

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

**Trình Quang Chính – Hoàng Dân An
Lê Nguyễn Hoàng Cương – Đinh Thái Bảo**

**XÂY DỰNG ỨNG DỤNG HỖ TRỢ CHĂM
SÓC MẸ VÀ BÉ TRÊN NỀN TẢNG WEB
VÀ IOS**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP CỦA NHÂN
CHƯƠNG TRÌNH CHÍNH QUY**

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 07/2020

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

**Trình Quang Chính – 1612056
Hoàng Dân An - 1612001
Lê Nguyễn Hoàng Cương – 1612065
Đinh Thái Bảo - 1612037**

**XÂY DỰNG ỨNG DỤNG HỖ TRỢ CHĂM
SÓC MẸ VÀ BÉ TRÊN NỀN TẢNG WEB
VÀ IOS**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP CỦ NHÂN
CHƯƠNG TRÌNH CHÍNH QUY**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN
ThS. Nguyễn Lê Hoàng Dũng**

Tp. Hồ Chí Minh, tháng 07/2020

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

TpHCM, ngày 20. tháng 7. năm 2020

Giáo viên hướng dẫn

Giao viên hướng dẫn
[Ký tên và ghi rõ họ tên]

Hồng iý cho nhóm ra
bao vây trùm hòn
đóng và phản biến

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN

Khóa luận đáp ứng yêu cầu của Khóa luận cử nhân CNTT.

TpHCM, ngày tháng năm

Giáo viên phản biện

[Ký tên và ghi rõ họ tên]

LỜI CẢM ƠN

Xin chân thành cảm ơn và tri ân thầy – ThS. Nguyễn Lê Hoàng Dũng, người đã trực tiếp hướng dẫn, định hướng và đồng hành với đồ án của chúng em trong suốt thời gian vừa qua. Những góp ý của thầy đóng vai trò rất lớn để nhóm em có được định hướng để có thể hoàn thành đồ án tốt nghiệp đợt này. Một lần nữa, em xin được gửi đến thầy lời cảm ơn chân thành nhất.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến quý Thầy Cô trường Đại học Khoa Học Tự Nhiên – Đại học Quốc Gia Tp. Hồ Chí Minh đã tận tình giảng dạy em trong suốt 4 năm học vừa qua. Đặc biệt là quý Thầy Cô khoa Công nghệ thông tin vì Thầy Cô đã đem lại cho em những kiến thức nền tảng quý báu giúp em không chỉ đạt kết quả tốt trong học tập mà còn có thể ứng dụng vào trong thực tiễn công việc hằng ngày.

Do khả năng và thời gian thực hiện có hạn, chúng em đã cố gắng hoàn thiện đề tài hết sức, tuy nhiên, những thiếu sót và hạn chế là điều khó có thể tránh khỏi. Chính vì vậy, em rất mong nhận được sự góp ý và cảm thông của quý Thầy Cô.

Cuối cùng, em xin trân trọng cảm ơn và chúc sức khỏe quý Thầy Cô!

Thành phố Hồ Chí Minh, ngày ... tháng ... năm 2020

Nhóm thực hiện

Lê Nguyễn Hoàng Cường

Trịnh Quang Chính

Hoàng Dân An

Đinh Thái Bảo

Khoa Công Nghệ Thông Tin
Bộ môn

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

Tên Đề Tài: Xây dựng ứng dụng hỗ trợ chăm sóc mẹ và bé trên nền tảng Web và iOS
Giáo viên hướng dẫn:
Thời gian thực hiện: 20/12/2019- 20/07/2020
Nhóm sinh viên thực hiện :
<ul style="list-style-type: none">• Đinh Thái Bảo 1612037• Trịnh Quang Chính 1612056• Hoàng Dân An 1612001• Lê Nguyễn Hoàng Cường 1612065
Loại đề tài: Xây dựng ứng dụng (Mobile App) và xây dựng Website.

Nội Dung Đề Tài: (mô tả chi tiết nội dung đề tài, yêu cầu, phương pháp thực hiện, kết quả đạt được,...)	
Kế Hoạch Thực Hiện:	
Xác nhận của GVHD	Ngày.....tháng.....năm..... SV Thực hiện

Kế hoạch thực hiện

Từ ngày	Đến ngày	Công việc	Người thực hiện

25/12/2020	06/01/2020	<ul style="list-style-type: none"> Thu thập yêu cầu và khảo sát các ứng dụng có sẵn trên thị trường. Từ đó xác định được danh sách các chức năng và phát triển thêm các chức năng chưa có trên thị trường. Xác định các tính năng liên quan tới ứng dụng và sàng lọc độ khả thi để có thể đưa vào ứng dụng. 	Cả nhóm
07/01/2020	22/02/2020	<ul style="list-style-type: none"> Dựng wireframe, xác định các luồng màn hình trong ứng dụng, dựa theo các tính năng đã liệt kê. Xác định các tông màu chủ đạo, kiểu chữ, bố cục và các icon cần có. Thống nhất style giữa web và iOS application. 	Cả nhóm.
23/02/2020	05/03/2020	<ul style="list-style-type: none"> Thiết lập source control để quản lý mã nguồn, cụ thể là gitlab. Thêm, phân quyền các thành viên trong nhóm để cùng quản lý mã nguồn. Tạo các branch develop, staging, release để tương ứng với các môi trường cài đặt, kiểm thử và triển khai ứng dụng. 	Cả nhóm
06/03/2020	20/04/2020	<ul style="list-style-type: none"> Thiết kế cơ sở dữ liệu dựa trên các tính năng đã thống nhất ở giai đoạn 2. Xây dựng backend server để có thể truy xuất dữ liệu từ phía client. 	Cả nhóm

		<ul style="list-style-type: none"> • Dựng giao diện cho cả iOS và web dựa theo thiết kế ở giai đoạn 3. • Gọi web service từ phía client(bao gồm cả iOS và Web App) để có thể tương tác với cơ sở dữ liệu. 	
11/05/2020	30/05/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Đưa ứng dụng lên môi trường release. Bên iOS sẽ đăng tải mã nguồn lên AppStore. Bên nhóm web sẽ host ứng dụng trên URL chính thức. 	Cả nhóm
01/06/2020	28/06/2020	<ul style="list-style-type: none"> • Soạn và hoàn thành cuốn luận báo cáo 	Cả nhóm

Mục lục

TÓM TẮT ĐỒ ÁN	15
CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU	16
1.1 GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	16
1.2 LÝ DO CHỌN ĐỀ TÀI	16
1.3 MỤC TIÊU ĐỀ TÀI.....	16
1.4 PHẠM VI ĐỀ TÀI	16
1.5 CÁCH TIẾP CẬN TRỰC TIẾP.....	17
1.6 CẤU TRÚC CUỐN LUẬN.....	17
1.7 TỔNG KẾT CHƯƠNG 1.....	18
CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN	19
2.1 KHẢO SÁT CÁC ỨNG DỤNG TƯƠNG TỰ VÀ TỔNG HỢP CÁC CHỨC NĂNG	19
2.1.1 WHATTOEXPECT	19
2.1.2 PREGNANCY +	21
2.1.3 NHẬN XÉT TỔNG QUAN CÁC ỨNG DỤNG ĐÃ KHẢO SÁT	23
2.1.4 CÁC CHỨC NĂNG DỰ ĐỊNH CHỌN RA SAU QUÁ TRÌNH KHẢO SÁT	24
2.2 KHẢO SÁT NỀN TẢNG XÂY DỰNG ỨNG DỤNG	24
2.2.1 SERVER	24
2.2.2 DATABASE	25
2.2.3 NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH SWIFT	25
2.2.4 CÔNG NGHỆ DỰNG FRONTEND CHO WEBSITE – REACT JS	27
2.3 QUẢN LÝ CHẤT LƯỢNG VÀ TRIỂN KHAI SẢN PHẨM.....	28
CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ HỆ THỐNG	31
3.1 KIẾN TRÚC HỆ THỐNG BABYANDMOM	31
3.2 MÔ HÌNH DỮ LIỆU DATABASE	31
3.3 SƠ ĐỒ USE CASE CỦA HỆ THỐNG BABYANDMOM	42
3.1.1 HỆ THỐNG XÁC THỰC VÀ QUẢN LÝ TÀI KHOẢN	42
3.1.2 BABY MEASURE – MOM'S WEIGHT.....	43
3.1.3 TRAO ĐỔI THÔNG TIN GIỮA CÁC BÀ MẸ	44
3.1.4 ĐẶT LỊCH HẸN	45
3.1.5 CUNG CẤP THÔNG TIN CHO MẸ	46
3.1.6 VẬT PHẨM ĐỀ XUẤT	47

3.1.7	THEO DÕI EM BÉ	48
-------	----------------------	----

CHƯƠNG 4. GIỚI THIỆU CÁC CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG50

4.1	SERVER	50
4.1.1	NODEJS	50
4.1.2	TYPESCRIPT	51
4.1.3	NEST JS	51
4.1.4	TYPEORM	52
4.1.5	XÁC THỰC (AUTHENTICATION) – JWT	53
4.2	DATABASE VÀ HỆ QUẢN TRỊ CƠ SỞ DỮ LIỆU MYSQL.....55	
4.2.1	GIỚI THIỆU MYSQL.....	55
4.2.2	ƯU ĐIỂM MYSQL.....	57
4.2.3	NHƯỢC ĐIỂM MYSQL	57
4.3	HỆ ĐIỀU HÀNH IOS VÀ NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG IOS – SWIFT	57
4.3.1	IOS LÀ GÌ?	57
4.3.2	LỊCH SỬ HỆ ĐIỀU HÀNH IOS	58
4.3.3	CẤU TRÚC ỨNG DỤNG IOS	58
4.3.4	MÔI TRƯỜNG PHÁT TRIỂN ỨNG DỤNG NỀN TẢNG IOS	62
4.3.5	NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH TRÊN NỀN TẢNG IOS – SWIFT	62
4.4	THƯ VIỆN DỤNG FRONT-END CHO WEBSITE: REACT JS	63
4.4.1	KHÁI NIỆM REACT JS.....	63
4.4.2	LỊCH SỬ RA ĐỜI	63
4.4.3	KIẾN TRÚC TỔNG QUAN CỦA ỨNG DỤNG REACT JS	63
4.4.4	CÁCH CÀI ĐẶT VÀ SỬ DỤNG REACT JS.....	66
4.5	SOCKET IO – REALTIME.....66	
4.5.1	SOCKET IO LÀ GÌ?	66
4.5.2	CÁCH HOẠT ĐỘNG CỦA SOCKET IO	67
4.5.3	ĐIỂM MẠNH.....	67
4.5.4	ĐIỂM HẠN CHẾ	67
4.5.5	CÁCH HOẠT ĐỘNG CỦA SOCKET IO	67
4.6	FIREBASE CLOUD MESSAGING – PUSH NOTIFICATION CHO ỨNG DỤNG IOS.....68	
4.8.1	GIỚI THIỆU	68
4.8.2	ƯU ĐIỂM CỦA FCM	68
4.8.3	LUỒNG HOẠT ĐỘNG.....	68
4.8.4	CHÚNG TA CẦN CHUẨN BỊ	69
4.9	CÔNG CỤ THIẾT KẾ GIAO DIỆN ỨNG DỤNG – FIGMA.....69	
4.9.1	CÔNG CỤ CỘNG TÁC TRỰC TUYẾN (ONLINE COLLABORATION TOOL)	69
4.9.2	FIGMA	69
4.9.3	TẠI SAO LẠI CHỌN FIGMA.....	70

CHƯƠNG 5: TRIỂN KHAI VÀ ĐÁNH GIÁ SẢN PHẨM.....72

5.1	KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC	72
5.2	MÔ TẢ CÁC CHỨC NĂNG.....	73
5.2.1	CHỨC NĂNG ĐĂNG KÍ VÀ ĐĂNG NHẬP	73
5.2.2	MÀN HÌNH CHÍNH CỦA ỨNG DỤNG	76
5.2.3	CHỨC NĂNG MOM'S WEIGHT	78
5.2.4	CHỨC NĂNG APPOINTMENT.....	79
5.2.5	CHỨC NĂNG CHAT WITH MOM	82
5.2.6	CHỨC NĂNG FORUM	84
5.2.7	CHỨC NĂNG ACTIVITY LOG	88
5.2.8	CHỨC NĂNG WEEKLY	90
5.2.9	CHỨC NĂNG BABY NAMES	91
5.2.10	CHỨC NĂNG MEASURE.....	93
5.2.11	CHỨC NĂNG SUGGEST ITEM	95
5.2.13	CHỨC NĂNG BABY TRACKER	98
5.2.14	CHỨC NĂNG LOCAL PLACES	101
5.2.15	MỘT SỐ CHỨC NĂNG KHÁC.....	103
5.3	KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM	104
5.4	TỔNG KẾT CHƯƠNG 5.....	104

CHƯƠNG 6: TỔNG KẾT VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN105

6.1	NHỮNG THUẬN LỢI, KHÓ KHĂN GẶP PHẢI TRONG QUÁ TRÌNH THỰC HIỆN VÀ HƯỚNG KHẮC PHỤC.....	105
6.1.1	THUẬN LỢI	105
6.1.2	KHÓ KHĂN	105
6.1.3	HƯỚNG KHẮC PHỤC:.....	105
6.2	HẠN CHẾ	105
6.3	HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	106
6.4	QUẢN LÝ, PHÂN CHIA CÔNG VIỆC.....	106
6.4.1	PHƯƠNG PHÁP QUẢN LÝ CÔNG VIỆC.....	106
6.4.2	CÔNG CỤ TRELLO	107
6.5	TỔNG KẾT CHƯƠNG 6.....	108

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO109

Mục lục bảng

Bảng 1: Bảng so sánh Objective-C và Swift.....	26
------------------------------------------------	----

Bảng 2: Bảng database User	32
Bảng 3: Bảng database UserFCMToken.....	32
Bảng 4: Bảng database MomManagement	32
Bảng 5: Bảng database PregnancyManagement	32
Bảng 6: Bảng database BabyManagement (ChildManagement)	32
Bảng 7: Bảng database BabyTracker	33
Bảng 8: Bảng database Appointment.....	33
Bảng 9:Bảng database NameLanguagueCategory	33
Bảng 10: Bảng database Name	33
Bảng 11: Bảng database BabyNameBookmark.....	34
Bảng 12: Bảng database ChatMessage	34
Bảng 13: Bảng database ChatGroup	34
Bảng 14: Bảng database ChatGroupMember	34
Bảng 15: Bảng database WeekInfo	34
Bảng 16: Bảng database ComSymptom	35
Bảng 17: Bảng database WeekInfoSymptom	35
Bảng 18: Bảng database WeightManagement	35
Bảng 19: Bảng database Weight	35
Bảng 20: Bảng database WeightWHO	36
Bảng 21: Bảng database Question	36
Bảng 22: Bảng database Answer	36
Bảng 23: Bảng database VoteMangement	37
Bảng 24: Bảng database ResetPassword.....	37
Bảng 25: Bảng database SuggestCategory	37
Bảng 26: Bảng database SuggestItem	37
Bảng 27: Bảng database MySuggestItemManagement	37
Bảng 28: Cấu trúc của JWT	53
Bảng 29: CÁC KIỀU DỮ LIỆU MYSQL HỖ TRỢ	56
Bảng 30: Các đặc điểm nổi bật của ngôn ngữ lập trình Swift	62
Bảng 31: Các chức năng mà nhóm đã hoàn thành.....	72

Mục lục hình

Hình 1: Hình ảnh screenshot ứng dụng WhatToExpect	20
Hình 2: Hình ảnh screenshot ứng dụng Pregnancy+	22
Hình 3: Cáu hình của 3 gói giá mà Gearhost cung cấp.....	25
Hình 4: Trang Dashboard của Sentry của dự án	28
Hình 5: Một Merge Request được kiểm tra thông qua Gitlab CI	29
Hình 6: Các pipelines của Gitlab CI check liên tục khi các thay đổi được push lên	30
Hình 7: Biểu đồ mô tả kiến trúc hệ thống hệ thống BabyAndMom	31
Hình 8: Sơ đồ database chức năng Baby Measure.....	38
Hình 9: Sơ đồ database chức năng Appointment và Activity Log	38
Hình 10: Sơ đồ database chức năng Chat with Moms	39
Hình 11: Sơ đồ database chức năng Forum	39
Hình 12: Sơ đồ database chức năng Weekly	40
Hình 13: Sơ đồ database chức năng Baby Name.....	40

Hình 14: Sơ đồ database chức năng Suggest Item.....	41
Hình 15: Sơ đồ database chức năng Baby Measure.....	41
Hình 16: Sơ đồ database chức năng Baby Tracker	42
Hình 17: Use case diagram cho hệ thống xác thực và quản lý người dùng của ứng dụng BabyAndMom.....	43
Hình 18: Sơ đồ use case của chức năng Baby Measure và Mom's Weight	44
Hình 19: Use case diagram cho nhóm chức năng trao đổi thông tin giữa người dùng.....	45
Hình 20: Use case diagram cho chức năng đặt lịch hẹn	46
Hình 21: Use case diagram cho nhóm chức năng cung cấp thông tin cho mẹ	47
Hình 22: Use case diagram cho chức năng mặt hàng đề xuất	48
Hình 23: Use case diagram cho chức năng theo dõi em bé	49
Hình 24: Nhiệm vụ của Injector – Source	51
Hình 25: Một lớp đối tượng có khai báo các kiểu dữ liệu ứng với table trong database	52
Hình 26: Kiến trúc tổng quát của ứng dụng trên nền tảng iOS.....	59
Hình 27: Các framework và công nghệ ở tầng Cocoa Touch	59
Hình 28: Các công nghệ được hỗ trợ ở tầng Media.....	60
Hình 29: Các tính năng và framework cung cấp bởi tầng Core Service.....	61
Hình 30: Các frameworks được cung cấp bởi các tầng Core OS https://tilakgondi.wordpress.com/2015/01/14/ios-architecture/	62
Hình 31: Hình ảnh DOM Tree	64
Hình 32: Các gói giá của ứng dụng Figma	70
Hình 33: So sánh hình ảnh vector và pixel	70
Hình 34: Màn hình đăng ký, đăng nhập của của website	74
Hình 35: Màn hình nhập ngày dự sinh và nhập thông tin cơ bản của em bé của website	74
Hình 36: Màn hình đăng ký, đăng nhập của của ứng dụng di động	75
Hình 37: Màn hình nhập ngày dự sinh và nhập thông tin cơ bản của em bé của ứng dụng di động	75
Hình 38: Màn hình home của thai nhi trên website	76
Hình 39: Màn hình home của bé trên website	76
Hình 40: Màn hình home của thai nhi trên ứng dụng di động	77
Hình 41: Màn hình home của bé trên ứng dụng di động	77
Hình 42: Màn hình chức năng Mom's Weight trên website	78
Hình 43: Màn hình chức năng Mom's Weight trên ứng dụng di động.....	79
Hình 44: Màn hình chức năng Appointment xem theo dạng danh sách trên website.....	80
Hình 45: Màn hình chức năng Appointment xem theo dạng tháng trên website	80
Hình 46: Màn hình thêm 1 cuộc hẹn trên website	81
Hình 47: Màn hình chức năng Appointment trên ứng dụng di động	82
Hình 48: Màn hình chức năng Chat with Mom trên website	83
Hình 49: Các màn hình chức năng Chat with Mom trên ứng dụng di động	84
Hình 50: Màn hình chức năng Forum trên website	85
Hình 51: Màn hình chi tiết một câu hỏi	85
Hình 52: Màn hình thêm 1 câu hỏi trên website	86
Hình 53: Màn hình chi tiết câu hỏi và danh sách câu hỏi trên ứng dụng di động	87
Hình 54: Màn hình thêm 1 câu hỏi trên ứng dụng di động	88
Hình 55: Màn hình chức năng Activity Log (Mom's Log) trên website	89

Hình 56: Màn hình thêm 1 hoạt động trên website.....	89
Hình 57: Màn hình chức năng Weekly trên website.....	90
Hình 58: Màn hình chức năng weekly trên ứng dụng di động	91
Hình 59: Màn hình chức năng Baby Names trên website	92
Hình 60: Màn hình chức năng Baby Names trên ứng dụng di động	93
Hình 61: Màn hình chức năng Measure trên website	94
Hình 62: Các màn hình chức năng Measure trên ứng dụng di động	95
Hình 63: Màn hình chức năng Suggest Item trên website	96
Hình 64: Màn hình chức năng Suggest Item trên ứng dụng di động	97
Hình 65: Màn hình danh sách vật phẩm trên ứng dụng di động.....	98
Hình 66: Màn hình chức năng Baby Tracker trên website	99
Hình 67: Màn hình chức năng Baby Tracker trên ứng dụng di động	100
Hình 68: Các màn hình thêm hoạt động ăn và hoạt động ngủ cho bé trên ứng dụng di động....	101
Hình 69: Màn hình chức năng Local Places trên website.....	102
Hình 70: Màn hình chức năng Local Places trên ứng dụng di động.....	103
Hình 71: Ví dụ Trello của nhóm từ tuần thứ 9 đến tuần thứ 11.....	108

Tóm tắt đồ án

Đồ án được thực hiện với mục tiêu tạo ra một ứng dụng hỗ trợ chăm sóc mẹ và bé trên nền tảng Web và iOS, cho phép người mẹ dễ dàng theo dõi tình trạng mang thai, cân nặng của cả mẹ và bé, xác định thời gian sinh dự kiến, lên lịch khám tiêm phòng và hiểu được các kỹ năng cần có trong giai đoạn mang thai và sau khi sinh thông qua hệ thống chat và diễn đàn để nhận được kinh nghiệm từ các người mẹ khác.

Nội dung của quyển báo cáo đồ án cho đề tài này gồm các phần như sau:

- ◊ Giới thiệu chung về đề tài.
- ◊ Quá trình phát triển và các công cụ hỗ trợ
- ◊ Kết quả thực hiện và cài đặt sản phẩm
- ◊ Giới thiệu các công nghệ đã sử dụng
- ◊ Triển khai và đánh giá sản phẩm
- ◊ Tổng kết và hướng phát triển

Chương 1. Mở đầu

Nội dung chương đầu chúng em sẽ giới thiệu tổng quan về đồ án và hoàn cảnh đặt ra cần giải quyết, tiếp theo đó là lý do lựa chọn đề tài, đề tài này giải quyết được vấn đề thực tiễn gì, mức độ như thế nào và mục tiêu mà nhóm mong muốn đạt được khi thực hiện đề tài này. Và cuối cùng là trình bày tóm tắt các đề mục được viết trong cuốn luận.

1.1 Giới thiệu đề tài

Ngày nay, việc sinh con và chăm sóc con là một trong những vấn đề quan trọng. Từ giai đoạn chuyển dạ tới giai đoạn sau sinh, mỗi mốc thời gian đều là khoảnh khắc quan trọng đối với người mẹ. Vì lý do đó, ứng dụng được ra đời nhằm hỗ trợ chăm sóc mẹ và bé giai đoạn đang mang thai và sau khi sinh.

1.2 Lý do chọn đề tài

Với mục đích mong muốn có thể hỗ trợ các người mẹ trong việc chăm sóc con cái như theo dõi tình trạng ăn uống, lên lịch nhắc nhở tiêm phòng, tái khám, cũng như theo dõi cân nặng của bản thân trong giai đoạn mang thai,... một cách đơn giản hơn, hiệu quả hơn và giúp các người mẹ có một cộng đồng để giao lưu trao đổi kinh nghiệm với nhau, nên chúng em chọn đề tài : “Xây dựng ứng dụng hỗ trợ chăm sóc mẹ và bé trên nền tảng Web và iOS”.

Hiện nay, có rất nhiều ứng dụng tương tự trên AppStore như WhatToExpect, Pregnancy+,... nhưng hầu hết là các ứng dụng đó đều thiên theo hướng gợi ý các dữ liệu tiêu chuẩn, chẳng hạn như các chỉ số sinh học trung bình của bé theo các thời kì thai kì, ... Nhưng để tăng tính tin cậy hơn, chúng em hy vọng thông qua hệ thống chat và forum mà các bà mẹ có thêm nhiều kiến thức bổ ích từ những bà mẹ khác, và nhờ đó hạn chế các rủi ro về sinh non hay sẩy thai ngoài ý muốn cũng như hạn chế các vấn đề về dinh dưỡng không đáng có.

1.3 Mục tiêu đề tài

Giúp người dùng dễ dàng theo dõi tình trạng mang thai, cân nặng, dinh dưỡng của cả mẹ lẫn bé, xác định thời gian sinh dự kiến, lên lịch khám tiêm phòng và hiểu được các kỹ năng cần có trong giai đoạn mang thai và sau khi sinh.

1.4 Phạm vi đề tài

Ứng dụng hỗ trợ chăm sóc mẹ và bé, cụ thể gồm có các chức năng chính như sau:

- Lên lịch, nhắc nhở ngày dự sinh, ngày khám thai, và ngày tiêm phòng.

- Theo dõi, thống kê cân nặng và dinh dưỡng của mẹ và bé.
- Gợi ý danh sách các sản phẩm cần thiết
- Hiển thị các bệnh viện, nhà thuốc hay các tiệm đồ chơi lân cận
- Ngoài ra ứng dụng còn tạo dựng 1 cộng đồng để các mẹ đặt câu hỏi

1.5 Cách tiếp cận trực tiếp

Các nhu cầu của người mẹ trong quá trình mang thai: Một khảo sát gần đây của các giáo sư tại trường đại học Vanderbilt, US được đăng tải trên Journal of Informatics in Health and Biomedicine [1] trên các bà mẹ mang thai <36 tuần và người giám hộ tại các cơ sở chăm sóc tiền sản cho thấy 28% các bà mẹ chưa được đáp ứng và 49% đáp ứng một phần các nhu cầu về sức khoẻ. Các loại nhu cầu gồm 66,2% thông tin, 15,9% hậu cần, 8,9% xã hội, 8,6% y tế và 0,3% khác. Các con số trên chỉ ra rằng ta cần có phương pháp tốt hơn và đại trà hơn trong việc cung cấp thông tin và giao tiếp giữa các bà mẹ so với chỉ thăm khám trong các cơ sở chăm sóc sinh sản.

Phương pháp sử dụng ứng dụng web và di động để thỏa mãn nhu cầu của người mẹ: Theo thống kê ở các nền kinh tế tiên tiến, như Hoa Kỳ và Úc, từ 72% đến 89% dân số nói chung, và 92% -95% thanh niên từ 18 đến 34 tuổi, sở hữu điện thoại thông minh vào năm 2015 [2, 3]. Điều này cho thấy tiềm năng lớn trong việc cung cấp ứng dụng nền tảng web và di động cho người mẹ. Nhất là đối với đối tượng những người mẹ trẻ từ 18 đến 34 tuổi, những người có tỷ lệ cao sinh con lần đầu rất cần những thông tin và chia sẻ thường xuyên từ các bà mẹ khác.

1.6 Cấu trúc cuốn luận

Dưới đây là tóm tắt nội dung của toàn bộ cuốn luận đồ án. Nội dung trong mỗi chương được trình bày như sau:

- Chương 1 : Mở đầu – Trình bày sơ lược về hoàn cảnh hiện tại, lý do chọn đề tài này và đề tài này giúp giải quyết vấn đề gì trong thực tế, đồng thời giới thiệu mục tiêu và phạm vi đề tài.
- Chương 2 : Tổng quan – Khảo sát ý tưởng, hiện trạng các ứng dụng tương tự đang có và đưa ra nhận xét đánh giá. Giới thiệu về môi trường và công nghệ nền tảng hỗ trợ cho việc tìm hiểu và thực hiện đề tài này.
- Chương 3: Phân tích thiết kế hệ thống – Phân tích chức năng và cấu trúc của ứng dụng di động và website mà chúng em đã xây dựng.
- Chương 4: Giới thiệu các công nghệ đã sử dụng – Phân tích chi tiết các công nghệ, thư viện mà chúng em đã sử dụng để phát triển ứng dụng di động và website BabyAndMom.
- Chương 5: Triển khai và đánh giá sản phẩm – Các hình ảnh từ sản phẩm của đồ án, cách sử dụng cũng như hiệu quả của sản phẩm

- Chương 6: Tổng kết và hướng phát triển

1.7 **Tổng kết chương 1**

Như vậy ở chương 1 này chúng em đã trình bày một cách tổng quan về đề tài, từ việc giới thiệu hoàn cảnh, lý do chúng em chọn đề tài, mục đích đạt được, và phạm vi. Sau chương mở đầu này, chúng em sẽ đi vào chi tiết hơn về công nghệ cũng như các kiến thức thông tin liên quan mà trong đề tài chúng em sử dụng. Chi tiết và cụ thể sẽ được trình bày ở chương sau.

Chương 2. Tổng quan

Nội dung chương này giới thiệu tổng quan các kết quả khảo sát các ứng dụng hỗ trợ chăm sóc mẹ và bé được nhiều người tin dùng trên AppStore, đồng thời giới thiệu về các công cụ phục vụ cho quá trình xây dựng ứng dụng, tổng quan về ngôn ngữ lập trình server, cơ sở dữ liệu, và ngôn ngữ lập trình Swift để xây dựng ứng dụng trên hệ sinh thái iOS.

2.1 Khảo sát các ứng dụng tương tự và tổng hợp các chức năng

Kỷ nguyên 4.0 là kỷ nguyên bùng nổ mạnh mẽ của công nghệ thông tin. Nhiều người tin dùng các ứng dụng trên điện thoại hay website hơn khi các chúng mang lại lợi ích vô cùng to lớn cho họ. Và các bà mẹ luôn cần những ứng dụng như thế để hỗ trợ họ trong quá trình mang thai hay trong quá trình nuôi trẻ, mà không cần phải tốn thời gian để đi tới gặp chuyên gia. Chúng ta hãy cùng điểm danh lại các ứng dụng và website chuyên về hỗ trợ chăm sóc mẹ và bé nổi tiếng trên thị trường để xem cách phát triển ứng dụng của họ như thế nào, nền tảng ứng dụng di động thành công như thế nào và hướng phát triển trong tương lai.

2.1.1 WhatToExpect

- WhatToExpect là một trong những ứng dụng hỗ trợ theo dõi mẹ và bé được ưa chuộng nhất trên thế giới, đối với người dùng hệ điều hành iOS lẫn hệ điều hành Android, với hơn 1 triệu lượt download trên Google Play Store và hơn 245.000 lượt download trên AppStore.
- WhatToExpect giúp các bà mẹ theo dõi thông tin thai kỳ trong thời gian họ đang mang thai. Chúng ta có thể dự đoán được ngày dự sinh thông qua chu kỳ kinh nguyệt, ngày cuối cùng siêu âm, hay từ ngày hình thành phôi thai. Ngoài ra chúng ta có thể theo dõi các triệu chứng thường thấy ở các tuần khác nhau, từ đó có các hình thức chuẩn bị sẵn. Ứng dụng cũng liệt kê ra danh sách các thực phẩm nên sử dụng ở các giai đoạn và tích hợp các website thương mại điện tử như Amazon, Walmart, nơi bán các sản phẩm đó.
- Ngoài việc hỗ trợ theo dõi thông tin thai kì ra, ứng dụng WhatToExpect còn hỗ trợ các người mẹ theo dõi quá trình phát triển của con cái sau khi sinh. Ứng dụng đưa ra các triệu chứng thường gặp ở bé và gợi ý các sản phẩm nên mua cho bé.

- Bên cạnh các chức năng hỗ trợ, WhatToExpect còn xây dựng cộng đồng để các bà mẹ chia sẻ kinh nghiệm, kiến thức lẫn nhau, để tránh bị các triệu chứng thất thường hay mất mát như sảy thai (pregnancy loss).
- Sau đây là một vài hình ảnh của ứng dụng WhatToExpect (**Hình 1**)



Hình 1: Hình ảnh screenshot ứng dụng WhatToExpect

Các chức năng nổi bật :

- Bộ theo dõi thai kì được cá nhân hoá, dùng để hiển thị sự phát hiện của bé theo từng ngày.
- Hơn 15000 bài viết đáng tin cậy dựa trên các lĩnh vực mang thai và nuôi dạy trẻ.
- Hiển thị thông tin sự phát triển mỗi tuần, giúp bạn hiểu sự thay đổi trong cơ thể bạn và sự phát triển thần kì của bé thông qua mỗi giai đoạn của thai kỳ.
- Các video về thai kỳ.

- Checklist Baby Registry cá nhân – dùng để tìm thấy thứ bạn cần mua cho bé.
- Các sản phẩm cho bé được gợi ý bởi các người mẹ khác như bạn.
- Photo journal – dùng để lưu lại các hình ảnh sinh trưởng của bé.

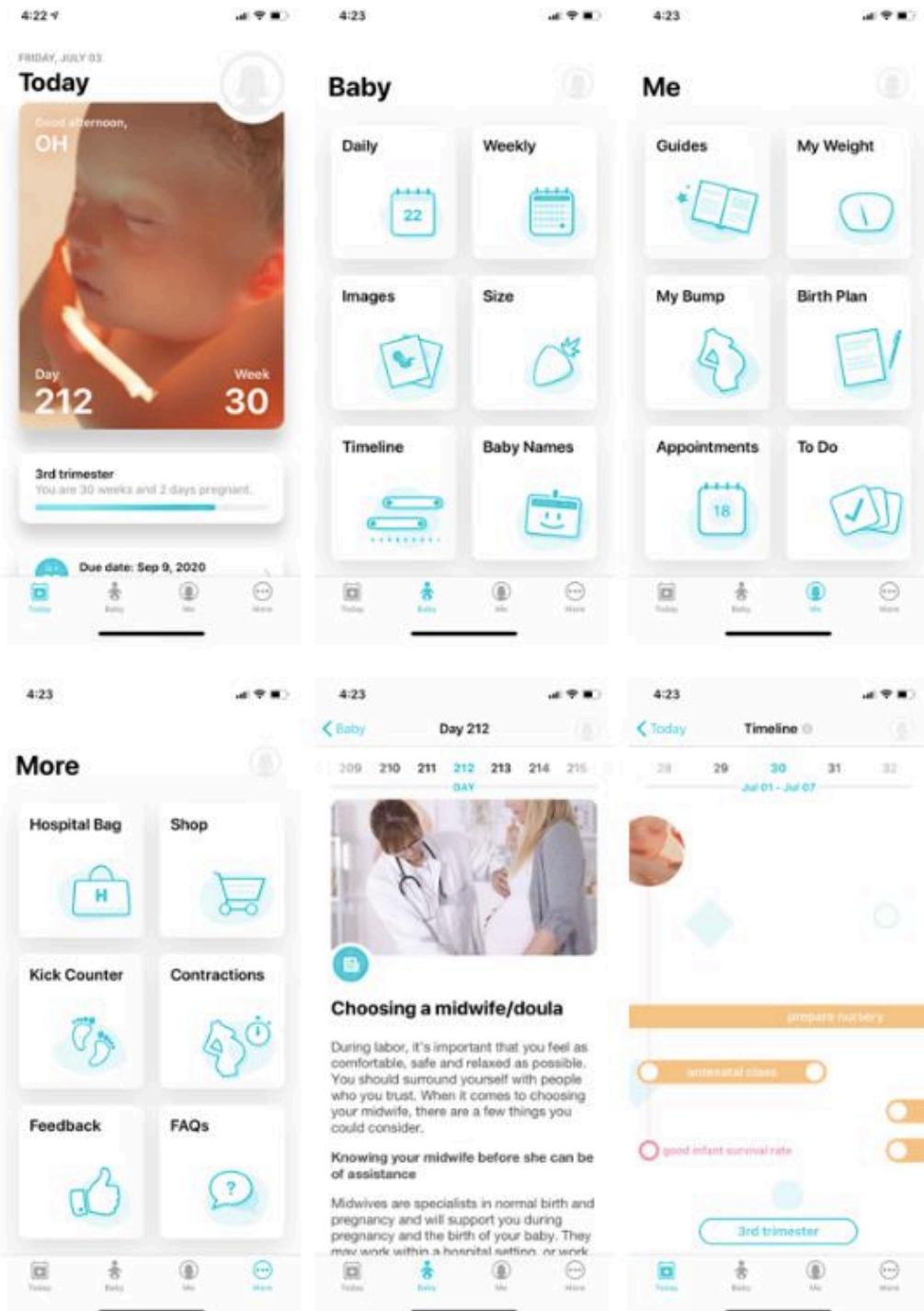
2.1.2 **Pregnancy +**

Pregnancy+ cũng là một ứng dụng hỗ trợ chăm sóc mẹ bầu được nhiều người dùng tin dùng. **Pregnancy+** hỗ trợ bạn ở mỗi giai đoạn của việc làm cha mẹ. **Pregnancy+** có chức năng đồng bộ với Health App của Apple, hỗ trợ người dùng trong việc tương tác và lưu trữ thông tin cá nhân.

Các chức năng nổi bật :

- Thông tin thai kỳ theo từng ngày và theo từng tuần
- Ảnh màu và ảnh chụp mẫu của thai giúp bạn hiểu được bé đang ở giai đoạn nào
- Nhật ký cá nhân.
- Log các kỳ khám thai và tái khám với bác sĩ.
- Log cân nặng của thai.
- Danh sách các sản phẩm cần mua cho bé
- Gợi ý hơn 1000 tên cho bé
- Thông tin bữa ăn, các bài thể dục ,...

Hình 2 cho ta thấy một vài hình ảnh giao diện của ứng dụng **Pregnancy +**



Hình 2: Hình ảnh screenshot ứng dụng Pregnancy+

2.1.3 Nhận xét tổng quan các ứng dụng đã khảo sát

- Điểm giống nhau :
 - Các ứng dụng trên đều tập trung vào việc đưa ra các thông tin về sự phát triển của bé và mẹ theo các tuần trong thai kỳ, đưa ra các thông tin về các tình trạng mẹ bầu thường mắc phải ở các giai đoạn khác nhau.
 - Các ứng dụng trên chú trọng việc hiển thị các sản phẩm khuyên dùng cho mẹ và bé.
 - Các ứng dụng trên có bộ tính ngày dự sinh, thông qua đó bạn biết bạn đang ở giai đoạn nào ở thai kỳ.
 - Các ứng dụng trên có các nhật ký, note để lưu trữ các thông tin như bữa ăn, lịch trình, và các chỉ số sinh học như cân nặng, chiều cao (biometric).
 - Các ứng dụng trên có các chức năng hướng dẫn cho mẹ các kỹ năng cơ bản như nấu nướng, tập thể dục để tăng cường sức khoẻ bản thân lẫn sức.
 - Đều có cung cấp các blog hàng ngày, giúp các mẹ đọc giải trí và tích luỹ kinh nghiệm
- Điểm khác nhau :
 - Ứng dụng Pregnancy + giúp bạn có thể theo dõi số lần đạp của bé và quá trình tăng cân của bạn cũng như biết được quá trình tăng trưởng của bé thông qua những con số cụ thể, được biểu hiện qua các biểu đồ và các hình ảnh ở nhiều góc độ ở mỗi tuần trong thai kì của bạn.
 - Ứng dụng WhatToExpect không có chức năng cho bạn ghi lại để bạn theo dõi số lần đạp của bé và quá trình tăng cân của bạn như ứng dụng Pregnancy+. Và bên cạnh đó, ứng dụng WhatToExpect cho phép bạn theo dõi quá trình tăng trưởng của bé thông qua sự so sánh kích thước với các vật cụ thể, ví dụ như trái cây.
 - Điểm mạnh của WhatToExpect mà Pregnancy+ không có, chính là cộng đồng diễn đàn giúp các mẹ giao lưu chia sẻ kiến thức. Diễn đàn được gom nhóm theo các chuyên mục như: gia đình, thai kỳ, sức khoẻ. Thậm chí diễn đàn còn phân ra chuyên mục theo các vùng khác nhau như Châu Á, Châu Âu, Châu Mỹ ,...

2.1.4 Các chức năng dự định chọn ra sau quá trình khảo sát

Sau khi khảo sát, các chức năng mà ứng dụng chúng em sẽ có là:

- Hệ thống xác thực bao gồm đăng ký và đăng nhập vào ứng dụng.
- Chức năng hiển thị thông tin thai từng tuần : chỉ số sinh học trung bình (Average Biometric), các tình trạng của mẹ (Mom symptoms) và sự phát triển của bé.
- Chức năng log cân nặng của mẹ (Log mom's weight).
- Chức năng log các chỉ số BMI cho bé.
- Chức năng hiển thị các tên gợi ý cho bé và bookmark các tên mình yêu thích.
- Activity Log : chức năng note các hoạt động của mẹ.
- Baby tracker : chức năng note các hoạt động và sự phát triển của bé.
- Chức năng trò chuyện với các bà mẹ khác để lấy thêm kinh nghiệm.
- Diễn đàn các mẹ giao lưu chia sẻ kiến thức.
- Stores and Hospitals : chức năng hiển thị bản đồ các cửa tiệm đồ dùng, đồ chơi cho bé và các bệnh viện gần vị trí hiện tại.
- FAQs – chức năng đưa ra danh sách các câu hỏi và câu trả lời thường gặp liên quan tới cách sử dụng app. Và nếu có những câu hỏi thắc mắc có thể gửi mail cho nhà phát triển.

2.2 Khảo sát nền tảng xây dựng ứng dụng

2.2.1 Server

Để xây dựng server cho ứng dụng, sau nhiều lần khảo sát, nhóm chúng em quyết định chọn framework NestJS. NestJS là một framework để xây dựng các ứng dụng server-side Node.js hiệu quả và dễ mở rộng. Nó sử dụng ngôn ngữ bậc cao của JavaScript là TypeScript (nhưng vẫn cho phép các nhà phát triển sử dụng JavaScript thuận tiện) và kết hợp các tính chất của OOP (Lập trình hướng đối tượng), FP (Lập trình chức năng) và FRP (Lập trình phản ứng chức năng).

- Lợi ích :
 - **Tốc độ:** Node.js nổi tiếng với khả năng xử lý nhiều request đồng thời, các logic xử lý của ứng dụng không nặng về CPU nên so với Java, PHP, .NET sử dụng Node.js sẽ đem lại tốc độ và hiệu năng cao hơn. Và việc sử dụng NestJS với sự kết hợp giữa Node.js và TypeScript làm cho cấu trúc code có bài bản và logic hơn.
 - **Thời gian phát triển ứng dụng nhanh:** Với nền tảng kiến thức về JavaScript mà nhóm có được, cũng như sự hỗ trợ mạnh mẽ của cộng đồng, các thư viện xây dựng ứng dụng bằng NestJS trở nên nhanh hơn nhiều so với các ngôn ngữ và nền tảng khác.

- **Cộng đồng mạnh và thư viện hỗ trợ lớn:** Là một dự án mã nguồn mở và với sự đón nhận nồng nhiệt của cộng đồng, Node.js ngày càng trở nên phổ biến, số lượng thư viện cho Node.js cũng đa dạng và nhiều hơn so với các nền tảng khác.

2.2.2 Database

Nhóm em sử dụng MySQL làm ngôn ngữ truy vấn cơ sở dữ liệu. Cloud Hosting chúng em dùng gói miễn phí của GearHost

Đường dẫn của trang GearHost: <https://www.gearhost.com>

Hình 3 dưới đây mô tả các gói mà GearHost cung cấp cho người dùng

	Free	Hobby	Small
CPU	60 min/day	240 min/day	Unlimited
RAM	256MB/hour	1024MB/hour	2048MB/hour
Storage (SSD)	100MB	1GB up to 100gb	1GB up to 100gb
Bandwidth	1GB/day	1TB	1TB
Requests	250 Concurrent	1000 Concurrent	Unlimited
Idle Time	20 min	60 min	
SSL	No	Yes	Yes
Custom Domains	Yes	Yes	Yes
Web Sockets	No	Yes	Yes
64-bit	No	Yes	Yes
CPU Burst	1m @ 25% / 5m	3m @ 50% / 5m	Unlimited

Hình 3: Cấu hình của 3 gói giá mà Gearhost cung cấp

2.2.3 Ngôn ngữ lập trình Swift

Swift là ngôn ngữ lập trình cho iOS, macOS, watchOS và tvOS apps, được công bố lần đầu tiên vào ngày 02 tháng 06 năm 2014, bởi công ty Apple. Nó được xây dựng dựa trên những gì tốt nhất của C và Objective-C. Ngoài lập trình ứng dụng client-side kể trên, swift còn là ngôn ngữ server-side, với tốc độ request khá nhanh chỉ sau mỗi Golang.

Tại sao lại chọn Swift?

- Đầu tiên, do giới hạn của đồ án của chúng em là nền tảng iOS và Web thôi, nên bọn em ưu tiên chọn native programming language hơn là các cross-platform như React Native, Flutter, Xamarin.
- So với native programming language khác cho nền tảng iOS là Objective-C em thấy có sự chênh lệch khá lớn về performance, friendly syntax, memory management và nhiều thứ khác. Cụ thể như **Bảng 1**

Bảng 1: Bảng so sánh Objective-C và Swift

Tính chất	Objective-C	Swift
Tốc độ và hiệu suất	Không nhanh do Objective-C sử dụng runtime code compilation.	Trang web chính thức của Apple đã khẳng định rằng Swift nhanh gấp 2.6 lần Objective C
Tính an toàn	Sử dụng các con trỏ hàm null có thể dẫn đến việc không thực thi khi gọi chúng. Khó sửa lỗi	Sử dụng cách tiếp cận cho phép các lập trình viên tìm và sửa lỗi nhanh chóng. Swift là ngôn ngữ ngăn chặn các lỗi về kiểu dữ liệu, đồng thời giúp hạn chế các lỗi liên quan tới các con trỏ lơ lửng hay con trỏ chưa được khởi tạo (dangling and uninitialized pointers).
Sự bảo trì	Objective-C được tạo từ C và nó phụ thuộc vào C mỗi khi có sự thay đổi và phát triển ở phía ngôn ngữ C. Nhà phát triển phải bảo trì hai tệp tin mã nguồn Objective C độc lập là tệp tin .h (header) và tệp tin .m (implementation). Điều này đòi hỏi chúng ta phải đồng bộ các tên hàm và các lời chú thích (comments).	Dễ bảo trì hơn vì tệp thực thi .m và tệp header .h được kết hợp thành một tệp mã nguồn .swift
Cú pháp	Chứ nhiều các ký tự @, các hàng, các dấu chấm phẩy và các dấu ngoặc đơn	Gần giống ngôn ngữ tự nhiên là tiếng Anh.
Độ phức tạp	Các chuỗi rất dài dòng và cần rất nhiều bước để kết hợp các dữ liệu với nhau. Ví dụ điển hình nhất là việc nối 2 chuỗi với nhau.	Cần ít dòng code hơn để thực thi cùng việc. Ví dụ var str = "hello" + " world" // Output : "hello world"

Quản lý bộ nhớ	<p>Chỉ hỗ trợ ARC cho các Cocoa Touch API</p> <p>ARC là tính năng giúp quản lý bộ nhớ tự động, giúp xử lý việc quản lý bộ nhớ thay bạn.</p> <p>Điều đó có nghĩa là bạn phải quản lý việc cấp phát và huỷ cấp phát bộ nhớ các con trỏ trong Objective-C một cách thủ công khi sử dụng các hàm không nằm trong Cocoa Touch.</p>	Hỗ trợ ARC cho tất cả các API, không chỉ Cocoa Touch. Điều này giúp chúng ta đỡ mất thời gian hơn trong việc quản lý bộ nhớ
Hỗ trợ các thư viện động	chỉ hỗ trợ các thư viện tĩnh	Hỗ trợ các thư viện động

Do những lý do trên chúng em quyết định chọn Swift là ngôn ngữ xây dựng ứng dụng phía client.

2.2.4 Công nghệ dụng frontend cho website – React JS

Nhóm chúng em lựa chọn React JS làm công cụ xây dựng UI cho front end website. Được phát triển bởi Facebook, React JS là một trong những thư viện JavaScript phổ biến nhất hiện nay dùng để xây dựng UI (User Interface) có tính tương tác cao, có trạng thái và có thể sử dụng lại được. Điện hình như Facebook và Instagram là nơi làm ra và maintain React JS thì Yahoo hay Airbnb là những ví dụ nổi bật có sử dụng thư viện này.

Điểm thu hút của React JS chính là việc nó không chỉ hoạt động trên phía client mà còn được render trên server và có thể kết nối với nhau.

2.3 Quản lý chất lượng và triển khai sản phẩm

- Với khối lượng công việc lớn, nhóm chúng em ưu tiên tìm kiếm những công cụ tự động quản lý chất lượng code để rút ngắn thời gian phát triển ứng dụng. Qua tìm hiểu, chúng em lựa chọn các công cụ sau để quản lý chất lượng code:
 - ESLint: Là một linter dùng để kiểm tra những bad practice, code smell trong mã nguồn của dự án để developer có thể điều chỉnh code style sao cho phù hợp vào best practice.
 - Prettier: Là formatter dùng để format code (làm cho code gọn gàng ngắn nắp) lại theo style nhất định.
 - Unit Testing với Jest: Dùng để unit-test của module và service (back-end), component (front-end).
- Để quản lý những khiếm khuyết (defect) hay lỗi (error), chúng em nhận thấy Gitlab Issues là lựa chọn miễn phí tích hợp cùng với công cụ quản lý mã nguồn Gitlab. Trong quá trình kiểm thử, khi phát hiện một khiếm khuyết hay lỗi, chúng em sẽ báo cáo những thông tin như: tên khiếm khuyết, cách tái hiện, môi trường lên Gitlab Issues, cùng với chỉ định đến người chịu trách nhiệm chức năng đó. Sau khi sửa lỗi chúng em sẽ kiểm tra lại và đẩy phiên bản sửa lỗi lên Gitlab.
- Bên cạnh đó, chúng em cũng sử dụng Sentry. Sentry là một công cụ dùng để nhận biết lỗi hoặc sự kiện crash của ứng dụng / server, và ghi nhận lại thông báo về cho người quản lý. **Hình 4** được chụp từ trang Dashboard của Sentry của dự án chúng em, các Bug / Issue sẽ được track lại theo timeline, số user bị ảnh hưởng, ...

The screenshot shows the Sentry Dashboard for the project 'hcmus-mombaby-dev'. The left sidebar contains navigation links for Projects, Issues (selected), Discover, Performance, Alerts, Releases, User Feedback, Activity, Stats, and Settings. The main area displays a list of 4 issues under the heading 'Issues (4)'. The issues are:

- QueryFailedError new QueryFailedError(typeorm.error:QueryFailedError)
ER_DUP_ENTRY: Duplicate entry 'c5Qd1dpckNA:APA91bEoqLeeIRvNcipdHxtQbhwwA...' (HCMUS-MOMBABY-DEV-A) 6 hours ago – 3 months | babyandmom/datn-momandbaby-web#3
- TypeError null.<anonymous>(modules.chat.chat.gateway)
Cannot read property 'id' of undefined (HCMUS-MOMBABY-DEV-18) 5 days ago – 5 days old
- Error TCPConnectWrap.afterConnect [as oncomplete](net)
Redis connection to ec2-54-208-85-178.compute-1.amazonaws.com:15929 failed - c... (HCMUS-MOMBABY-DEV-11) 12 days ago – 12 days old
- TypeError ForumService.addQuestion(modules.forum:forum.service)
Cannot read property 'length' of undefined (HCMUS-MOMBABY-DEV-13) 15 days ago – 15 days old

At the top of the main area, there are filters for 'Sort by: Last Seen' and 'Unresolved Issues', and a search bar. Below the filters, there are buttons for 'Resolve', 'Ignore', and 'Merge'. To the right of the issue list, there are sections for 'GRAPH:', '24h 14d', 'EVENTS', 'USERS', and 'ASSIGNEE'. The 'USERS' section shows 95 users affected and 5 assignees, with a red circle indicating 1 new user. The 'ASSIGNEE' section shows 1 user assigned, with a red circle indicating 1 new assignment. At the bottom right, there are links for 'API', 'Docs', and 'Contribute'.

Hình 4: Trang Dashboard của Sentry của dự án

- Chúng em nhận thấy tích hợp liên tục (CI) và tự động triển khai (CD) là phương pháp phù hợp để đẩy nhanh quá trình phát triển và kiểm thử ứng dụng. Qua quá trình tìm hiểu, chúng em đã sử dụng Gitlab CI để triển khai giai đoạn preview - deployment server, và sử dụng [Netlify](#) để triển khai giai đoạn preview, development và production front-end. **Hình 5** và **Hình 6** được chụp từ Gitlab CI ở dự án chúng em:

The screenshot shows a Gitlab Merge Request page for a project named 'Feature/uifaq'. At the top, it displays the merge request details: 'Open' (opened 55 minutes ago by 'Đinh Thái Bảo'), 'Edit', and 'Close merge request'. Below this, the title 'Feature/uifaq' is shown. Underneath the title, there are tabs for 'Overview' (1), 'Commits' (3), 'Pipelines' (1), and 'Changes' (6). The main content area shows a pipeline status: 'Request to merge feature/UIFAQ into dev'. It indicates that a detached merge request pipeline #166968320 passed with warnings for commit Sac9cef. Coverage is at 10.75% (-0.03%). Below this, it says 'Deployed to review/feature-uifaq 45 minutes ago' with 'View app' and a refresh icon. There is a 'Merge' button with checkboxes for 'Delete source branch' and 'Squash commits'. A note states: '3 commits and 1 merge commit will be added to dev. Modify merge commit'. It also says 'You can merge this merge request manually using the command line'. At the bottom, there are icons for thumbs up (0), thumbs down (0), and a smiley face. On the right, there are dropdown menus for 'Oldest first' and 'Show all activity'.

Hình 5: Một Merge Request được kiểm tra thông qua Gitlab CI

BabyAndMom > DATN-MomAndBaby-Web > Merge Requests > !109

Merged Opened 1 day ago by Đinh Thái Bảo

Edit Report abuse

Feature/update profile

Overview 1 Commits 3 Pipelines 2 Changes 11

Status	Pipeline	Triggerer	Commit	Stages	Time	Action
	#165943264		72384cef latest detached		0 00:07:29 1 day ago	
	#165938922		9d1fb644 detached		0 00:06:59 1 day ago	

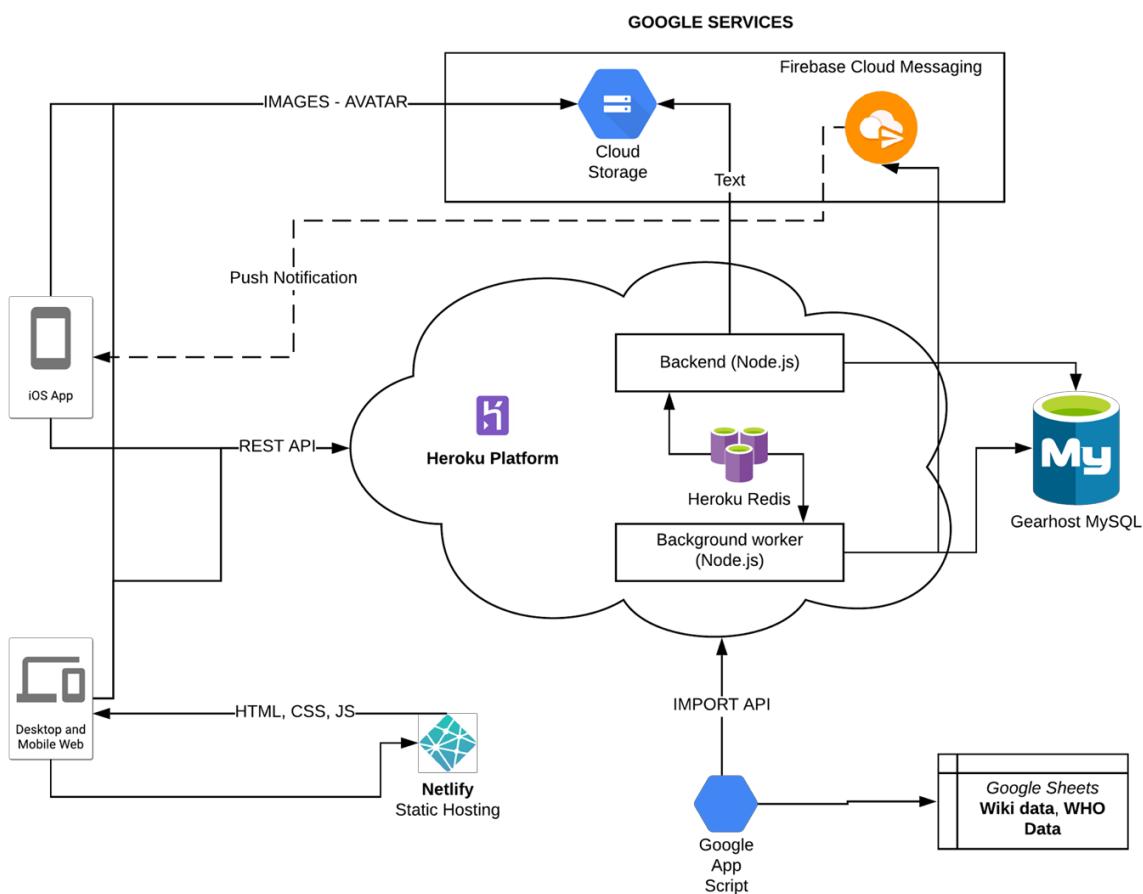
Hình 6: Các pipelines của Gitlab CI check liên tục khi các thay đổi được push lên

Chương 3. Phân tích và thiết kế hệ thống

Trong chương này, chúng em xin được xác định các thông tin và chức năng xử lý của hệ thống BabyAndMom. Từ đó đưa ra cái nhìn khách quan về giải pháp của chúng em cho các yêu cầu được đưa ra ở đồ án này.

3.1 Kiến trúc hệ thống BabyAndMom

Hình 7 dưới đây mô tả kiến trúc tổng quát của hệ thống BabyAndMom. Các công nghệ được sử dụng sẽ được chúng em trình bày kỹ hơn ở chương 4.



Hình 7: Biểu đồ mô tả kiến trúc hệ thống BabyAndMom

3.2 Mô hình dữ liệu database

Ở mục này chúng em xin trình bày các bảng database (cơ sở dữ liệu) được sử dụng trong đồ án. Danh sách từ **Bảng 2** đến **Bảng 27**

Bảng 2: Bảng database User

Mô tả	Lưu trữ thông tin của user	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Username	varchar	
Email	varchar	
Password	varchar	
Avatar	varchar	
isVerified	boolean	

Bảng 3: Bảng database UserFCMToken

Mô tả	Lưu trữ thông tin của FCM Token của User	
Token	varchar	Khóa chính
User	int	Khóa ngoại bảng User

Bảng 4: Bảng database MomManagement

Mô tả	Lưu trữ thông tin của mẹ	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Height	float	
Weight	float	
User	int	Khóa ngoại bảng User

Bảng 5: Bảng database PregnancyManagement

Mô tả	Lưu trữ thông tin của thai nhi	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Duedate	date	
User	int	Khóa ngoại bảng User

Bảng 6: Bảng database BabyManagement (ChildManagement)

Mô tả	Lưu trữ thông tin của bé	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
childName	varchar	
childSex (isBoy)	varchar	
Birthday	Date	
Relationship (isMom)	boolean	
User	int	Khóa ngoại bảng User

Bảng 7: Bảng database BabyTracker

Mô tả	Lưu trữ thông tin ghi chú của BabyTracker	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
activityType	int	
bottleType	int	
Time	datetime	
Amount	float	
startTime	datetime	
endTime	datetime	
Baby	int	Khóa ngoại bảng BabyManagement

Bảng 8: Bảng database Appointment

Mô tả	Lưu trữ thông tin cuộc hẹn của mẹ (Appointment)	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
idLocation	varchar	
Location	varchar	
isDone	boolean	
remindTime	datetime	
startTime	datetime	
endTime	datetime	
Note	varchar	
Type	varchar	
Mom	int	Khóa ngoại bảng MomManagement

Bảng 9: Bảng database NameLanguageCategory

Mô tả	Lưu trữ thông tin của danh sách mục thẻ loại tên theo ngôn ngữ	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Name	varchar	

Bảng 10: Bảng database Name

Mô tả	Lưu trữ thông tin các tên gợi ý	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Name	varchar	

Category	int	Khóa ngoại bảng NameLanguageCategory
-----------------	-----	-----------------------------------------

Bảng 11: Bảng database BabyNameBookmark

Mô tả	Lưu trữ thông tin các tên yêu thích	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
nameID	int	Khóa ngoại bảng Name
momID	Int	Khóa ngoại bảng MomManagement

Bảng 12: Bảng database ChatMessage

Mô tả	Lưu trữ thông tin các tin nhắn	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Message	varchar	
createdAt	datetime	
updateAt	datetime	
Owner	int	Khóa ngoại bảng User
toUser	int	Khóa ngoại bảng User
toGroup	int	Khóa ngoại bảng ChatGroup

Bảng 13: Bảng database ChatGroup

Mô tả	Lưu trữ thông tin của nhóm chat	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Name	varchar	
createdAt	datetime	

Bảng 14: Bảng database ChatGroupMember

Mô tả	Lưu trữ thông tin của thành viên nhóm chat	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
isAdmin	boolean	
User	int	Khóa ngoại bảng User
Group	int	Khóa ngoại bảng ChatGroup

Bảng 15: Bảng database WeekInfo

Mô tả	Lưu trữ thông tin về thai nhi hàng tuần
--------------	-----------------------------------------

ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
babyContent	varchar	
babyImage	varchar	
Video	varchar	
momContent	varchar	
momImage	varchar	
healthTip	varchar	
babyLength	float	
babyWeight	float	

Bảng 16: Bảng database ComSymptom

Mô tả	Lưu trữ thông tin về các triệu trứng thường gặp	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Content	varchar	
Title	varchar	
Image	varchar	

Bảng 17: Bảng database WeekInfoSymptom

Mô tả	Lưu trữ thông tin về các triệu chứng hằng tuần	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
weekInfos	int	Khóa ngoại bảng WeekInfo
Symtoms	int	Khóa ngoại bảng ComSymptom

Bảng 18: Bảng database WeightManagement

Mô tả	Lưu trữ thông tin về quản lý cân nặng của các thai nhi và bé	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Pregnancy	int	Khóa ngoại bảng PregnancyManagement
Baby	int	Khóa ngoại bảng BabyManagement

Bảng 19: Bảng database Weight

Mô tả	Lưu trữ thông tin cân nặng của WeightMangement	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Date	date	
Weight	float	

Length	float	
weightMNT	int	Khóa ngoại bảng WeightManagement

Bảng 20: Bảng database WeightWHO

Mô tả	Lưu trữ thông tin cân nặng tiêu chuẩn của WHO	
Percentile	int	Khóa chính
Group	int	Khóa chính
isBoy	int	Khóa chính
isBaby	int	Khóa chính
Weight	float	
Length	float	
BMI	float	

Bảng 21: Bảng database Question

Mô tả	Lưu trữ thông tin các câu hỏi	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Question	varchar	
Title	varchar	
Time	date	
Vote	int	
Image	longtext	
User	int	Khóa ngoại bảng User

Bảng 22: Bảng database Answer

Mô tả	Lưu trữ thông tin các câu trả lời	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Answer	varchar	
Time	date	
Vote	int	
User	int	Khóa ngoại bảng User
Question	int	Khóa ngoại bảng Question
parentAnswer	int	Khóa ngoại bảng Answer

Bảng 23: Bảng database VoteManagement

Mô tả	Lưu trữ thông tin lượt bình chọn của câu hỏi và câu trả lời	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
User	int	Khóa ngoại bảng User
Question	int	Khóa ngoại bảng Question
Answer	int	Khóa ngoại bảng Answer

Bảng 24: Bảng database ResetPassword

Mô tả	Lưu trữ thông tin khi khôi phục mật khẩu	
Email	varchar	Khóa chính
Token	varchar	Khóa chính
Used	boolean	
expiresDate	date	

Bảng 25: Bảng database SuggestCategory

Mô tả	Lưu trữ thông tin danh sách mục của chức năng Suggest Item	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Name	varchar	

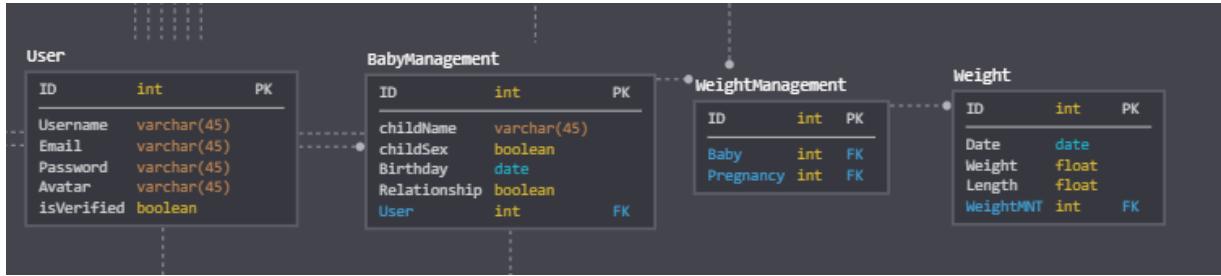
Bảng 26: Bảng database SuggestItem

Mô tả	Lưu trữ thông tin vật phẩm được gợi ý	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Name	varchar	
Category	int	Khóa ngoại bảng SuggestCategory

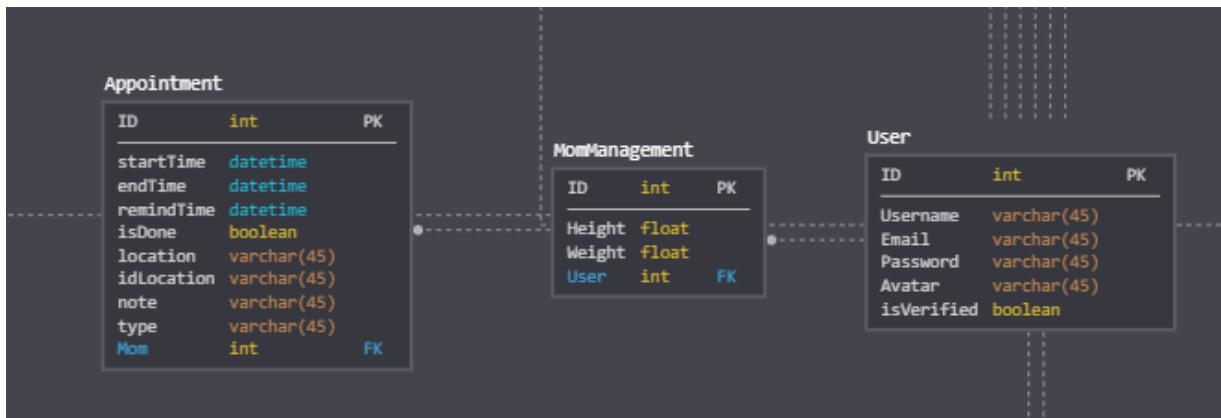
Bảng 27: Bảng database MySuggestItemManagement

Mô tả	Lưu trữ thông tin vật phẩm yêu thích	
ID	int AUTO INCREMENT	Khóa chính
Name	varchar	
isGotIt	boolean	
User	int	Khóa ngoại bảng User

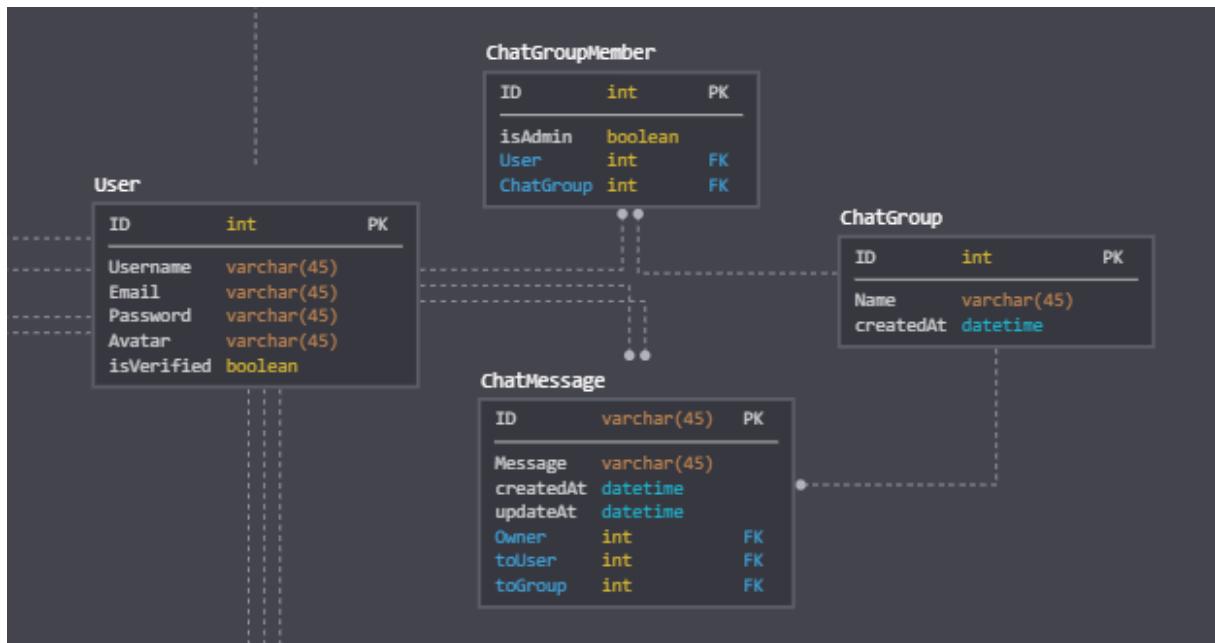
Sau đây chúng em xin trình bày các hình từ **Hình 8** đến **Hình 16** để mô tả các bảng database được sử dụng và mối quan hệ giữa các bảng cho các chức năng chính của đồ án.



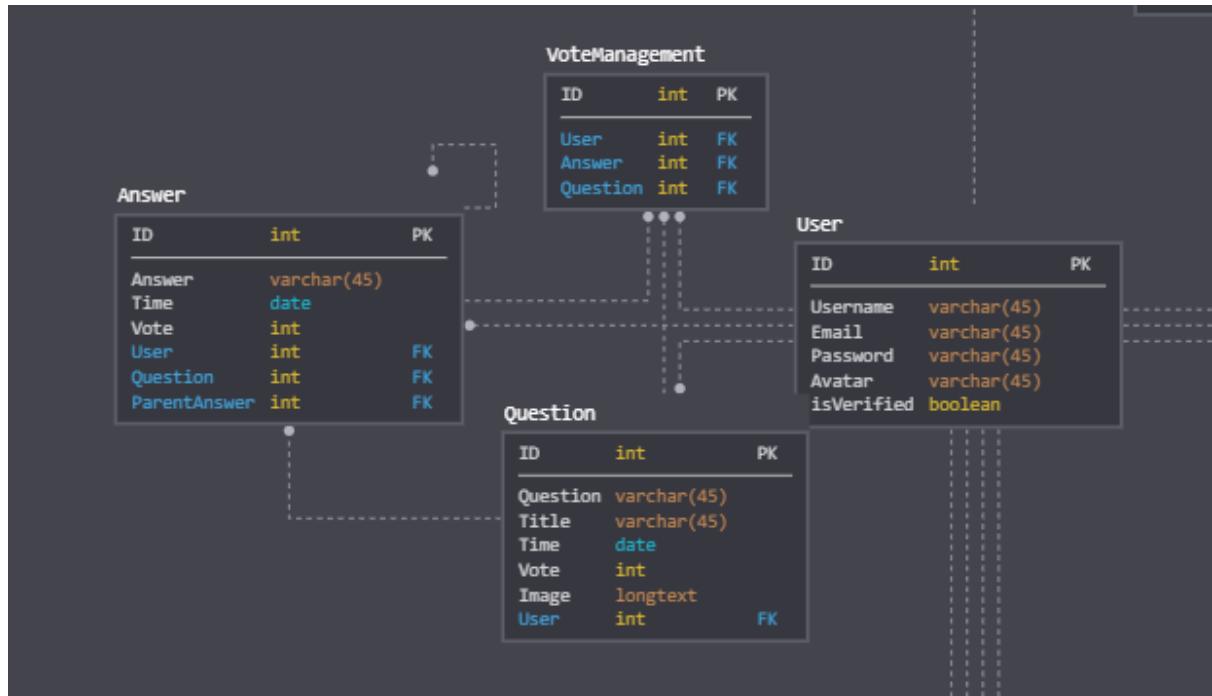
Hình 8: Sơ đồ database chức năng Baby Measure



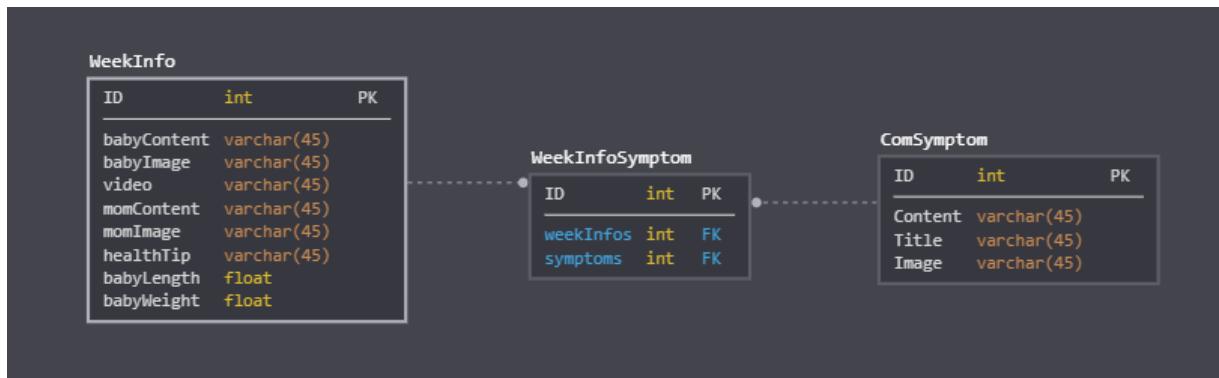
Hình 9: Sơ đồ database chức năng Appointment và Activity Log



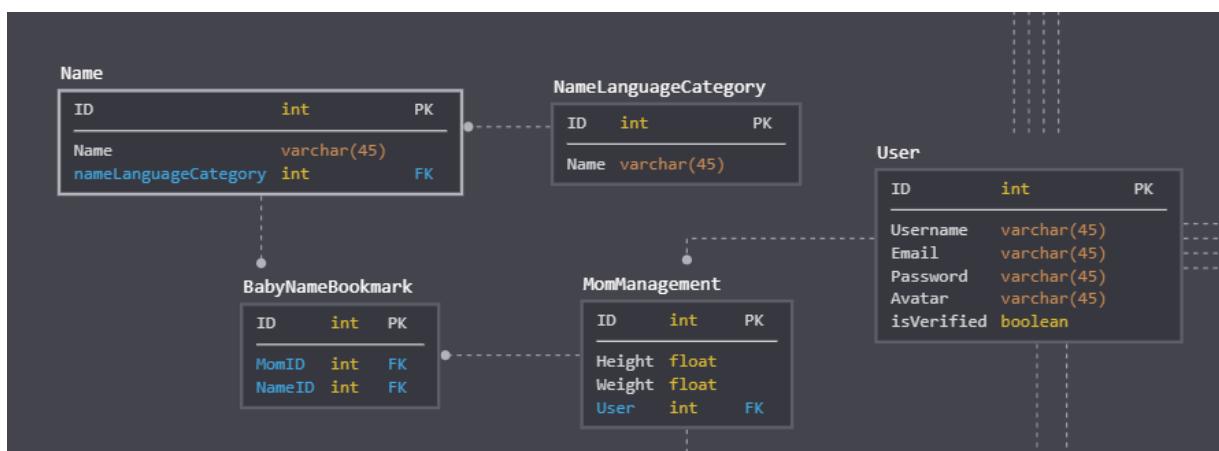
Hình 10: Sơ đồ database chirc năng Chat with Moms



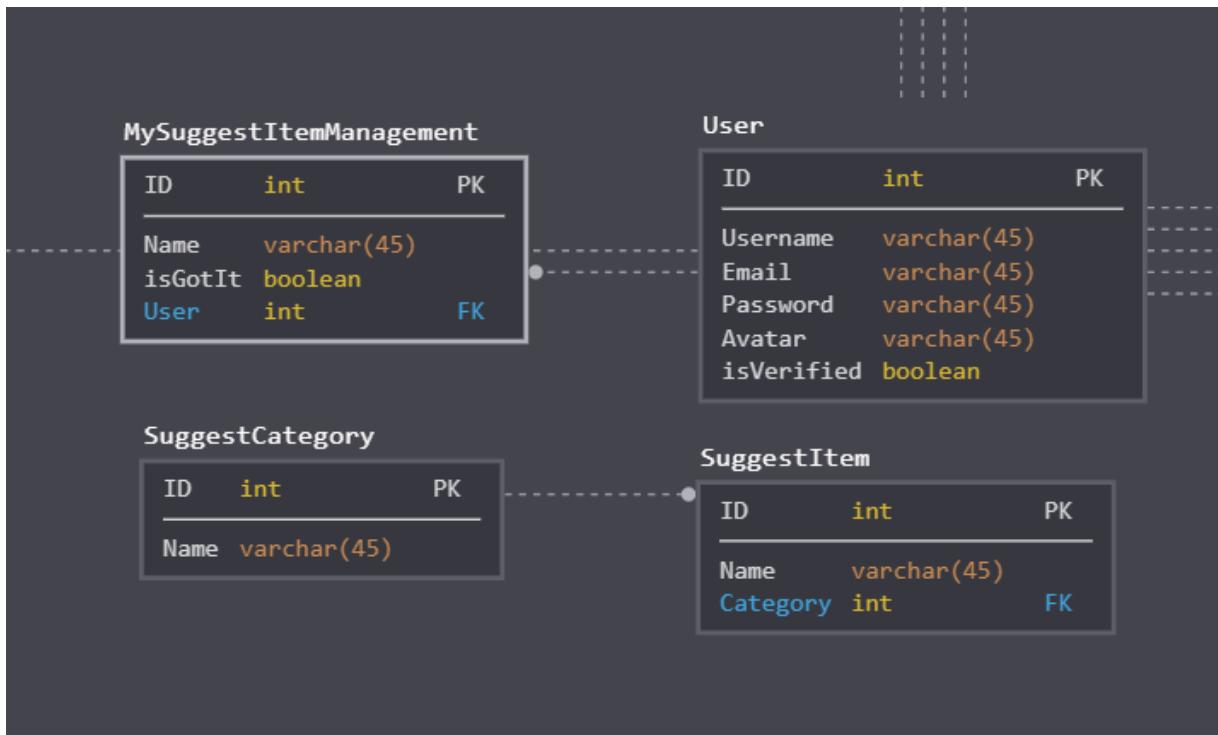
Hình 11: Sơ đồ database chirc năng Forum



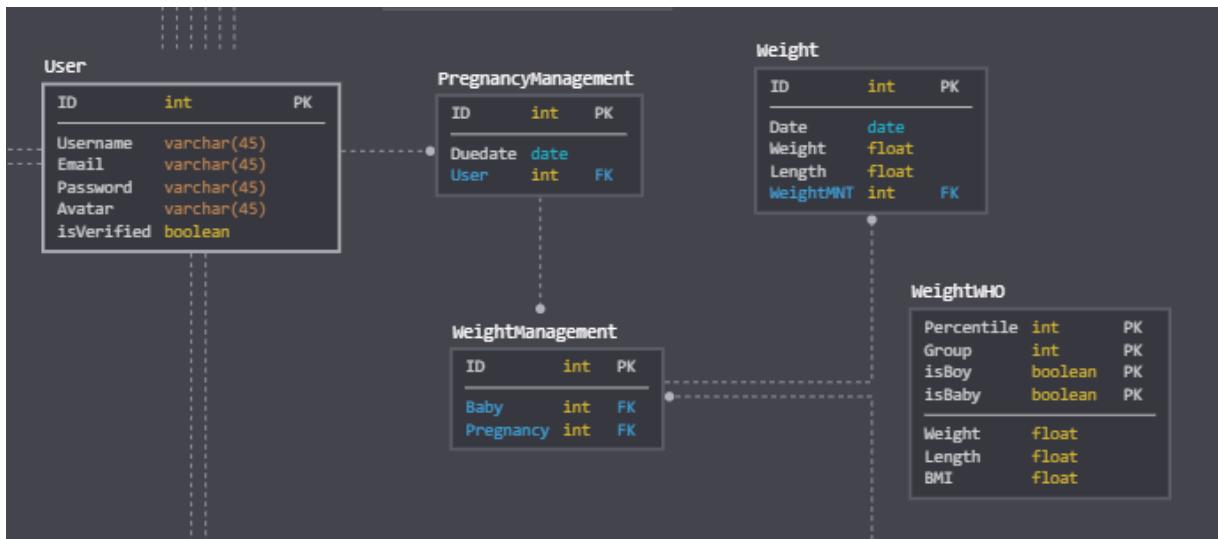
Hình 12: Sơ đồ database chức năng Weekly



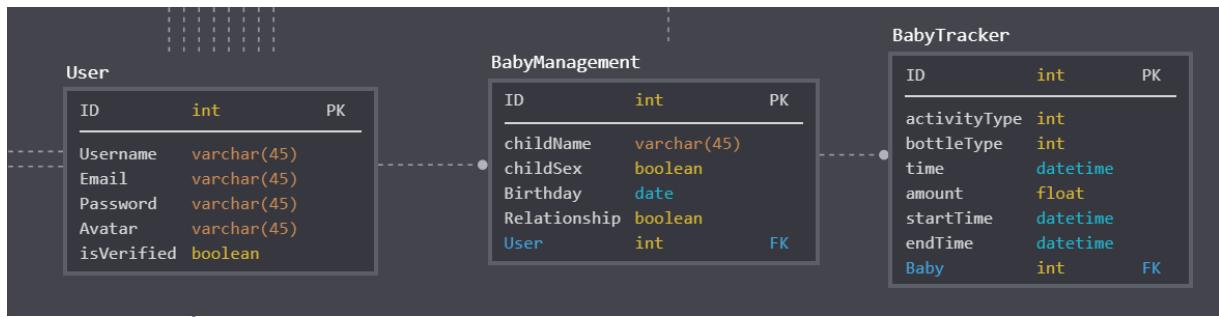
Hình 13: Sơ đồ database chức năng Baby Name



Hình 14: Sơ đồ database chúc năng Suggest Item



Hình 15: Sơ đồ database chúc năng Baby Measure

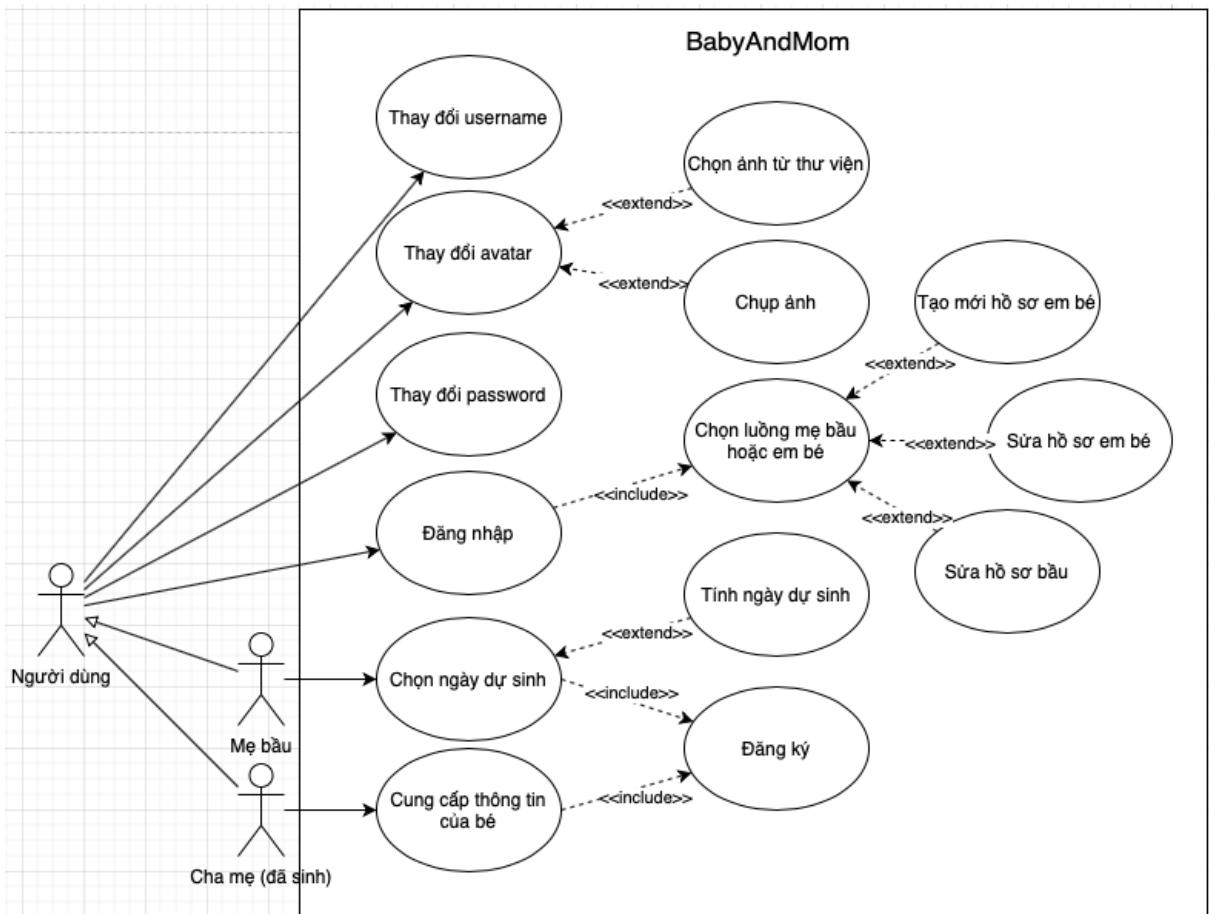


Hình 16: Sơ đồ database chúc năng Baby Tracker

3.3 Sơ đồ use case của hệ thống BabyAndMom

3.3.1 Hệ thống xác thực và quản lý tài khoản

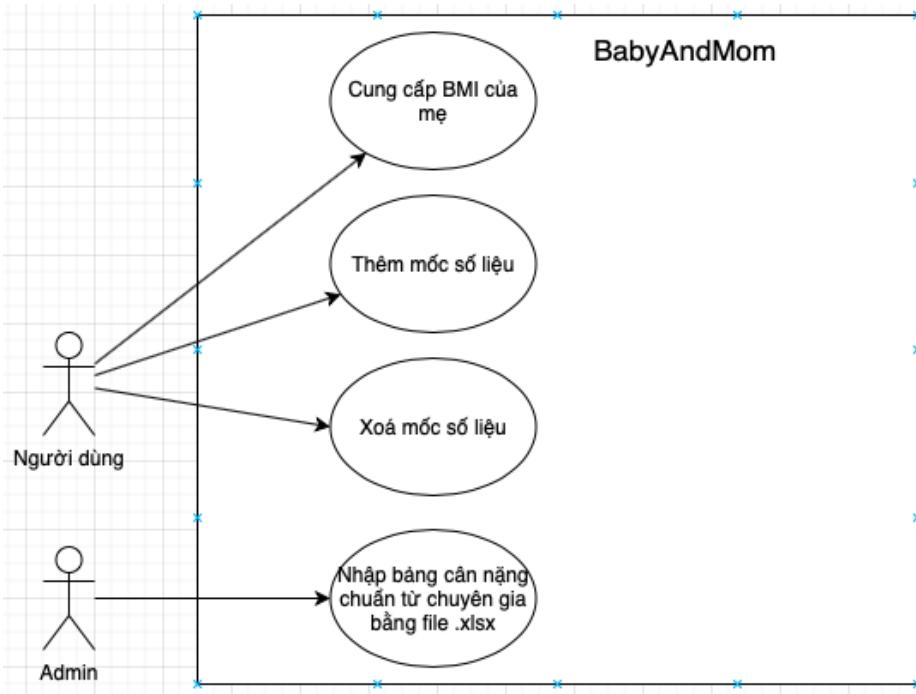
- Ứng dụng BabyAndMom có các chức năng cần lưu thông tin người dùng, hoạt động cá nhân và thông báo cũng như nhắc nhở nên người dùng ứng dụng cần đăng nhập để sử dụng được hết các chức năng.
- Luồng xác thực của ứng dụng BabyAndMom có thêm bước chọn luồng mẹ bầu hoặc em bé.
- Các use case trong hệ thống xác thực của ứng dụng BabyAndMom được thể hiện trong **Hình 17**



Hình 17: Use case diagram cho hệ thống xác thực và quản lý người dùng của ứng dụng BabyAndMom

3.1.2 Baby Measure – Mom's Weight

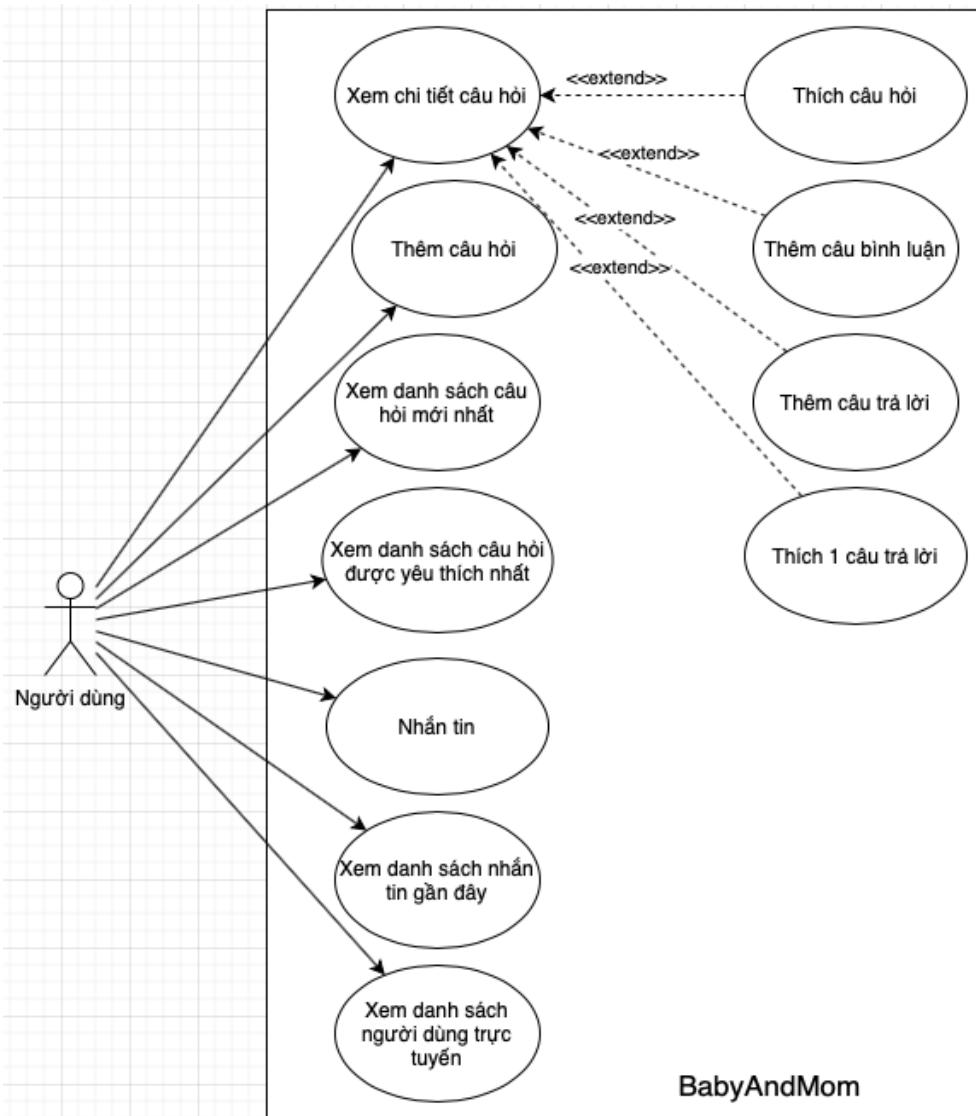
- Baby Measure và Mom's Weight là hai chức năng riêng biệt. Baby Measure là chức năng nhập liệu cân nặng và chiều cao của bé nhằm hỗ trợ người dùng lưu trữ số liệu từ đó dự đoán tình trạng sức khoẻ hiện tại của bé. Còn Mom's Weight là chức năng nhập liệu cân nặng cho mẹ trong quá trình mang thai, chức năng Mom's Weight hỗ trợ người dùng lưu trữ số liệu từ đó phân tích tình trạng sức khoẻ của mẹ trong quá trình mang thai.
- Do 2 chức năng này được thiết kế và triển khai (code) tương đối giống nhau, nên chúng em xin mô tả 2 chức năng này trên một use case diagram như **Hình 18**



Hình 18: Sơ đồ use case của chức năng Baby Measure và Mom's Weight

3.1.3 Trao đổi thông tin giữa các bà mẹ

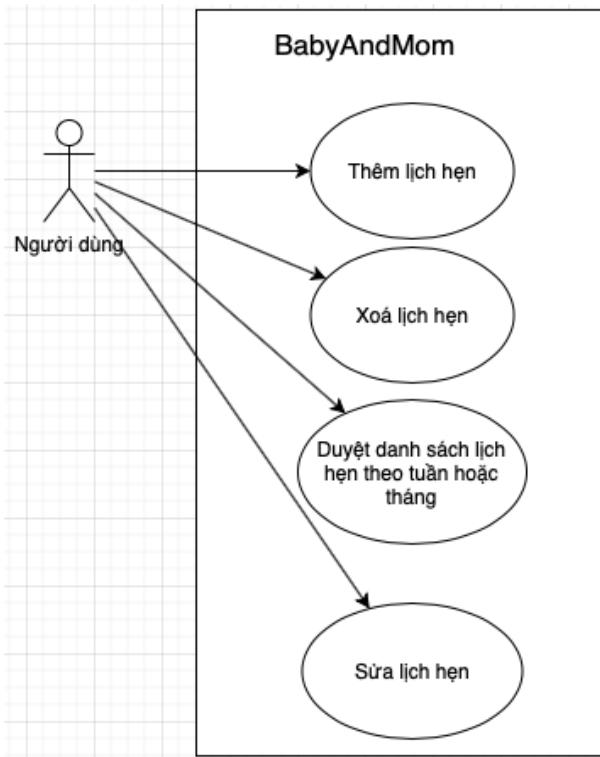
- Nhằm mục đích giúp các bà mẹ (người dùng) trao đổi thông tin với nhau, ứng dụng BabyAndMom hỗ trợ một nhóm gồm 2 chức năng là: Chat with Moms, và Forum. Chat with Moms là chức năng nhắn tin thời gian thực (realtime chat) dựa trên SocketIO (được đề cập ở mục 4.2). Forum là chức năng diễn đàn, hỗ trợ các người dùng chia sẻ những băn khoăn của mình và kinh nghiệm trong quá trình làm cha mẹ.
- Hình 19** là use case diagram dành cho nhóm chức năng này.



Hình 19: Use case diagram cho nhóm chức năng trao đổi thông tin giữa người dùng

3.1.4 Đặt lịch hẹn

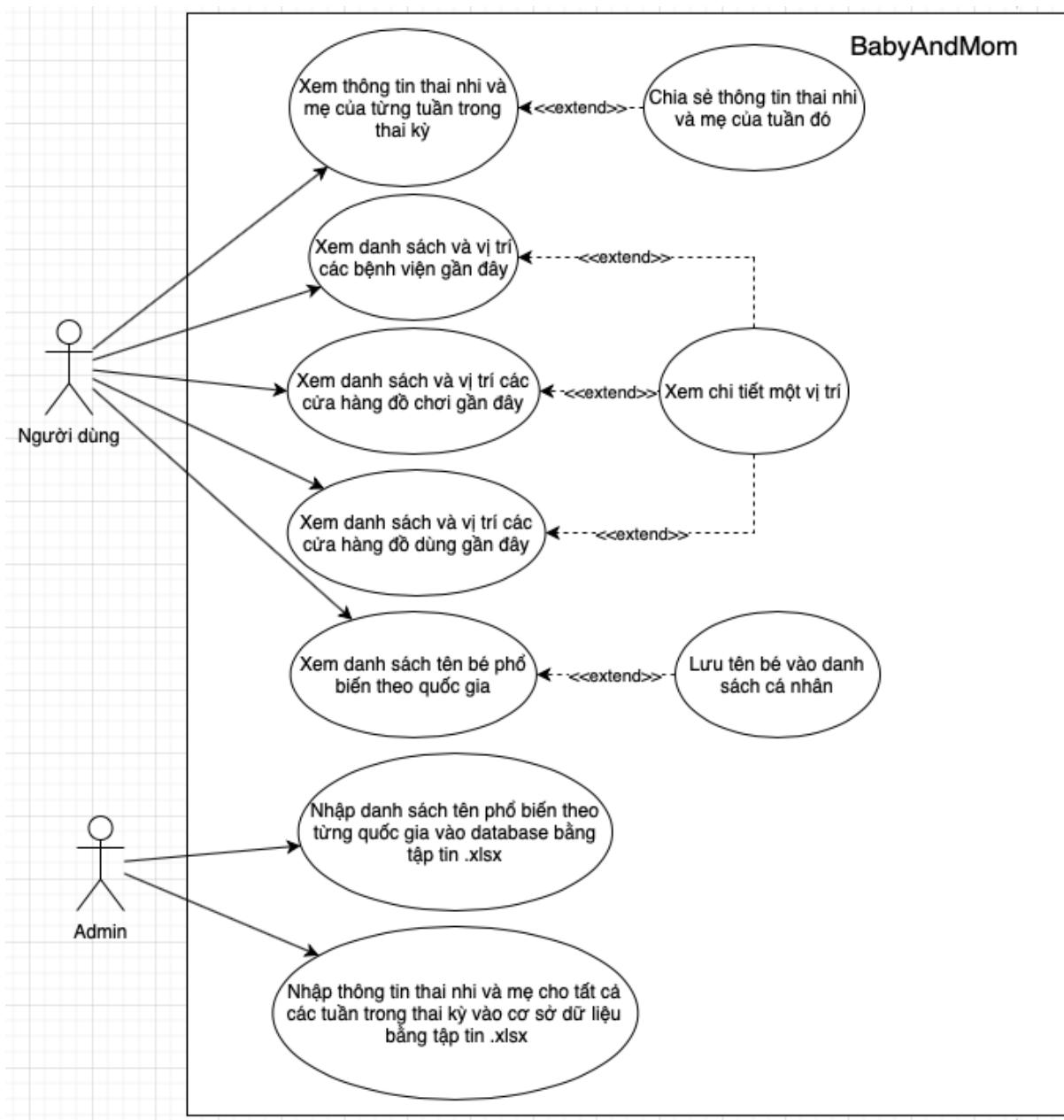
- Đặt lịch hẹn là chức năng hỗ trợ người dùng nhập liệu và ghi nhớ các lịch hẹn bằng cách notify (thông báo) qua Notification Center (trung tâm thông báo) trên thiết bị iOS.
- Hình 20** là use case diagram dành cho chức năng này.



Hình 20: Use case diagram cho chức năng đặt lịch hẹn

3.1.5 Cung cấp thông tin cho mẹ

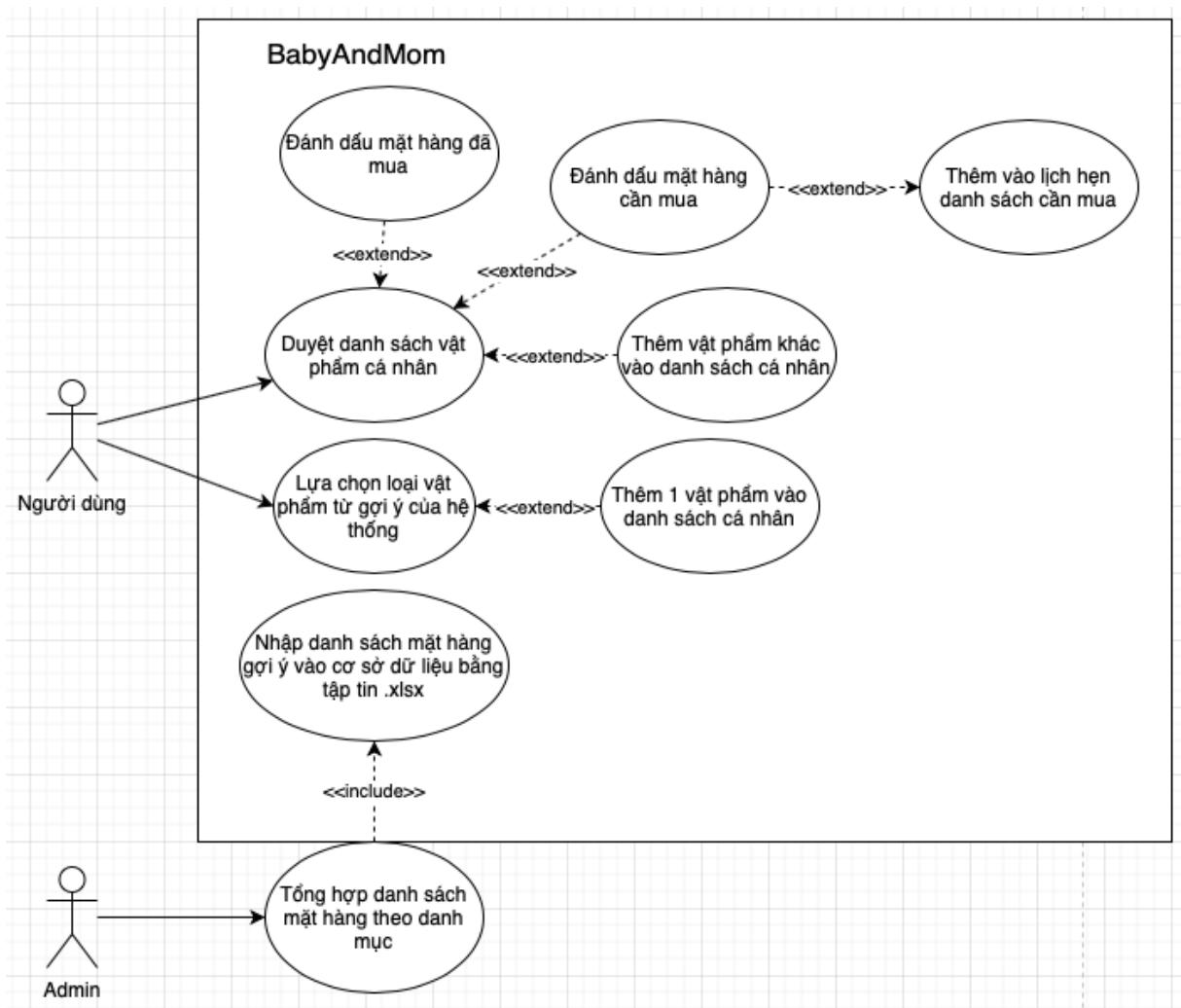
- Ứng dụng BabyAndMom hỗ trợ một nhóm chức năng cung cấp thông tin cho các bà mẹ.
- Nhóm chức năng này có 2 actor (vai) là admin (quản trị viên) và người dùng. Admin là người sẽ cung cấp các thông tin cho ứng dụng BabyAndMom thông qua phương pháp gửi các tập tin excel có định dạng nhất định qua một số API định trước. Người dùng có thể xem và chia sẻ các thông tin này.
- Hình 21** là use case diagram dành cho chức năng này.



Hình 21: Use case diagram cho nhóm chức năng cung cấp thông tin cho mẹ

3.1.6 Vật phẩm đẻ xuất

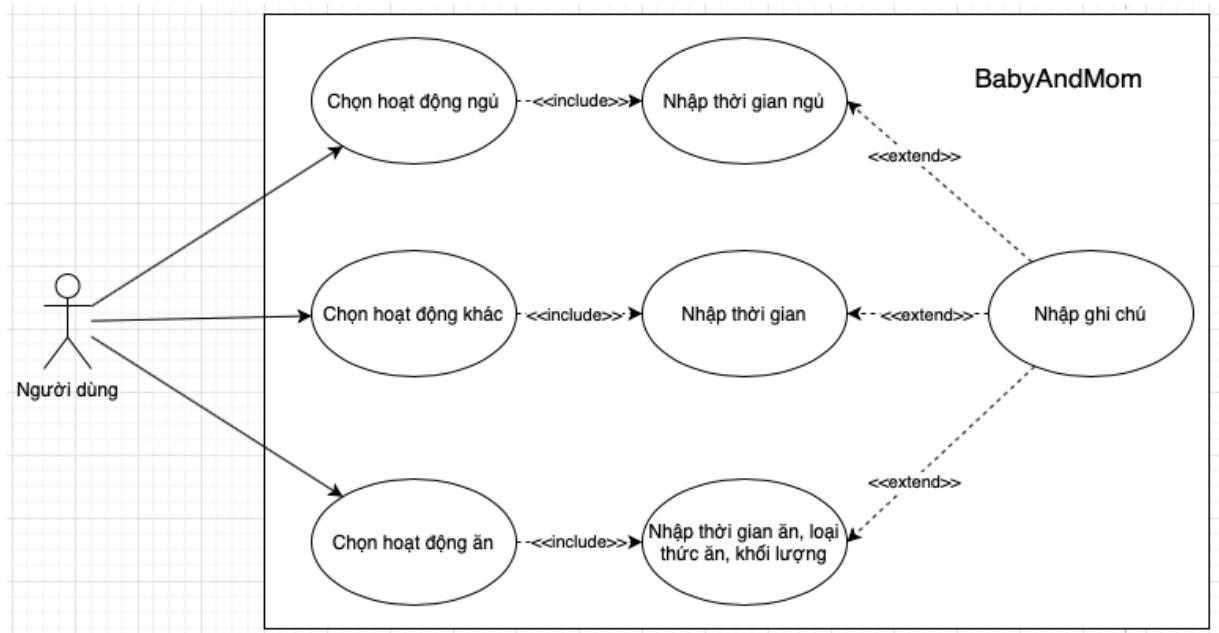
- Vật phẩm đẻ xuất là chức năng hỗ trợ người dùng ghi nhớ các vật phẩm cần mua, đã mua cho mẹ và cho bé. Bên cạnh đó, chức năng này còn hiển thị các vật phẩm thường được mua bởi các bà mẹ, phân theo thể loại được nhập vào bởi admin theo cách tương tự nhóm chức năng cung cấp thông tin cho mẹ
- Hình 22** là use case diagram dành cho chức năng này.



Hình 22: Use case diagram cho chức năng mặt hàng để xuất

3.1.7 Theo dõi em bé

- Theo dõi em bé là chức năng hỗ trợ người mẹ lưu trữ các thông tin hoạt động của bé sơ sinh, từ đó dự đoán tình trạng sức khỏe của bé.
- Chức năng này theo dõi 3 loại hoạt động của bé: ăn, ngủ và các hoạt động khác. Mỗi hoạt động đều có các trường thông tin khác nhau để người dùng nhập liệu.
- Hình 23** là use case diagram dành cho chức năng này.



Hình 23: Use case diagram cho chức năng theo dõi em bé

Chương 4. Giới thiệu các công nghệ sử dụng

Nội dung chương này giới thiệu các công nghệ, kỹ thuật cũng như thư viện mà nhóm sử dụng trong quá trình phát triển ứng dụng và website BabyAndMom

4.1 Server

4.1.1 Nodejs

Chúng em sử dụng NodeJS làm nền tảng để xây dựng Server cho hệ thống BabyAndMom. [NodeJS](#) là một môi trường thực thi của Javascript (Javascript Runtime). Nó cho phép ta chạy đoạn mã nguồn Javascript như một chương trình độc lập mà không cần trình duyệt (browser).

[NodeJS](#) được ra đời năm 2009 do [Ryan Dahl](#) với mục tiêu có thể viết và thực thi chương trình Javascript ở *server-side* (Javascript lúc đó chỉ chạy ở client-side là ở trình duyệt). Nhờ **cộng đồng rộng lớn** nên sự phát triển của Nodejs và cả Javascript đều rất nhanh và trở thành một trong những ngôn ngữ lớn dành do việc phát triển hệ thống backend.

- **Điểm mạnh:**

- **Độ phổ biến:** Cộng đồng lớn và độ phổ biến to lớn
- Quản lý thư viện (dependencies) theo mô hình tập trung bằng [npm](#) (gần đây là [yarn](#)). Nên việc cài đặt và sử dụng các thư viện bên ngoài rất dễ dàng và thuận tiện.
- **Dễ viết:** Nodejs là ngôn ngữ *weak-typing* hay *duck-typing*, tức là cái biến số hoặc hàm ta không phải khai báo kiểu dữ liệu hay input cụ thể, nên việc viết code và thực thi dễ dàng và linh hoạt nhiều hơn so với các ngôn ngữ *strong-typing* (Java, C, ...)
- **Mã nguồn mở:** NodeJS được phát triển và public mã nguồn trên github, cho phép cộng đồng hỗ trợ và đóng góp việc tìm lỗi và các bản vá lỗi, giúp cho việc phát triển công nghệ này nhanh hơn

- **Điểm hạn chế:**

- Do NodeJS là một ngôn ngữ *weak-typing*, nên ta khó có thể dự đoán và kiểm tra một biến số hay hàm số trả về kiểu dữ liệu gì trong lúc phát triển (trong khi code). Không đảm được việc code có dễ đọc và dễ hiểu không (nếu không viết code-document kèm theo)
- NodeJS là một ngôn ngữ thông dịch, nên việc kiểm tra lỗi syntax của mã nguồn sẽ khó hơn.

4.1.2 Typescript

[Typescript](#) là một công cụ cho phép ta viết Javascript có khai báo kiểu dữ liệu và viết theo kiểu hướng đối tượng (OOP) – như là một ngôn ngữ *strong-typing*, khắc phục để hạn chế của Javascript phía trên.

- **Typescript** được phát triển và quản lý của ông lớn Microsoft (đội ngũ lập trình viên của Microsoft). Hỗ trợ Javascript có thêm các tính năng:
 - Khai báo kiểu cho biến hoặc hàm (Type annotations)
 - Classes (Lớp đối tượng)
 - Interface
 - Biên dịch thành Javascript (sẽ kiểm tra lỗi syntax trong quá trình biên dịch)

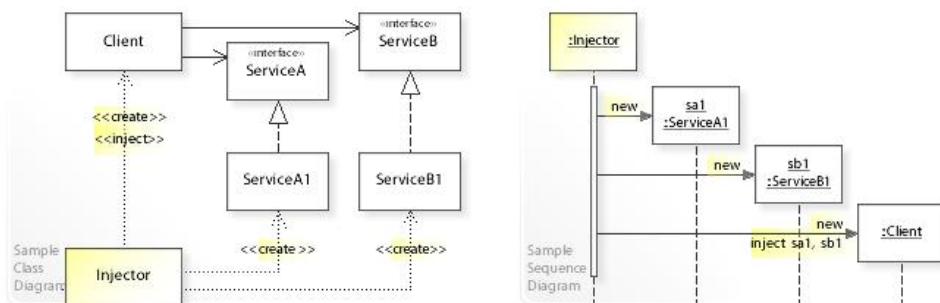
4.1.3 Nest JS

[NestJS](#) là một framework của NodeJS để phát triển server-side (backend) cho ứng dụng web. Hỗ trợ toàn bộ **Typescript**, hướng đối tượng và *functional programming*, *reactive-programing*.

NestJS là framework viết trên nền của framework nổi tiếng khác là [ExpressJS](#) và hỗ trợ nhiều thư viện và framework bên ngoài như các thư viện Object Relational Mapping (ORM) và tạo document.

• Điểm mạnh:

- Phát triển ứng dụng bằng Typescript
- Kiến trúc pattern [Dependency Injection](#) giúp ta dễ dàng tái sử dụng (reuse) các đoạn code với nhau, giữa các module với nhau, giữa cái service với nhau dễ dàng và tường minh nhưng vẫn đảm bảo tính Single Responsibility và Dependency Inversion trong [SOLID](#) – quy tắc phát triển phần mềm hiệu quả.
- Injector sẽ có nhiệm vụ tạo một service duy nhất (singleton) và inject vào các “client” sử dụng các service đó, điều đó được thể hiện trên **Hình 24**



Hình 24: Nhiệm vụ của Injector - <https://docs.nestjs.com/>

- Nest JS hỗ trợ các thư viện serialization và validator như **class-transformer** và **class-validator**, kiểm tra tính hợp lệ của 1 object JSON và chuyển object thuần JSON thành một đối tượng class trong code.
- Nest JS hỗ trợ tốt các thư viện ORM như TypeORM, Mongoose, Sequelize, ... - Là các thư viện kết nối và thao tác với **cơ sở dữ liệu**.
- Nest JS hỗ trợ tốt thư viện [Passport.JS](#) – thư viện hỗ trợ ta xử lý xác thực (authentication) và phân quyền (authorization) nhanh hơn.
- Nest JS hỗ trợ tạo document theo chuẩn Open API, giúp ta có thể tạo tự động document trên API mà ta viết.
- **Điểm hạn chế:** Nest JS là một *opinionated framework* – ta phải viết code theo kiến trúc và pattern của framework

4.1.4 TypeORM

TypeORM là một thư viện Object Relational Mapping ([ORM](#)) giúp ta có thể kết nối và thao tác với cơ sở dữ liệu dễ dàng hơn thông qua trực tiếp các lớp đối tượng mà không cần phải viết (đôi khi cũng có nhưng ít) câu lệnh SQL.

TypeORM có hỗ trợ Typescript và các tính năng mới của ES6, giúp ta có thể khai báo mapping các thuộc tính trực tiếp bằng các decorators (hay annotations) lên lớp đối tượng. (ví dụ như **Hình 25**)

```
import {Entity, PrimaryGeneratedColumn, Column} from "typeorm";

@Entity()
export class User {

    @PrimaryGeneratedColumn()
    id: number;

    @Column()
    firstName: string;

    @Column()
    lastName: string;

    @Column()
    age: number;
}
```

Hình 25: Một lớp đối tượng có khai báo các kiểu dữ liệu ứng với table trong database

TypeORM hỗ trợ đầy đủ hầu như tất cả những tính năng của một ORM chuẩn như:

- DataMapper: cho phép ánh xạ cái cột trong table vào các field tương ứng trong lớp đối tượng (class).
- Associations (Relationships): các quan hệ (relationship) trong SQL

- Eager và Lazy relations: hỗ trợ mapping các quan hệ đồng thời hoặc mapping khi cần
- TypeORM hỗ trợ tính Ké Thừa của OOP
- TypeORM hỗ trợ các tính năng của SQL như Index, Transaction, Cascade, Left/Right/Inner Join
- TypeORM có thể tạo nhiều connection cho nhiều database (cơ sở dữ liệu) ở những nơi khác nhau
- TypeORM hỗ trợ **Subscriber** và **Listener**: cho phép ta lắng nghe sự kiện trên một table
- TypeORM hỗ trợ **Migrations**: giúp ta dễ dàng cập nhật thay đổi của cơ sở dữ liệu một cách ít thủ công và an toàn, cũng như có thể *revert/rollback* lại.

Đặc biệt, TypeORM hỗ trợ kết nối đến nhiều loại cơ sở dữ liệu quan hệ như: MySQL / MariaDB / Postgres / CockroachDB / SQLite / Microsoft SQL Server / Oracle / SAP Han

4.1.5 Xác thực (Authentication) – JWT

Chúng em sử dụng JWT (JSON Web Token) để làm vật trung gian dùng để xác thực người dùng giữa client-server: Frontend/Backend và Mobile/Backend. Bằng phương pháp AccessToken-RefreshToken để tránh bị đánh cắp token.

JWT (JSON Web Token) là một tiêu chuẩn để tạo ra một object (đối tượng) là chuỗi chứa các thông tin bên trong đó, có thể có **chữ ký (signature)** và có thể có **mã hóa (encryption)** các thông tin bên trong.

Chữ ký/mã hóa sẽ được tạo ra bằng **một khóa bí mật (secret key)** hoặc **một cặp khóa bất đối xứng (private key – public key)**.

JWT trong ứng dụng cho Xác thực thường chứa có thông tin của người dùng như ID và Username (nếu có), và một số quyền (permission) để Phản quyền (Authorization). Cấu trúc của JWT được thể hiện trong **Bảng 28**

Bảng 28: Cấu trúc của JWT

Header	<pre>{ "alg" : "HS256", "typ" : "JWT" }</pre>	Quy định thuật toán mã hóa / tạo signature HS256 nghĩa là thuật toán HMAC-SHA256. Sử dụng hash HMAC bằng thuật toán SHA256 để encrypt dữ liệu / hoặc / sử dụng RS256 để tạo chữ ký.
---------------	---------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		Đây là thuật toán phổ biến bên cạnh các thuật toán khác như HS384, RS512, ES256, ...
Payload	<pre>{ "loggedInAs" : "admin", "iat" : 1422779638 }</pre>	<ul style="list-style-type: none"> Chứa thông tin xác thực như role, id, username, ... Một số thuộc tính chuẩn khác như iat – thời gian tạo; expires_in – thời gian hết hạn, ...
Signature	<pre>HMAC-SHA256 (secret, base64urlEncoding(header) + '.' + base64urlEncoding(payload))</pre>	Chữ ký dùng để xác minh chữ ký này có phải chính hệ thống tạo ra hay không

Sau đó, cấu trúc này sẽ được nối lại với nhau bằng một dấu chấm (**dot**) và mã hóa lại thành chuỗi base64.

```
const token = base64urlEncoding(header) + '.' + base64urlEncoding(payload) + '.' + base64urlEncoding(signature)
```

Kết quả:

```
eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJsb2dnZWRJbkFzIjoiYWRtaW4iLCJpYXQiOjE0MjI3Nzk2Mzh9.gzSr
aSYS8EXBxLN_oWnFSRgCzcmJmMjLiuyu5CSpyHI
```

- Sử dụng:
 - JWT thường được sử dụng để trong Header - thuộc tính Authorization của HTTP Request, phía trước token là “Bearer” (có dấu cách). VD: `Authorization: Bearer eyJhbGci...<snip>...yu5CSpyHI`
 - Các thông tin trong JWT không được để những thôn tinh nhạy cảm như password hay email vì JWT thường chỉ xác minh qua signature và không có encryption. Do đó nếu muốn để thông tin nhạy cảm, ta cần biết rõ và lựa chọn thuật toán phù hợp cho JWT
- Ưu điểm của JWT:
 - Stateless:** nghĩa là ở server không phải chứa thông tin session người dùng lại ở memory hoặc database. JWT sẽ chứa những thông tin này. Do đó, ta có thể sử dụng token này cho nhiều ứng dụng khác nhau, và đặt biệt là ứng dụng bên thứ 3 (third-party) – VD: Facebook, Google, ...

- JWT hỗ trợ xác thực cho các thiết bị không hỗ trợ cookies, ứng dụng **Đi động** sử dụng dễ dàng với JWT hơn.
- Nhược điểm:
 - JWT dễ bị đánh cắp, khắc phục bằng phương pháp (access-token / refresh-token) nhưng sẽ phức tạp
 - Ta cần đảm bảo không bị lộ *secret key*, vì hacker có thể sử dụng để mã hóa token giả mạo
- Phương pháp access token + refresh token:
 - Access token là short-lived token, nghĩa là thời gian hết hạn sẽ gần (thường là 15 phút -> 1 tiếng). Dùng để xác thực.
 - Refresh token là long-lived token, nghĩa là thời gian hết hạn dài hơn (chúng em sử dụng là 7 ngày). Dùng để tạo mới access token bằng cách request lên server. Refresh token sẽ được lưu trên server.
 - Trong trường hợp access token bị đánh cắp, Hacker chỉ sử dụng được trong thời gian ngắn. Refresh token sẽ khó bị đánh cắp hơn vì không gửi kèm theo request.
 - Trường hợp Refresh token bị đánh cắp, người dùng cần báo lên Admin hệ thống và Admin hệ thống sẽ xóa refresh token đi -> refresh token bị cắp sẽ vô dụng.

4.2 Database và hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL

4.2.1 Giới thiệu MySQL

Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (*Database Management System - DBMS*) là phần mềm tương tác với người dùng cuối, ứng dụng và chính cơ sở dữ liệu để thu thập và phân tích dữ liệu. Phần mềm DBMS bao gồm các tiện ích cốt lõi được cung cấp để quản trị cơ sở dữ liệu. Cùng với cơ sở dữ liệu, DBMS và các ứng dụng liên quan có thể được gọi là "hệ thống cơ sở dữ liệu". Thông thường thuật ngữ "cơ sở dữ liệu" cũng được sử dụng để nói đến bất kỳ DBMS, hệ thống cơ sở dữ liệu hoặc ứng dụng nào được liên kết với cơ sở dữ liệu.

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở phổ biến nhất thế giới và được các nhà phát triển rất ưa chuộng trong quá trình phát triển ứng dụng. Vì MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định và dễ sử dụng, có tính khả chuyen, hoạt động trên nhiều hệ điều hành cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh. Với tốc độ và tính bảo mật cao, MySQL rất thích hợp cho các ứng dụng có truy cập CSDL trên internet. Người dùng có thể tải về MySQL miễn phí từ trang chủ. MySQL có nhiều phiên bản cho các hệ điều hành khác nhau: phiên bản Win32 cho các hệ điều hành dòng Window, Linux, MacOS X, Unix, ...

MySQL là một trong những ví dụ rất cơ bản về Hệ Quản trị Cơ sở dữ liệu quan hệ sử dụng Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (SQL).

MySQL được sử dụng cho việc hỗ trợ Node.js, PHP, Perl và nhiều ngôn ngữ khác, làm nơi lưu trữ những thông tin trên các trang web viết bằng Node.js, PHP hay Perl,...

Bảng 29 thể hiện các kiểu dữ liệu được MySQL hỗ trợ

Bảng 29: CÁC KIỂU DỮ LIỆU MYSQL HỖ TRỢ

Kiểu dữ liệu	Kích thước
TINYINT	-128 - 127
SMALLINT	-32768 - 32767
MEDIUMINT	-8388608 - 8388607
INT	-2147483648 - 2147483647
BIGINT	$-2^{64} - 1 - 2^{31} - 1$
FLOAT	4 bytes
DOUBLE	8 bytes
DECIMAL, NUMERIC	4 bytes
DATE	3 bytes
DATETIME	8 bytes
TIMESTAMP	4 bytes
TIME	3 bytes
YEAR	1 byte
CHAR	$M \times w$ bytes
VARCHAR	$L + 2$ bytes
TINYBLOB, TINYTEXT	$L + 1$ bytes
BLOB, TEXT	$L + 2$ bytes
MEDIUMBLOB, MEDIUMTEXT	$L + 3$ bytes
LONGBLOB, LONGTEXT	$L + 4$ bytes

Kiểu dữ liệu	Kích thước
ENUM	An enumeration
SET	A set

4.2.2 Ưu điểm MySQL

- Dễ dàng sử dụng:** MySQL có thể dễ dàng cài đặt. Với các công cụ bên thứ 3 làm cho nó càng đơn giản hơn để có thể sử dụng.
- Giàu tính năng:** MySQL hỗ trợ rất nhiều chức năng SQL được mong chờ từ một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ-cả trực tiếp lẫn gián tiếp.
- Bảo mật:** Có rất nhiều tính năng bảo mật, một số ở cấp cao đều được xây dựng trong MySQL.
- Khả năng mở rộng và mạnh mẽ:** MySQL có thể xử lý rất nhiều dữ liệu và hơn thế nữa nó có thể được mở rộng nếu cần thiết.
- Nhanh:** Việc đưa ra một số tiêu chuẩn cho phép MySQL để làm việc rất hiệu quả và tiết kiệm chi phí, do đó nó làm tăng tốc độ thực thi.

4.2.3 Nhược điểm MySQL

- Giới hạn:** Theo thiết kế, MySQL không có ý định làm tất cả và nó đi kèm với các hạn chế về chức năng mà một vào ứng dụng có thể cần.
- Độ tin cậy:** Cách các chức năng cụ thể được xử lý với MySQL (ví dụ tài liệu tham khảo, các giao dịch, kiểm toán,...) làm cho nó kém tin cậy hơn so với một số hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ khác.
- Sự phát triển chậm:** Mặc dù MySQL vẫn là một sản phẩm công nghệ mã nguồn mở phổ biến nhưng có những phần mềm liên quan đến quá trình phát triển kể từ khi nó được mua lại.

4.3 Hệ điều hành iOS và ngôn ngữ lập trình ứng dụng iOS – Swift

4.3.1 iOS là gì?

Hệ điều hành IOS lúc đầu được gọi là iPhoneOS và đến tháng 6 năm 2010 thì chính thức được đổi tên là “iOS” như hiện nay. IOS là một hệ điều hành điện thoại di động được phát triển bởi Apple và phân phối độc quyền cho phần cứng của Apple. Ban đầu, iOS được công bố năm 2007 cho iPhone, sau đó được mở rộng để hỗ trợ các thiết bị khác của Apple như iPod Touch (tháng 9 năm 2007), iPad (tháng 1 năm 2010), iPad Mini (tháng 11 năm 2012) và thế hệ thứ hai của Apple Tivi trở đi (tháng 9 năm 2010).

Đến cuối năm 2011, iOS chiếm 60% thị phần điện thoại thông minh và máy tính bảng. Cuối năm 2012, iOS chiếm 21% thị phần hệ điều hành điện thoại thông minh trên thị trường và 43,6% thị trường hệ điều hành máy tính bảng. Và đến tháng 6 năm 2014, App Store của Apple chứa hơn 1.200.000 ứng dụng iOS, và được tải về hơn 60 tỷ lần.

Giao diện người dùng của iOS dựa trên cơ sở thao tác bằng tay. Người dùng có thể tương tác với hệ điều hành này thông qua rất nhiều động tác bằng tay trên màn hình cảm ứng của các thiết bị của Apple

4.3.2 Lịch sử hệ điều hành iOS

Hệ điều hành IOS được công bố tại Hội nghị và Triển lãm Macworld diễn ra vào 9 tháng 1 năm 2007 và được phát hành vào tháng 9. Lúc đó, hệ điều hành IOS chưa có một cái tên riêng nên chỉ đơn thuần là “iPhone chạy OS X”. Lúc đó, ứng dụng bên thứ ba không được hỗ trợ. Steve Jobs đã cho thấy những nhà phát triển có thể xây dựng các ứng dụng web mà “sẽ cư xử như những ứng dụng đầu tiên trên iPhone”. Vào ngày 17.10.2007, Apple thông báo một bộ phát triển phần mềm đang được xây dựng và họ dự định sẽ đưa nó đến tay của các nhà phát triển vào tháng 2. Ngày 6 tháng 3 năm 2008, Apple đã phát hành bản dùng thử đầu tiên, cùng với một cái tên mới cho hệ điều hành, đó là “iPhone OS”.

Tháng 6 năm 2010, Apple đổi cái tên iPhone OS thành iOS. Thương hiệu iOS đã được Cisco dùng để đặt tên cho hệ điều hành của mình và để tránh các vụ kiện cáo, Apple đã xin giấy phép sử dụng thương hiệu iOS từ Cisco.

Hiện nay, bản ổn định của iOS là 13.5.1. Theo WWDC 2020 vào ngày 22 tháng 6 vừa qua, Apple vừa thông báo rằng iOS 14 có thể sẽ được phát hành vào tháng 9 năm 2020.

4.3.3 Cấu trúc ứng dụng iOS

Hình 26 mô tả kiến trúc tổng quát của ứng dụng trên hệ điều hành iOS



Hình 26: Kiến trúc tổng quát của ứng dụng trên nền tảng iOS

<https://tilakgondi.wordpress.com/2015/01/14/ios-architecture/>

Như hình trên, một ứng dụng iOS được cấu thành từ 4 tầng:

4.3.3.1 Cocoa Touch

Cocoa Touch Là 1 UI framework để xây dựng các ứng dụng chạy trên hệ điều hành iOS (iPhone, iPod Touch và iPad). Framework ở tầng này cung cấp những hạ tầng cơ bản và hỗ trợ cho các công nghệ thiết yếu (đa nhiệm, tương tác chậm, push notification và nhiều system service cấp cao khác).

UIKit là 1 framework cung cấp kiến trúc hạ tầng cần thiết để xây dựng các ứng dụng iOS hay tvOS. Hỗ trợ xây dựng và quản lý giao diện người dùng, về mặt đồ họa lẫn về mặt xử lý sự kiện, cho ứng dụng iOS và tvOS của bạn. Các framework và công nghệ ở tầng này được liệt kê ở **Hình 27**

Key Technologies in the cocoa layer are:	Cocoa Touch Frameworks:
1.Air Drop. 2.TextKit. 3.UIKit Dynamics . 4.Multitasking . 5.Auto Layout. 6.Story Boards. 7. UI State Preservation. 8.Apple Push Notification. 9.Local Notifications. 10.Gesture Recognizers. 11.Standard System View Controllers.	1.Address Book UI Framework 2.Event Kit UI Framework 3.Game Kit Framework 4.MapKit Framework 5.iAd Kit Frame Work 6.Message UI Framework 7.Twitter Frame Work

Hình 27: Các framework và công nghệ ở tầng Cocoa Touch

<https://tilakgondi.wordpress.com/2015/01/14/ios-architecture/>

4.3.3.2 Media và Core Service

Tầng Media bao gồm đồ họa, audio, và các công nghệ video bạn sử dụng để cài đặt các tính năng truyền thông đa phương tiện (multimedia) vào trong ứng dụng của bạn. **Hình 28** sau liệt kê các công nghệ nổi trội được hỗ trợ bởi tầng Media

Graphics Technologies :	Audio Technologies:
1/UIKit Graphics 2.Core Animation 3.OpenGL ES (2D/3D) 4.TextKit and Core Text 5.Image I/O(to read/ write any image format)	1.Media Player 2.AV-Foundation 3.OpenAL 4.Core Audio
Video Technologies:	Air Play:
1.UImagePickerController 2.Media Player 3.AV-Foundation 4.Core Media	This Technology lets your app stream audio & video content to Apple TV and stream audio content to third party airplay speakers and receivers.

Hình 28: Các công nghệ được hỗ trợ ở tầng Media

<https://tilakgondi.wordpress.com/2015/01/14/ios-architecture/>

Tầng CoreService chứa các system service cơ bản cho các ứng dụng. Core Foundation và Foundations là các service quan trọng cung cấp bởi tầng Media, điều này giúp định nghĩa các kiểu cơ bản cho tất cả các app sử dụng. Bên cạnh đó, tầng Media còn hỗ trợ các tính năng như địa điểm (location), iCloud, social media và networking. **Hình 29** sau đây là các tính năng và framework cung cấp bởi tầng Core Service:

Features in Core Services Layer	Core Services Frameworks
<ol style="list-style-type: none"> 1. Peer-to-Peer Services 2. iCloud Storage 3. Automatic Reference Counting 4. Block Objects 5. Data Protection 6. File-Sharing Support 7. Grand Central Dispatch 8. In-App Purchase 9. SQLite 10.XML Support 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Accounts Framework 2. Address Book Framework 3. Ad Support Framework 4. CFNetwork Framework 5. Core Data Framework 6. Core Foundation Framework 7. Core Location Framework 8. Core Media Framework 9. Core Motion Framework 10.Core Telephony Framework 11.Event Kit Framework 12.Foundation Framework 13.JavaScript Core Framework 14.Mobile Core Services Framework 15.Multipeer Connectivity Framework 16.Newsstand Kit Framework 17.Pass Kit Framework 18.Quick Look Framework 19.Safari Services Framework 20.Social Framework 21.Store Kit Framework 22.System Configuration Framework

Hình 29: Các tính năng và framework cung cấp bởi tầng Core Service

<https://tilakgondi.wordpress.com/2015/01/14/ios-architecture/>

4.3.3.3 Core OS

Tầng này bao gồm các tính năng cấp thấp, về mặt cơ bản, các tính năng cấp cao liệt kê trên được xây dựng từ chúng. Mặc dù chúng ta không sử dụng bất kì tính năng nào ở đây trực tiếp vào trong ứng dụng của chúng ta, chúng được sử dụng bởi các framework mà ứng dụng chúng ta đang sử dụng. Chúng ta có thể sử dụng các tính năng cấp thấp này khi chúng ta cần cài đặt các chức năng về bảo mật, hay khi chúng ta muốn giao tiếp với 1 phụ kiện phần cứng nào đó (như tai nghe, loa, ...)

Các frameworks được cung cấp bởi các tầng Core OS được liệt kê ở **Hình 30**:

Core OS Layer Frameworks
1. Accelerate Framework
2. Core Bluetooth Framework
3. External Accessory Framework
4. Generic Security Services Framework
5. Security Framework
6. System
7. 64-Bit Support

Hình 30: Các frameworks được cung cấp bởi các tầng Core OS
<https://tilakgondi.wordpress.com/2015/01/14/ios-architecture/>

4.3.4 Môi trường phát triển ứng dụng nền tảng iOS

Phần cứng yêu cầu:

- Macbook, iMac với Mac OS X (10.15 Catalina) vì các dòng thấp hơn sẽ không hỗ trợ XCODE 11
- Các thiết bị iOS: iPhone, iPad, iPod

Phần mềm yêu cầu:

- XCODE 11: các dòng thấp hơn vẫn sử dụng được, tuy nhiên không hỗ trợ iOS 13.1 trở lên. Xcode có thể cài đặt hay nâng cấp bằng cách đăng nhập vào AppStore để thực hiện cài đặt / nâng cấp.
- iOS Simulator để build và test ứng dụng

4.3.5 Ngôn ngữ lập trình trên nền tảng iOS – Swift

Swift là một ngôn ngữ lập trình mạnh mẽ và trực quan cho macOS, iOS, watchOS, tvOS và hơn thế nữa.

Được công bố vào năm 2014, ngôn ngữ lập trình Swift đã nhanh chóng trở thành một trong những ngôn ngữ phát triển nhanh nhất trong lịch sử. Swift giúp dễ dàng viết phần mềm cực kỳ nhanh chóng và an toàn theo thiết kế.

Bảng 30 cho ta thấy các đặc điểm nổi bật của ngôn ngữ lập trình Swift:

Bảng 30: Các đặc điểm nổi bật của ngôn ngữ lập trình Swift

SAFE	Swift được thiết kế để trở nên an toàn hơn các ngôn ngữ dựa trên C và loại bỏ toàn bộ các lớp mã nguồn không an toàn, các biến luôn được khởi tạo trước khi sử dụng, các mảng và số nguyên được kiểm tra để bộ nhớ được quản lý tự động. cú pháp được điều chỉnh để giúp bạn dễ dàng xác định ý định của mình - ví dụ: từ khóa đơn giản xác định một biến (var) hoặc hằng (let).
NHANH	Swift được tạo ra để thay thế cho các ngôn ngữ dựa trên C (C, C ++ và Objective-C). Như vậy, Swift phải tương đương với các ngôn ngữ đó trong hiệu suất cho hầu hết các tác vụ.

LINH HOẠT	Các thư viện động được Swift hỗ trợ được tải trực tiếp vào bộ nhớ ứng dụng và tối ưu hóa hiệu suất của ứng dụng. Kết nối trực tiếp với ứng dụng cho phép chúng được cập nhật độc lập với hệ điều hành. Nó giúp giảm kích thước ứng dụng và tăng tốc thời gian tải nội dung mới
------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.4 Thư viện dựng front-end cho website: React Js

4.4.1 Khái niệm React JS

React JS là một thư viện JavaScript dùng cho việc xây dựng giao diện người dùng. React được sử dụng rộng rãi và có hệ sinh thái đa dạng và phong phú

4.4.2 Lịch sử ra đời

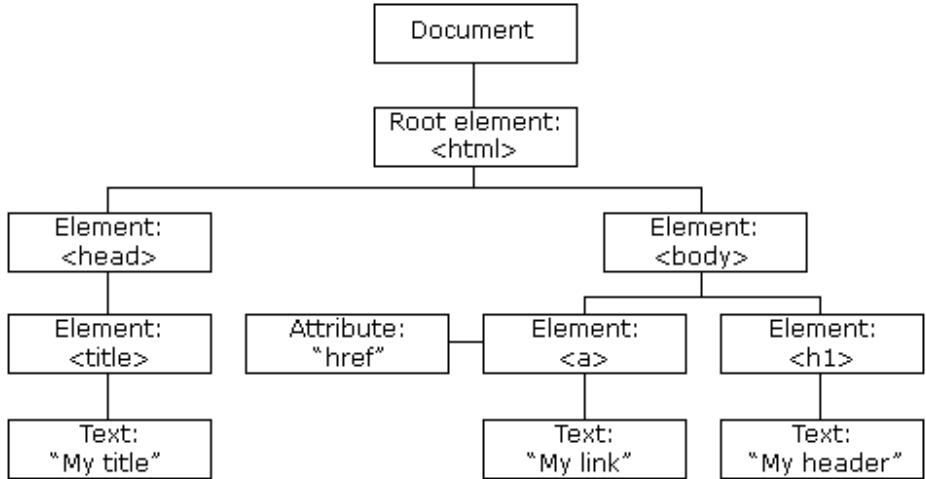
Trước thời điểm năm 2013 việc xây dựng UI cho Facebook hoàn toàn dựa trên framework AngularJS của Google, tuy nhiên sau thời điểm năm 2013 khi lượng người dùng trở nên quá lớn và dữ liệu Facebook lưu trữ ngày càng nhiều, kéo theo đó việc xử lý dữ liệu ở ngoài UI trở nên quá khó khăn vì AngularJS chậm và khá nặng nề. Facebook không thể tìm kiếm được 1 framework nào khác đủ khả năng thay thế cho AngularJS, vậy nên các lập trình viên của Facebook đã tự tạo ra 1 công nghệ mới với tên gọi React và nó bao gồm 2 phần: React JS (dùng cho web app) và React Native (dùng cho mobile app). Đến năm 2015 thì Facebook quyết định open source mã nguồn của React cho cộng đồng và đến nay cộng đồng dev trên toàn thế giới đã góp 1 phần công sức không nhỏ giúp cho React ngày 1 hoàn thiện hơn.

4.4.3 Kiến trúc tổng quan của ứng dụng React JS

4.4.3.1 Visual DOM

DOM là tên gọi tắt của **Document Object Model** (Mô hình Đối tượng Tài liệu), là một chuẩn được định nghĩa bởi W3C dùng để truy xuất và thao tác trên code HTML hay XML bằng các ngôn ngữ lập trình thông dịch (scripting language) như Javascript.

DOM giúp thao tác với dữ liệu theo mô hình hướng đối tượng do các phần tử trong **DOM** có cấu trúc được định nghĩa thành các *đối tượng, phương thức, thuộc tính* để có thể truy xuất dễ dàng. Chúng được coi như các *node* và được biểu diễn dưới dạng **DOM Tree (Hình 31)**



Hình 31: Hình ảnh DOM Tree

https://www.w3schools.com/js/js_dom.asp

- **Tại sao cần có Virtual DOM trong khi đã có DOM?**

HTML DOM như trên có cấu trúc dạng cây, giúp việc duyệt cây dễ dàng. Tuy nhiên, khuyết điểm của DOM là trình duyệt phải rerender bất cứ khi nào DOM thay đổi. Mỗi khi DOM thay đổi, trình duyệt cần phải tính toán lại CSS, thực hiện dựng lại trang web, đây là việc cần có thời gian. Và thực sự không hiệu quả khi tìm tất cả node liên quan trong khi chỉ cần tìm node cần cập nhật (Diffing). Vì thế Virtual DOM ra đời.

Virtual DOM không được tạo ra bởi React tuy nhiên nó được React sử dụng và cung cấp miễn phí.

Một cách tổng quát thì nó là một định dạng dữ liệu JavaScript nhẹ được dùng để thể hiện nội dung của DOM tại một thời điểm nhất định nào đó. Nó có tất cả các thuộc tính giống như **DOM** nhưng không có khả năng tương tác lên màn hình như **DOM**.

React JS sử dụng **Virtual DOM** để tạo ra các object React.div và React.p và khi tương tác, ta sẽ tương tác qua các object đó một cách nhanh chóng mà không phải đụng tới **DOM** hay **DOM API** của nó.

Tuy nhiên, sự đặc biệt của **Virtual DOM** nằm ở *Snapshots & Diffing*, cách hoạt động của **Virtual DOM** trong React đó là: React JS lấy một *snapshot* của **Virtual DOM** (có thể hiểu là bản ghi trạng thái ngay lúc đó) ngay trước khi áp dụng bất kỳ bản cập nhật nào. Sau đó, nó sử dụng snapshot này

để so sánh với một **Virtual DOM** được cập nhật trước khi thực hiện các thay đổi.

- **Lợi ích Virtual DOM**

Việc tách biệt logic liên quan đến việc rendering ra khỏi DOM cho phép React chạy được trên nhiều môi trường khác nhau thay vì chỉ một môi trường duy nhất là trình duyệt (React Native hoặc SSR - Server-Side Rendering cho cả React). Chúng ta biết rằng Virtual DOM trên thực tế chỉ là một JavaScript object do đó chúng ta chỉ cần một môi trường cho chép chạy JavaScript và việc sử dụng Virtual DOM là hoàn toàn khả thi. Một số ví dụ có thể nói đến ở đây là: SSR sử dụng NodeJS hoặc embedded JavaScript khi xây dựng các ứng dụng native cho nền tảng Web cũng như Mobile. Công việc của chúng ta là thay đổi generation algorithm cho từng môi trường cụ thể nhằm thu được các output mong muốn cho từng môi trường đó.

4.4.3.2 Component based

React application được xây dựng xung quanh một khái niệm là component. Ví dụ ta có một giao diện, có các nút, các menu và các phần tìm kiếm. Những thành phần đó trong ReactJS được gọi chung là các component, nó cũng giống như các file template html vậy, chỉ khác biệt ở chỗ các component là file chứa các mã JSX dùng để cấu thành nên giao diện cho trang web. Việc chia nhỏ giao diện web ra thành từng component sẽ giúp dễ dàng quản lý dữ liệu cho trang web và tái sử dụng lại các component.

4.4.3.3 JSX

JSX là viết tắt của Javascript XML, ta có thể hiểu đơn giản nó là 1 dạng ngôn ngữ cho phép viết các mã html trong javascript. Việc sử dụng JSX khi xây dựng app với ReactJS là không bắt buộc, tuy nhiên có nhiều lợi ích khi sử dụng JSX như sau :

- Cách viết của JSX khá giống với cách viết mã HTML việc khai báo các attributes cũng rất đơn giản, khiến chúng ta khi nhìn vào có thể dễ dàng hiểu được đoạn mã JSX thể hiện cho cái gì
- Bản chất của JSX vẫn là javascript vậy nên nó không thay đổi ý nghĩa của 1 mã javascript, nghe hơi khó hiểu nhưng cái cách mà browser hiển thị một đoạn mã JSX cũng tương tự như cách ta xây dựng đoạn mã đó với javascript
- Vì cách viết JSX khá giống với cách viết mã HTML nên với các developer mới làm quen hoàn toàn có thể sử dụng nó một cách nhanh chóng.

4.4.3.4 Luồng dữ liệu 1 chiều (one way data binding)

Dữ liệu trong ReactJS hoàn toàn đi theo 1 chiều và được truyền từ components cha xuống components con thông qua props.

Điều này dẫn tới việc sau này trang web sẽ hoạt động 1 cách khoa học và dễ dàng maintain hay update tính năng. Với đặc điểm này thì ReactJS dễ dàng cho việc xây dựng các trang web với lượng người dùng cũng như dữ liệu lớn.

4.4.3.5 Nested View

Như đề cập ở trên component là các thành phần làm nên trang web, và chúng ta có 1 component cha để quản lý dữ liệu của các component con, thì với việc khai báo các function như vậy, chúng ta có thể dễ dàng quyết định component nào sẽ được render để hiển thị ra UI.

4.4.4 Cách cài đặt và sử dụng React JS

- Để cài đặt môi trường chạy ReactJS trước tiên ta phải cài đặt NodeJS và NPM, nó là một nền tảng bắt buộc. Thông thường NPM sẽ được cài đặt kèm theo khi cài đặt NodeJS. Cách cài đặt NodeJS được hướng dẫn ở chương 2, mục 2.2.1 – Server.
- Khởi tạo React JS App
 - Tiếp theo, ta có thể cài đặt ReactJS bằng cách vào thư mục chứa dự án và mở terminal và gõ dòng lệnh:
`npx create-react-app my-app`
 - Trong đó `my-app` là tên thư mục chứa dự án
 - Ta đợi một khoảng thời gian cho quá trình cài đặt hoàn tất.
- Khởi chạy dự án React JS: Để khởi chạy dự án ta cần phải truy cập vào thư mục vừa được khởi tạo và mở terminal: `npm start`

4.5 Socket IO – Realtime

4.5.1 Socket IO là gì?

- [Socket.IO](#) là một thư viện mã nguồn mở ([github](#)), được phát triển bằng Javascript, để hỗ trợ cài đặt và sử dụng kết nối thời gian thực (**realtime connection**) giữa server và client.
- Socket.IO hỗ trợ cho **NodeJS** (cho **server**) và **Client Javascript** (cho **client**). Ngoài ra, SocketIO cũng có những phiên bản **implementation** cho **client** ở các ngôn ngữ khác như:
 - Java: <https://github.com/socketio/socket.io-client-java>

- Swift: <https://github.com/socketio/socket.io-client-swift>
- C++: <https://github.com/socketio/socket.io-client-cpp>
- Dart: <https://github.com/rikulo/socket.io-client-dart>

4.5.2 Cách hoạt động của Socket IO

- Realtime Connection nghĩa là kết nối được giữ liên tục giữa **client** và **server**, để **server** có thể gửi dữ liệu vừa được cập nhật đến client một cách tức thì, **client** không cần phải tải lại.
- SocketIO (**server**):
 - Tạo một socket server, lắng nghe ở cổng (port) được quy định (có thể trùng với port của API Server)
 - Tạo một http server, lắng nghe cùng port với socket server (thực ra http server bản chất là socket server)
- Socket IO (client – Swift / Javascript / Java):
 - Tạo một kết nối **WebSocket** từ Trình duyệt (Browser) hoặc Thiết bị (Device) đến Server. Nếu Browser hoặc Device không hỗ trợ, thư viện sẽ sử dụng cách thứ 2.
 - Tạo một HTTP Request đến Server (bằng phương pháp **Long Polling**).
- Tất cả cấu trúc, xử lý **auto-reconnect**, **nhận biết disconnect**, chuyển đổi request, ... đều được thư viện xử lý. Ta chỉ cần học cách sử dụng thư viện và xử lý sự kiện bắt được.

4.5.3 Điểm mạnh

- Hỗ trợ Server lẫn Client (Browser / Mobile)
- Hỗ trợ nhiều cách kết nối (WebSockets / LongPolling) để có thể phù hợp đến hầu hết các thiết bị / trình duyệt.
- Developer không cần biết sâu bên dưới, chỉ cần biết cách sử dụng.
- Hỗ trợ mở rộng (scale) trên nhiều server thông qua Redis
- Hỗ trợ phân chia logic/luồng cho message thông qua **room** / **namespace**
- Hỗ trợ Binary Data: ArrayBuffer, Buffer

4.5.4 Điểm hạn chế

- Cấu trúc do SocketIO quy định sẵn, nên ta buộc phải sử dụng SocketIO cho client nếu SocketIO được cài đặt ở server.
- Thư viện cho backend (server) chỉ hỗ trợ cho Node.JS

4.5.5 Cách hoạt động của Socket IO

- Cách cài đặt được cài đặt giống với tài liệu của NestJS (Docs NestJS, không ngày tháng)

- Chúng em xin được chia sẻ cụ thể các bước hoạt động của Socket IO cho một chức năng cụ thể là Chat with Moms như sau:
 - Bước 1: Tạo một class Gateways với Annotation `@WebSocketGateway` (**Hình 57**). NestJS sẽ tạo một socket server ở path là `/api/chat-socket`
 - Bước 2: Inject Services cần thiết và `SocketServer`
 - Bước 3: Xử lý kết nối và xác thực kết nối từ client. Đồng thời cho client join vào room của chính mình (id room là id của user)
 - Bước 4: Xử lý ngắt kết nối

4.6 Firebase Cloud messaging – Push notification cho ứng dụng iOS

4.8.1 Giới thiệu

Tại sự kiện Google I/O tổ chức tháng 5 năm 2016. Google giới thiệu Firebase – một nền tảng đám mây với rất nhiều tính năng nổi bật cho các lập trình viên Mobile như: Firebase Analytics, Firebase Cloud Messaging, Firebase Auth, Realtime Database, Firebase Storage...

Firebase Cloud Messaging (FCM) là một dịch vụ miễn phí của Google. Thông qua FCM, nhà phát triển ứng dụng có thể gửi thông điệp một cách nhanh chóng, an toàn tới các thiết bị cài đặt ứng dụng của họ.

Sử dụng FCM, ta có thể thông báo tới ứng dụng client rằng một email mới hay dữ liệu mới đã sẵn sàng để đồng bộ. Bạn có thể gửi tin nhắn thông báo để thúc đẩy tương tác và giữ chân người dùng. Cho các trường hợp tin nhắn cấp bách, một tin nhắn có thể chuyển tải lên tới 4kb tới ứng dụng Client.

4.8.2 Ưu điểm của FCM

- Thời gian triển khai nhanh, thiết lập server ko nhiêu
- Tiết kiệm chi phí mua server

4.8.3 Luồng hoạt động

- Server sẽ soạn thảo tin nhắn cần thông báo tới người sử dụng ứng dụng.
- Firebase sẽ chịu trách nhiệm gửi tới các thiết bị cài đặt ứng dụng.

=> Như vậy, để các thiết bị có thể nhận được thông điệp, Firebase phải xác định thông qua một mã gọi là Token khi thiết bị cài đặt ứng dụng.

4.8.4 Chúng ta cần chuẩn bị

- Một tài khoản firebase
- Về phía iOS cần có APNs authentication key, tức cần một tài khoản Apple Developer Program

4.9 Công cụ thiết kế giao diện ứng dụng – Figma

4.9.1 Công cụ cộng tác trực tuyến (Online Collaboration Tool)

Các công cụ cộng tác trực tuyến là các ứng dụng dựa trên web cung cấp các dịch vụ cơ bản như nhắn tin tức thời cho các nhóm, cơ chế chia sẻ tệp và công cụ tìm kiếm hợp tác (CSE) để tìm thông tin được phân phối trong hệ thống của tổ chức, cộng đồng hoặc nhóm.

Ngoài ra, chức năng đôi khi được mở rộng hơn nữa bằng cách cung cấp ví dụ như lịch trực tuyến tích hợp, bảng trắng trực tuyến được chia sẻ để tổ chức các nhiệm vụ và ý tưởng hoặc tích hợp hội nghị truyền hình qua internet.

Trọng tâm của các công cụ cộng tác trực tuyến trải dài từ đơn giản đến phức tạp, rẻ tiền đến đắt tiền, được cài đặt cục bộ đến lưu trữ từ xa và từ thương mại đến nguồn mở

4.9.2 Figma

Là một công cụ cộng tác trực tuyến nhằm phát triển giao diện người dùng (Collaborative interface design tool). Cho phép từng cá nhân trong một nhóm, hoặc tổ chức tham gia xây dựng, nghiên cứu giao diện ứng dụng, mỗi thay đổi đều được ghi nhận trong thời gian thực.

Vào ngày 22 tháng 10 năm 2019, Figma Community được phát hành. Đến ngày 9 tháng 7 năm 2020, Figma có 3 gói có mức giá khác nhau (**Hình 32**)

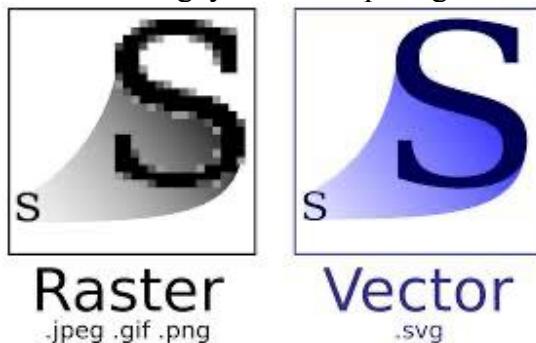
Starter	Professional	Organization
Free for up to 2 editors and 3 projects	\$12 per editor/month Billed annually or \$15 month-to-month	\$45 per editor/month Annual billing only
<ul style="list-style-type: none"> ✓ 3 projects ✓ 30-day version history ✓ Up to 2 editors ✓ Unlimited cloud storage ✓ Unlimited free viewers 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Unlimited projects ✓ Unlimited version history ✓ Custom file/user permissions ✓ Invite-only private projects ✓ Shareable team libraries 	<p>Everything in Professional, plus...</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Org-wide design systems ✓ Centralized teams ✓ Private plugins ✓ Plugin administration ✓ Shared fonts ✓ SSO + advanced security ✓ Design System Analytics
Choose Starter	Choose Professional <small>Free for students and educators</small>	Choose Organization <small>Contact sales (best for 9+ editors)</small>

Hình 32: Các gói giá của ứng dụng Figma

4.9.3 Tại sao lại chọn Figma

Để xây dựng giao diện cho ứng dụng iOS BabyAndMom, nhóm em lựa chọn công cụ có thể biên tập đồ họa vector (vector graphic editor) và cộng tác trực tuyến (online collaborator tool)

- Để ứng dụng BabyAndMom có thể hiển thị trên nhiều kích thước thiết bị di động khác nhau, icon phải được xuất ra với nhiều kích thước. Công cụ biên tập đồ họa vector (vector graphic editor) phù hợp với mục tiêu đó vì khi phóng to, hình ảnh vector không bị “bè”. **Hình 33** minh họa sự khác biệt khi phóng to một file hình .png (định dạng hình ảnh dựa trên pixel) và .svg (định dạng hình ảnh dựa trên vector), cho thấy hình ảnh định dạng svg cho hình ảnh sắc nét ngay cả khi đã phóng to



Hình 33: So sánh hình ảnh vector và pixel

- Nhóm em gồm những bạn có vị trí địa lý cách xa nhau nên công cụ cộng tác trực tuyến giúp chúng em giao tiếp và làm việc online.

Bên cạnh đó figma cung cấp các công cụ tốt để thiết kế cho dù chỉ là bản Free. Một số công cụ quan trọng mà nhóm em sử dụng nhiều là:

- Auto Layout (Tự động bố trí) là phương pháp tính toán kích thước và vị trí của tất cả các thành phần trong giao diện, dựa trên các ràng buộc được đặt trên các thành phần đó.
- Grid (lưới) là một cấu trúc (thường là hai chiều) được tạo thành từ một chuỗi các đường thẳng (dọc, ngang và góc) hoặc đường cong (đường lưới) được sử dụng để cấu trúc nội dung. Lưới giống như một khung sườn mà trên đó nhà thiết kế có thể tổ chức các yếu tố đồ họa (hình ảnh, glyphs, đoạn văn, ...) một cách hợp lý.
- Multiple size png export (xuất ảnh định dạng png dưới nhiều kích thước)
- Interaction Vision (Tầm nhìn tương tác): Với Tầm nhìn tương tác, ta có thể thêm trạng thái di chuột (hover) và nhấn (pressed) vào các nút cũng như bắt chước các thao tác nhấn và menu thả xuống. Điều này sẽ làm cho các thiết kế prototype giống với sản phẩm cuối cùng hơn.
- Comment giúp người dùng đặt lời nhắn hoặc bình luận trên bất kỳ phần nào trên bản thiết kế.

Chương 5: Triển khai và đánh giá sản phẩm

5.1 Kết quả đạt được

Nhóm em xin trình bày danh sách các chức năng yêu cầu của đề tài mà nhóm đã hoàn thành qua **Bảng 31**

Bảng 31: Các chức năng mà nhóm đã hoàn thành

Tên chức năng	Trạng thái
Đăng ký tài khoản người dùng.	Đã hoàn thành
Xác thực tài khoản bằng email.	Đã hoàn thành
Quên mật khẩu.	Đã hoàn thành
Đăng nhập vào hệ thống sử dụng dịch vụ.	Đã hoàn thành
Cập nhật thay đổi thông tin.	Đã hoàn thành
Tạo thông tin thai nhi và bé.	Đã hoàn thành
Hiển thị các thông tin cần thiết khi mang thai theo từng tuần mang thai của thai kì.	Đã hoàn thành
Quản lý cân nặng của mẹ khi mang thai qua các biểu đồ đường.	Đã hoàn thành
Hiển thị danh sách các tên được yêu thích và quản lý danh sách tên được yêu thích của riêng người dùng.	Đã hoàn thành
Hiển thị danh sách các vật phẩm khuyên dùng và quản lý danh sách vật phẩm của người dùng.	Đã hoàn thành
Theo dõi và ghi chú các hoạt động của bé.	Đã hoàn thành
Quản lý các cuộc hẹn của mẹ.	Đã hoàn thành

Theo dõi và ghi chú các hoạt động của mẹ.	Đã hoàn thành
Diễn đàn trao đổi thông tin.	Đã hoàn thành
Nhắn tin trực tuyến giữa các người dùng.	Đã hoàn thành
Bản đồ hiển thị các cơ sở y tế, cửa hàng quần áo và đồ chơi dành cho mẹ và bé.	Đã hoàn thành
Các câu hỏi thường gặp.	Đã hoàn thành

5.2 Mô tả các chức năng

Nội dung chương này sẽ trình bày kết quả những chức năng chính của ứng dụng và website mà chúng em đã xây dựng. Riêng ở phân hệ website chúng em chỉ demo một số chức năng cơ bản, chi tiết hơn sẽ trình bày ở trong phần video demo chính thức

5.2.1 Chức năng đăng ký và đăng nhập

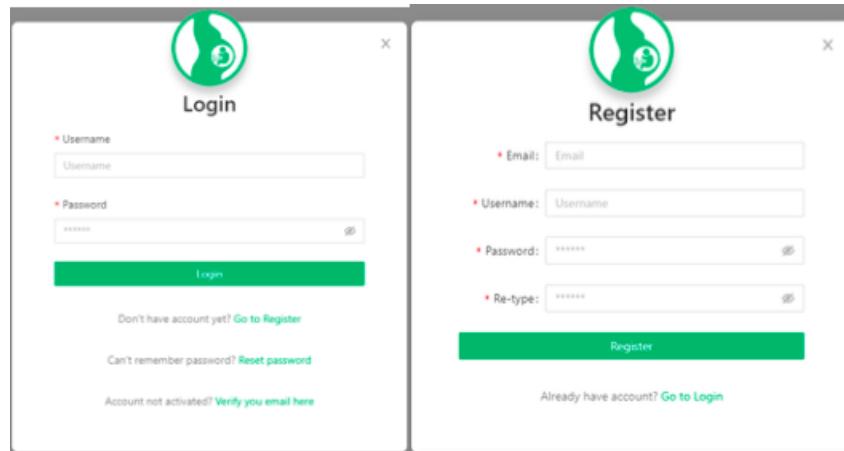
Người dùng có thể đăng ký tài khoản ứng dụng với email. Sau khi xác nhận email, người dùng có thể hoàn thành đăng ký tài khoản và tiến hành đăng nhập. Người dùng nếu quên mật khẩu có thể cung cấp email của tài khoản để hệ thống gửi email đổi mật khẩu.

Đối với ứng dụng web, người dùng sau khi đăng ký lần đầu sẽ cần nhập thông tin ngày dự sinh hoặc thông tin em bé. Nếu người dùng đang phân vân không biết ngày dự sinh của mẹ thì có thể sử dụng chức năng tính ngày dự sinh dựa trên kinh nguyệt hoặc ngày thụ thai. (Methods for Estimate the Due Date, 2017)

Đối với ứng dụng mobile, người dùng sẽ nhập các thông tin ngày dự sinh hoặc thông tin về em bé trước, sau đó tiến hành đăng ký

Hình 34 được chụp từ giao diện đăng ký, đăng nhập của website BabyAndMom.

Hình 35 được chụp từ giao diện chọn ngày dự sinh và nhập thông tin cơ bản của em bé của website BabyAndMom



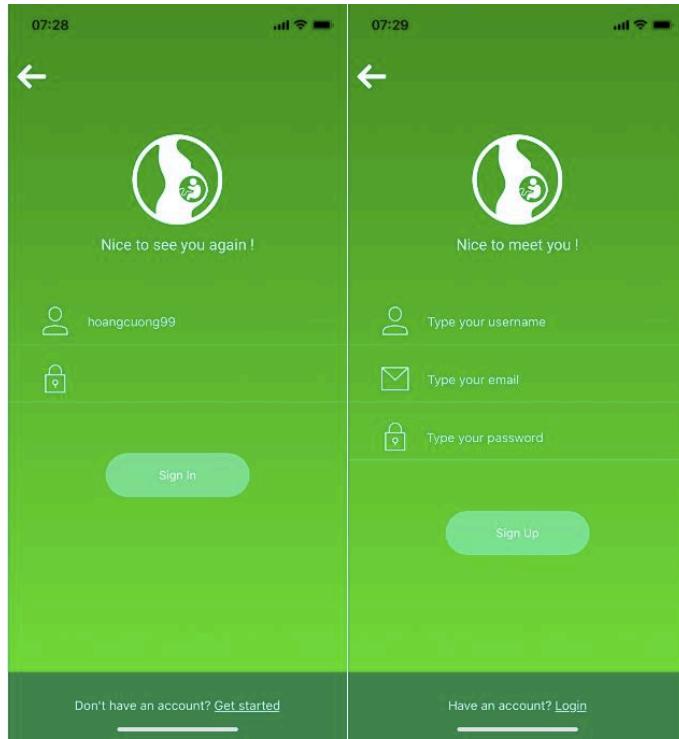
Hình 34: Màn hình đăng ký, đăng nhập của website

This image displays two mobile application screens. The left screen, titled 'Choose your due date', features a grid for selecting a due date. The top row shows '19 June 2020', the middle row '20 July 2020', and the bottom row '21 August 2021'. A green 'Get Started' button is at the bottom. Below it is a link to calculate the due date. The right screen, titled 'Welcome, parents', asks for basic information: 'Baby's Name' (with a note to leave it blank if not thought of yet), 'Baby's Gender' (radio buttons for Boy and Girl, with Girl selected), 'Birthday' (set to 20/07/2020), 'Relationship' (radio buttons for Mom and Dad, with Mom selected), and a 'Continue' button. There is also a link for 'Still pregnancy?'

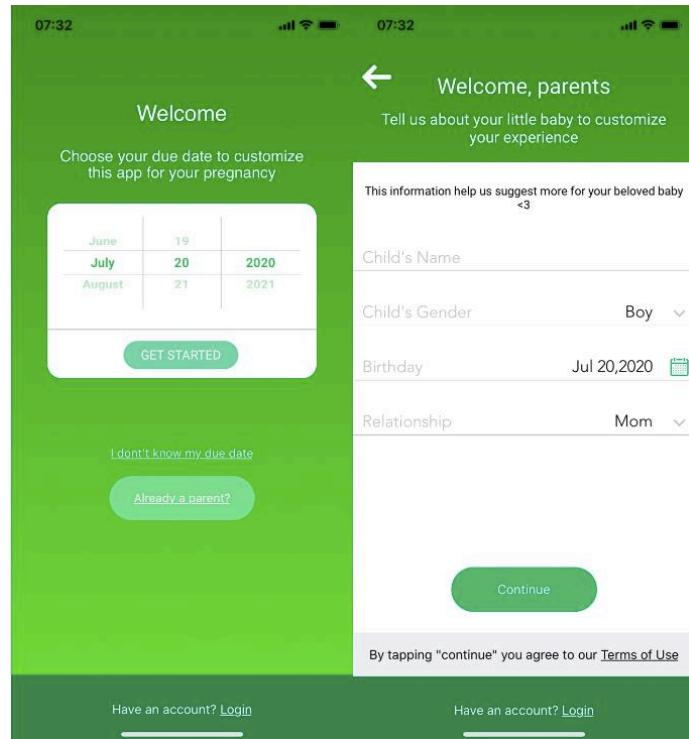
Hình 35: Màn hình nhập ngày dự sinh và nhập thông tin cơ bản của em bé của website

Hình 36 được chụp từ giao diện đăng ký, đăng nhập của ứng dụng di động BabyAndMom.

Hình 37 được chụp từ giao diện chọn ngày dự sinh và nhập thông tin cơ bản của em bé của ứng dụng di động BabyAndMom.



Hình 36: Màn hình đăng ký, đăng nhập của ứng dụng di động



Hình 37: Màn hình nhập ngày dự sinh và nhập thông tin cơ bản của em bé của ứng dụng di động

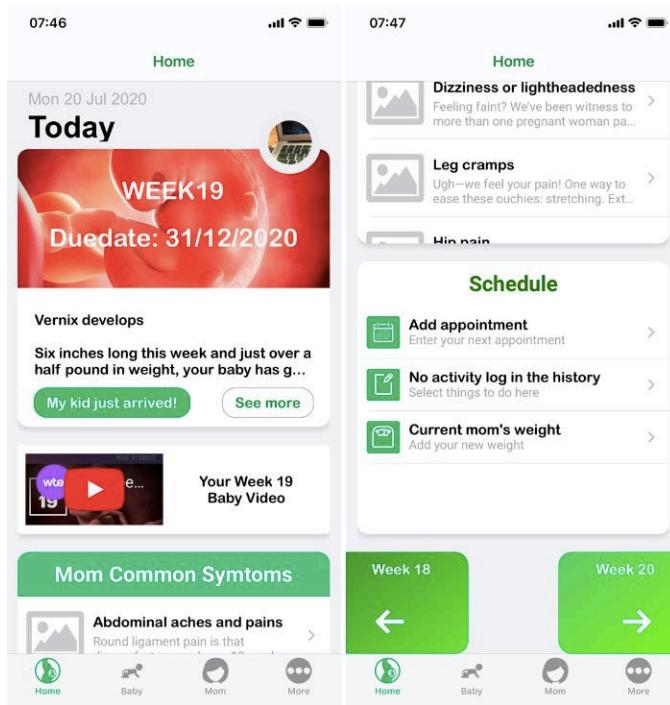
5.2.2 Màn hình chính của ứng dụng

Màn hình chính của sẽ có 2 loại dành cho bé hoặc cho thai nhi. Nếu đang chọn chế độ thai nhi sẽ ưu tiên hiển thị các thông tin về thai nhi theo tuần hiện tại. Nếu đang chọn chế độ dành cho bé sẽ hiển thị thông tin cơ bản của bé và nút tắt đến các chức năng.

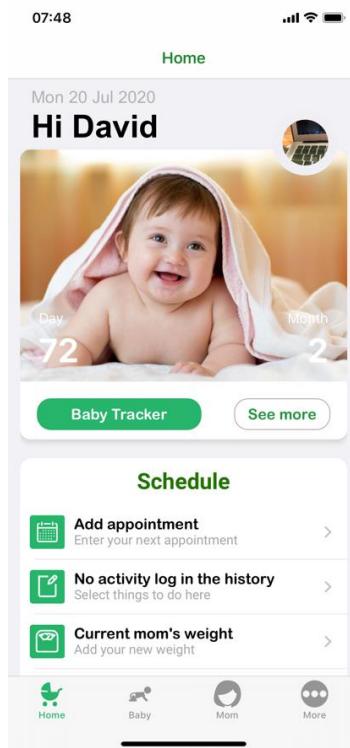
Các hình từ **Hình 38** đến **Hình 41** được chụp từ màn hình chính của website và ứng dụng di động BabyAndMom.

Hình 38: Màn hình home của thai nhi trên website

Hình 39: Màn hình home của bé trên website



Hình 40: Màn hình home của thai nhi trên ứng dụng di động



Hình 41: Màn hình home của bé trên ứng dụng di động

Tại thanh chọn các chức năng (menu) từ trên xuống dưới đối với website và trái sang phải đối với mobile là:

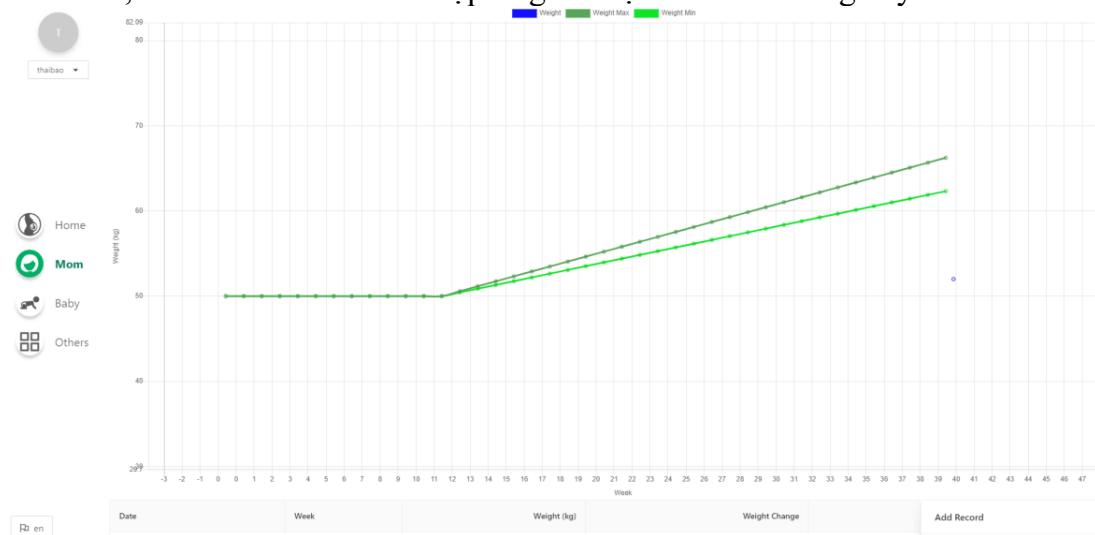
- Home: Màn hình chính của ứng dụng
- Mom: Nhóm chức năng dành cho mẹ
- Baby: Nhóm chức năng dành cho thai nhi và bé
- Other: Nhóm chức năng khác

5.2.3 Chức năng Mom's Weight

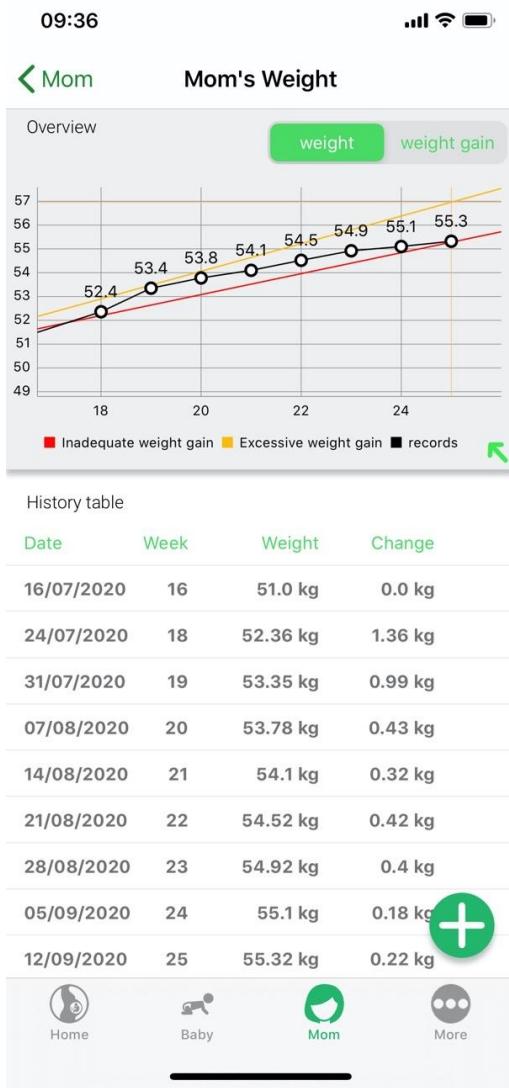
Dùng để theo dõi cân nặng của người mẹ khi mang thai. Người dùng sẽ ghi nhận cân nặng của người mẹ khi mang thai qua theo các ngày. Hệ thống sẽ tạo ra biểu đồ hiển thị sự thay đổi cân nặng tương ứng cùng 2 đường “cân nặng tối đa” và “cân nặng tối thiểu” giúp người dùng biết được cân nặng hiện tại có bình thường hay không? Các số liệu cân nặng tối đa và tối thiểu được dựa vào số liệu từ chuyên gia. (US National Library of Medicine National Institutes of Health, 2017)

Người dùng khi lần đầu sử dụng chức năng này sẽ được hỏi cung cấp chỉ số BMI cá nhân hoặc cân nặng chiều cao. Các thông tin này giúp hệ thống tính toán cân nặng tăng tối đa và tối thiểu trong thai kỳ của riêng người mẹ đó.

Hình 42, Hình 43 là các hình chụp từ giao diện của chức năng này



Hình 42: Màn hình chức năng Mom's Weight trên website



Hình 43: Màn hình chức năng Mom's Weight trên ứng dụng di động

5.2.4 Chức năng Appointment

Người dùng có thể quản lý các cuộc hẹn của người mẹ tại chức năng này. Các cuộc hẹn nếu được thiết lập thời gian nhắc nhở sẽ gửi thông báo đến thiết bị di động khi sắp đến cuộc hẹn.

Thông tin người dùng cần nhập cho một cuộc hẹn bao gồm: kiểu cuộc hẹn, thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc, đã hoàn thành chưa, và hệ thống cần nhắc hẹn trước cuộc hẹn bao lâu. Bên cạnh đó có 2 trường không bắt buộc là ghi chú và địa điểm. Để người dùng dễ dàng xem các cuộc hẹn, ứng dụng BabyAndMom hỗ trợ các kiểu xem danh sách cuộc hẹn: xem theo tuần, xem theo tháng, xem theo danh sách mới nhất. **Hình 44**, **Hình 45**, **Hình 46** được chụp từ giao diện chức năng đặt lịch hẹn

của website, **Hình 47** là giao diện đặt lịch hẹn được chụp từ giao diện của ứng dụng di động.



Hình 44: Màn hình chức năng Appointment xem theo dạng danh sách trên website

Sun	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat
28	29	30	1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	1
2	3	4	5	6	7	8

Hình 45: Màn hình chức năng Appointment xem theo dạng tháng trên website

⊕ Add Appointment

Done?:

Time Begin: 2020-07-18 21:45

* Time End:

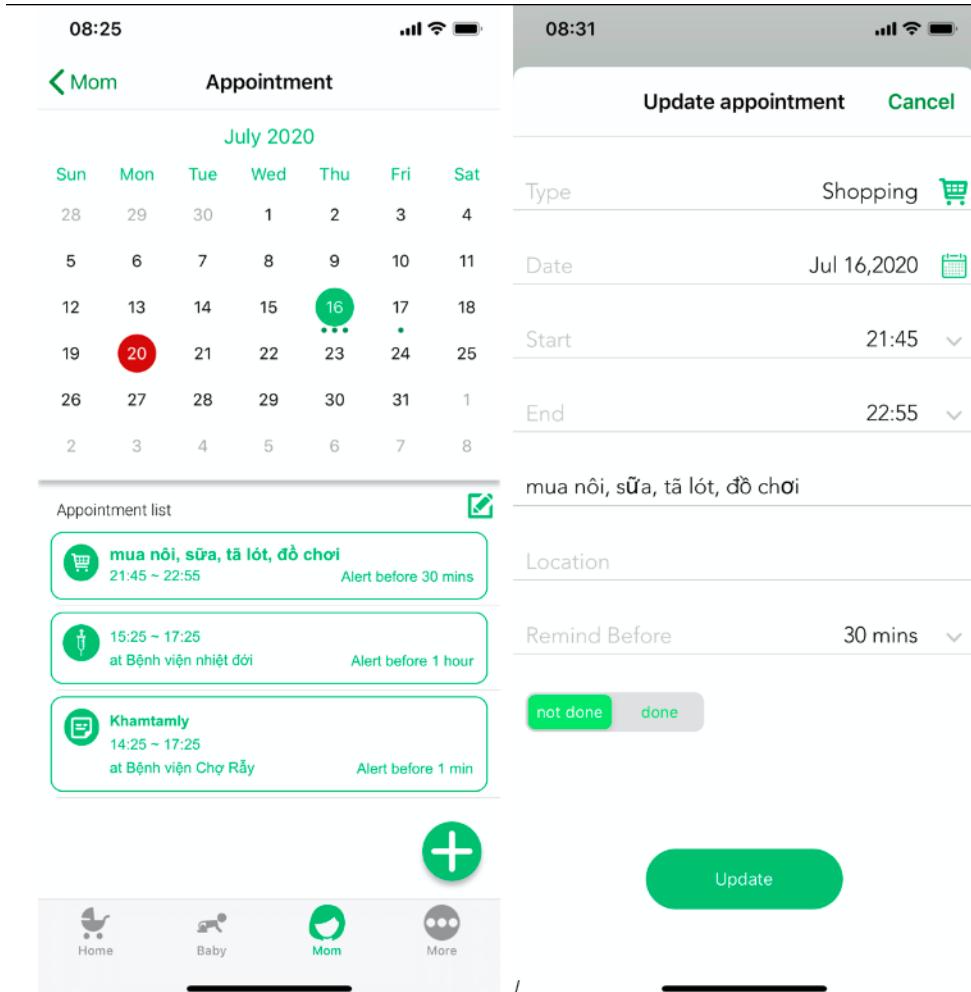
Remind Before: Minutes 0 minute(s)

* Type:

Note:

Location:

Hình 46: Màn hình thêm 1 cuộc hẹn trên website



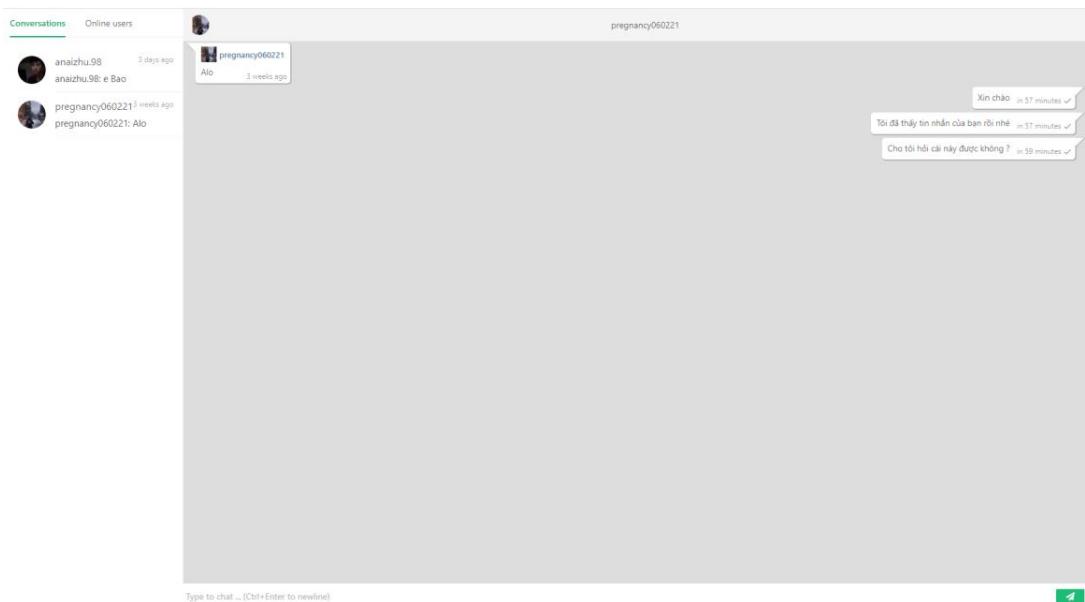
Hình 47: Màn hình chức năng Appointment trên ứng dụng di động

5.2.5 Chức năng Chat with Mom

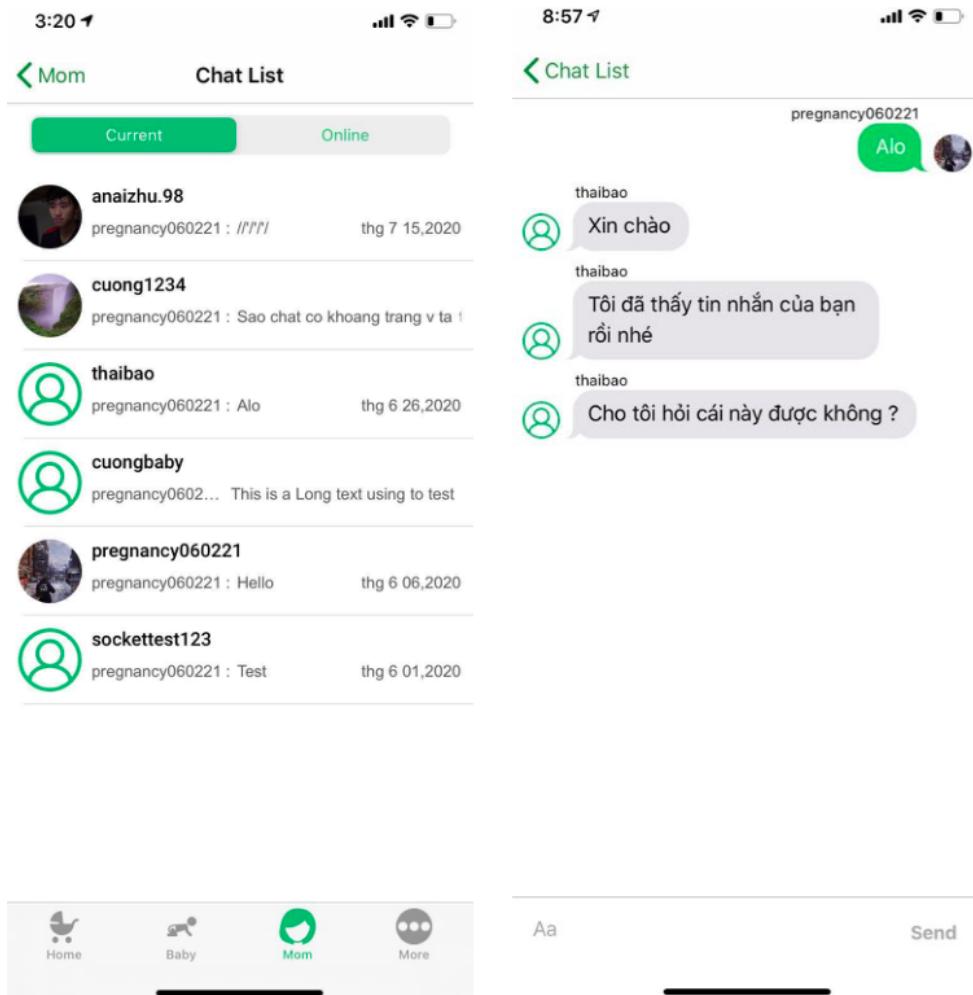
Người dùng có thể nhắn tin trong thời gian thực với các người dùng khác qua danh sách người dùng đã nhắn tin trước đó hoặc với các người dùng đang trực tuyến.

Giao diện Chat with Mom trên website gồm danh sách người dùng đặt phía bên trái và chat room phía bên phải.(**Hình 48**)

Giao diện Chat with Mom trên ứng dụng di động gồm 1 màn hình danh sách người dùng và màn hình phòng trò chuyện (**Hình 49**)



Hình 48:Màn hình chức năng Chat with Mom trên website



Hình 49: Các màn hình chức năng Chat with Mom trên ứng dụng di động

5.2.6 Chức năng Forum

Các câu hỏi và thắc mắc của người dùng khi mang thai và bé sẽ được trao đổi tại chức năng này. Người dùng có thể đặt câu hỏi, trả lời câu hỏi và xem danh sách các câu hỏi, câu trả lời của bản thân. Bên cạnh đó, người dùng có thể nhán thích những câu hỏi hoặc câu trả lời nếu họ thấy nó hữu ích, hệ thống sẽ đưa những câu hỏi hoặc câu trả lời này lên đầu danh sách để những người dùng khác dễ dàng tìm thấy.

Mỗi câu hỏi người dùng gửi lên bao gồm tiêu đề (bắt buộc), nội dung thêm vào, và hình ảnh nếu có.

Trang chính của chức năng này gồm danh sách các câu hỏi mới, các câu hỏi được yêu thích nhất, cùng với danh sách các câu hỏi và câu trả lời của bản thân người dùng để tiện theo dõi.

Các hình chụp giao diện của chức năng này được thể hiện ở dưới đây (từ **Hình 50** đến **Hình 54**)

Forum

Search Question

Top
New

Add Your Question

posted at Jun 3rd, 2020
4
Should I Wake Up My Baby To Feed Him?

posted at May 24th, 2020
2
In What Cases Should I Call A Doctor?

Should I call a doctor if anything unusual happens? Or should I only call in emergency cases? And what cases should I consider an emergency?

posted at Jun 30th, 2020
2
Is it safe to use marijuana while I'm nursing?


Read more

posted at Jun 1st, 2020
1
What Should I Do When My Baby Has A Fever?

Your questions

Filter your questions

posted at Jul 18th, 2020
0
Where to buy baby clothes?

I dont where to buy baby clothes for my baby. Please help me !!

posted at Jul 18th, 2020
0
Where to buy baby clothes?

I dont where to buy baby clothes for my baby. Please help me !!

Your answers

Filter your answers

posted at Jul 18th, 2020
0
Why Does a Baby Wake Up Crying?

Your answer: It's very normally!

Hình 50: Màn hình chức năng Forum trên website

[← Question](#)

Posted by cuong1234 at Jun 30th, 2020

Is it safe to use marijuana while I'm nursing?

2 likes 1 answers

Attached images:



 cuong1234 · Jul 7th, 2020
Yes, weed does gets into breastmilk, but there's been little research on how marijuana may impact a baby. Here's what we know so far.

2 Likes Comment to this answer

 cuong1234 · Jul 7th, 2020
ok thanks

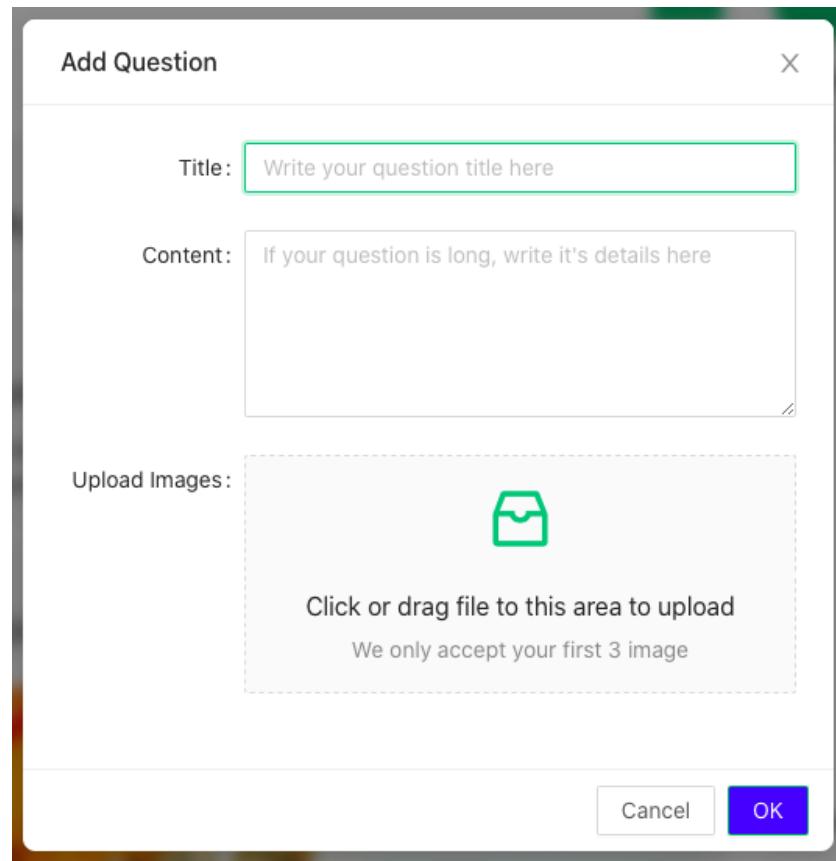
 cuong1234 · Jul 7th, 2020
that's great, thank you

Add Your Answer

Write your answer here...

Add Your Answer

Hình 51: Màn hình chi tiết một câu hỏi



Hình 52: Màn hình thêm 1 câu hỏi trên website

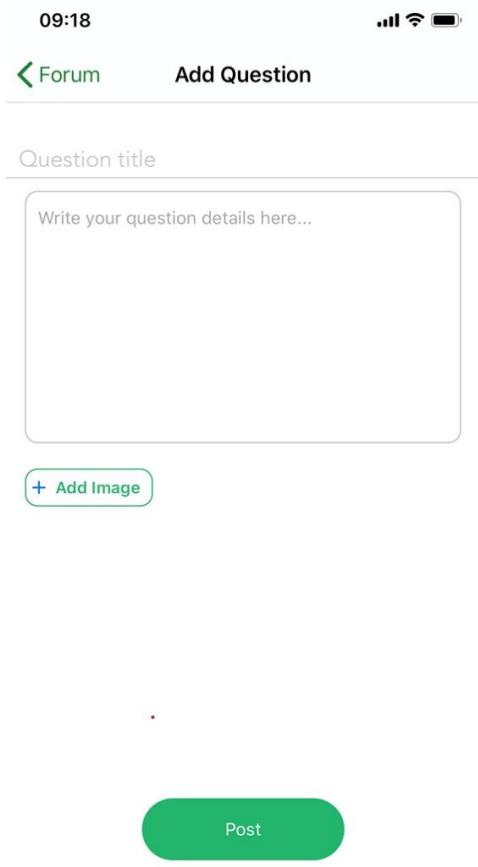
Left Screen (Forum Post):

- Post Title:** Is it safe to use marijuana while I'm nursing?
- Post Content:** A photo of marijuana buds with a red circle and slash over it.
- Post Details:** posted on Jun 30, 2020 by cuong1234
- Comments:** cuong1234 (2) commented: Yes, weed does get into breastmilk, but there's been little research on how marijuana may impact a baby. Here's what we know so far.
- Buttons:** Add a comment

Right Screen (List of Questions):

- Question 1:** Should I Wake Up My Baby To Feed Him? (4 likes)
- Question 2:** In What Cases Should I Call A Doctor? (2 likes)
- Question 3:** Is it safe to use marijuana while I'm nursing? (2 likes)
- Question 4:** What Should I Do When My Baby Has A F... (1 like)
- Question 5:** Why Does a Baby Wake Up Crying? (1 like)
- Question 6:** Why Is My Baby Crying? (1 like)
- Question 7:** For How Long Should I Breastfeed My Ba... (1 like)
- Question 8:** What are the early signs of pregnancy —... (1 like)
- Question 9:** Is it really that dangerous to get pregnant. (1 like)

Hình 53: Màn hình chi tiết câu hỏi và danh sách câu hỏi trên ứng dụng di động

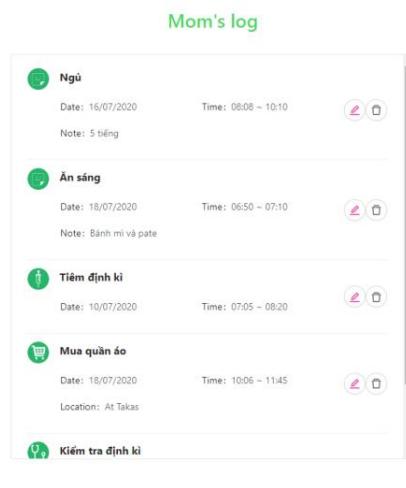


Hình 54: Màn hình thêm 1 câu hỏi trên ứng dụng di động

5.2.7 Chức năng Activity Log

Người dùng có thể ghi chú, xem lại các hoạt động của mẹ tại chức năng này. Các cuộc hẹn được đánh dấu hoàn thành ở chức năng Appointment cũng có thể xem lại ở đây.

Hình 55 và **Hình 56** là hình ảnh giao diện cho chức năng này



Hình 55: Màn hình chức năng Activity Log (Mom's Log) trên website

Hình 56: Màn hình thêm 1 hoạt động trên website

5.2.8 Chức năng Weekly

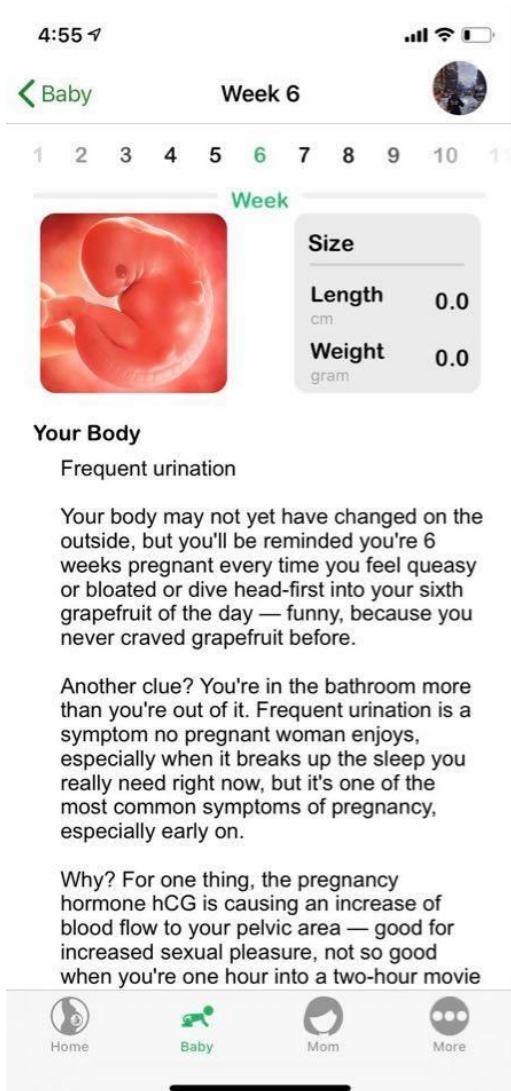
Tại chức năng này, người dùng có thể xem thông tin về thai nhi theo từng tuần. Các thông tin bao gồm: hình ảnh, sự thay đổi về cơ thể, triệu chứng, cân nặng và kích thước thai nhi vào lúc này, ...

Bên cạnh đó, người dùng ứng dụng di động BabyAndMom có thể chia sẻ các thông tin này qua chức năng Sharing And Actions (chia sẻ và hành động) cung cấp bởi nền tảng iOS.

Hình 57 và **Hình 58** là hình ảnh giao diện chức năng Weekly

The screenshot shows the 'Your Baby' section for Week 33. At the top, there are navigation arrows for Week 31, Week 32, Week 33 (highlighted in green), Week 34, and Week 35. Below the arrows is a profile picture of a pregnant woman and the text 'anaizhu.98'. To the right is a thumbnail image of a newborn baby. To the left is a sidebar with icons for Home, Mom, Baby, and Others. The main content area contains text about the baby's growth and development at week 33. On the right side, there is a 'Size' panel showing 'Weight: 1,918.00 g' and 'Length: 43.70 cm'. At the bottom, there are language selection buttons ('Ru en') and a 'Pregnancy' button. A small speech bubble icon is also present.

Hình 57: Màn hình chức năng Weekly trên website



Hình 58: Màn hình chức năng weekly trên ứng dụng di động

5.2.9 Chức năng Baby Names

Người dùng có thể xem danh sách các tên được gợi ý từ hệ thống. Sau đó người dùng có thể thêm tên vào danh sách yêu thích của mình.

Hình 59 và **Hình 60** là hình ảnh giao diện chức năng Baby Names.

The screenshot shows two main sections on the Baby Names website:

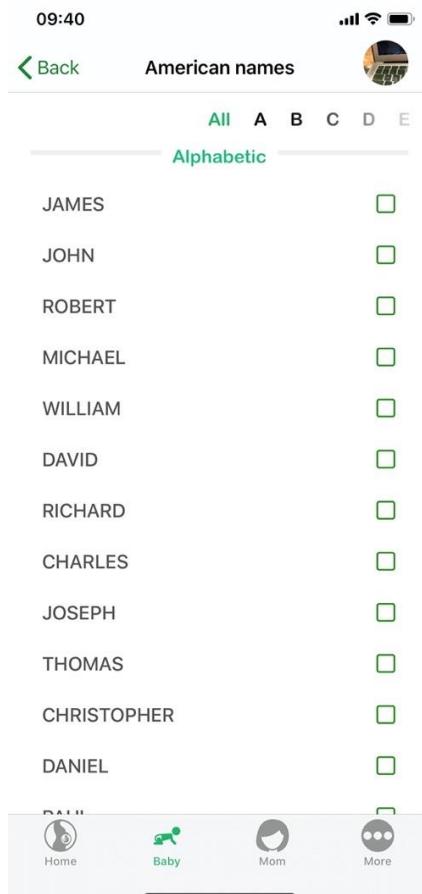
My Bookmark (Left): A list of bookmarked names with small red square icons next to them.

Name
ANTHONY
ANDREW
ALBERT
BRANDON
ADAM
CHRIS

Top 100 Popular names (Right): A list of the top 100 popular names, each preceded by a star icon and a letter indicator (A through W).

Letter	Name	Star
A	ANTHONY	★
A	ANDREW	★
B	ARTHUR	★
B	ALBERT	★
C	ADAM	★
D	AARON	★
E	ALAN	★
F	ANTONIO	★
G	ANTHONY	★
H	ANDREW	★
I	ARTHUR	★
J	ALBERT	★
K	ADAM	★
L	AARON	★
M	ALAN	★
N	ANTONIO	★
O	BRIAN	★
P	BENJAMIN	★
Q	BRUCE	★

Hình 59: Màn hình chức năng Baby Names trên website

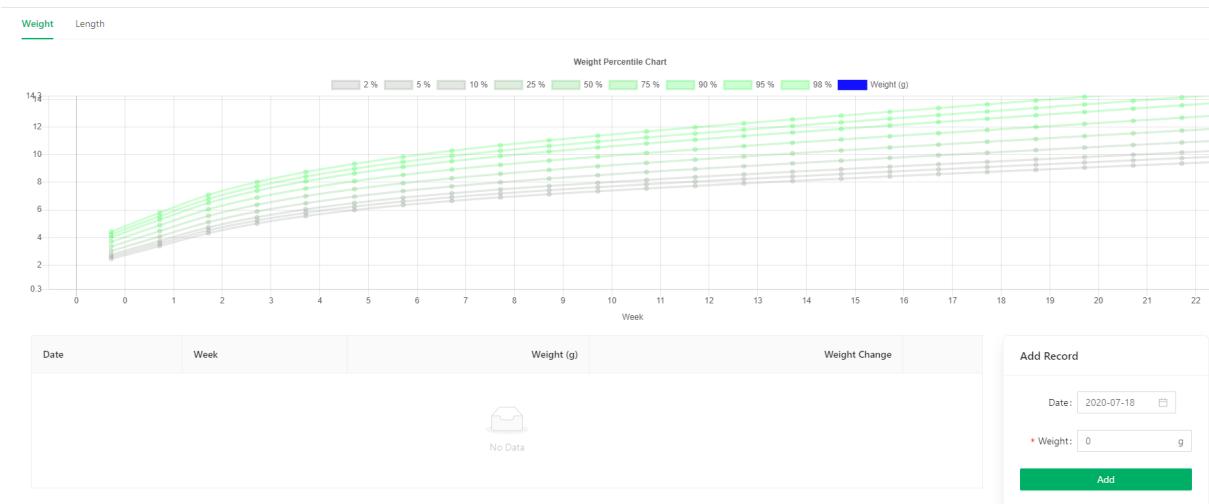


Hình 60: Màn hình chức năng Baby Names trên ứng dụng di động

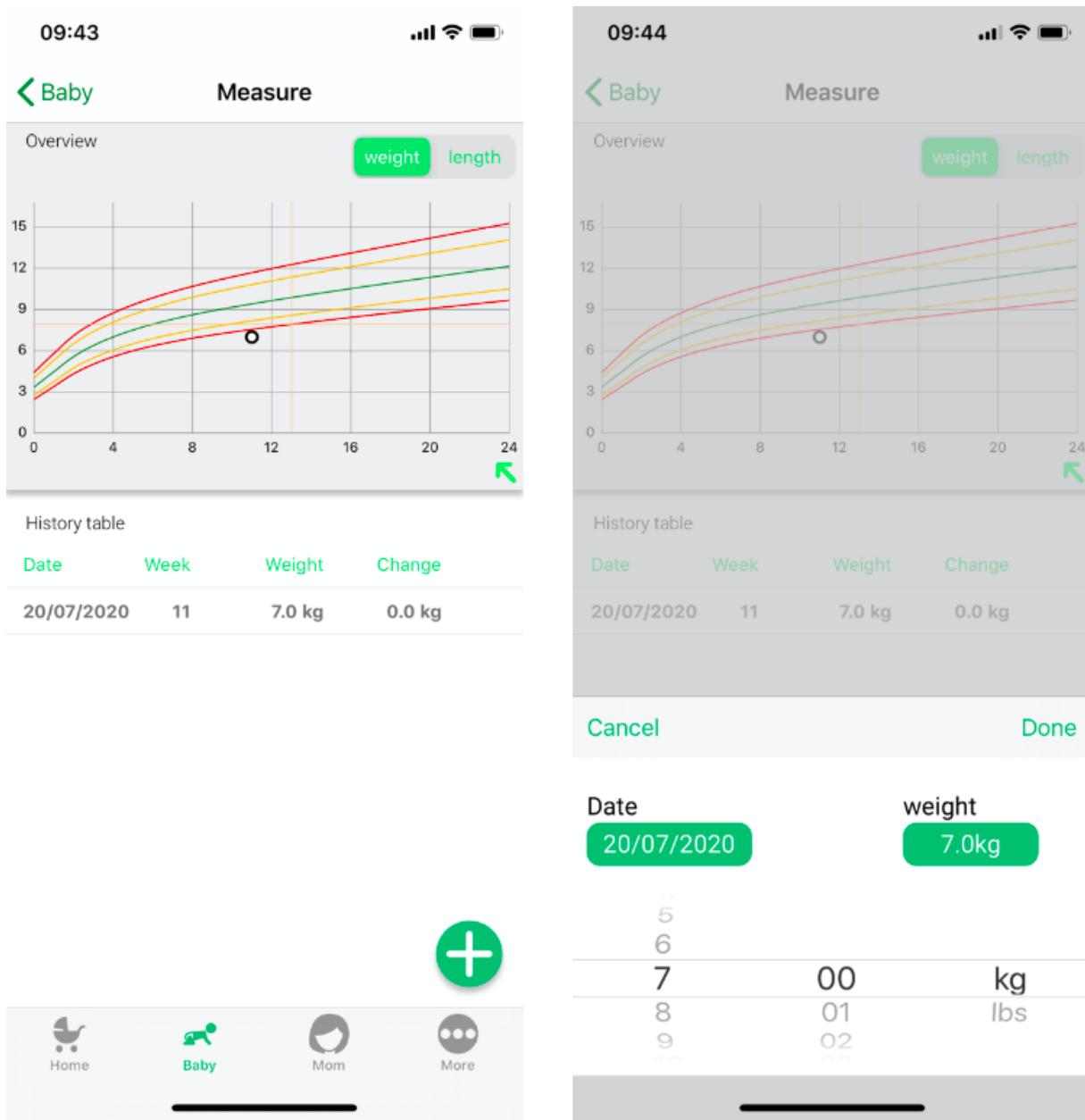
5.2.10 Chức năng Measure

Người dùng có thể ghi chú lại cân nặng, chiều cao của bé trong quá trình phát triển. Hệ thống sẽ hiển thị biểu đồ đường để hiện sự phát triển của bé. Trong biểu đồ còn có các đường giúp người dùng so sánh để biết được bé có đang phát triển bình thường hay không.

Người dùng cần nhập ngày tháng và số liệu để lưu một mốc cân nặng hoặc chiều cao bé. **Hình 61** và **Hình 62** là hình ảnh giao diện chức năng Measure.



Hình 61: Màn hình chức năng Measure trên website



Hình 62: Các màn hình chức năng Measure trên ứng dụng di động

5.2.11 Chức năng Suggest Item

Người dùng chọn các vật phẩm từ danh sách gợi ý hoặc tự thêm vật phẩm vào danh sách vật phẩm của riêng mình. Sau đó, người dùng có thể đánh dấu “Got it” để note lại đã có hoặc “To buy” để thêm vào cuộc hẹn của chức năng Appointment.

Hình 63, Hình 64 và Hình 65 là hình ảnh giao diện chức năng Suggest Item.

Suggest Item

Suggest List

Diapering must-haves ▾

Item Name
Changing table or cushioned changing pad for low dresser or bureau. with safety strap or railing. (⊕)
Diaper pail and liners (⊕)
Diaper bag (⊕)
Diaper cream (⊕)
Unscented baby wipes (causes less irritation) (⊕)
Soft washcloths (⊕)
6-10 dozen cloth diapers and 6-8 diaper covers, or 2-3 large boxes of disposable newborn-size diapers (⊕)

My items

Type to add item Add

Item Name	Got it	To buy	
Soft washcloths (⊕)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(⊖)
Diaper bag (⊕)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(⊖)
Layette (aka set of newborn clothing) (⊕)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(⊖)
Infant car seat (⊕)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(⊖)

Add to Shopping Reminder

Hình 63: Màn hình chức năng Suggest Item trên website

09:50

Baby

Suggested Items



My Items >

Item Categories

Baby registry >

Baby Clothes >

Baby bedding >

Diapering must-haves >

Bath items >

Feeding essentials >

Health products >

Baby gear >



Home



Baby

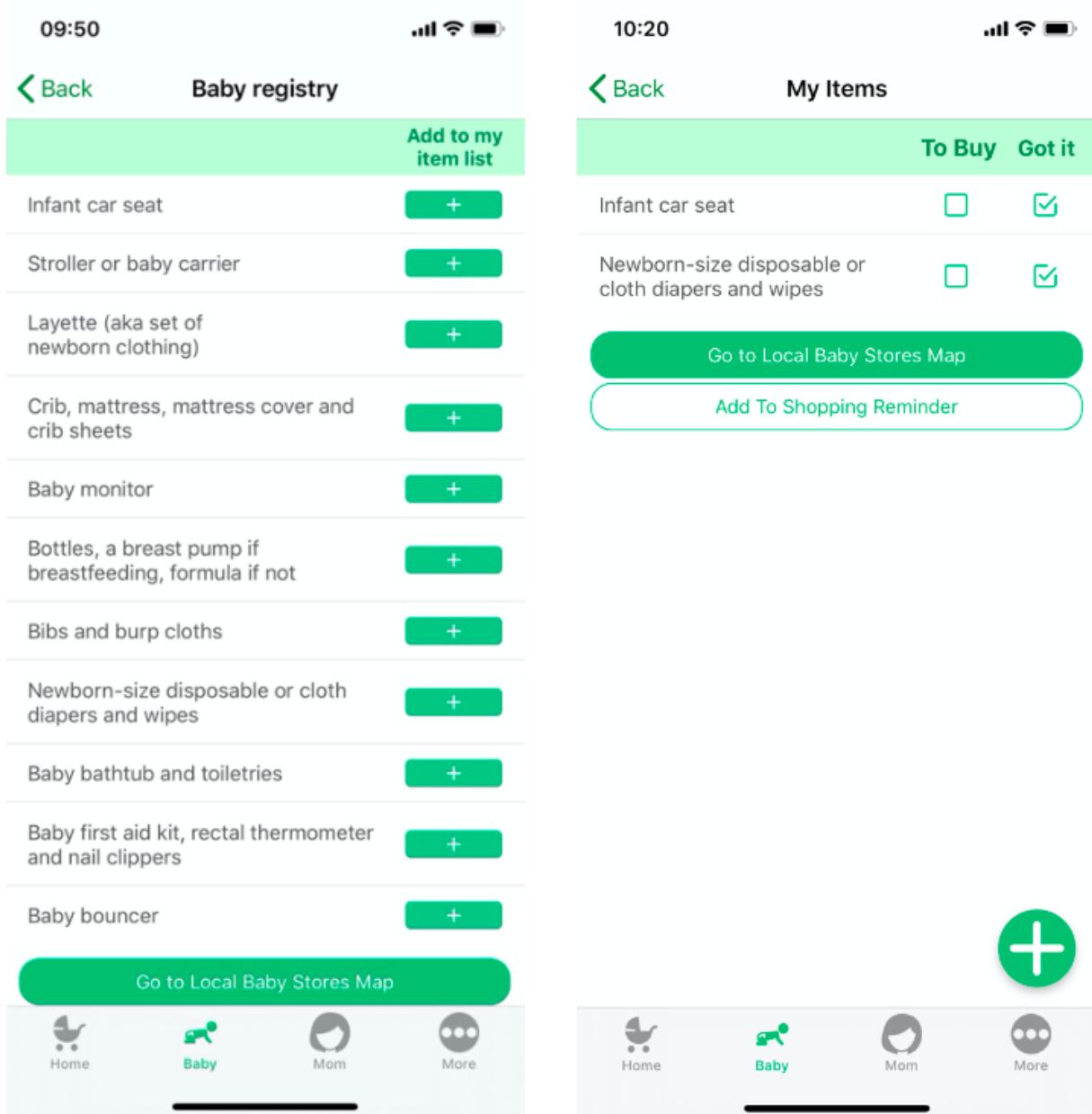


Mom



More

Hình 64: Màn hình chức năng Suggest Item trên ứng dụng di động



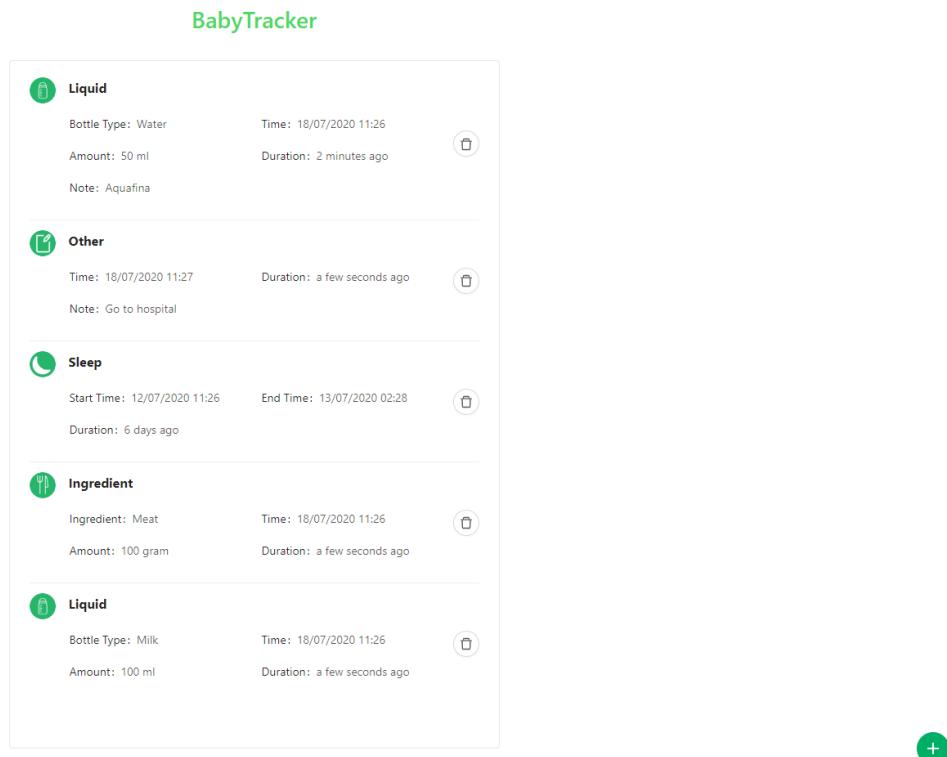
Hình 65: Màn hình danh sách vật phẩm gợi ý và danh sách vật phẩm cá nhân trên ứng dụng di động

5.2.13 Chức năng Baby Tracker

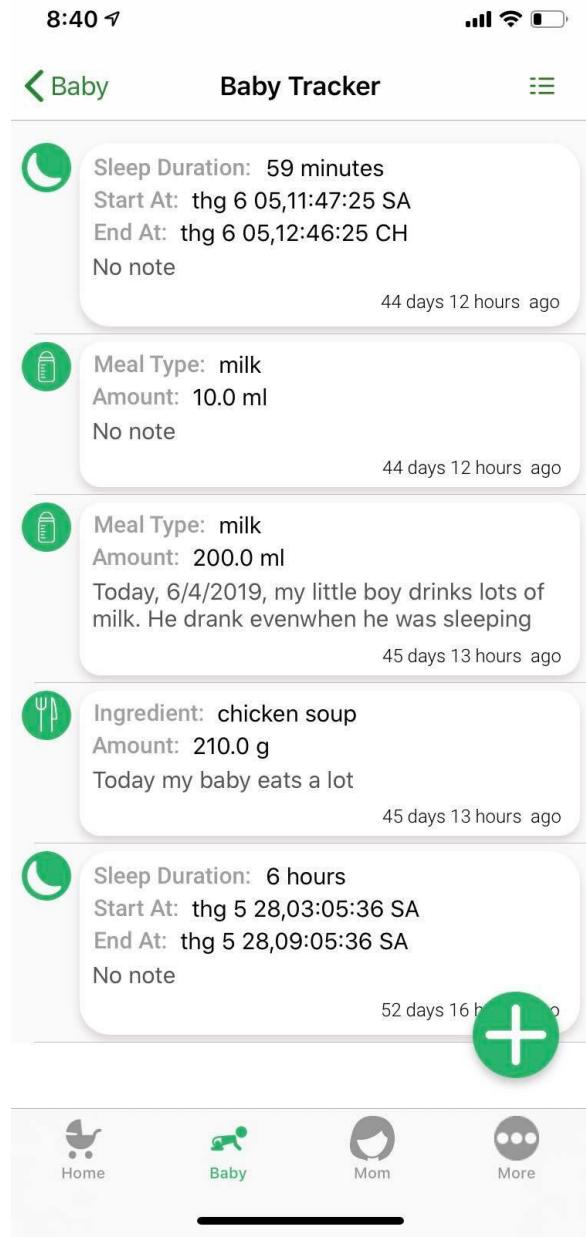
Ứng dụng cho phép người dùng theo dõi các hoạt động của em bé. Người dùng có thể ghi chú các hoạt động của bé như ăn, uống, ngủ và các hoạt động khác tại chức năng này.

Nếu thêm một hoạt động ăn, người dùng sẽ nhập thời gian, loại, khối lượng và ghi chú (nếu cần). Nếu thêm một hoạt động ngủ, người dùng sẽ nhấn play cho ứng dụng tự đếm giờ hoặc nhập bằng tay.

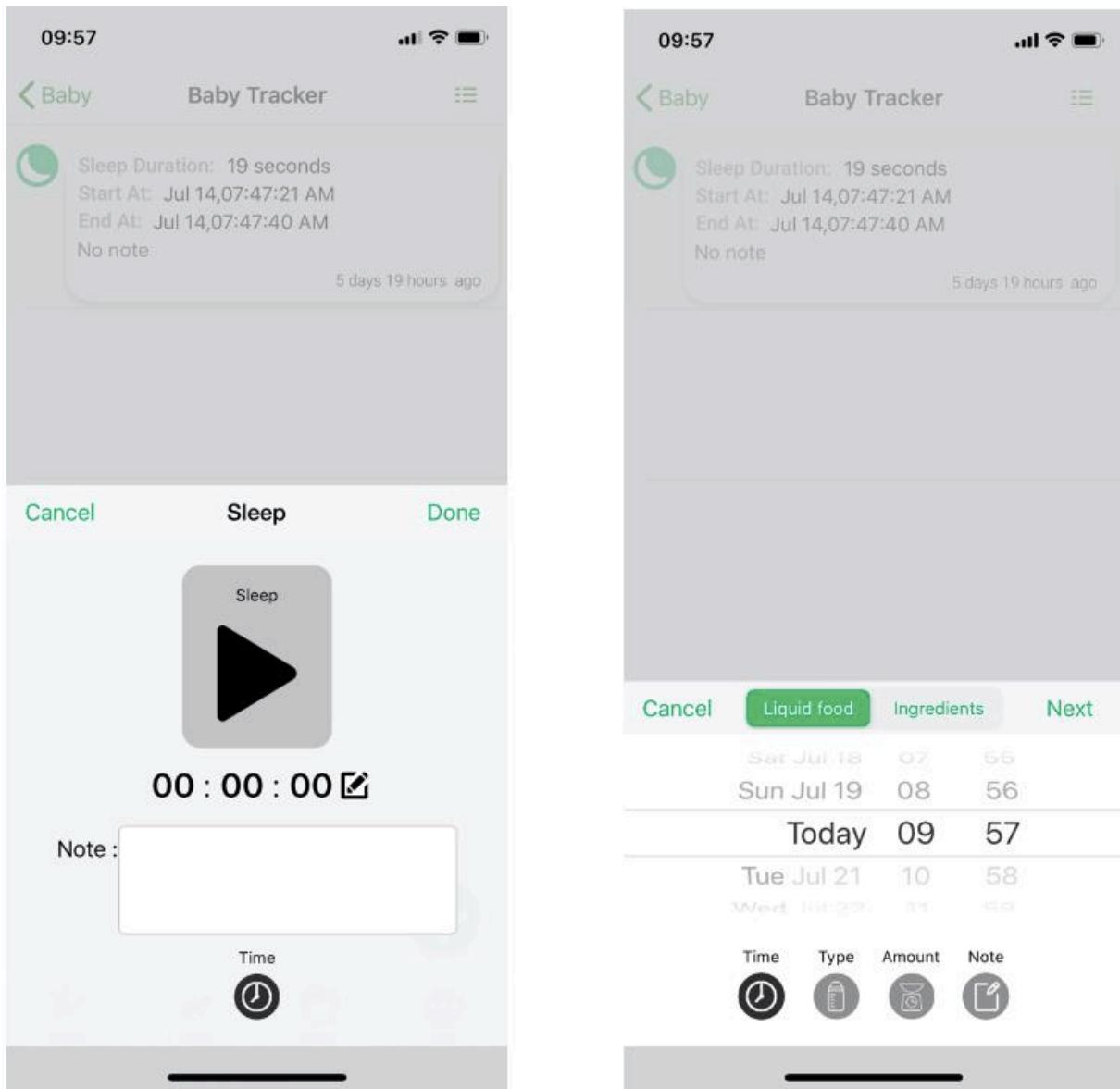
Hình 66, Hình 67 và Hình 68 là các hình ảnh giao diện chức năng Baby Tracker.



Hình 66: Màn hình chức năng Baby Tracker trên website



Hình 67: Màn hình chức năng Baby Tracker trên ứng dụng di động



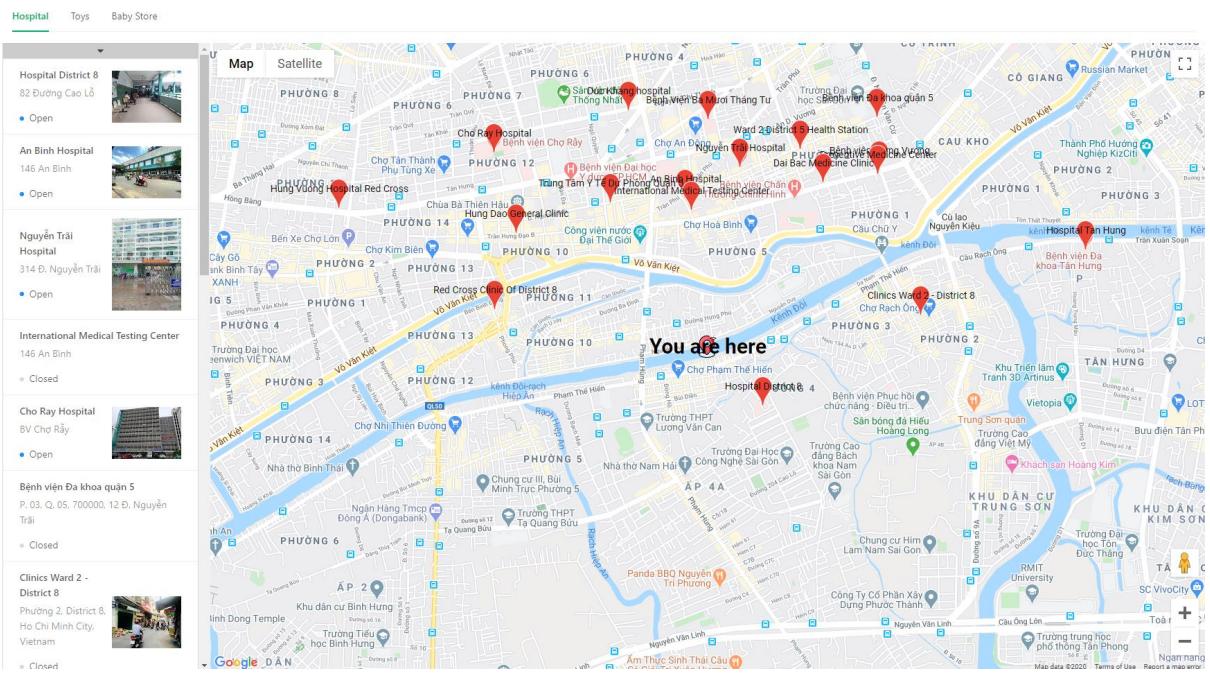
Hình 68: Các màn hình thêm hoạt động ăn và hoạt động ngủ cho bé trên ứng dụng di động

5.2.14 Chức năng Local places

Tại chức năng này, người dùng có thể tìm kiếm các cơ sở y tế, cửa hàng quần áo và đồ chơi gần nơi mình sinh sống.

Khi chọn một cơ sở y tế, hoặc cửa hàng trong danh sách, người dùng sẽ xem được đường đi, thời gian hoạt động, số điện thoại, v.v của vị trí đó.

Hình 69 và **Hình 70** là các hình ảnh giao diện chức năng Local Places.



Hình 69: Màn hình chức năng Local Places trên website



Hình 70: Màn hình chức năng Local Places trên ứng dụng di động

5.2.15 Một số chức năng khác

Ngoài các chức năng đã demo ở trên, nhóm em đã thực hiện được thêm các chức năng khác như sau:

- Quên mật khẩu
- Cập nhật username
- Cập nhật avatar

- Chuyển đổi thông tin giữa thai nhi và bé
- Thêm thông tin của thai nhi và bé

5.3 Kết quả thực nghiệm

Sau quá trình thực hiện đồ án, bằng những kiến thức và kỹ năng được học trên giảng đường và tự tìm hiểu về các công nghệ về xây dựng server, website và mobile app để đưa ra phương pháp và hướng giải quyết các khó khăn gặp phải. Nhóm đã xây dựng thành công ứng dụng hỗ trợ chăm sóc mẹ và bé trên cả nền tảng website và iOS. Chi tiết những kết quả đạt được như sau:

- Khảo sát, đánh giá được những ứng dụng tương tự, rút ra những ưu điểm cần học tập, phát huy cũng như những nhược điểm, thiếu sót cần phải khắc phục.
- Tìm hiểu, xây dựng server cho ứng dụng trên nền tảng NodeJS với web framework NestJS và cơ sở dữ liệu MySQL.
- Tìm hiểu, ứng dụng các dịch vụ bên thứ ba như Google (Map, Cloud Storage), Firebase, Heroku, Netlify từ đó áp dụng vào việc xây dựng hệ thống.
- Xây dựng thành công hệ thống server nhằm quản lý cơ sở dữ liệu và cung cấp API cho các ứng dụng phân hệ client.
- Xây dựng thành công ứng dụng MomAndBaby trên nền tảng iOS bằng ngôn ngữ Swift cung cấp các chức năng của ứng dụng đến người dùng cuối.
- Xây dựng một website bằng ReactJS cung cấp các chức năng tương tự như trên ứng dụng để tạo thêm nhiều sự lựa chọn truy cập đến hệ thống.

5.4 Tổng kết chương 5

Trong chương 5, nhóm chúng em đã trình bày xong các chức năng đã hoàn thành, tiến hành demo một số chức năng chính mà ứng dụng cung cấp đến người dùng cuối và cũng như các kết quả thực nghiệm đã đạt được trong quá trình thực hiện đồ án. Ở phần chương tiếp theo cũng là chương cuối cùng chúng em sẽ trình bày những kết luận về những hạn chế và hướng phát triển trong tương lai của hệ thống.

Chương 6: Tổng kết và hướng phát triển

6.1 Những thuận lợi, khó khăn gặp phải trong quá trình thực hiện và hướng khắc phục

6.1.1 Thuận lợi

- Các thành viên thường xuyên trao đổi với nhau khi gặp các khó khăn, thắc mắc.
- Nhóm cũng thường xuyên được gặp giáo viên hướng dẫn nên được hướng dẫn và giải đáp thắc mắc.
- Thành viên nhóm website có kinh nghiệm trong lập trình NodeJS và các kĩ thuật liên quan đến việc xây dựng server thuận lợi.
- Thành viên nhóm mobile app có kinh nghiệm trong lập trình Swift và các kĩ thuật liên quan đến việc xây dựng mobile thuận lợi.
- Các thành viên có tinh thần làm việc cao, sẵn sàng hỗ trợ nhau nên các công việc thường hoàn thành đúng hạn.

6.1.2 Khó khăn

Bên cạnh những thuận lợi thì cũng có những khó khăn nhóm chúng em gặp phải như:

- Đây là một đề tài ở lĩnh vực khá xa lạ với nhóm chúng em nên việc đưa ra các chức năng cũng như chọn lọc các nguồn thông tin gặp nhiều khó khăn.
- Việc sử dụng miễn phí các dịch vụ ở bên thứ 3 nên hiệu suất hệ thống sẽ không tối ưu được một số tính năng.
- Một số thư viện mới chưa biết sử dụng nên thường xuất hiện lỗi và cũng mất thời gian để sửa lỗi.

6.1.3 Hướng khắc phục:

Để giải quyết các khó khăn trên nhóm chúng em đã đưa ra các hướng giải quyết như sau:

- Dành nhiều thời gian hơn để tìm hiểu kĩ về các nguồn thông tin từ các ứng dụng tương tự, trang web, bài báo uy tín từ nước ngoài để đưa ra chức năng và thông tin chính xác nhất.
- Hỏi và thảo luận hướng khắc phục từ các thành viên trong nhóm nếu gặp lỗi mã nguồn hoặc các khó khăn khác. Nếu không giải quyết được sẽ nhờ đến sự giúp đỡ của giáo viên hướng dẫn hoặc các cộng đồng diễn đàn của lập trình viên.
- Với những vấn đề liên quan đến kiến thức thì chúng em luôn phải chủ động tìm tòi và tự học nhanh hết mức có thể để đáp ứng được tiến độ của đồ án.

6.2 Hạn chế

Với những hạn chế về thời gian cũng như kiến thức của nhóm, ứng dụng và website cũng không tránh khỏi những hạn chế sau đây:

- Chưa hỗ trợ người dùng đăng nhập bằng các tài khoản mạng xã hội.
- Các thông tin như thông tin thai nhi theo từng tuần, các tên và vật phẩm gợi ý có thể chưa phù hợp với nhiều loại người dùng.
- Chưa hỗ trợ 100% cho ngôn ngữ tiếng Việt.
- Chức năng diễn đàn chưa có chế độ kiểm duyệt.
- Các dịch vụ như cloud storage, cloud hosting hay các API như google maps, hiện nay trong ứng dụng đang sử dụng gói miễn phí, hiệu suất chậm và bị hạn chế khá nhiều.
- Chưa được sử dụng rộng rãi (tại thời điểm viết cuốn luận nhóm chưa đăng app lên Apple Store).

6.3 Hướng phát triển

Một ứng dụng hay website thì không thể hoàn thiện và đáp ứng hết được mong muốn của người dùng ngay từ bản phát hành đầu tiên. Từ những hạn chế đã phân tích nhóm lên kế hoạch phát triển ứng dụng và website trong tương lai như sau:

- Hỗ trợ tạo tài khoản bằng các tài khoản như google, facebook.
- Hoàn thiện hỗ trợ ngôn ngữ tiếng Việt.
- Thêm chế độ quản trị viên kiểm duyệt các bài viết trên diễn đàn.
- Chức năng âm nhạc khuyên dùng cho thai nhi và bé.
- Chức năng quản lý album ảnh của bé.
- Chức năng hiển thị các chủ đề hướng dẫn các kỹ năng cần thiết cho mẹ và bé.
- Tìm hiểu và hiển thị các thông tin gợi ý phù hợp hơn với từng loại người dùng.
- Sẽ chuyển sang các dịch vụ, cloud hosting sang các gói giá tốt hơn để tăng hiệu năng hệ thống.

6.4 Quản lý, phân chia công việc

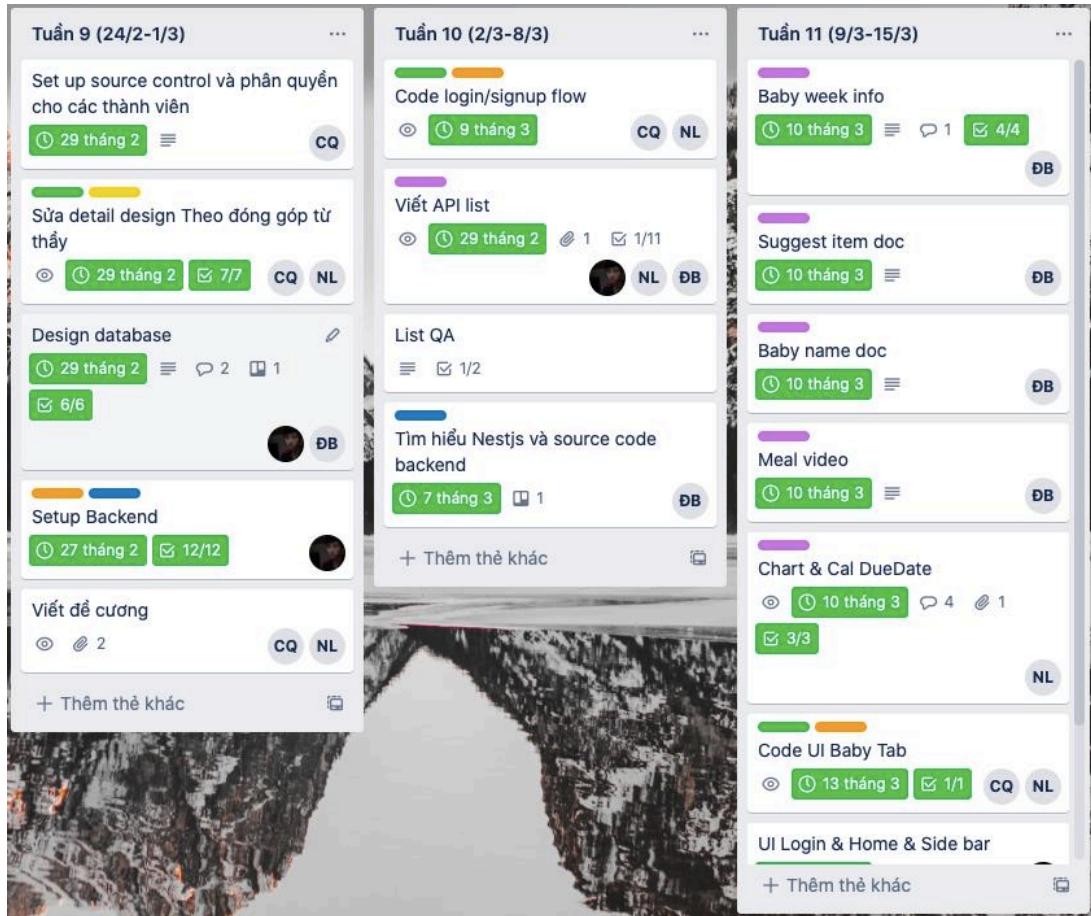
6.4.1 Phương pháp quản lý công việc

- Nhóm chúng em sẽ lập danh sách các chức năng, công việc cần thực hiện cho cả đồ án. Sau đó sẽ ước tính thời gian cần thực hiện của từng công việc để phân chia thực hiện và theo dõi tiến độ của đồ án.
- Nhóm em quản lý, trao đổi công việc của các thành viên bằng cách hàng tuần nhóm sẽ họp 1 buổi vào cuối tuần (thường sẽ là vào chiều thứ 7) qua Zoom để trao đổi các thông tin sau:
 - Báo cáo công việc đã làm được trong 1 tuần vừa qua.
 - Các khó khăn gặp phải và hướng giải quyết.
 - Các công việc sẽ làm trong tuần tiếp theo.

- Do tính chất công việc và thời gian thực hiện đồ án nên nhóm em quyết định chọn 1 tuần là khoảng thời gian phù hợp giữa các lần báo cáo để các thành viên có thể thu xếp thời gian để hoàn thành công việc một cách hiệu quả nhất.
- Nhóm em dùng công cụ Trello để quản lý công việc hàng tuần của các thành viên. (sẽ trình bày ở phần tiếp theo)
- Khi đến giai đoạn hoàn thành đồ án, nhóm em cần đẩy nhanh tiến độ cũng như hối thúc các thành viên nên việc báo cáo công việc được diễn ra hằng ngày qua Slack. Các thành viên báo cáo ngắn gọn 2 nội dung là công việc đã làm trong ngày và công việc dự tính hoàn thành trong ngày mai. Việc làm này giúp các thành viên tập trung.
- Ngoài ra, nhóm còn dùng Messenger của Facebook làm kênh liên lạc chính. Trong quá trình thực hiện, các khó khăn và thắc mắc sẽ được các thành viên trao đổi và tìm hướng giải quyết qua Messenger là chủ yếu.

6.4.2 Công cụ Trello

- Trello là một ứng dụng, phần mềm, công cụ quản lý công việc dùng để thiết lập và quản lý các đầu việc vô cùng logic hiệu quả. Tính năng nổi bật của Trello đó chính là quản lý công việc theo nhóm. Các công việc chung của nhóm thì thành viên chỉ cần nhìn qua là nắm được toàn bộ công việc của mình.
- Đây là công cụ quản lý công việc hiệu quả được sử dụng nhiều nhất ở Việt Nam hiện nay.
- Trello sử dụng các mô hình bảng để quản lý công việc. Các dự án được thể hiện bằng bảng, trong đó có chứa các danh sách (tương ứng với danh sách công việc). Danh sách chứa các thẻ (tương ứng với nhiệm vụ). Thẻ có thể di chuyển từ danh sách này sang danh sách khác (thông qua việc kéo và thả). Người dùng có thể được gán cho mỗi thẻ. Người dùng và các nhóm làm việc có thể được nhóm lại thành các tổ chức.
- Trello hỗ trợ iOS, Android và di động Windows, tuy nhiên, website của họ đã được thiết kế để có thể truy cập vào hầu hết các trình duyệt web di động.



Hình 71: Ví dụ Trello của nhóm từ tuần thứ 9 đến tuần thứ 11

- Vào mỗi tuần nhóm em sẽ tạo bảng các công việc như **Hình 71**. Các bảng sẽ bao gồm:
 - Nội dung công việc.
 - Các thành viên tham gia.
 - Thời hạn hoàn thành.
 - Mô tả chi tiết công việc. (nếu có)
- Tất cả các thao tác trên bảng mà có sự tham gia của thành viên nào đều sẽ được thông báo qua mail cho thành viên đó. Việc này giúp các thành viên theo dõi tiến độ công việc dễ dàng hơn.

6.5 Tổng kết chương 6

Trong chương 6 cũng là chương cuối cùng của cuốn luận, chúng em đã trình bày được các kết luận về những gì đã đạt được, những gì chưa được và cần cải tiến thêm. Tuy sản phẩm đã được hoàn thiện ở một mặt nào đó nhất định, nhưng với yêu cầu đặt ra ban đầu của

chúng em thì sẽ tiếp tục mở rộng và phát triển nó thêm trong tương lai và những hướng phát triển đó cũng đã được chúng em trình bày sơ lược trong mục cuối của chương. Kết thúc chương 6 cũng là kết thúc cho toàn bộ cuốn luận, chúng em hy vọng nếu hệ thống của chúng em nếu được mở rộng và đầu tư trong tương lai thì sẽ đem lại một ứng dụng hỗ trợ chăm sóc cho mẹ và bé tốt hơn cho mọi người.

Danh mục tài liệu tham khảo

- Methods for Estimate the Due Date.* (2017, 5). Được truy lục từ The American College of Obstetricians and Gynecologists: <https://www.acog.org/Clinical-Guidance-and-Publications/Committee-Opinions/Committee-on-Obstetric-Practice/Methods-for-Estimating-the-Due-Date?IsMobileSet=false&fbclid=IwAR1W1ddwxIFQZwlw2FfpomPIxAZvnfOWrLTsbcngFvWQESZ3lueK9A9KmMs>
- What to Expect Medical Review Board & Editorial Policy.* (2020, 1 10). Được truy lục từ WhatToExpect: <https://www.whattoexpect.com/medical-review/>
- WHO Growth Standards Are Recommended for Use in the U.S. for Infants and Children 0 to 2 Years of Age.* (2010, 9 9). Được truy lục từ Centers for Disease Control and Prevention: https://www.cdc.gov/growthcharts/who_charts.htm
- US National Library of Medicine National Institutes of Health.* (2017, 5 24). Được truy lục từ Gestational Weight Gain: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5701873/>
- Docs NestJS.* (không ngày tháng). Được truy lục từ Gateways: <https://docs.nestjs.com/websockets/gateways>