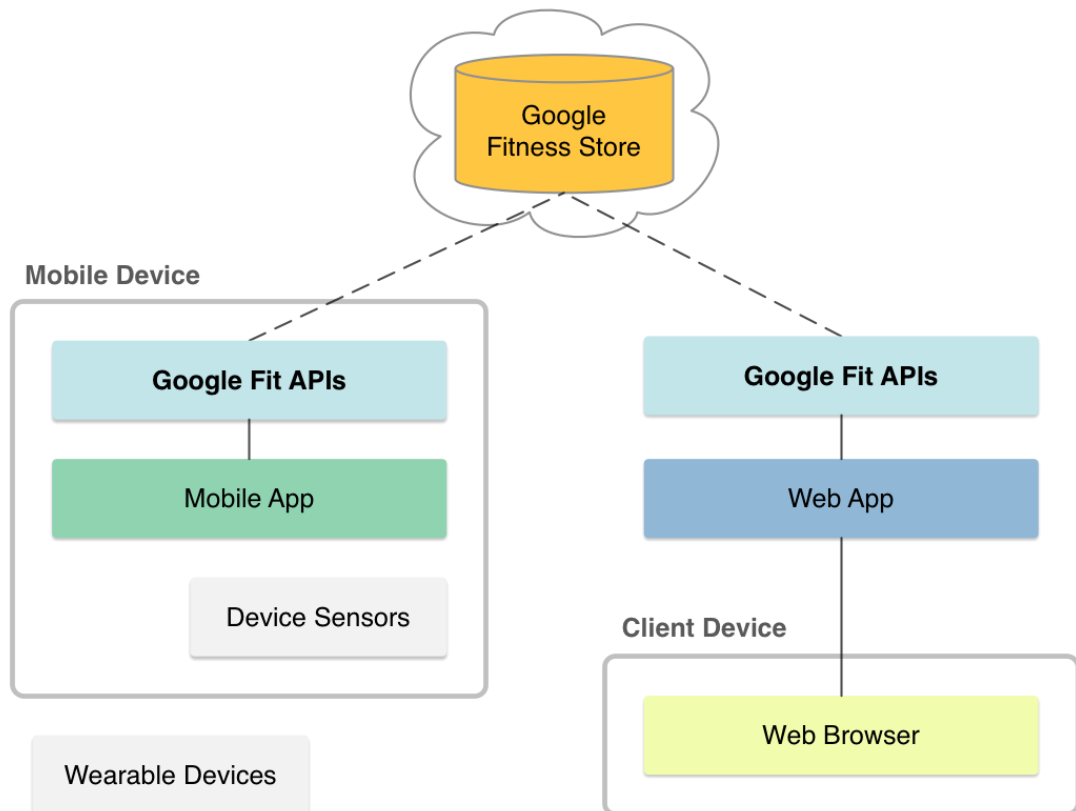
2.1 Google Fitness API ^[13]

2.1.1 Tổng quan

Google Fit là hệ sinh thái mở cho phép các nhà phát triển upload các dữ liệu về sức khỏe lên một kho lưu trữ dữ liệu tập trung, người dùng có thể truy cập dữ liệu của từ các thiết bị khác nhau và ứng dụng trong một vị trí:

- Ứng dụng fitness có thể lưu trữ dữ liệu từ bất kỳ thiết bị nào (wearable hoặc sensor).
- Ứng dụng fitness có thể truy cập dữ liệu được tạo ra bởi bất kỳ ứng dụng nào.
- Dữ liệu fitness của người dùng sẽ tiếp tục được duy trì sau khi nâng cấp các thiết bị fitness.

2.1.2 Các thành phần



Hình 2.1.1 Kiến trúc nền tảng của Google Fitness API.

➤ **Fitness store**

Là nơi tập trung lưu trữ dữ liệu cho một loạt các thiết bị và ứng dụng. Fitness store là một dịch vụ đám mây, sử dụng cơ sở hạ tầng của Google. Các ứng dụng trên các nền tảng và thiết bị khác nhau có thể lưu trữ và truy cập dữ liệu trong Fitness store, các dữ liệu này được tạo ra bởi các ứng dụng khác nhau. Google Fit cung cấp một tập các API hỗ trợ dễ dàng thêm và truy vấn dữ liệu trong Fitness store.

➤ **Sensor framework**

Sensor framework định nghĩa các đại diện cấp cao của các sensor, kiểu dữ liệu fitness, data points, and sessions. Những đại diện làm cho nó dễ dàng để làm việc với fitness store trên bất kỳ nền tảng nào.

Data Sources: đại diện cho các sensor gồm tên, kiểu dữ liệu được thu thập, và các chi tiết khác. Data Sources có thể thể hiện cho một sensor phần cứng hoặc phần mềm.

Data Types: là các loại dữ liệu khác nhau của fitness, như bước chân hoặc nhịp tim. Các kiểu dữ liệu tạo thành một lược đồ thông qua đó các ứng dụng khác nhau có thể hiểu dữ liệu của nhau. Một kiểu dữ liệu bao gồm một tên và một danh sách các thành phần, trong đó mỗi thành phần đại diện cho một chiều. Ví dụ, một kiểu dữ liệu cho các vị trí có ba thành phần (vĩ độ, kinh độ, và độ chính xác), trong khi một kiểu dữ liệu cho trọng lượng chỉ chứa một lĩnh vực.

Data Points: bao gồm mảng các giá trị ghi lại ngày tháng cho một kiểu dữ liệu, đọc từ một nguồn dữ liệu. Bạn sử dụng các điểm dữ liệu để ghi lại và insert dữ liệu fitness trong các fitness store, đọc dữ liệu thô từ một nguồn dữ liệu; chứa một thời gian bắt đầu cho một phạm vi thời gian thay vì một tại một thời điểm.

Datasets: tập hợp các điểm dữ liệu của các loại dữ liệu giống nhau từ một data source cụ thể bao gồm một số khoảng thời gian. Bạn sử dụng datasets để insert dữ

liệu xuống fitness store. Truy vấn để đọc dữ liệu từ các fitness store cũng trở về dữ liệu.

Sessions: đại diện cho khoảng thời gian mà người dùng thực hiện một hoạt động, chẳng hạn như chạy, đi xe đạp.

➤ **Permissions and user controls**

Google Fit yêu cầu người dùng đồng ý trước khi ứng dụng có thể đọc hoặc lưu trữ dữ liệu fitness. Google Fit xác định phạm vi OAuth là có ba nhóm quyền riêng biệt được phép đọc và ghi: *activity*, *location*, và *body*. Mỗi nhóm quyền cấp ứng dụng truy cập vào một tập các kiểu dữ liệu. Apps chỉ định một hoặc nhiều trong số các phạm vi để làm việc với dữ liệu fitness, và Google Fit yêu cầu các quyền tương ứng từ người dùng.

➤ **Google Fit APIs**

Google Fit hỗ trợ các API:

- Android APIs cho các ứng dụng Android.
- REST API cho các ứng dụng nền tảng khác.

2.2 Các kiến thức y khoa

2.2.1 Tim – Nhịp tim

2.2.1.1 Tim ^[4]

Tim là bộ phận quan trọng trong hệ tuần hoàn của động vật, với chức năng bơm đều đặn để đẩy máu theo các động mạch và đem dưỡng khí và các chất dinh dưỡng đến toàn bộ cơ thể, đồng thời loại bỏ các chất thải trong quá trình trao đổi chất. Tim hút máu từ tĩnh mạch về tim sau đó đẩy máu đến phổi để trao đổi khí CO₂ lấy khí O₂. Trái tim nằm ở khoang giữa trung thất trong ngực.

Trong cơ thể người, động vật có vú và các loài chim, tim được chia thành bốn phần: tâm nhĩ trái và tâm nhĩ phải ở nửa trên; tâm thất trái và tâm thất phải ở nửa dưới. Máu chảy qua tim theo một chiều do van tim ngăn máu chảy ngược. Tim được bao bọc trong một túi bảo vệ, gọi là màng ngoài tim có chứa một lượng nhỏ

chất bôi trơn. Tim được cấu tạo thành ba lớp: thượng tâm vị; cơ tim; và màng trong của tim.

Thông thường với mỗi nhịp tim đập, tâm thất phải bơm cùng một lượng máu vào phổi như các tâm thất trái đẩy máu vào cơ thể. Tĩnh mạch vận chuyển máu đến tim, trong khi động mạch đẩy máu ra khỏi tim. Tĩnh mạch thường có áp lực thấp hơn so với động mạch. Tim co bóp với tốc độ khoảng 72 nhịp mỗi phút khi ở trạng thái nghỉ, nặng khoảng 250-300 gram ở nữ giới và 300 đến 350 gram ở nam giới. Tập thể dục làm tăng nhịp tim tạm thời, nhưng làm giảm nhịp tim nghỉ ngơi về lâu dài - điều này tốt cho sức khỏe tim mạch.

Bệnh tim mạch là nguyên nhân phổ biến nhất gây tử vong trên toàn cầu trong năm 2008, chiếm 30% các trường hợp tử vong của năm này. Trong số các ca tử vong hơn ba phần tư là do bệnh động mạch vành và đột quỵ. Các yếu tố nguy cơ bao gồm: hút thuốc, thừa cân, tập thể dục không đủ, cholesterol cao, huyết áp cao và tiểu đường... Chẩn đoán bệnh tim mạch thường được thực hiện bằng cách lắng nghe tim đập bằng ống nghe, ECG hoặc bằng siêu âm. Bệnh tim được điều trị chủ yếu với bác sĩ chuyên khoa tim mạch, mặc dù rất nhiều chuyên môn khác có thể tham gia.

2.2.1.2 Nhịp tim ^[8]

Nhịp tim là tốc độ đập của tim được đo bằng số lượng các cơn co thất của tim trên một đơn vị thời gian, thường nhịp đập mỗi phút (bpm). Nhịp tim có thể thay đổi tùy theo nhu cầu vật chất của cơ thể, kể cả nhu cầu hấp thụ oxy và thải carbon dioxide. Nó thường là bằng hoặc gần bằng xung đo tại một điểm bất kỳ thiết bị ngoại vi. Hoạt động có thể gây thay đổi bao gồm tập thể dục, ngủ, lo âu, căng thẳng, bệnh tật, các loại thuốc.

Nhịp tim của người trưởng thành bình thường lúc nghỉ ngơi trong khoảng 60-100 bpm. Nhịp tim nhanh, được định nghĩa là trên 100 bpm, nhịp tim chậm được xác định là dưới 60 bpm. Trong lúc ngủ nhịp tim sẽ chậm hơn với giá trị phổ biến 40-60 bpm, được coi là bình thường. Khi tim đập không bình thường thường xuyên,

điều này được gọi là rối loạn nhịp. Những bất thường về nhịp tim có thể là triệu chứng của một số bệnh lý về tim mạch.

2.2.2 Bệnh rối loạn nhịp tim (Disturbed heart rhythm) ^[6]

Bệnh rối loạn nhịp tim (Arrhythmia) là tên gọi chung của một số tình trạng hoạt động điện của tim, hoạt động này có rối loạn bất thường hay nhanh hoặc chậm hơn hoạt động điện bình thường. Nhịp tim có thể quá nhanh (hơn 100 nhịp/phút) hay quá chậm (nhỏ hơn 60 nhịp/phút), nhịp có thể bình thường hay bất thường.

Các rối loạn nhịp tim có thể xảy ra trong buồng trên của tim (tâm nhĩ), hay trong buồng dưới của tim (tâm thất), ở bất kì độ tuổi nào. Một số triệu chứng rối loạn nhịp tim rất khó nhận biết, nó có thể nghiêm trọng đến con người và thậm chí có thể dẫn đến đột tử.

Một số rối loạn nhịp tim trong các trường hợp cấp cứu thường nguy hiểm đến tính mạng và có thể dẫn đến ngừng tim. Đây là một trong những nguyên nhân gây chết thường gặp nhất trên đường đi đến bệnh viện. Một vài rối loạn nhịp tim gây ra các triệu chứng như cảm thấy bất thường về nhịp của tim (đánh trống ngực) và chỉ gây cảm giác khó chịu. Một số rối loạn nhịp tim khác có thể không có bất kì triệu chứng gì, nhưng lại làm tăng nguy cơ bị đột quỵ hay thuyên tắc mạch máu nguy hiểm đến tính mạng bệnh nhân.

Các triệu chứng của rối loạn nhịp tim có thể bao gồm:^[8]

- Rung động trong lồng ngực.
- Nhịp tim nhanh.
- Nhịp tim chậm.
- Đau ngực.
- Khó thở.
- Hoa mắt.

- Chóng mặt.
- Ngất xỉu hoặc gần ngất.

2.2.3 Một vài số liệu về nhịp tim

2.2.3.1 Nhịp tim theo lứa tuổi, giới tính

Tuổi	Nhịp tim (nhịp/phút - BPM)	Đơn vị (thời gian)
Trẻ sơ sinh	100-160	
0-5	90-150	tháng
6-12	80-140	tháng
1-3	80-130	Năm
3 - 5	80-120	Năm
6 - 10	70-110	Năm
11-14	60-105	Năm
15-20	60-100	Năm
Người lớn	50-80	Năm
Người già	60-70	năm

Bảng 2.2.1 Nhịp tim theo độ tuổi của con người [6].

2.2.3.2 Vùng nhịp tim khi luyện tập (Heart rate zones) [11]



Hình 2.2.1 Vùng nhịp tim khi luyện tập

- **Vùng 1:** 50-60% nhịp tim tối đa. Là các hoạt động bình thường nhẹ nhàng hàng ngày như đi bộ, đi shopping. Thời gian trung bình khoảng 20-40 phút.
- **Vùng 2:** 60-70% nhịp tim tối đa. Những động tác áp dụng chạy bộ chậm hoặc đi bộ nhanh hoặc những động tác khởi động trước khi chạy và thư giãn sau khi chạy về. Thời gian trung bình khoảng 40-80 phút.
- **Vùng 3:** 70-80% nhịp tim tối đa. Tốc độ vừa phải, bạn vẫn có đủ sức để nói chuyện. Thời gian trung bình khoảng 10-40 phút.
- **Vùng 4:** 80-90% nhịp tim tối đa. Tốc độ yêu cầu sự cố gắng nhưng vẫn cảm thấy thoải mái, người chạy vẫn đủ sức nói những câu ngắn, vắn tắt. Thời gian trung bình khoảng 2-10 phút.
- **Vùng 5:** 90-100% nhịp tim tối đa. Yêu cầu sự cố gắng cao cho đến “quá sức”, ở tốc độ ổn định và thở đúng thì bạn chỉ đủ sức nói 1 vài từ. Thời gian trung bình nên ít hơn 5 phút.

2.2.3.3 Công thức tính nhịp tim khi tập luyện ^[11]

Để xác định được con số cụ thể, công thức phổ biến thường được sử dụng chính là *(Nhịp tim tối đa theo độ tuổi x P)* để tìm ra P% nhịp tim tối đa của bạn. Thực hiện các bước tương tự, nhân với P_1 để tìm ra $P_1\%$ nhịp tim tối đa. Nhịp tim trong khoảng từ P% đến $P_1\%$ khi tập luyện.

Công thức dự đoán nhịp tim tối đa theo độ tuổi:

Nam:	$HR_{max} = (220 - age)$
Nữ:	$HR_{max} = (226 - age)$

Với: age là tuổi của một người (năm)

Ví dụ: Một phụ nữ 30 tuổi muốn vận động giảm cân, khi tập luyện cần duy trì nhịp tim từ: $(226-30) \times 60\% = 118$ đến $(226-30) \times 70\% = 137$ (BPM)

Theo bài báo “**Age-predicted maximal heart rate revisited**” - Hirofumi Tanaka, PHD, Kevin D. Monahan, MS, Douglas R. Seals, PHD tại Boulder and

Denver, Colorado, USA được đăng trên tạp chí “**The American College of Cardiology**” vào 01/2001 [3]. Công thức dự đoán nhịp tim tối đa theo độ tuổi trên không chính xác đối với đối tượng là những người trưởng thành (18-81 tuổi), theo kết quả của bài báo cho thấy công thức dự đoán nhịp tim tối đa theo độ tuổi cho người trưởng thành như sau:

$$HR_{max} = 208 - 0.7 \times age$$

Với: age là tuổi của một người (năm).

Từ đó có thể khái quát được công thức tính khoảng nhịp tim tối đa cần duy trì khi tập luyện như sau:

$$HR_{max} \times P_1 \leq HR \leq HR_{max} \times P_2$$

Với: HR_{max} là nhịp tim tối đa theo độ tuổi, P_1 , P_2 là tỷ lệ phần trăm hoạt động của tim.

2.2.4 Chỉ số sức khỏe

2.2.4.1 Chỉ số khối cơ thể (*Body Mass Index - BMI*) [5]

Chỉ số khối cơ thể được dùng để đánh giá mức độ gầy hay béo của một người. Chỉ số này do nhà bác học người Bỉ là Adolphe Quetelet đưa ra năm 1832.

Chỉ số khối cơ thể của một người tính bằng cân nặng của người đó (kg) chia cho bình phương chiều cao (đo theo mét hoặc cm). Có thể tính theo công thức định nghĩa hoặc cho theo những bảng tiêu chuẩn.

Chỉ số này có thể giúp xác định một người bị bệnh béo phì hay bị bệnh suy dinh dưỡng thông qua số liệu về hình dáng, chiều cao và cân nặng cơ thể.

Công thức tính BMI:

$$BMI = \frac{W}{H^2}$$

Với: W là khối lượng của một người (tính bằng kg) và H là chiều cao của người đó (tính bằng m).

Phân loại: 3 kiểu: theo WHO, IDI và WPRO

Phân loại	WHO BMI (kg/m ²)	IDI & WPRO BMI (kg/m ²)
Cân nặng thấp (gầy)	<18.5	<18.5
Bình thường	18.5 - 24.9	18.5 - 22.9
Thừa cân	25	23
Tiền béo phì	25 - 29.9	23 - 24.9
Béo phì độ I	30 - 34.9	25 - 29.9
Béo phì độ II	35 - 39.9	30
Béo phì độ III	40	40

Bảng 2.2.2 Phân loại chỉ số khối cơ thể

Lưu ý: Chỉ số BMI sẽ không chính xác nếu bạn là vận động viên hoặc người tập thể hình (bởi các múi cơ luôn nặng hơn mỡ) và khi đó, chỉ số BMI của bạn sẽ nằm trong mức béo, rất béo. Nó cũng không chính xác với những đối tượng như: phụ nữ mang thai và sau khi sinh, hay những người vừa hồi phục sức khỏe sau khi ốm.

2.2.4.2 Chỉ số BMR (*Basal metabolic rate* - tỷ lệ trao đổi chất cơ bản)

Tỷ lệ trao đổi chất cơ bản (BMR – Basal Metabolic Rate) là lượng calo mà cơ thể cần để duy trì các hoạt động chức năng: thở, tuần hoàn máu, kiểm soát nhiệt độ cơ thể, tăng trưởng tế bào, não và các cơ quan thần kinh, cơ cơ.

BMR cũng ảnh hưởng đến tỉ lệ đốt cháy calo để giữ cân hay giảm cân. Số

BMR của bạn sẽ chiếm 60%-70% tổng lượng calo mà bạn đốt 1 ngày (điều này phụ thuộc vào 1 số yếu tố khác nhau và cường độ vận động).

Các công thức tính BMR hiện có:

- **Công thức Harris-Benedict:** là công thức không có độ chính xác cao. Công thức này dựa theo nghiên cứu trên nam giới: trẻ, vóc dáng gầy và năng động ở năm 1919. Công thức này nổi tiếng về ước tính calo cao hơn mức thực sự cần.

Nam giới: $BMR = 66 + [13.7 \times \text{trọng lượng (kg)}] + [5 \times \text{chiều cao (cm)}] - [6.76 \times \text{tuổi (năm)}]$

Nữ giới: $BMR = 655 + [9.6 \times \text{trọng lượng (kg)}] + [1.8 \times \text{chiều cao (cm)}] - [4.7 \times \text{tuổi}]$

- **Công thức Mifflin-St Jeor:** công thức được đưa ra vào những năm 1990 và mang tính ứng dụng nhiều hơn. Tuy nhiên, nó vẫn không bao gồm tỷ lệ % mỡ vào công thức tính. Thêm vào đó, nó ước tính calo cao hơn mức thực sự cần, nhất là đối với những người béo.

Nam giới: $BMR = [9.99 \times \text{trọng lượng cơ thể (kg)}] + [6.25 \times \text{chiều cao (cm)}] - [4.92 \times \text{tuổi}] + 5$

Nữ giới: $BMR = [9.99 \times \text{trọng lượng cơ thể (kg)}] + [6.25 \times \text{chiều cao (cm)}] - [4.92 \times \text{tuổi}] - 161$

- **Công thức Katch-McArdle:** Được coi là một trong những công thức tính khá chuẩn cho những người không quá béo. Công thức này ước đoán khá chính xác về tỷ lệ % lượng mỡ trong cơ thể.

$BMR = 370 + [21.6 \times LBM]$

$LBM = [\text{tổng cân nặng} \times (100 - \% \text{mỡ cơ thể})]/100$

Cách tính tổng lượng Calo cần thiết để giữ cân:

Lưu ý: Cần đổi BMR sang tổng lượng calo cần để giữ cân bằng cách nhân BMR với thông số phù hợp vận động cá nhân của bản thân:

- Nếu rất ít/không vận động (gần như không tập luyện, làm việc văn phòng), calo cần = BMR x 1.2.
- Nếu vận động nhẹ (lao động/tập luyện nhẹ 1-3 ngày/1 tuần), calo cần = BMR x (1.3 tới 1.4).
- Nếu vận động vừa phải (lao động/tập luyện cường độ trung bình, 3-5 ngày/1 tuần), calo cần = BMR x (1.5 tới 1.6).
- Nếu vận động cao (lao động/tập luyện khá nặng 6-7 ngày một tuần), calo cần = BMR x (1.7 tới 1.8).
- Nếu vận động vô cùng cao (Lao động/tập luyện rất nặng, 6-7 ngày một tuần), calo cần = BMR (1.9 tới 2.0).

2.2.4.3 Tỷ số vòng eo trên vòng mông (*Waist-hip ratio* - WHR)

Tỷ số eo trên mông, là giá trị của phép chia giữa số đo chu vi vòng eo và số đo chu vi vòng mông (tại vị trí lớn nhất có thể của vòng mông).

Khái niệm và ý nghĩa của tỷ số này được nhà tâm lý học tiến hóa Devendra Singh thuộc Đại học Texas ở Austin đưa ra vào năm 1993. Để đo chính xác các thông số, bụng phải để ở trạng thái tự nhiên (không phình hoặc thóp bụng) và tốt nhất là đo trực tiếp trên da (không đo qua quần áo).

Công thức tính chỉ số WHR:

$$WHR = \frac{\text{Vòng eo}}{\text{Vòng mông}}$$

Vòng eo: là số đo ngang rốn, tính bằng cm

Vòng mông: là số đo ngang qua điểm phình to nhất ở mông (tính bằng cm).

Bảng nguy cơ căn cứ theo tỷ số vòng eo trên vòng mông:

Nam	Nữ	Mức nguy hiểm đến sức khỏe
0,9	0,7	Không nguy hiểm (sức khỏe tốt)
0,9 – 0,95	0,7 – 0,8	Ít
0,96 - 1	0,81 – 0,85	Trung bình
Trên 1	Trên 0,85	Cao (Rất nguy hiểm)

Bảng 2.2.3 Nguy cơ căn cứ theo chỉ số WHR

CHƯƠNG 3: ỨNG DỤNG ANDROID CẢNH BÁO SỨC KHỎE TRÊN SMARTBAND

3.1 Giới thiệu khái quát

- Ứng dụng Smartband Health là ứng dụng theo dõi và cảnh báo sức khỏe nhằm hỗ trợ cho những người có nguy cơ gặp các bệnh về tim mạch cũng như hỗ trợ theo dõi sức khỏe của con người trong thời đại công nghệ thông tin hiện nay. Với chức năng ghi lại lịch sử hoạt động, nhịp tim, số bước chân, thời gian ngủ, thời gian đi bộ, chạy, đi xe đạp, theo dõi mục tiêu các hoạt động của người dùng. Đặc biệt với tính năng cảnh báo nhịp tim cho người dùng và người thân của họ thông qua email và tin nhắn SMS để kịp thời xử lý sự cố về nhịp tim. Đồng thời hỗ trợ tính năng tắt cảnh báo nhịp tim.
- Ứng dụng sử dụng Google Fitness API để lưu trữ và lấy dữ liệu thông qua service của google nhằm đảm bảo tính thống nhất giữa thiết bị (Smartband) và ứng dụng, đồng thời cho phép người dùng thiết lập nội dung cảnh báo, các thông số cảnh báo (ngưỡng cảnh báo nhịp tim, thời gian giữa hai lần kiểm tra nhịp tim, danh sách những người thân sẽ được nhận email, sms, hình thức notify).
- Ứng dụng sử dụng các công thức tính toán các chỉ số sức khỏe (BMI, BMR, WHR) để xây dựng tính năng tính các chỉ số cơ thể: chỉ số khối cơ thể (BMI), tỷ lệ trao đổi chất cơ bản (BMR), tỷ lệ vòng eo trên vòng mông để có thể đưa ra đánh giá tình trạng sức khỏe của người dùng.
- Ứng dụng sử dụng Google Plus API để phục vụ cho chức năng Đăng nhập và để kích hoạt sử dụng dịch vụ của Google Fitness API. Đồng thời thông tin người dùng và một số dữ liệu quan trọng của ứng dụng sẽ được lưu trên web service của ứng dụng.

- Ứng dụng sử dụng thư viện MPAndroidChart để thực hiện việc vẽ các biểu đồ lịch sử nhịp tim và các hoạt động để hiển thị nội dung đến người dùng một cách trực quan, sinh động.
- Ứng dụng hỗ trợ người dùng tính năng “Tự thị” nhằm giúp người dùng xem lại những hoạt động của bản thân.
- Ứng dụng hỗ trợ người dùng tính năng hỗ trợ đánh giá mức độ stress dựa trên dữ liệu nhịp tim thu thập được kết hợp với các câu hỏi đánh giá mức độ stress.

3.2 Tổng quan các chức năng

3.2.1 Chức năng Đăng nhập - Đăng xuất

3.2.1.1 Đăng nhập

❖ Mục tiêu

- Người dùng tiến hành đăng nhập thông qua giao diện của ứng dụng Android, ứng dụng Android sẽ kiểm tra trạng thái đăng nhập Google Plus bằng cách gửi yêu cầu kiểm tra trạng thái tới Google Plus thông qua API do Google cung cấp. Người dùng thực hiện chọn tài khoản đăng nhập hoặc thêm mới tài khoản Google Plus vào máy nếu như phản hồi trạng thái là chưa đăng nhập. Ngược lại, nếu người dùng đã đăng nhập, sẽ kiểm tra hiện tại mã token có được lưu trong máy hay chưa. Nếu mã token đã được lưu trong máy, sẽ tiến hành gửi yêu cầu kích hoạt mã token. Còn nếu chưa có mã token, ban đầu ứng dụng sẽ lấy thông tin người dùng bằng cách gửi yêu cầu đến máy chủ Google thông qua API, sau đó tiến hành gửi yêu cầu xác thực người dùng với dữ liệu thông tin vừa lấy. Xử lý xác thực ở máy chủ, sẽ kiểm tra thông tin người dùng có tồn tại trong hệ thống hay chưa. Nếu thông tin người dùng chưa tồn tại, hệ thống sẽ tạo thông tin người dùng trên hệ thống và đồng thời kích hoạt một xử lý ngầm để lấy các thông tin đầy đủ của người dùng từ máy chủ Google. Quá trình sau đó sẽ kiểm tra người

dùng đã có mã token hay chưa. Nếu chưa có sẽ tiếp tục xử lý sinh mã token cùng với thời gian hết hạn cho người dùng. Cuối cùng sẽ gửi phản hồi cùng với mã token cho ứng dụng.

- Sau khi đăng nhập để kết thúc thao tác đăng nhập người dùng cần thêm các thông tin cơ bản của bản thân như: Tên, tuổi, chiều cao, cân nặng, giới tính. Để hỗ trợ tốt cho người dùng trong quá trình sử dụng ứng dụng.

❖ *Kết quả*

- Phát triển thành công chức năng Đăng nhập, cho phép người dùng đăng nhập ứng dụng thông qua tài khoản Google Plus trên máy và cung cấp các thông tin cơ bản như: Tên, ngày sinh, chiều cao, cân nặng, giới tính. Để hỗ trợ tốt cho người dùng trong quá trình sử dụng ứng dụng.

3.2.1.2 Đăng xuất

❖ *Mục tiêu*

- Quá trình đăng xuất diễn ra đơn giản hơn. Ứng dụng phía khách hàng chỉ cần kiểm tra xem mã token hiện có được lưu trong máy hay chưa và nếu có thì xóa mã token được lưu ra khỏi máy.
- Thực hiện xóa các dữ liệu liên quan của người dùng. Nhằm hỗ trợ người dùng thay đổi tài khoản đăng nhập vào ứng dụng.

❖ *Kết quả*

- Phát triển thành công chức năng Đăng xuất, cho phép người dùng thoát khỏi ứng dụng.

3.2.2 Chức năng Cảnh báo sức khỏe – nhịp tim

❖ *Mục tiêu*

- Thực hiện chức năng dựa vào số liệu thống kê về sức khỏe lấy thông qua thiết bị theo dõi sử dụng API Google Fitness. Phân tích số liệu đánh giá mức độ và cảnh báo cho người dùng thông qua các thông báo,

email, SMS. Diễn hình là cảnh báo mức độ nguy hiểm của nhịp tim khi người sử dụng hoạt động quá mức hoặc nhịp tim đập quá mức so với bình thường.

❖ *Kết quả*

- Phát triển thành công chức năng Cảnh báo sức khỏe - nhịp tim.

3.2.3 Chức năng Cài đặt cảnh báo

❖ *Mục tiêu*

- Thiết lập màn hình để người sử dụng dễ dàng thiết lập các thông số cho chức năng cảnh báo như tần suất, thời gian cũng như cách thức cảnh báo (qua email, tin nhắn SMS, gọi điện thoại, thông báo) tùy vào mong muốn của người sử dụng.
- Hỗ trợ cài đặt bật/tắt cảnh báo nhịp tim.

❖ *Kết quả*

- Phát triển thành công chức năng thiết lập cài đặt cảnh báo.
- Bật/tắt cảnh báo nhịp tim sẽ không ảnh hưởng đến các chức năng khác.

3.2.4 Chức năng Đặt mục tiêu và hiển thị thông tin lịch sử hoạt động

❖ *Mục tiêu*

- Tạo ra các chức năng ghi lại và thống kê sức khỏe của người dùng thông qua thiết bị theo dõi sử dụng API Google Fit. Thống kê dữ liệu nhịp tim, số bước chân, lượng calo tiêu thụ, giấc ngủ, đi bộ, chạy bộ... theo từng ngày, tuần, tháng, năm và vẽ biểu đồ thể hiện số liệu thống kê của từng hoạt động.

❖ *Kết quả*

- Phát triển thành công chức năng Đặt mục tiêu và hiển thị thông tin lịch sử hoạt động cho nhịp tim, bước đi, calo tiêu thụ, theo dõi giấc ngủ, và các hoạt động khác như đi bộ, chạy, đi xe đạp...

3.2.5 Chức năng Tự thị

❖ *Mục tiêu*

- Hỗ trợ người dùng review lại những hoạt động đã thực hiện và các mục tiêu đã hoàn thành trong ngày, trong tuần, tháng, năm. Đồng thời đưa ra kiến nghị về mục tiêu cần thiết lập trong khoảng thời gian tiếp theo.

❖ *Kết quả*

- Phát triển thành công chức năng tự thị.

3.2.6 Chức năng Tính các chỉ số sức khỏe – BMI, BMR, WHR

❖ *Mục tiêu*

- Chức năng giúp người dùng tính toán các chỉ số sức khỏe để biết được tình trạng hiện tại của người dùng, nhằm đưa ra lời khuyên cần thiết cho người dùng.

❖ *Kết quả*

- Phát triển thành công chức năng tính toán các chỉ số sức khỏe.

3.2.7 Chức năng Quản lý thông tin người dùng

❖ *Mục tiêu*

- Nhằm hỗ trợ người dùng thay đổi một số thông tin cần thiết về tên, sinh nhật, chiều cao, cân nặng, nhằm mục đích cung cấp thông tin cho ứng dụng sử dụng một vài thông tin cần thiết: sinh nhật để biết tuổi, cân nặng, chiều cao để tính các chỉ số sức khỏe.

❖ *Kết quả*

- Phát triển thành công chức năng quản lý thông tin người dùng.

3.2.8 Chức năng Quản lý danh sách người nhận cảnh báo

❖ Mục tiêu

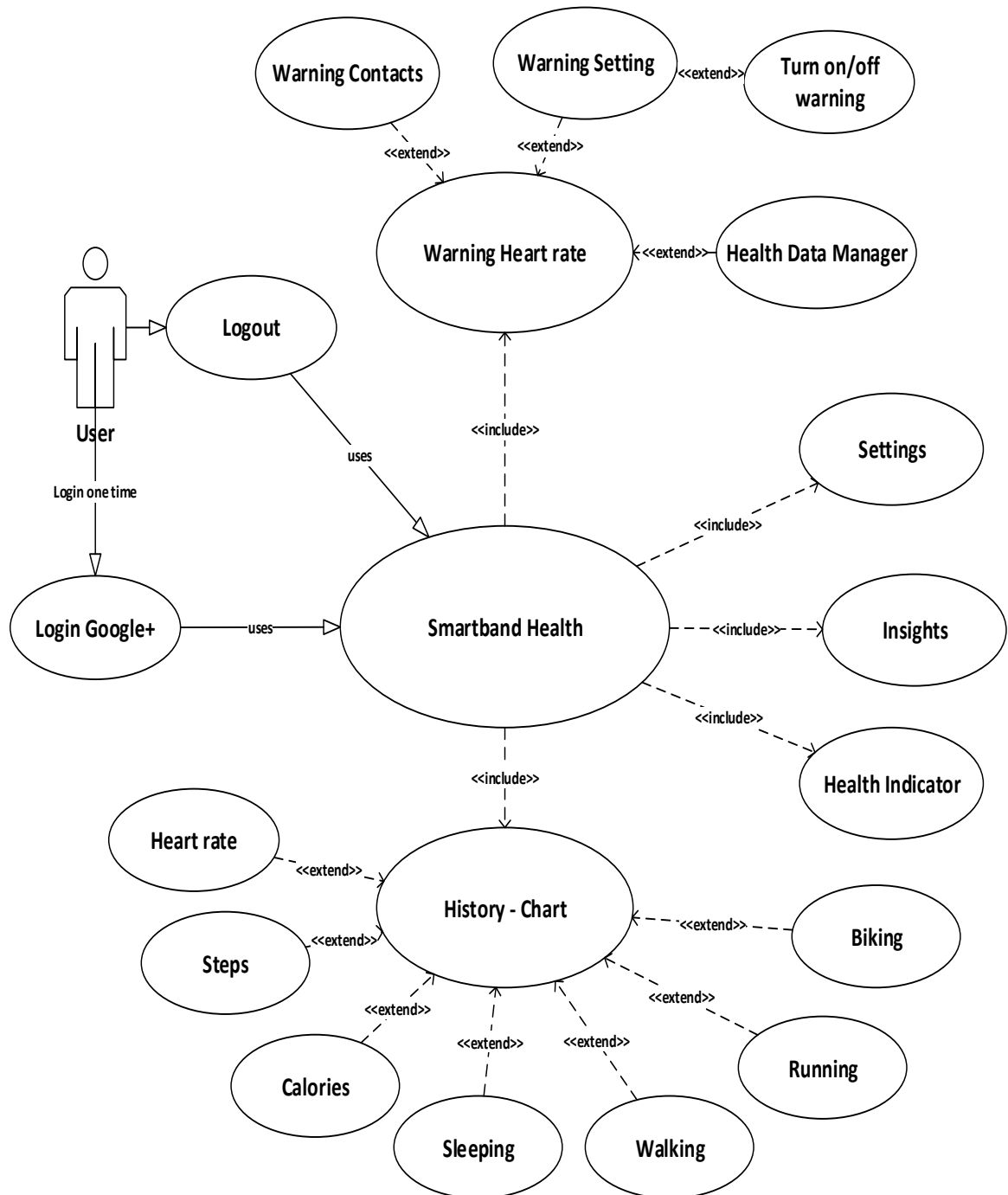
- Chức năng giúp người dùng tạo ra các số liệu về cơ thể cũng như mức độ cảnh báo để dựa vào đó có thể cảnh báo người dùng tốt hơn.

❖ Kết quả

- Phát triển thành công chức năng quản lý danh sách người nhận cảnh báo.

3.3 Phân tích

3.3.1 Lược đồ use case



Sơ đồ 3.3.1 Lược đồ use case

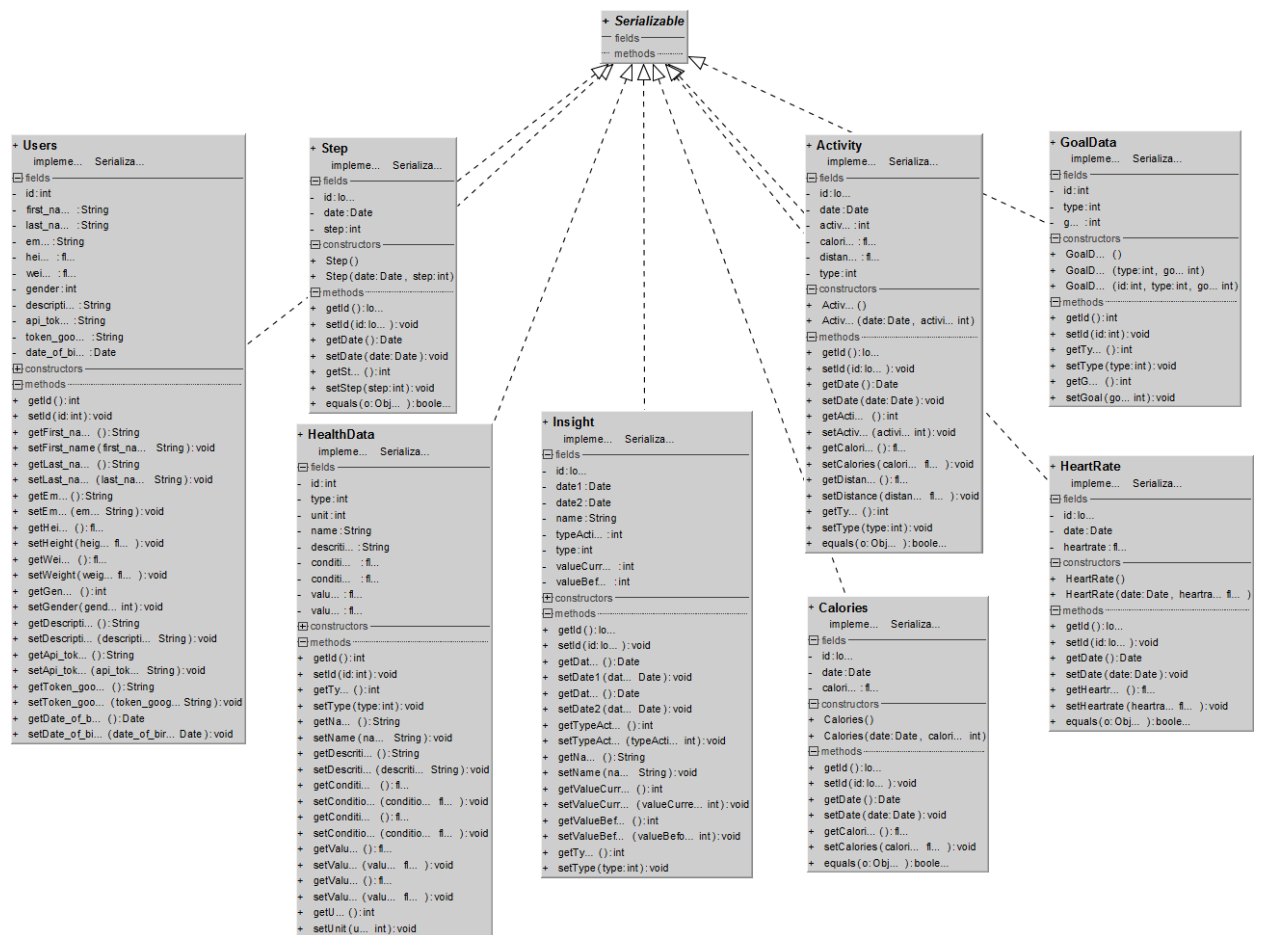
Mô tả lược đồ use case

STT	Use case ID	Tên Chức năng	Mô tả
1	UC_01	Đăng nhập/Đăng xuất	
	UC_01.1	Đăng nhập	Cho phép người dùng đăng nhập vào ứng dụng với tài khoản Google +
	UC_01.2	Đăng xuất	Actor thoát khỏi hệ thống
2	UC_02	Màn hình chính	Người dùng có thể xem thông tin hoạt động và đi đến các màn hình chức năng.
3	UC_03	Cảnh báo sức khỏe - nhịp tim	Cảnh báo nhịp tim người dùng khi có sự cố liên quan đến nhịp tim, các thông số cảnh báo do người dùng thiết lập.
4	UC_04	Cài đặt cảnh báo nhịp tim	Hỗ trợ người dùng thiết lập các thông số cảnh báo nhịp tim.
5	UC_05	Bật/Tắt cảnh báo nhịp tim	Hỗ trợ người dùng bật/tắt chức năng cảnh báo nhịp tim
6	UC_06	Lấy thông tin nhịp tim và lịch sử nhịp tim	Lấy dữ liệu nhịp tim đo được từ smartband thông qua API Google Fitness và hiển thị lịch sử nhịp tim bằng biểu đồ một cách trực quan, sinh động.
7	UC_07	Lấy thông tin và lịch sử số bước đi	Lấy dữ liệu số bước đi đo được từ smartband thông qua API Google Fitness và hiển thị lịch sử bằng biểu đồ một cách trực quan, sinh động.

8	UC_08	Lấy thông tin và lịch sử lượng calo tiêu thụ	Lấy dữ liệu lượng calo tiêu thụ từ smartband thông qua API Google Fitness và hiển thị lịch sử bằng biểu đồ một cách trực quan, sinh động.
9	UC_09	Lấy thông tin và lịch sử giấc ngủ	Lấy dữ liệu giấc ngủ đo được từ smartband thông qua API Google Fitness và hiển thị lịch sử bằng biểu đồ một cách trực quan, sinh động.
10	UC_10	Lấy thông tin và lịch sử thời gian đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp	Lấy dữ liệu thời gian đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp đo được từ smartband thông qua API Google Fitness và hiển thị lịch sử bằng biểu đồ một cách trực quan, sinh động.
11	UC_11	Tự thị	Cho phép người dùng review lại các hoạt động, và mục tiêu đề ra đạt chưa, đánh dấu các mốc sự kiện quan trọng
12	UC_12	Tính các chỉ số sức khỏe – BMI, BMR, WHR	Hỗ trợ tính các chỉ số sức khỏe, đưa ra lời khuyên cho người dùng.
13	UC_13	Quản lý thông tin người dùng	Hỗ trợ quản lý một vài thông tin cơ bản của người, nhằm hỗ trợ ứng dụng
14	UC_14	Quản lý danh sách người nhận cảnh báo	Hỗ trợ người dùng quản lý danh sách người nhận được cảnh báo nhịp tim.

Bảng 3.3.1 Bảng mô tả chi tiết các use case

3.3.2 Sơ đồ lớp



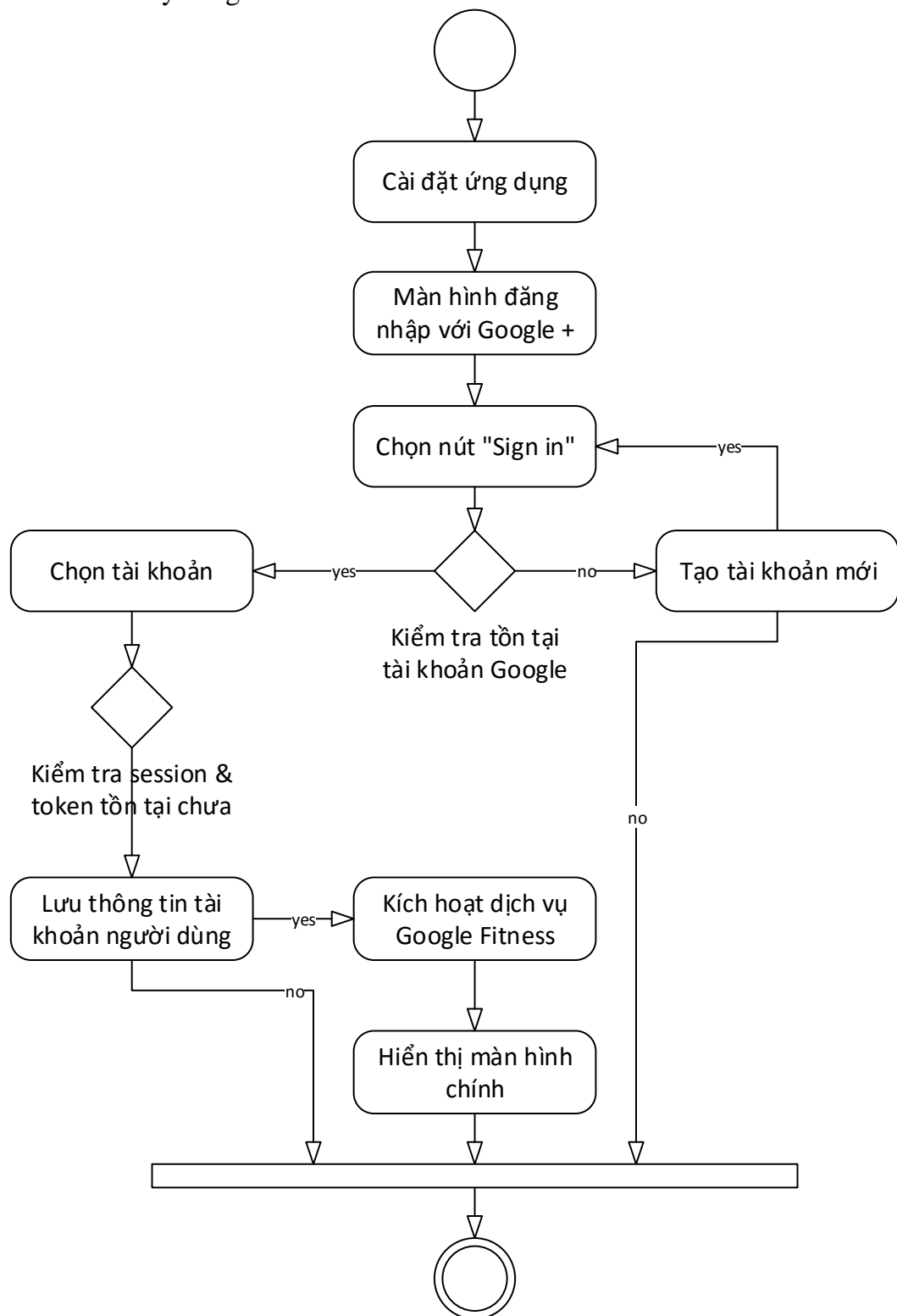
Sơ đồ 3.3.2 Sơ đồ lớp ở mức phân tích

3.3.3 Đặc tả một số use case chính

3.3.3.1 Use case “Đăng nhập”

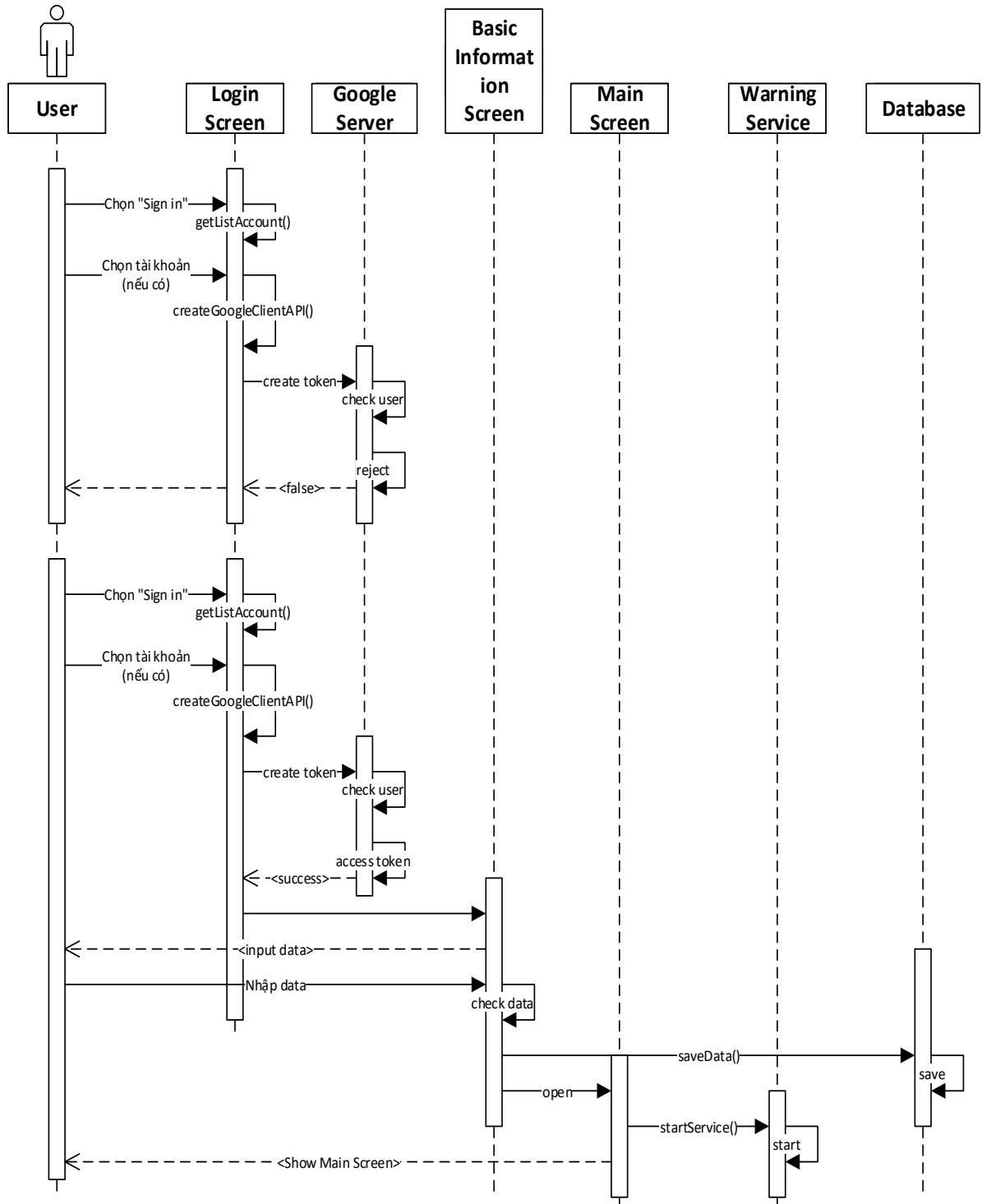
Use case ID:	UC_01.1		
Tên use case:	Đăng nhập		
Người tạo:	Phạm Văn Trung	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Người dùng Đăng nhập vào ứng dụng bằng tài khoản Google+		
Điều kiện kích hoạt:	Click vào nút chọn “Đăng nhập Google+”		
Điều kiện đầu:	1. Người dùng đã có tài khoản Google. 2. Thiết bị phải được kết nối với internet.		
Điều kiện sau:	Chọn tài khoản Google muốn đăng nhập hoặc có thể thêm mới tài khoản vào hệ thống.		
Tiến trình thường:	1. Click chọn nút “Đăng nhập Google +”. 2. Chọn tài khoản muốn đăng nhập hoặc thêm mới tài khoản.		
Tiến trình phụ:	Người dùng có thể bỏ qua bước đăng nhập bằng tài khoản Google mà vào thẳng ứng dụng		
Các ngoại lệ:	Người dùng chưa có tài khoản Google		
Các use case liên quan:	1. Quản lý thông tin người dùng. 2. Hiển thị màn hình chính		
Yêu cầu riêng biệt:			

❖ UML Activity Diagram



Sơ đồ 3.3.3 Activity Diagram đăng nhập Google +

❖ UML Sequence Diagram

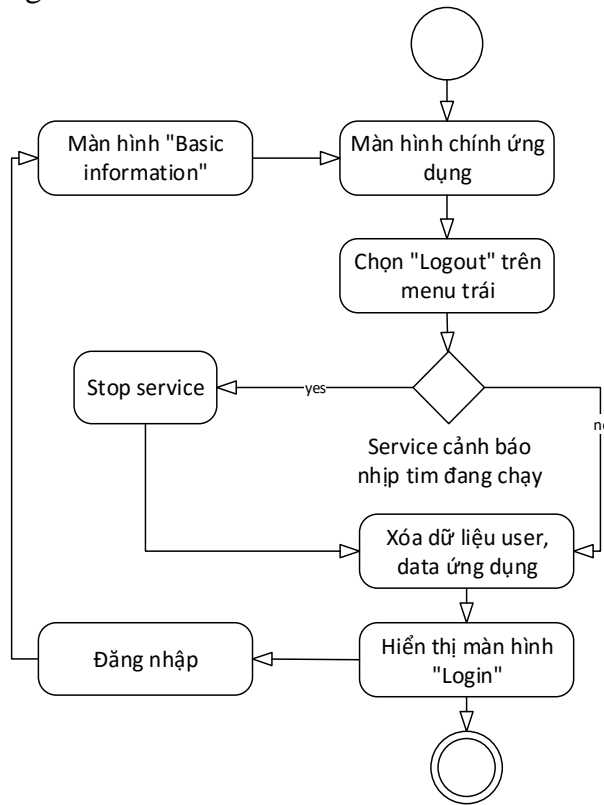


Sơ đồ 3.3.4 Sequence Diagram đăng nhập bằng Google +

3.3.3.2 Use case “Đăng xuất”

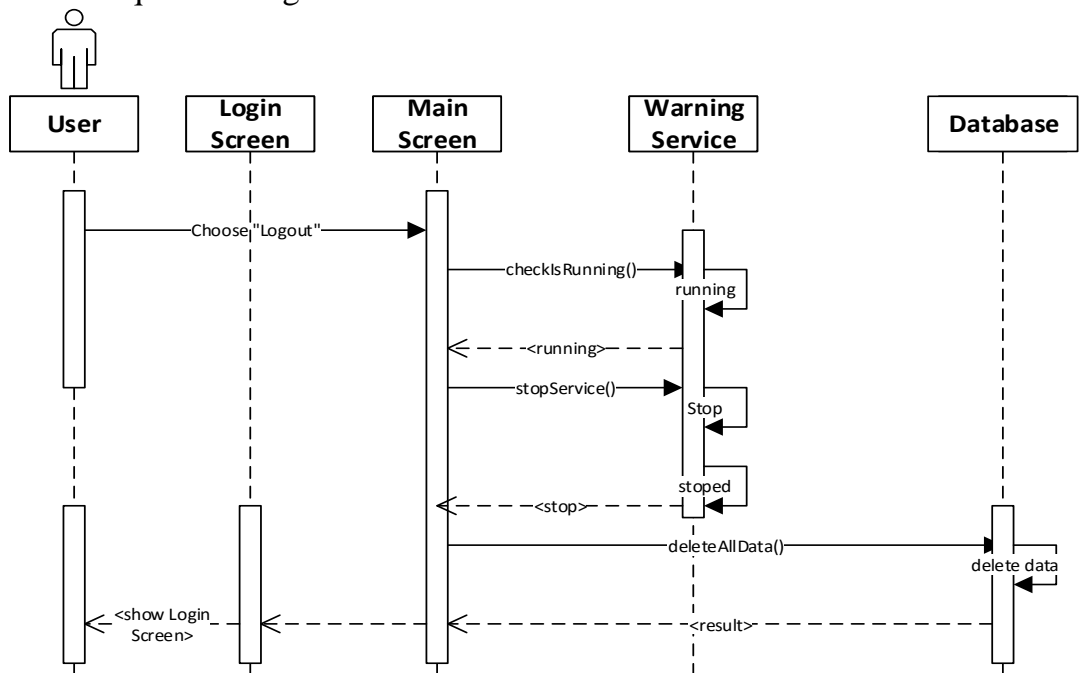
Use case ID:	UC_01.2		
Tên use case:	Đăng xuất		
Người tạo:	Phạm Văn Trung	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Người dùng Đăng xuất khỏi ứng dụng		
Điều kiện kích hoạt:	Click vào nút chọn “Đăng xuất (Logout)”		
Điều kiện đầu:	Người dùng đã đăng nhập và đang trong màn hình chính.		
Điều kiện sau:	Chọn nút mở menu trái và chọn Đăng xuất (Logout)		
Tiến trình thường:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Click chọn nút mở menu trái. 2. Chọn “Đăng xuất (Logout)” ở cuối menu. 		
Tiến trình phụ:	Xóa toàn bộ dữ liệu liên quan người dùng tại local.		
Các ngoại lệ:	<ul style="list-style-type: none"> - Người dùng chưa đăng nhập vào hệ thống. - Người dùng không ở màn hình chính. 		
Các use case liên quan:			
Yêu cầu riêng biệt:			

❖ UML Activity Diagram



Sơ đồ 3.3.5 Activity Diagram đăng xuất

❖ UML Sequence Diagram



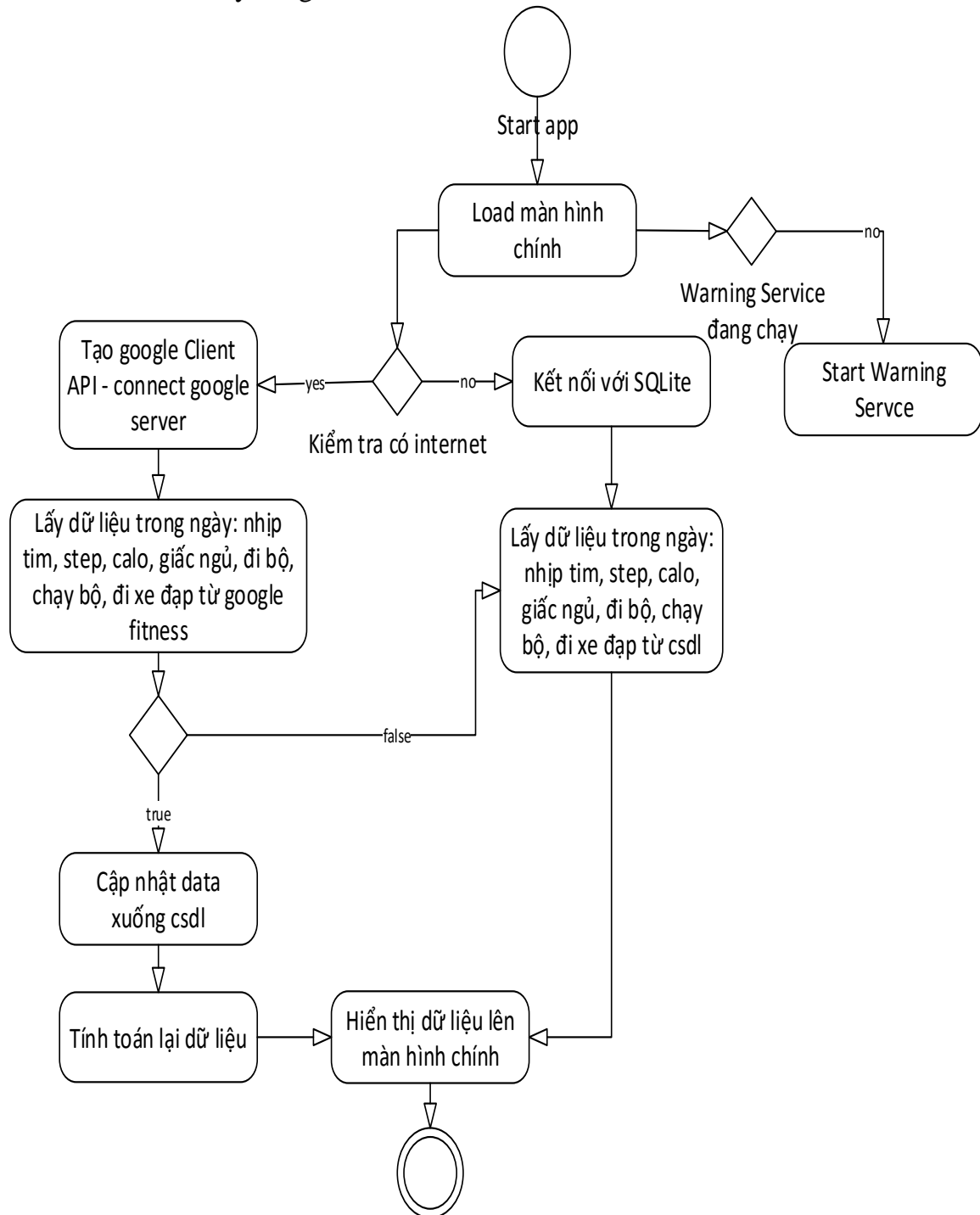
Sơ đồ 3.3.6 Sequence Diagram đăng xuất

3.3.3.3 Use case “Hiển thị màn hình chính”

Use case ID:	UC_02		
Tên use case:	Cảnh báo sức khỏe - nhịp tim		
Người tạo:	Võ Văn Tịnh	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Hiển thị thông tin dữ liệu: nhịp tim, số bước chân, calo, thời gian ngủ, đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp, mục tiêu trong ngày lên màn hình chính và các menu liên kết đến các chức năng của ứng dụng.		
Điều kiện kích hoạt:	Người dùng mở ứng dụng.		
Điều kiện đầu:	Người dùng đã đăng nhập thành công vào ứng dụng.		
Điều kiện sau:	Màn hình chính ứng dụng ở trạng thái kích hoạt		
Tiến trình thường:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chọn icon đại diện của ứng dụng, ứng dụng khởi chạy 2. Sau khi kết thúc màn hình chờ. 		
Tiến trình phụ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cập nhật dữ liệu mới nếu có kết nối internet, ngược lại thì đọc dữ liệu tại local. 2. Tính toán lại tỷ lệ % mục tiêu hoàn thành 		
Các ngoại lệ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng không kết nối mạng. 2. Người dùng kết thúc ứng dụng đột ngột khi đang cập nhật/lưu trữ dữ liệu. 		
Các use case liên quan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cảnh báo sức khỏe - nhịp tim 2. Lấy thông tin nhịp tim và lịch sử nhịp tim 3. Lấy thông tin và lịch sử số bước đi. 4. Lấy thông tin và lịch sử lượng calo tiêu thụ. 5. Lấy thông tin và lịch sử giấc ngủ. 6. Lấy thông tin và lịch sử thời gian đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp. 		

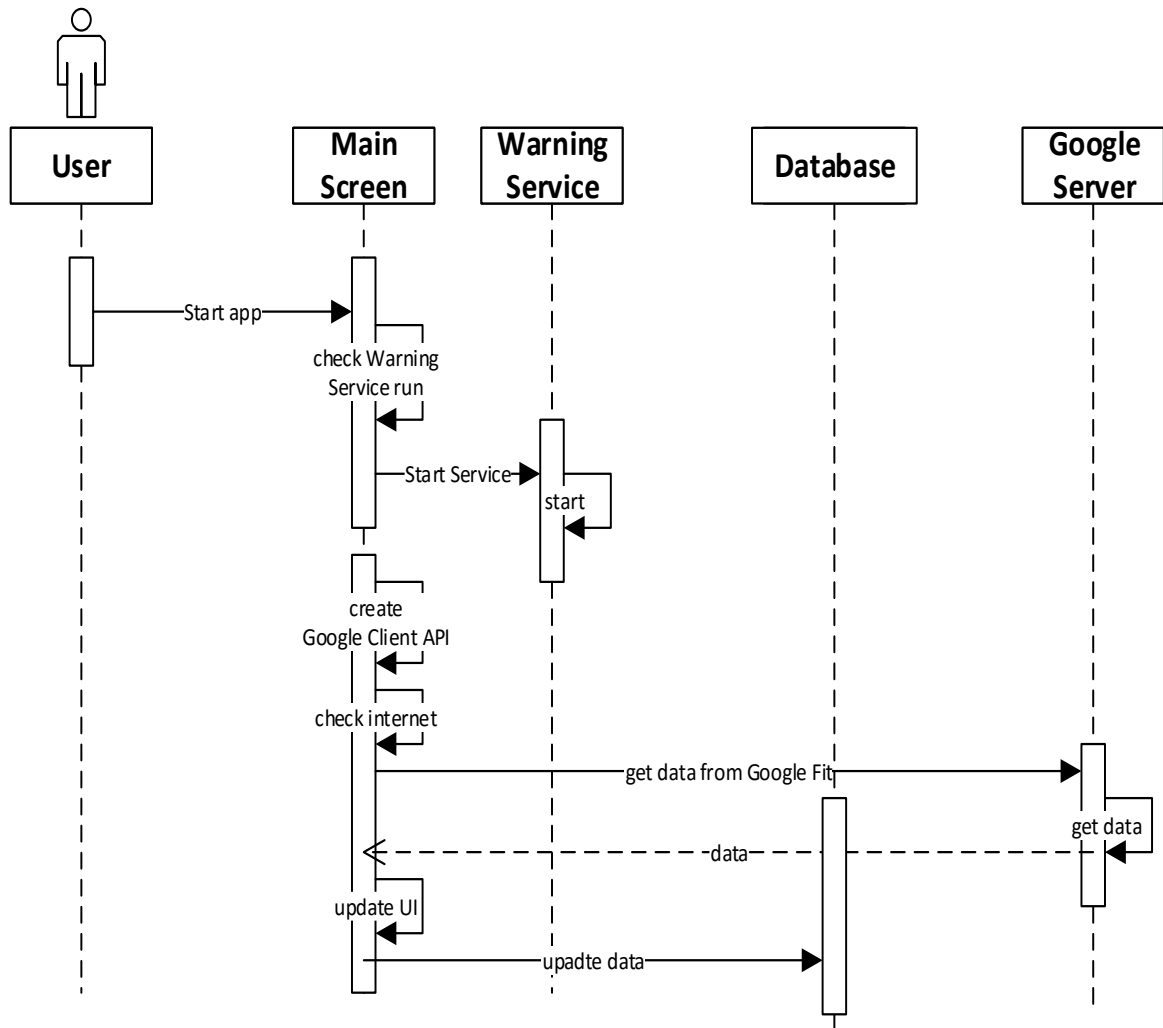
Yêu cầu riêng biệt:

❖ UML Activity Diagram



Sơ đồ 3.3.7 Activity Diagram màn hình chính

❖ UML Sequence Diagram



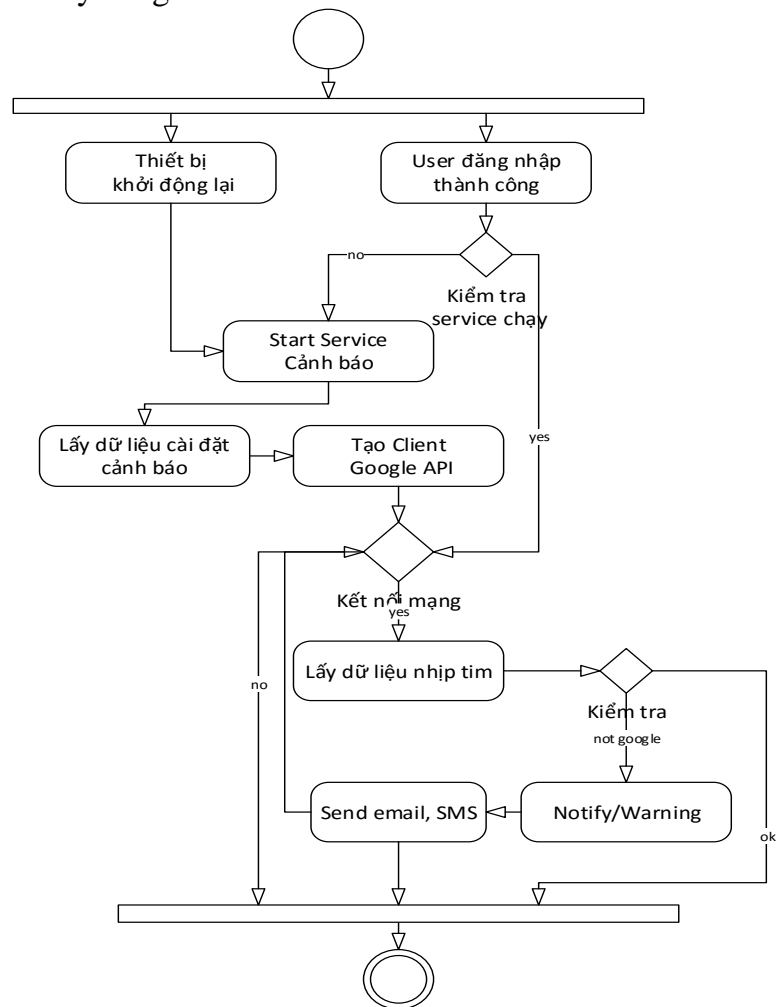
Sơ đồ 3.3.8 Sequence Diagram hiển thị màn hình chính

3.3.3.4 Use case “Cảnh báo nhịp tim”

Use case ID:	UC_03		
Tên use case:	Cảnh báo nhịp tim		
Người tạo:	Võ Văn Tịnh	Người cập nhật cuối:	Võ Văn Tịnh
Ngày tạo:	30/10/2015	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Ứng dụng sẽ thực hiện kiểm tra dữ liệu nhịp tim của người dùng trong những khoảng thời gian nhất định để phát hiện ra biến cố, cũng như những biểu hiện bất thường về nhịp tim kết hợp với hoạt động hiện tại của người dùng để xác định tự động ngưỡng cảnh báo – người có thể thiết lập ngưỡng. Và tiến hành cảnh báo bằng việc hiển thị notification tới người dùng, gửi email, tin nhắn SMS, gọi điện tới cho những liên hệ có trong thiết lập của người dùng.		
Điều kiện kích hoạt:	Ứng dụng không tìm thấy nhịp tim, hoạt động người dùng, hay nhịp tim đang nằm ngoài ngưỡng cho phép mà người dùng cài đặt.		
Điều kiện đầu:	Chức năng cảnh báo ở trong trạng thái hoạt động.		
Điều kiện sau:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Có sự cố về nhịp tim xảy ra. 2. Để gửi email, thiết bị phải được kết nối với mạng. 3. Để gửi sms và gọi điện thoại thuê bao của người dùng còn tiền và không bị chặn một chiều gửi tin nhắn. 		
Tiến trình thường:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nhịp tim người dùng xảy ra sự cố. 2. Ứng dụng cảnh báo đến người dùng. 3. Email, SMS đã được gửi đi, cuộc gọi đã được gọi. 4. Người dùng xem và tắt cảnh báo. 		
Tiến trình phụ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lấy thông tin cài đặt cảnh báo. 2. Lấy hoạt động hiện tại của người dùng. 		

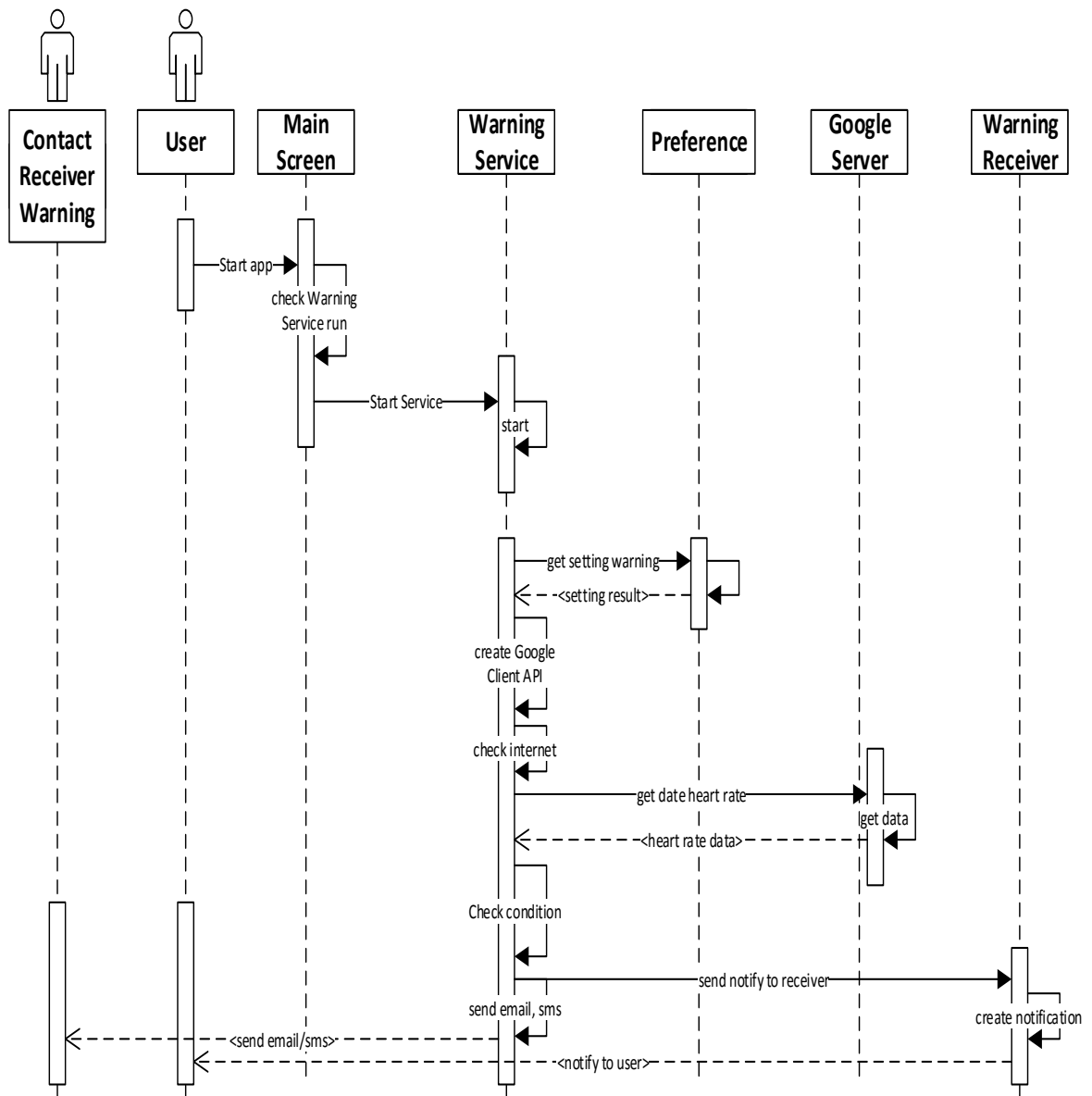
	3. Kiểm tra trạng thái màn hình thiết bị, nếu locked thì mở màn hình cảnh báo ngược lại thì hiển thị notification.
Các ngoại lệ:	Service cảnh báo nhịp tim bị tắt, không chạy → không cảnh báo nhịp tim được.
Các use case liên quan:	1. Cài đặt cảnh báo nhịp tim 2. Quản lý danh sách người nhận cảnh báo
Yêu cầu riêng biệt:	

❖ UML Activity Diagram



Sơ đồ 3.3.9 Activity Diagram cảnh báo nhịp tim

❖ UML Sequence Diagram

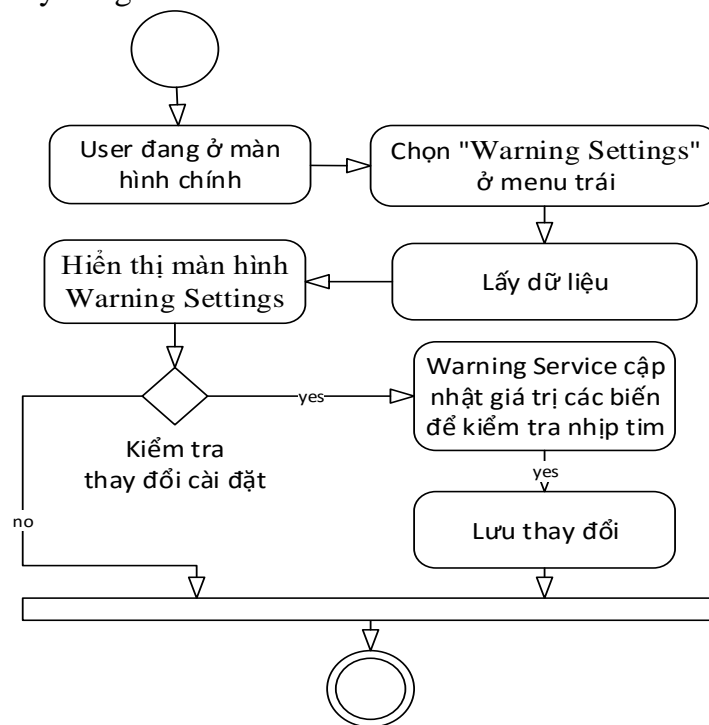


Sơ đồ 3.3.10 Sequence Diagram cảnh báo nhịp tim

3.3.3.5 Use case “Cài đặt cảnh báo nhịp tim”

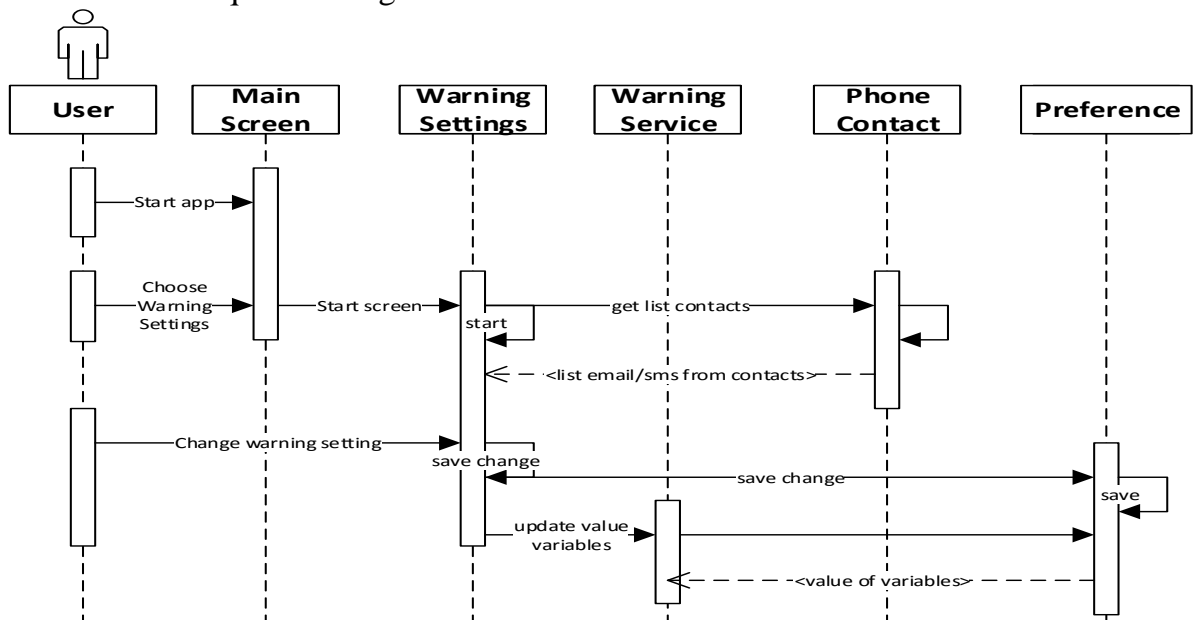
Use case ID:	UC_04		
Tên use case:	Thiết lập thông tin, mức độ cảnh báo		
Người tạo:	Võ Văn Tịnh	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Hỗ trợ thiết lập thông tin, mức độ cảnh báo: nội dung cảnh báo, tiêu đề email, danh sách email, số điện thoại nhận cảnh báo, nhịp tim nhỏ nhất/lớn nhất cảnh báo...		
Điều kiện kích hoạt:	Người dùng muốn thay đổi cài đặt cho phù hợp.		
Điều kiện đầu:	Người dùng đang trong màn hình chính.		
Điều kiện sau:	Chọn nút mở menu trái và chọn Cài đặt cảnh báo (Warning Settings)		
Tiến trình thường:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Click chọn nút mở menu trái. 2. Chọn “Cài đặt cảnh báo (Warning Settings) trên menu. 3. Màn hình “Cài đặt cảnh báo (Warning Settings)” hiển thị lên. 		
Tiến trình phụ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lấy thông tin danh sách liên hệ người dùng 2. Hiển thị dữ liệu lên control chọn email, số điện thoại nhận cảnh báo. 3. Bật/tắt cảnh báo nhịp tim 		
Các ngoại lệ:			
Các use case liên quan:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cảnh báo nhịp tim 2. Quản lý danh sách người nhận cảnh báo 		
Yêu cầu riêng biệt:			

❖ UML Activity Diagram



Sơ đồ 3.3.11 Activity Diagram cài đặt cảnh báo nhịp tim

❖ UML Sequence Diagram

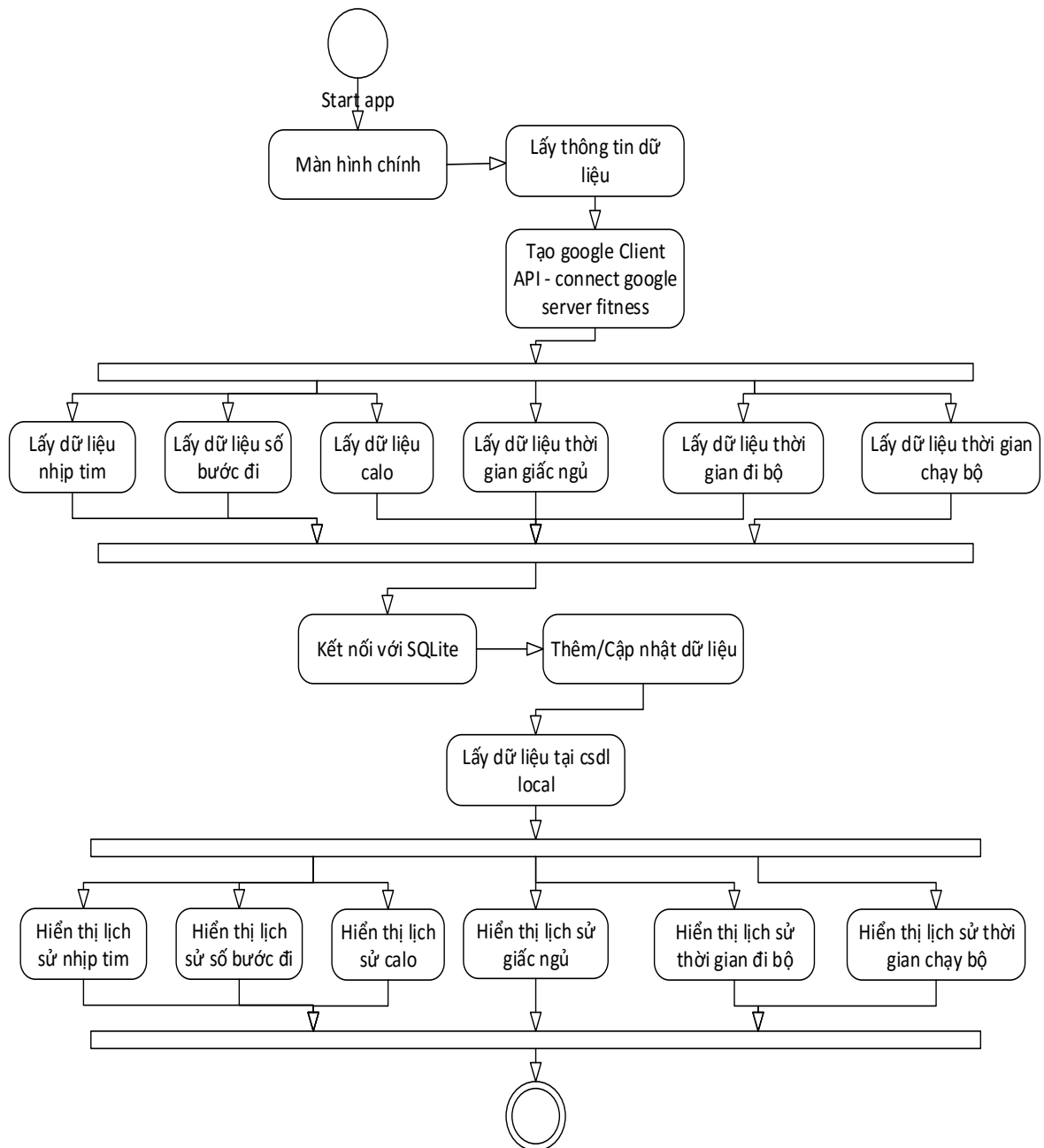


Sơ đồ 3.3.12 Sequence Diagram cài đặt cảnh báo nhịp tim

3.3.3.6 Use case “Lấy thông tin nhịp tim và lịch sử nhịp tim”

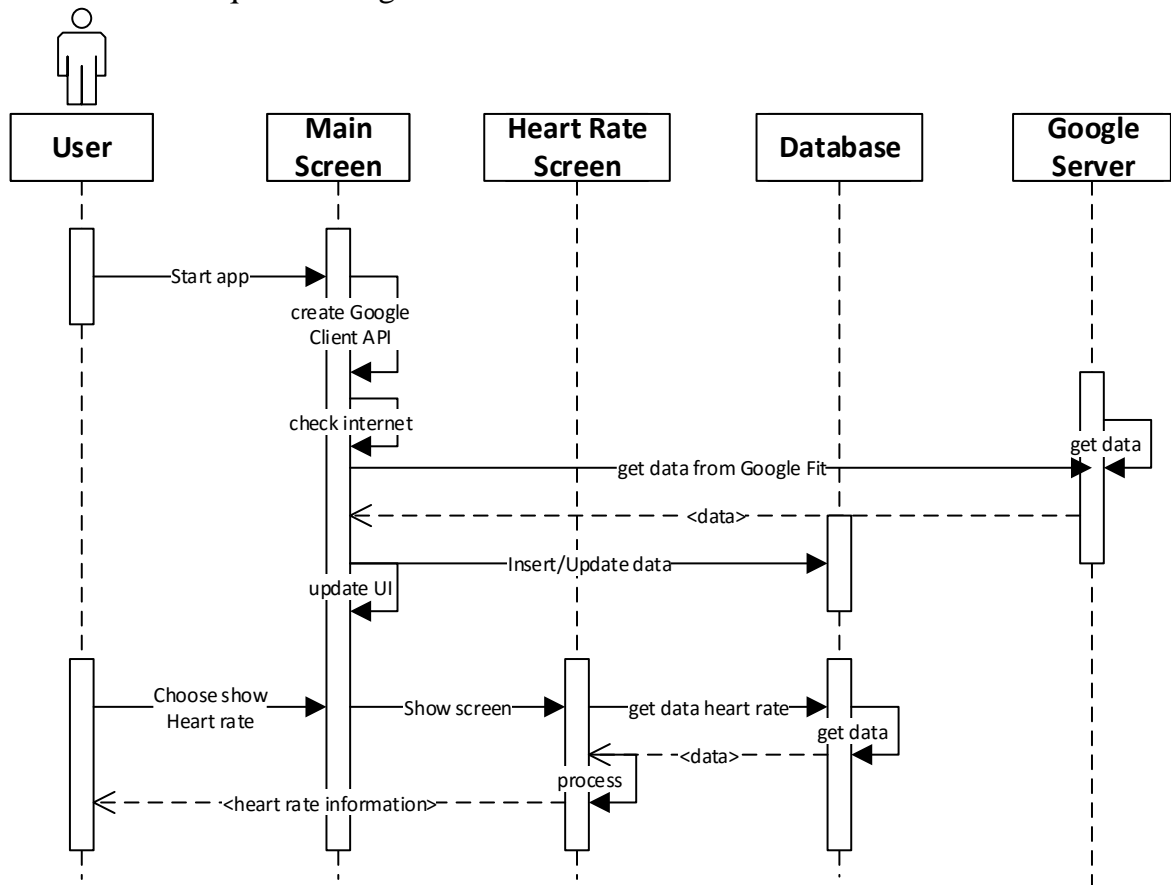
Use case ID:	UC_05		
Tên use case:	Lấy thông tin nhịp tim và lịch sử nhịp tim		
Người tạo:	Võ Văn Tịnh	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Lấy dữ liệu nhịp tim đo được từ smartband thông qua API Google Fitness và hiển thị lịch sử nhịp tim bằng biểu đồ một cách trực quan, sinh động.		
Điều kiện kích hoạt:	Người dùng chọn xem lịch sử nhịp tim, layout “Daily heart rate” trên màn hình chính.		
Điều kiện đầu:	Người dùng đã đăng nhập và đang trong màn hình chính.		
Điều kiện sau:	Người dùng chạm vào layout “Daily heart rate”		
Tiến trình thường:	1. Chạm vào layout “Daily heart rate”		
Tiến trình phụ:	1. Lấy dữ liệu hiện có tại local. 2. Tính toán, hiển thị dữ liệu.		
Các ngoại lệ:			
Các use case liên quan:	1. Hiển thị màn hình chính		
Yêu cầu riêng biệt:			

❖ UML Activity Diagram



Sơ đồ 3.3.13 Activity Diagram lấy thông tin – lịch sử nhịp tim, các vận động

❖ UML Sequence Diagram



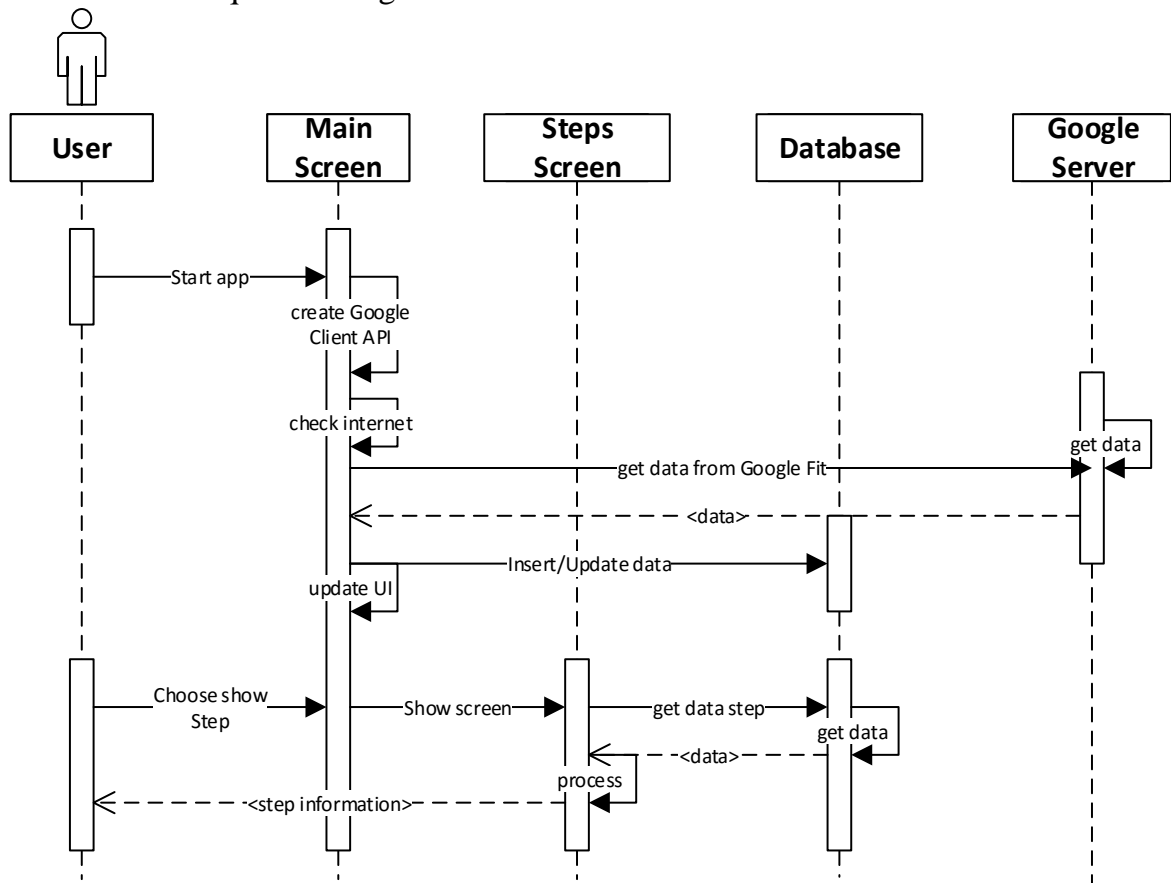
Sơ đồ 3.3.14 Sequence Diagram lấy thông tin – lịch sử nhịp tim

3.3.3.7 Use case “Lấy thông tin và lịch sử số bước đi”

Use case ID:	UC_06		
Tên use case:	Lấy thông tin và lịch sử số bước đi		
Người tạo:	Võ Văn Tịnh	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Lấy dữ liệu số bước đi đo được từ smartband thông qua API Google Fitness và hiển thị lịch sử bằng biểu đồ một cách trực quan, sinh động.		
Điều kiện kích hoạt:	Người dùng chọn xem lịch sử bước chân, layout “Daily steps” trên màn hình chính.		

Điều kiện đầu:	Người dùng đã đăng nhập và đang trong màn hình chính.
Điều kiện sau:	Người dùng chạm vào layout “Daily steps”
Tiến trình thường:	Chạm vào layout “Daily steps”
Tiến trình phụ:	1. Lấy dữ liệu hiện có tại local. 2. Tính toán, hiển thị dữ liệu.
Các ngoại lệ:	
Các use case liên quan:	1. Hiển thị màn hình chính
Yêu cầu riêng biệt:	

❖ UML Sequence Diagram

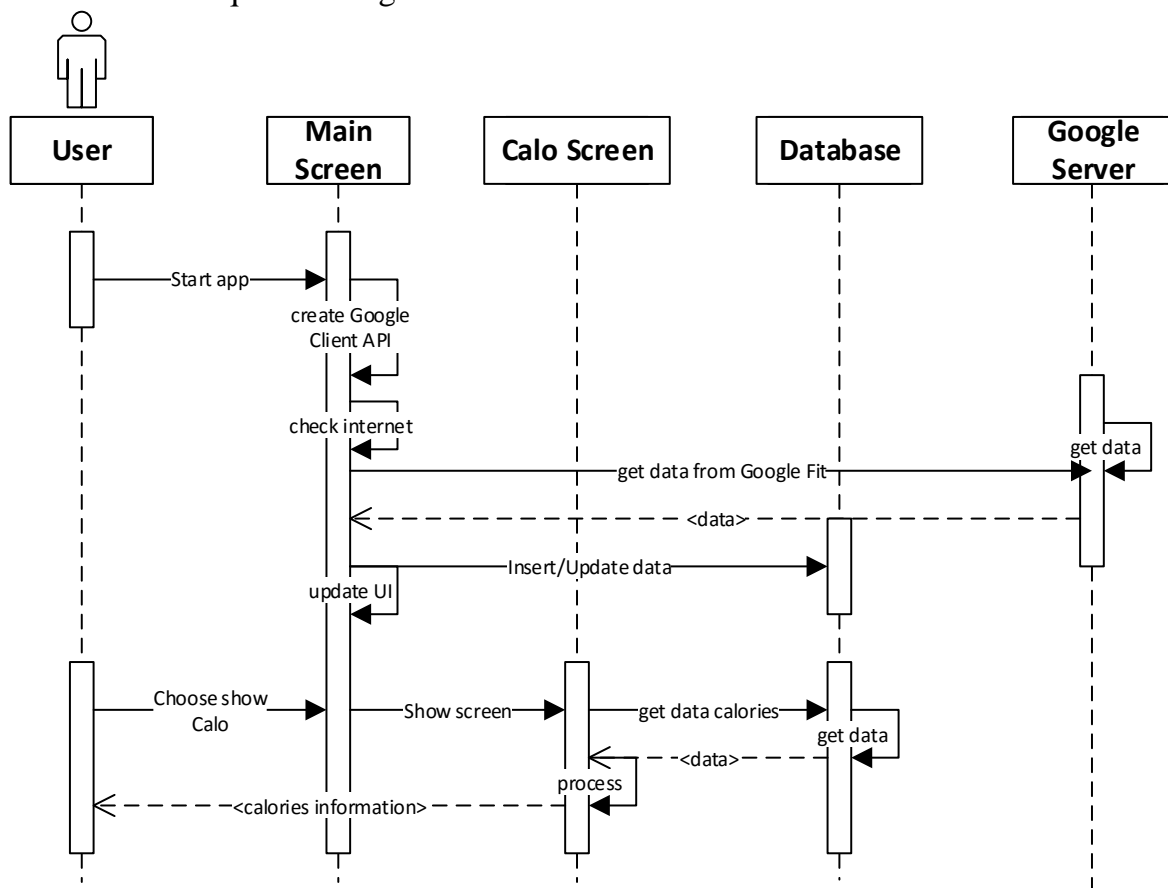


Sơ đồ 3.3.15 Sequence Diagram lấy thông tin – lịch sử bước chân

3.3.3.8 Use case “Lấy thông tin và lịch sử lượng calo tiêu thụ”

Use case ID:	UC_07		
Tên use case:	Lấy thông tin và lịch sử lượng calo tiêu thụ		
Người tạo:	Phạm Văn Trung	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Lấy dữ liệu lượng calo tiêu thụ từ smartband thông qua API Google Fitness và hiển thị lịch sử bằng biểu đồ một cách trực quan, sinh động.		
Điều kiện kích hoạt:	Người dùng chọn xem lịch sử bước chân, layout “Calories” trên màn hình chính.		
Điều kiện đầu:	Người dùng đã đăng nhập và đang trong màn hình chính.		
Điều kiện sau:	Người dùng chạm vào layout “Calories”		
Tiến trình thường:	Chạm vào layout “Calories”		
Tiến trình phụ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lấy dữ liệu hiện có tại local. 2. Tính toán, hiển thị dữ liệu. 		
Các ngoại lệ:			
Các use case liên quan:	1. Hiển thị màn hình chính		
Yêu cầu riêng biệt:			

❖ UML Sequence Diagram



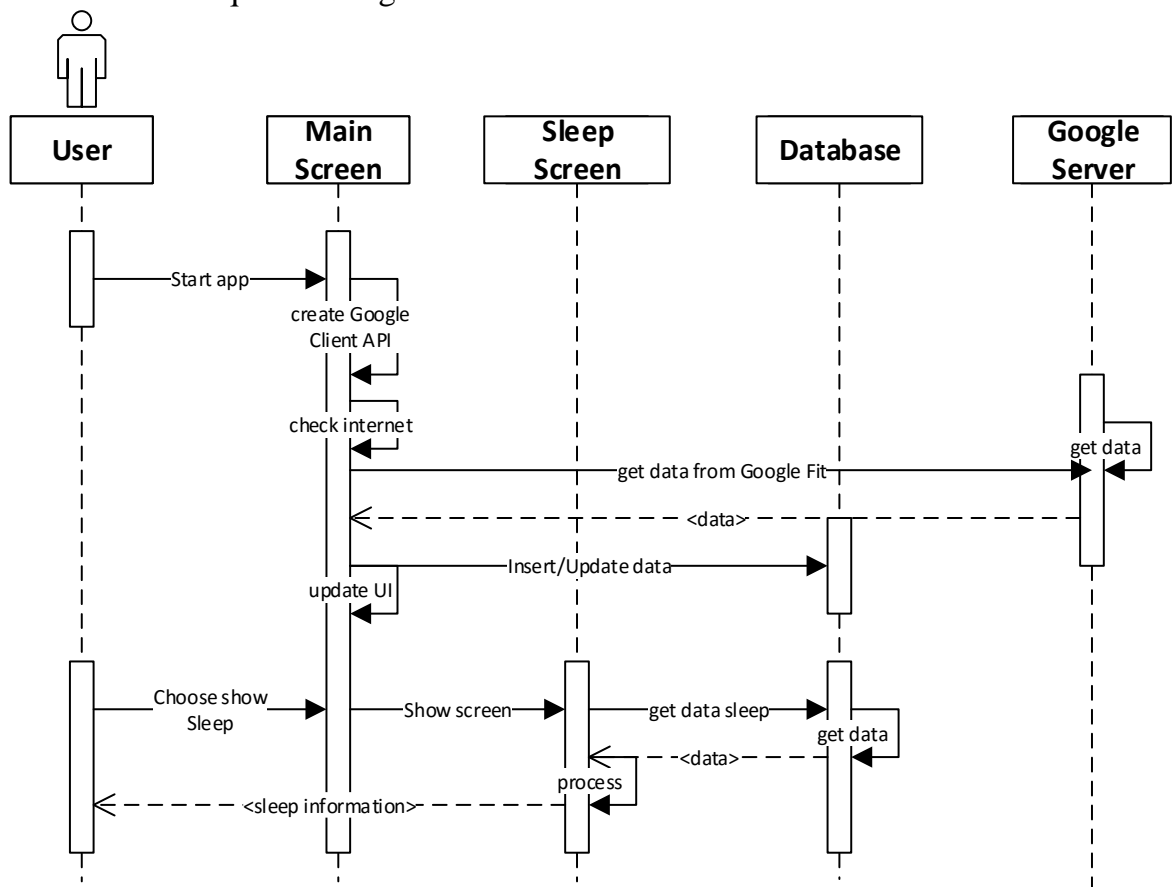
Sơ đồ 3.3.16 Sequence Diagram lấy thông tin – lịch sử lượng calo tiêu thụ

3.3.3.9 Use case “Lấy thông tin và lịch sử giấc ngủ”

Use case ID:	UC_08		
Tên use case:	Lấy thông tin và lịch sử giấc ngủ		
Người tạo:	Phạm Văn Trung	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Lấy dữ liệu giấc ngủ đo được từ smartband thông qua API Google Fitness và hiển thị lịch sử bằng biểu đồ một cách trực quan, sinh động.		
Điều kiện kích hoạt:	Người dùng chọn xem lịch sử bước chân, layout “Sleeping” trên màn hình chính.		

Điều kiện đầu:	Người dùng đã đăng nhập và đang trong màn hình chính.
Điều kiện sau:	Người dùng chạm vào layout “Sleeping”
Tiến trình thường:	Chạm vào layout “Sleeping”
Tiến trình phụ:	1. Lấy dữ liệu hiện có tại local. 2. Tính toán, hiển thị dữ liệu.
Các ngoại lệ:	
Các use case liên quan:	1. Hiển thị màn hình chính
Yêu cầu riêng biệt:	

❖ UML Sequence Diagram

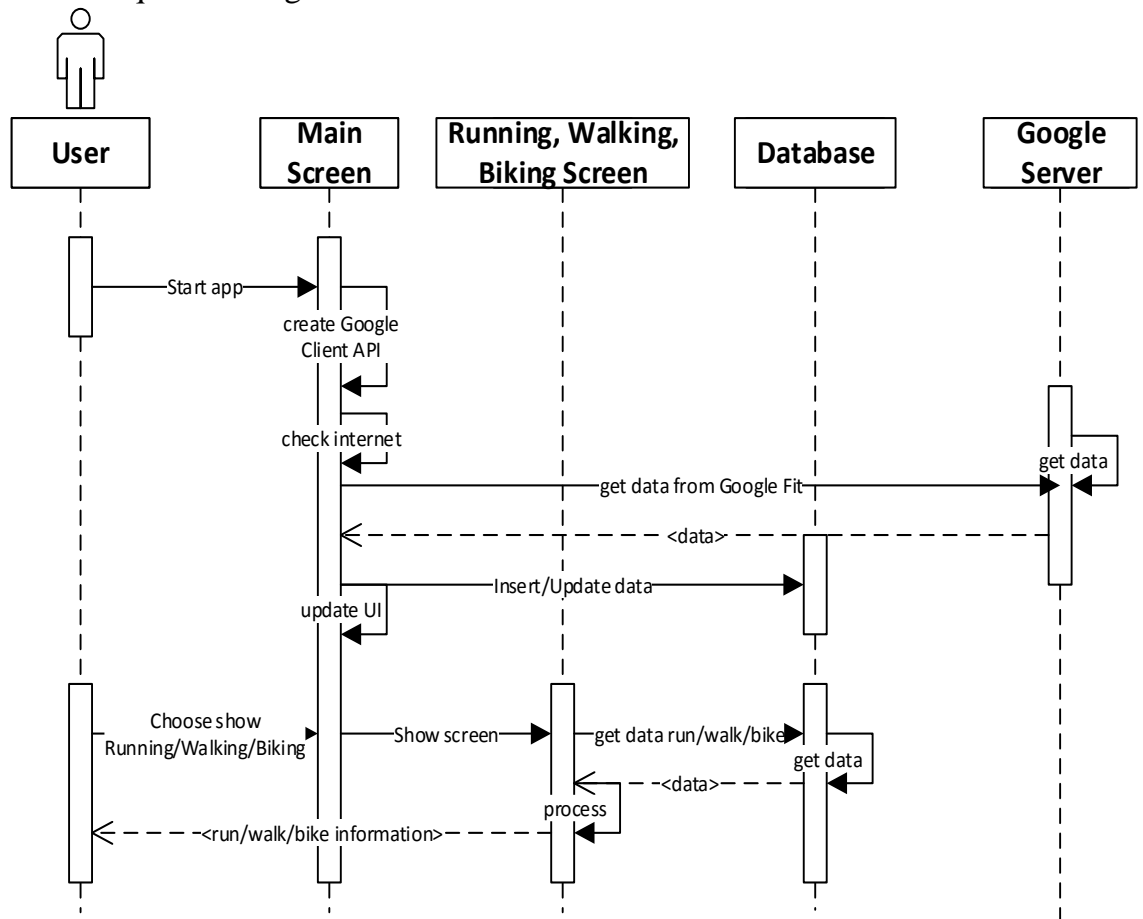


Sơ đồ 3.3.17 Sequence Diagram lấy thông tin – lịch sử giấc ngủ

3.3.3.10 Use case “Lấy thông tin và lịch sử thời gian đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp”

Use case ID:	UC_09		
Tên use case:	Lấy thông tin và lịch sử thời gian đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp		
Người tạo:	Phạm Văn Trung	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Lấy dữ liệu thời gian đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp đo được từ smartband thông qua API Google Fitness và hiển thị lịch sử bằng biểu đồ một cách trực quan, sinh động.		
Điều kiện kích hoạt:	Người dùng chọn xem lịch sử thời gian đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp, tại layout “Walking”, “Running”, “Biking” trên màn hình chính.		
Điều kiện đầu:	Người dùng đã đăng nhập và đang trong màn hình chính.		
Điều kiện sau:	Người dùng chạm vào layout “Walking”, “Running”, “Biking”		
Tiến trình thường:	Chạm vào layout “Walking”, “Running”, “Biking”		
Tiến trình phụ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lấy dữ liệu hiện có tại local. 2. Tính toán, hiển thị dữ liệu. 		
Các ngoại lệ:			
Các use case liên quan:	1. Hiển thị màn hình chính		
Yêu cầu riêng biệt:			

❖ UML Sequence Diagram

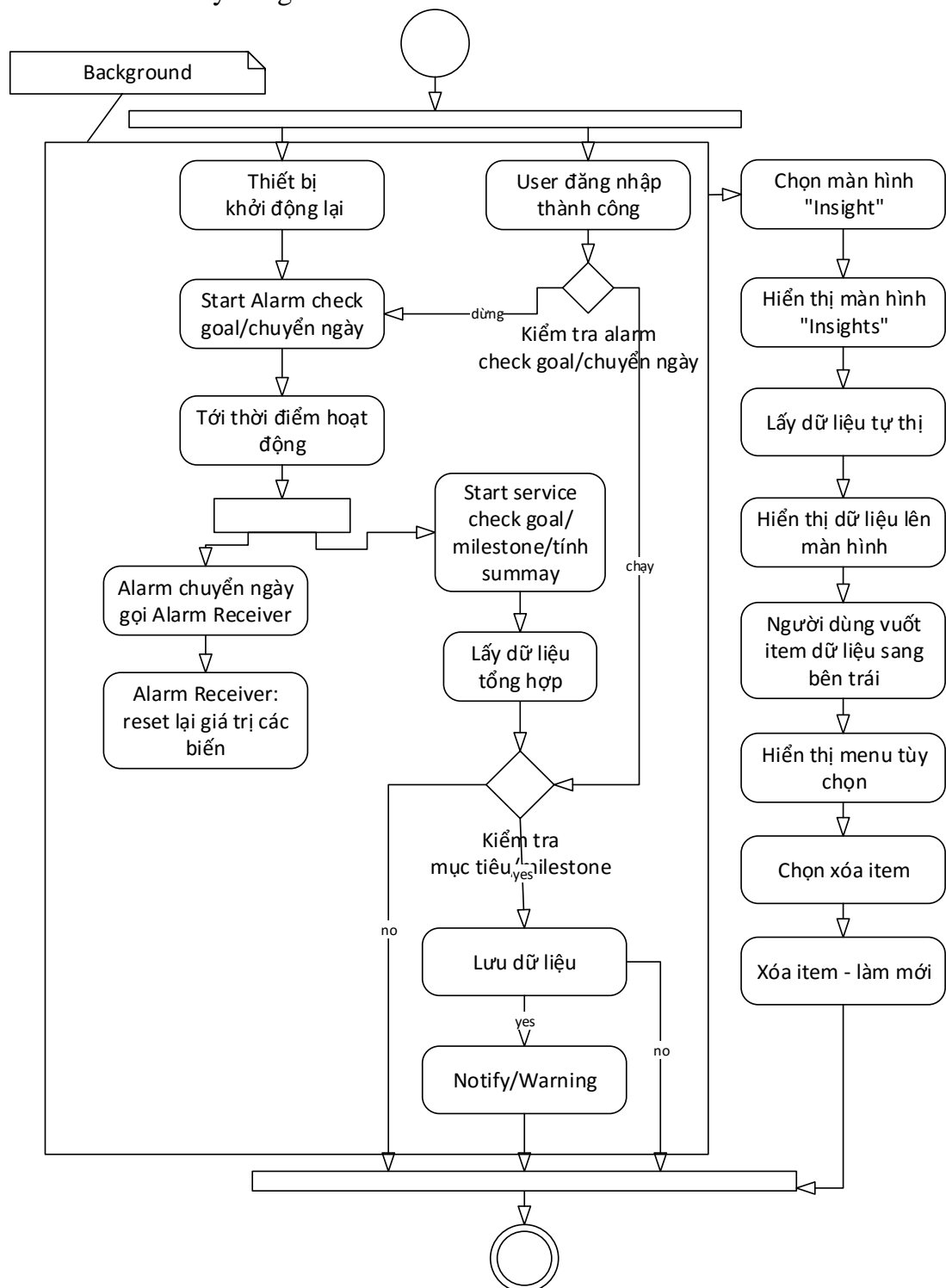


Sơ đồ 3.3.18 Sequence Diagram lấy thông tin – lịch sử thời gian đi bộ, chạy bộ, đi xe đạp

3.3.3.11 Use case “Tự thị”

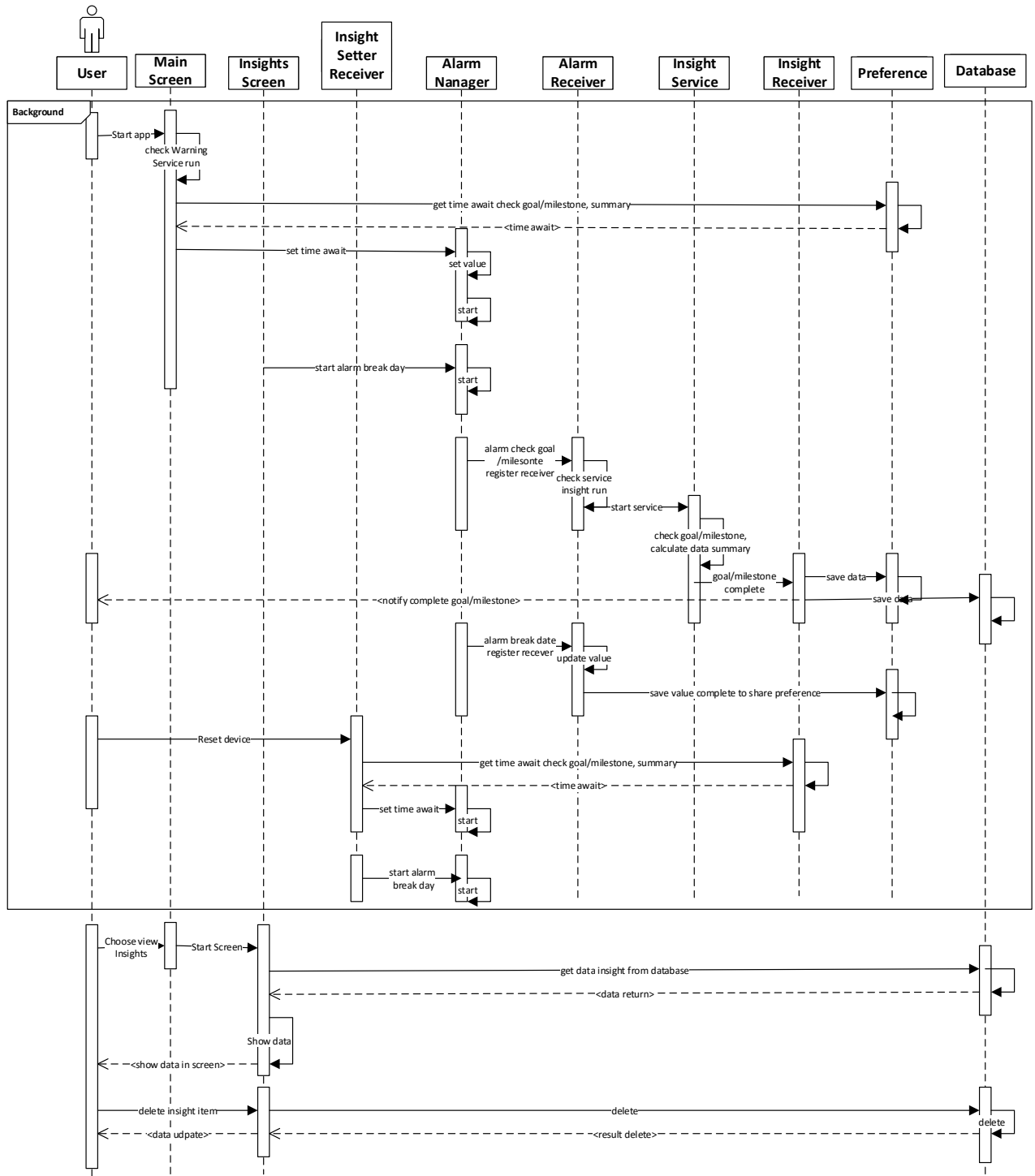
Use case ID:	UC_10		
Tên use case:	Tự thị		
Người tạo:	Võ Văn Tịnh	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Cho phép người dùng xem lại những mục tiêu, các cột mốc quan trọng, tóm tắt các hoạt động người dùng đã đạt được trong ngày/tuần/tháng.		
Điều kiện kích hoạt:	Người dùng chọn mục “Tự thị” trên menu phía bên trái		
Điều kiện đầu:	Người dùng đang trong màn hình chính.		
Điều kiện sau:	Chọn nút mở menu trái và chọn Tự thị (Insights)		
Tiến trình thường:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Click chọn nút mở menu trái. 2. Chọn “Tự thị (Insights)” trên menu. Màn hình “Tự thị (Insights)” hiển thị lên. 		
Tiến trình phụ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lấy dữ liệu tổng hợp từ cơ sở dữ liệu. 2. Kiểm tra dữ liệu về mục tiêu, milestone. 3. Tổng hợp dữ liệu – tóm tắt hoạt động (số bước đi, calo, thời gian ngủ, đi bộ, chạy trong tuần/tháng/năm). 		
Các ngoại lệ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Không có dữ liệu. 2. Không hoàn thành mục tiêu. 3. Không đạt được milestone. 		
Các use case liên quan:			
Yêu cầu riêng biệt:			

❖ UML Activity Diagram



Sơ đồ 3.3.19 Activity Diagram Tự thị

❖ UML Sequence Diagram

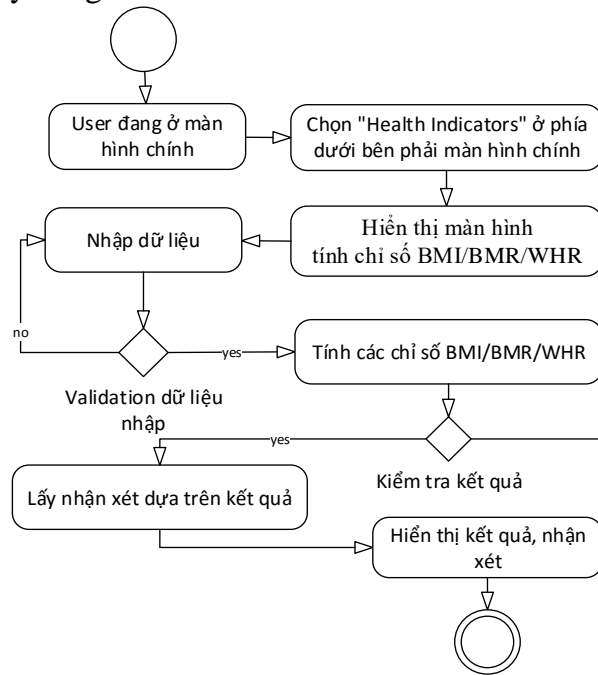


Sơ đồ 3.3.20 Sequence Diagram Tự thị

3.3.3.12 Use case “Tính các chỉ số sức khỏe – BMI, BMR, WHR”

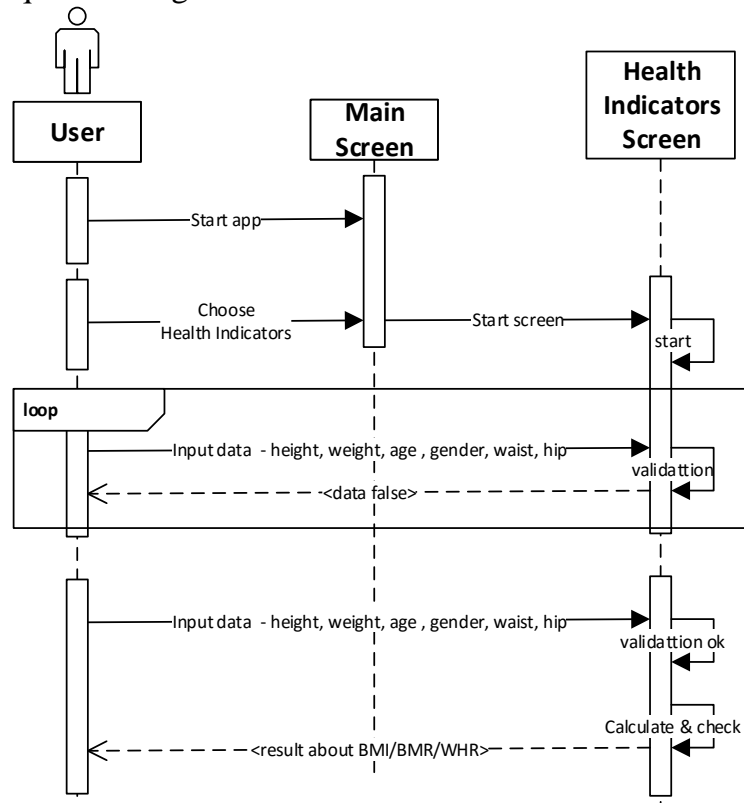
Use case ID:	UC_11		
Tên use case:	Tính các chỉ số sức khỏe – BMI, BMR, WHR		
Người tạo:	Võ Văn Tịnh	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Hỗ trợ người dùng tính các chỉ số sức khỏe: BMI, BMR, WHR và đưa ra đánh giá liên quan đến các chỉ số trên.		
Điều kiện kích hoạt:	Người dùng chọn tính năng tính toán chỉ số sức khỏe, layout “Health Indicators” trên màn hình chính.		
Điều kiện đầu:	Người dùng đã đăng nhập và đang trong màn hình chính.		
Điều kiện sau:	Người dùng chạm vào layout “Health Indicators”		
Tiến trình thường:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Chạm vào layout “Health Indicators”. 2. Hiện thị màn hình “Health Indicators” 3. Chọn màn hình chỉ số cần tính toán (BMI/BMR/WHR). 4. Nhập thông tin (chiều cao, cân nặng, tuổi, giới tính, số đo vòng eo, hông) 		
Tiến trình phụ:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validation dữ liệu người dùng nhập. 2. Tính toán các chỉ số, dựa vào kết quả đưa ra nhận xét về tình trạng của người dùng. 		
Các ngoại lệ:	1. Người dùng nhập dữ liệu không hợp lệ		
Các use case liên quan:			
Yêu cầu riêng biệt:			

❖ UML Activity Diagram



Sơ đồ 3.3.21 Activity Diagram Tính toán các chỉ số sức khỏe

❖ UML Sequence Diagram

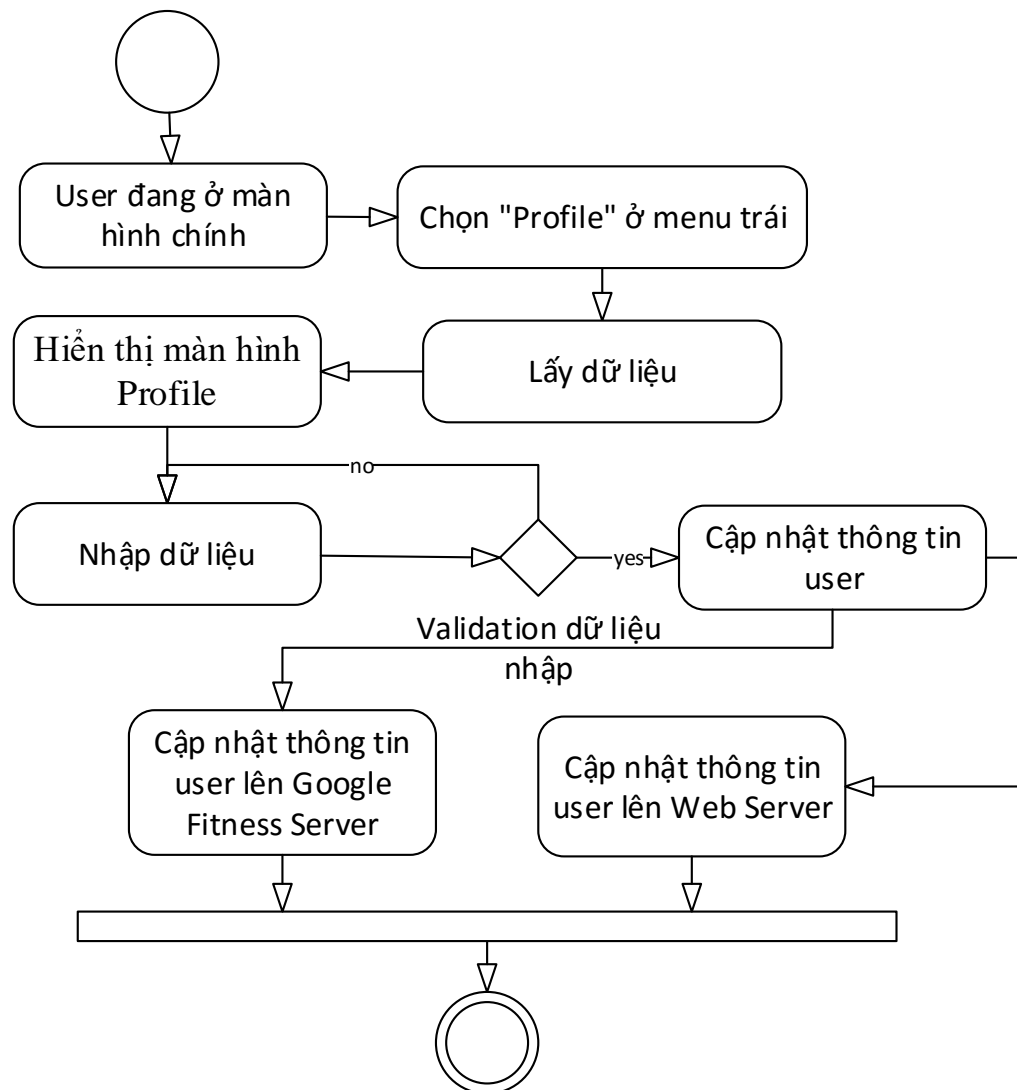


Sơ đồ 3.3.22 Sequence Diagram Tính toán các chỉ số sức khỏe

3.3.3.13 Use case “Quản lý thông tin người dùng”

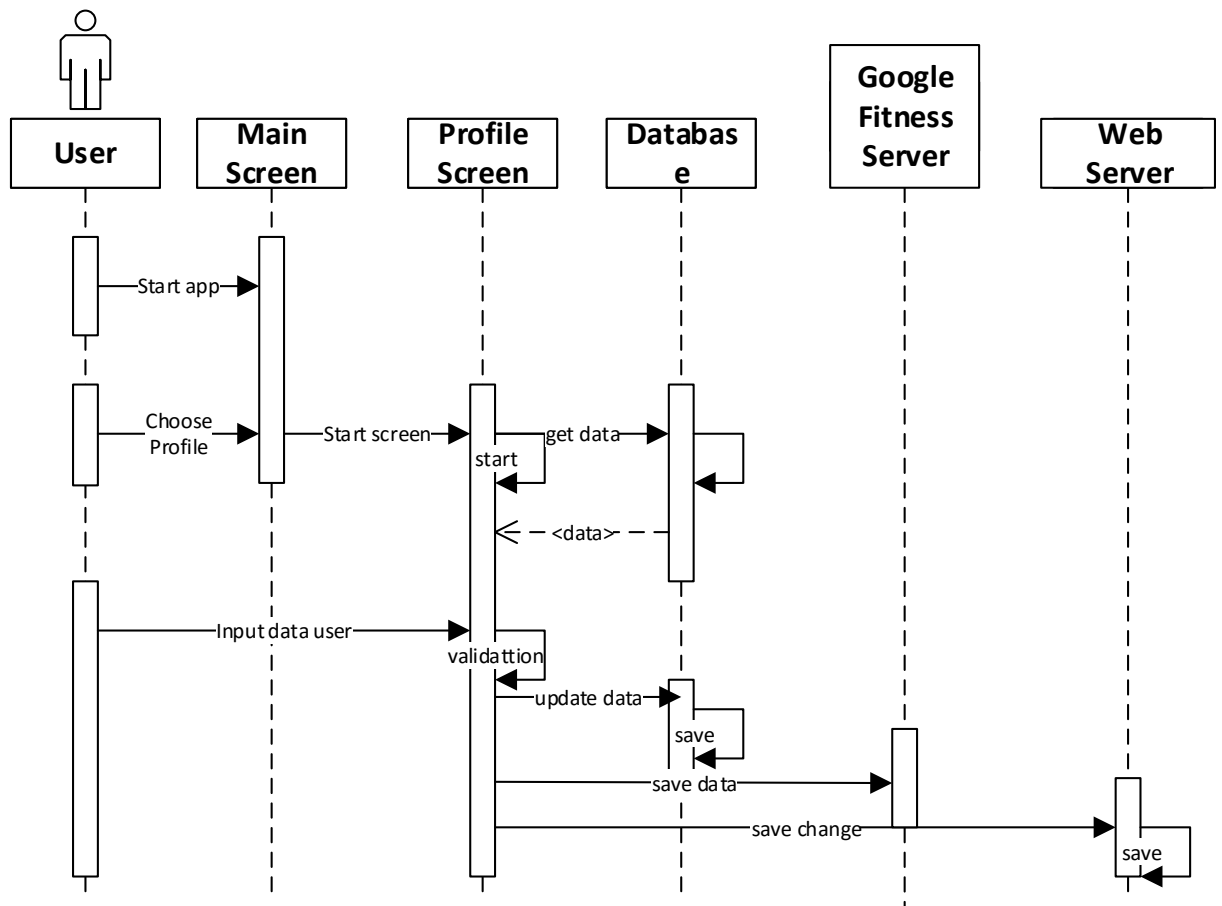
Use case ID:	UC_12		
Tên use case:	Quản lý thông tin người dùng		
Người tạo:	Phạm Văn Trung	Người cập nhật cuối:	.....
Ngày tạo:	.....	Ngày cập nhật cuối:	.....
Mô tả:	Quản lý một số thông tin cơ bản của người: họ tên, giới tính, ngày sinh, chiều cao, cân nặng; nhằm hỗ trợ cho tính toán nhịp tim trong use case “Cảnh báo nhịp tim”.		
Điều kiện kích hoạt:	Click vào nút chọn “Quản lý thông tin người dùng (Profile)”		
Điều kiện đầu:	Người đang ở màn hình chính.		
Điều kiện sau:	Chọn nút mở menu trái và chọn Quản lý thông tin người dùng (Profile)		
Tiến trình thường:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Click chọn nút mở menu trái. 2. Chọn “Quản lý thông tin người dùng (Profile) trên menu. 		
Tiến trình phụ:			
Các ngoại lệ:	<ul style="list-style-type: none"> - Người dùng chưa đăng nhập vào hệ thống. - Người dùng không ở màn hình chính. 		
Các use case liên quan:			
Yêu cầu riêng biệt:			

❖ UML Activity Diagram



Sơ đồ 3.3.23 Activity Diagram quản lý thông tin người dùng

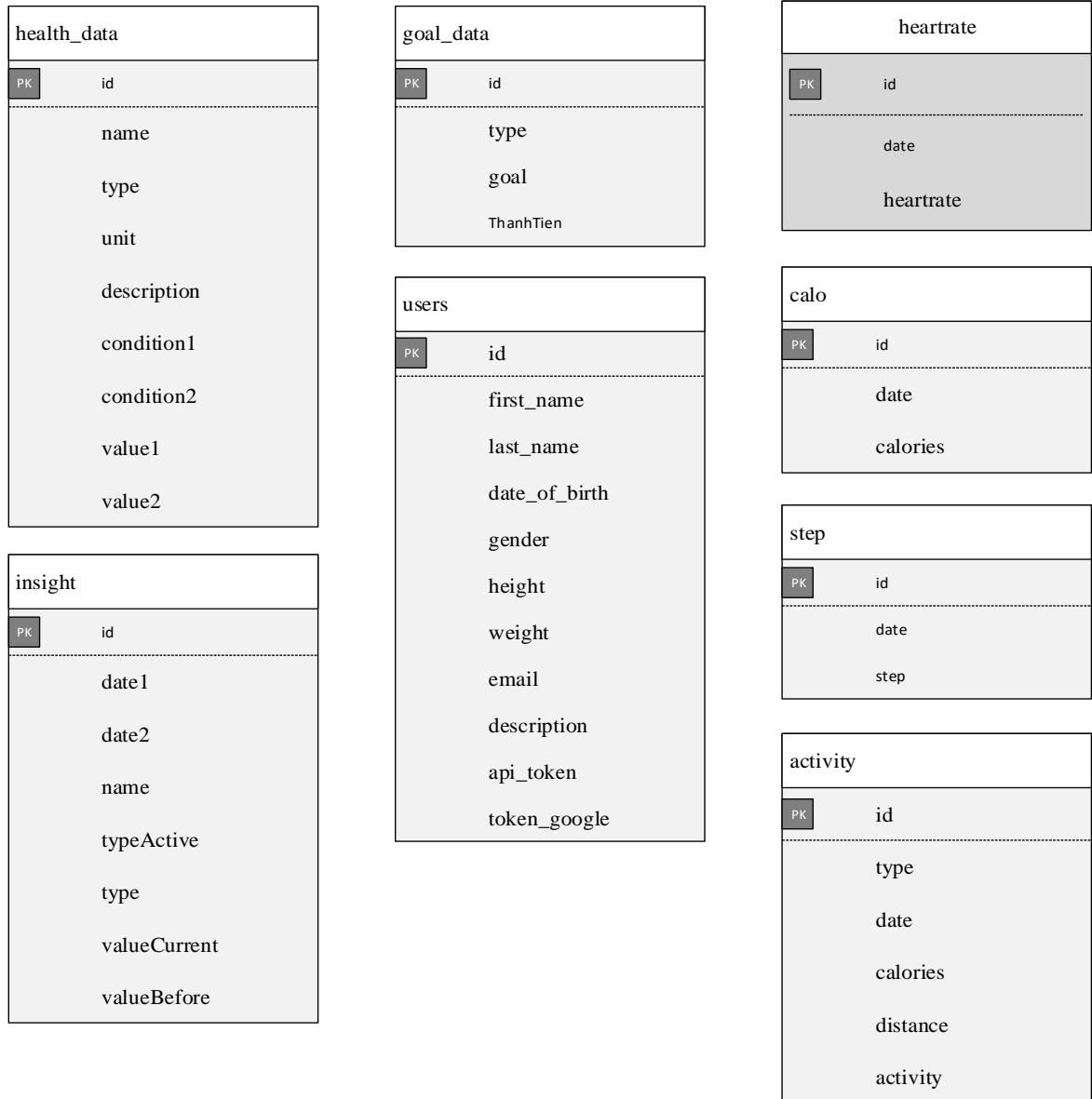
❖ UML Sequence Diagram



Sơ đồ 3.3.24 Sequence Diagram quản lý thông tin người dùng

3.4 Thiết kế dữ liệu

3.4.1 Sơ đồ logic



Sơ đồ 3.4.1 Sơ đồ logic

3.4.2 Danh sách các bảng

3.4.2.1 Bảng “users”

Thuộc tính	Kiểu	Trị định sẵn	Ý nghĩa/Ghi chú
id	Integer	Auto Increment	Khoá chính, Not Null, Giá trị tự động phát sinh
first_name	Varchar		Tên người dùng
last_name	Varchar		Họ và tên lót người dùng
date_of_birth	Varchar		Ngày sinh
gender	Integer	0	Giới tính: 0 (Nữ), 1 (Nam), 2 (Khác)
height	Float	0	Số đo chiều cao
weight	Float	0	Số đo cân nặng
email	Varchar		Địa chỉ email
description	Varchar		Thông tin mô tả chi tiết
api_token	Varchar		Chuỗi lưu trữ token api để giao tiếp với server
token_google	Varchar		Chứa ID User của tài khoản Google+

Bảng 3.4.1 Mô tả dữ liệu lưu trữ người dùng

3.4.2.2 Bảng “activity”

Thuộc tính	Kiểu	Trị định sẵn	Ý nghĩa/Ghi chú
id	Integer	Auto Increment	Khoá chính, Not Null, Giá trị tự động phát sinh
type	Integer		Not Null, Loại hoạt động
date	Varchar		Not Null, Thời gian hoạt động
calories	Float	0	Số Calo tiêu thụ khi hoạt động
distance	Float	0	Khoảng cách đi được
activity	Integer	0	Thời gian của hoạt động

Bảng 3.4.2 Mô tả dữ liệu lưu trữ hoạt động người dùng

3.4.2.3 Bảng “calo”

Thuộc tính	Kiểu	Trị định sẵn	Ý nghĩa/Ghi chú
id	Integer	Auto Increment	Khoá chính, Not Null, Giá trị tự động phát sinh
date	Varchar		Not Null, Thời gian theo giờ
calories	Float	0	Giá trị Calo

Bảng 3.4.3 Mô tả dữ liệu lưu trữ lượng Calo tiêu thụ của người dùng

3.4.2.4 Bảng “step”

Thuộc tính	Kiểu	Trị định sẵn	Ý nghĩa/Ghi chú
id	Integer	Auto Increment	Khoá chính, Not Null, Giá trị tự động phát sinh
date	Varchar		Not Null, Thời gian theo giờ
step	Integer	0	Số bước

Bảng 3.4.4 Mô tả dữ liệu lưu trữ số liệu bước đi của người dùng

3.4.2.5 Bảng “heartrate”

Thuộc tính	Kiểu	Trị định sẵn	Ý nghĩa/Ghi chú
id	Integer	Auto Increment	Khoá chính, Not Null, Giá trị tự động phát sinh
date	Varchar		Not Null, Thời gian đo nhịp tim, lấy theo phút
heartrate	Float		Giá trị nhịp tim theo phút

Bảng 3.4.5 Mô tả dữ liệu lưu trữ nhịp tim

3.4.2.6 Bảng “health_data”

Thuộc tính	Kiểu	Trị định sẵn	Ý nghĩa/Ghi chú
id	Integer	Auto Increment	Not Null, Giá trị tự động phát sinh
name	Varchar		Tên của loại dữ liệu
type	Integer		Kiểu của loại dữ liệu: nhịp tim, bước đi, calo...

unit	Integer		Đơn của loại dữ liệu (nếu có): tháng, năm
description	Varchar		Mô tả về loại dữ liệu
condition1	Float	0.0	Điều kiện 1
condition2	Float	0.0	Điều kiện 2
value1	Float	0.0	Giá trị 1
value2	Float	0.0	Giá trị 2

Bảng 3.4.6 Mô tả dữ liệu lưu trữ dữ liệu nhịp tim theo tuổi

3.4.2.7 Bảng “goal_data”

Thuộc tính	Kiểu	Trị định sẵn	Ý nghĩa/Ghi chú
id	Integer	Auto Increment	Not Null, Giá trị tự động phát sinh
type	Integer		Loại mục tiêu
goal	Integer		Mục tiêu ngày

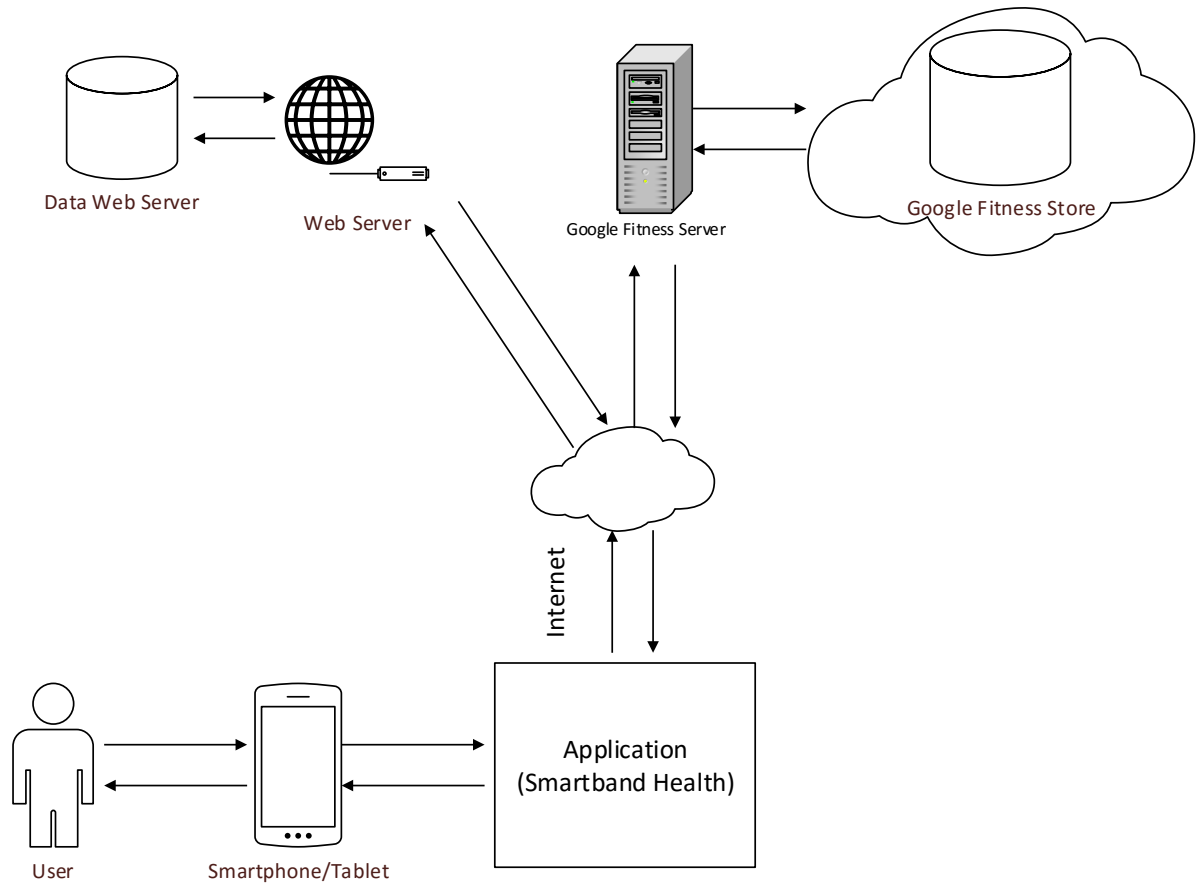
Bảng 3.4.7 Mô tả dữ liệu lưu trữ các mục tiêu

3.4.2.8 Bảng “insight”

Thuộc tính	Kiểu	Trị định sẵn	Ý nghĩa/Ghi chú
id	Integer	Auto Increment	Not Null, Giá trị tự động phát sinh
date1	Varchar		Ngày bắt đầu
date2	Varchar		Ngày kết thúc
name	Varchar		Tên loại hoạt động, nội dung
typeActive	Integer		
type	Integer		
valueCurrent	Integer		
valueBefore	Integer		

Bảng 3.4.8 Mô tả dữ liệu lưu trữ tự thị của người dùng

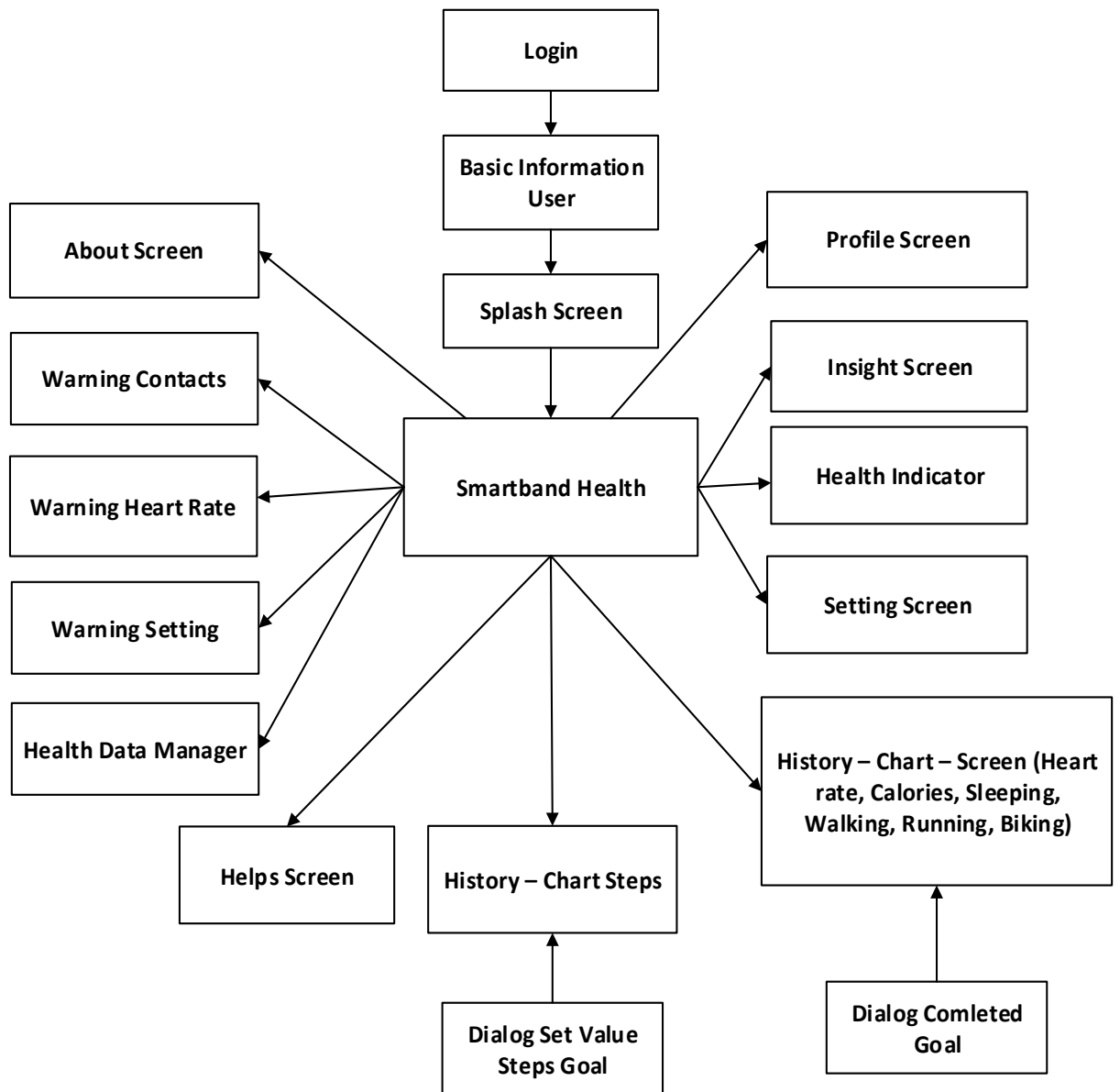
3.5 Thiết kế kiến trúc



Sơ đồ 3.5.1 Kiến trúc hệ thống

3.6 Thiết kế giao diện

Sơ đồ các màn hình:



Sơ đồ 3.6.1 Sơ đồ màn hình ứng dụng

Mô tả các màn hình:

STT	Tên màn hình	Ý nghĩa/ghi chú
1	Màn hình “Login”	Cho phép người dùng đăng nhập vào ứng dụng bằng tài khoản Google sẵn có trên điện thoại và kích hoạt Google Fitness API.
2	Màn hình “Basic Information User”	Cho phép người nhập các thông tin cơ bản về: tên, họ, ngày sinh, giới tính, chiều cao, cân nặng.
3	Màn hình chính “Smartband Health”	Cho phép hiển thị các thông tin về nhịp tim, số bước đi được, calo tiêu thụ, thời gian ngủ, đi bộ, chạy đi xe đạp theo ngày hiện tại. Mục tiêu đặt ra và mức độ hoàn thành trong ngày. Và cho phép chuyển tiếp đến các màn hình khác.
4	Màn hình cảnh báo nhịp tim	Cho phép hiển thị nội dung cảnh báo về nhịp tim khi có sự cố, thông báo đến người sử dụng và hỗ trợ người dùng biết được nhịp tim hiện tại như thế nào, tắt cảnh báo.
5	Màn hình Cài đặt cảnh báo	Cho phép người dùng cài đặt nội dung tin nhắn SMS, nội dung, tiêu đề email, khoảng thời gian giữa hai lần kiểm tra nhịp tim, tùy chọn email, số điện thoại những người cần cảnh báo khi nhịp tim của người dùng gặp sự cố; nhịp tim tối thiểu, tối đa để cảnh báo, nhạc chuông cảnh báo, rung. Đặc biệt là hỗ trợ cài đặt bật/tắt chức năng cảnh báo.

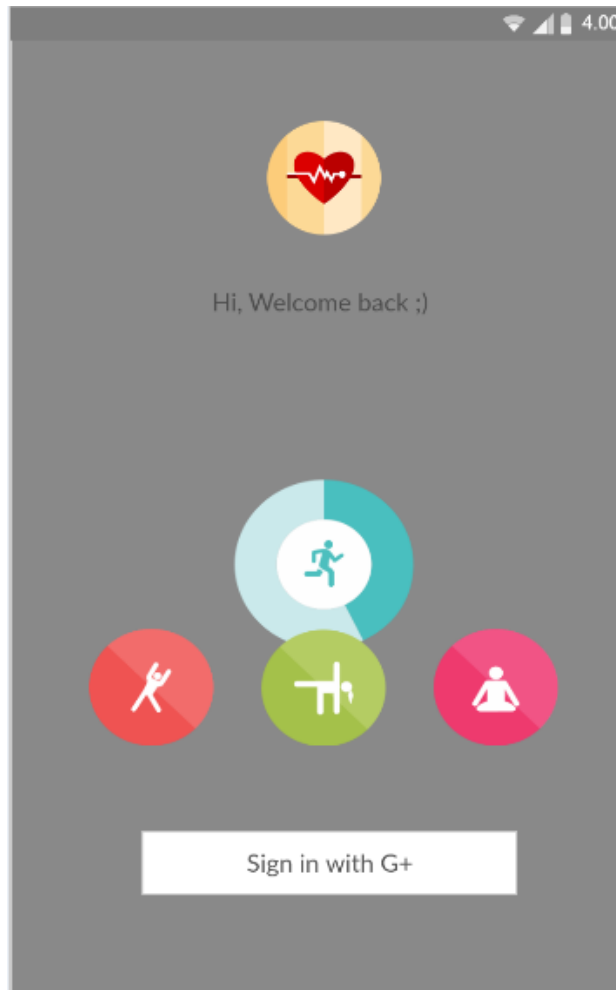
6	Màn hình Lịch sử - biểu đồ nhịp tim	Cho phép hiển thị lịch sử nhịp tim người dùng bằng biểu đồ trực quan, sinh động, đồng thời hiển thị các thông tin: mức độ căng thẳng và thư giãn của người dùng, nhịp tim cao nhất, thấp nhất, trung bình theo ngày, tuần, tháng, năm.
7	Màn hình Lịch sử - mục tiêu - biểu đồ số bước đi	Cho phép hiển thị lịch sử số bước chân người dùng bằng biểu đồ trực quan, sinh động, đồng thời hiển thị các thông tin: tổng số bước, % mục tiêu đạt được, khoảng cách, lượng calo tiêu thụ khi đi trong ngày; tổng số, trung bình số bước chân trong tuần, tổng số bước, ngày nhiều nhất, thấp nhất, trung bình số bước đi trong tháng; tổng số bước, tháng nhiều nhất, thấp nhất, trung bình số bước đi trong năm.
8	Màn hình Lịch sử - biểu đồ lượng calo tiêu thụ	Cho phép hiển thị lịch sử lượng calo người dùng tiêu thụ bằng biểu đồ trực quan, sinh động, đồng thời hiển thị các thông tin: tổng calo tiêu thụ, calo tiêu thụ thụ động, calo tiêu thụ do hoạt động; trung bình lượng calo tiêu thụ mỗi giờ, giờ tiêu thụ cao nhất, thấp nhất, trung bình trong ngày/tháng/năm; tổng số, trung bình lượng calo tiêu thụ, % lượng calo tiêu thụ do các hoạt động trong tuần.
9	Màn hình Lịch sử - biểu đồ giấc ngủ	Cho phép hiển thị lịch sử giấc ngủ người dùng bằng biểu đồ trực quan, sinh động, đồng thời hiển thị các thông tin: tổng thời gian ngủ, thời gian ngủ sâu, thời gian ngủ không sâu, giờ ngủ

		nhiều nhất, ít nhất trong ngày; trung bình thời gian ngủ, tỉ lệ % của ngủ sâu và không sâu trong tuần; tổng số, trung bình thời gian ngủ, tỉ lệ % của ngủ sâu và không sâu, ngày/tháng ngủ nhiều nhất, ít nhất trong tháng/năm.
10	Màn hình Lịch sử - biểu đồ thời gian đi bộ	Cho phép hiển thị lịch sử thời gian đi bộ của người dùng bằng biểu đồ trực quan, sinh động, đồng thời hiển thị các thông tin: tổng thời gian đi bộ, trung bình thời gian đi bộ, khoảng cách, lượng calo tiêu thụ trong ngày/tuần; tổng số, trung bình thời gian đi bộ, , khoảng cách, lượng calo tiêu thụ, ngày/tháng đi bộ nhiều nhất, ít nhất trong tháng/năm.
11	Màn hình Lịch sử - biểu đồ thời gian chạy bộ	Cho phép hiển thị lịch sử thời gian chạy bộ của người dùng bằng biểu đồ trực quan, sinh động, đồng thời hiển thị các thông tin: tổng thời gian chạy bộ, trung bình thời gian chạy bộ, khoảng cách, lượng calo tiêu thụ trong ngày/tuần; tổng số, trung bình thời gian chạy bộ, , khoảng cách, lượng calo tiêu thụ, ngày/tháng chạy bộ nhiều nhất, ít nhất trong tháng/năm.
12	Màn hình Lịch sử - biểu đồ thời gian đi xe đạp	Cho phép hiển thị lịch sử thời gian đi xe đạp của người dùng bằng biểu đồ trực quan, sinh động, đồng thời hiển thị các thông tin: tổng thời gian đi xe đạp, trung bình thời gian đi xe đạp, khoảng cách, lượng calo tiêu thụ trong ngày/tuần; tổng số, trung bình thời gian đi xe đạp, khoảng cách, lượng calo tiêu thụ,

		ngày/tháng đi xe đạp nhiều nhất, ít nhất trong tháng/năm.
13	Màn hình Tự thị	Cho phép người dùng xem lại những mục tiêu đã đạt được và các cột mốc quan trọng đã đạt được sau một khoảng thời gian.
14	Màn hình Các chỉ số sức khỏe	Cho phép người dùng thực hiện nhập dữ liệu để tính toán các chỉ số sức khỏe như BMI, BMR, WHR để đưa ra cảnh báo, lời khuyên về sức khỏe.
15	Màn hình thông tin người dùng	Cho phép người chỉnh sửa, cập nhật các thông tin cơ bản về: tên, họ, ngày sinh, giới tính, chiều cao, cân nặng.
16	Màn hình Cài đặt	Cho phép người dùng thay đổi một số cài đặt của ứng dụng: ngôn ngữ, font chữ...
17	Màn hình Thông tin sản phẩm	Hiển thị thông tin ứng dụng
18	Màn hình hướng dẫn sử dụng ứng dụng	Hỗ trợ hướng dẫn người dùng sử dụng một số tính năng căn bản của ứng dụng.

Bảng 3.6.1 Mô tả chức năng các màn hình

3.6.1 Màn hình Đăng nhập – “Login”



Hình 3.6.1 Màn hình Login ứng dụng

Mô tả chi tiết

STT	Tên	Loại	Ý nghĩa
1	<i>Button login</i>	Google + login button	Đăng nhập bằng tài khoản Google +
2	<i>Image Logo</i>	Image View	Hiển thị ảnh logo của ứng dụng
3	<i>Image Fitness</i>	Image View	Hiển thị ảnh nội dung của ứng dụng
4	<i>Hi, Welcome back ;)</i>	Text View	Hiển thị nội dung chào mừng người dùng

Bảng 3.6.2 Mô tả chi tiết màn hình “Login”

3.6.2 Màn hình Nhập thông tin user sau khi đăng nhập “Basic Information”

Hình 3.6.2 Màn hình nhập thông tin người dùng

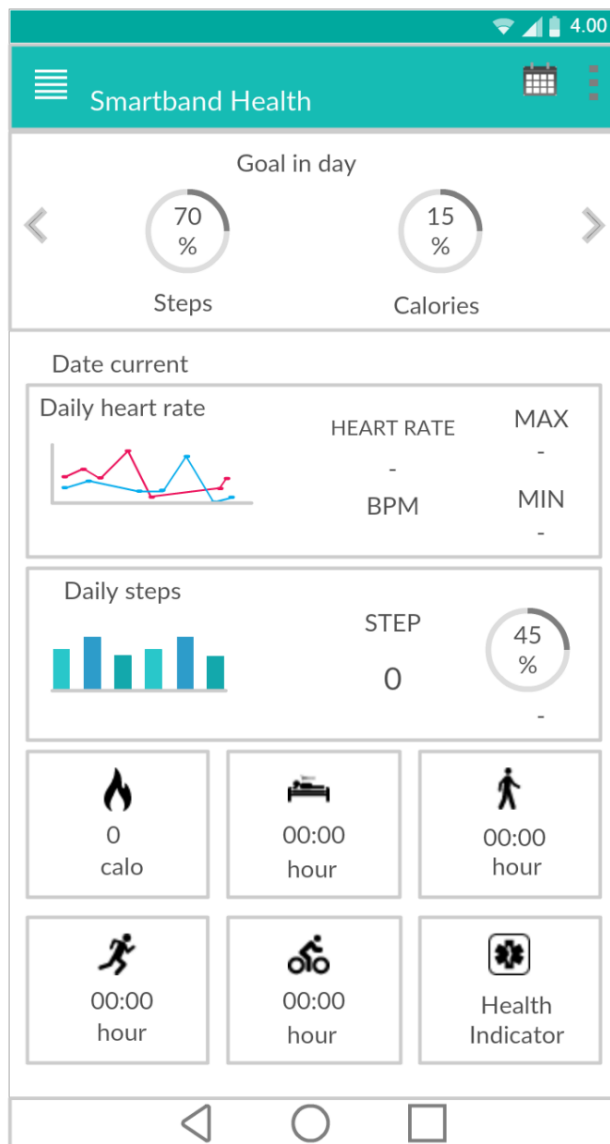
Mô tả chi tiết

STT	Tên	Loại	Ý nghĩa
1	<i>Image Logo</i>	Image View	Hiển thị ảnh logo của ứng dụng
2	<i>Basic information</i>	Text View	Hiển thị tên màn hình
3	<i>First name</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Tên” của người dùng
4	<i>First name</i>	Edit Text	Nhập tên người dùng

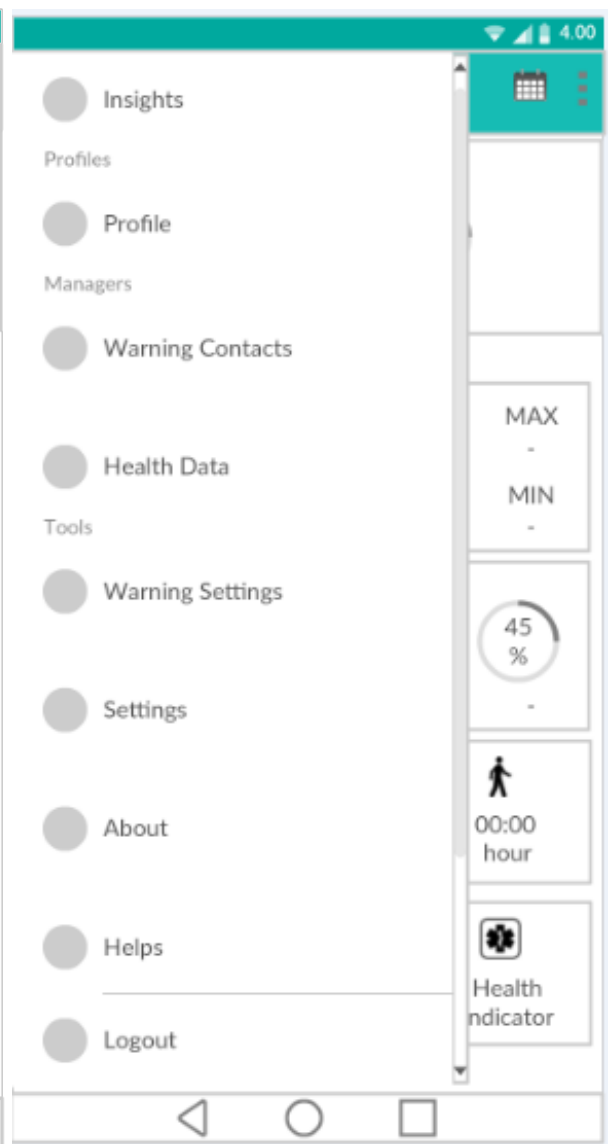
5	<i>Last name</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Họ” của người dùng
6	<i>Last name</i>	Edit Text	Nhập họ người dùng
7	<i>Date of birth</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Sinh nhật” của người dùng
8	<i>Date of birth</i>	Edit Text	Nhập sinh nhật người dùng
9	<i>Height</i>	Edit Text	Nhập chiều cao người dùng
10	<i>cm</i>	Text View	Hiển thị đơn vị của trường chiều cao
11	<i>Weight</i>	Edit Text	Nhập cân nặng người dùng
12	<i>kg</i>	Text View	Hiển thị đơn vị của trường cân nặng
13	<i>Female</i>	Radio Button	Nút chọn giới tính là “Nữ”
14	<i>Male</i>	Radio Button	Nút chọn giới tính là “Nam”
15	<i>Button Done</i>	Button	Lưu thông tin và kết thúc màn hình nhập thông tin user sau khi đăng nhập thành công vào ứng dụng.

Bảng 3.6.3 Mô tả chi tiết màn hình “Basic Information”

3.6.3 Màn hình chính - “Smardband Health”



Hình 3.6.3 Màn hình chính



Hình 3.6.4 Màn hình menu chính
- NavigationBar

Mô tả chi tiết

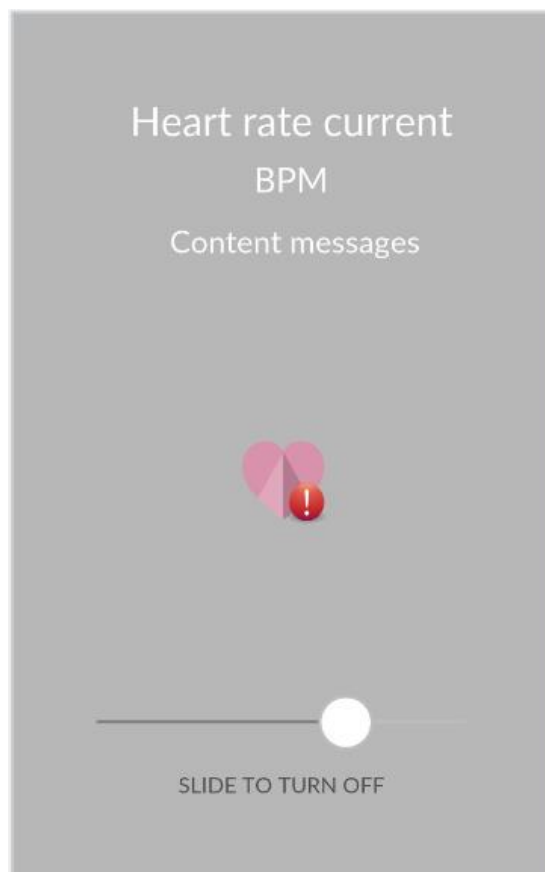
STT	Tên	Loại	Ý nghĩa
Màn hình chính			
1	Smardband Health	Text View	Hiển thị tên ứng dụng
2	<i>Date piker</i>	Date Picker	Chọn ngày xem dữ liệu nhịp tim, bước chân, calo, giấc ngủ,
3	<i>Goal in day</i>	View Pager	Trang hiển thị mục tiêu bước chân, calo tiêu thụ theo ngày, hiển thị cân nặng hiện tại của người dùng.
4	<i>% Steps</i>	Progress Bar	% mục tiêu bước chân đạt được trong ngày
5	<i>% Caloriess</i>	Progress Bar	% mục tiêu lượng calo tiêu thụ đạt được trong ngày
6	<i>Date current</i>	Text View	Hiển thị ngày hiện tại – ngày được chọn để hiển thị thông tin
7	<i>Layout heart rate</i>	FrameLayout	Layout hiển thị thông tin nhịp tim trong ngày
8	<i>Daily heart rate</i>	Text View	Hiển thị tên group view về nhịp tim
9	<i>Line Chart</i>	Line Chart	Biểu đồ hiển thị sơ lược nhịp tim hiện tại
10	<i>HEART RATE</i>	Text View	Hiển thị thông tin nhịp tim hiện tại
11	-	Text View	Hiển thị giá trị nhịp tim hiện tại
12	<i>BPM</i>	Text View	Hiển thị đơn vị đo nhịp tim (nhịp/phút - BPM)
13	<i>MAX</i>	Text View	Hiển thị giá trị nhịp tim lớn nhất trong ngày
14	<i>MIN</i>	Text View	Hiển thị giá trị nhịp tim nhỏ nhất trong ngày

15	<i>Layout Steps</i>	FrameLayout	Layout hiển thị thông tin bước chân trong ngày
16	<i>Daily steps</i>	Text View	Hiển thị tên group view về bước chân
17	<i>Bar Chart</i>	Bar Chart	Biểu đồ hiển thị sơ lược bước chân hiện tại
18	<i>STEP</i>	Text View	Hiển thị thông tin bước chân hiện tại
19	<i>0</i>	Text View	Hiển thị giá trị số bước chân hiện tại
20	<i>% Steps</i>	Progress Bar	Tỉ lệ % số bước chân so với mục tiêu bước chân trong ngày
21	<i>Layout Calories</i>	FrameLayout	Layout hiển thị thông tin lượng calo tiêu thụ trong ngày
22	<i>0 calo</i>	Text View	Hiển thị lượng calo tiêu thụ trong ngày hiện tại
23	<i>Layout Sleepin</i>	FrameLayout	Layout hiển thị thông tin thời gian ngủ trong ngày
24	<i>00:00 hour</i>	Text View	Hiển thị số giờ ngủ trong ngày hiện tại
25	<i>Layout Walking</i>	FrameLayout	Layout hiển thị thông tin thời gian đi bộ trong ngày
26	<i>00:00 hour</i>	Text View	Hiển thị thời gian đi bộ trong ngày hiện tại
27	<i>Layout Running</i>	FrameLayout	Layout hiển thị thông tin thời gian đi bộ trong ngày
28	<i>00:00 hour</i>	Text View	Hiển thị thời gian đi bộ trong ngày hiện tại
29	<i>Layout Biking</i>	FrameLayout	Layout hiển thị thông tin thời gian đi xe đạp trong ngày
30	<i>00:00 hour</i>	Text View	Hiển thị thời gian đi bộ trong ngày hiện tại

31	<i>Layout Health Indicator</i>	FrameLayout	Layout chuyển tiếp đến chức năng tính toán các chỉ số sức khỏe
32	<i>Health Indicator</i>	Text View	Tên màn hình chức năng tính toán các chỉ số sức khỏe.
Màn hình menu chính – NavigationBar			
33	<i>Insights</i>	Menu Item	Menu liên kết đến chức năng Tự thị
34	<i>Profiles</i>	Menu Groups	Group menu liên quan đến thông tin người dùng
35	<i>Profile</i>	Menu Item	Menu liên kết đến chức năng quản lý thông tin người dùng
36	<i>Managers</i>	Menu Groups	Group menu liên quan quản lý dữ liệu
37	<i>Warning Contacts</i>	Menu Item	Menu liên kết đến chức năng quản lý danh sách contact cảnh báo nhịp tim
38	<i>Health Data</i>	Menu Item	Menu liên kết đến chức năng quản lý các dữ liệu sức khỏe (nhịp tim theo lứa tuổi)
39	<i>Tools</i>	Menu Groups	Group menu các công cụ
40	<i>Warning Settings</i>	Menu Item	Menu liên kết đến chức năng cài đặt cho cảnh báo nhịp tim
41	<i>Settings</i>	Menu Item	Menu liên kết đến chức năng cài đặt ứng dụng
42	<i>About</i>	Menu Item	Menu liên kết đến chức năng hiển thị thông tin ứng dụng
43	<i>Helps</i>	Menu Item	Menu liên kết đến chức năng hướng dẫn người dùng sử dụng ứng dụng
44	<i>Logout</i>	Menu Item	Menu chức năng đăng xuất, thoát khỏi ứng dụng

Bảng 3.6.4 Mô tả chi tiết màn hình chính - “Smartband Health”

3.6.4 Màn hình Cảnh báo nhịp tim – “Warning Heart Rate”



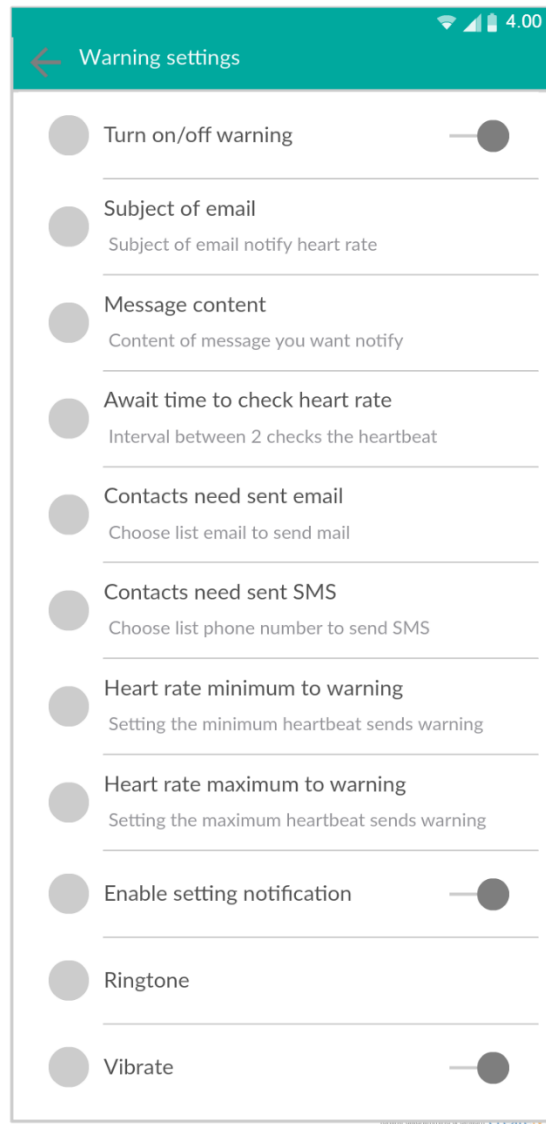
Hình 3.6.5 Màn hình cảnh báo nhịp tim

Mô tả chi tiết

STT	Tên	Loại	Ý nghĩa
1	<i>Heart rate current</i>	Text View	Hiển thị nhịp tim hiện tại khi cảnh báo xảy ra
2	<i>BPM</i>	Text View	Hiển thị đơn vị đo nhịp tim
3	<i>Content message</i>	Text View	Hiển thị nội dung cảnh báo
4	<i>Image Heart warning</i>	Image View	Ảnh cảnh báo nhịp tim, nhấn vào có thể tắt nhanh cảnh báo
5	<i>SLIDE TO TURN OFF</i>	Slider Button	Nút kéo để tắt cảnh báo

Bảng 3.6.5 Mô tả chi tiết màn hình “Warning Heart rate”.

3.6.5 Màn hình Cài đặt cảnh báo – “Warning Setting”



Hình 3.6.6 Màn hình cài đặt cảnh báo nhịp tim

Mô tả chi tiết

STT	Tên	Loại	Ý nghĩa
1	<i>Warning settings</i>	Text View	Hiển thị tên màn hình
2	<i>Turn on/off warning</i>	Switch Preference	Turn on/off warning heart rate service

3	<i>Subject of email</i>	Edit Text Preference	Nhập nội dung tiêu đề email cảnh báo
4	<i>Message content</i>	Edit Text Preference	Nhập nội dung lời cảnh báo email và Sms
5	<i>Await time to check heart rate</i>	List Preference	Chọn khoảng thời gian giữa hai lần check nhịp tim
6	<i>Contact need sent email</i>	MultiSelect List Preference	Chọn danh sách email cần gửi email khi nhịp tim được cảnh báo
7	<i>Contact need sent SMS</i>	MultiSelect List Preference	Chọn danh sách số điện thoại trong danh bạ cần gửi sms khi nhịp tim được cảnh báo
8	<i>Heart rate minimum to warning</i>	Number Picker Preference - Custom	Chọn nhịp tim nhỏ nhất để bắt đầu cảnh báo
9	<i>Heart rate maximum to warning</i>	Number Picker Preference - Custom	Chọn nhịp tim lớn nhất để bắt đầu cảnh báo
10	<i>Enable setting notification</i>	Switch Preference	Enable/disable setting cho thông báo
11	<i>Ringtone</i>	Ringtone Preference	Chọn nhạc chuông thông báo cho cảnh báo
12	<i>Vibrate</i>	Switch Preference	Enable/disable rung khi thông báo

Bảng 3.6.6 Mô tả chi tiết màn hình “Warning Setting”

3.6.6 Màn hình Lịch sử - biểu đồ nhịp tim – “Heart rate”



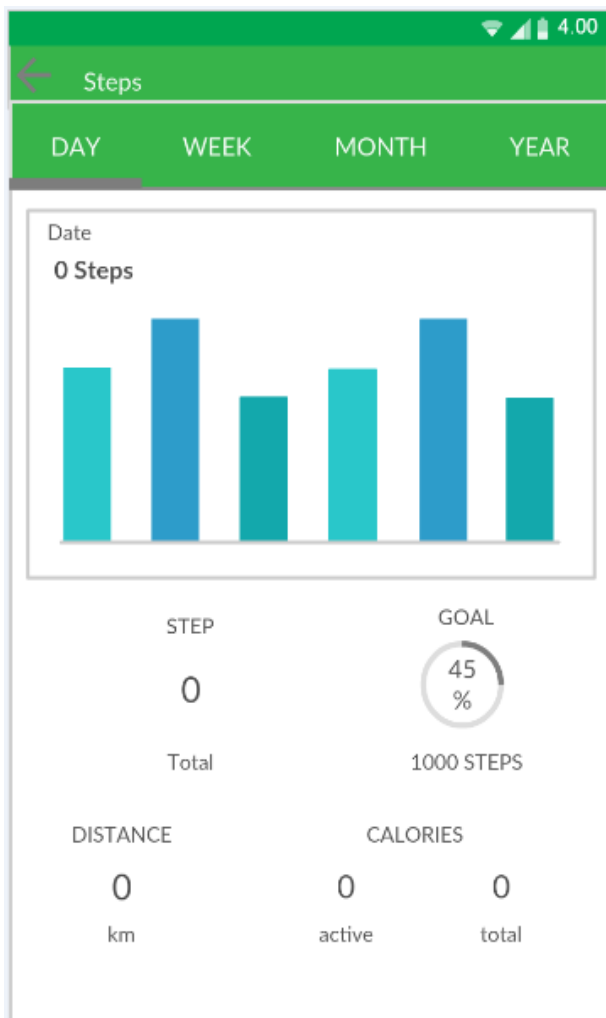
Hình 3.6.7 Màn hình lịch sử - biểu đồ nhịp tim.

Mô tả chi tiết

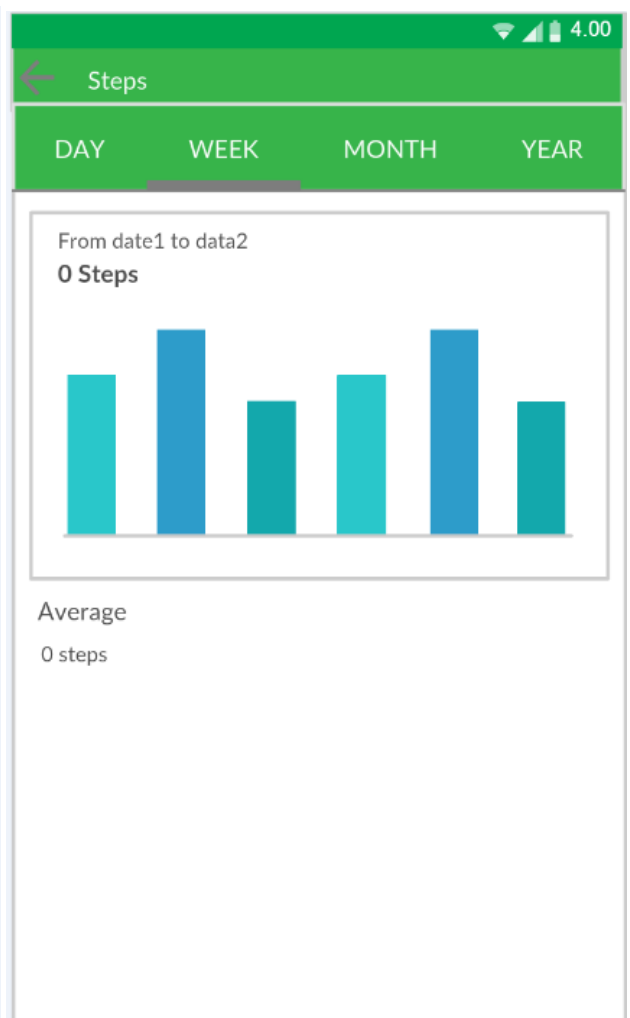
STT	Tên	Loại	Ý nghĩa
1	<i>Heart rate</i>	Text View	Hiển thị tên màn hình
Tab “DAY”/ “WEEK”/ “MONTH”/ “YEAR”			
2	<i>Date</i>	Text View	Hiển thị ngày/ngày bắt đầu và kết thúc tuần/tháng/năm
4	<i>Heart rate</i>	Linear Layout	Layout chứa biểu đồ nhịp tim theo ngày/tuần/tháng/năm
5	<i>Line chart</i>	Line Chart	Biểu đồ lịch sử nhịp tim theo ngày/tuần/tháng/năm
6	<i>HIG</i>	Text View	Hiển thị tên trường nhịp tim cao nhất trong ngày/tuần/tháng/năm
7	<i>0 BPM</i>	Text View	Hiển thị giá trị nhịp tim cao nhất trong ngày
8	<i>AVG</i>	Text View	Hiển thị tên trường nhịp tim trung bình trong ngày/tuần/tháng/năm
9	<i>0 BPM</i>	Text View	Hiển thị giá trị nhịp tim trung bình trong ngày/tuần/tháng/năm
10	<i>LOW</i>	Text View	Hiển thị tên trường nhịp tim thấp nhất trong ngày/tuần/tháng/năm
11	<i>0 BPM</i>	Text View	Hiển thị giá trị nhịp tim thấp nhất trong ngày/tuần/tháng/năm
12	<i>Activity</i>	Linear Layout	Layout hiển thị danh sách các hoạt động trong ngày/tuần/tháng/năm

Bảng 3.6.7 Mô tả chi tiết màn hình “Heart rate”

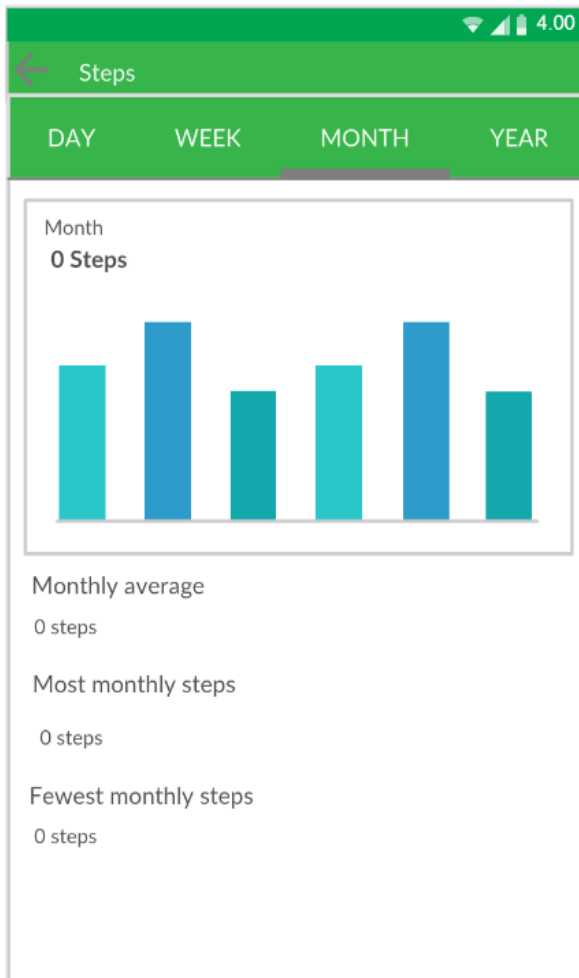
3.6.7 Màn hình Lịch sử - mục tiêu – biểu đồ số bước – “Steps”



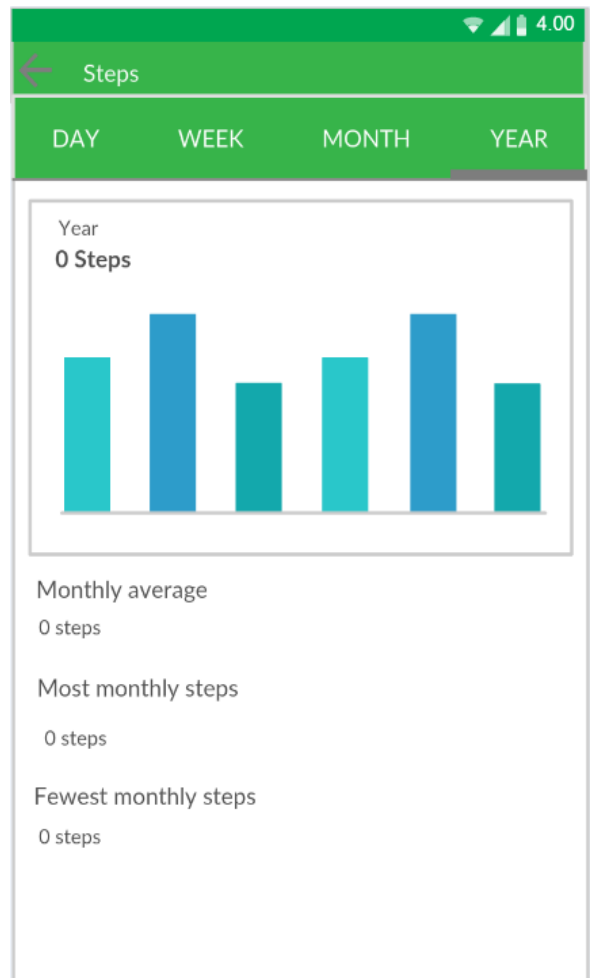
Hình 3.6.9 Màn hình lịch sử - mục tiêu - biểu đồ số bước chân – tab day



Hình 3.6.8 Màn hình lịch sử - mục tiêu - biểu đồ số bước chân – tab week



Hình 3.6.10 Màn hình lịch sử - mục tiêu - biểu đồ số bước chân – tab month



Hình 3.6.11 Màn hình lịch sử - mục tiêu - biểu đồ số bước chân – tab year

Mô tả chi tiết

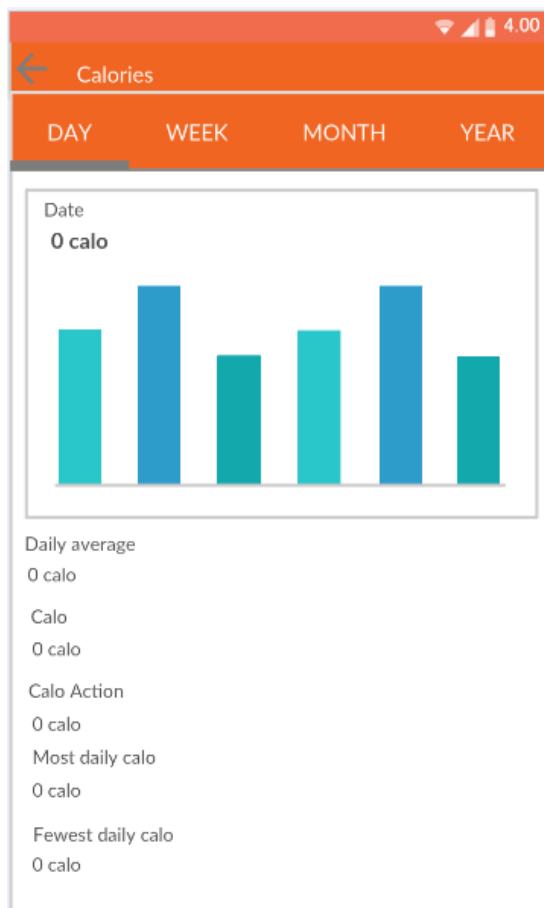
STT	Tên	Loại	Ý nghĩa
1	<i>Steps</i>	Text View	Hiển thị tên màn hình
Tab “DAY”			
2	<i>Date</i>	Text View	Hiển thị ngày
3	<i>0 steps</i>	Text View	Tổng số bước đi được trong ngày
4	<i>Bar Chart</i>	Bar Chart	Biểu đồ lịch sử số bước theo ngày

5	<i>STEP</i>	Text View	Hiển thị tên trường số bước chân trong ngày
6	<i>0</i>	Text View	Hiển thị giá trị số bước chân trong ngày
7	<i>Total</i>	Text View	Hiển thị nội dung tổng cộng step
8	<i>GOAL</i>	Text View	Hiển thị tên trường mục tiêu số bước chân trong ngày
9	<i>Progress bar</i>	Progeress Bar	Hiển tỷ lệ % mục tiêu đạt được trong ngày
10	<i>1000 Steps</i>	Text View	Hiển thị mục tiêu số bước trong ngày
11	<i>DISTANCE</i>	Text View	Hiển thị tên trường khoảng cách đi được
12	<i>0</i>	Text View	Hiển thị giá trị khoảng cách đi được
13	<i>CALORIES</i>	Text View	Hiển thị tên trường lượng calo tiêu thụ khi đi bộ
14	<i>0 active</i>	Text View	Hiển thị giá trị calo tiêu thụ khi đi bộ
15	<i>0 total</i>	Text View	Hiển thị giá trị tổng lượng calo trong ngày
Tab “WEEK”			
16	<i>From date1 to date2</i>	Text View	Hiển thị ngày bắt đầu – kết thúc tuần
17	<i>0 steps</i>	Text View	Tổng số bước đi được trong tuần
18	<i>Bar Chart</i>	Bar Chart	Biểu đồ lịch sử số bước theo tuần
19	<i>Average</i>	Text View	Hiển thị tên trường trung bình số bước chân trong tuần
20	<i>0 steps</i>	Text View	Hiển thị giá trị trung bình số bước chân trong tuần
Tab “MONTH”/“YEAR”			
21	<i>Month/Year</i>	Text View	Hiển thị tháng/năm
22	<i>0 steps</i>	Text View	Tổng số bước đi được trong tháng/năm
23	<i>Bar Chart</i>	Bar Chart	Biểu đồ lịch sử số bước theo tháng/năm
24	<i>Monthly average</i>	Text View	Hiển thị tên trường trung bình số bước chân trong tháng/năm

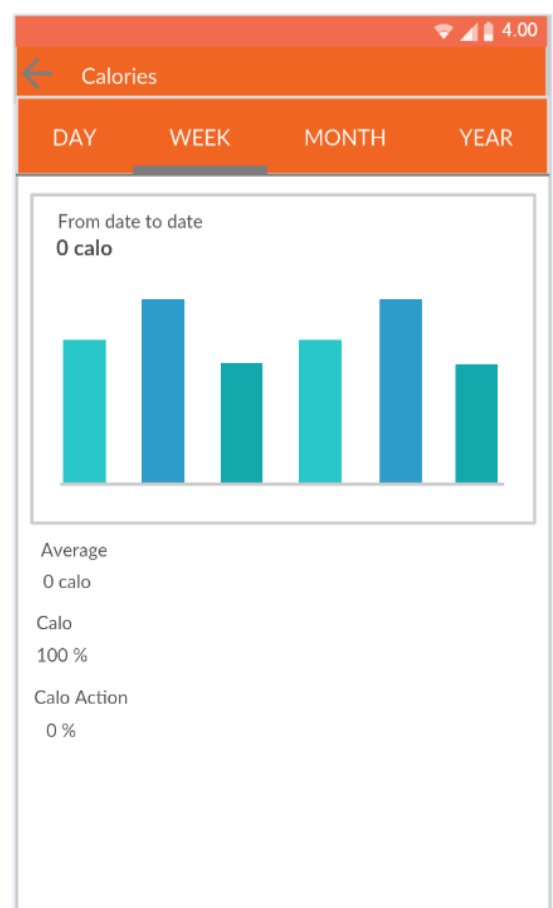
25	<i>0 steps</i>	Text View	Hiển thị giá trị trung bình số bước chân trong tháng/năm
26	<i>Most monthly steps</i>	Text View	Hiển thị tên trường số bước chân lớn nhất trong ngày/tháng theo tháng/năm
27	<i>0 steps</i>	Text View	Hiển thị giá trị số bước chân lớn nhất trong ngày/tháng theo tháng/năm
28	<i>Fewest monthly steps</i>	Text View	Hiển thị tên trường số bước chân ít nhất trong ngày/tháng theo tháng/năm
29	<i>0 steps</i>	Text View	Hiển thị giá trị số bước chân ít nhất trong ngày/tháng theo tháng/năm

Bảng 3.6.8 Mô tả chi tiết màn hình “Steps”

3.6.8 Màn hình Lịch sử - biểu đồ lượng calo tiêu thụ - “Calories”



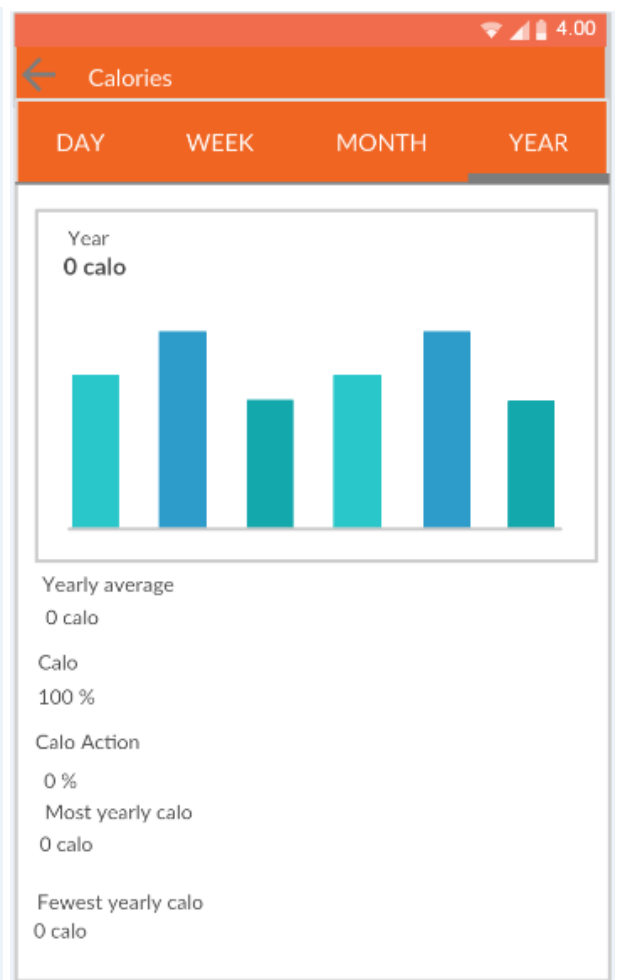
Hình 3.6.13 Màn hình lịch sử - biểu đồ lượng calo tiêu thụ - tab day



Hình 3.6.12 Màn hình lịch sử - biểu đồ lượng calo tiêu thụ - tab week



Hình 3.6.15 Màn hình lịch sử - biểu đồ lượng calo tiêu thụ - tab month



Hình 3.6.14 Màn hình lịch sử - biểu đồ lượng calo tiêu thụ - tab year

Mô tả chi tiết

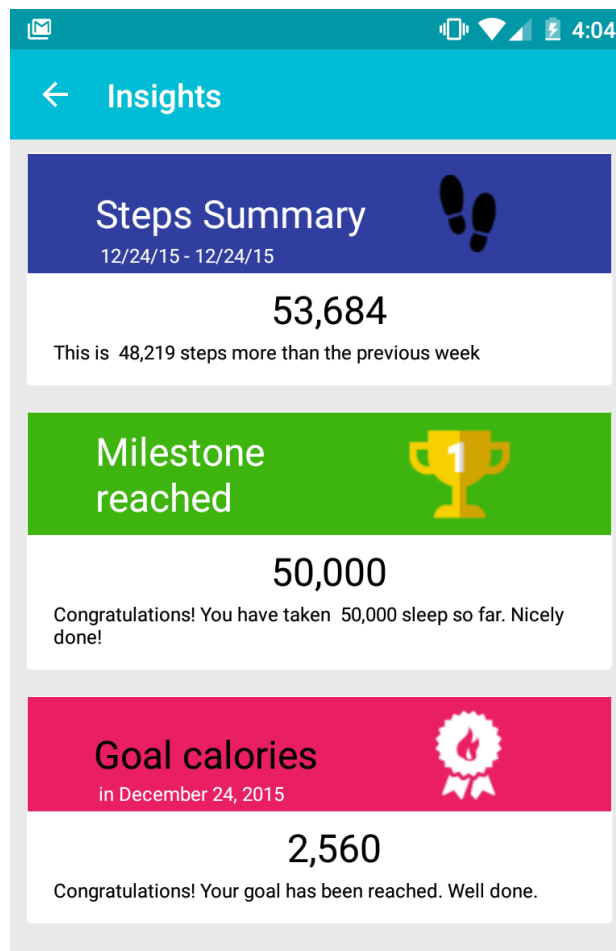
STT	Tên	Loại	Ý nghĩa
1	<i>Calories</i>	Text View	Hiển thị tên màn hình
Tab “DAY”/“MONTH”/“YEAR”			
2	<i>Date/Month/Year</i>	Text View	Hiển thị ngày/tháng/năm
3	<i>0 calo</i>	Text View	Tổng lượng calo tiêu thụ trong ngày/tháng/năm
4	<i>Bar Chart</i>	Bar Chart	Biểu đồ lịch sử lượng calo tiêu thụ theo ngày/tháng/năm

5	<i>Daily/Monthly/Yearly average</i>	Text View	Hiển thị tên trường lượng calo trung bình tiêu thụ trong ngày/tháng/năm
6	<i>0 calo</i>	Text View	Hiển thị giá trị lượng calo trung bình tiêu thụ trong ngày/tháng/năm
7	<i>Calo</i>	Text View	Hiển thị tên trường tổng calo trong ngày/tháng/năm (đơn vị % theo trong tháng/năm)
8	<i>0 calo/100 %</i>	Text View	Hiển thị giá trị tổng calo trong ngày/tháng/năm (đơn vị % theo trong tháng/năm)
9	<i>Calo action</i>	Text View	Hiển thị tên trường tổng calo do hoạt động trong ngày/tháng/năm (đơn vị % theo trong tháng/năm)
10	<i>0 calo/0 %</i>	Text View	Hiển thị giá trị tổng calo do hoạt động trong ngày/tháng/năm (đơn vị % theo trong tháng/năm)
11	<i>Most daily/monthly/yearly calo</i>	Text View	Hiển thị tên trường lượng calo tiêu thụ nhiều nhất trong ngày/tháng/năm
12	<i>0 calo</i>	Text View	Hiển thị giá trị lượng calo tiêu thụ nhiều nhất trong ngày/tháng/năm
13	<i>Fewest daily/monthly/yearly calo</i>	Text View	Hiển thị tên trường lượng calo tiêu thụ ít nhất trong ngày/tháng/năm
14	<i>0 calo</i>	Text View	Hiển thị giá trị lượng calo tiêu thụ ít nhất trong ngày/tháng/năm
Tab “WEEK”			
15	<i>From date1 to date2</i>	Text View	Hiển thị ngày bắt đầu – kết thúc tuần
16	<i>0 calo</i>	Text View	Tổng lượng calo tiêu thụ trong tuần

17	<i>Bar Chart</i>	Bar Chart	Biểu đồ lịch lượng calo tiêu thụ theo tuần
18	<i>Average</i>	Text View	Hiển thị tên trường trung bình lượng calo tiêu thụ trong tuần
19	<i>0 calo</i>	Text View	Hiển thị giá trị trung bình lượng calo tiêu thụ trong tuần
20	<i>Calo</i>	Text View	Hiển thị tên trường tỷ lệ % calo tiêu thụ trong tuần
21	<i>0 calo</i>	Text View	Hiển thị giá trị tỷ lệ % calo tiêu thụ trong tuần
22	<i>Calo Action</i>	Text View	Hiển thị tên trường tỷ lệ % calo tiêu thụ do hoạt động trong tuần
23	<i>0 calo</i>	Text View	Hiển thị giá trị tỷ lệ % calo tiêu thụ do hoạt động trong tuần

Bảng 3.6.9 Mô tả chi tiết màn hình “Calories”

3.6.9 Màn hình Tự thị - “Insights”



Hình 3.6.16 Màn hình chức năng tự thị

Mô tả chi tiết

STT	Tên	Loại	Ý nghĩa
1	<i>Insights</i>	Text View	Tên màn hình
2	<i>... Summary</i>	Layout	Layout hiển thị tóm tắt các hoạt động theo tuần, tháng, năm (step, calories, walk...)
3	<i>Milestone Reached</i>	Layout	Layout hiển thị các cột mốc đạt được với các hoạt động (step, calories, walk...)
4	<i>Goal ...</i>	Layout	Layout hiển thị mục tiêu đạt được trong ngày các hoạt động (step, calories, walk...)

Bảng 3.6.10 Mô tả chi tiết màn hình “Insights”

3.6.10 Màn hình Các chỉ số sức khỏe – “Health Indicator”

The screenshot shows the 'Health Indicators' app interface with the 'BMI' tab selected. The title is 'Calculate Your Body Mass Index'. It features two input fields: 'Height (cm)' with a placeholder 'height' and 'Weight (kg)' with a placeholder 'weight'. Below these are 'Calculate' and 'Clear' buttons. At the bottom, there are sections for 'Result:' and 'Comments:'.

Hình 3.6.18 Màn hình BMI

The screenshot shows the 'Health Indicators' app interface with the 'BMR' tab selected. The title is 'Calculate Your Basal Metabolic Rate'. It features four input fields: 'Height (cm)' with placeholder 'height', 'Weight (kg)' with placeholder 'weight', 'Ages' with placeholder 'ages', and gender selection with radio buttons for 'Female' and 'Male'. Below these are 'Calculate' and 'Clear' buttons. At the bottom, there are sections for 'Result:' and 'Comments:'.

Hình 3.6.17 Màn hình BMR

The screenshot shows the 'Health Indicators' app interface with the 'WHR' tab selected. The title is 'Calculate Your Waist Hip Ratio'. It features two input fields: 'Waist (cm)' with a placeholder 'waist' and 'Hip (cm)' with a placeholder 'hip'. Below these are 'Calculate' and 'Clear' buttons. At the bottom, there are sections for 'Result:' and 'Comments:'.

Hình 3.6.19 Màn hình WHR

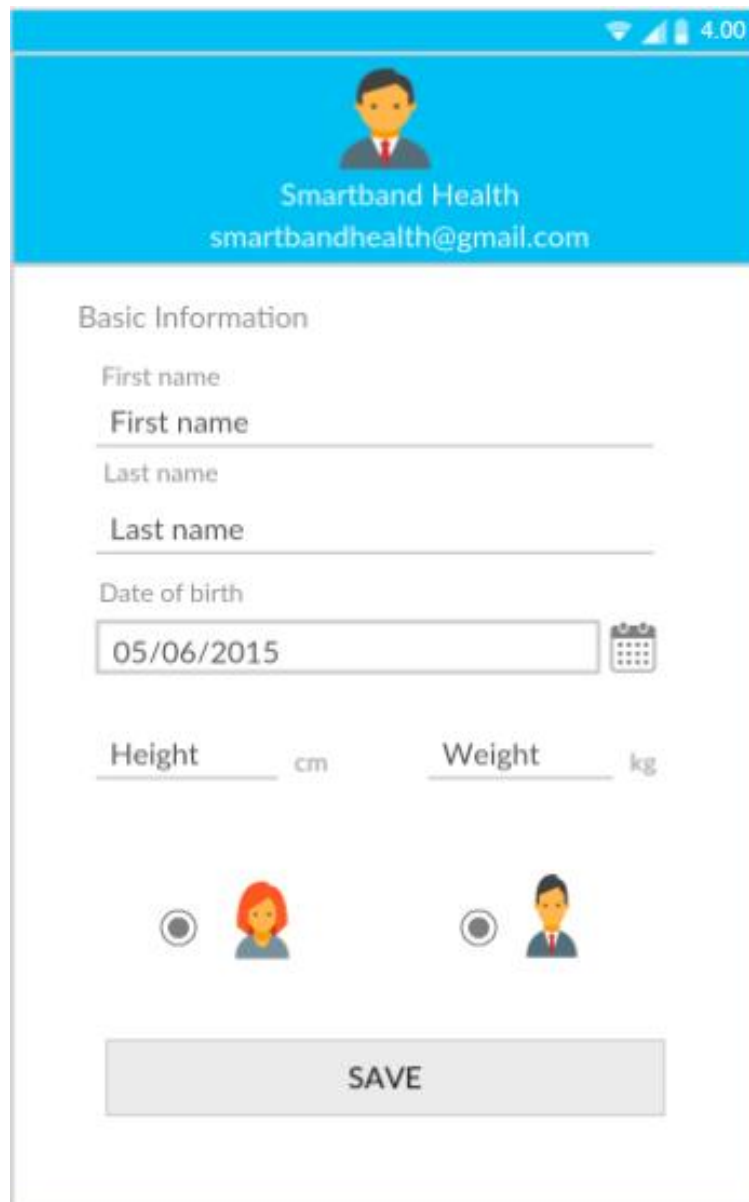
Mô tả chi tiết

STT	Tên	Loại	Ý nghĩa
Màn hình tính chỉ số BMI:			
1	<i>CalculatorYour Body Mass Index</i>	Text View	Tên màn hình
2	<i>Height(cm)</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Chiều cao”
3	<i>height</i>	Edit Text	Nhập chiều cao
4	<i>Weight(cm)</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Cân nặng”
5	<i>weigh</i>	Edit Text	Nhập cân nặng
6	<i>Calculate</i>	Button	Nút chọn tính giá trị
7	<i>Clear</i>	Button	Nút chọn xóa dữ liệu
8	<i>Result:</i>	Layout	Xem kết quả tính toán
9	<i>Comments:</i>	Layout	Hiển thị nội dung giải thích, lời khuyên
Màn hình tính chỉ số BMR:			
10	<i>CalculatorYour Body Mass Index</i>	Text View	Tên màn hình
11	<i>Height(cm)</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Chiều cao”
12	<i>height</i>	Edit Text	Nhập chiều cao
13	<i>Weight(cm)</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Cân nặng”
14	<i>weigh</i>	Edit Text	Nhập cân nặng
15	<i>Ages</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Tuổi”
16	<i>ages</i>	Edit Text	Nhập tuổi (năm)
17	<i>Female</i>	Radio Button	Chọn giới tính nữ
18	<i>Male</i>	Radio Button	Chọn giới tính nam
19	<i>Calculate</i>	Button	Nút chọn tính giá trị
20	<i>Clear</i>	Button	Nút chọn xóa dữ liệu

21	<i>Result:</i>	Layout	Xem kết quả tính toán
22	<i>Comments:</i>	Layout	Hiển thị nội dung giải thích, lời khuyên
Màn hình tính chỉ số WHR:			
23	<i>CalculatorYour Body Mass Index</i>	Text View	Tên màn hình
24	<i>Waist(cm)</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Số đo vòng eo - cm”
25	<i>waist</i>	Edit Text	Nhập số đo vòng eo
26	<i>Hip(cm)</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Số đo vòng hông – cm”
27	<i>hip</i>	Edit Text	Nhập số đo vòng hông
28	<i>Calculate</i>	Button	Nút chọn tính giá trị
29	<i>Clear</i>	Button	Nút chọn xóa dữ liệu
30	<i>Result:</i>	Layout	Xem kết quả tính toán
31	<i>Comments:</i>	Layout	Hiển thị nội dung giải thích, lời khuyên

Bảng 3.6.11 Mô tả chi tiết màn hình “Health Indicator”

3.6.11 Màn hình Thông tin người dùng – “Profile”



The screenshot displays the 'Profile' screen of the 'Smartband Health' application. At the top, a blue header bar contains a male user icon, the text 'Smartband Health', and the email 'smartbandhealth@gmail.com'. The status bar at the very top shows a Wi-Fi icon, signal strength, battery level, and the time '4.00'. Below the header, the section 'Basic Information' is titled. It includes input fields for 'First name' and 'Last name', both containing the text 'First name' and 'Last name' respectively. A 'Date of birth' field shows '05/06/2015' with a calendar icon to its right. Below these are 'Height' and 'Weight' fields, each followed by 'cm' and 'kg' units. At the bottom of the form, there are two gender selection options: a female icon with a radio button and a male icon with a radio button. A large 'SAVE' button is positioned at the bottom of the screen.

Hình 3.6.20 Màn hình thông tin người dùng

Mô tả chi tiết

STT	Tên	Loại	Ý nghĩa
1	<i>Image Avatar User</i>	Image View	Hiển thị ảnh đại diện của người dùng
2	<i>Display name</i>	Text View	Hiển thị tên người dùng
3	<i>Email</i>	Text View	Hiển thị email hiện tại của người dùng
4	<i>Basic information</i>	Text View	Hiển thị tên màn hình
5	<i>First name</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Tên” của người dùng
6	<i>First name</i>	Edit Text	Nhập tên người dùng
7	<i>Last name</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Họ” của người dùng
8	<i>Last name</i>	Edit Text	Nhập họ người dùng
9	<i>Date of birth</i>	Text View	Hiển thị tên trường “Sinh nhật” của người dùng
10	<i>Date of birth</i>	Edit Text	Nhập sinh nhật người dùng
11	<i>Height</i>	Edit Text	Nhập chiều cao người dùng
12	<i>cm</i>	Text View	Hiển thị đơn vị của trường chiều cao
13	<i>Weight</i>	Edit Text	Nhập cân nặng người dùng
14	<i>kg</i>	Text View	Hiển thị đơn vị của trường cân nặng
15	<i>Female</i>	Radio Button	Nút chọn giới tính là “Nữ”
16	<i>Male</i>	Radio Button	Nút chọn giới tính là “Nam”
17	<i>Button Save</i>	Button	Lưu thông tin user

Bảng 3.6.12 Mô tả chi tiết màn hình “Profile”

3.7 Cài đặt và thử nghiệm

3.7.1 Cài đặt

3.7.1.1 Môi trường phát triển ứng dụng

Các công cụ hỗ trợ phát triển ứng dụng:

- Android Studio 1.0 trở lên.
- Notepad++.
- MeId – merge source code.
- Git và TortoiseGit.

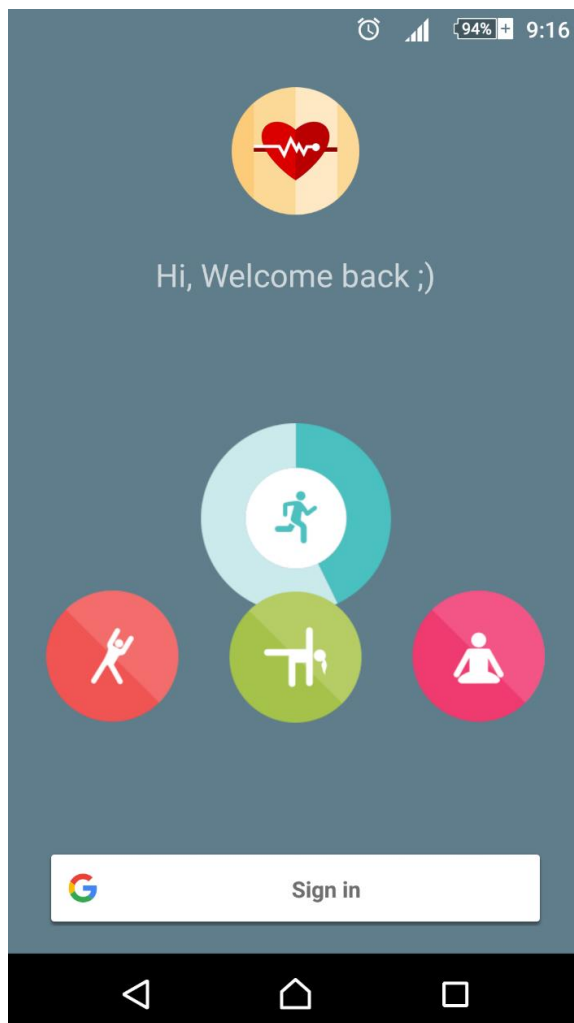
3.7.1.2 Môi trường triển khai ứng dụng

Để cài đặt và sử dụng ứng dụng cần có các yêu cầu như sau:

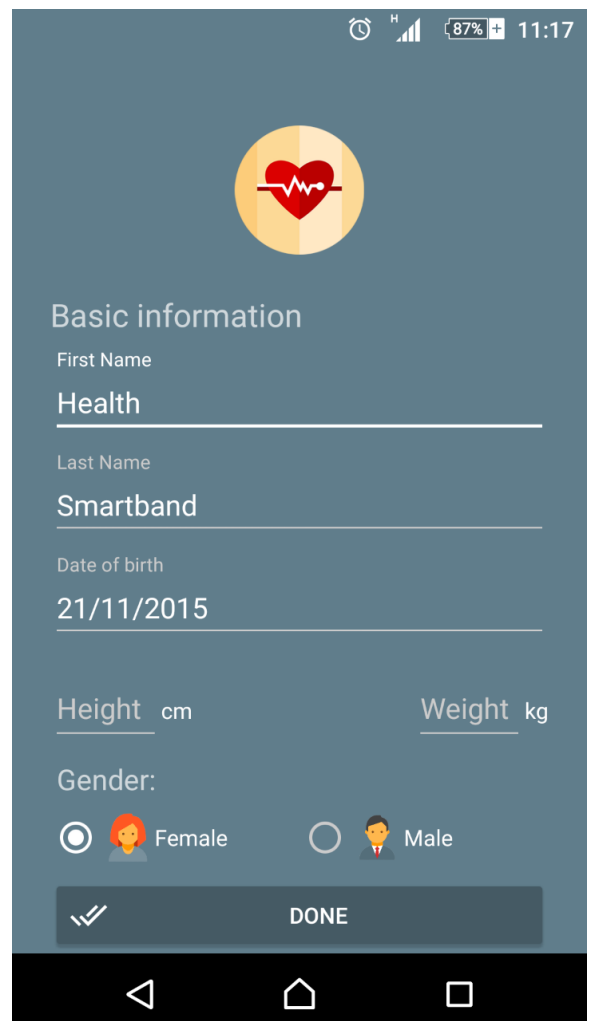
- Ứng dụng hỗ trợ cho các thiết bị có hệ điều hành Android từ 5.0 trở lên và Google Play services từ 7.0 trở lên.
- Thiết bị có cài đặt ứng dụng Google Fit.
- Thiết bị đeo tay có hỗ trợ Google Fitness API.

3.7.1.3 Giao diện ứng dụng

❖ Màn hình “Login”, “Basic Information”



Hình 3.7.1 Màn hình “Login”

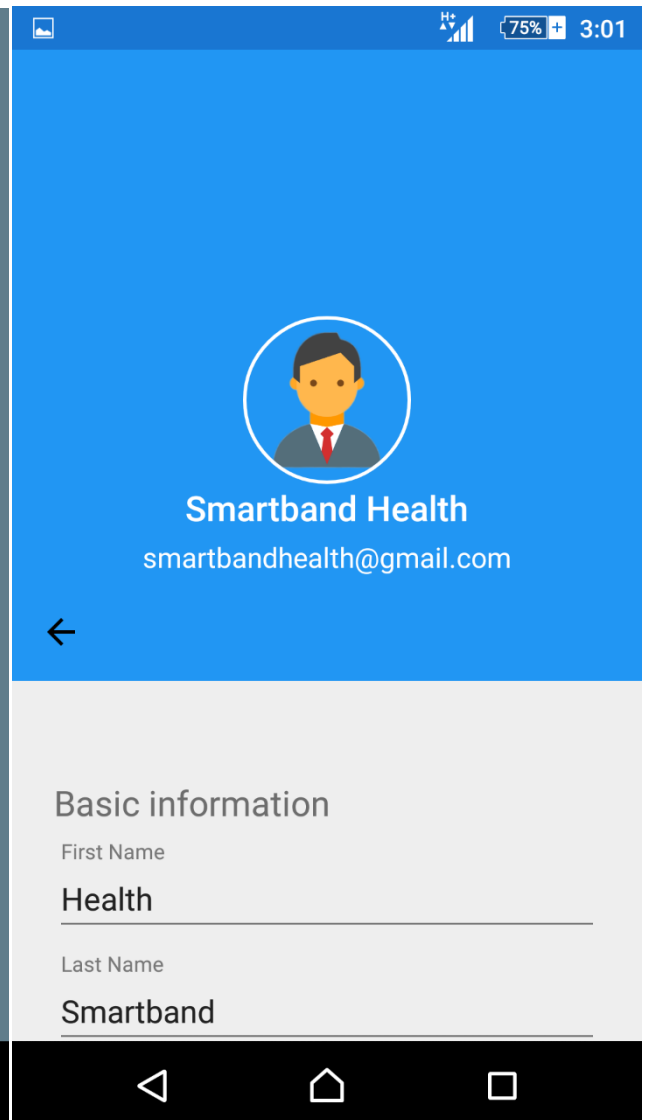


Hình 3.7.2 Màn hình “Basic Information”

❖ Màn hình “Splash”, “Profile”

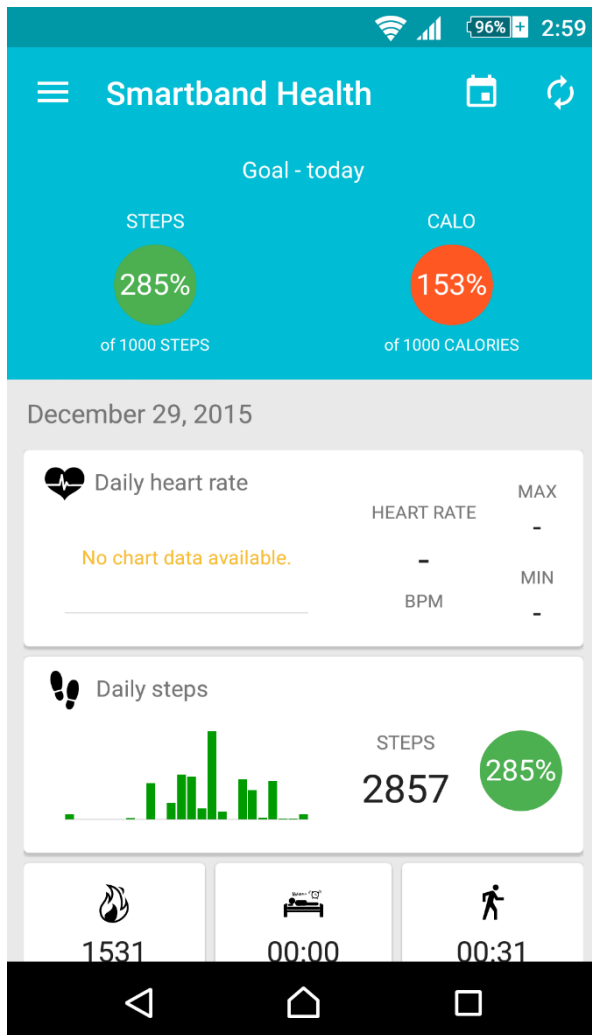


Hình 3.7.4 Màn hình đơi – “Splash”

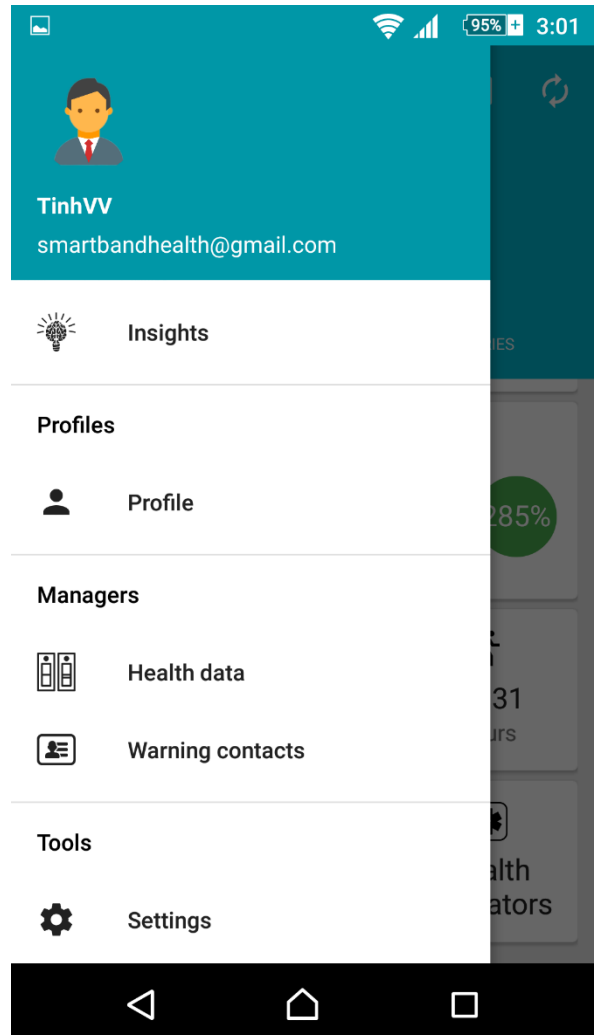


Hình 3.7.3 Màn hình “Profile”

❖ Màn hình “Smartband Health”

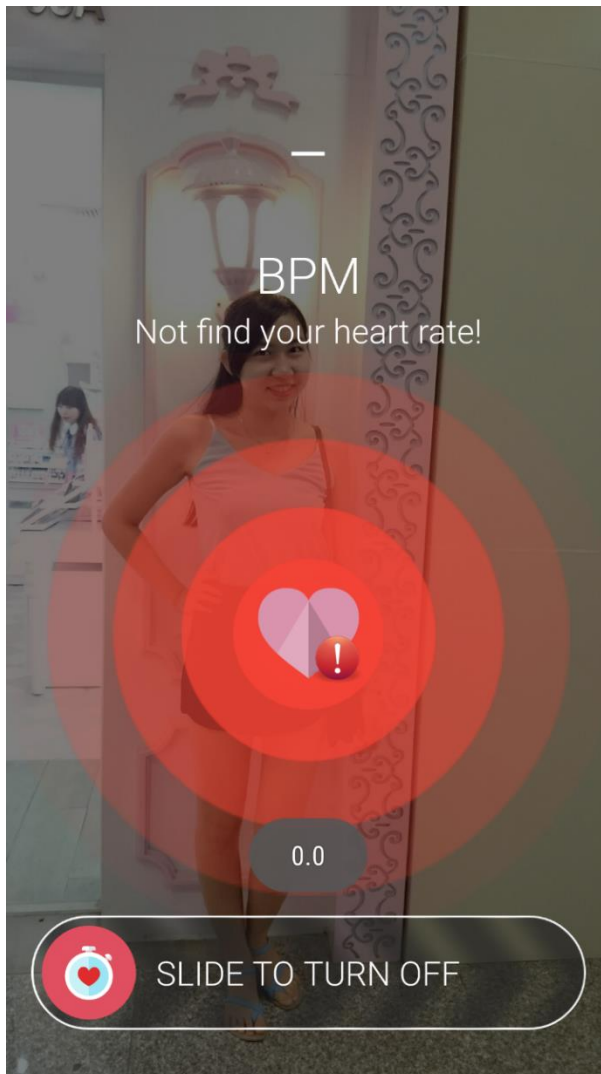


Hình 3.7.5 Màn hình “Smartband Health”

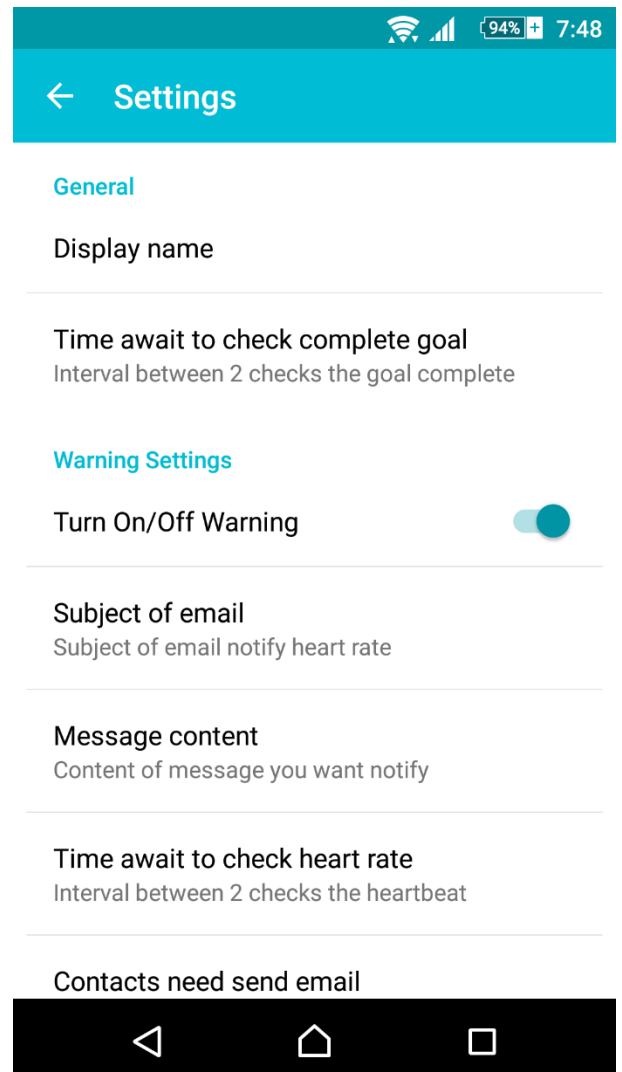


Hình 3.7.6 Màn hình “Smartband Health – NavigationBar”

❖ Màn hình “Warning Health”, “Settings”

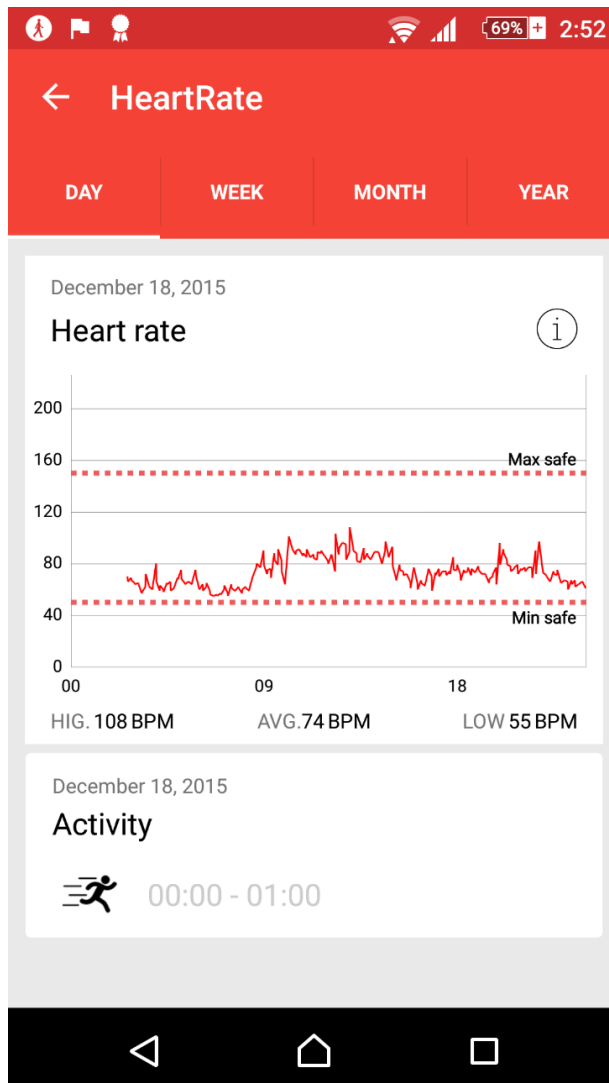


Hình 3.7.7 Màn hình cảnh báo nhịp tim – “Warning Heart rate”

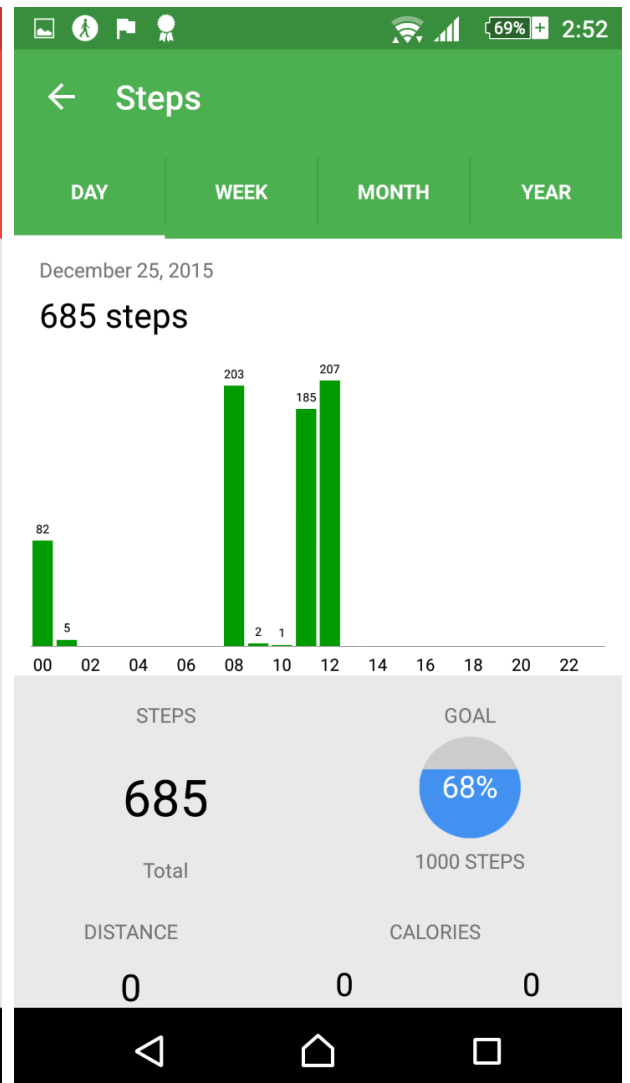


Hình 3.7.8 Màn hình cài đặt chung - cảnh báo nhịp tim - “Settings”

❖ Màn hình “Heart rate”, “Steps”



Hình 3.7.10 Màn hình “Lịch sử nhịp tim”

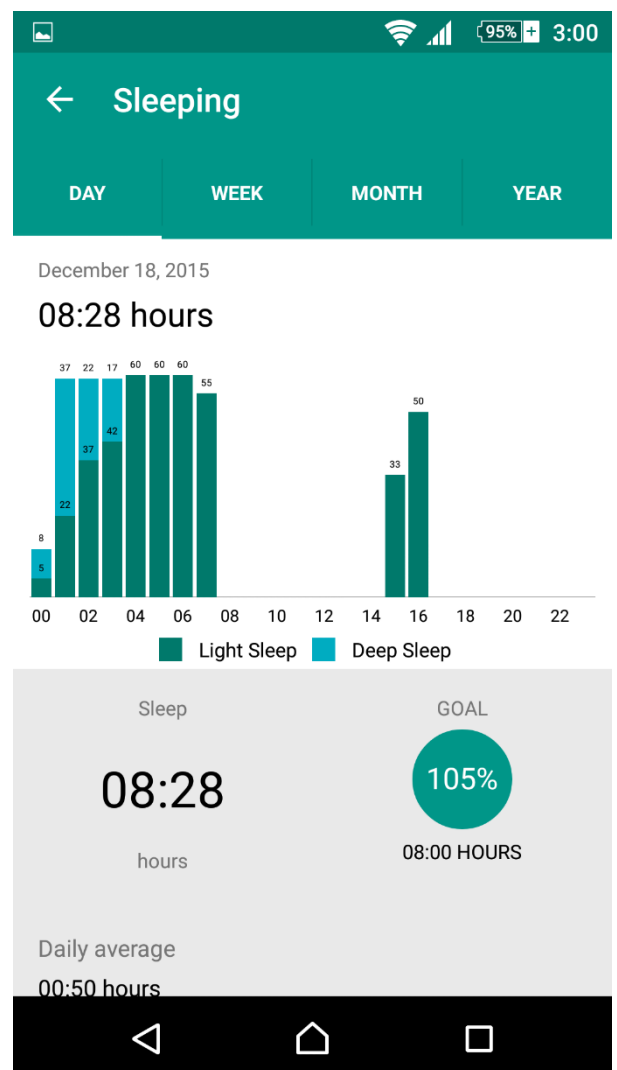


Hình 3.7.9 Màn hình “Lịch sử bước đi”

❖ Màn hình “Calories”, “Sleeping”

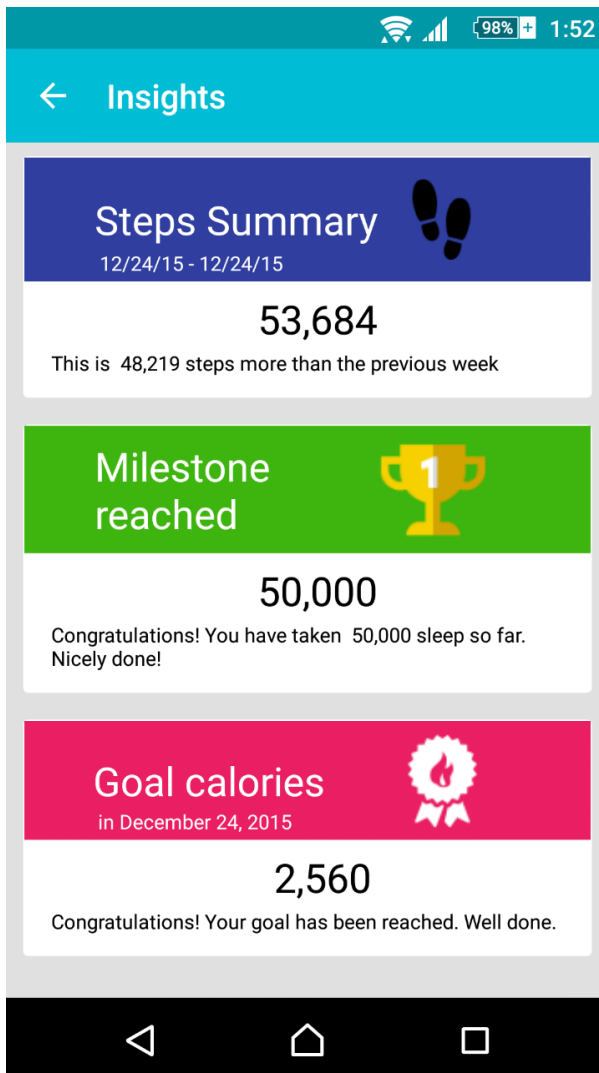


Hình 3.7.11 Màn hình “Lịch sử calo tiêu thụ”

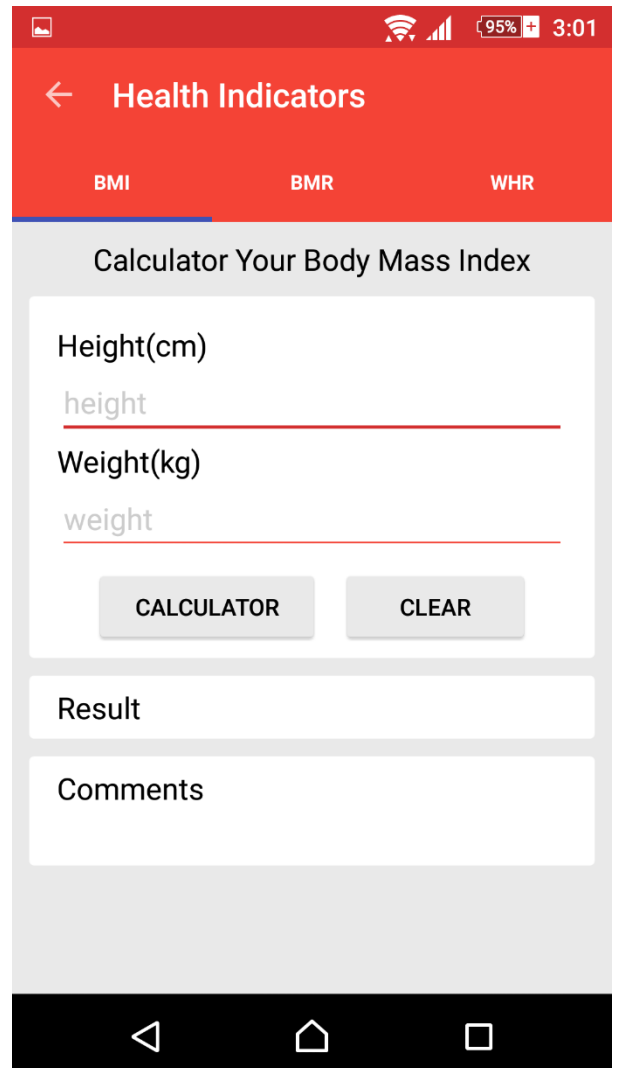


Hình 3.7.12 Màn hình “Lịch sử giấc ngủ”

❖ Màn hình “Insights”, “Health Indicator”



Hình 3.7.14 Màn hình “Tự thị”



Hình 3.7.13 Màn hình “Tính các chỉ số sức khỏe”

3.7.2 Thử nghiệm

Chương trình đã được cài đặt thử nghiệm trên các thiết bị thật và hoạt động tốt với các thiết bị chạy hệ điều hành Android từ 5.0 trở lên. Các phiên bản đã được nhóm thử nghiệm bao gồm:

THIẾT BỊ	PHIÊN BẢN HỆ ĐIỀU HÀNH	TÌNH TRẠNG
Sony Xepria Z2	Android 5.1.1	Hoạt động
Lenovo Tab 2 A7 10	Android 5.0	Hoạt động
Google Nexus 7	Android 5.0	Hoạt động

Bảng 3.7.1 Danh sách các thiết bị thử nghiệm

CHƯƠNG 4: TỔNG KẾT

4.1 Kết luận

Trong quá trình thực hiện Khóa luận tốt nghiệp, chúng em có thêm cơ hội củng cố, tích lũy thêm kiến thức chuyên môn về lập trình Android cũng như kinh nghiệm làm việc nhóm, lên kế hoạch cho đề tài, dự án, viết báo cáo... Nắm rõ hơn về quy trình phát triển ứng dụng cũng như cấu trúc các dạng ứng dụng trên nền tảng Android. Hiểu thêm về một số kiến thức trong y khoa, đặc biệt là tim mạch và biết cách kết hợp với các thiết bị công nghệ cùng với kiến thức được học trên trường vào trong thực tế để nhóm có thể hoàn thành tốt đề tài.

Sau khoảng thời gian vận dụng những kiến thức đã học và các công nghệ tìm hiểu vào đề tài, nhóm đã hoàn thành ứng dụng với các chức năng sau:

- ❖ Chức năng Đăng nhập/Đăng xuất.
- ❖ Chức năng Cảnh báo sức khỏe – nhịp tim.
- ❖ Chức năng Cài đặt cảnh báo.
- ❖ Chức năng đánh giá mức độ stress của người dùng.
- ❖ Chức năng Đặt mục tiêu, kiểm tra mục tiêu cho hoạt động (step, calories, sleep, run, walk).
- ❖ Chức năng lấy thông tin – lịch sử nhịp tim, các hoạt động: đi bộ, calo tiêu thụ, thời gian ngủ, thời gian đi bộ, thời gian chạy bộ.
- ❖ Chức năng Tự thị.
- ❖ Chức năng Tính các chỉ số sức khỏe (BMI, BMR, WHR).
- ❖ Chức năng quản lý thông tin người dùng – danh sách người nhận cảnh báo.
- ❖ Hỗ trợ đa ngôn ngữ: Tiếng Anh, Tiếng Việt.
- ❖ Chức năng Cài đặt hệ thống.

4.2 Hướng phát triển

Tuy đã hoàn thành ứng dụng với những tính năng chính và các tính năng nâng cao nhưng với thời gian có hạn, ứng dụng vẫn chưa thể đáp ứng hết những yêu cầu của người sử dụng. Một số tính năng chỉ mới dừng ở mức căn bản như:

- Chức năng cảnh báo nhịp tim: chưa hỗ trợ lấy vị trí người dùng và gửi thông tin vị trí kèm theo trong email, sms thông báo.
- Chức năng đánh giá mức độ stress của người dùng: thực hiện tìm hiểu sâu hơn về ảnh hưởng và sự liên quan của sự biến thiên nhịp tim đến mức độ stress, căng thẳng của con người.
- Hỗ trợ thêm nhiều ngôn ngữ khác (ngoài Tiếng Anh – Việt).

Trong tương lai nhóm sẽ tìm hiểu để khắc phục những khuyết điểm trên, đồng thời nâng cấp phiên bản mới cho ứng dụng để hỗ trợ thêm một số tính năng như:

- Tối ưu hóa về mặt giao diện trực quan – sinh động hơn, hiệu suất hoạt động của ứng dụng.
- Tối ưu hóa code để các dịch vụ của ứng dụng ít tiêu hao năng lượng và bộ nhớ hơn.
- Lập lịch cho các hoạt động, nhắc nhở người dùng đến giờ cho các hoạt động được ghi nhớ.
- Theo dõi lượng nước, cafein tiêu thụ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

TÀI LIỆU TIẾNG VIỆT

[1] PGS.TS. Phạm Mạnh Hùng - Tổng Thư Ký Hội Tim Mạch Học Việt Nam, Tạp chí “Các yếu tố nguy cơ thường gặp của bệnh tim mạch”, 2011- Tr. 4.

TÀI LIỆU TIẾNG ANH

[2] DS Laude dale and PJ Rathouz, Department of Health Studies, University of Chicago, Chicago, IL 60637, USA, “Body mass index in a national sample of US Asian Americans: effects of nativity, years since immigration and socioeconomic status”, International J journals Obesity (2000) 2 4, 1188 ± 1194.

[3] Hirofumi Tanaka, PHD, Kevin D. Monahan, MS, Douglas R. Seals, PHD - Boulder and Denver, Colorado, USA, “Age-predicted maximal heart rate revisited”, Journal of the American College of Cardiology © 2001 by the American College of Cardiology Published by Elsevier Science Inc.

WEBSITE TIẾNG VIỆT

[4] Tim – Wikipedia.org:

https://vi.wikipedia.org/wiki/Tim#cite_note-Moore.27s_6-3

[5] Chỉ khối cơ thể - BMI:

https://vi.wikipedia.org/wiki/Ch%E1%BB%89_s%E1%BB%91_kh%E1%B%91i_c%C6%A1_th%E1%BB%83

[6] Nhịp tim – bệnh tim mạch:

https://vi.wikipedia.org/wiki/R%E1%BB%91i_lo%E1%BA%A1n_nh%E1%BB%8Bp_tim

<http://m.vietnamnet.vn/vn/xa-hoi/227686/benh-tim-mach-chiem-1-4-so-nguoi-chet-tai-viet-nam.html>

<http://www.dieutri.vn/timmach/25-4-2011/S33/Benh-tim.htm>

<http://roiloannhiptim.com/en/roi-loan-nhip-tim/benh-hoc-roi-loan-nhip-tim/cac-chi-so-nhip-tim-nhip-tho-huyet-ap-o-tre-nho.html>

[7] SQLite – Blog:

<https://nguyentrongtaiblog.wordpress.com/2015/08/20/3-tong-hop-cac-thu-vien-can-biet-nen-dung-khi-xu-ly-du-lieu-voi-sqlite-database-trong-lap-trinh-android/>

[8] Bắt đầu với lập trình iOS cho ngôn ngữ Swift: Nhà xuất bản Nhất Nghệ, 2015.

WEBSITE TIẾNG ANH

[9] Heart rate: https://en.wikipedia.org/wiki/Heart_rate#cite_note-1

[10] Target Heart Rates:

http://www.heart.org/HEARTORG/GettingHealthy/PhysicalActivity/FitnessBasics/Target-Heart-Rates_UCM_434341_Article.jsp#.VnEMtkqLTDc

[11] - Heart Rate Zones:

<http://crossfitbloomfield.com/heart-rate-zones/>

- Max of Heart Rate:

<http://www.heartmonitors.com/blogs/news/38044737-heart-rate-101>

[12] MPAndroidChart:

<https://github.com/PhilJay/MPAndroidChart>

[13] Google Fitness API:

<https://developers.google.com/fit/overview>

[14] Hướng dẫn sử dụng Google Fitness API:

<https://developers.google.com/fit/android/get-started>

<http://orange.dataart.com/how-to-use-googlefit-api/>

<https://bitbucket.org/c-mars/googlefitresearch>

PHỤ LỤC

1. SQLite ^[7]

Trong bất kì ngôn ngữ lập trình nào, dù là nền tảng nào đi nữa cũng luôn có những loại cơ sở dữ liệu khác nhau, để lưu trữ dữ liệu, thêm, sửa xoá và nhiều chức năng khác. Thế nhưng, đây thường là công việc cực kì khó khăn khi dữ liệu lớn, phức tạp và bất đồng bộ. Thế nên việc xuất hiện các thư viện, các phương pháp đơn giản hoá công việc này là điều tất yếu cần thiết. Trong lập trình Android cũng vậy, dữ liệu có thể lưu vào SharedPreferences, vào Files, vào bộ nhớ trong, bộ nhớ ngoài. Nhưng trong trường hợp dữ liệu quá lớn và phức tạp cần đến một loại cơ sở dữ liệu chuyên dụng đó là SQLite. Trong phần này sẽ giới thiệu các thư viện hỗ trợ làm việc với SQLite, giúp công việc của chúng ta trở nên dễ dàng hơn với SQLite.

➤ Một số thư viện hỗ trợ nhằm sử dụng SQLite dễ dàng hơn trong Android:

- greenDAO
- Ormlite
- ActiveAndroid
- Sugar
- Andorm
- Orman
- Ormdroid
- android-sqlite-asset-helper

Ormlite

ORM là một phương pháp lập trình để chuyển đổi từ mô hình database sang mô hình đối tượng. ORM có nhiều thuận lợi hơn so với những phương pháp truy cập dữ liệu (data access) khác: tự động hóa việc chuyển đổi từ object sang table và từ table sang object, giúp giảm thời gian và chi phí phát triển. ORM cần ít code hơn store procedures, thay thế số lượng lớn store procedudres cần phát triển và tăng tốc độ thực thi của hệ thống. Một giải pháp ORM tốt sẽ giúp ứng dụng nhanh hơn và dễ hỗ trợ hơn.

❖ Tính năng

- Cài đặt các Class thông qua tính năng Android annotation.
- Truy cập mạnh mẽ thông qua các đối tượng trừu tượng.
- QueryBuilder linh hoạt để dễ dàng xây dựng các truy vấn đơn giản và phức tạp.
- Hỗ trợ mạnh MySQL, Postgres, Microsoft SQL Server, H2, Derby, HSQLDB, và Sqlite và có thể được mở rộng đến cơ sở dữ liệu tương đối một cách dễ dàng.
- Xử lý “biên dịch” câu lệnh SQL cho nhiệm vụ truy vấn lặp đi lặp lại.
- Hỗ trợ cơ bản cho các giao dịch cơ sở dữ liệu.
- Auto tạo SQL để tạo ra và thả các bảng cơ sở dữ liệu.
- Hỗ trợ các cuộc gọi có nguồn gốc từ Android SQLite API cơ sở dữ liệu

❖ Cấu trúc thao tác SQLite trong ORMLite

- Dao : Khai báo những function thực hiện thao tác với dữ liệu : Insert, Update, Delete....
- Entity : Khai báo những Object tương ứng với những Table mà ta muốn tạo.

Ví dụ: Trong dữ liệu của bạn cần là bảng User. Ta thực hiện khai báo trong lớp Entity như sau:

Khai báo Entity:

```
@DatabaseTable(tableName = "users")
public class Users implements Serializable{
    @DatabaseField(generatedId = true)
    private int id;
    @DatabaseField
    private String first_name;
    @DatabaseField
    private String last_name;
    @DatabaseField
    private String email;
    @DatabaseField
    private float height;
    ...
}
```

Khai báo DataHelper :

```
public class DataHelper extends OrmLiteSqliteOpenHelper{

    private Context context;
    private static final String DATABASE_NAME = "SmartbandHealth";
    private static final int DATABASE_VERSION = 1;

    private RuntimeExceptionDao studRuntimeUserDAO = null;

    public DataHelper(Context context) {
        super(context, DATABASE_NAME, null, DATABASE_VERSION);
        this.context = context;
    }

    @Override
    public void onCreate(SQLiteDatabase database, ConnectionSource
connectionSource) {
        try {
            TableUtils.createTable(connectionSource, Users.class);
        } catch (SQLException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }

    @Override
    public void onUpgrade(SQLiteDatabase database, ConnectionSource
connectionSource, int oldVersion, int newVersion) {
        try {
            TableUtils.dropTable(connectionSource, Users.class, true);
        } catch (SQLException e) {
            e.printStackTrace();
        }
    }

    public RuntimeExceptionDao getStudRuntimeUserDao() {
        if(studRuntimeUserDAO == null) {
            studRuntimeUserDAO = getRuntimeExceptionDao(Users.class);
        }
        return studRuntimeUserDAO;
    }
}
```

Sử dụng:

Khai báo:

```
//Database
DataHelper dbHelper;
RuntimeExceptionDao usersDao;
```

Khởi tạo:

```
//OpenHelper of DatabaseHelper
```

```
dbHelper = (DataHelper) OpenHelperManager.getHelper(this, DataHelper.class);
```

```
usersDao = dbHelper.getStudRuntimeExceptionDao();
```

Sử dụng:

Select All:

```
//Set header for Main Name, Email
```

```
List<Users> lstUser = usersDao.queryForAll();
```

2. Hướng dẫn sử dụng Google Fitness API^[14]

Bước 1: Get Google Play services

Google Fit hỗ trợ các thiết bị Android có Google Play services từ phiên bản 7.0 trở lên. Những thiết bị chạy hệ điều hành từ 2.3 trở lên phải tiến hành cập nhật Google Play services.

Để kiểm tra phiên bản của Google Play services trên thiết bị của bạn, hãy vào Settings → Apps → Google Play services.

Cập nhật thư viện mới nhất cho Google Play services và Google Repository:

- Mở Android SDK.
- Dưới mục “Extras”, tìm Google Play services và Google Repository.
- Nếu tình trạng cho những package này khác với cài đặt, chọn cả hai và nhấn “Install Packages”.

Bước 2: Lấy tài khoản Google

Để sử dụng các API Google Fit, bạn cần phải có một tài khoản Google. Nếu bạn đã có tài khoản, thì sau này bạn sẽ dùng nó. Cũng có thể sử dụng một tài khoản Google riêng biệt cho mục đích thử nghiệm.

Bước 3: Kích hoạt Fitness API

Để xác thực và giao tiếp với Google Fit, bạn phải tạo một project trong Google Developers Console, kích hoạt API Fitness^[13], tạo ra một client ID OAuth 2.0^[13], và đăng ký giấy chứng nhận (certificate) ứng dụng của bạn.

1. Tạo một project:

- Vào trang: <https://console.developers.google.com/>.

- Chọn Create Project.
- Điền tên và tạo Project trong Google Developers.
- 2. Kích hoạt Fitness API:
 - Vào trang: <https://console.developers.google.com/>.
 - Bên Menu trái, Chọn API and Auth.
 - Tìm Fitness API và đánh dấu trạng thái Mở.
- 3. Tạo Client ID OAuth 2.0 trong Google Developers.
 - Vào trang: <https://console.developers.google.com/>.
 - Bên Menu trái, Chọn Credentials.
 - Chọn Create a new Client ID.
 - Chọn Loại ứng dụng.
 - Chọn Loại ứng dụng cài đặt là Android.
 - Điền Package Name của ứng dụng.
 - Trùng Signing Certificate Fingerprint (SHA1), điền SHA1 certificate của bạn.
 - Chọn Create Client ID.

Bước 4: Cấu hình project

Để sử dụng Google Fitness API bạn cần phải thêm thư viện trong Gradle.

```
dependencies {  
    compile 'com.google.android.gms:play-services-fitness:8.3.0'  
}
```

Bước 5: Kết nối với Fitness Service

Google Fitness gồm các API kết nối sau:

- Fitness.SENSORS_API
- Fitness.RECORDING_API
- Fitness.HISTORY_API
- Fitness.SESSIONS_API
- Fitness.BLE_API
- Fitness.CONFIG_API

3. MPAndroidChart ^[12]

MPAndroidChart thư viện biểu đồ mạnh mẽ hỗ trợ cho nền tảng Android, hỗ trợ các loại biểu đồ: line, bar, scatter, candlestick, bubble, pie và radarcharts (nhện web), cũng như mở rộng scaling, dragging (panning), selecting and animations. Hoạt động từ Android 2.2 (API 8) trở lên.

Thư viện có hỗ trợ trên iOS với tên ios-charts.

❖ Tính năng

MPAndroidChart hỗ trợ 8 loại biểu đồ khác nhau:

- Scaling on both axes (with touch-gesture, axes separately or pinch-zoom).
- Dragging / Panning (with touch-gesture).
- Combined-Charts (line-, bar-, scatter-, candle-data).
- Dual (separate) Y-Axis.
- Finger drawing (vẽ giá trị của biểu đồ khi chạm vào).
- Highlighting values (with customizable popup-views).
- Multiple / Separate Axes.
- Lưu biểu đồ xuống SD-Card (as image, or as .txt file).
- Xác định sẵn color templates.
- Legends (được tạo tự động, có thể tùy chỉnh).
- Có thể tùy chỉnh các trục (trục tọa độ x, y).
- Animations (tạo các animations theo cả 2 trục x, y).
- Giới hạn dòng (cung cấp thông tin bổ sung, giá trị lớn nhất, nhỏ nhất, mô tả giới hạn...).
- Có thể tùy chỉnh gần như hầu hết các thuộc tính (paints, typefaces, legends, colors, background, gestures, dashed lines...).
- Hỗ trợ phóng to, thu nhỏ tối đa lên đến 30.000 điểm dữ liệu trong Line, BarChart.

- Liên kết trực tiếp dữ liệu từ điện thoại di động từ Realm.io mobile database.

❖ Cách sử dụng

Để sử dụng thư viện có 4 tùy chọn khác nhau:

1. Gradle dependency (nên dùng)

Thêm vào file build.gradle của project:

```
repositories {  
    maven { url "https://jitpack.io" }  
}  
dependencies {  
    compile 'com.github.PhilJay:MPAndroidChart:v2.1.6'  
}
```

2. Maven

Thêm vào file pom.xml

```
<repository>  
    <id>jitpack.io</id>  
    <url>https://jitpack.io</url>  
</repository>  
<dependency>  
    <groupId>com.github.PhilJay</groupId>  
    <artifactId>MPAndroidChart</artifactId>  
    <version>v2.1.6</version>  
</dependency>
```

3. File .jar

- Tải file latest.jar tại địa chỉ:
<https://github.com/PhilJay/MPAndroidChart/releases>
- Copy file mpandroidchartlibrary-version.jar thêm vào thư mục libs trong Android application project.

4. Clone toàn bộ repository

- Mở commandline-input và đi đến thư mục muốn lưu thư viện trên máy tính.

- Sử dụng command git “*clone* <https://github.com/PhilJay/MPAndroidChart.git>” để tải toàn bộ MPAndroidChart repository về (bao gồm cả thư mục thư viện của project).
- Import thư mục thư viện (MPChartLib) vào Android Studio hoặc IDE khác.