

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM



TRẦN VĂN DÂN – 20110451
HUỲNH THANH TUẤN – 20110120
NGUYỄN THÀNH ĐẠT – 20110121

Đề tài:

**THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG
ỨNG DỤNG WEB QUẢN LÝ HỒ SƠ BỆNH ÁN
VÀ
HỖ TRỢ CHẨN ĐOÁN BỆNH**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ CNTT
GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
PGS.TS HOÀNG VĂN DŨNG**

KHÓA 2020 – 2024

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM



TRẦN VĂN DÂN – 20110451
HUỲNH THANH TUẤN – 20110120
NGUYỄN THÀNH ĐẠT – 20110121

Đề tài:

**THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG
ỨNG DỤNG WEB QUẢN LÝ HỒ SƠ BỆNH ÁN
VÀ
HỖ TRỢ CHẨN ĐOÁN BỆNH**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP KỸ SƯ CNTT
GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN
PGS.TS HOÀNG VĂN DŨNG**

KHÓA 2020 – 2024

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

Họ và tên Sinh viên 1: **Trần Văn Dân** MSSV 1: **20110451**

Họ và tên Sinh viên 2: **Huỳnh Thanh Tuấn** MSSV 2: **20110120**

Họ và tên Sinh viên 3: **Nguyễn Thành Đạt** MSSV 3: **20110121**

Ngành: **Công nghệ Thông tin**

Tên đề tài: **Thiết kế và xây dựng ứng dụng web quản lý hồ sơ bệnh án và hỗ trợ chẩn đoán bệnh.**

Họ và tên giảng viên hướng dẫn: **PGS.TS. Hoàng Văn Dũng**

NHẬN XÉT

1. Về nội dung đề tài khối lượng thực hiện:

.....

2. Ưu điểm:

.....

.....

3. Khuyết điểm:

.....

4. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

.....

5. Đánh giá loại:

.....

6. Điểm:

.....

Tp. Hồ Chí Minh, ngày ... tháng ... năm 2024

Giảng viên hướng dẫn

(Ký & ghi rõ họ tên)

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN PHẢN BIỆN

Họ và tên Sinh viên 1: **Trần Văn Dân**

MSSV 1: **20110451**

Họ và tên Sinh viên 2: **Huỳnh Thanh Tuấn**

MSSV 2: **20110120**

Họ và tên Sinh viên 3: **Nguyễn Thành Đạt**

MSSV 3: **20110121**

Ngành: **Công nghệ Thông tin**

Tên đề tài: **Thiết kế và xây dựng ứng dụng web quản lý hồ sơ bệnh án và hỗ trợ chẩn đoán bệnh.**

Họ và tên giảng viên phản biện: **ThS. Nguyễn Trần Thị Văn**

NHẬN XÉT

1. Về nội dung đề tài khối lượng thực hiện:

.....

2. Ưu điểm:

.....

.....

3. Khuyết điểm:

.....

4. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

.....

5. Đánh giá loại:

.....

6. Điểm:

.....

Tp. Hồ Chí Minh, ngày ... tháng ... năm 2024

Giảng viên phản biện

(Ký & ghi rõ họ tên)

BẢNG PHÂN CHIA CÔNG VIỆC

Họ và tên	MSSV	Nhiệm vụ chính
Nguyễn Thành Đạt	20110121	Khảo sát phần mềm quản lý bệnh viện Thiết kế giao diện người dùng Xây dựng mã nguồn Frontend Kiểm thử (vai trò quản trị) Viết báo cáo, kiểm tra báo cáo
Huỳnh Thanh Tuấn	20110120	Khảo sát phần mềm đặt lịch khám Phân tích nghiệp vụ bài toán Mô hình hóa yêu cầu Thiết kế lược đồ lớp Thiết kế cơ sở dữ liệu Xây dựng mã nguồn Backend với Java Kiểm thử (vai trò khách và bệnh nhân) Viết báo cáo, kiểm tra báo cáo
Trần Văn Dân	20110451	Khảo sát phần mềm kiểm tra sức khỏe Thu thập và tiền xử lý dữ liệu huấn luyện Thiết kế và xây dựng các mô hình dự đoán Xây dựng mã nguồn Backend với Python Thiết kế và triển khai hệ thống Kiểm thử (vai trò nhân viên y tế) Viết báo cáo, chỉnh sửa báo cáo

LỜI CÁM ƠN

Trong quá trình thực hiện đề tài, nhóm thực hiện đã nhận được sự hỗ trợ, hướng dẫn tận tình của thầy PGS.TS Hoàng Văn Dũng để có đủ kiến thức và hiểu được những góp ý để hoàn thiện đề tài. Nhóm chúng em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến thầy đã luôn dành thời gian giải đáp thắc mắc, hướng dẫn chúng em cách nghiên cứu và triển khai khóa luận.

Tiếp theo, nhóm xin cảm ơn những thầy cô Khoa công nghệ thông tin đã tạo điều kiện thuận lợi cho em trong suốt quá trình học tập, đã truyền tải cho nhóm những kiến thức kiến thức và kỹ năng chuyên ngành để có thể áp dụng vào đề tài.

Nhóm chúng em cũng xin cảm ơn những bạn chung lĩnh vực và các tác giả của những tài liệu mà nhóm chúng em đã tham khảo vì đã chia sẻ những kinh nghiệm quý báu để nhóm có thể học hỏi trong suốt quá trình thực hiện đề tài.

Cuối cùng, nhóm thực hiện đề tài gửi lời cảm ơn chân thành đến Trường Đại học Sư phạm Kỹ thuật TP.HCM là nơi đồng hành với chúng em trong suốt quá trình học đại học đã tạo ra môi trường học tập năng động để chúng em hoàn thành ước mơ trên con đường học vấn của mình.

ĐỀ CƯƠNG KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

Họ và tên sinh viên 1: Trần Văn Dân MSSV 1: 20110451

Họ và tên sinh viên 2: Huỳnh Thanh Tuấn MSSV 2: 20110120

Họ và tên sinh viên 3: Nguyễn Thành Đạt MSSV 3: 20110121

Thời gian làm khóa luận: Từ ngày: 04/03/2024 Đến ngày: 10/07/2024

Chuyên ngành: Công nghệ phần mềm

Tên khóa luận: Thiết kế và xây dựng ứng dụng web quản lý hồ sơ bệnh án và hỗ trợ chẩn đoán bệnh.

Giảng viên hướng dẫn: PGS.TS Hoàng Văn Dũng

Mục tiêu của khóa luận:

Thiết kế và xây dựng ứng dụng web để quản lý bệnh án điện tử dành cho bệnh nhân, nhân viên y tế (bác sĩ, điều dưỡng, nhân viên tiếp nhận) và quản trị viên. Hệ thống gồm các chức năng: quản lý hồ sơ bệnh nhân, quản lý hồ sơ bệnh án, quản lý thông tin khoa, quản lý thông tin nhân viên y tế, quản lý phiếu khám, quản lý lịch khám, chẩn đoán sơ bộ, tiếp nhận bệnh nhân, chẩn đoán hình ảnh và thống kê dữ liệu hệ thống.

Áp dụng các kỹ thuật học máy đặc biệt là các kỹ thuật học sâu trong hỗ trợ chẩn đoán với các dữ liệu hình ảnh, văn bản.

Tìm hiểu phân tích nghiệp vụ của quản lý bệnh án điện tử, đặt lịch khám.

Tìm hiểu, phân tích các dữ bộ dữ liệu để xây dựng các mô hình cho việc hỗ trợ chẩn đoán bệnh.

Phương pháp nghiên cứu:

Trong đề tài này, nhóm đã sử dụng phương pháp phân tích, tổng hợp để xử lý các dữ liệu và yêu cầu của đề tài, phương pháp mô tả để mô tả các đặc điểm, tính chất của các đối tượng nghiên cứu làm những phương pháp nghiên cứu chính. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm, thí nghiệm huấn luyện nhiều mô hình với các kiến trúc khác nhau để lựa chọn mô hình có hiệu suất cao để triển khai.

Nội dung dự kiến triển khai:

Quản lý bệnh án, sau khi triển khai ứng dụng web, thông tin bệnh án sẽ được quản lý một cách hiệu quả hơn. Thông tin sẽ được tổ chức đồng bộ, rõ ràng và dễ dàng

truy cập, giúp tăng cường khả năng chăm sóc bệnh nhân và tăng cường sự liên kết phối hợp giữa các chuyên khoa trong bệnh viện.

Hỗ trợ chẩn đoán, bằng cách áp dụng các kỹ thuật học máy vào quá trình chẩn đoán, có thể cung cấp các công cụ hỗ trợ quyết định cho các bác sĩ chẩn đoán hình ảnh, cải thiện độ chính xác của các chẩn đoán. Bệnh nhân có thể đăng ký chuyên khoa khám phù hợp dựa trên các chẩn đoán của học máy từ các biểu hiện triệu chứng người bệnh gặp phải, giúp tăng khả năng phát hiện sớm bệnh tật.

Hỗ trợ đặt lịch khám từ xa, bệnh nhân có thể đăng ký lịch khám bệnh cho bản thân để bệnh nhân có thể chủ động thời gian và tiết kiệm thời gian chờ đợi.

Bệnh nhân có thể quản lý thông tin hành chính, tra cứu kết quả khám bệnh, phiếu khám của bản thân, người thân, theo dõi các thông tin chỉ số sinh hiệu.

CẤU TRÚC KHÓA LUẬN

1. Phần MỞ ĐẦU

1.1. Tính cấp thiết của đề tài

1.2. Mục đích của đề tài

1.3. Phương pháp nghiên cứu

1.4. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn

1.5. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

1.5.1. Đối tượng nghiên cứu

1.5.2. Phạm vi nghiên cứu

1.6. Khảo sát các phần mềm liên quan

1.7. Kết quả dự kiến đạt được

2. Phần NỘI DUNG

1. Chương 1: Cơ sở lý thuyết

1.1. Các khái niệm về học máy

1.2. Phương pháp và kỹ thuật lập trình

- 1.3. Công cụ và môi trường lập trình
 - 1.4. Thư viện và ngôn ngữ lập trình
2. Chương 2: Phân tích, thiết kế giải pháp
 - 2.1. Đặc tả chương trình
 - 2.1.1. Mô tả bài toán
 - 2.1.2. Nghiệp vụ bài toán
 - 2.1.3. Các chức năng của bài toán
 - 2.2. Thiết kế kiến trúc của hệ thống
 - 2.3. Mô hình hóa yêu cầu
 - 2.4. Thiết kế phần mềm
 - 2.4.1. Lược đồ lớp
 - 2.4.2. Lược đồ cơ sở dữ liệu
 - 2.4.3. Giao diện người dùng
 3. Chương 3: Cài đặt, thực nghiệm, đánh giá và phân tích kết quả
 - 3.1. Mô tả dữ liệu huấn luyện
 - 3.2. Cài đặt
 - 3.3. Quá trình đánh giá và các kết quả thử nghiệm mô hình dự đoán
 - 3.4. Kiểm thử
 - 3.5. Hướng dẫn triển khai phần mềm
- ### **3. Phần KẾT LUẬN**
- 3.1. Kết quả đạt được
 - 3.2. Ưu và nhược điểm của hệ thống

3.3. Hướng phát triển

4. Tài liệu tham khảo

5. Phụ lục

KẾ HOẠCH THỰC HIỆN (Bắt đầu từ ngày 04/03/2024)

STT	Thời gian	Công việc	Ghi chú
1	Tuần 1 đến tuần 2	Khảo sát các phần mềm liên quan	
2	Tuần 1 đến tuần 4	Đặc tả, phân tích và thiết kế hệ thống	Use Case, Class diagram, Database, UI/UX
3	Tuần 2 đến tuần 4	Thu thập và tiền xử lý dữ liệu	
4	Tuần 5 đến tuần 10	Xây dựng, huấn luyện và đánh giá các mô hình	
5	Tuần 5 đến tuần 12	Cài đặt hệ thống	Frontend và các API
6	Tuần 13 đến tuần 14	Kiểm thử phần mềm	
7	Tuần 13 đến tuần 14	Triển khai sản phẩm	Digital Ocean
8	Tuần 14 đến tuần 15	Đánh giá kết quả	
9	Các tuần còn lại	Tổng hợp kết quả báo cáo	

Ngày tháng năm 2024

Người viết đề cương

Ý kiến của giảng viên hướng dẫn

(ký và ghi rõ họ tên)

MỤC LỤC

BẢNG PHÂN CHIA CÔNG VIỆC	III
LỜI CÁM ƠN	IV
ĐỀ CƯƠNG KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP	V
MỤC LỤC	IX
DANH MỤC HÌNH	XII
DANH MỤC BẢNG	XV
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	XVIII
TÓM TẮT KHÓA LUẬN	XIX
PHẦN MỞ ĐẦU	1
1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI.....	1
2. MỤC ĐÍCH CỦA ĐỀ TÀI	1
3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU.....	2
4. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN.....	2
5. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU	2
5.1. Đối tượng nghiên cứu	2
5.2. Phạm vi nghiên cứu	3
6. KHẢO SÁT CÁC PHẦN MỀM LIÊN QUAN.....	3
6.1. Hệ thống quản lý bệnh viện thông minh fpt.ehospital 2.0+	3
6.2. Phần mềm đặt lịch khám bệnh medpro (https://medpro.vn)	5
6.3. Phần mềm kiểm tra sức khỏe webmd (https://symptoms.webmd.com)	6
7. KẾT QUẢ DỰ KIÉN ĐẠT ĐƯỢC	6
PHẦN NỘI DUNG.....	8
CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT	8
1.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM VỀ HỌC MÁY	8
1.1.1. Mạng nơ-ron nhân tạo.....	8

1.1.2. Mạng nơ-ron tích chập	8
1.1.3. Một số metrics - tiêu chí đánh giá mô hình học máy	9
1.2. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT LẬP TRÌNH	9
1.3. CÔNG CỤ VÀ MÔI TRƯỜNG LẬP TRÌNH.....	10
1.4. THƯ VIỆN VÀ NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH.....	11
1.4.1. Ngôn ngữ lập trình.....	11
1.4.2. Thư viện – framework – dịch vụ	11
CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP	13
2.1. ĐẶC TẢ CHƯƠNG TRÌNH.....	13
2.1.1. Mô tả bài toán	13
2.1.2. Nghiệp vụ bài toán	14
2.1.3. Các chức năng của bài toán	16
2.2. THIẾT KẾ KIẾN TRÚC HỆ THỐNG	17
2.3. MÔ HÌNH HÓA YÊU CẦU.....	19
2.3.1. Lược đồ use case toàn hệ thống	19
2.3.2. Phía khách	20
2.3.3. Phía quản trị.....	23
2.3.4. Phía nhân viên y tế và bệnh nhân.....	35
2.4. THIẾT KẾ PHẦN MỀM.....	47
2.4.1. Lược đồ lớp.....	47
2.4.2. Lược đồ cơ sở dữ liệu	50
2.4.3. Giao diện người dùng	55
CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ	82
3.1. MÔ TẢ DỮ LIỆU HUẤN LUYỆN	82
3.1.1. Dữ liệu cho mô hình chẩn đoán dựa trên hình ảnh	82

3.1.2. Dữ liệu cho mô hình chẩn đoán dựa trên triệu chứng bệnh	82
3.2. CÀI ĐẶT.....	82
3.2.1. Giao diện (Front-end)	82
3.2.2. Các API (Back-end)	88
3.2.3. Mô hình học máy và các API chẩn đoán.....	91
3.3. QUÁ TRÌNH ĐÁNH GIÁ VÀ CÁC KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM	96
3.3.1. Mô hình dự đoán bằng hình ảnh	96
3.3.2. Mô hình dự đoán dựa trên các triệu chứng.....	98
3.4. KIỂM THỬ	99
3.4.1. Khách	100
3.4.2. Bệnh nhân.....	100
3.4.3. Quản trị viên	103
3.4.4. Bác sĩ và các nhân viên y tế.....	104
3.5. HƯỚNG DẪN TRIỂN KHAI PHẦN MỀM.....	105
PHẦN KẾT LUẬN	112
1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC.....	112
2. ƯU VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA HỆ THỐNG	112
2.1. Ưu điểm.....	112
2.2. Nhược điểm	112
3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN	113
3.1. Giao diện	113
3.2. Các chức năng	113
TÀI LIỆU THAM KHẢO	114
PHỤ LỤC 1: GIẢI THÍCH VÀ HƯỚNG DẪN THỰC THI PHẦN MỀM	115
PHỤ LỤC 2: CÁC THÔNG TIN TRIỂN KHAI SẢN PHẨM	136

DANH MỤC HÌNH

Hình 1.1: Hệ thống bệnh viện thông minh FPT.eHOSPITAL 2.0+	3
Hình 1.2: Ứng dụng web đăng ký đặt lịch khám - Medpro	5
Hình 1.3: Trang ứng dụng web kiểm tra sức khỏe WebMD	6
Hình 2.1: Kiến trúc của hệ thống	18
Hình 2.2: Lược đồ use case toàn hệ thống.....	19
Hình 2.3: Lược đồ use case phía khách	20
Hình 2.4: Lược đồ use case phía quản trị viên	23
Hình 2.5: Lược đồ use case phía nhân viên y tế và bệnh nhân.....	35
Hình 2.6: Lược đồ lớp tổng quan.....	47
Hình 2.7: Lược đồ lớp giữa controller và service	48
Hình 2.8: Lược đồ lớp giữa service và repository	49
Hình 2.9: Thiết kế cơ sở dữ liệu mức quan niệm.....	50
Hình 2.10: Thiết kế cơ sở dữ liệu mức logic	51
Hình 2.11 Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho khách (guest)	55
Hình 2.12. Màn hình trang chủ chứa navbar của guest	56
Hình 2.13. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho bệnh nhân (patient)	57
Hình 2.14. Màn hình trang chủ chứa navbar của patient.....	58
Hình 2.15. Màn hình quản lý hồ sơ của patient	58
Hình 2.16. Màn hình quản lý phiếu khám và phiếu khám của patient	59
Hình 2.17. Màn hình quản lý bệnh án của patient	59
Hình 2.18. Màn hình chẩn đoán sơ bộ của patient.....	60
Hình 2.19. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho nhân viên tiếp nhận (receptionist)	61
Hình 2.20. Màn hình quản lý hồ sơ bệnh nhân của receptionist.....	62
Hình 2.21. Màn hình phiếu đợi khám của receptionist.....	62
Hình 2.22. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho điều dưỡng (nurse)	63
Hình 2.23. Màn hình quản lý bệnh án của nurse	65
Hình 2.24. Màn hình tiếp nhận bệnh nhân của nurse	65
Hình 2.25. Màn hình ngoài của nurse	66
Hình 2.26. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho bác sĩ điều trị (doctor treatment).....	67
Hình 2.27. Màn hình quản lý bệnh án của doctor treatment.....	68

Hình 2.28. Màn hình phiếu chỉ định của doctor treatment	68
Hình 2.29. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor).....	70
Hình 2.30. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho quản trị viên (admin)	72
Hình 2.31. Màn hình thống kê của admin.....	74
Hình 2.32. Màn hình quản lý tài khoản của admin.....	75
Hình 2.33. Màn hình quản lý nhân viên chưa có tài khoản của admin.....	75
Hình 2.34. Màn hình quản lý thông tin bác sĩ của admin	76
Hình 2.35. Màn hình quản lý thông tin điều dưỡng của admin	77
Hình 2.36. Màn hình quản lý thông tin nhân viên tiếp nhận của admin.....	78
Hình 2.37. Màn hình thanh lý bệnh án của admin	78
Hình 2.38. Màn hình quản lý lịch khám của admin.....	79
Hình 2.39. Màn hình quản lý khoa của admin.....	79
Hình 3.1. Tổ chức thư mục front-end	83
Hình 3.2. Hàm lấy dữ liệu.....	84
Hình 3.3. Hàm tạo đối tượng	85
Hình 3.4. Hàm cập nhật đối tượng.....	86
Hình 3.5. Hàm xóa đối tượng	86
Hình 3.6. Upload và Remove ảnh từ Cloudinary	87
Hình 3.7. Sử dụng dịch vụ Text-to-Speech của Google Cloud.....	88
Hình 3.8: Tổ chức code backend spring boot	88
Hình 3.9: Cấu hình kết nối đến cơ sở dữ liệu	90
Hình 3.10: Cấu hình bảo mật ứng dụng spring boot.....	91
Hình 3.11: Mô hình thứ nhất (dựa trên kiến trúc của mô hình Alexnet)	92
Hình 3.12: Các khối của mô hình thứ hai	92
Hình 3.13: Mô hình thứ hai (dựa trên kiến trúc của mô hình Resnet).....	93
Hình 3.14: Mô hình thứ ba (sử dụng kỹ thuật transfer learning với mô hình Resnet50)	93
Hình 3.15: Mô hình chẩn đoán dựa trên các triệu chứng.....	94
Hình 3.16: Cấu trúc thư mục các API chẩn đoán.....	94
Hình 3.17: Các phương thức trong service chẩn đoán bằng hình ảnh	95
Hình 3.18: Các phương thức trong service chẩn đoán bằng triệu chứng.....	95

Hình 3.19. F1 Score của mô hình thứ nhất	96
Hình 3.20. Sự mất mát của mô hình thứ nhất	96
Hình 3.21. F1 score của mô hình thứ hai	97
Hình 3.22. Sự mất mát của mô hình thứ hai	97
Hình 3.23. F1 score của mô hình thứ ba	97
Hình 3.24. Sự mất mát của mô hình thứ ba	98
Hình 3.25. F1 score của mô hình dự đoán dựa trên triệu chứng.....	98
Hình 3.26. Sự mất mát của mô hình dự đoán dựa trên triệu chứng.....	98
Hình 3.27. Confusion matrix của mô hình chẩn đoán dựa trên triệu chứng.....	99
Hình 3.28. Tạo dự án trên DigitalOcean	106
Hình 3.29. Tạo Droplets	107
Hình 3.30. Droplets đã tạo	107
Hình 3.31. Điều khiển tới máy ảo và lưu lại giá trị IP	108
Hình 3.32. Thay url của host thành địa chỉ của máy ảo.....	109
Hình 3.33. Thay đổi địa chỉ của host thành địa chỉ của máy ảo ở mã nguồn client ...	109
Hình 3.34. Cấu hình Dockerfile tại server	110
Hình 3.35. Cấu hình .env tại client	111

DANH MỤC BẢNG

Bảng 2.1: Mô tả use case “Đăng nhập”	20
Bảng 2.2: Mô tả use case “Nhập mã xác thực”	21
Bảng 2.3: Mô tả use case “Đăng ký tài khoản”	21
Bảng 2.4: Mô tả use case “Đặt lại mật khẩu tài khoản”	22
Bảng 2.5: Mô tả use case “Tạo tài khoản”	23
Bảng 2.6: Mô tả use case “Tìm kiếm tài khoản”	24
Bảng 2.7: Mô tả use case “Đóng mở tài khoản”	24
Bảng 2.8: Mô tả use case “Cấp lại mật khẩu”	25
Bảng 2.9: Mô tả use case “Xóa tài khoản”	25
Bảng 2.10: Mô tả use case “Tạo thông tin nhân viên y tế”	26
Bảng 2.11: Mô tả use case “Đọc thông tin nhân viên y tế”	26
Bảng 2.12: Mô tả use case “Cập nhật thông tin nhân viên y tế”	27
Bảng 2.13: Mô tả use case “Xóa thông tin nhân viên y tế”	28
Bảng 2.14: Mô tả use case “Tạo thông tin khoa”	28
Bảng 2.15: Mô tả use case “Đọc thông tin khoa”	29
Bảng 2.16: Mô tả use case “Cập nhật thông tin khoa”	29
Bảng 2.17: Mô tả use case “Xóa thông tin khoa”	30
Bảng 2.18: Mô tả use case “Tạo lịch khám”	30
Bảng 2.19: Mô tả use case “Đọc lịch khám”	31
Bảng 2.20: Mô tả use case “Cập nhật lịch khám”	31
Bảng 2.21: Mô tả use case “Xóa lịch khám”	32
Bảng 2.22: Mô tả use case “Xem thống kê dữ liệu”	33
Bảng 2.23: Mô tả use case “Xóa hồ sơ bệnh án”	33
Bảng 2.24: Mô tả use case “Đổi mật khẩu”	34
Bảng 2.25: Mô tả use case “Đăng xuất”	34
Bảng 2.26: Mô tả use case “Tạo bệnh án”	36
Bảng 2.27: Mô tả use case “Đọc bệnh án”	36
Bảng 2.28: Mô tả use case “Cập nhật bệnh án”	37
Bảng 2.29: Mô tả use case “Gọi bệnh nhân”	38
Bảng 2.30: Mô tả use case “Tìm kiếm bệnh án”	39
Bảng 2.31: Mô tả use case “Chạy hồ trợ chẩn đoán bệnh”	39

Bảng 2.32: Mô tả use case “Lưu kết quả chẩn đoán”	40
Bảng 2.33: Mô tả use case “Lưu kho bệnh án”	40
Bảng 2.34: Mô tả use case “Tạo chỉ định”	41
Bảng 2.35: Mô tả use case “Tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân”	41
Bảng 2.36: Mô tả use case “Đăng ký phòng khám”	42
Bảng 2.37: Mô tả use case “Tư vấn khám bệnh”	42
Bảng 2.38: Mô tả use case “Tạo hồ sơ bệnh nhân”	43
Bảng 2.39: Mô tả use case “Đọc hồ sơ bệnh nhân”	43
Bảng 2.40: Mô tả use case “Cập nhật hồ sơ bệnh nhân”	44
Bảng 2.41: Mô tả use case “Xóa hồ sơ bệnh nhân”	44
Bảng 2.42: Mô tả use case “Đặt lịch khám”	45
Bảng 2.43: Mô tả use case “Xem phiếu khám”	46
Bảng 2.44: Mô tả use case “Tra cứu kết quả khám bệnh”	46
Bảng 2.45: Mô tả use case “Xem biểu đồ sinh hiệu”	47
Bảng 2.46: Mô tả collection TaiKhoan (Accounts)	51
Bảng 2.47: Mô tả collection NhanVienYTe (HealthcareStaffs)	52
Bảng 2.48: Mô tả collection Khoa (Departments)	52
Bảng 2.49: Mô tả collection HoSoBenhNhan (Records).....	52
Bảng 2.50: Mô tả collection BenhAn (Medicals)	53
Bảng 2.51: Mô tả collection LichKham (Schedules).....	54
Bảng 2.52: Mô tả collection PhieuKham (Tickets)	54
Bảng 2.53: Mô tả collection ChanDoanHinhAnh (DiagnosticImages)	54
Bảng 2.54. Danh sách màn hình sử dụng phía khách (guest).....	55
Bảng 2.55. Danh sách các đối tượng trên màn hình chính của guest	56
Bảng 2.56. Danh sách màn hình sử dụng phía bệnh nhân (patient)	57
Bảng 2.57. Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của patient	60
Bảng 2.58. Danh sách màn hình sử dụng phía nhân viên tiếp nhận (receptionist).....	61
Bảng 2.59. Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của receptionist.....	62
Bảng 2.60. Danh sách màn hình sử dụng phía điều dưỡng (nurse)	64
Bảng 2.61. Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của nurse.....	66
Bảng 2.62. Danh sách màn hình sử dụng phía bác sĩ điều trị (doctor treatment)	67
Bảng 2.63. Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của doctor treatment ...	69

Bảng 2.64. Danh sách màn hình sử dụng phía bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor)	70
Bảng 2.65. Màn hình chẩn đoán của imaging doctor	71
Bảng 2.66. Danh sách các đối tượng trên màn hình chính của imaging doctor	71
Bảng 2.67. Danh sách màn hình sử dụng phía quản trị viên (admin).....	73
Bảng 2.68. Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của admin	80
Bảng 3.1: Kiểm thử chức năng đăng ký tài khoản local.....	100
Bảng 3.2: Kiểm thử chức năng đăng nhập bằng tài khoản local	100
Bảng 3.3: Kiểm thử chức năng đăng nhập bằng tài khoản google	100
Bảng 3.5: Kiểm thử chức năng quản lý hồ sơ bệnh nhân	101
Bảng 3.6: Kiểm thử chức năng đặt lịch khám	101
Bảng 3.7: Kiểm thử chức năng xem phiếu khám.....	102
Bảng 3.8: Kiểm thử chức năng tra cứu kết quả khám bệnh.....	102
Bảng 3.9: Kiểm thử chức năng xem biểu đồ sinh hiệu.....	102
Bảng 3.10: Kiểm thử chức năng tư vấn khám bệnh	103
Bảng 3.24. Kiểm thử chức năng xem thống kê dữ liệu	103
Bảng 3.25. Kiểm thử chức năng xuất thống kê ra file excel.....	104
Bảng 3.26. Kiểm thử chức năng xóa hồ sơ bệnh án tới hạn thanh lý	104
Bảng 3.27. Kiểm thử chức năng xóa tất cả bệnh án tới hạn thanh lý	104
Bảng 3.28. Kiểm thử chức năng chạy hỗ trợ chẩn đoán.....	104
Bảng 3.29. Kiểm thử chức năng đăng ký phòng khám của nhân viên tiếp nhận.....	105
Bảng 3.30. Kiểm thử chức năng gọi bệnh nhân của điều	105

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Nghĩa biểu thị
1	AI	Artificial Intelligence
2	API	Application Programming Interface
3	BHYT	Bảo Hiểm Y Tế
4	CCCD	Căn Cước Công Dân
5	IP	Internet Protocol
6	MRI	Magnetic Resonance Imaging
7	UI	User Interface
8	URL	Uniform Resource Identifier

TÓM TẮT KHÓA LUẬN

Khóa luận tập trung vào việc xây dựng một ứng dụng web để quản lý hồ sơ bệnh án cho bệnh viện phù hợp với các quy định quản lý hồ sơ bệnh án và kết hợp trí tuệ nhân tạo (học máy) trong việc đưa ra hỗ trợ chẩn đoán cho bác sĩ.

Để thực hiện nhóm đã nghiên cứu về cách thức và một số quy định hiện nay về việc quản lý hồ sơ bệnh án, phân tích quy trình khám chữa bệnh nội trú và ngoại trú, tham khảo các ứng dụng có liên quan, xây dựng các mô hình học máy cho việc chẩn đoán bệnh, thiết kế, cài đặt, kiểm thử và triển khai chương trình.

Sau khi thực hiện nhóm đã có thể xây dựng được một ứng dụng web hoàn chỉnh để quản lý hồ sơ bệnh án cho bệnh nhân và có các chức năng hỗ trợ chẩn đoán bằng trí tuệ nhân tạo. Bên cạnh đó, khi phân tích quy trình khám chữa bệnh nhóm đã phát triển thêm chức năng đặt lịch khám để phù hợp với quá trình quản lý hồ sơ bệnh án mà nhóm sử dụng.

PHẦN MỞ ĐẦU

1. TÍNH CẤP THIẾT CỦA ĐỀ TÀI

Hiện nay việc thực hiện đăng ký khám chữa bệnh và quản lý hồ sơ bệnh án trong các bệnh viện vẫn luôn là một vấn đề được quan tâm. Người bệnh phải chờ rất nhiều thời gian và công sức trong việc chờ đợi đến lượt được tiếp nhận đăng ký khám bệnh khi số lượng người đến khám quá đông tại các bệnh viện tuyến đầu như tại Bệnh Viện Đại học Y Dược thành phố Hồ chí minh, Bệnh viện Bình Dân để được đăng ký khám bệnh sớm người khám phải có mặt tại bệnh viện lấy số thứ tự trước giờ khám từ 2 đến 4 giờ đồng hồ. Bệnh viện phải tồn tại không gian lưu trữ và nhiều nhân lực trong việc di chuyển, bố trí, sắp xếp và tìm kiếm các hồ sơ bệnh án giấy khi số lượng bệnh án ngày càng tăng, từ đó làm cho hiệu suất và chất lượng khám chữa bệnh giảm. Khi đi thăm khám người bệnh phải mang theo nhiều loại giấy tờ hồ sơ cồng kềnh, dễ bị thất lạc. Bác sĩ gặp nhiều khó khăn trong việc đánh giá tình trạng bệnh sử của người bệnh do việc tra cứu, tìm kiếm theo dõi quá trình khám chữa bệnh mất nhiều thời gian và công sức từ đó ảnh hưởng đến quyết định đưa ra hướng điều trị chính xác cho bệnh nhân của bác sĩ.

Ngoài ra, công việc chẩn đoán hình ảnh tại các bệnh viện tuyến đầu cũng đang trong tình trạng quá tải, khi mỗi ngày làm việc bác sĩ chẩn đoán hình ảnh phải thực hiện hàng trăm ca chẩn đoán. Từ đó dưới áp lực của công việc mỗi ngày làm cho bác sĩ bị mệt mỏi gây ra ảnh hưởng đến chất lượng kết quả chẩn đoán. Vì vậy, tạo ra một phần mềm quản lý bệnh án điện tử và ứng dụng học máy trong hỗ trợ chẩn đoán là một nhu cầu tất yếu.

2. MỤC ĐÍCH CỦA ĐỀ TÀI

Thiết kế và xây dựng ứng dụng web để quản lý bệnh án điện tử dành cho bệnh nhân, nhân viên y tế (bác sĩ, điều dưỡng, nhân viên tiếp nhận) và quản trị viên. Hệ thống gồm các chức năng: quản lý hồ sơ bệnh nhân, quản lý hồ sơ bệnh án, quản lý thông tin khoa, quản lý thông tin nhân viên y tế, quản lý phiếu khám, quản lý lịch khám, chẩn đoán sơ bộ, tiếp nhận bệnh nhân, chẩn đoán hình ảnh và thống kê dữ liệu hệ thống.

Áp dụng các kỹ thuật học máy đặc biệt là các kỹ thuật học sâu trong hỗ trợ chẩn đoán với các dữ liệu hình ảnh, văn bản.

Tìm hiểu phân tích nghiệp vụ của quản lý bệnh án điện tử, đặt lịch khám.

Tìm hiểu, phân tích các dữ bộ dữ liệu để xây dựng các mô hình cho việc hỗ trợ chẩn đoán bệnh.

PHẦN MỞ ĐẦU

3. PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Trong đề tài này, nhóm đã sử dụng phương pháp phân tích, tổng hợp để xử lý các dữ liệu và yêu cầu của đề tài, phương pháp mô tả để mô tả các đặc điểm, tính chất của các đối tượng nghiên cứu làm những phương pháp nghiên cứu chính. Phương pháp nghiên cứu thực nghiệm, thí nghiệm huấn luyện nhiều mô hình với các kiến trúc khác nhau để lựa chọn mô hình có hiệu suất cao để triển khai.

4. Ý NGHĨA KHOA HỌC VÀ THỰC TIỄN

Ý nghĩa khoa học:

- + Nâng cao hiệu quả quản lý hồ sơ bệnh án, giúp lưu trữ, truy cập và sử dụng thông tin bệnh nhân một cách hiệu quả, an toàn và bảo mật.
- + Nâng cao chất lượng khám chữa bệnh, hỗ trợ bác sĩ chẩn đoán và điều trị bệnh, giúp đưa ra các quyết định điều trị chính xác và hiệu quả hơn.
- + Giảm chi phí lưu trữ, quản lý và sử dụng hồ sơ bệnh nhân.
- + Cải thiện sự hài lòng của bệnh nhân, giúp bệnh nhân dễ dàng truy cập thông tin sức khỏe của mình, giúp tiết kiệm thời gian và tiền bạc khi đến khám bác sĩ.

Ý nghĩa thực tiễn:

- + Góp phần nâng cao chất lượng dịch vụ y tế: hệ thống giúp người bệnh dễ dàng đặt lịch khám, giảm thời gian chờ đợi, giúp nâng cao sự hài lòng của người bệnh.
- + Nâng cao hiệu quả hoạt động của cơ sở y tế: hệ thống giúp cơ sở y tế quản lý thông tin bệnh nhân một cách hiệu quả, tiết kiệm chi phí và nâng cao hiệu quả hoạt động.
- + Tạo điều kiện phát triển chăm sóc y tế thông minh: hệ thống này hướng tới chăm sóc y tế thông minh và giúp ngành y tế ứng dụng công nghệ tiên tiến vào quản lý và phát hiện bệnh.

Hệ thống có thể mang lại nhiều lợi ích cho các cơ sở y tế, người bệnh và ngành y tế nói chung. Hỗ trợ cho bệnh nhân đặc biệt là bác sĩ làm cho công việc của bác sĩ sẽ chính xác hơn.

5. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

5.1. Đối tượng nghiên cứu

Quản lý và điều hành bệnh viện: nghiên cứu cách mà một bệnh viện vận hành về nhân sự và cơ sở vật chất, tối ưu hóa quy trình làm việc của một bệnh viện nhằm nâng cao hiệu suất, cải thiện chất lượng dịch vụ và mang đến trải nghiệm tốt nhất cho bệnh nhân.

PHẦN MỞ ĐẦU

Chất lượng dịch vụ: tập trung vào việc đánh giá nhằm đưa ra các giải pháp cải thiện chất lượng dịch vụ được cung cấp, bao gồm việc đánh giá tiêu chuẩn chẩn đoán, quản lý dữ liệu bệnh nhân cũng như dữ liệu của bệnh viện.

Quản lý rủi ro trong chẩn đoán: nghiên cứu về cách quản lý rủi ro trong việc đưa ra các kết quả chẩn đoán nhằm giảm thiểu sai sót, tăng cường độ chính xác từ đó giúp cho các kết quả chẩn đoán trở nên đáng tin cậy và nâng cao được chất lượng dịch vụ y tế.

5.2. Phạm vi nghiên cứu

Đánh giá hiệu suất và hiệu quả: nghiên cứu, đánh giá hiệu suất của các phương pháp chẩn đoán khác nhau bao gồm chi phí, lợi ích và độ hiệu quả của các phương pháp. Chọn lọc các phương pháp chẩn đoán phù nhất và đảm bảo rằng chúng mang lại giá trị cao nhất cho bệnh nhân.

Ứng dụng trí tuệ nhân tạo (AI) trong chẩn đoán: nghiên cứu cách AI có thể được ứng dụng để nâng cao hiệu quả chẩn đoán, từ việc phân tích hình ảnh y khoa đến đánh giá dữ liệu lâm sàng và hỗ trợ quyết định chẩn đoán để tăng cường độ chính xác cho việc chẩn đoán.

Đánh giá tác động của công nghệ mới: các công nghệ mới hiện nay như máy móc tự động, trí tuệ nhân tạo và dữ liệu lớn đã có nhiều cải tiến so với quá khứ nên cần nghiên cứu tác động của chúng để có thể thay đổi cách thức quản lý bệnh viện và quá trình chẩn đoán.

6. KHẢO SÁT CÁC PHẦN MỀM LIÊN QUAN

6.1. Hệ thống quản lý bệnh viện thông minh fpt.ehospital 2.0+



Hình 1.1: Hệ thống bệnh viện thông minh FPT.eHOSPITAL 2.0+

PHẦN MỞ ĐẦU

FPT.eHospital 2.0+ là hệ thống quản lý bệnh viện thông minh, FPT.eHospital 2.0+ được FPT IS phát triển dựa trên 20 năm kinh nghiệm và kiến thức chuyên sâu đồng hành cùng ngành y tế. Hệ thống đã được triển khai hiệu quả tại hơn 300 bệnh viện và 7 sở y tế trên cả nước.

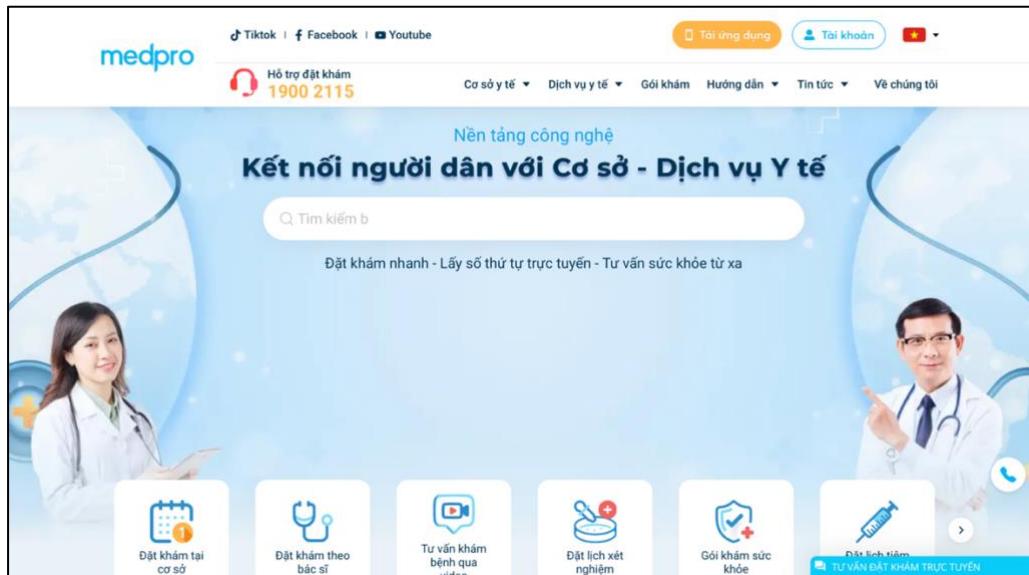
Chức năng chính: hệ thống bao gồm 12 nhóm phần mềm và các phân hệ chức năng giúp quản lý toàn diện và kết nối mọi quy trình nghiệp vụ của bệnh viện. Hệ thống ứng dụng các công nghệ tiên tiến như trí tuệ nhân tạo – học máy giúp hỗ trợ ra quyết định hiệu quả và nâng cao chất lượng khám chữa bệnh. Có thể tùy chỉnh theo nhu cầu của từng bệnh viện và có thể triển khai linh hoạt theo từng giai đoạn. Tuân thủ các tiêu chuẩn y tế của Việt Nam và thế giới.

Ưu điểm: hệ thống giúp giảm chi phí và nâng cao hiệu quả hoạt động của bệnh viện. Giúp nâng cao chất lượng khám chữa bệnh và nâng cao sự hài lòng của người bệnh.

Nhược điểm: chi phí triển khai của hệ thống khá cao gồm chi phí phần mềm, phần cứng, đào tạo nhân lực và chi phí vận hành do hệ thống phức tạp. Vận hành khó khăn, cần có đội ngũ kỹ thuật có chuyên môn cao. Khả năng tích hợp hạn chế, gặp khó khăn trong việc tích hợp với các hệ thống khác đang sử dụng tại bệnh viện, việc tích hợp không tốt dẫn đến tính trạng dữ liệu không đồng nhất. Nguy cơ an ninh mạng, lượng dữ liệu lớn và nhạy cảm nên có nguy cơ bị tấn công dẫn đến rò rỉ dữ liệu. Hệ thống sẽ phụ thuộc vào FPT nên có thể dẫn đến một số rủi ro như tăng giá dịch vụ bảo trì, cập nhật và nâng cấp hệ thống hoặc ngừng cung cấp dịch vụ.

PHẦN MỞ ĐẦU

6.2. Phần mềm đặt lịch khám bệnh medpro (<https://medpro.vn>)



Hình 1.2: Ứng dụng web đăng ký đặt lịch khám - Medpro

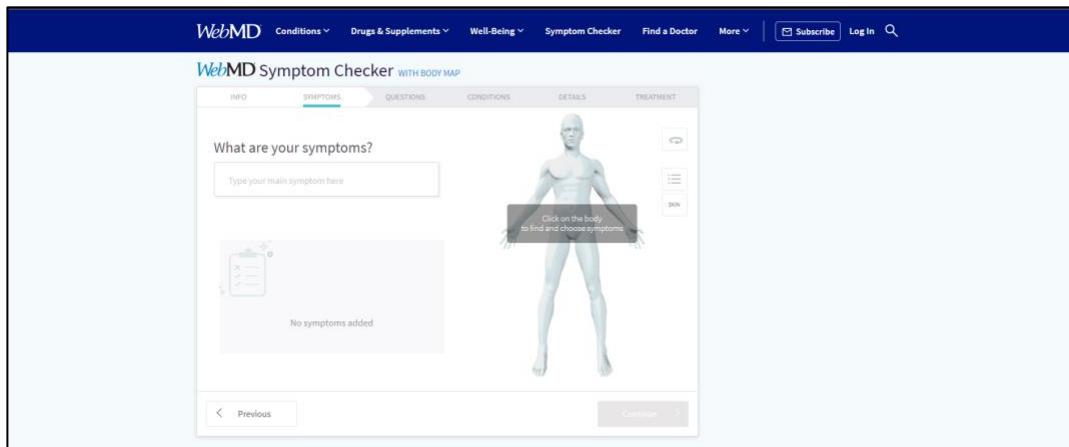
Chức năng chính: phần mềm cho phép người dùng lựa chọn đặt khám tại cơ sở y tế hoặc theo bác sĩ. Ngoài ra, phần mềm còn cung cấp đặt các gói dịch vụ xét nghiệm, tiêm chủng tùy theo nhu cầu của người khám. Tư vấn khám bệnh qua video, thông qua phần mềm người dùng có thể nhận được những lời tư vấn của các bác sĩ chuyên khoa từ xa mà không cần đến trực tiếp đến cơ sở y tế. Tra cứu kết quả khám bệnh, người dùng có thể tra cứu kết quả khám trên phần mềm sau ngày khám giúp tiết kiệm được thời gian chờ trả kết quả khám bệnh. Giúp dễ dàng và thuận tiện tra cứu, theo dõi quản lý đơn thuốc, kết quả khám cận lâm sàng như chẩn đoán hình ảnh, siêu âm, xét nghiệm. Tránh được việc bị đánh mất, thất lạc kết quả. Danh sách phiếu khám được phân chia thành các mục gồm: đã thanh toán, chưa thanh toán, đã khám và đã hủy. Có thể theo dõi các thông tin như mã phiếu, họ tên bệnh nhân, bệnh viện, loại dịch vụ, chuyên khoa đã đăng ký và trạng thái của phiếu khám. Quản lý hồ sơ bệnh nhân, phần mềm cho phép một tài khoản truy cập có thể tạo nhiều hồ sơ bệnh nhân thông qua cách quét mã BHYT/CCCD hoặc nhập các thông tin bệnh nhân thủ công.

Ưu điểm: phần mềm có thể đăng ký đặt lịch khám với nhiều bệnh viện trên cả nước, giao diện phần mềm trực quan, dễ dàng thao tác sử dụng, có gửi thông báo nhắc lại phiếu khám bệnh qua email trước ngày đã đăng ký khám, khi tìm kiếm trên ứng dụng có hiển thị các gợi ý tìm kiếm phổ biến, kết quả tìm kiếm được phân chia thành các mục như: tất cả, cơ sở y tế, bác sĩ, chuyên khoa và gói khám giúp người dùng dễ dàng lựa chọn.

PHẦN MỞ ĐẦU

Nhược điểm: không có đánh giá chất lượng dịch vụ khám chữa bệnh, không thể tìm kiếm đưa ra gợi ý các cơ sở y tế chuyên khám và điều trị bệnh dựa trên tên bệnh.

6.3. Phần mềm kiểm tra sức khỏe webmd (<https://symptoms.webmd.com>)



Hình 1.3: Trang ứng dụng web kiểm tra sức khỏe WebMD

Chức năng chính: Trang web cung cấp công cụ Symptom Checker hỗ trợ dự đoán dựa trên các triệu chứng người dùng mô tả cùng với các thông tin về tuổi, giới tính, tiền sử bệnh để đưa ra các thông tin về lời các loại bệnh có thể đang mắc phải và cách điều trị của chúng.

Ưu điểm: có thể chọn nhiều triệu chứng, chọn được nhiều vị trí trên cơ thể để chẩn đoán, đưa ra kết quả chẩn đoán nhanh chóng, có mô tả chi tiết về các loại bệnh có thể gặp phải.

Nhược điểm: độ chính xác không cao do các ứng dụng chẩn đoán bệnh nói chung đều đang trong giai đoạn phát triển và chưa hoàn hảo, các triệu chứng có thể chọn là có giới hạn.

7. KẾT QUẢ DỰ KIẾN ĐẠT ĐƯỢC

Quản lý bệnh án, sau khi triển khai ứng dụng web, thông tin bệnh án sẽ được quản lý một cách hiệu quả hơn. Thông tin sẽ được tổ chức đồng bộ, rõ ràng và dễ dàng truy cập, giúp tăng cường khả năng chăm sóc bệnh nhân và tăng cường sự liên kết phối hợp giữa các chuyên khoa trong bệnh viện.

Hỗ trợ chẩn đoán, bằng cách áp dụng các kỹ thuật học máy vào quá trình chẩn đoán, có thể cung cấp các công cụ hỗ trợ quyết định cho các bác sĩ chẩn đoán hình ảnh, cải thiện độ chính xác của các chẩn đoán. Bệnh nhân có thể đăng ký chuyên khoa khám phù hợp dựa trên các chẩn đoán của học máy từ các biểu hiện triệu chứng người bệnh gặp phải, giúp tăng khả năng phát hiện sớm bệnh tật.

PHẦN MỞ ĐẦU

Hỗ trợ đặt lịch khám từ xa, bệnh nhân có thể đăng ký lịch khám bệnh cho bản thân để bệnh nhân có thể chủ động thời gian và tiết kiệm thời gian chờ đợi.

Bệnh nhân có thể quản lý thông tin hành chính, tra cứu kết quả khám bệnh, phiếu khám của bản thân, người thân, theo dõi các thông tin chỉ số sinh hiệu.

PHẦN NỘI DUNG

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1.1. MỘT SỐ KHÁI NIỆM VỀ HỌC MÁY

1.1.1. Mạng nơ-ron nhân tạo

Mạng nơ-ron nhân tạo hay Artificial neural networks (ANNs) một mô hình học máy lấy cảm hứng từ bộ cách hoạt động của bộ não người. Một mạng nơ-ron nhân tạo gồm 3 thành phần chính gồm: input layer, hidden layer, và output layer. Input layer (lớp đầu vào) nhận dữ liệu đầu vào được cung cấp dưới nhiều định dạng khác nhau. Hidden layer (lớp ẩn), nằm ở giữa lớp đầu vào và lớp đầu ra, thực hiện tất cả các phép tính để tìm các đặc trưng. Nếu có nhiều Hidden layer thì có thể gọi là một mạng học sâu (deep learning). Output layer (lớp đầu ra): đầu vào trải qua một loạt các biến đổi bằng cách sử dụng Hidden layer, cuối cùng dẫn đến đầu ra [1].

Để huấn luyện mạng nơ-ron nhân tạo ta còn cần một số khái niệm sau như hàm mất mát, thuật toán tối ưu hóa, forward propagation và backpropagation. Hàm mất mát (Loss function), sử dụng để tính toán mức độ sai lệch giữa giá trị dự đoán và giá trị thực. Thuật toán tối ưu hóa (Optimizer) là thuật toán sử dụng để cập nhật các tham số của mô hình nhằm tối ưu hóa hàm mất mát. Một số thuật toán phổ biến Stochastic Gradient Descent (SGD), Adam, Nadam, ... Forward propagation là quá trình lan truyền từ lớp đầu vào đến lớp đầu ra, sử dụng để tính kết quả đầu ra của mạng. Backpropagation là thuật toán chính của việc huấn luyện các mạng nơ-ron hiện nay, nó là quá trình lan truyền ngược từ kết quả đầu ra về lớp đầu để cập nhật trọng số cho mô hình [1].

1.1.2. Mạng nơ-ron tích chập

Mạng nơ-ron tích chập hay Convolutional neural networks (CNNs) là một mạng học sâu được sử dụng phổ biến trong lĩnh vực xử lý ảnh và thị giác máy tính cho các nhiệm vụ phân loại ảnh và nhận diện đối tượng. Một mạng CNNs gồm 3 thành phần chính: Convolutional layer, Pooling layer và Fully-connected layer. Convolutional layer (Lớp tích chập) là lớp cốt lõi của mạng nơi mà phần lớn tài nguyên tính toán được sử dụng. Nó cần dữ liệu đầu vào, bộ lọc - filter (kernel) và filter map, bước nhảy - stride và hàm kích hoạt (hàm phi tuyến, thường dùng ReLU) - activation function để hoạt động. Pooling layer thường dùng sau lớp tích chập để giảm chiều và tổng hợp dữ liệu, gồm 2 loại chính là Max pooling (sử dụng giá trị lớn nhất của đầu vào để tổng hợp) và Average pooling (sử dụng giá trị trung bình của đầu vào để tổng hợp dữ liệu). Fully-

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

connected layer hoặc Dense layer (Lớp kết nối đầy đủ) thường là lớp cuối cùng trong mạng, dùng để phân loại hình ảnh dựa trên kết quả tổng hợp được từ các lớp trước đó. Hàm kích hoạt thường được sử dụng cho việc phân loại là softmax [1].

Một số kiến trúc CNNs phổ biến như LeNet-5, AlexNet, VGGNet, ResNet, ...

1.1.3. Một số metrics - tiêu chí đánh giá mô hình học máy

Các metrics là các tiêu chí để đánh giá hiệu suất của mô hình trong việc giải quyết bài toán. Việc chọn metrics thường phụ thuộc vào loại bài toán, mục đích của mô hình và đặc điểm của dữ liệu.

True Positive - TP (dương tính thật) là việc nhãn thực sự là dương tính và mô hình dự đoán là dương tính.

False Positive - FP (dương tính giả) là việc nhãn thực sự là âm tính nhưng mô hình dự đoán là dương tính.

True Negative - TN (âm tính thật) là việc nhãn thực sự là âm tính và mô hình dự đoán là âm tính.

False Negative - FN (âm tính giả) là việc nhãn thực sự là dương tính nhưng mô hình dự đoán là âm tính.

Precision (độ chính xác) được xác định bằng tỷ lệ giữa số dương tính thật trên tổng số các dự đoán dương tính. Precision cao thể hiện cho việc độ chính xác của dự đoán là cao [2]. Công thức: $Precision = \frac{TP}{TP+FP}$

Recall (độ nhạy) được xác định bằng tỉ lệ giữa số dương tính thật trên tổng số các nhãn là thật sự là dương tính. Recall cao thể hiện cho việc tỷ lệ phát hiện được các điểm dương tính thật trong tổng số các điểm dương tính cao [2]. Công thức: $Recall = \frac{TP}{TP+FN}$

F1 score là một đại lượng dung hòa giữa Precision và Recall, giúp cân bằng giữa Precision và Recall của mô hình được tính bằng công thức [2]: $F1 = \frac{2 \times Precision \times Recall}{Precision + Recall}$

1.2. PHƯƠNG PHÁP VÀ KỸ THUẬT LẬP TRÌNH

Lập trình hướng đối tượng là một phương pháp lập trình hiện đại, có thể trừu tượng hóa các trạng thái và hành vi của đối tượng trong thực tế vào bên trong chương trình thông qua các phương thức và thuộc tính của lớp, phương pháp lập trình này có 4 tính chất gồm: tính đóng gói, tính kế thừa, tính đa hình và tính trừu tượng. Ưu điểm là giúp che giấu đi các thông tin, tái sử dụng mã nguồn, tăng cường tính linh hoạt và giảm

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

đi sự phức tạp của chương trình [3]. Phương pháp được nhóm lựa chọn sử dụng bởi các ưu điểm mang lại trong quá trình phát triển phần mềm.

Client-side Rendering (CSR) là một kỹ thuật phát triển web nơi tất cả mã JavaScript được tải về từ server vào trình duyệt của người dùng, sau đó thực thi và render giao diện người dùng hoàn toàn từ phía client, khi xây dựng ứng dụng web bằng React sẽ tạo ra một SPA (single page application), trình duyệt sẽ gửi request đến server, request ban đầu dành cho một trang html trống sau đó sẽ nạp các tập lệnh JS thao tác với DOM và hiển thị các trang cho người dùng [4]. Kỹ thuật này được nhóm lựa chọn vì mang lại sự hiệu quả trong lúc phát triển phần mềm

1.3. CÔNG CỤ VÀ MÔI TRƯỜNG LẬP TRÌNH

StarUML là một công cụ được sử dụng trong việc hỗ trợ phân tích và thiết kế các lược đồ của hệ thống thông qua ngôn ngữ mô hình hóa thống nhất (Unified Modeling Language).

Visual Studio Code là một công cụ soạn thảo mã nguồn được sử dụng để viết mã nguồn trong dự án.

MongoDB Atlas và MongoDB Compass, MongoDB Atlas là một cơ sở dữ liệu đám mây NoSQL của MongoDB được triển khai và vận hành trên các nhà cung cấp dịch vụ điện toán đám mây. MongoDB Compass là một giao diện đồ họa người dùng được sử dụng để truy vấn, tổng hợp và phân tích dữ liệu của cơ sở dữ liệu MongoDB.

Git và Github, Git là một công cụ được sử dụng để quản lý mã nguồn phân tán, giúp kiểm soát và theo dõi sự thay đổi của mã nguồn. Github là một dịch vụ máy chủ lưu trữ mã nguồn (repository) được sử dụng để giúp các thành viên trong nhóm có thể làm việc trực tuyến cùng nhau trong một kho lưu trữ ở bất kỳ nơi nào.

Postman là một công cụ được sử dụng để gửi yêu cầu đến các API, lưu trữ lại kết quả của các lần gọi chạy và tạo đặc tả cho API.

Jira là một công cụ được sử dụng để quản lý các lỗi trong quá trình kiểm thử và giám sát quá trình sửa chữa các lỗi phát hiện được.

Miniconda là một trình cài đặt nhỏ gọn cho conda, một hệ thống quản lý môi trường và quản lý gói đa nền tảng, sử dụng để quản lý các môi trường Python.

1.4. THƯ VIỆN VÀ NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH

1.4.1. Ngôn ngữ lập trình

Java là một ngôn ngữ lập trình bậc cao hướng đối tượng, có thể chạy độc lập trên nhiều nền tảng khác nhau và được sử dụng phổ biến trong nhiều lĩnh vực. Được sử dụng để xây dựng hệ thống backend trong dự án.

JavaScript là một ngôn ngữ lập trình giúp cho các lập trình viên tạo ra các trang web tương tác, các chức năng của JavaScript mang lại có thể cải thiện trải nghiệm người dùng và đây cũng là một ngôn ngữ kịch bản phía máy khách. Được sử dụng để xây dựng hệ thống frontend trong dự án.

Python là một ngôn ngữ lập trình bậc cao với nhiều ưu điểm như đơn giản, dễ học và có cộng đồng phát triển lớn với nhiều công cụ hỗ trợ. Được sử dụng để xây dựng các mô hình học máy trong dự án.

1.4.2. Thư viện – framework – dịch vụ

Cloudinary là một cloud-base service (dịch vụ đám mây cơ bản), đây là một giải pháp dành cho việc quản lý hình ảnh, cung cấp APIs toàn diện và trình quản lý giúp dễ dàng tích hợp vào các trang web và các ứng dụng di động.

ReactJS là một thư viện JavaScript giúp xây dựng và phát triển giao diện người dùng.

TaiwindCSS là một utility-first CSS framework, có nhiều class bao gồm các thuộc tính CSS khác nhau và quan trọng, có thể dễ dàng mở rộng tạo mới tạo ra những class bằng chính những class của nó.

Ant Design là thư viện tập hợp các components của React cung cấp hầu hết các components thông dụng cho website hiện đại như Layout, Button, Icon, DatePicker, TimePicker, Table, ...

Text-to-Speech là một dịch vụ của Google Cloud cho phép chuyển đổi văn bản thành giọng nói tự nhiên bằng cách sử dụng các công nghệ tổng hợp giọng nói.

Google OAuth Credentials: là một dịch vụ của Google Cloud được sử dụng để cho phép người dùng sử dụng tài khoản Google đăng nhập vào hệ thống.

Spring Boot là một framework Java mã nguồn mở được xây dựng dựa trên Spring Framework. Giúp đơn giản hóa công việc cấu hình bằng cách cấu hình tự. Được sử dụng chính để xây dựng hệ thống Back-end trong dự án.

CHƯƠNG 1: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Flask là một framework được sử dụng phổ biến trong việc phát triển web bằng Python cung cấp khả năng định tuyến linh hoạt và máy chủ phát triển tích hợp, giúp dễ dàng kiểm tra và phát triển ứng dụng mà không cần cấu hình bổ sung. Được sử dụng để xây dựng các API chẩn đoán trong dự án.

Tensorflow là một nền tảng đầu cuối dành cho học máy (end-to-end platform), được sử dụng phổ biến cho nhiều tác vụ học máy. Được sử dụng chính để xây dựng các mô hình học máy – học sâu trong dự án.

Scikit-learn là một thư viện mã nguồn mở được sử dụng phổ biến trong học máy, cung cấp nhiều công cụ để đơn giản hóa việc xây dựng các mô hình học máy.

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2.1. ĐẶC TẨY CHƯƠNG TRÌNH

2.1.1. Mô tả bài toán

Một bệnh viện cần có hệ thống quản lý bệnh án và hỗ trợ chẩn đoán trong quá trình khám chữa bệnh và điều trị. Một hệ thống quản lý bệnh án và hỗ trợ chẩn đoán cần lưu trữ các dữ liệu như sau:

Bệnh viện thì có nhiều khoa, thông tin của mỗi khoa gồm có: mã khoa, tên khoa, tình trạng mở đặt lịch khám, vị trí khoa, danh sách phòng.

Trong mỗi khoa có nhiều nhân viên y tế làm việc, mỗi nhân viên y tế đều có các thông tin gồm: mã nhân viên, họ và tên, ngày sinh, giới tính, số điện thoại, số CCCD, địa chỉ thường trú. Ngoài ra, còn có thêm thông tin về chức danh (bác sĩ, thạc sĩ, tiến sĩ, bác sĩ chuyên khoa 1, bác sĩ chuyên khoa 2) nếu là bác sĩ, thông tin về hạng cấp bậc (hạng 2, hạng 3, hạng 4) nếu là điều dưỡng và thông tin về trình độ tin học văn phòng nếu là nhân viên tiếp nhận.

Mỗi bác sĩ có thể có nhiều lịch khám, mỗi lịch khám bao gồm các thông tin: mã lịch khám, ngày khám, phòng khám, buổi khám, số lượng chờ khám và số thứ tự đang gọi.

Mỗi nhân viên y tế được cấp một tài khoản để đăng nhập truy cập vào hệ thống với vai trò quyền hạn tương ứng với chức vụ làm việc, thông tin của mỗi tài khoản gồm có: mã tài khoản, họ và tên người dùng, email, mật khẩu, mật khẩu cập nhật, quyền, trạng thái kích hoạt, ngày tạo. Ngoài ra, còn có thêm thông tin về trạng thái xác thực email, nhà cung cấp tài khoản khi bệnh nhân đăng ký tạo tài khoản hoặc đăng nhập bằng tài khoản google để sử dụng hệ thống với vai trò là bệnh nhân. Khi xác thực tài khoản người dùng sẽ nhận được mã xác thực được gửi qua email của tài khoản tương ứng, thông tin của mã xác thực gồm: mã 6 số ngẫu nhiên và thời gian hết hạn trong 5 phút.

Mỗi tài khoản bệnh nhân có thể tạo từ 1 đến 10 hồ sơ bệnh nhân cho bản thân và người thân, thông tin hành chính trong mỗi hồ sơ bệnh nhân gồm có: mã hồ sơ, email nhận phiếu khám, họ và tên người bệnh, ngày sinh, giới tính, số CCCD, địa chỉ thường trú, mã BHYT, số điện thoại người nhà, trạng thái lưu kho, ngày tạo.

Mỗi hồ sơ bệnh nhân có thể đăng ký một hoặc nhiều phiếu khám bệnh theo chuyên khoa, thông tin của mỗi phiếu khám bệnh gồm có: mã phiếu khám, số thứ tự chờ khám, khu vực khám, phòng khám, chuyên khoa khám, ngày khám, giờ khám dự kiến,

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

trạng thái phiếu khám, họ và tên người khám, mã hồ sơ bệnh nhân, ngày sinh, giới tính, mã BHYT, địa chỉ, ngày tạo.

Mỗi hồ sơ bệnh nhân có thể có nhiều bệnh án, thông tin của mỗi bệnh án gồm: mã bệnh án, lý do khám, quá trình bệnh lý, tiền sử bệnh, kết quả khám các cơ quan, tóm tắt kết quả chẩn đoán hình ảnh (nếu có), phương pháp điều trị, chẩn đoán khi ra viện, kết quả điều trị (khỏi bệnh, giảm bớt, không thay đổi, nặng hơn, tử vong), trạng thái lưu kho, ngày lưu kho, ngày đến hạn thanh lý, trạng thái đánh dấu, ngày tạo và kết quả khám sinh hiệu gồm: mạch đập, nhiệt độ, huyết áp, nhịp thở, cân nặng. Ngoài ra, còn có thêm thông tin thời gian đến khám và chẩn đoán ban đầu nếu là bệnh án ngoại trú, thông tin thời gian vào viện, khoa vào viện, chẩn đoán khi vào khoa điều trị, thời gian chuyển khoa (nếu có), khoa chuyển (nếu có), chẩn đoán nơi chuyển đến (nếu có), tiên lượng, kết quả khám chuyên khoa, thời gian ra viện, số ngày điều trị nếu là bệnh án nội trú.

Mỗi bệnh án bác sĩ điều trị có thể đưa ra các chỉ định cận lâm sàng chẩn đoán hình ảnh, thông tin của mỗi kết quả chẩn đoán hình ảnh gồm có: mã chẩn đoán hình ảnh, phương pháp thực hiện, nội dung thực hiện, ảnh chụp, kết luận của bác sĩ chẩn đoán hình ảnh và trạng thái lưu kho.

2.1.2. **Nghiệp vụ bài toán**

Đăng ký khám bệnh

Bệnh nhân khi khám bệnh có thể đăng ký bằng 1 trong 2 phương thức:

+ Đăng ký trực tuyến trên trang web của hệ thống: bệnh nhân đăng ký một tài khoản (bằng địa chỉ email hoặc bằng tài khoản Google) và sử dụng tài khoản này để cung cấp thông tin hành chính thông qua việc tạo hồ sơ bệnh nhân (tối đa 10 hồ sơ) cho bản thân và người thân. Sau đó thực hiện đặt lịch khám thông qua việc chọn lịch khám của bác sĩ theo từng chuyên khoa và chọn hồ sơ muốn đăng ký khám bệnh (thời gian đăng ký khám là trước ít nhất 1 ngày). Ngoài ra, bệnh nhân có thể gửi các triệu chứng bệnh của bản thân để hệ thống tư vấn dự đoán bệnh gấp phải, từ đó có thể đưa ra lựa chọn chuyên khoa khám phù hợp khi đặt lịch khám.

+ Đăng ký trực tiếp tại quầy tiếp nhận bệnh nhân của bệnh viện: bệnh nhân nhận phiếu điền “thông tin hành chính” tại quầy hướng dẫn. Thông tin trong phiếu “thông tin hành chính” gồm: địa chỉ email, họ và tên, ngày sinh, giới tính, số điện thoại người nhà, số CCCD, địa chỉ thường trú, số BHYT. Nhân viên tiếp nhận, nhận phiếu “thông tin hành chính” tiến hành kiểm tra thông tin hành chính của bệnh nhân trên hồ sơ bệnh nhân

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

của hệ thống, nếu chưa có tiến hành tạo hồ sơ bệnh nhân dựa trên thông tin hành chính bệnh nhân đã cung cấp. Tiếp theo bệnh nhân trả lời các câu hỏi sau: muốn đi khám gì và lựa chọn hình thức đăng ký khám bệnh theo chuyên khoa hay bình thường tại khu khám bệnh, nhân tiếp nhận dựa vào câu trả lời đăng ký phòng khám bệnh phù hợp cho bệnh nhân.

Sau khi đăng ký khám bệnh thành công bệnh nhân sẽ nhận được một phiếu khám chứa thông tin nơi khám và số thứ tự chờ khám.

Khám ngoại trú

Bệnh nhân đến phòng khám được chỉ định trong phiếu khám, chờ bên ngoài cho đến khi màn hình bên ngoài hiển thị số thứ tự được in trong phiếu và phát qua loa.

Khi vào phòng khám bệnh nhân xuất trình phiếu khám để điều dưỡng có thông tin tạo bệnh án, điều dưỡng nhập các thông tin tương ứng vào bệnh án trong quá trình bác sĩ khám lâm sàng cho bệnh nhân gồm: các chỉ số khám sinh hiệu, lý do khám, quá trình bệnh lý, tiền sử bệnh, chẩn đoán ban đầu. Bác sĩ chỉ định cho bệnh nhân đi thực hiện chẩn đoán hình ảnh (nếu cần), sau khi có kết quả bệnh nhân quay trở lại phòng khám, bác sĩ thực hiện khám và cập nhật thông tin vào các mục còn lại của bệnh án gồm: kết quả khám các cơ quan, tóm tắt các kết quả chẩn đoán hình ảnh (nếu có), phương pháp điều trị, chẩn đoán khi ra viện, kết quả điều trị.

Trường hợp bệnh nhân cần cấp cứu, bệnh nhân vào phòng cấp cứu, người thân điền các thông tin hành chính của bệnh nhân vào phiếu “thông tin hành chính” và nộp cho nhân viên tiếp nhận tại phòng cấp cứu, nhân viên tiếp nhận tiến hành kiểm tra thông tin bệnh nhân và tạo hồ sơ bệnh nhân (nếu không có). Điều dưỡng, bác sĩ tiến hành khám và cập nhật thông tin vào các mục của bệnh án.

Khám nội trú

Nếu trong quá trình khám chữa bệnh ngoại trú, bác sĩ yêu cầu bệnh nhân nhập viện để điều trị, bệnh nhân được cho vào khoa điều trị phù hợp, tại khoa điều trị điều dưỡng tiến hành tạo và nhập các thông tin tương ứng vào bệnh án trong quá trình bác sĩ điều trị khám cho bệnh nhân gồm: các chỉ số khám sinh hiệu, lý do nhập viện, quá trình bệnh lý, tiền sử bệnh, tiên lượng và chẩn đoán khi vào khoa. Bác sĩ có thể tạo chỉ định cho bệnh nhân thực hiện chẩn đoán hình ảnh (nếu cần), khi bệnh nhân có thể xuất viện bác sĩ tiến hành cập nhật thông tin vào các mục còn lại của bệnh án gồm: kết quả khám các cơ quan, tóm tắt các kết quả chẩn đoán hình ảnh (nếu có), phương pháp điều trị,

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

chẩn đoán khi ra viện, kết quả điều trị. Nếu trong quá trình điều trị tại khoa bác sĩ phát hiện bệnh nhân mắc bệnh không thuộc chuyên môn của khoa điều trị, bác sĩ tiến hành cho bệnh nhân chuyển đến khoa phù hợp.

Chẩn đoán hình ảnh

Bệnh nhân nộp phiếu chỉ định cận lâm sàng vào phòng chẩn đoán hình ảnh, bác sĩ thực hiện tiến hành chụp ảnh theo yêu cầu trong phiếu chỉ định và chạy hệ thống hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh. Sau đó, lưu kết quả vào hồ sơ bệnh án của bệnh nhân.

Lưu kho bệnh án

Bác sĩ xem kiểm tra lại các thông tin trong bệnh án khi hoàn thiện và chuyển bệnh án vào kho lưu trữ. Thời hạn lưu trữ của các bệnh án trong kho là khác nhau, tùy thuộc vào kết quả điều trị hoặc lý do khám trong đó: 20 năm với kết quả tử vong, 15 năm với lý do khám tai nạn và 10 năm với các kết quả còn lại [5].

2.1.3. Các chức năng của bài toán

Tất cả người dùng (ngoại trừ khách) đều có chức năng đổi mật khẩu và đăng xuất. Trong đó cụ thể.

Đối với người dùng là quản trị gồm các chức năng:

- + Tạo, tìm kiếm, đóng mở, cấp lại mật khẩu và xóa tài khoản.
- + Tạo, đọc, cập nhật và xóa thông tin khoa.
- + Tạo, đọc, cập nhật và xóa thông tin nhân viên y tế.
- + Tạo, đọc, cập nhật và xóa lịch khám.
- + Xóa hồ sơ bệnh án.
- + Xem thống kê dữ liệu hệ thống.

Đối với người dùng là bác sĩ điều trị gồm các chức năng:

- + Tìm kiếm, đọc, cập nhật và lưu kho bệnh án.
- + Tạo chỉ định.

Đối với người dùng là bác sĩ chẩn đoán hình ảnh gồm các chức năng:

- + Chạy hỗ trợ và lưu kết quả chẩn đoán hình ảnh.
- + Tìm kiếm bệnh án.

Đối với người dùng là điều dưỡng gồm các chức năng:

- + Tạo, tìm kiếm, đọc và cập nhật bệnh án.
- + Gọi bệnh nhân.

Đối với người dùng là nhân viên tiếp nhận gồm các chức năng:

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

- + Tạo, tìm kiếm, đọc và cập nhật hồ sơ bệnh nhân.
- + Đăng ký phòng khám.

Đối với người dùng là bệnh nhân gồm các chức năng:

- + Tạo, đọc, cập nhật và xóa hồ sơ bệnh nhân.
- + Đặt lịch khám.
- + Xem phiếu khám.
- + Xem biểu đồ sinh hiệu.
- + Tra cứu kết quả khám bệnh.
- + Tư vấn khám bệnh.

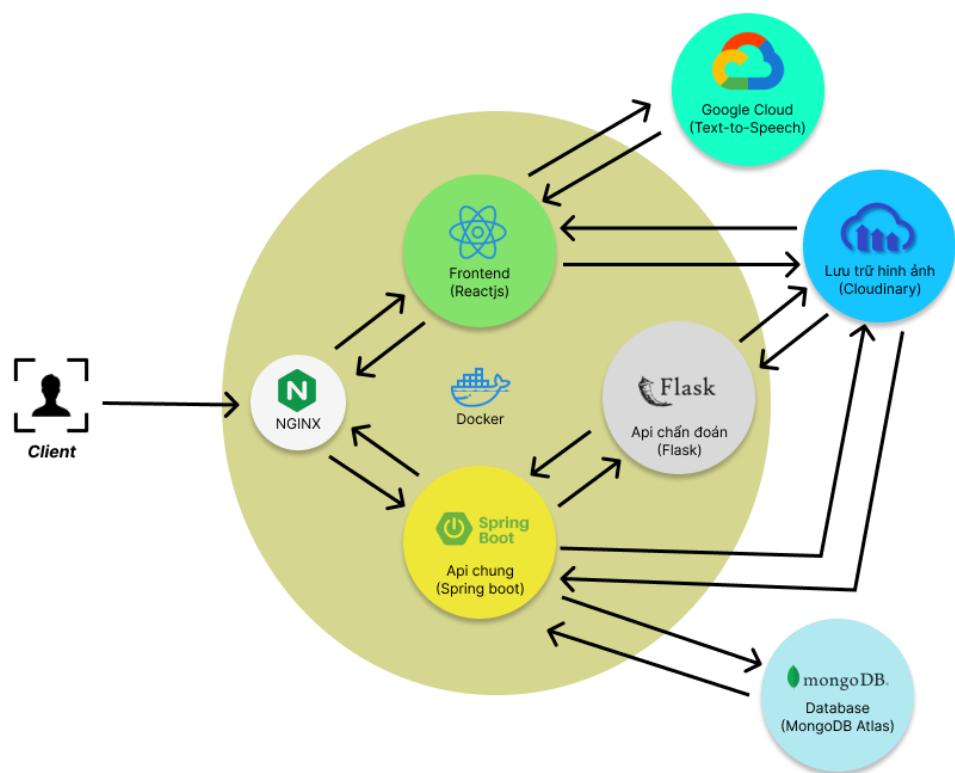
Đối với người dùng là khách gồm các chức năng:

- + Đăng ký, đặt lại mật khẩu và xác thực tài khoản.
- + Đăng nhập.

2.2. THIẾT KẾ KIẾN TRÚC HỆ THỐNG

Các thành phần trong hệ thống gồm: giao diện, các API và database cùng với các dịch vụ thứ ba. Giao diện của ứng dụng được xây dựng bằng Reactjs. Spring Boot được sử dụng để phát triển các API chung cung cấp các chức năng chung cho ứng dụng. API chẩn đoán được sử dụng để chẩn đoán các vấn đề với ứng dụng được xây dựng bằng Flask. Hình ảnh được lưu trữ trên Cloudinary. MongoDB Atlas được sử dụng để lưu trữ dữ liệu cho ứng dụng. API Google Cloud Text-to-Speech được sử dụng để tạo phát ra âm thanh trong chức năng gọi bệnh nhân. NGINX được sử dụng để chuyển hướng lưu lượng truy cập đến các dịch vụ khác. Docker được sử dụng để đóng gói và triển khai các thành phần.

Các dịch vụ tương tác theo sơ đồ như sau:



Hình 2.1: Kiến trúc của hệ thống

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2.3. MÔ HÌNH HÓA YÊU CẦU

2.3.1. Lược đồ use case toàn hệ thống

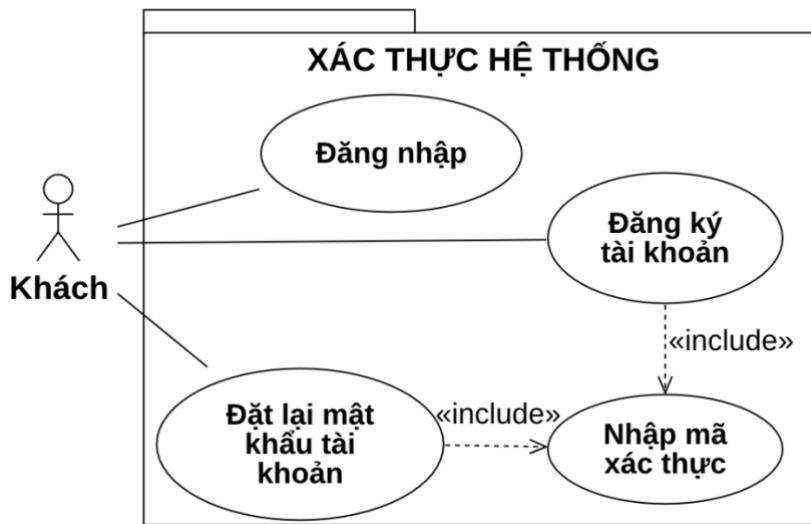


Hình 2.2: Lược đồ use case toàn hệ thống

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2.3.2. Phía khách

2.3.2.1. Thiết kế lược đồ use case



Hình 2.3: Lược đồ use case phía khách

2.3.2.2. Mô tả use case đăng nhập

Bảng 2.1: Mô tả use case “Đăng nhập”

Use case	Đăng nhập
Short Description	Khách muốn truy cập vào hệ thống để sử dụng các chức năng tương ứng với quyền của tài khoản sử dụng đăng nhập
Actor	Khách
Pre-Conditions	Tài khoản đăng nhập đã được tạo Tài khoản đăng nhập không bị đóng truy cập
Post-Conditions	Khách đăng nhập vào hệ thống thành công Hệ thống ghi lại hoạt động đăng nhập thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Khách truy cập vào ứng dụng web Khách chọn phương thức đăng nhập bằng tài khoản Khách nhập thông tin gồm: tài khoản, mật khẩu và chọn lệnh đăng nhập Hệ thống xác thực thành công thông tin đăng nhập và cho phép khách truy cập vào hệ thống Hệ thống ghi lại hoạt động đăng nhập thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	<ol style="list-style-type: none"> Khách chọn phương thức đăng nhập bằng tài khoản Google Hệ thống chuyển sang giao diện đăng nhập của Google Khách nhập thông tin tài khoản, mật khẩu Google và chọn lệnh đăng nhập Google xác thực thành công thông tin đăng nhập và cho phép khách truy cập vào hệ thống Use case tiếp tục bước 5
Exception Flow	<ol style="list-style-type: none"> Hệ thống xác thực không thành công thông tin đăng nhập và hiển thị thông báo Khách chọn lệnh hủy đăng nhập <p>Use case dừng lại</p>

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2.3.2.3. Mô tả use case nhập mã xác thực

Bảng 2.2: Mô tả use case “Nhập mã xác thực”

Use case	Nhập mã xác thực
Short Description	Khách muốn xác nhận danh tính bằng cách nhập mã xác thực để đặt lại mật khẩu hoặc đăng ký tài khoản truy cập vào hệ thống
Actor	Khách
Pre-Conditions	Hệ thống đã tạo và gửi mã xác thực đến email của tài khoản cần xác minh danh tính Mã xác thực còn hiệu lực chưa hết hạn
Post-Conditions	Khách hoàn thành đặt lại mật khẩu hoặc đăng ký tài khoản Hệ thống ghi lại hoạt động xác minh danh tính thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hệ thống hiển thị yêu cầu nhập mã xác thực 2. Khách nhập mã xác thực 6 số nhận được vào nơi chỉ định và chọn lệnh xác thực 3. Hệ thống kiểm tra mã xác thực chính xác và tiến hành hoàn thành đặt lại mật khẩu hoặc đăng ký tài khoản 4. Hệ thống hiển thị thông báo hoàn thành đặt lại mật khẩu hoặc đăng ký tài khoản 5. Hệ thống ghi lại hoạt động xác minh danh tính thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	<p>3a. Hệ thống kiểm tra mã xác thực không chính xác và hiển thị thông báo</p> <p>3a1. Khách chọn lệnh hủy xác thực Use case dừng lại</p>

2.3.2.4. Mô tả use case đăng ký tài khoản

Bảng 2.3: Mô tả use case “Đăng ký tài khoản”

Use case	Đăng ký tài khoản
Short Description	Khách muốn đăng ký tài khoản để đăng nhập vào hệ thống sử dụng các chức năng của ứng dụng web cung cấp cho bệnh nhân
Actor	Khách
Pre-Conditions	Tài khoản đăng ký chưa có trong hệ thống
Post-Conditions	Khách tạo thành công tài khoản truy cập vào hệ thống với quyền tài khoản là bệnh nhân
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Khách truy cập vào ứng dụng web 2. Khách chọn lệnh đăng ký tài khoản 3. Hệ thống hiển thị giao diện đăng ký tài khoản 4. Khách nhập các thông tin đăng ký gồm: họ tên, email, mật khẩu, xác nhận lại mật khẩu và chọn lệnh đăng ký 5. Hệ thống kiểm tra thông tin đăng ký hợp lệ 6. Hệ thống gửi mã xác thực đến địa chỉ email đăng ký 7. Thực hiện use case nhập mã xác thực thành công
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	<p>5a. Hệ thống kiểm tra thông tin đăng ký không hợp lệ và hiển thị thông báo</p> <p>5a1. Khách chọn lệnh hủy đăng ký Use case dừng lại</p>

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	7a. Thực hiện use case nhập mã xác thực thất bại Use case dừng lại
--	---

2.3.2.5. Mô tả use case đặt lại mật khẩu tài khoản

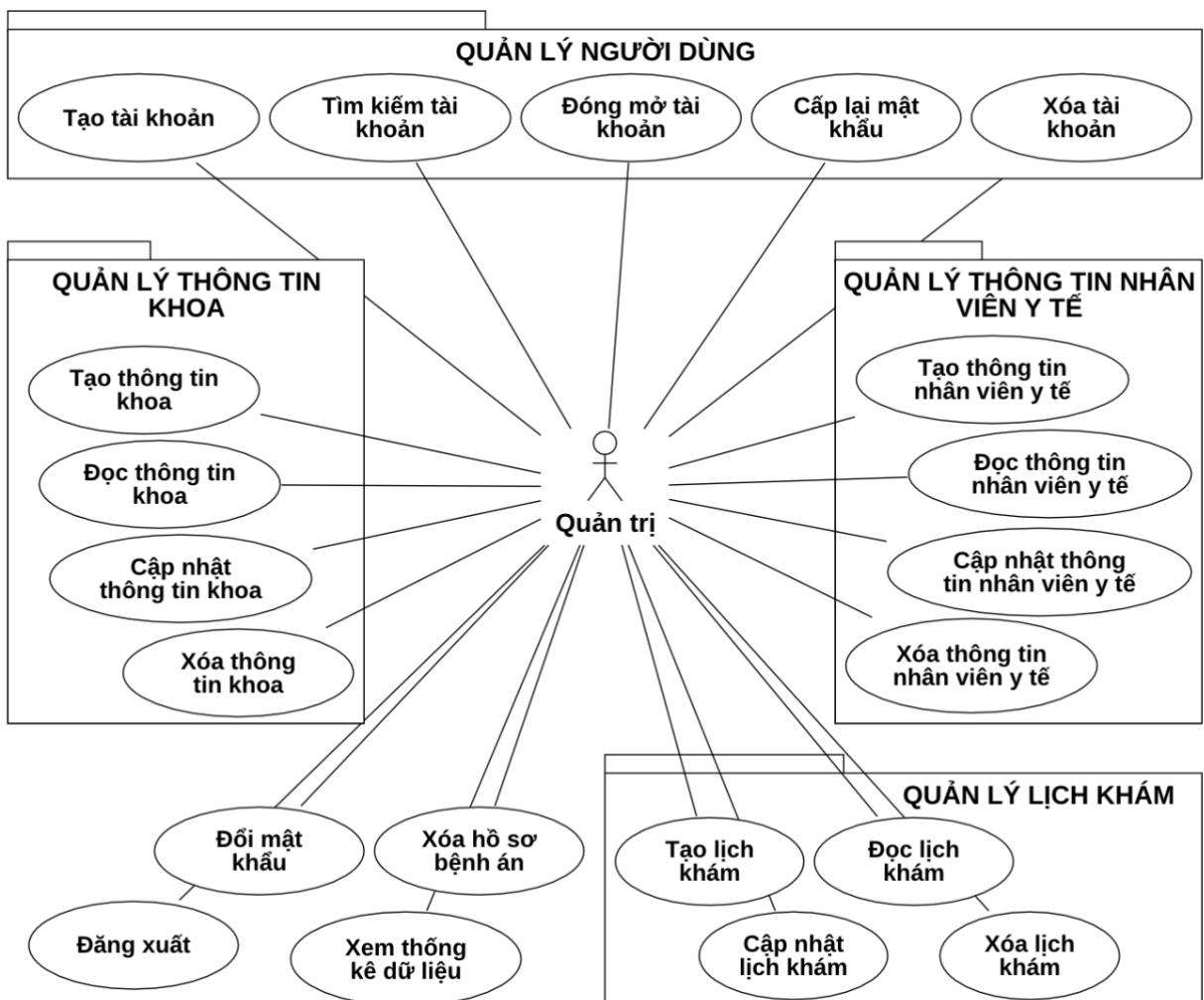
Bảng 2.4: Mô tả use case “Đặt lại mật khẩu tài khoản”

Use case	Đặt lại mật khẩu tài khoản
Short Description	Khách muốn đặt lại mật khẩu để sử dụng tài khoản với mật khẩu mới đăng nhập vào hệ thống
Actor	Khách
Pre-Conditions	Tài khoản đặt lại mật khẩu có trong hệ thống
Post-Conditions	Khách thực hiện thành công đặt lại mật khẩu tài khoản
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Khách truy cập vào ứng dụng web 2. Khách chọn lệnh quên mật khẩu 3. Hệ thống hiển thị giao diện đặt lại mật khẩu 4. Khách nhập các thông tin đặt lại mật khẩu gồm: email, mật khẩu, xác nhận lại mật khẩu và chọn lệnh đặt lại mật khẩu 5. Hệ thống kiểm tra thông tin đặt lại mật khẩu hợp lệ 6. Hệ thống gửi mã xác thực đến địa chỉ email của tài khoản cần đặt lại mật khẩu 7. Thực hiện use case nhập mã xác thực thành công
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	<p>5a. Hệ thống kiểm tra thông tin đặt lại mật khẩu không hợp lệ và hiển thị thông báo</p> <p>5a1. Khách chọn lệnh hủy đặt lại mật khẩu</p> <p>Use case dừng lại</p> <p>7a. Thực hiện use case nhập mã xác thực thất bại</p> <p>Use case dừng lại</p>

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2.3.3. Phía quản trị

2.3.3.1. Thiết kế lược đồ use case



Hình 2.4: Lược đồ use case phía quản trị viên

2.3.3.2. Mô tả use case tạo tài khoản

Bảng 2.5: Mô tả use case “Tạo tài khoản”

Use case	Tạo tài khoản
Short Description	Quản trị muốn tạo tài khoản cho nhân viên y tế để nhân viên y tế truy cập và sử dụng các chức năng của hệ thống tương ứng với quyền đã cấp
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công Thông tin nhân viên y tế đã được lưu trong hệ thống
Post-Conditions	Người dùng tạo tài khoản cho nhân viên đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động tạo tài khoản cho nhân viên y tế mới thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng chọn lệnh tạo mới trong mục quản lý tài khoản Hệ thống tải và hiển thị giao diện tạo tài khoản Người dùng chọn chức danh nhân viên y tế cần cấp tài khoản Hệ thống tải và hiển thị danh sách các nhân viên y tế có chức danh đã chọn chưa được cấp tài khoản Người dùng chọn nhân viên y tế cần cấp tài khoản

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	<p>6. Người dùng nhập thông tin gồm: tên tài khoản, mật khẩu, nhập lại mật khẩu và chọn lệnh tạo</p> <p>7. Hệ thống kiểm tra thông tin tạo tài khoản hợp lệ, tiến hành tạo tài khoản mới và hiển thị thông báo</p> <p>8. Hệ thống ghi lại hoạt động tạo tài khoản cho nhân viên y tế mới thành công vào nhật ký hoạt động</p>
Alternative Flow	<p>5a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm và nhập tên của nhân viên y tế cần tìm</p> <p>5a1. Hệ thống hiển thị danh sách nhân viên y tế phù hợp với thông tin đã nhập</p> <p>5a2. Người dùng chọn nhân viên y tế cần cấp tài khoản trong lưới kết quả</p> <p>Use case tiếp tục bước 6</p> <p>6a. Hệ thống tự tạo thông tin tên tài khoản theo định dạng họ và tên, năm sinh của nhân viên y tế đã chọn</p> <p>6a1. Người dùng nhập thông tin mật khẩu, nhập lại mật khẩu và chọn lệnh tạo</p> <p>Use case tiếp tục bước 7</p>
Exception Flow	<p>7a. Hệ thống kiểm tra thông tin tạo tài khoản không hợp lệ và hiển thị thông báo</p> <p>7a1. Người dùng chọn lệnh hủy tạo tài khoản mới</p> <p>Use case dừng lại</p>

2.3.3.3. Mô tả use case tìm kiếm tài khoản

Bảng 2.6: Mô tả use case “Tìm kiếm tài khoản”

Use case	Tìm kiếm tài khoản
Short Description	Người dùng muốn tìm kiếm tài khoản phù hợp với từ khóa đã nhập
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	<p>Người dùng tìm kiếm thành công danh sách tài khoản phù hợp với từ khóa tìm kiếm</p> <p>Hệ thống ghi lại hoạt động tìm kiếm tài khoản thành công vào nhật ký hoạt động</p>
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng vào mục quản lý tài khoản Người dùng chọn thanh tìm kiếm và nhập tên tài khoản cần tìm hoặc chọn lọc theo quyền truy cập của tài khoản gồm: bệnh nhân, nhân viên tiếp nhận, điều dưỡng, bác sĩ Hệ thống tải và hiển thị danh sách các tài khoản phù hợp với từ khóa tìm kiếm Hệ thống ghi lại hoạt động tìm kiếm tài khoản thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	(Không có)

2.3.3.4. Mô tả use case đóng mở tài khoản

Bảng 2.7: Mô tả use case “Đóng mở tài khoản”

Use case	Đóng mở tài khoản
Short Description	Quản trị muốn đóng mở tài khoản đã chọn để chặn hoặc mở truy cập hệ thống của tài khoản đã chọn
Actor	Quản trị

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Người dùng đóng mở tài khoản đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động đóng mở tài khoản đã chọn thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý tài khoản 2. Người dùng chọn tài khoản cần thực hiện trong danh sách tài khoản và chọn lệnh đóng hoặc mở 3. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận 4. Người dùng chọn lệnh xác nhận 5. Hệ thống tiến hành đóng hoặc mở tài khoản tương ứng với lệnh người dùng đã xác nhận cho tài khoản đã chọn và hiển thị thông báo 6. Hệ thống ghi lại hoạt động đóng mở tài khoản đã chọn thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	4a. Người dùng chọn lệnh hủy Use case dừng lại

2.3.3.5. Mô tả use case cấp lại mật khẩu

Bảng 2.8: Mô tả use case “Cấp lại mật khẩu”

Use case	Cấp lại mật khẩu
Short Description	Quản trị muốn cấp lại mật khẩu để thay đổi mật khẩu truy cập hệ thống của tài khoản đã chọn
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Người dùng cấp lại mật khẩu cho tài khoản đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động cấp lại mật khẩu cho tài khoản đã chọn thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý tài khoản 2. Người dùng chọn tài khoản cần thực hiện trong danh sách tài khoản và chọn lệnh cấp lại mật khẩu 3. Hệ thống hiển thị giao diện cấp lại mật khẩu 4. Người dùng nhập thông tin mật khẩu mới, nhập lại mật khẩu mới và chọn lệnh lưu 5. Hệ thống kiểm tra thông tin mật khẩu đã nhập hợp lệ, tiến hành thay đổi mật khẩu truy cập cho tài khoản đã chọn và hiển thị thông báo 6. Hệ thống ghi lại hoạt động cấp lại mật khẩu cho tài khoản đã chọn thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	5a. Hệ thống kiểm tra thông tin mật khẩu đã nhập không hợp lệ và hiển thị thông báo 5a1. Người dùng chọn lệnh hủy cấp lại mật khẩu Use case dừng lại

2.3.3.6. Mô tả use case xóa tài khoản

Bảng 2.9: Mô tả use case “Xóa tài khoản”

Use case	Xóa tài khoản
Short Description	Quản trị muốn xóa tài khoản để người dùng dừng sử dụng tài khoản đã chọn truy cập vào hệ thống
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Post-Conditions	Quản trị xóa tài khoản đã chọn thành công Người dùng không thể sử dụng tài khoản đã bị xóa truy cập vào hệ thống Hệ thống ghi lại hoạt động xóa tài khoản đã chọn thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý tài khoản 2. Người dùng chọn tài khoản cần xóa trong danh sách tài khoản và chọn lệnh xóa tài khoản 3. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận xóa 4. Người dùng chọn lệnh xác nhận xóa 5. Hệ thống tiến hành xóa tài khoản đã chọn và hiển thị thông báo 6. Hệ thống ghi lại hoạt động xóa tài khoản đã chọn thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	<p>4a. Người dùng chọn lệnh hủy xóa tài khoản</p> <p>Use case dừng lại</p>

2.3.3.7. Mô tả use case tạo thông tin nhân viên y tế

Bảng 2.10: Mô tả use case “Tạo thông tin nhân viên y tế”

Use case	Tạo thông tin nhân viên y tế
Short Description	Quản trị muốn tạo thông tin nhân viên y tế để lưu thông tin của nhân viên y tế vào hệ thống
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công Thông tin của nhân viên y tế cần tạo chưa được lưu trong hệ thống
Post-Conditions	Quản trị tạo thông tin nhân viên y tế thành công Hệ thống ghi lại hoạt động tạo thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý thông tin nhân viên y tế 2. Người dùng chọn lệnh tạo mới 3. Hệ thống hiển thị giao diện tạo thông tin nhân viên y tế 4. Người dùng chọn loại nhân viên y tế cần tạo gồm: bác sĩ, điều dưỡng, nhân viên tiếp nhận và nhập các thông tin của nhân viên y tế cần tạo gồm: họ tên, ngày sinh, giới tính, số điện thoại, số CCCD, địa chỉ, chức danh nếu là bác sĩ, hạng điều dưỡng nếu là điều dưỡng, chứng chỉ tin học văn phòng nếu là nhân viên tiếp nhận, khoa làm việc và chọn lệnh tạo 5. Hệ thống kiểm tra thông tin nhập vào hợp lệ 6. Hệ thống tiến hành tạo thông tin nhân viên y tế và hiển thị thông báo 7. Hệ thống ghi lại hoạt động tạo thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	<p>5a. Hệ thống kiểm tra thông tin nhập vào không hợp lệ và hiển thị thông báo</p> <p>5a1. Người dùng chọn lệnh hủy tạo thông tin nhân viên y tế</p> <p>Use case dừng lại</p>

2.3.3.8. Mô tả use case đọc thông tin nhân viên y tế

Bảng 2.11: Mô tả use case “Đọc thông tin nhân viên y tế”

Use case	Đọc thông tin nhân viên y tế
----------	------------------------------

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Short Description	Quản trị muốn đọc thông tin nhân viên y tế để xem chi tiết thông tin của nhân viên y tế đã lưu trong hệ thống
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Quản trị đọc thông tin chi tiết của nhân viên y tế đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động đọc thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý thông tin nhân viên y tế 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách nhân viên y tế 3. Người dùng chọn nhân viên y tế cần đọc trong lưới thông tin nhân viên y tế 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của nhân viên y tế đã chọn 5. Hệ thống ghi lại hoạt động đọc thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	<p>2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm nhân viên y tế và nhập tên nhân viên y tế cần tìm hoặc nếu nhân viên y tế cần tìm là bác sĩ thì có thể chọn lọc theo học vị, chuyên khoa, giới tính</p> <p>2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan Use case tiếp tục bước 3</p>
Exception Flow	(Không có)

2.3.3.9. Mô tả use case cập nhật thông tin nhân viên y tế

Bảng 2.12: Mô tả use case “Cập nhật thông tin nhân viên y tế”

Use case	Cập nhật thông tin nhân viên y tế
Short Description	Quản trị muốn cập nhật thông tin nhân viên y tế để lưu các thông tin đã thay đổi của nhân viên y tế vào hệ thống
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Quản trị cập nhật thông tin của nhân viên y tế đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động cập nhật thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý thông tin nhân viên y tế 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách nhân viên y tế 3. Người dùng chọn nhân viên y tế cần cập nhật trong lưới thông tin nhân viên y tế 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của nhân viên y tế đã chọn 5. Người dùng chọn lệnh chỉnh sửa 6. Hệ thống kích hoạt cho phép nhập thông tin 7. Người dùng nhập các thông tin của nhân viên y tế cần thay đổi và chọn lệnh cập nhật 8. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập hợp lệ 9. Hệ thống tiến hành lưu lại thông tin đã thay đổi và hiển thị thông báo 10. Hệ thống ghi lại hoạt động cập nhật thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	<p>2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm nhân viên y tế và nhập tên nhân viên y tế cần tìm hoặc nếu nhân viên y tế cần tìm là bác sĩ thì có thể chọn lọc theo học vị, chuyên khoa, giới tính</p> <p>2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan Use case tiếp tục bước 3</p>
Exception Flow	<p>8a. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập không hợp lệ và hiển thị thông báo</p> <p>8a1. Người dùng chọn lệnh hủy cập nhật thông tin nhân viên y tế</p>

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	Use case dừng lại																
2.3.3.10. Mô tả use case xóa thông tin nhân viên y tế																	
Bảng 2.13: Mô tả use case “Xóa thông tin nhân viên y tế”																	
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Use case</td> <td>Xóa thông tin nhân viên y tế</td> </tr> <tr> <td>Short Description</td> <td>Quản trị muốn xóa thông tin nhân viên y tế để xóa các thông tin của nhân viên y tế đã chọn khỏi hệ thống</td> </tr> <tr> <td>Actor</td> <td>Quản trị</td> </tr> <tr> <td>Pre-Conditions</td> <td>Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công</td> </tr> <tr> <td>Post-Conditions</td> <td>Quản trị xóa thông tin của nhân viên y tế đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động xóa thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động</td> </tr> <tr> <td>Main Flow</td> <td> <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý thông tin nhân viên y tế 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách nhân viên y tế 3. Người dùng chọn nhân viên y tế cần xóa trong lưới thông tin nhân viên y tế 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của nhân viên y tế đã chọn 5. Người dùng chọn lệnh xóa 6. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận xóa 7. Người dùng chọn lệnh xác nhận xóa 8. Hệ thống tiến hành xóa thông tin nhân viên y tế đã chọn và hiển thị thông báo 9. Hệ thống ghi lại hoạt động xóa thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động </td> </tr> <tr> <td>Alternative Flow</td> <td> <p>2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm nhân viên y tế và nhập tên nhân viên y tế cần tìm hoặc nếu nhân viên y tế cần tìm là bác sĩ thì có thể chọn lọc theo học vị, chuyên khoa, giới tính</p> <p>2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan</p> <p>Use case tiếp tục bước 3</p> </td> </tr> <tr> <td>Exception Flow</td> <td> <p>7a. Người dùng chọn lệnh hủy xóa thông tin nhân viên y tế</p> <p>Use case dừng lại</p> </td> </tr> </table>		Use case	Xóa thông tin nhân viên y tế	Short Description	Quản trị muốn xóa thông tin nhân viên y tế để xóa các thông tin của nhân viên y tế đã chọn khỏi hệ thống	Actor	Quản trị	Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công	Post-Conditions	Quản trị xóa thông tin của nhân viên y tế đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động xóa thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động	Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý thông tin nhân viên y tế 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách nhân viên y tế 3. Người dùng chọn nhân viên y tế cần xóa trong lưới thông tin nhân viên y tế 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của nhân viên y tế đã chọn 5. Người dùng chọn lệnh xóa 6. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận xóa 7. Người dùng chọn lệnh xác nhận xóa 8. Hệ thống tiến hành xóa thông tin nhân viên y tế đã chọn và hiển thị thông báo 9. Hệ thống ghi lại hoạt động xóa thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động 	Alternative Flow	<p>2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm nhân viên y tế và nhập tên nhân viên y tế cần tìm hoặc nếu nhân viên y tế cần tìm là bác sĩ thì có thể chọn lọc theo học vị, chuyên khoa, giới tính</p> <p>2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan</p> <p>Use case tiếp tục bước 3</p>	Exception Flow	<p>7a. Người dùng chọn lệnh hủy xóa thông tin nhân viên y tế</p> <p>Use case dừng lại</p>
Use case	Xóa thông tin nhân viên y tế																
Short Description	Quản trị muốn xóa thông tin nhân viên y tế để xóa các thông tin của nhân viên y tế đã chọn khỏi hệ thống																
Actor	Quản trị																
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công																
Post-Conditions	Quản trị xóa thông tin của nhân viên y tế đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động xóa thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động																
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý thông tin nhân viên y tế 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách nhân viên y tế 3. Người dùng chọn nhân viên y tế cần xóa trong lưới thông tin nhân viên y tế 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của nhân viên y tế đã chọn 5. Người dùng chọn lệnh xóa 6. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận xóa 7. Người dùng chọn lệnh xác nhận xóa 8. Hệ thống tiến hành xóa thông tin nhân viên y tế đã chọn và hiển thị thông báo 9. Hệ thống ghi lại hoạt động xóa thông tin nhân viên y tế thành công vào nhật ký hoạt động 																
Alternative Flow	<p>2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm nhân viên y tế và nhập tên nhân viên y tế cần tìm hoặc nếu nhân viên y tế cần tìm là bác sĩ thì có thể chọn lọc theo học vị, chuyên khoa, giới tính</p> <p>2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan</p> <p>Use case tiếp tục bước 3</p>																
Exception Flow	<p>7a. Người dùng chọn lệnh hủy xóa thông tin nhân viên y tế</p> <p>Use case dừng lại</p>																

2.3.3.11. Mô tả use case tạo thông tin khoa

Bảng 2.14: Mô tả use case “Tạo thông tin khoa”

	Tạo thông tin khoa
Quản trị muốn tạo thông tin khoa để lưu thông tin của khoa vào hệ thống	
Quản trị	
Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công Thông tin của khoa cần tạo chưa được lưu trong hệ thống	
Post-Conditions	Quản trị tạo thông tin khoa thành công Hệ thống ghi lại hoạt động tạo thông tin khoa thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý thông tin khoa 2. Người dùng chọn lệnh tạo mới 3. Hệ thống hiển thị giao diện tạo thông tin khoa 4. Người dùng nhập thông tin tên khoa, chọn cho phép đặt lịch khám hoặc không và chọn lệnh tạo 5. Hệ thống kiểm tra thông tin nhập vào hợp lệ 6. Hệ thống tiến hành tạo thông tin khoa và hiển thị thông báo

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	7. Hệ thống ghi lại hoạt động tạo thông tin khoa thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	5a. Hệ thống kiểm tra thông tin nhập vào không hợp lệ và hiển thị thông báo 5a1. Người dùng chọn lệnh hủy tạo thông tin khoa Use case dừng lại

2.3.3.12. Mô tả use case đọc thông tin khoa

Bảng 2.15: Mô tả use case “Đọc thông tin khoa”

Use case	Đọc thông tin khoa
Short Description	Quản trị muốn đọc thông tin khoa để xem chi tiết thông tin của khoa đã lưu trong hệ thống
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Quản trị đọc thông tin chi tiết của khoa đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động đọc thông tin khoa thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	1. Người dùng vào mục quản lý thông tin khoa 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách khoa 3. Người dùng chọn khoa cần đọc trong lưới thông tin khoa 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của khoa đã chọn 5. Hệ thống ghi lại hoạt động đọc thông tin khoa thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm khoa và nhập tên khoa cần tìm 2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan Use case tiếp tục bước 3
Exception Flow	(Không có)

2.3.3.13. Mô tả use case cập nhật thông tin khoa

Bảng 2.16: Mô tả use case “Cập nhật thông tin khoa”

Use case	Cập nhật thông tin khoa
Short Description	Quản trị muốn cập nhật thông tin khoa để lưu các thông tin đã thay đổi của khoa vào hệ thống
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Quản trị cập nhật thông tin của khoa đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động cập nhật thông tin khoa thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	1. Người dùng vào mục quản lý thông tin khoa 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách khoa 3. Người dùng chọn khoa cần cập nhật trong lưới thông tin khoa 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của khoa đã chọn 5. Người dùng chọn lệnh chỉnh sửa 6. Hệ thống kích hoạt cho phép nhập thông tin 7. Người dùng nhập các thông tin của khoa cần thay đổi và chọn lệnh cập nhật 8. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập hợp lệ 9. Hệ thống tiến hành lưu lại thông tin đã thay đổi và hiển thị thông báo

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	10. Hệ thống ghi lại hoạt động cập nhật thông tin khoa thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm khoa và nhập tên khoa cần tìm 2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan Use case tiếp tục bước 3
Exception Flow	8a. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập không hợp lệ và hiển thị thông báo 8a1. Người dùng chọn lệnh hủy cập nhật thông tin khoa Use case dừng lại

2.3.3.14. Mô tả use case xóa thông tin khoa

Bảng 2.17: Mô tả use case “Xóa thông tin khoa”

Use case	Xóa thông tin khoa
Short Description	Quản trị muốn xóa thông tin khoa để xóa các thông tin của khoa đã chọn khỏi hệ thống
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Quản trị xóa thông tin của khoa đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động xóa thông tin khoa thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý thông tin khoa 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách khoa 3. Người dùng chọn khoa cần xóa trong lưới thông tin khoa 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của khoa đã chọn 5. Người dùng chọn lệnh xóa 6. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận xóa 7. Người dùng chọn lệnh xác nhận xóa 8. Hệ thống tiến hành xóa thông tin khoa đã chọn và hiển thị thông báo 9. Hệ thống ghi lại hoạt động xóa thông tin khoa thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm khoa và nhập tên khoa cần tìm 2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan Use case tiếp tục bước 3
Exception Flow	7a. Người dùng chọn lệnh hủy xóa thông tin khoa Use case dừng lại

2.3.3.15. Mô tả use case tạo lịch khám

Bảng 2.18: Mô tả use case “Tạo lịch khám”

Use case	Tạo lịch khám
Short Description	Quản trị muốn tạo lịch khám để bệnh nhân đăng ký lấy số thứ tự chờ khám chữa bệnh trực tuyến
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Quản trị tạo lịch khám cho bác sĩ đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động tạo lịch khám thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý lịch khám 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách bác sĩ trong hệ thống 3. Người dùng chọn bác sĩ cần tạo lịch khám trong lưới bác sĩ và chọn lệnh tạo mới 4. Hệ thống hiển thị giao diện tạo lịch khám

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	<p>5. Người dùng nhập các thông tin gồm: ngày khám, buổi khám, phòng khám, vị trí khám để tạo danh sách lịch khám và chọn lệnh tạo</p> <p>6. Hệ thống kiểm tra thông tin nhập vào hợp lệ</p> <p>7. Hệ thống tiến hành tạo lịch khám cho bác sĩ đã chọn và hiển thị thông báo</p> <p>8. Hệ thống ghi lại hoạt động tạo lịch khám thành công vào nhật ký hoạt động</p>
Alternative Flow	<p>2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm bác sĩ và nhập tên bác sĩ cần tìm hoặc chọn lọc theo học vị, chuyên khoa, giới tính</p> <p>2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan Use case tiếp tục bước 3</p>
Exception Flow	<p>6a. Hệ thống kiểm tra thông tin nhập vào không hợp lệ và hiển thị thông báo</p> <p>6a1. Người dùng chọn lệnh hủy tạo lịch khám Use case dừng lại</p>

2.3.3.16. Mô tả use case đọc lịch khám

Bảng 2.19: Mô tả use case “Đọc lịch khám”

Use case	Đọc lịch khám
Short Description	Quản trị muốn đọc lịch khám để xem danh sách lịch khám bệnh của bác sĩ đã chọn
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Quản trị đọc lịch khám của bác sĩ đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động đọc lịch khám thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<p>1. Người dùng vào mục quản lý lịch khám</p> <p>2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách bác sĩ trong hệ thống</p> <p>3. Người dùng chọn bác sĩ cần xem lịch khám trong lưới bác sĩ và chọn lệnh xem lịch khám</p> <p>4. Hệ thống hiển thị danh sách lịch khám sau thời gian hiện tại của bác sĩ đã chọn</p> <p>5. Hệ thống ghi lại hoạt động xem lịch khám thành công vào nhật ký hoạt động</p>
Alternative Flow	<p>2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm bác sĩ và nhập tên bác sĩ cần tìm hoặc chọn lọc theo học vị, chuyên khoa, giới tính</p> <p>2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan Use case tiếp tục bước 3</p>
Exception Flow	(Không có)

2.3.3.17. Mô tả use case cập nhật lịch khám

Bảng 2.20: Mô tả use case “Cập nhật lịch khám”

Use case	Cập nhật lịch khám
Short Description	Quản trị muốn cập nhật lịch khám để thay đổi danh sách lịch khám bệnh của bác sĩ đã chọn
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Quản trị cập nhật lịch khám của bác sĩ đã chọn thành công Hệ thống ghi lại hoạt động cập nhật lịch khám thành công vào nhật ký hoạt động

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý lịch khám 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách bác sĩ trong hệ thống 3. Người dùng chọn bác sĩ cần cập nhật lịch khám trong lưới bác sĩ và chọn lệnh cập nhật lịch khám 4. Hệ thống hiển thị giao diện cập nhật danh sách lịch khám 5. Người dùng chỉnh sửa danh sách lịch khám và chọn lệnh lưu 6. Hệ thống kiểm tra thông tin chỉnh sửa hợp lệ 7. Hệ thống tiến hành cập nhật danh sách lịch khám của bác sĩ đã chọn và hiển thị thông báo 8. Hệ thống ghi lại hoạt động cập nhật lịch khám thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	<p>2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm bác sĩ và nhập tên bác sĩ cần tìm hoặc chọn lọc theo học vị, chuyên khoa, giới tính</p> <p>2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan Use case tiếp tục bước 3</p>
Exception Flow	<p>6a. Hệ thống kiểm tra thông tin chỉnh sửa không hợp lệ và hiển thị thông báo</p> <p>6a1. Người dùng chọn lệnh hủy cập nhật lịch khám Use case dừng lại</p>

2.3.3.18. Mô tả use case xóa lịch khám

Bảng 2.21: Mô tả use case “Xóa lịch khám”

Use case	Xóa lịch khám
Short Description	Quản trị muôn xóa lịch khám đã chọn của bác sĩ khám khỏi hệ thống
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	<p>Người dùng xóa thành công lịch khám đã chọn của một bác sĩ khỏi hệ thống</p> <p>Hệ thống ghi lại hoạt động xóa lịch khám thành công vào nhật ký hoạt động</p>
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý lịch khám 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách bác sĩ trong hệ thống 3. Người dùng chọn bác sĩ cần xóa lịch khám trong lưới bác sĩ và chọn lệnh xem lịch khám 4. Hệ thống hiển thị danh sách lịch khám của bác sĩ đã chọn 5. Người dùng chọn lịch khám cần xóa trong lưới lịch khám hiển thị 6. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận xóa 7. Người dùng chọn lệnh xác nhận xóa 8. Hệ thống kiểm tra và tiến hành xóa lịch khám hợp lệ là lịch khám không phải ngày khám là ngày hiện tại hoặc chưa có bệnh nhân đăng ký nếu ngày khám ở tương lai 9. Hệ thống ghi lại hoạt động xóa lịch khám thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	<p>2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm bác sĩ và nhập tên bác sĩ cần tìm hoặc chọn lọc theo học vị, chuyên khoa, giới tính</p> <p>2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan Use case tiếp tục bước 3</p> <p>2b. Người dùng chọn lệnh xóa tất cả lịch khám của các tháng trước Use case tiếp tục bước 6</p>
Exception Flow	<p>7a. Người dùng chọn lệnh hủy xóa lịch khám Use case dừng lại</p>

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	8a. Hệ thống kiểm tra lịch khám chọn xóa không hợp lệ và hiển thị thông báo 8a1. Người dùng chọn lệnh hủy xóa lịch khám Use case dừng lại
--	---

2.3.3.19. Mô tả use case xem thông kê dữ liệu

Bảng 2.22: Mô tả use case “Xem thông kê dữ liệu”

Use case	Xem thông kê dữ liệu
Short Description	Quản trị muốn xem thống kê số lượng của các dữ liệu bệnh nhân, người dùng, bệnh án và phiếu khám để xem xét tình trạng hoạt động của hệ thống
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Người dùng xem được biểu đồ trực quan hóa số lượng của các dữ liệu bệnh nhân, người dùng, bệnh án và phiếu khám trong hệ thống Hệ thống ghi lại hoạt động xem thống kê dữ liệu thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng chọn mục xem thống kê dữ liệu hệ thống Hệ thống tải và hiển thị giao diện thống kê số lượng bệnh nhân, người dùng, bệnh án và phiếu khám trong hệ thống Người dùng chọn khoảng thời gian và dữ liệu cần hiển thị biểu đồ gồm có dữ liệu về bệnh nhân, người dùng, bệnh án, phiếu khám. Hệ thống tải và hiển thị biểu đồ trực quan hóa của dữ liệu đã chọn Hệ thống ghi lại hoạt động xem thống kê dữ liệu thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng chọn khoảng thời gian cần xem thống kê dữ liệu trong file excel Hệ thống tải và hiển thị giao diện tải file xuống <p>Use case tiếp tục bước 5</p>
Exception Flow	(Không có)

2.3.3.20. Mô tả use case xóa hồ sơ bệnh án

Bảng 2.23: Mô tả use case “Xóa hồ sơ bệnh án”

Use case	Xóa hồ sơ bệnh án
Short Description	Quản trị muốn xóa hồ sơ bệnh án đã hết thời gian lưu trữ trong hệ thống
Actor	Quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Quản trị xóa thành công hồ sơ bệnh án đã chọn Hệ thống ghi lại hoạt động xóa hồ sơ bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng chọn mục xóa hồ sơ bệnh án Hệ thống tải và hiển thị danh sách các hồ sơ bệnh án thuộc các loại gồm: tử vong, tai nạn và các loại bệnh án khác Người dùng chọn các bệnh án cần xóa trong lưới bệnh án hết hạn lưu trữ và chọn lệnh xóa Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận Người dùng chọn lệnh xác nhận Hệ thống tiến hành xóa bệnh án đã chọn và hiển thị thông báo Hệ thống ghi lại hoạt động xóa hồ sơ bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Alternative Flow	<p>3a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm bệnh án và nhập kết luận chẩn đoán của bệnh án cần tìm hoặc chọn lọc theo loại bệnh án gồm: tử vong, tai nạn, khác</p> <p>3a1. Hệ thống hiển thị danh sách các bệnh án hết hạn lưu trữ phù hợp với thông tin đã nhập</p> <p>3a2. Người dùng chọn các bệnh án cần xóa trong lưới kết quả tìm kiếm bệnh án hết hạn lưu trữ và chọn lệnh xóa</p> <p>Use case tiếp tục bước 4</p> <p>3b. Người dùng chọn lệnh xóa tất cả bệnh án</p> <p>Use case tiếp tục bước 4</p>
Exception Flow	<p>5a. Bệnh nhân chọn lệnh hủy xóa bệnh án</p> <p>Use case dừng lại</p>

2.3.3.21. Mô tả use case đổi mật khẩu

Bảng 2.24: Mô tả use case “Đổi mật khẩu”

Use case	Đổi mật khẩu
Short Description	Người dùng muốn đổi mật khẩu để thay đổi mật khẩu của tài khoản truy cập vào hệ thống
Actor	Bệnh nhân, nhân viên tiếp nhận, điều dưỡng, bác sĩ, quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	<p>Người dùng thay đổi mật khẩu truy cập của tài khoản thành mật khẩu mới thành công</p> <p>Hệ thống ghi lại hoạt động đổi mật khẩu của người dùng thành công vào nhật ký hoạt động</p>
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng chọn mục đổi mật khẩu 2. Hệ thống hiển thị giao diện đổi mật khẩu 3. Người dùng nhập thông tin gồm: mật khẩu cũ, mật khẩu mới, xác nhận lại mật khẩu mới và chọn lệnh đổi mật khẩu 4. Hệ thống kiểm tra thông tin mật khẩu đã nhập hợp lệ, tiến hành đổi mật khẩu cho tài khoản của người dùng và hiển thị thông báo 5. Hệ thống ghi lại hoạt động đổi mật khẩu của người dùng thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	<p>4a. Hệ thống kiểm tra thông tin mật khẩu đã nhập không hợp lệ và hiển thị thông báo</p> <p>4a1. Người dùng chọn lệnh hủy đổi mật khẩu</p> <p>Use case dừng lại</p>

2.3.3.22. Mô tả use case đăng xuất

Bảng 2.25: Mô tả use case “Đăng xuất”

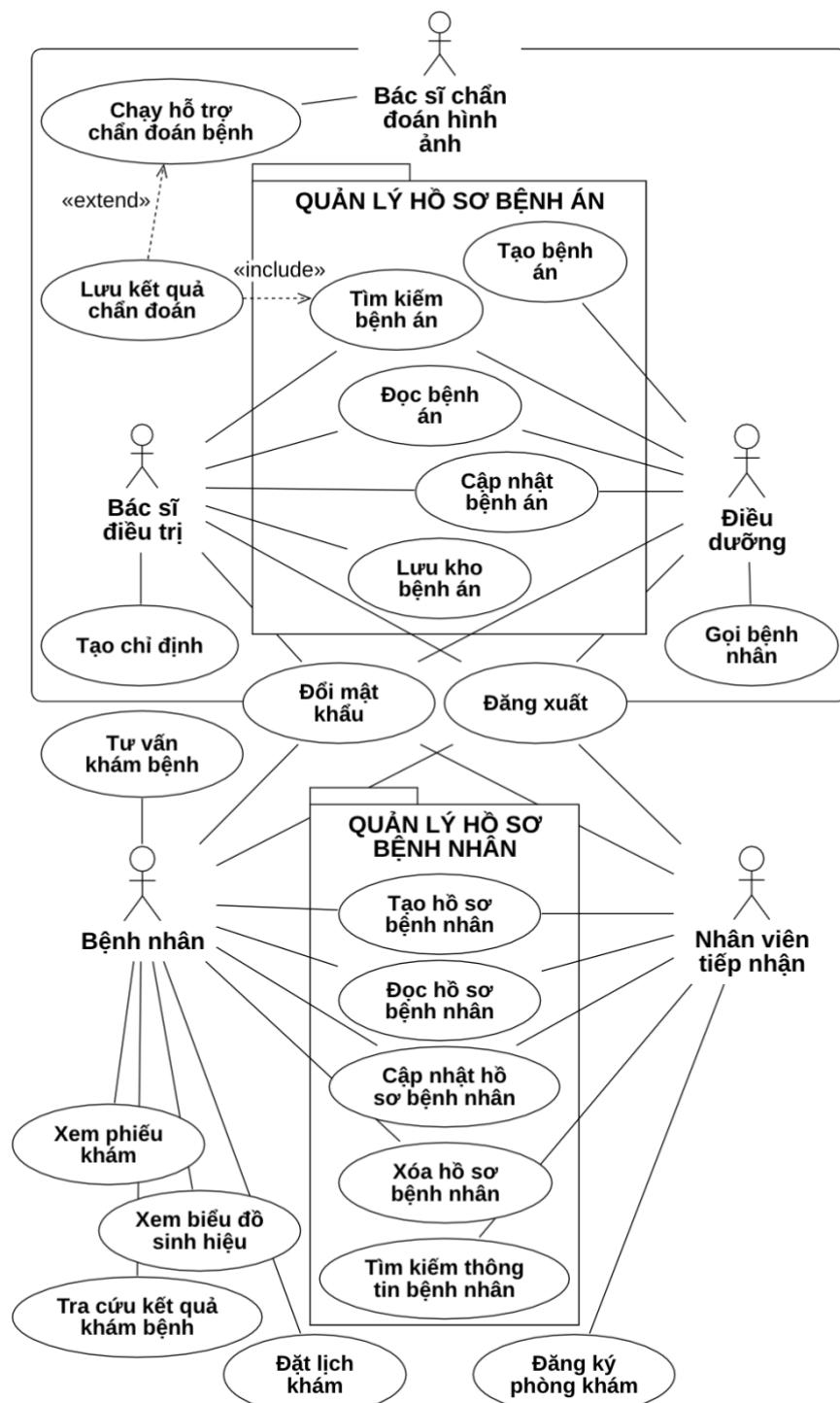
Use case	Đăng xuất
Short Description	Người dùng muốn đăng xuất để dừng truy cập hiện tại vào hệ thống
Actor	Bệnh nhân, nhân viên tiếp nhận, điều dưỡng, bác sĩ, quản trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	<p>Người dùng đăng xuất khỏi hệ thống thành công</p> <p>Hệ thống ghi lại hoạt động đăng xuất của người dùng thành công vào nhật ký hoạt động</p>
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng chọn mục đăng xuất 2. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận 3. Người dùng chọn lệnh xác nhận

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	4. Hệ thống tiến hành dừng truy cập hiện tại của người dùng vào ứng dụng web và hiển thị thông báo 5. Hệ thống ghi lại hoạt động đăng xuất của người dùng thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	3a. Người dùng chọn lệnh hủy đăng xuất Use case dừng lại

2.3.4. Phía nhân viên y tế và bệnh nhân

2.3.4.1. Thiết kế lược đồ use case



Hình 2.5: Lược đồ use case phía nhân viên y tế và bệnh nhân

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2.3.4.2. Mô tả use case tạo bệnh án

Bảng 2.26: Mô tả use case “Tạo bệnh án”

Use case	Tạo bệnh án
Short Description	Điều dưỡng muốn tạo hồ sơ bệnh án để ghi lại quá trình điều trị khám chữa bệnh của người bệnh
Actor	Điều dưỡng
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Người dùng tạo thành công hồ sơ bệnh án cho bệnh nhân đã chọn Hệ thống ghi lại hoạt động tạo hồ sơ bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng chọn lệnh tạo bệnh án trong mục quản lý hồ sơ bệnh án 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách hồ sơ bệnh nhân 3. Người dùng chọn hồ sơ bệnh nhân cần tạo bệnh án 4. Hệ thống hiển thị giao diện tạo bệnh án mới cho bệnh nhân đã chọn 5. Người dùng nhập các thông tin tạo bệnh án mới gồm: lý do khám, quá trình bệnh lý, tiền sử bệnh, mạch đập, nhiệt độ, huyết áp, nhịp thở, cân nặng. Nếu là bệnh án ngoại trú có thêm các thông tin: thời gian đến khám, chẩn đoán ban đầu. Nếu là bệnh án nội trú thì có thêm các thông tin: thời gian vào viện, khoa vào viện, chẩn đoán khi vào khoa điều trị, tiên lượng và chọn lệnh tạo 6. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập hợp lệ 7. Hệ thống tiến hành tạo bệnh án mới và hiển thị thông báo 8. Hệ thống ghi lại hoạt động tạo hồ sơ bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	<p>3a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm và nhập tên, năm sinh bệnh nhân cần tìm hoặc chọn lọc theo giới tính</p> <p>3a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan</p> <p>3a2. Người dùng chọn hồ sơ bệnh nhân cần tạo bệnh án trong lưới kết quả tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân</p> <p>Use case tiếp tục bước 4</p>
Exception Flow	<p>6a. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập không hợp lệ và hiển thị thông báo</p> <p>6a1. Người dùng chọn lệnh hủy tạo bệnh án</p> <p>Use case dừng lại</p>

2.3.4.3. Mô tả use case đọc bệnh án

Bảng 2.27: Mô tả use case “Đọc bệnh án”

Use case	Đọc bệnh án
Short Description	Người dùng muốn đọc bệnh án để hiển thị và xem thông tin chi tiết của bệnh án đã chọn
Actor	Điều dưỡng, bác sĩ điều trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Người dùng đọc thành công hồ sơ bệnh án đã chọn Hệ thống ghi lại hoạt động đọc hồ sơ bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng chọn mục quản lý hồ sơ bệnh án 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách các bệnh án. Nếu người dùng là bác sĩ sẽ được lựa chọn hiển thị tất cả hoặc chỉ hiển thị các bệnh án được khám bởi bác sĩ và sắp xếp theo thứ tự đã tạo gần đây 3. Người dùng chọn bệnh án cần xem trong lưới bệnh án 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết bệnh án đã chọn

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	<p>5. Người dùng đọc thông tin chi tiết hoặc chọn lệnh gắn dấu sao cho bệnh án</p> <p>6. Hệ thống tiến hành gắn dấu sao cho bệnh án và hiển thị thông báo</p> <p>7. Hệ thống ghi lại hoạt động đọc hồ sơ bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động</p>
Alternative Flow	<p>2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân và nhập tên, năm sinh bệnh nhân cần tìm hoặc chọn lọc theo giới tính</p> <p>2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan</p> <p>2a2. Người dùng chọn bệnh nhân cần xem bệnh án trong lưới kết quả tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân</p> <p>2a3. Hệ thống tải và hiển thị danh sách các bệnh án của bệnh nhân đã chọn</p> <p>Use case tiếp tục bước 3</p> <p>3a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm bệnh án và nhập kết luận chẩn đoán của bệnh án cần tìm hoặc là lọc theo bệnh án có gắn sao hoặc không</p> <p>3a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách bệnh án liên quan</p> <p>3a2. Người dùng chọn bệnh án cần xem trong lưới kết quả lọc bệnh án</p> <p>Use case tiếp tục bước 4</p>
Exception Flow	(Không có)

2.3.4.4. Mô tả use case cập nhật bệnh án

Bảng 2.28: Mô tả use case “Cập nhật bệnh án”

Use case	Cập nhật bệnh án
Short Description	Người dùng muốn cập nhật bệnh án để bổ sung và thay đổi các thông tin cho bệnh án
Actor	Điều dưỡng, bác sĩ điều trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Người dùng cập nhật thành công hồ sơ bệnh án đã chọn Hệ thống ghi lại hoạt động cập nhật hồ sơ bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng chọn bệnh án cần cập nhật trong lưới bệnh án ở mục quản lý hồ sơ bệnh án Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết hồ sơ bệnh án đã chọn Người dùng chọn lệnh chỉnh sửa Hệ thống kích hoạt cho phép nhập thông tin Người dùng nhập các thông tin cần cập nhật gồm: lý do khám, quá trình bệnh lý, tiền sử bệnh, mạch đập, nhiệt độ, huyết áp, nhịp thở, cân nặng, kết quả khám các cơ quan, tóm tắt kết quả chẩn đoán hình ảnh (nếu có), phương pháp điều trị, chẩn đoán khi ra viện, kết quả điều trị. Nếu là bệnh án ngoại trú có thêm các thông tin: thời gian đến khám, chẩn đoán ban đầu. Nếu là bệnh án nội trú thì có thêm các thông tin: thời gian vào viện, khoa vào viện, chẩn đoán khi vào khoa điều trị, thời gian chuyển khoa, khoa chuyển, chẩn đoán nơi chuyển đến, tiên lượng, kết quả khám chuyên khoa, thời gian ra viện và chọn lệnh cập nhật Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập hợp lệ Hệ thống tiến hành lưu lại thông tin đã thay đổi và hiển thị thông báo Hệ thống ghi lại hoạt động cập nhật hồ sơ bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	1a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân và nhập tên, năm sinh bệnh nhân cần tìm hoặc chọn lọc theo giới tính

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	1a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan 1a2. Người dùng chọn bệnh nhân cần xem bệnh án trong lối kết quả tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân 1a3. Hệ thống tải và hiển thị danh sách các bệnh án của bệnh nhân đã chọn 1a4. Người dùng chọn thanh tìm kiếm bệnh án và nhập kết luận chẩn đoán của bệnh án cần tìm hoặc là lọc theo bệnh án có gắn sao hoặc không 1a5. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách bệnh án liên quan 1a6. Người dùng chọn bệnh án cần xem trong lối kết quả lọc bệnh án Use case tiếp tục bước 2
Exception Flow	6a. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập không hợp lệ và hiển thị thông báo 6a1. Người dùng chọn lệnh hủy cập nhật bệnh án Use case dừng lại

2.3.4.5. Mô tả use case gọi bệnh nhân

Bảng 2.29: Mô tả use case “Gọi bệnh nhân”

Use case	Gọi bệnh nhân
Short Description	Người dùng muốn gọi bệnh nhân đang chờ bên ngoài vào phòng khám vào để khám bệnh và cập nhật trạng thái phiếu khám nếu bệnh nhân đã đặt lịch khám
Actor	Điều dưỡng
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Người dùng gọi bệnh nhân vào phòng khám thành công Hệ thống ghi lại hoạt động gọi bệnh nhân thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng chọn mục tiếp nhận bệnh nhân vào khám và nhập thông tin phòng khám, vị trí khám. Người dùng chọn mở màn hình ngoài rồi chọn lệnh gọi số tiếp theo Hệ thống tiến hành hiển thị thông tin số thứ tự đang gọi lên màn hình bên trong, ngoài phòng khám và phát âm thanh số thứ tự tiếp theo trên loa Nếu bệnh nhân của số thứ tự đang gọi có phiếu khám đã đặt trực tuyến người dùng thực hiện nhập tên bệnh nhân trên phiếu khám Hệ thống tải và hiển thị danh sách phiếu khám liên quan Người dùng chọn phiếu khám trong lối phiếu khám và chọn lệnh phiếu khám đã được gọi Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận Người dùng chọn lệnh xác nhận Hệ thống thực hiện cập nhật trạng thái phiếu khám và hiển thị thông báo Hệ thống ghi lại hoạt động gọi bệnh nhân thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	3a. Hệ thống kiểm tra số thứ tự tiếp nhận của phòng khám đã đạt tối đa và hiển thị thông báo Use case dừng lại 8a. Người dùng chọn lệnh hủy Use case dừng lại

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2.3.4.6. Mô tả use case tìm kiếm bệnh án

Bảng 2.30: Mô tả use case “Tìm kiếm bệnh án”

Use case	Tìm kiếm bệnh án
Short Description	Người dùng muốn tìm kiếm bệnh án để hiển thị các hồ sơ bệnh án phù hợp với từ khóa đã nhập
Actor	Điều dưỡng, bác sĩ điều trị, bác sĩ chẩn đoán hình ảnh
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Người dùng tìm kiếm thành công danh sách hồ sơ bệnh án phù hợp với từ khóa tìm kiếm Hệ thống ghi lại hoạt động tìm kiếm hồ sơ bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng chọn thanh tìm kiếm bệnh án và nhập lý do khám hay kết luận chẩn đoán của bệnh án cần tìm hoặc chọn lọc theo bệnh án có gắn sao hoặc không Hệ thống tải và hiển thị danh sách các bệnh án phù hợp với từ khóa tìm kiếm Hệ thống ghi lại hoạt động tìm kiếm hồ sơ bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng chọn thanh tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân và nhập tên, năm sinh bệnh nhân cần tìm hoặc chọn lọc theo giới tính, bệnh nhân có bệnh án gắn dấu sao <ol style="list-style-type: none"> Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan Người dùng chọn bệnh nhân cần tìm kiếm bệnh án trong lối kết quả tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân Hệ thống tải và hiển thị danh sách các bệnh án của bệnh nhân đã chọn Người dùng chọn thanh tìm kiếm bệnh án và nhập lý do khám hay kết luận chẩn đoán của bệnh án cần tìm hoặc là lọc theo bệnh án có gắn sao hoặc không <p>Use case tiếp tục bước 2</p>
Exception Flow	(Không có)

2.3.4.7. Mô tả use case chạy hỗ trợ chẩn đoán bệnh

Bảng 2.31: Mô tả use case “Chạy hỗ trợ chẩn đoán bệnh”

Use case	Chạy hỗ trợ chẩn đoán bệnh
Short Description	Bác sĩ muốn chạy hỗ trợ chẩn đoán bệnh, để tham khảo kết quả dự đoán bệnh của hệ thống trí thông minh nhân tạo phát hiện được dựa trên hình ảnh nhận vào
Actor	Bác sĩ chẩn đoán hình ảnh
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Người dùng xem được các kết quả dự đoán bệnh phát hiện bởi hệ thống Hệ thống ghi lại hoạt động chạy hỗ trợ chẩn đoán bệnh thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng chọn mục chẩn đoán hình ảnh Hệ thống hiển thị giao diện chẩn đoán hình ảnh Người dùng chọn lệnh tải hình ảnh lên Hệ thống hiển thị giao diện tải lên hình ảnh chẩn đoán

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	<p>5. Người dùng chọn hình ảnh cần chẩn đoán trong danh sách hình ảnh và chọn lệnh tải lên</p> <p>6. Hệ thống tiến hành tải lên, hiển thị hình ảnh và chạy chẩn đoán</p> <p>7. Hệ thống hiển thị kết quả dự đoán bệnh và ghi lại hoạt động chạy hỗ trợ chẩn đoán bệnh thành công vào nhật ký hoạt động</p>
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	<p>5a. Người dùng chọn lệnh hủy tải lên hình ảnh chẩn đoán</p> <p>Use case dừng lại</p>

2.3.4.8. Mô tả use case lưu kết quả chẩn đoán

Bảng 2.32: Mô tả use case “Lưu kết quả chẩn đoán”

Use case	Lưu kết quả chẩn đoán
Short Description	Bác sĩ muốn lưu kết quả chẩn đoán hình ảnh vào trong hồ sơ bệnh án đã chọn
Actor	Bác sĩ chẩn đoán hình ảnh
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	<p>Người dùng lưu thành công kết quả chẩn đoán hình ảnh vào trong hồ sơ bệnh án đã chọn</p> <p>Hệ thống ghi lại hoạt động lưu kết quả chẩn đoán thành công vào nhật ký hoạt động</p>
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng nhập thông tin lưu kết quả chẩn đoán hình ảnh gồm: phương pháp chụp, nội dung, kết luận Hệ thống kiểm tra thông tin nhập hợp lệ Thực hiện use case tìm kiếm bệnh án thành công, người dùng chọn bệnh án cần lưu trong lối rẽ kết quả tìm kiếm bệnh án và chọn lệnh lưu kết quả chẩn đoán Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận lưu Người dùng chọn lệnh xác nhận Hệ thống tiến hành lưu kết quả chẩn đoán vào hồ sơ bệnh án đã chọn và hiển thị thông báo Hệ thống ghi lại hoạt động lưu kết quả chẩn đoán thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	<p>2a. Hệ thống kiểm tra thông tin nhập không hợp lệ và hiển thị thông báo</p> <p>2a1. Người dùng chọn lệnh hủy lưu kết quả chẩn đoán</p> <p>Use case dừng lại</p> <p>3a. Thực hiện use case tìm kiếm bệnh án không thành công</p> <p>Use case dừng lại</p> <p>5a. Người dùng chọn lệnh hủy</p> <p>Use case dừng lại</p>

2.3.4.9. Mô tả use case lưu kho bệnh án

Bảng 2.33: Mô tả use case “Lưu kho bệnh án”

Use case	Lưu kho bệnh án
Short Description	Bác sĩ muốn lưu kho bệnh án để thực hiện khóa không cho thay đổi nội dung của bệnh án đã chọn lưu kho
Actor	Bác sĩ điều trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Bệnh án cần lưu kho chưa được lưu kho

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	Hệ thống ghi lại hoạt động lưu kho bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng vào mục quản lý hồ sơ bệnh án 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách các bệnh án 3. Người dùng chọn bệnh án cần lưu kho trong lướt bệnh án 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết bệnh án đã chọn 5. Người dùng chọn lệnh lưu kho bệnh án 6. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận lưu kho bệnh án 7. Người dùng chọn lệnh xác nhận lưu kho 8. Hệ thống kiểm tra thông tin bệnh án lưu kho hợp lệ 9. Hệ thống tiến hành lưu kho bệnh án đã chọn và hiển thị thông báo 10. Hệ thống ghi lại hoạt động lưu kho bệnh án thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	<p>7a. Người dùng chọn lệnh hủy lưu kho bệnh án Use case dừng lại</p> <p>8a. Hệ thống kiểm tra thông tin bệnh án lưu kho không hợp lệ và hiển thị thông báo Use case dừng lại</p>

2.3.4.10. Mô tả use case tạo chỉ định

Bảng 2.34: Mô tả use case “Tạo chỉ định”

Use case	Tạo chỉ định
Short Description	Bác sĩ muốn tạo chỉ định để bệnh nhân đi thực hiện cận lâm sàng chẩn đoán hình ảnh
Actor	Bác sĩ điều trị
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Bác sĩ tạo chỉ định cho bệnh nhân thành công
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng chọn lệnh tạo chỉ định 2. Hệ thống tải và hiển thị lướt hồ sơ bệnh nhân 3. Người dùng chọn hồ sơ cần tạo chỉ định trong danh sách hồ sơ 4. Hệ thống hiển thị giao diện nhập thông tin chỉ định chẩn đoán hình ảnh 5. Người dùng nhập thông tin chỉ định gồm: phương pháp và nội dung chụp 6. Người dùng chọn lệnh in chỉ định 7. Hệ thống hiển thị giao diện in phiếu chỉ định
Alternative Flow	<p>2a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân và nhập tên, năm sinh bệnh nhân cần tìm</p> <p>2a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan Use case tiếp tục bước 3</p>
Exception Flow	<p>6a. Người dùng chọn lệnh hủy tạo chỉ định Use case dừng lại</p>

2.3.4.11. Mô tả use case tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân

Bảng 2.35: Mô tả use case “Tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân”

Use case	Tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân
Short Description	Nhân viên tiếp nhận muốn tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân để kiểm tra thông tin hành chính của bệnh nhân có trong hệ thống không
Actor	Nhân viên tiếp nhận

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Người dùng tìm kiếm thành công các hồ sơ bệnh nhân khớp với dữ liệu tìm kiếm Hệ thống ghi lại hoạt động tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng chọn thanh tìm kiếm và nhập tên, năm sinh bệnh nhân cần tìm hoặc chọn lọc theo giới tính Hệ thống tiến hành tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả thông tin chính xác các bệnh nhân liên quan Hệ thống ghi lại hoạt động tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	(Không có)

2.3.4.12. Mô tả use case đăng ký phòng khám

Bảng 2.36: Mô tả use case “Đăng ký phòng khám”

Use case	Đăng ký phòng khám
Short Description	Nhân viên tiếp nhận muốn đăng ký phòng khám để bệnh nhân được vào phòng khám bệnh
Actor	Nhân viên tiếp nhận
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Người dùng đăng ký thành công phòng khám cho bệnh nhân đã chọn Hệ thống ghi lại hoạt động đăng ký phòng khám thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Người dùng chọn bệnh nhân cần đăng ký trong lưới bệnh nhân hiển thị và chọn lệnh đăng ký phòng khám Hệ thống hiển thị giao diện đăng ký phòng khám Người dùng chọn thông tin phòng khám của khoa khám chuyên khoa cần đăng ký và chọn lệnh đăng ký Hệ thống tiến hành đăng ký phòng khám cho bệnh nhân đã chọn và hiển thị giao diện in số thứ tự chờ khám Hệ thống ghi lại hoạt động đăng ký phòng khám thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	3a. Người dùng chọn lệnh hủy đăng ký phòng khám Use case dừng lại

2.3.4.13. Mô tả use case tư vấn khám bệnh

Bảng 2.37: Mô tả use case “Tư vấn khám bệnh”

Use case	Tư vấn khám bệnh
Short Description	Bệnh nhân muốn được tư vấn khám bệnh để có thể đăng ký khoa khám bệnh phù hợp với các triệu chứng bản thân gặp phải
Actor	Bệnh nhân
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Bệnh nhân được tư vấn khoa khám bệnh phù hợp với chịu đựng bản thân gặp phải Hệ thống ghi lại hoạt động tư vấn khám bệnh thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> Bệnh nhân chọn mục tư vấn khám bệnh Hệ thống hiển thị giao diện tư vấn khám bệnh

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	<ul style="list-style-type: none"> 3. Bệnh nhân chọn các chịu chứng bệnh của bản thân có liên quan từ những chịu chứng được hiển thị trên từng nhóm cơ quan và chọn lệnh gửi 4. Hệ thống tiến hành xử lý và hiển thị trả lời tư vấn khoa khám bệnh nên đăng ký 5. Hệ thống ghi lại hoạt động tư vấn khám bệnh thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	(Không có)

2.3.4.14. Mô tả use case tạo hồ sơ bệnh nhân

Bảng 2.38: Mô tả use case “Tạo hồ sơ bệnh nhân”

Use case	Tạo hồ sơ bệnh nhân
Short Description	Người dùng muốn tạo hồ sơ để cung cấp các thông tin hành chính cho hệ thống
Actor	Bệnh nhân, nhân viên tiếp nhận
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công Số lượng hồ sơ đã tạo không quá mười
Post-Conditions	Người dùng tạo thành công hồ sơ bệnh nhân mới Hệ thống ghi lại hoạt động tạo hồ sơ bệnh nhân mới thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng chọn lệnh tạo mới trong mục quản lý hồ sơ 2. Nếu người dùng là bệnh nhân hệ thống kiểm tra số lượng hồ sơ đã tạo không lớn hơn 10 3. Hệ thống hiển thị giao diện tạo hồ sơ bệnh nhân 4. Người dùng nhập các thông tin tạo hồ sơ gồm: họ tên, email nhận phiếu khám, ngày sinh, giới tính, số điện thoại người nhà, số CCCD, địa chỉ, mã bảo hiểm y tế và chọn lệnh tạo 5. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập hợp lệ 6. Hệ thống tiến hành tạo hồ sơ mới và hiển thị thông báo 7. Hệ thống ghi lại hoạt động tạo hồ sơ bệnh nhân mới thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	<p>2a. Hệ thống kiểm tra số lượng hồ sơ đã tạo lớn hơn 10</p> <p>2a1. Hệ thống hiển thị thông báo đã đạt số lượng hồ sơ tối đa</p> <p>2a2. Người dùng chọn lệnh đồng ý</p> <p>Use case dừng lại</p> <p>5a. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập không hợp lệ và hiển thị thông báo</p> <p>5a1. Người dùng chọn lệnh hủy tạo hồ sơ</p> <p>Use case dừng lại</p>

2.3.4.15. Mô tả use case đọc hồ sơ bệnh nhân

Bảng 2.39: Mô tả use case “Đọc hồ sơ bệnh nhân”

Use case	Đọc hồ sơ bệnh nhân
Short Description	Người dùng muốn đọc hồ sơ để kiểm tra các thông tin hành chính đã nhập
Actor	Bệnh nhân, nhân viên tiếp nhận
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công Tồn tại ít nhất một hồ sơ bệnh nhân trong hệ thống
Post-Conditions	Người dùng đọc thành công hồ sơ bệnh nhân đã chọn

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	Hệ thống ghi lại hoạt động đọc hồ sơ bệnh nhân thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng chọn mục quản lý hồ sơ 2. Hệ thống tiến hành tải và hiển thị danh sách hồ sơ bệnh nhân của tài khoản tương ứng nếu là bệnh nhân. Hiển thị toàn bộ hồ sơ bệnh nhân trong hệ thống nếu là nhân viên tiếp nhận 3. Người dùng chọn hồ sơ cần xem trong danh sách hồ sơ 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết hồ sơ đã chọn 5. Hệ thống ghi lại hoạt động xem hồ sơ bệnh nhân thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	(Không có)

2.3.4.16. Mô tả use case cập nhật hồ sơ bệnh nhân

Bảng 2.40: Mô tả use case “Cập nhật hồ sơ bệnh nhân”

Use case	Cập nhật hồ sơ bệnh nhân
Short Description	Người dùng muốn cập nhật các thông tin hành chính mới nhất thay thế thông tin cũ đã lưu trong hồ sơ bệnh nhân
Actor	Bệnh nhân, nhân viên tiếp nhận
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công Tồn tại ít nhất một hồ sơ bệnh nhân trong hệ thống
Post-Conditions	Người dùng cập nhật thành công thông tin hành chính mới nhất vào hồ sơ đã chọn Hệ thống ghi lại hoạt động cập nhật hồ sơ bệnh nhân thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng chọn hồ sơ cần cập nhật trong lưới hồ sơ ở mục quản lý hồ sơ 2. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết hồ sơ đã chọn 3. Người dùng chọn lệnh chỉnh sửa 4. Hệ thống kích hoạt cho phép nhập thông tin 5. Người dùng nhập các thông tin cần thay đổi và chọn lệnh cập nhật 6. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập hợp lệ 7. Hệ thống tiến hành lưu lại thông tin đã thay đổi và hiển thị thông báo 8. Hệ thống ghi lại hoạt động cập nhật hồ sơ bệnh nhân thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	6a. Hệ thống kiểm tra dữ liệu nhập không hợp lệ và hiển thị thông báo 6a1. Người dùng chọn lệnh hủy cập nhật hồ sơ Use case dừng lại

2.3.4.17. Mô tả use case xóa hồ sơ bệnh nhân

Bảng 2.41: Mô tả use case “Xóa hồ sơ bệnh nhân”

Use case	Xóa hồ sơ bệnh nhân
Short Description	Bệnh nhân muốn xóa hồ sơ bệnh nhân đã lưu trong hệ thống
Actor	Bệnh nhân
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công Tồn tại ít nhất một hồ sơ bệnh nhân trong hệ thống
Post-Conditions	Bệnh nhân xóa thành công hồ sơ bệnh nhân đã chọn Hệ thống ghi lại hoạt động xóa hồ sơ bệnh nhân thành công vào nhật ký hoạt động

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bệnh nhân chọn hồ sơ cần xóa trong lối hồ sơ ở mục quản lý hồ sơ 2. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết hồ sơ đã chọn 3. Bệnh nhân chọn lệnh xóa 4. Hệ thống hiển thị thông báo xác nhận xóa 5. Bệnh nhân chọn lệnh xác nhận 6. Hệ thống tiến hành xóa hồ sơ bệnh nhân đã chọn, chuyển hướng quay trở lại mục quản lý hồ sơ và hiển thị thông báo 7. Hệ thống ghi lại hoạt động xóa hồ sơ bệnh nhân thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	5a. Bệnh nhân chọn lệnh hủy xóa hồ sơ Use case dừng lại

2.3.4.18. Mô tả use case đặt lịch khám

Bảng 2.42: Mô tả use case “Đặt lịch khám”

Use case	Đặt lịch khám
Short Description	Bệnh nhân muốn đặt lịch khám để đăng ký bác sĩ khám và lấy số thứ tự khám trực tuyến
Actor	Bệnh nhân
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công Tồn tại ít nhất một hồ sơ bệnh nhân trong hệ thống
Post-Conditions	Bệnh nhân đặt lịch khám thành công cho hồ sơ bệnh nhân đã chọn Hệ thống ghi lại hoạt động đặt lịch khám thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bệnh nhân chọn mục đặt lịch khám 2. Hệ thống hiển thị thành công danh sách bác sĩ khám bệnh 3. Bệnh nhân chọn bác sĩ muốn khám trong lối bác sĩ 4. Hệ thống hiển thị thông tin lịch khám của bác sĩ đã chọn 5. Bệnh nhân chọn ngày khám muốn đăng ký 6. Hệ thống hiển thị giờ khám bệnh của ngày đã chọn 7. Bệnh nhân chọn khung giờ muốn khám 8. Hệ thống hiển thị các thông tin khám đã chọn 9. Bệnh nhân chọn lệnh tiếp tục 10. Hệ thống hiển thị danh hồ sơ bệnh nhân của tài khoản 11. Bệnh nhân chọn hồ sơ cần đăng ký khám bệnh và chọn lệnh đăng ký 12. Hệ thống tiến hành tạo phiếu khám gồm các thông tin: số thứ tự chờ khám, khu vực khám, phòng khám, chuyên khoa khám, ngày khám, giờ khám dự kiến, họ tên người khám, mã bệnh nhân, ngày sinh, giới tính, mã BHYT, địa chỉ. Sau đó gửi phiếu khám về địa chỉ email của hồ sơ đăng ký và hiển thị thông báo 13. Hệ thống ghi lại hoạt động đặt lịch khám thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	3a. Bệnh nhân chọn thanh tìm kiếm bác sĩ và nhập tên bác sĩ cần tìm hoặc chọn lọc theo học vị, chuyên khoa, giới tính 3a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách kết quả liên quan 3a2. Bệnh nhân chọn bác sĩ muốn khám trong lối kết quả tìm kiếm bác sĩ Use case tiếp tục bước 4
Exception Flow	9a. Bệnh nhân chọn lệnh quay trở lại mục đặt lịch khám 9a1. Hệ thống hiển thị thông báo 9a2. Bệnh nhân chọn lệnh đồng ý

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	Use case dừng lại
2.3.4.19. Mô tả use case xem phiếu khám	
Bảng 2.43: Mô tả use case “Xem phiếu khám”	
Use case	Xem phiếu khám
Short Description	Bệnh nhân muốn xem danh sách các phiếu khám bệnh đã đăng ký khám
Actor	Bệnh nhân
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Bệnh nhân xem thành công danh sách phiếu khám đã đặt Hệ thống ghi lại hoạt động xem phiếu khám thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bệnh nhân chọn mục quản lý phiếu khám 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách phiếu khám đã đặt của tài khoản tương ứng 3. Bệnh nhân chọn phiếu khám muốn xem trong lưới phiếu khám 4. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của phiếu khám 5. Hệ thống ghi lại hoạt động xem phiếu khám thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	<p>3a. Bệnh nhân chọn trạng thái phiếu khám muốn xem</p> <p>3a1. Hệ thống hiển thị danh sách các phiếu khám theo trạng thái đã chọn</p> <p>3a2. Bệnh nhân chọn phiếu khám muốn xem trong danh sách kết quả lọc phiếu khám</p> <p>Use case tiếp tục bước 4</p>
Exception Flow	(Không có)
2.3.4.20. Mô tả use case tra cứu kết quả khám bệnh	
Bảng 2.44: Mô tả use case “Tra cứu kết quả khám bệnh”	
Use case	Tra cứu kết quả khám bệnh
Short Description	Bệnh nhân muốn tra cứu kết quả khám bệnh để xem chi tiết hồ sơ bệnh án trong danh sách bệnh án của bệnh nhân đã chọn
Actor	Bệnh nhân
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công
Post-Conditions	Bệnh nhân xem thành công kết quả khám bệnh của bệnh án đã chọn Hệ thống ghi lại hoạt động tra cứu kết quả khám bệnh thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng chọn mục tra cứu kết quả khám bệnh 2. Hệ thống tải và hiển thị danh sách các hồ sơ bệnh nhân của tài khoản tương ứng 3. Người dùng chọn hồ sơ muốn tra cứu kết quả khám bệnh trong lưới hồ sơ bệnh nhân 4. Hệ thống hiển thị danh sách các hồ sơ bệnh án của hồ sơ bệnh nhân tương ứng đã chọn 5. Người dùng chọn bệnh án muốn xem trong lưới hồ sơ bệnh án 6. Hệ thống tải và hiển thị chi tiết hồ sơ bệnh án đã chọn 7. Hệ thống ghi lại hoạt động tra cứu kết quả khám bệnh thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	<p>5a. Người dùng chọn thanh tìm kiếm bệnh án và nhập kết luận chẩn đoán của bệnh án cần tìm</p> <p>5a1. Hệ thống tìm kiếm và hiển thị danh sách bệnh án liên quan</p> <p>5a2. Người dùng chọn bệnh án muốn xem trong lưới kết quả tìm kiếm</p>

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

	Use case tiếp tục bước 6
Exception Flow	(Không có)

2.3.4.21. Mô tả use case xem biểu đồ sinh hiệu

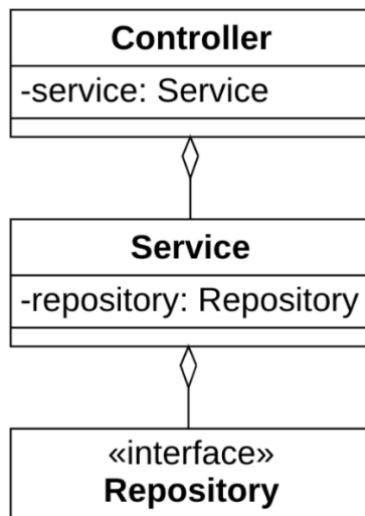
Bảng 2.45: Mô tả use case “Xem biểu đồ sinh hiệu”

Use case	Xem biểu đồ sinh hiệu
Short Description	Bệnh nhân muốn xem các chỉ số sinh hiệu được trực quan hóa dưới dạng biểu đồ sinh hiệu giữa các lần khám để biết tình trạng sinh hiệu của hồ sơ bệnh án đã chọn
Actor	Bệnh nhân
Pre-Conditions	Người dùng đăng nhập vào hệ thống thành công Tồn tại ít nhất một hồ sơ bệnh nhân trong hệ thống
Post-Conditions	Bệnh nhân xem thành công biểu đồ chỉ số sinh hiệu Hệ thống ghi lại hoạt động xem biểu đồ sinh hiệu thành công vào nhật ký hoạt động
Main Flow	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bệnh nhân chọn lệnh xem chỉ số sinh hiệu của một hồ sơ trong danh hồ sơ bệnh nhân 2. Hệ thống hiển thị giao diện xem chỉ số sinh hiệu 3. Bệnh nhân chọn khoảng thời gian cần xem 4. Hệ thống hiển thị biểu đồ sinh hiệu của các bệnh án đã lưu kho của hồ sơ đã chọn 5. Hệ thống ghi lại hoạt động xem biểu đồ sinh hiệu thành công vào nhật ký hoạt động
Alternative Flow	(Không có)
Exception Flow	(Không có)

2.4. THIẾT KẾ PHẦN MỀM

2.4.1. Lược đồ lớp

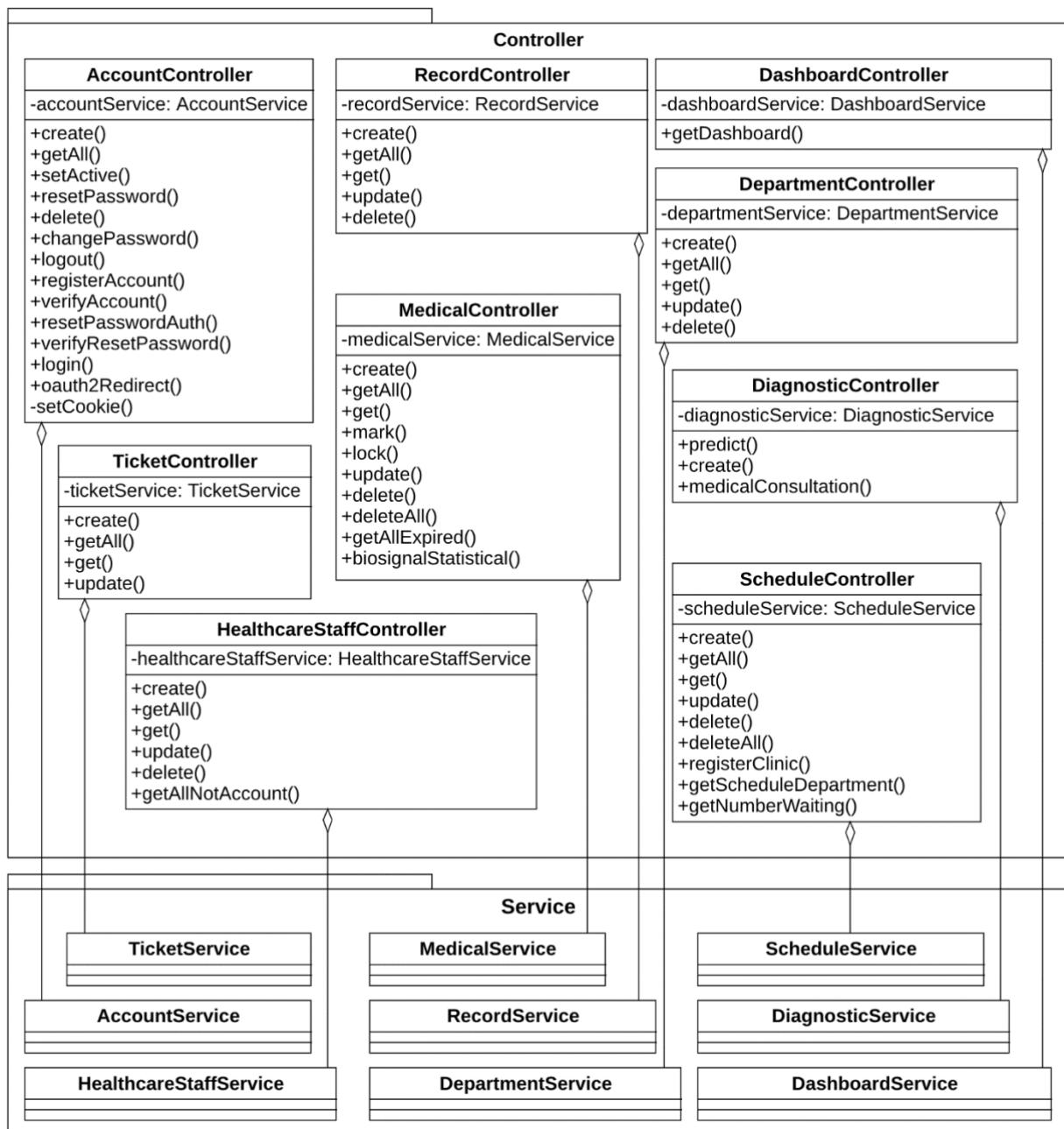
2.4.1.1. Thiết kế lược đồ lớp tổng quan



Hình 2.6: Lược đồ lớp tổng quan

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

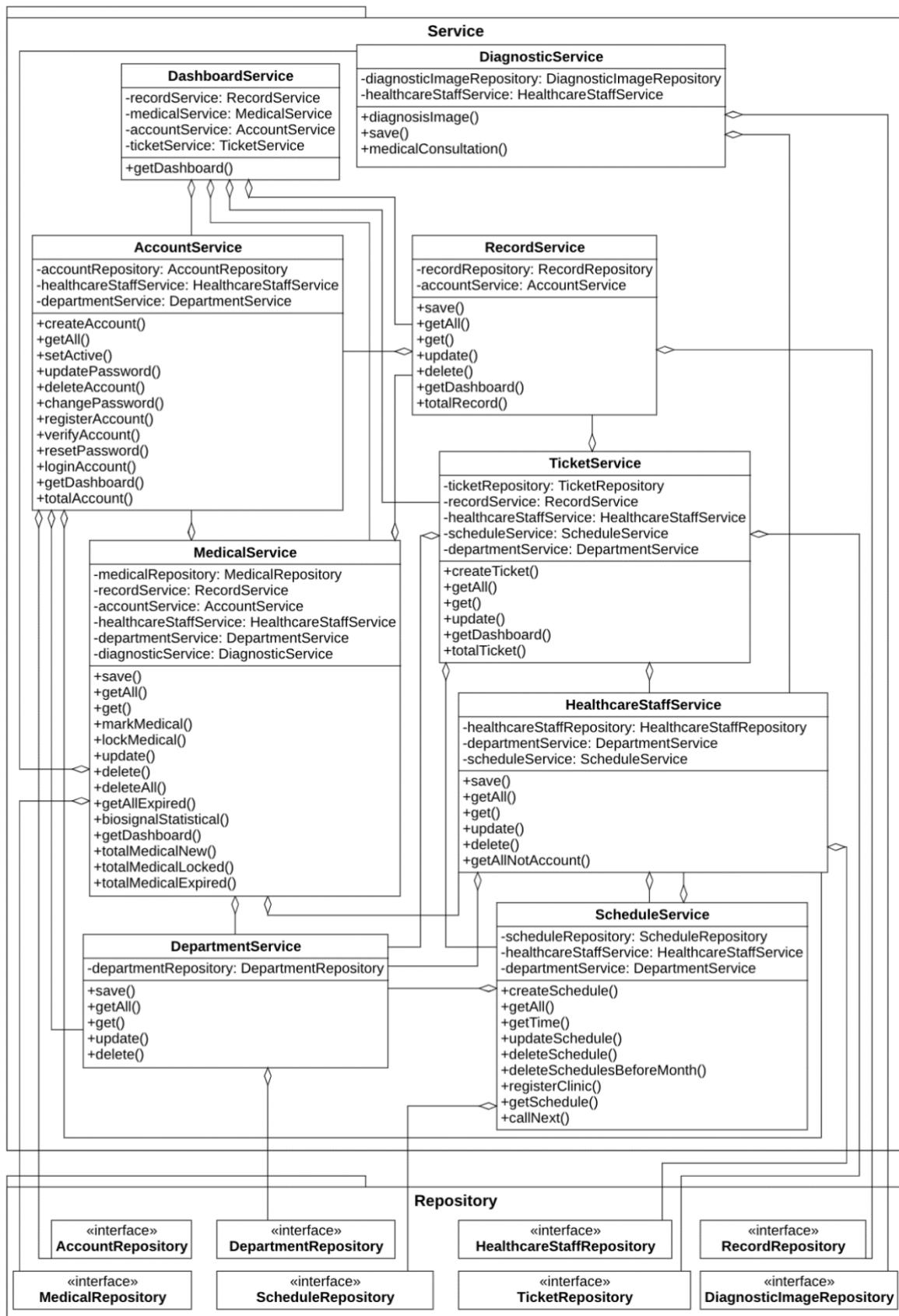
2.4.1.2. Thiết kế lược đồ lớp giữa controller và service



Hình 2.7: Lược đồ lớp giữa controller và service

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2.4.1.3. Thiết kế lược đồ lớp giữa service và repository

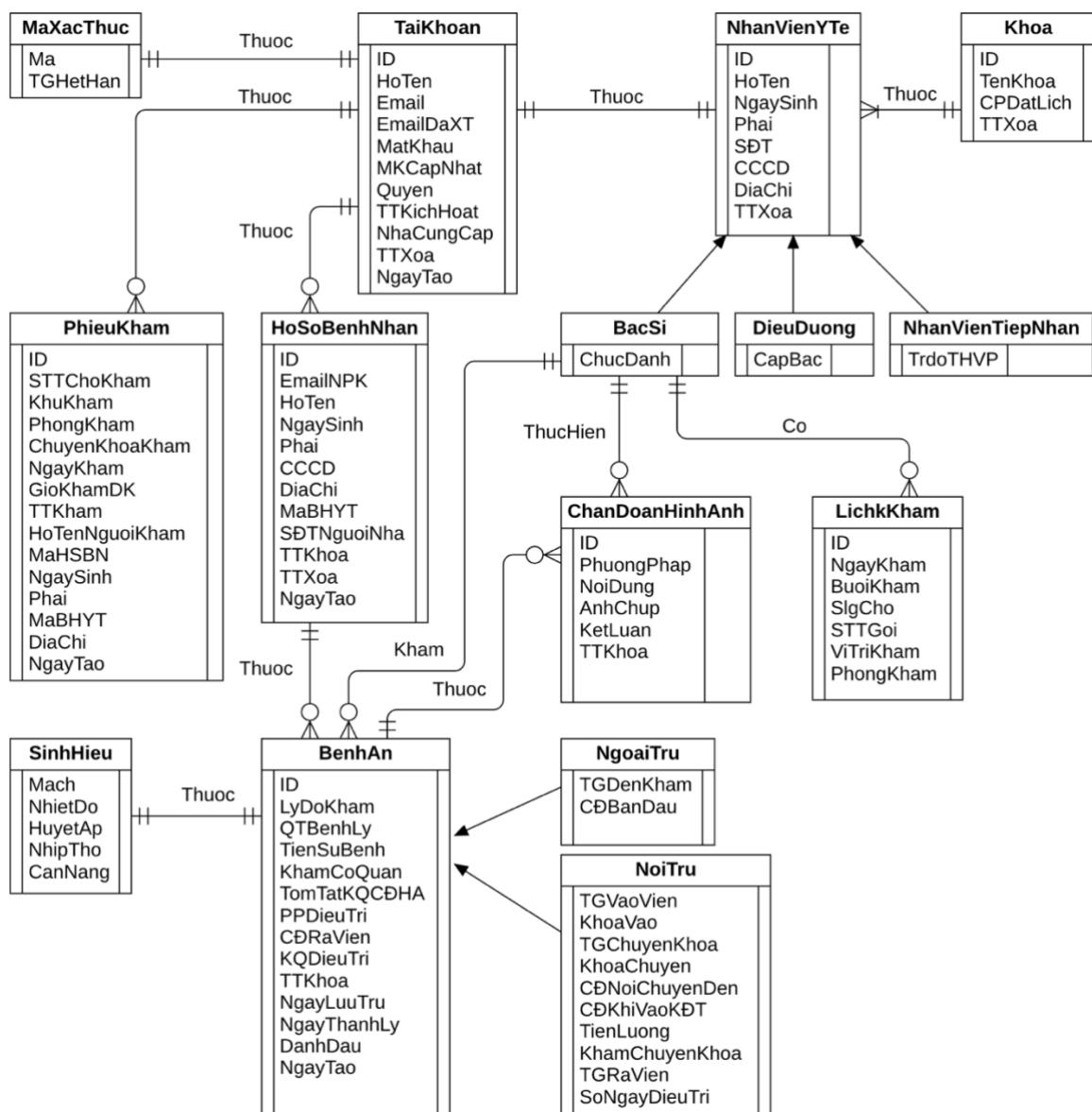


Hình 2.8: Lược đồ lớp giữa service và repository

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2.4.2. Lược đồ cơ sở dữ liệu

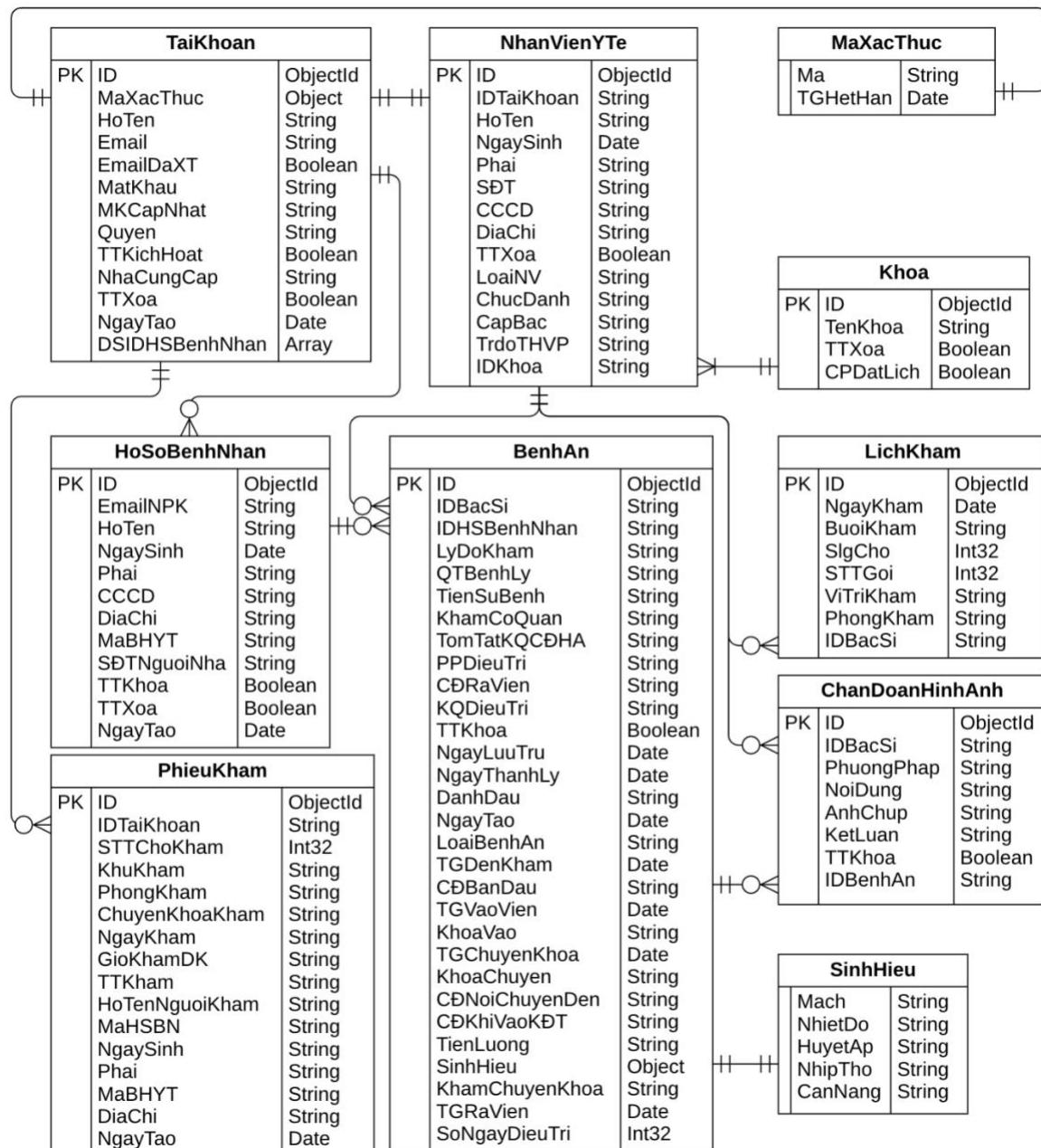
2.4.2.1. Thiết kế cơ sở dữ liệu mức quan niệm



Hình 2.9: Thiết kế cơ sở dữ liệu mức quan niệm

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2.4.2.2. Thiết kế cơ sở dữ liệu mức logic



Hình 2.10: Thiết kế cơ sở dữ liệu mức logic

2.4.2.3. Mô tả collection TaiKhoan (Accounts)

Bảng 2.46: Mô tả collection TaiKhoan (Accounts)

STT	Tên trường	Mô tả	Kiểu dữ liệu
1	ID	Lưu trữ khóa chính của tài khoản	ObjectId
2	MaXacThuc	Lưu trữ mã xác thực của tài khoản. Trong đó mã xác thực có cấu trúc gồm: Ma được sử dụng lưu trữ mã xác thực có kiểu là String và TGHetHan được sử dụng để lưu trữ thời gian hết hạn của mã xác thực có kiểu là Date	Object
3	HoTen	Lưu trữ họ và tên của người dùng	String
4	Email	Lưu trữ địa chỉ email đăng nhập của tài khoản	String

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

5	EmailDaXT	Lưu trữ trạng thái xác thực email của tài khoản	Boolean
6	MatKhau	Lưu trữ mật khẩu đăng nhập đã được mã hóa bằng thuật toán bcrypt của tài khoản	String
7	MKCapNhat	Lưu trữ mật khẩu cần cập nhật đã được mã hóa bằng thuật toán bcrypt của tài khoản	String
8	Quyen	Lưu trữ quyền truy cập vào các tài nguyên của tài khoản	String
9	TTKichHoat	Lưu trữ trạng thái kích hoạt sử dụng của tài khoản	Boolean
10	NhaCungCap	Lưu trữ nhà cung cấp tài khoản là local hoặc google	String
11	TTXoa	Lưu trữ trạng thái xóa của tài khoản	Boolean
12	NgayTao	Lưu trữ ngày tạo tài khoản	Date
13	DSIDHSBenzNhan	Lưu trữ danh sách id hồ sơ bệnh nhân của tài khoản	Array

2.4.2.4. Mô tả collection NhanVienYTe (HealthcareStaffs)

Bảng 2.47: Mô tả collection NhanVienYTe (HealthcareStaffs)

STT	Tên trường	Mô tả	Kiểu dữ liệu
1	ID	Lưu trữ khóa chính của nhân viên y tế	ObjectId
2	IDTaiKhoan	Lưu trữ id tài khoản của nhân viên y tế	String
3	HoTen	Lưu trữ họ tên của nhân viên y tế	String
4	NgaySinh	Lưu trữ ngày sinh của nhân viên y tế	Date
5	Phai	Lưu trữ giới tính của nhân viên y tế	String
6	SĐT	Lưu trữ số điện thoại của nhân viên y tế	String
7	CCCD	Lưu trữ số căn cước công dân của nhân viên y tế	String
8	DiaChi	Lưu trữ địa chỉ thường trú của nhân viên y tế	String
9	TTXoa	Lưu trữ trạng thái xóa nhân viên y tế	Boolean
10	LoaiNV	Lưu trữ loại nhân viên y tế là bác sĩ hoặc điều dưỡng hoặc nhân viên tiếp nhận	String
11	ChucDanh	Lưu trữ chức danh của bác sĩ	String
12	CapBac	Lưu trữ cấp bậc của điều dưỡng	String
13	TrdoTHVP	Lưu trữ trình độ học vấn của nhân viên tiếp nhận	String
14	IDKhoa	Lưu trữ id khoa làm việc của nhân viên y tế	String

2.4.2.5. Mô tả collection Khoa (Departments)

Bảng 2.48: Mô tả collection Khoa (Departments)

STT	Tên trường	Mô tả	Kiểu dữ liệu
1	ID	Lưu trữ khóa chính của khoa	ObjectId
2	TenKhoa	Lưu trữ tên khoa	String
3	CPDatLich	Lưu trữ trạng thái khoa cho phép đặt lịch trực tuyến	Boolean
4	TTXoa	Lưu trữ trạng thái xóa khoa	Boolean

2.4.2.6. Mô tả collection HoSoBenhNhan (Records)

Bảng 2.49: Mô tả collection HoSoBenhNhan (Records)

STT	Tên trường	Mô tả	Kiểu dữ liệu
1	ID	Lưu trữ khóa chính của hồ sơ bệnh nhân	ObjectId

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2	EmailNPK	Lưu trữ địa chỉ email nhận phiếu khám khi đặt lịch trực tuyến	String
3	HoTen	Lưu trữ họ tên của bệnh nhân	String
4	NgaySinh	Lưu trữ ngày sinh của bệnh nhân	Date
5	Phai	Lưu trữ giới tính của bệnh nhân	String
6	CCCD	Lưu trữ số căn cước công dân của bệnh nhân	String
7	DiaChi	Lưu trữ địa chỉ thường trú của bệnh nhân	String
8	MaBHYT	Lưu trữ mã số bảo hiểm y tế của bệnh nhân	String
9	SDTNguoiNha	Lưu trữ số điện thoại người nhà của bệnh nhân	String
10	TTKhoa	Lưu trữ trạng thái khóa để lưu kho	Boolean
11	TTXoa	Lưu trữ trạng thái xóa hồ sơ bệnh nhân	Boolean
12	NgayTao	Lưu trữ ngày tạo hồ sơ bệnh nhân	Date

2.4.2.7. Mô tả collection BenhAn (Medicals)

Bảng 2.50: Mô tả collection BenhAn (Medicals)

STT	Tên trường	Mô tả	Kiểu dữ liệu
1	ID	Lưu trữ khóa chính của bệnh án	ObjectId
2	IDBacSi	Lưu trữ id của bác sĩ điều trị	String
3	IDHSBenzNhan	Lưu trữ id của hồ sơ bệnh nhân	String
4	LyDoKham	Lưu trữ lý do khám của bệnh nhân	String
5	QTBenhLy	Lưu trữ quá trình bệnh lý	String
6	TienSuBenh	Lưu trữ tiền sử bệnh	String
7	KhamCoQuan	Lưu trữ kết quả khám các cơ quan	String
8	TomTatKQCĐHA	Lưu trữ tóm tắt các kết quả chẩn đoán hình ảnh nếu có của bệnh nhân	String
9	PPDieuTri	Lưu trữ phương pháp điều trị được áp dụng	String
10	CĐRaVien	Lưu trữ chẩn đoán khi ra viện	String
11	KQDieuTri	Lưu trữ kết quả điều trị bệnh	String
12	TTKhoa	Lưu trữ trạng thái khóa để lưu kho	Boolean
13	NgayLuuTru	Lưu trữ ngày lưu kho của bệnh án	Date
14	NgayThanhLy	Lưu trữ ngày cho phép xóa bệnh án	Date
15	DanhDau	Lưu trữ trạng thái đánh dấu của bệnh án	String
16	NgayTao	Lưu trữ ngày tạo của bệnh án	Date
17	LoaiBenhAn	Lưu trữ loại bệnh án	String
18	TGDenKham	Lưu trữ thời gian đến khám của bệnh án ngoại trú	Date
19	CĐBanDau	Lưu trữ chẩn đoán ban đầu của bệnh án ngoại trú	String
20	TGVaoVien	Lưu trữ thời gian vào viện của bệnh án nội trú	Date
21	KhoaVao	Lưu trữ khoa vào viện của bệnh án nội trú	String
22	CĐKhiVaoKĐT	Lưu trữ chẩn đoán khi vào khoa điều trị của bệnh án nội trú	String
23	TGChuyenKhoa	Lưu trữ thời gian chuyển khoa của bệnh án nội trú	Date
24	KhoaChuyen	Lưu trữ khoa chuyển đến của bệnh án nội trú	String
25	CĐNoiChuyenDen	Lưu trữ chẩn đoán tại khoa chuyển đến của bệnh án nội trú	String
26	TienLuong	Lưu trữ tiền lương bệnh của bệnh án nội trú	String

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

27	SinhHieu	Lưu trữ kết quả khám sinh hiệu của bệnh nhân. Trong đó sinh hiệu có cấu trúc gồm: Mach được sử dụng để lưu trữ mạch đập có kiểu là String, NhiệtDo được sử dụng để lưu trữ nhiệt độ có kiểu là String, HuyetAp được sử dụng để lưu trữ huyết áp có kiểu là String, NhipTho được sử dụng để lưu trữ nhịp thở có kiểu là String và CanNang được sử dụng để lưu trữ cân nặng có kiểu là String	Object
28	KhamChuyenKhoa	Lưu trữ kết quả khám chuyên khoa của bệnh án nội trú	String
29	TGRaVien	Lưu trữ thời gian ra viện của bệnh án nội trú	Date
30	SoNgayDieuTri	Lưu trữ số ngày điều trị của bệnh án nội trú	Int32

2.4.2.8. Mô tả collection LichKham (Schedules)

Bảng 2.51: Mô tả collection LichKham (Schedules)

STT	Tên trường	Mô tả	Kiểu dữ liệu
1	ID	Lưu trữ khóa chính của lịch khám	ObjectId
2	NgayKham	Lưu trữ ngày khám	Date
3	BuoiKham	Lưu trữ buổi khám	String
4	SlgCho	Lưu trữ số lượng đang chờ khám	Int32
5	STTGoi	Lưu trữ số thứ tự đang gọi khám	Int32
6	ViTriKham	Lưu trữ vị trí khám	String
7	PhongKham	Lưu trữ phòng khám	String
8	IDBacSi	Lưu trữ id bác sĩ khám	String

2.4.2.9. Mô tả collection PhieuKham (Tickets)

Bảng 2.52: Mô tả collection PhieuKham (Tickets)

STT	Tên trường	Mô tả	Kiểu dữ liệu
1	ID	Lưu trữ khóa chính của phiếu khám	ObjectId
2	IDTaiKhoan	Lưu trữ id của tài khoản	String
3	STTChoKham	Lưu trữ số thứ tự chờ khám	Int32
4	KhuKham	Lưu trữ vị trí khám	String
5	PhongKham	Lưu trữ phòng khám	String
6	ChuyenKhoaKham	Lưu trữ chuyên khoa khám	String
7	NgayKham	Lưu trữ ngày khám	String
8	GioKhamDK	Lưu trữ giờ khám dự kiến	String
9	TTKham	Lưu trữ trạng thái khám của phiếu khám	String
10	HoTenNguoiKham	Lưu trữ họ tên của người khám	String
11	MaHSBN	Lưu trữ id hồ sơ bệnh nhân của người khám	String
12	NgaySinh	Lưu trữ ngày sinh của người khám	String
13	Phai	Lưu trữ giới tính của người khám	String
14	MaBHYT	Lưu trữ mã bảo hiểm y tế của người khám	String
15	DiaChi	Lưu trữ địa chỉ của người khám	String
16	NgayTao	Lưu trữ ngày tạo của phiếu khám	Date

2.4.2.10. Mô tả collection ChanDoanHinhAnh (DiagnosticImages)

Bảng 2.53: Mô tả collection ChanDoanHinhAnh (DiagnosticImages)

STT	Tên trường	Mô tả	Kiểu dữ liệu
-----	------------	-------	--------------

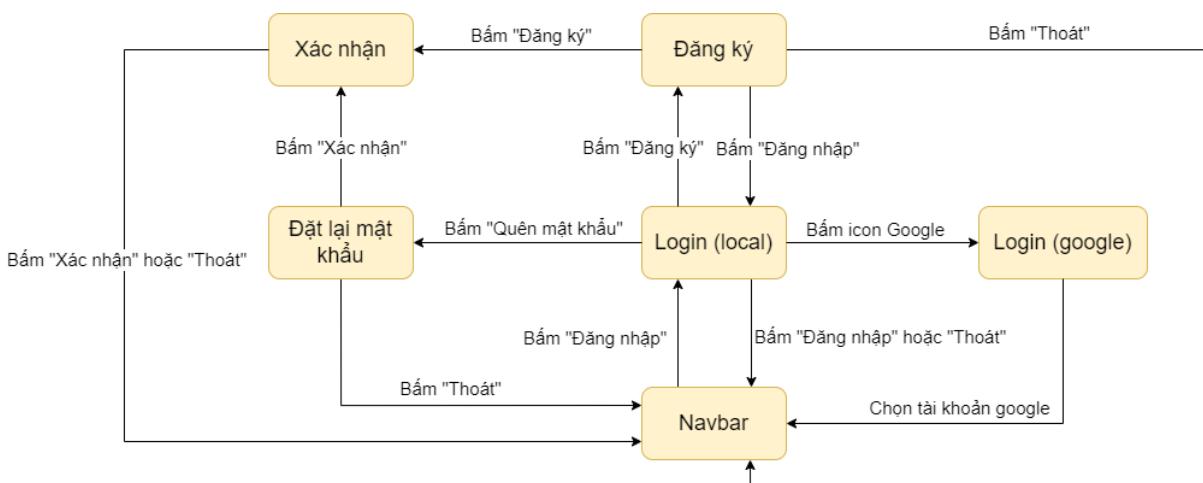
CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

1	ID	Lưu trữ khóa chính của kết quả chẩn đoán hình ảnh	ObjectId
2	IDBacSi	Lưu trữ id của bác sĩ thực hiện	String
3	PhuongPhap	Lưu trữ phương pháp thực hiện	String
4	NoiDung	Lưu trữ nội dung thực hiện	String
5	AnhChup	Lưu trữ đường dẫn của ảnh chụp	String
6	KetLuan	Lưu trữ kết luận chẩn đoán của bác sĩ thực hiện	String
7	TTKhoa	Lưu trữ trạng thái khóa đê lưu kho	Boolean
8	IDBenhAn	Lưu trữ id của bệnh án	String

2.4.3. Giao diện người dùng

2.4.3.1. Khách (guest)

Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho khách (guest)



Hình 2.11 Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho khách (guest)

Danh sách màn hình cho khách (guest)

Bảng 2.54. Danh sách màn hình sử dụng phía khách (guest)

Tên màn hình	Mô tả
Navbar	Thanh điều hướng chính cung cấp các liên kết hoặc các tùy chọn chính chịu trách nhiệm điều hướng cho khách (guest)
Login (local)	Form đăng nhập tài khoản đã đăng ký trước
Login (google)	Trang đăng nhập cho phép khách chọn tài khoản google nếu người dùng đã có tài khoản google
Đăng ký	Form đăng ký tài khoản mới
Đặt lại mật khẩu	Form đặt lại mật khẩu khi người dùng muốn lấy lại mật khẩu thông qua email đã đăng ký
Xác nhận	Form nhập mã xác nhận khi mã xác nhận được gửi qua email

Chi tiết màn hình chính cho khách (guest)

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Trang chủ



Hình 2.12. Màn hình trang chủ chứa navbar của guest

Danh sách các đối tượng trên màn hình chính của guest

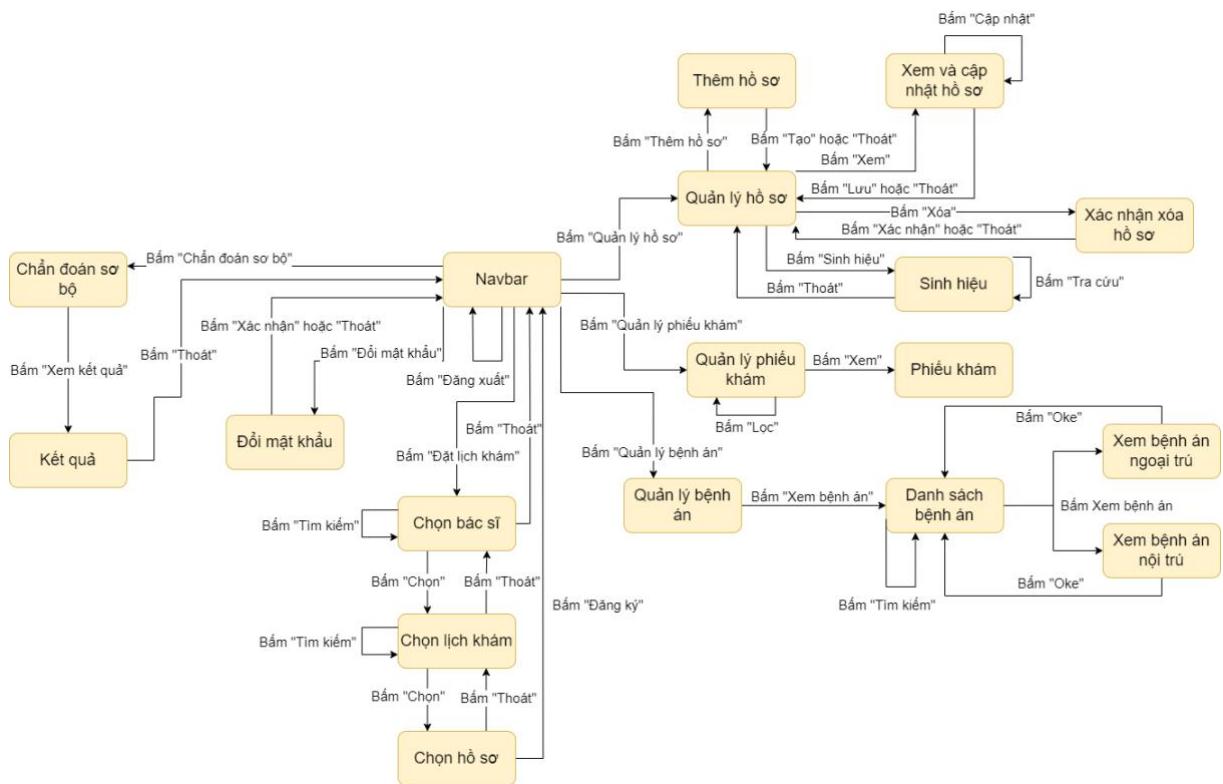
Bảng 2.55. Danh sách các đối tượng trên màn hình chính của guest

STT	Định dạng	Tham chiếu	Sự kiện
1	Link	Trang chủ	Khi click chuyển hướng về trang chủ
2	Link	Trang chủ	Khi click chọn chuyển hướng đến các phần tương ứng của trang chủ
3	Button	Login (local)	Khi click chọn mở form đăng nhập

2.4.3.2. Bệnh nhân (patient)

Sơ đồ screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho bệnh nhân (patient)

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP



Hình 2.13. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho bệnh nhân (patient)

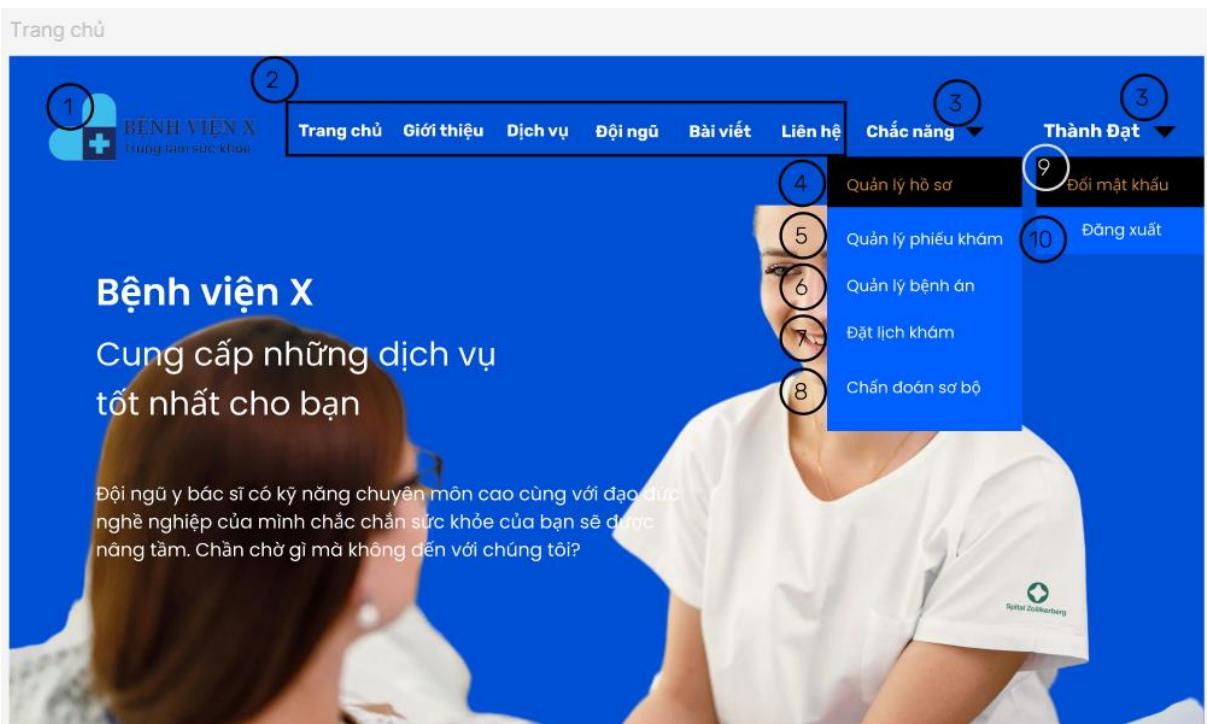
Danh sách các màn hình cho bệnh nhân (patient)

Bảng 2.56. Danh sách màn hình sử dụng phía bệnh nhân (patient)

Tên màn hình	Mô tả
Navbar	Thanh điều hướng chính cung cấp các liên kết hoặc các tùy chọn chính chịu trách nhiệm điều hướng cho bệnh nhân (patient)
Đổi mật khẩu	Form đổi mật khẩu
Quản lý hồ sơ	Trang hiển thị danh sách hồ sơ bệnh nhân
Thêm hồ sơ	Form tạo thêm hồ sơ bệnh nhân mới
Xem và cập nhật hồ sơ	Form xem và cập nhật hồ sơ bệnh nhân
Xác nhận xóa hồ sơ	Form xác nhận xóa hồ sơ bệnh nhân
Sinh hiệu	Form xem thông kê sinh hiệu (huyết áp, nhịp tim, nhiệt độ, nhịp hô hấp, cân nặng) qua từng lần khám bằng việc khoảng thời gian muốn xem
Quản lý phiếu khám	Trang hiển thị danh sách các phiếu khám
Phiếu khám	Trang hiển thị chi tiết phiếu khám
Quản lý bệnh án	Trang hiển thị danh sách hồ sơ bệnh nhân
Danh sách bệnh án	Form hiển thị danh sách bệnh án của bệnh nhân
Xem bệnh án ngoại trú	Form hiển thị chi tiết bệnh án ngoại trú
Xem bệnh án nội trú	Form hiển thị chi tiết bệnh án nội trú
Chọn bác sĩ	Form hiển thị danh sách bác sĩ để đặt lịch khám
Chọn lịch khám	Form hiển thị lịch khám của bác sĩ đã chọn
Chọn hồ sơ	Form hiển thị hồ sơ bệnh nhân
Chẩn đoán sơ bộ	Form hiển thị các triệu chứng để chọn

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Kết quả Form hiển thị kết quả qua các triệu chứng đã chọn
Chi tiết các màn hình chính cho bệnh nhân (patient)



Hình 2.14. Màn hình trang chủ chứa navbar của patient

Quản lý hồ sơ														
Quản lý hồ sơ														
Số thứ tự	Email	(12)	Họ tên (12)	Ngày sinh (12)	CMND/CCCD (12)	Tùy chọn	(13)	(14)	(15)					
1	20110451@student.hcmute.edu.vn		Trần Văn D	01/12/2002	191426637691	Xem	Xem	Xóa	Sinh hiệu					
2	20110121@student.hcmute.edu.vn		Nguyễn Thành D	01/01/2002	191436677631	Xem	Xem	Xóa	Sinh hiệu					
3	20110120@student.hcmute.edu.vn		Bệnh nhân D	01/01/2002	191436670111	Xem	Xem	Xóa	Sinh hiệu					
4	20110120@student.hcmute.edu.vn		Huỳnh Thanh T	20/06/2002	191436570111	Xem	Xem	Xóa	Sinh hiệu					

Hình 2.15. Màn hình quản lý hồ sơ của patient

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Quản lý phiếu khám

Phiếu khám

Bệnh viện X TPHCM
PHIẾU KHÁM BỆNH
(Mã phiếu:
6686602e0c3415538fb0d1f)
Khám Tầng 3
Phòng khám: Phòng 1
Chuyên khoa: Khoa hô hấp

STT	Tên bệnh nhân	Ngày sinh	Thời gian	Ngày khám	Khoa	Vị trí	Phòng	Trạng thái	Tùy chọn
1	Nguyễn Thành D	01/01/2002	07:00	12/06/2024	Khoa ung bướu	Tầng 2	12	Đang chờ	Xem
2	Nguyễn Thành D	01/01/2002	07:00	10/06/2024	Khoa thận kinh	Tầng 2	1	Đang chờ	Xem
3	Nguyễn Thành D	01/01/2002	13:00	05/07/2024	Khoa tim mạch	Tầng 3	3	Đang chờ	Xem
4	Trần Văn D	01/12/2002	07:00	27/06/2024	Khoa hô hấp	Tầng 3	1	Đang chờ	Xem
5	Trần Văn D	01/12/2002	13:00	12/06/2024	Khoa tim mạch	Tầng 3	4	Đang chờ	Xem

Ngày khám: 01/08/2024
Giờ khám dự kiến: 07:00
Họ tên: Huỳnh Thanh T
Giới tính: Nam
Năm sinh: 20/06/1980
Địa chỉ: Long an
BHYT: SV1209067890123
Vui lòng đến trực tiếp phòng khám trước giờ hẹn 15-30 phút để khám bệnh.

Số hồ sơ:
6659923f88afcb76d0cf6aad

Hình 2.16. Màn hình quản lý phiếu khám và phiếu khám của patient

Quản lý bệnh án

Số thứ tự	Email	Họ tên	Ngày sinh	CMND/CCCD	Tùy chọn
1	20110451@student.hcmute.edu.vn	Trần Văn D	01/12/2002	191426637691	Xem bệnh án
2	20110121@student.hcmute.edu.vn	Nguyễn Thành D	01/01/2002	191436677631	Xem bệnh án
3	20110120@student.hcmute.edu.vn	Bệnh nhân D	01/01/2002	191436670111	Xem bệnh án
4	20110120@student.hcmute.edu.vn	Huỳnh Thanh T	20/06/2002	191436570111	Xem bệnh án

Hình 2.17. Màn hình quản lý bệnh án của patient

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Hình 2.18. Màn hình chẩn đoán sơ bộ của patient

Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của patient (bệnh nhân)

Bảng 2.57. Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của patient

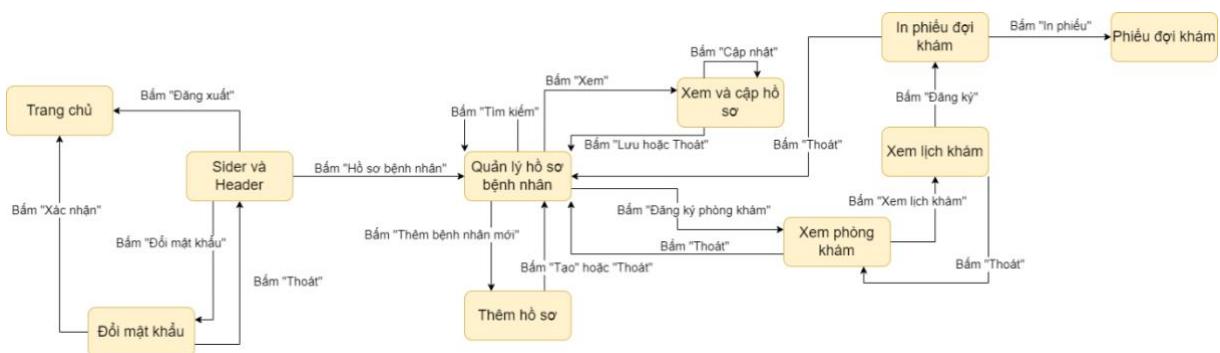
STT	Định dạng	Tham chiếu	Sự kiện
1	Link	Trang chủ	Khi click chuyển hướng về trang chủ
2	Link	Trang chủ	Khi click chọn chuyển hướng đến các phần tương ứng của trang chủ
3	Dropdown		Khi trỏ chuột đến thì sẽ hiện ra các chức năng
4	Link	Quản lý hồ sơ	Khi click sẽ chuyển hướng đến trang quản lý hồ sơ
5	Link	Quản lý phiếu khám	Khi click sẽ chuyển hướng đến trang quản lý phiếu khám
6	Link	Quản lý bệnh án	Khi click sẽ chuyển hướng đến trang quản lý bệnh án
7	Link	Chọn bác sĩ	Khi click sẽ mở form chọn bác sĩ để đăng ký lịch khám
8	Link	Chẩn đoán sơ bộ	Khi click sẽ mở form chẩn đoán sơ bộ
9	Link	Đổi mật khẩu	Khi click sẽ mở form đổi mật khẩu
10	Link	Trang chủ	Khi click sẽ thực hiện đăng xuất và quay về trang chủ cho khách
11	Button	Thêm hồ sơ	Khi click sẽ mở form thêm hồ sơ
12	Button		Khi click sẽ cho phép sắp xếp hoặc lọc dữ liệu có trong bảng

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

13	Button	Xem và cập nhật hồ sơ	Khi click sẽ mở form xem và cập nhật hồ sơ đã chọn
14	Button	Xác nhận xóa hồ sơ	Khi click sẽ mở form xác nhận xóa hồ sơ
15	Button	Sinh hiệu	Khi click sẽ mở form sinh hiệu cho phép xem thông kê sinh hiệu
16	Select		Chọn trạng thái phiếu khám
17	Button		Khi click sẽ hiển thị dữ liệu trong bảng theo trạng thái phiếu khám đã chọn
18	Button		Khi click sẽ xem phiếu khám đã đăng ký
19	Pagination		Chọn trang muốn xem dữ liệu trong bảng, dữ liệu sẽ thay đổi theo trang đã chọn
20	Button	Xem bệnh án ngoại trú, xem bệnh án nội trú	Khi click tùy vào loại bệnh án sẽ hiển thị form xem bệnh án theo loại bệnh án
21	Button		Khi click sẽ đóng form hiện tại
22	Select		Chọn các triệu chứng để đưa ra kết quả về bệnh
23	Button	Kết quả	Khi click sẽ hiển thị form kết quả dựa trên các triệu chứng đã chọn trong form chẩn đoán sơ bộ

2.4.3.3. Nhân viên tiếp nhận (receptionist)

Sơ đồ screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho nhân viên tiếp nhận (receptionist)



Hình 2.19. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho nhân viên tiếp nhận (receptionist)

Danh sách màn hình cho nhân viên tiếp nhận (receptionist)

Bảng 2.58. Danh sách màn hình sử dụng phía nhân viên tiếp nhận (receptionist)

Tên màn hình	Mô tả
Trang chủ	Trang chủ cho khách sau khi đăng xuất hoặc đổi mật khẩu
Sider và Header	Thanh điều hướng chính cung cấp các liên kết và tùy chọn chính chịu trách nhiệm điều hướng chính sau khi đăng nhập cho nhân viên tiếp nhận (receptionist)
Đổi mật khẩu	Form đổi mật khẩu
Quản lý hồ sơ bệnh nhân	Trang hiển thị danh sách hồ sơ bệnh nhân
Thêm hồ sơ	Form tạo hồ sơ bệnh nhân mới
Xem và cập nhật hồ sơ	Form xem và cập nhật hồ sơ bệnh nhân
Xem phòng khám	Form hiển thị danh sách phòng khám
Xem lịch khám	Form hiển thị danh sách lịch khám của phòng khám đã chọn
In phiếu đợi khám	Form xác nhận in phiếu đợi khám cho bệnh nhân
Phiếu đợi khám	Trang hiển thị phiếu đợi khám vừa đăng ký

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Chi tiết các màn hình chính cho nhân viên tiếp nhận (receptionist)

Quản lý hồ sơ bệnh nhân

Sider

Header

1 Quản lý hồ sơ bệnh nhân

2 Nv tiếp nhận: Huỳnh Thị E

3 Đổi mật khẩu

4 Đăng xuất

5 Tim theo giới tính

6 Tim theo tên

7 Tim theo năm sinh

8 Tìm kiếm

9 Thêm bệnh nhân mới

10 Số thứ tự

11 Họ tên

12 Ngày sinh

13 CMND/CCCD

14 Tùy chọn

15 Xem

16 Đăng ký phòng khám

17 Xem

18 Đăng ký phòng khám

19 Xem

20 Đăng ký phòng khám

21 Xem

22 Đăng ký phòng khám

23 < 1 >

Hình 2.20. Màn hình quản lý hồ sơ bệnh nhân của receptionist

Phiếu đợi khám

BỆNH VIỆN X

PHIẾU ĐỢI KHÁM BỆNH

Ngày khám: 07/07/2024

Buổi khám: Buổi chiều

Số thứ tự của bạn:

5

Số thứ tự đang phục vụ: 0

Bệnh nhân: Hà Văn A

Khoa: Khoa khám bệnh cấp cứu

Tầng: Tầng 1

Phòng: 1

Lưu ý:

- Vui lòng giữ gìn phiếu đợi để được phục vụ tốt nhất.
- Khi đến lượt, vui lòng di chuyển đến phòng khám đúng giờ.
- Nếu có bất kỳ thắc mắc nào, xin vui lòng liên hệ nhân viên y tế.

Hình 2.21. Màn hình phiếu đợi khám của receptionist

Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của receptionist (nhân viên tiếp nhận)

Bảng 2.59. Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của receptionist

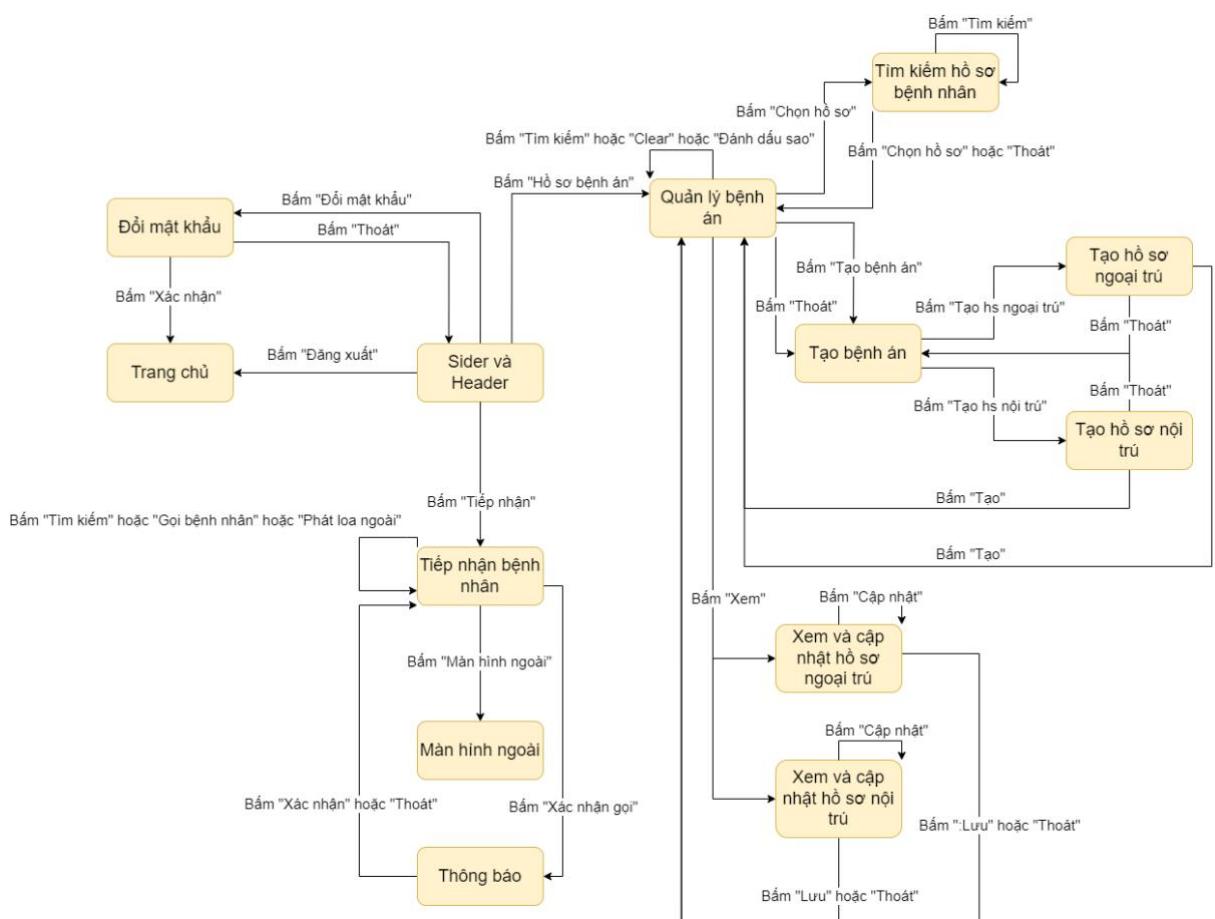
STT	Định dạng	Tham chiếu	Sự kiện
1	Button		Khi click mở rộng hoặc thu hẹp sider

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

2	Dropdown		Khi click sẽ hiển thị các chức năng đổi mật khẩu và đăng xuất
3	Button	Đổi mật khẩu	Khi click sẽ hiển thị form đổi mật khẩu
4	Button	Trang chủ	Khi click sẽ đăng xuất tài khoản và quay về trang chủ cho khách
5	Select		Khi click sẽ xổ xuống dữ liệu có sẵn để chọn
6	Input		Nhập các thông tin cần thiết trên trang
7	DatePicker		Khi click sẽ hiển thị lịch để chọn ngày trên form hoặc trang
8	Button		Khi click sẽ thực hiện tìm kiếm dựa trên các trường đã nhập hoặc chọn trên trang quản lý hồ sơ bệnh nhân
9	Button	Thêm hồ sơ	Khi click sẽ mở form thêm hồ sơ
10	Button		Khi click sẽ cho phép sắp xếp hoặc lọc dữ liệu có trong bảng
11	Button	Xem và cập nhật hồ sơ	Khi click sẽ mở form xem và cập nhật hồ sơ
12	Button	Xem phòng khám	Khi click sẽ mở form xem phòng khám
13	Panigation		Chọn trang muốn xem dữ liệu trong bảng, dữ liệu sẽ thay đổi theo trang đã chọn

2.4.3.4. Điều dưỡng (nurse)

Sơ đồ screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho điều dưỡng (nurse)



Hình 2.22. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho điều dưỡng (nurse)

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Danh sách màn hình cho điều dưỡng (nurse)

Bảng 2.60. Danh sách màn hình sử dụng phía điều dưỡng (nurse)

Tên màn hình	Mô tả
Trang chủ	Trang chủ cho khách sau khi đăng xuất hoặc đổi mật khẩu
Sider và Header	Thanh điều hướng chính cung cấp các liên kết và tùy chọn chính chịu trách nhiệm điều hướng chính sau khi đăng nhập cho điều dưỡng (nurse)
Đổi mật khẩu	Form đổi mật khẩu
Quản lý bệnh án	Trang hiển thị danh sách bệnh án
Tạo bệnh án	Form hiển thị danh sách hồ sơ bệnh nhân
Tạo hồ sơ ngoại trú	Form tạo hồ sơ ngoại trú mới
Tạo hồ sơ nội trú	Form tạo hồ sơ nội trú mới
Tim kiếm hồ sơ bệnh nhân	Form hiển thị danh sách hồ sơ bệnh nhân
Xem và cập nhật hồ sơ nội trú	Form xem và cập nhật hồ sơ nội trú
Xem và cập nhật hồ sơ ngoại trú	Form xem và cập nhật hồ sơ ngoại trú
Tiếp nhận bệnh nhân	Trang tiếp nhận bệnh nhân
Màn hình ngoài	Trang hiển thị số thứ tự của bệnh nhân được gọi
Thông báo	Form xác nhận bệnh nhân đã vào khám

Chi tiết các màn hình chính cho điều dưỡng (nurse)

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Sider

Header

Hình 2.23. Màn hình quản lý bệnh án của nurse

Tiếp nhận bệnh nhân

Hình 2.24. Màn hình tiếp nhận bệnh nhân của nurse

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Màn hình ngoài



Hình 2.25. Màn hình ngoài của nurse

Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của nurse (điều dưỡng)

Bảng 2.61. Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của nurse

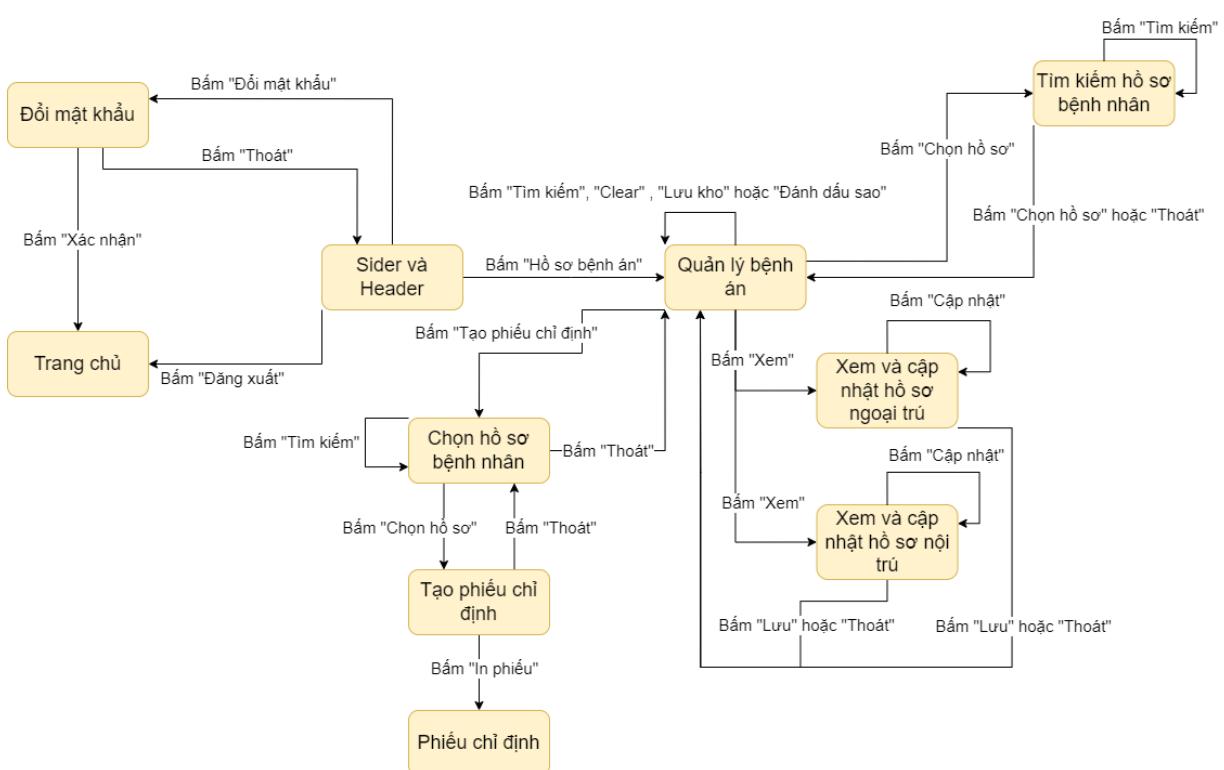
STT	Định dạng	Tham chiếu	Sự kiện
1	Button	Quản lý bệnh án	Khi click sẽ mở trang quản lý bệnh án
2	Button	Tiếp nhận bệnh nhân	Khi click sẽ mở trang tiếp nhận bệnh nhân
3	Button		Mở rộng hoặc thu hẹp sider
4	Dropdown		Khi click sẽ hiển thị chức năng đổi mật khẩu và đăng xuất
5	Button	Đổi mật khẩu	Khi click sẽ mở form đổi mật khẩu
6	Button	Trang chủ	Khi click sẽ thực hiện đăng xuất tài khoản và quay về trang chủ cho khách
7	Input		Nhập các thông tin cần thiết trên trang
8	Select		Khi click sẽ xổ xuống các dữ liệu sẵn có để chọn
9	Button	Tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân	Khi click sẽ mở form tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân
10	Button		Khi click sẽ hủy tìm kiếm thông qua hồ sơ bệnh nhân đã chọn ở form tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân
11	Button		Khi click sẽ thực hiện tìm kiếm thông qua các trường tìm kiếm đã nhập hoặc chọn
12	Button	Tạo bệnh án	Khi click sẽ mở form tạo bệnh án
13	Button		Khi click sẽ cho phép sắp xếp hoặc lọc dữ liệu có trong bảng
14	Button	Xem và cập nhật hồ sơ ngoại trú, nội trú	Khi click sẽ mở form xem và cập nhật hồ sơ ngoại trú hoặc nội trú tùy thuộc vào cột loại bệnh án
15	Button		Khi click sẽ đánh dấu sao hoặc hủy đánh sao bệnh án đó

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

16	Panigation		Chọn trang muốn xem dữ liệu trong bảng, dữ liệu sẽ thay đổi theo trang đã chọn
17	Button		Khi click sẽ thực hiện gọi bệnh nhân tiếp theo thông qua phòng khám đã nhập thuộc khoa của điều dưỡng đó
18	Button		Khi click sẽ phát ra âm thanh để báo cho bệnh nhân ngoài phòng khám biết
19	Button	Màn hình ngoài	Khi click sẽ mở trang màn hình ngoài để thông báo cho bệnh nhân ngoài phòng khám
20	Button		Khi click sẽ thực hiện tìm kiếm bệnh nhân đã đăng ký trước thông qua tên đã nhập
21	Button	Thông báo	Khi click sẽ mở form thông báo gọi bệnh nhân đã vào phòng khám

2.4.3.5. Bác sĩ điều trị (doctor treatment)

Sơ đồ screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho bác sĩ điều trị (doctor treatment)



Hình 2.26. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho bác sĩ điều trị (doctor treatment)

Danh sách màn hình cho bác sĩ điều trị (doctor treatment)

Bảng 2.62. Danh sách màn hình sử dụng phía bác sĩ điều trị (doctor treatment)

Tên màn hình	Mô tả
Trang chủ	Trang chủ cho khách sau khi đăng xuất hoặc đổi mật khẩu
Sider và Header	Thanh điều hướng chính cung cấp các liên kết và tùy chọn chính chịu trách nhiệm điều hướng chính sau khi đăng nhập cho bác sĩ điều trị (doctor treatment)
Đổi mật khẩu	Form đổi mật khẩu
Quản lý bệnh án	Trang hiển thị danh sách bệnh án

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân	Form hiển thị danh sách hồ sơ bệnh nhân
Xem và cập nhật hồ sơ nội trú	Form xem và cập nhật hồ sơ nội trú
Xem và cập nhật hồ sơ ngoại trú	Form xem và cập nhật hồ sơ ngoại trú
Chọn hồ sơ bệnh nhân	Form hiển thị danh sách hồ sơ bệnh nhân
Tạo phiếu chỉ định	Form tạo phiếu chỉ định
Phiếu chỉ định	Trang hiển thị phiếu chỉ định vừa tạo

Chi tiết các màn hình chính cho bác sĩ điều trị (doctor treatment)

The screenshot shows the 'Doctor Treatment Management' interface. The main area displays a table of 10 patient cases (STT 1 to 10). Each row contains information such as ID, time of visit, symptoms, diagnosis, and treatment status. To the right of the table is a grid of buttons for each case, labeled 'Xem' (View), 'Lưu kho' (Store), and 'Chưa đánh sao' (Not marked). The top right corner shows the doctor's name: 'Bác sĩ: Nguyễn Văn A'. The top left corner has a sidebar titled 'Hồ sơ bệnh án'.

Hình 2.27. Màn hình quản lý bệnh án của doctor treatment

The screenshot shows a sample prescription form titled 'PHIẾU CHỈ ĐỊNH KHÁM BỆNH' (Treatment Prescription) for 'BỆNH VIỆN X' on 'NGÀY LẬP PHIẾU: 9/7/2024'. The form includes sections for 'Thông Tin Bệnh Nhân' (Patient Information) and 'Phương Pháp Chẩn Đoán Hình Ảnh' (Diagnostic Imaging Methods). It lists a patient's name (Hà Văn Tú), ID (037153000258), date of birth (01/01/2002), gender (Nam), address (Hà nội), and phone number (0890978432). Under diagnostic methods, it lists 'Nội dung' (Content) as 'Chụp lồng ngực' (Chest X-ray) and 'Phương pháp' (Method) as 'Chụp X-quang' (X-ray). At the bottom right, it says 'BÁC SĨ CHỈ ĐỊNH' (Prescribing Doctor) and '(Ký, ghi rõ họ tên)' (Sign, clearly state name).

Hình 2.28. Màn hình phiếu chỉ định của doctor treatment

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của bác sĩ điều trị (doctor treatment)

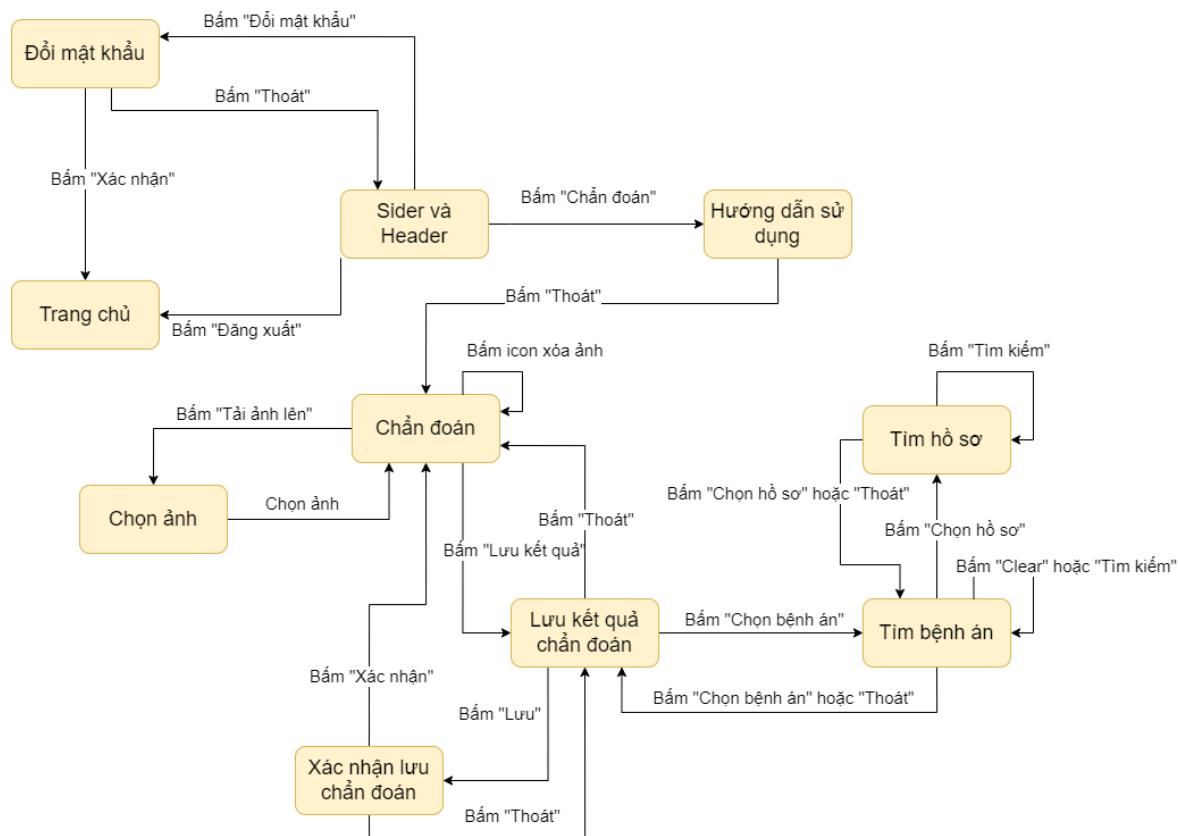
Bảng 2.63. Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của doctor treatment

STT	Định dạng	Tham chiếu	Sự kiện
1	Button		Mở rộng hoặc thu hẹp sidebar
2	Dropdown		Khi click sẽ hiển thị chức năng đổi mật khẩu và đăng xuất
3	Button	Đổi mật khẩu	Khi click sẽ mở form đổi mật khẩu
4	Button	Trang chủ	Khi click sẽ thực hiện đăng xuất tài khoản và quay về trang chủ cho khách
5	Input		Nhập các thông tin cần thiết trên trang
6	Select		Khi click sẽ xổ xuống các dữ liệu sẵn có để chọn
7	Button		Khi click sẽ hủy tìm kiếm thông qua hồ sơ bệnh nhân đã chọn ở form tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân
8	Button		Khi click sẽ thực hiện tìm kiếm thông qua các trường tìm kiếm đã nhập hoặc chọn
9	Button		Khi click sẽ thực hiện tìm kiếm thông qua các trường tìm kiếm đã nhập hoặc chọn
10	Button		Khi click sẽ hiển thị dữ liệu bệnh án của bác sĩ đó hoặc tất cả bệnh án
11	Button	Tạo phiếu chỉ định	Khi click sẽ mở form tạo phiếu chỉ định
12	Button		Khi click sẽ cho phép sắp xếp hoặc lọc dữ liệu có trong bảng
13	Button	Xem và cập nhật hồ sơ ngoại trú, nội trú	Khi click sẽ mở form xem và cập nhật hồ sơ ngoại trú hoặc nội trú tùy thuộc vào cột loại bệnh án
14	Button		Khi click sẽ thực hiện lưu kho bệnh án, nếu bệnh án đã lưu kho thì button sẽ disable
15	Button		Khi click sẽ đánh dấu sao hoặc hủy đánh sao bệnh án đó
16	Pagination		Chọn trang muốn xem dữ liệu trong bảng, dữ liệu sẽ thay đổi theo trang đã chọn

2.4.3.6. Bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor)

Sơ đồ screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor)

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP



Hình 2.29. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor)

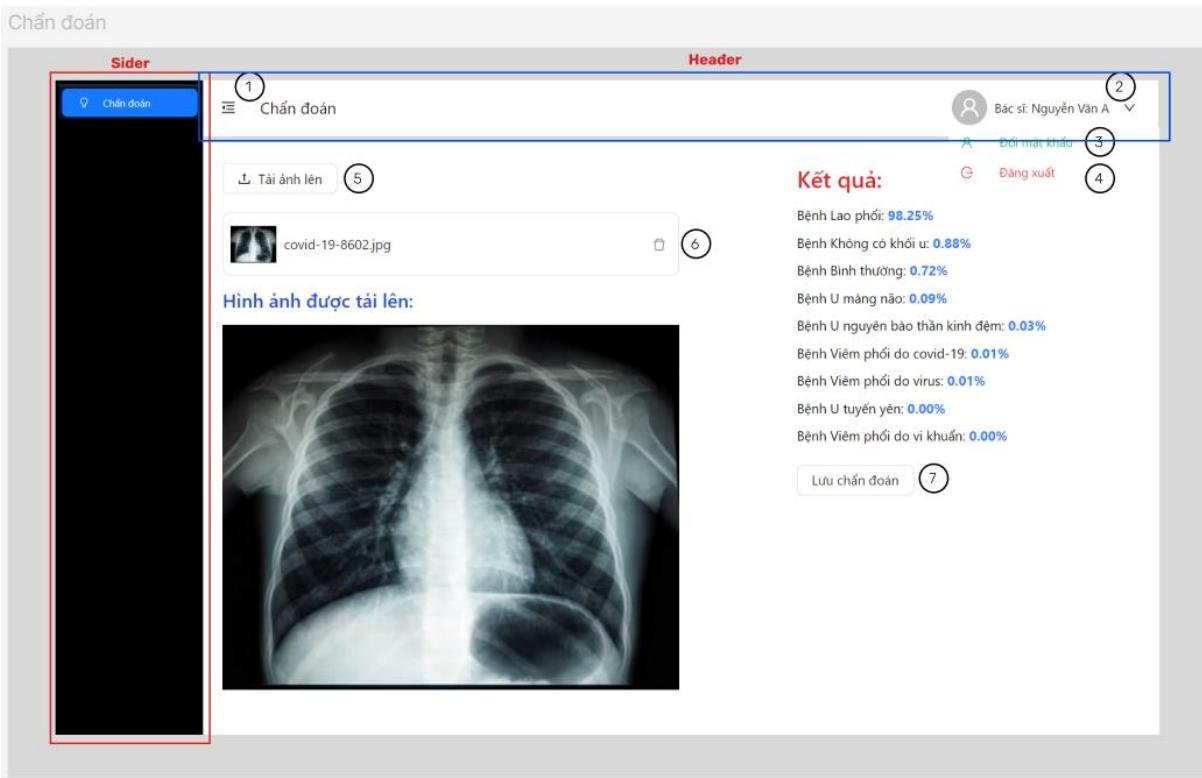
Danh sách màn hình cho bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor)

Bảng 2.64. Danh sách màn hình sử dụng phía bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor)

Tên màn hình	Mô tả
Trang chủ	Trang chủ cho khách sau khi đăng xuất hoặc đổi mật khẩu
Sider và Header	Thanh điều hướng chính cung cấp các liên kết và tùy chọn chính chịu trách nhiệm điều hướng chính sau khi đăng nhập cho bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor)
Đổi mật khẩu	Form đổi mật khẩu
Hướng dẫn sử dụng	Form hướng dẫn sử dụng cho bác sĩ chẩn đoán hình ảnh
Chẩn đoán	Trang chẩn đoán hình ảnh
Chọn ảnh	Chọn ảnh từ máy của người dùng
Lưu kết quả	Form lưu kết quả chẩn đoán
Xác nhận lưu chẩn đoán	Xác nhận lưu kết quả chẩn đoán
Tìm bệnh án	Hiển thị danh sách bệnh án
Tìm hồ sơ	Hiển thị danh sách hồ sơ bệnh nhân

Chi tiết màn hình chính cho bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor)

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP



Bảng 2.65. Màn hình chẩn đoán của imaging doctor

Danh sách các đối tượng trên màn hình chính của bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor)

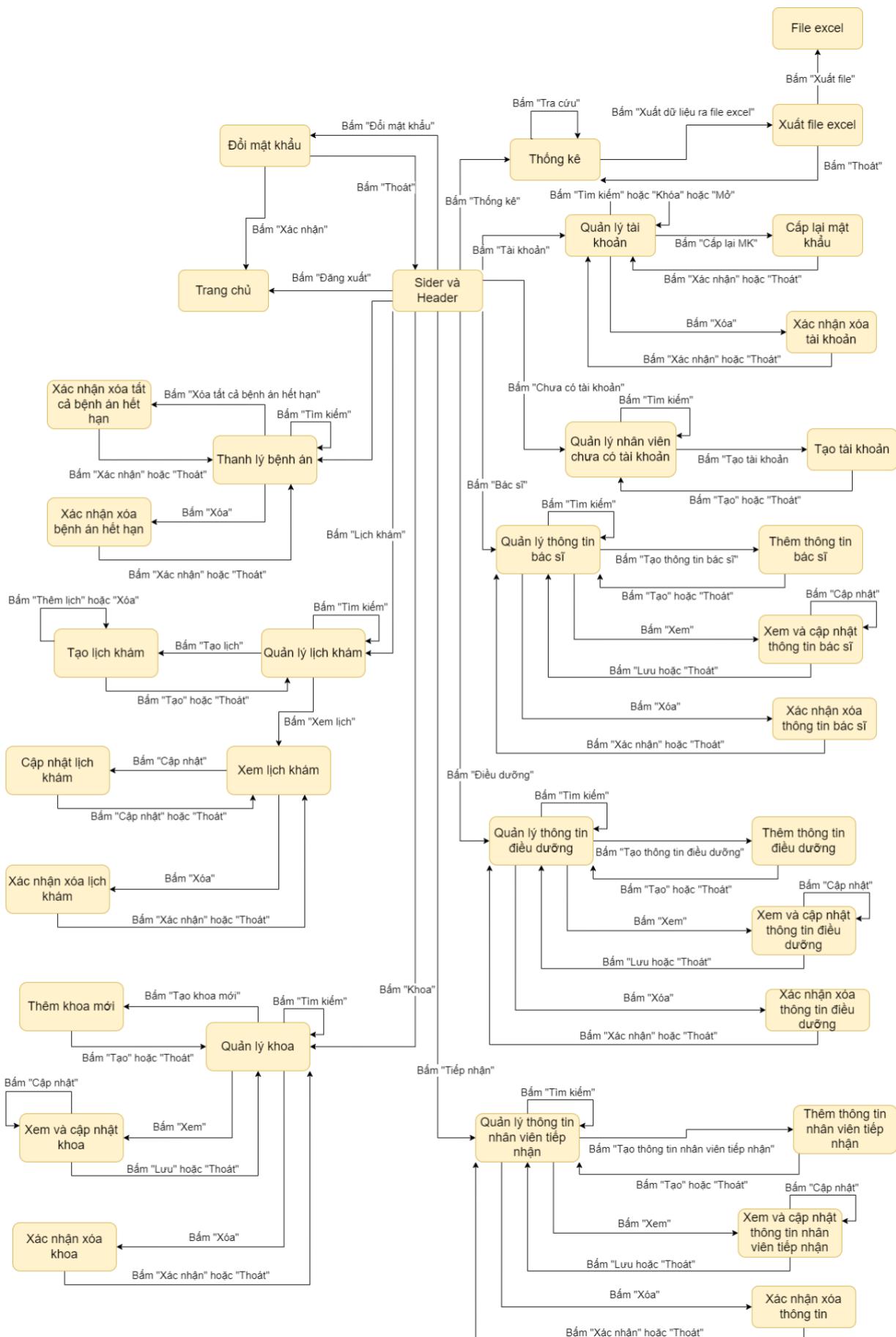
Bảng 2.66. Danh sách các đối tượng trên màn hình chính của imaging doctor

STT	Định dạng	Tham chiếu	Sự kiện
1	Button		Mở rộng hoặc thu hẹp sider
2	Dropdown		Khi click sẽ hiển thị chức năng đổi mật khẩu và đăng xuất
3	Button	Đổi mật khẩu	Khi click sẽ mở form đổi mật khẩu
4	Button	Trang chủ	Khi click sẽ thực hiện đăng xuất tài khoản và quay về trang chủ cho khách
5	Button		Khi click cho phép tải ảnh lên từ trong máy
6	Button		Khi click cho phép xóa ảnh khỏi trang
7	Button	Lưu kết quả chẩn đoán	Khi click sẽ mở form lưu kết quả chẩn đoán

2.4.3.7. Quản trị viên (admin)

Sơ đồ screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho quản trị viên (admin)

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP



Hình 2.30. Screen flow (sơ đồ luồng màn hình) cho quản trị viên (admin)

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

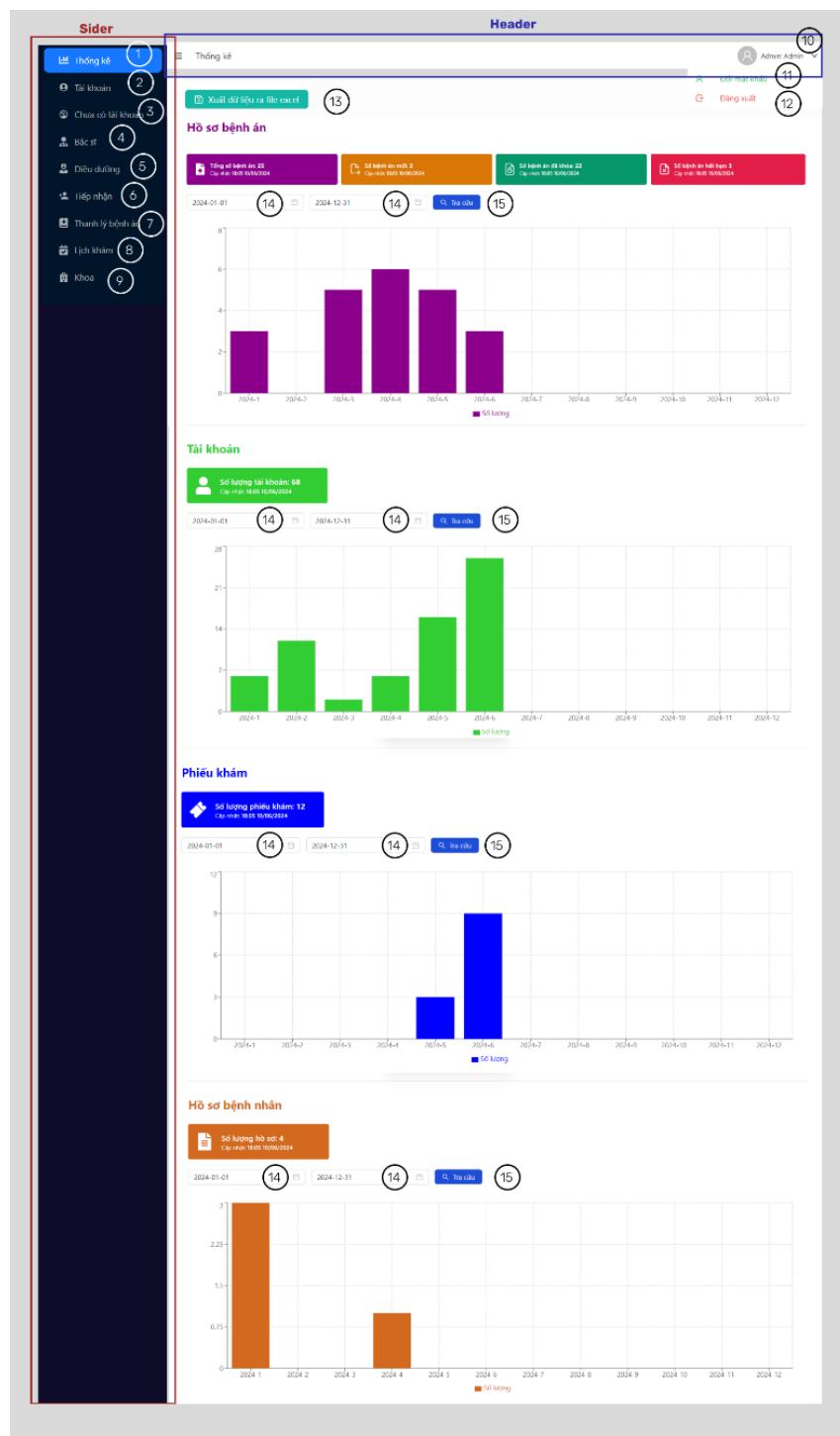
Danh sách màn hình cho quản trị viên (admin)

Bảng 2.67. Danh sách màn hình sử dụng phía quản trị viên (admin)

Tên màn hình	Mô tả
Trang chủ	Trang chủ cho khách sau khi đăng xuất hoặc đổi mật khẩu
Sider và Header	Thanh điều hướng chính cung cấp các liên kết và tùy chọn chính chịu trách nhiệm điều hướng chính sau khi đăng nhập cho bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor)
Đổi mật khẩu	Form đổi mật khẩu
Thông kê	Trang hiển thị thống kê về bệnh án, tài khoản, bệnh nhân, đội ngũ nhân viên
Xuất file excel	Form xuất file excel
File excel	File excel chứa dữ liệu
Quản lý tài khoản	Trang hiển thị danh sách tài khoản
Cấp lại mật khẩu	Form cấp lại mật khẩu
Xác nhận xóa tài khoản	Form xác nhận xóa tài khoản
Quản lý nhân viên chưa có tài khoản	Trang hiển thị danh sách nhân viên chưa có tài khoản
Tạo tài khoản	Form tạo tài khoản mới
Quản lý thông tin bác sĩ	Trang hiển thị danh sách bác sĩ
Thêm thông tin bác sĩ	Form tạo thông tin bác sĩ mới
Xem và cập nhật thông tin bác sĩ	Form xem và cập nhật thông tin bác sĩ
Xác nhận xóa thông tin bác sĩ	Form xác nhận xóa thông tin bác sĩ
Quản lý thông tin điều dưỡng	Trang hiển thị danh sách điều dưỡng
Thêm thông tin điều dưỡng	Form tạo thông tin điều dưỡng mới
Xem và cập nhật thông tin điều dưỡng	Form xem và cập nhật thông tin điều dưỡng
Xác nhận xóa thông tin điều dưỡng	Form xác nhận xóa thông tin điều dưỡng
Quản lý thông tin nhân viên tiếp nhận	Trang hiển thị danh sách nhân viên tiếp nhận
Thêm thông tin điều dưỡng	Form tạo thông tin nhân viên tiếp nhận mới
Xem và cập nhật thông tin nhân viên tiếp nhận	Form xem và cập nhật thông tin nhân viên tiếp nhận
Xác nhận xóa thông tin nhân viên tiếp nhận	Form xác nhận xóa thông tin nhân viên tiếp nhận
Thanh lý bệnh án	Trang hiển thị danh sách bệnh án cần thanh lý
Xác nhận xóa tất cả bệnh án hết hạn	Form xác nhận xóa tất cả bệnh án hết hạn
Xác nhận xóa bệnh án hết hạn	Form xác nhận xóa bệnh án hết hạn
Quản lý lịch khám	Trang hiển thị danh sách bác sĩ
Tạo lịch khám	Form tạo lịch khám mới
Xem lịch khám	Form hiển thị danh sách lịch khám của bác sĩ
Cập nhật lịch khám	Form cập nhật lịch khám
Xác nhận xóa lịch khám	Form xác nhận xóa lịch khám
Quản lý khoa	Trang hiển thị danh sách khoa
Thêm khoa mới	Form tạo khoa mới
Xem và cập nhật khoa	Form xem và cập nhật khoa
Xác nhận xóa khoa	Form xác nhận xóa khoa

Chi tiết các màn hình chính cho quản trị viên (admin)

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP



Hình 2.31. Màn hình thông kê của admin

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

The screenshot shows the 'Quản lý tài khoản' (Account Management) page for an administrator. The left sidebar has a 'Chưa có tài khoản' (No account) tab selected. The main area displays a table of accounts with columns: STT, Họ tên (Name), Email, Vai trò (Role), Loại (Type), and Tùy chọn (Actions). The 'Tùy chọn' column contains three buttons: 'Cấp lại MK' (Reset Password), 'Khóa' (Lock), and 'Xóa' (Delete). The table lists ten accounts, mostly 'Bệnh nhân' (Patient) type, with one 'Điều dưỡng' (Nurse) and one 'Bác sĩ' (Doctor). The bottom right shows a pagination control with page 1 of 10.

Hình 2.32. Màn hình quản lý tài khoản của admin

The screenshot shows the 'Quản lý nhân viên chưa có tài khoản' (Manage staff without account) page. The left sidebar has a 'Chưa có tài khoản' (No account) tab selected. The main area displays a table of staff members with columns: Số thứ tự (Order), Họ tên (Name), Ngày sinh (Date of Birth), Vai trò (Role), and Tùy chọn (Actions). The 'Tùy chọn' column for each row contains a single 'Tạo tài khoản' (Create account) button. The table lists three staff members: Nguyễn Thị Ngọc D, Nguyễn Thị Thanh D, and Nguyễn Thị Bích N. The bottom right shows a pagination control with page 1 of 1.

Hình 2.33. Màn hình quản lý nhân viên chưa có tài khoản của admin

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Bác sĩ

Số thứ tự	Họ tên	Chức danh	Khoa	Tùy chọn
1	Nguyễn Thị Bích N	Ths	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
2	Phan Văn F	Ths	Khoa tim mạch	Xem Xóa
3	Phan Văn E	BSCKII	Khoa tim mạch	Xem Xóa
4	Phan Văn D	BSCKI	Khoa tim mạch	Xem Xóa
5	Phan Văn C	TS	Khoa tim mạch	Xem Xóa
6	Phan Văn B	TS	Khoa tim mạch	Xem Xóa
7	Phan Văn A	Ths	Khoa tim mạch	Xem Xóa
8	Lê Văn F	Ths	Khoa hô hấp	Xem Xóa
9	Lê Văn E	BSCKII	Khoa hô hấp	Xem Xóa
10	Lê Văn D	BSCKI	Khoa hô hấp	Xem Xóa

Hình 2.34. Màn hình quản lý thông tin bác sĩ của admin

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Điều dưỡng

Quản lý thông tin điều dưỡng

Admin: Admin

Tìm theo tên (16)

+ Tạo thông tin điều dưỡng (28)

Số thứ tự	Họ tên (19)	Cấp bậc (19)	Khoa	Tùy chọn (19)
1	Nguyễn Thị Thanh D	Level 4	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem (29) Xóa (30)
2	Nguyễn Thị Ngọc D	Level 2	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
3	Phan Liêu Kim M	Level 4	Khoa tim mạch	Xem Xóa
4	Phan Liêu Kim N	Level 2	Khoa tim mạch	Xem Xóa
5	Phan Liêu Kim H	Level 2	Khoa hô hấp	Xem Xóa
6	Phan Liêu Kim A	Level 3	Khoa hô hấp	Xem Xóa
7	Trần Thị J	Level 4	Khoa ung bướu	Xem Xóa
8	Trần Thị F	Level 4	Khoa ung bướu	Xem Xóa
9	Võ Thị Ngọc B	Level 3	Khoa thần kinh	Xem Xóa
10	Võ Thị Ngọc A	Level 2	Khoa thần kinh	Xem Xóa

(23) < 1 2 >

Hình 2.35. Màn hình quản lý thông tin điều dưỡng của admin

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Tiếp nhận

Quản lý thông tin nhân viên tiếp nhận

Tim theo tên (16) Tim kiếm (18)

+ Tạo thông tin nhân viên tiếp nhận (31)

Số thứ tự	Họ tên	Trình độ tin học	Khoa	Tùy chọn
1	Huỳnh Thị Ngọc B	MOS	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem (32) Xóa (33)
2	Huỳnh Thị Ngọc A	MOS	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
3	Huỳnh Thị B	IC3	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
4	Huỳnh Thị V	IC3	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
5	Huỳnh Thị M	IC3	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
6	Huỳnh Thị E	IC3	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
7	Huỳnh Thị Ngọc Z	IC3	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
8	Huỳnh Thị Ngọc K	IC3	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
9	Huỳnh Thị Ngọc Q	IC3	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
10	Huỳnh Thị Ngọc T	MOS	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa

(23) < 1 >

Hình 2.36. Màn hình quản lý thông tin nhân viên tiếp nhận của admin

Thanh lý bệnh án

Thanh lý bệnh án

Tim theo kết quả chẩn đoán (16) Tim theo loại bệnh án (17) Tim kiếm (18)

Xóa tất cả bệnh án hết hạn (34)

Số thứ tự	Ngày lưu kho (19)	Ngày thanh lý (19)	Kết quả (19)	Chẩn đoán ra viện (19)	Loại bệnh án (19)	Tùy chọn (35)
1	20/02/2014	20/02/2024	Không đổi	Rối loạn tiền đình	Ngoại trú	Xóa
2	27/02/2014	27/02/2024	Giảm bớt	Tâm thần phân liệt	Ngoại trú	Xóa
3	26/02/2014	26/02/2024	Giảm bớt	Viêm phổi	Ngoại trú	Xóa

(23) < 1 >

Hình 2.37. Màn hình thanh lý bệnh án của admin

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Quản lý lịch khám

Số thứ tự	Họ tên	Chức danh	Khoa	Tùy chọn
1	Nguyễn Thị Bích N	Ths	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem lịch Tạo lịch
2	Phan Văn F	Ths	Khoa tim mạch	Xem lịch Tao lịch
3	Phan Văn E	BSCKII	Khoa tim mạch	Xem lịch Tao lịch
4	Phan Văn D	BSCKI	Khoa tim mạch	Xem lịch Tao lịch
5	Phan Văn C	TS	Khoa tim mạch	Xem lịch Tao lịch
6	Phan Văn B	TS	Khoa tim mạch	Xem lịch Tao lịch
7	Phan Văn A	Ths	Khoa tim mạch	Xem lịch Tao lịch
8	Lê Văn F	Ths	Khoa hô hấp	Xem lịch Tao lịch
9	Lê Văn E	BSCKII	Khoa hô hấp	Xem lịch Tao lịch
10	Lê Văn D	BSCKI	Khoa hô hấp	Xem lịch Tao lịch

Hình 2.38. Màn hình quản lý lịch khám của admin

Quản lý khoa

Số thứ tự	ID khoa	Tên khoa	Tùy chọn
1	66581423ccae9968a0cba4b4	Khoa tim mạch	Xem Xóa
2	66581415ccae9968a0cba4b3	Khoa hô hấp	Xem Xóa
3	665813bcccae9968a0cba4b1	Khoa ung bướu	Xem Xóa
4	665813acccae9968a0cba4b0	Khoa thần kinh	Xem Xóa
5	66581306cccae9968a0cba4af	Khoa chẩn đoán hình ảnh	Xem Xóa
6	665812f0ccae9968a0cba4ae	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa

Hình 2.39. Màn hình quản lý khoa của admin

Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của quản trị viên (admin)

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

Bảng 2.68. Danh sách các đối tượng trên các màn hình chính của admin

STT	Định dạng	Tham chiếu	Sự kiện
1	Button	Thông kê	Khi click sẽ mở trang thống kê
2	Button	Quản lý tài khoản	Khi click sẽ mở trang quản lý tài khoản
3	Button	Quản lý nhân viên chưa có tài khoản	Khi click sẽ mở trang quản lý nhân viên chưa có tài khoản
4	Button	Quản lý thông tin bác sĩ	Khi click sẽ mở trang quản lý thông tin bác sĩ
5	Button	Quản lý thông tin điều dưỡng	Khi click sẽ mở trang quản lý thông tin điều dưỡng
6	Button	Quản lý thông tin nhân viên tiếp nhận	Khi click sẽ mở trang quản lý thông tin tiếp nhận
7	Button	Thanh lý bệnh án	Khi click sẽ mở trang thanh lý bệnh án
8	Button	Quản lý lịch khám	Khi click sẽ mở trang quản lý lịch khám
9	Button	Quản lý khoa	Khi click sẽ mở trang quản lý khoa
10	Dropdown		Khi click sẽ hiển thị chức năng đổi mật khẩu và đăng xuất
11	Button	Đổi mật khẩu	Khi click sẽ mở form đổi mật khẩu
12	Button	Trang chủ	Khi click sẽ thực hiện đăng xuất tài khoản và quay về trang chủ cho khách
13	Button	Xuất file excel	Khi click sẽ mở form xuất file excel
14	DatePicker		Khi click sẽ hiển thị lịch để chọn ngày trên form hoặc trang
15	Button		Khi click sẽ thực hiện hiển thị biểu đồ cột tương ứng từ khoản thời gian đã chọn
16	Input		Nhập các thông tin cần thiết trên trang
17	Select		Khi click sẽ xổ xuống các dữ liệu sẵn có để chọn
18	Button		Khi click sẽ hiển thị dữ liệu tương ứng với từ khóa tìm kiếm
19	Button		Khi click sẽ cho phép sắp xếp hoặc lọc dữ liệu có trong bảng
20	Button	Cấp lại mật khẩu	Khi click sẽ mở form cấp lại mật khẩu
21	Button		Khi click sẽ khóa hoặc mở tài khoản
22	Button	Xác nhận xóa tài khoản	Khi click sẽ mở form xác nhận xóa tài khoản
23	Panigation		Chọn trang muốn xem dữ liệu trong bảng, dữ liệu sẽ thay đổi theo trang đã chọn
24	Button	Tạo tài khoản	Khi click mở form tạo tài khoản
25	Button	Thêm thông tin bác sĩ	Khi click mở form thêm thông tin bác sĩ
26	Button	Xem và cập nhật thông tin bác sĩ	Khi click mở form xem và cập nhật thông tin bác sĩ

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ GIẢI PHÁP

27	Button	Xác nhận xóa thông tin bác sĩ	Khi click mở form xác nhận xóa thông tin bác sĩ
28	Button	Thêm thông tin điều dưỡng	Khi click mở form thêm thông tin điều dưỡng
29	Button	Xem và cập nhật thông tin điều dưỡng	Khi click mở form xem và cập nhật thông tin điều dưỡng
30	Button	Xác nhận xóa thông tin điều dưỡng	Khi click mở form xác nhận xóa thông tin điều dưỡng
31	Button	Thêm thông tin nhân viên tiếp nhận	Khi click mở form thêm thông tin nhân viên tiếp nhận
32	Button	Xem và cập nhật thông tin nhân viên tiếp nhận	Khi click mở form xem và cập nhật thông tin nhân viên tiếp nhận
33	Button	Xác nhận xóa thông tin nhân viên tiếp nhận	Khi click mở form xác nhận xóa thông tin nhân viên tiếp nhận
34	Button	Xác nhận xóa tất cả bệnh án hết hạn	Khi click mở form xác nhận xóa tất cả bệnh án hết hạn
35	Button	Xác nhận xóa bệnh án hết hạn	Khi click mở form xác nhận xóa bệnh án hết hạn
36	Button	Xem lịch khám	Khi click mở form xem lịch khám
37	Button	Tạo lịch khám	Khi click mở form tạo lịch khám
38	Button	Thêm khoa mới	Khi click mở form thêm khoa mới
39	Button	Xem và cập nhật khoa	Khi click mở form xem và cập nhật khoa
40	Button	Xác nhận xóa khoa	Khi click mở form xác nhận xóa khoa

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

3.1. MÔ TẢ DỮ LIỆU HUẤN LUYỆN

3.1.1. Dữ liệu cho mô hình chẩn đoán dựa trên hình ảnh

Dữ liệu để huấn luyện mô hình là các hình ảnh gồm 2 nhóm bệnh: 3 loại bệnh về u não loại ảnh MRI (Gliomas - u thần kinh đệm, Meningioma - u màng não, Pituitary - u tuyến yên) và 4 loại bệnh về phổi loại ảnh X-quang (Bacterial Pneumonia - viêm phổi do vi khuẩn, Corona Virus Disease - Bệnh do vi-rút corona, Tuberculosis - bệnh lao, Viral Pneumonia - viêm phổi do vi-rút).

Dữ liệu được thu thập toàn bộ từ Internet:

- + Dữ liệu bệnh u não được thu thập từ Brain Tumor MRI Dataset [6].
- + Dữ liệu bệnh phổi được thu thập từ Lungs Disease Dataset (4 types) [7].
- + Dữ liệu được chia thành tập train, tập test. Sau đó được resize về kích thước 200x200 trước khi đưa vào sử dụng cho mô hình.

3.1.2. Dữ liệu cho mô hình chẩn đoán dựa trên triệu chứng bệnh

Dữ liệu huấn luyện mô hình được thu thập từ nền tảng Kaggle với dưới định dạng CSV.

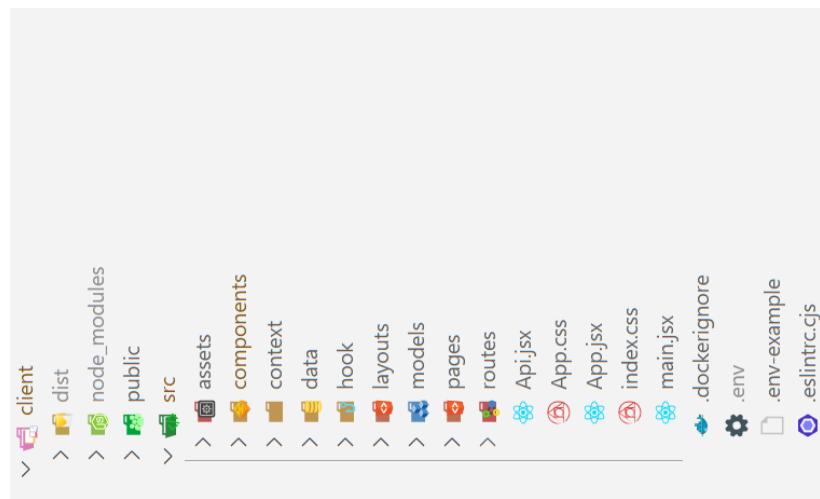
Dữ liệu ban đầu là một bảng với cột đầu tiên là tên bệnh và các cột phía sau là 17 cột triệu chứng của bệnh đó, nếu không tồn tại triệu chứng thì bỏ trống. Dữ liệu có 41 loại bệnh và 131 triệu chứng.

Áp dụng một số kỹ thuật để xử lý dữ liệu thành các record có dạng: “triệu chứng 1”-“triệu chứng 2”-...-“triệu chứng 131”-“tên bệnh”.

3.2. CÀI ĐẶT

3.2.1. Giao diện (Front-end)

3.2.1.1. Tổ chức thư mục



Hình 3.1. Tổ chức thư mục front-end

Thư mục assets chứa hình ảnh dùng để tạo nền trang web làm cho trang web trở nên sống động và đẹp mắt hơn.

Thư mục components chứa các thư mục nhỏ hơn và trong các thư mục đó chứa các file jsx. Đây sẽ là nơi tổ chức và lưu trữ các thành phần giao diện, giúp cấu trúc rõ ràng hơn và dễ dàng bảo trì cũng như phát triển sau này.

Thư mục context chứa các file liên quan React Context API. React Context API là một công cụ mạnh mẽ giúp truyền dữ liệu dễ dàng mà không cần props một cách thủ công qua từng level.

Thư mục data chứa file json dùng để lưu trữ các dữ liệu không thay đổi để có thể dễ dàng truy cập và lấy dữ liệu.

Thư mục hook chứa các custom hook để tái sử dụng logic giúp tổ chức các hook rõ ràng và dễ quản lý

Thư mục layouts dùng để lưu trữ các thành phần bố cục

Thư mục models chứa các file dùng hiển thị trang trên một trang khác.

Thư mục pages chứa các file cũng là trang chứa các component liên quan đến từng đường dẫn.

Thư mục routes các chứa các file định hướng trang giúp cho việc kiểm soát truy cập đường dẫn theo từng role chính xác hơn.

3.2.1.2. *Hàm lấy, tạo, cập nhật, xóa đối tượng từ API*

Sử dụng useCallback và useEffect để lấy dữ liệu từ API khi các biến phụ thuộc thay đổi. Bao gồm hàm bắt đồng bộ sử dụng useCallback để đảm bảo rằng hàm này sẽ không được tạo lại mỗi khi component re-render, ngoại trừ việc các biến phụ thay

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ
đổi. Việc sử dụng useCallBack giúp tối ưu hóa hiệu suất bằng cách tránh việc tạo lại hàm khi không cần thiết, useEffect để thực hiện gọi lại hàm khi các phụ thuộc thay đổi giúp đồng bộ hóa dữ liệu [8].



```
1 const fetchData = useCallback(async () => {
2   try {
3     setLoading(true);
4     const typeSearch = searchType || "";
5     let response = await axios.get(unregisteredAccount(searchKeyword, typeSearch, page), {
6       withCredentials: true
7     });
8     if (response.status === 200) {
9       setTotalItems(response.data.Data.TotalItems);
10      setData(response.data.Data.HealthCareStaffs);
11    }
12  } catch(error) {
13    message.error(error.response.data.Message);
14  } finally {
15    setLoading(false);
16  }
17 },[searchKeyword, searchType, page]);
18
19 useEffect(() => {
20   fetchData();
21 }, [location.pathname, fetchData]);
```

Hình 3.2. Hàm lấy dữ liệu

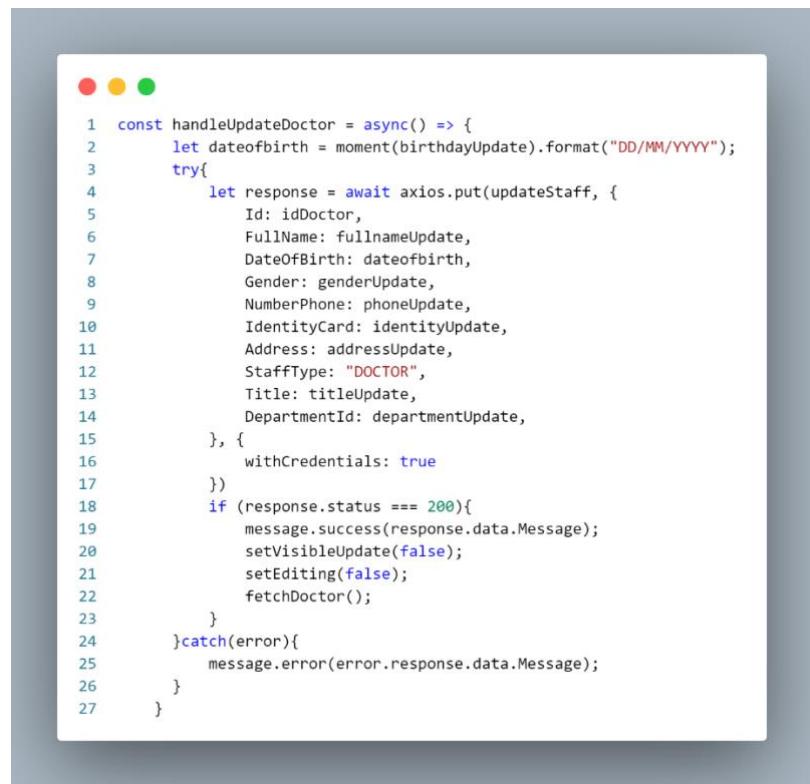
Hàm tạo đối tượng bằng cách gửi yêu cầu POST tới một API. Đây là một hàm bất đồng bộ (async) để xử lý yêu cầu tạo đối tượng mới, sử dụng axios.post để gửi yêu cầu POST tới API. Việc gửi sẽ bao gồm các tham số: url của API, đối tượng dữ liệu cần gửi và kèm cookies (withCredentials: true). Tuy nhiên có một số hàm không cần gửi kèm theo cookies do cookies được tạo ra sau đăng nhập ví dụ như hàm tạo tài khoản, hàm xác nhận đăng ký hoặc xác nhận đặt lại mật khẩu). Sau khi gửi sẽ xử lý phản hồi từ phía server.



```
1 const handleCreateDoctor = async() => {
2     let dateofbirth = moment(birthdayInsert).format("DD/MM/YYYY");
3     try{
4         let response = await axios.post(createStaff, {
5             FullName: fullnameInsert,
6             DateOfBirth: dateofbirth,
7             Gender: genderInsert,
8             NumberPhone: phoneInsert,
9             IdentityCard: identityInsert,
10            Address: addressInsert,
11            StaffType: "DOCTOR",
12            Title: titleInsert,
13            DepartmentId: departmentInsert,
14        }, {
15            withCredentials: true
16        })
17        if (response.status === 200){
18            message.success(response.data.Message);
19            formInsert.resetFields();
20            setVisibleInsert(false)
21            fetchDoctor();
22        }
23    }catch(error){
24        message.error(error.response.data.Message);
25    }
26}
```

Hình 3.3. Hàm tạo đối tượng

Hàm cập nhật đối tượng bằng cách gửi yêu cầu PUT tới một API. Hàm bắt đầu bô (async) sử dụng axios.put để gửi yêu cầu đến API nhằm cập nhật đối tượng. Các tham số khi gửi yêu cầu: url của API, đối tượng dữ liệu cần gửi và kèm theo cookies (withCredentials: true). Tuy nhiên có một số hàm không cần gửi kèm theo cookies do cookies được tạo ra sau đăng nhập ví dụ hàm đặt lại mật khẩu. Sau khi đã gửi yêu cầu phía server sẽ phản hồi về client, và client sẽ xử lý yêu cầu đó tùy vào nhu cầu.



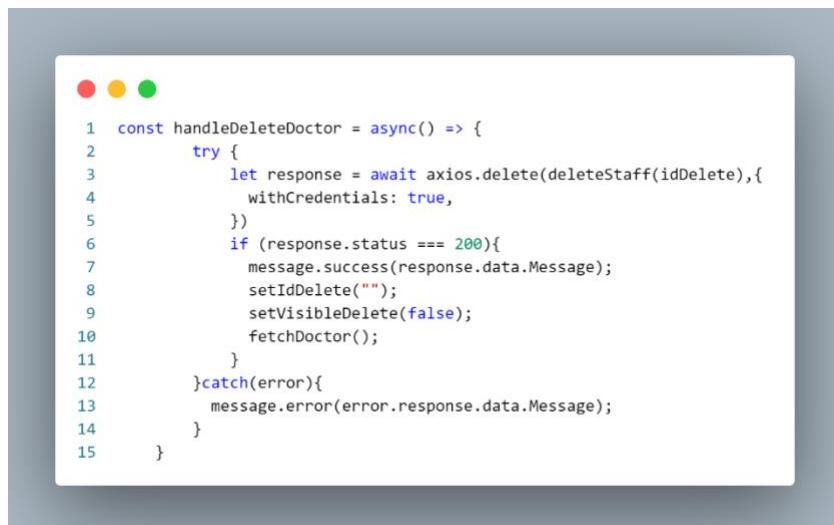
```

1 const handleUpdateDoctor = async() => {
2     let dateofbirth = moment(birthdayUpdate).format("DD/MM/YYYY");
3     try{
4         let response = await axios.put(updateStaff, {
5             Id: idDoctor,
6             FullName: fullnameUpdate,
7             DateOfBirth: dateofbirth,
8             Gender: genderUpdate,
9             NumberPhone: phoneUpdate,
10            IdentityCard: identityUpdate,
11            Address: addressUpdate,
12            StaffType: "DOCTOR",
13            Title: titleUpdate,
14            DepartmentId: departmentUpdate,
15        }, {
16            withCredentials: true
17        })
18        if (response.status === 200){
19            message.success(response.data.Message);
20            setVisibleUpdate(false);
21            setEditing(false);
22            fetchDoctor();
23        }
24    }catch(error){
25        message.error(error.response.data.Message);
26    }
27 }

```

Hình 3.4. Hàm cập nhật đối tượng

Hàm xóa đối tượng là một hàm bất đồng bộ (async) để xóa dữ liệu của một đối tượng bằng cách gửi yêu cầu DELETE tới API. Hàm này sẽ sử dụng axios.delete để gửi yêu cầu DELETE tới API, các tham số của hàm: url của API (truyền thêm dữ liệu khi gửi) và gửi kèm là cookies (withCredentials: true). Sau khi đã gửi và nhận được phản hồi từ server thì client sẽ xử lý phản hồi đó.



```

1 const handleDeleteDoctor = async() => {
2     try {
3         let response = await axios.delete(deleteStaff(idDelete),{
4             withCredentials: true,
5         })
6         if (response.status === 200){
7             message.success(response.data.Message);
8             setIdDelete("");
9             setVisibleDelete(false);
10            fetchDoctor();
11        }
12    }catch(error){
13        message.error(error.response.data.Message);
14    }
15 }

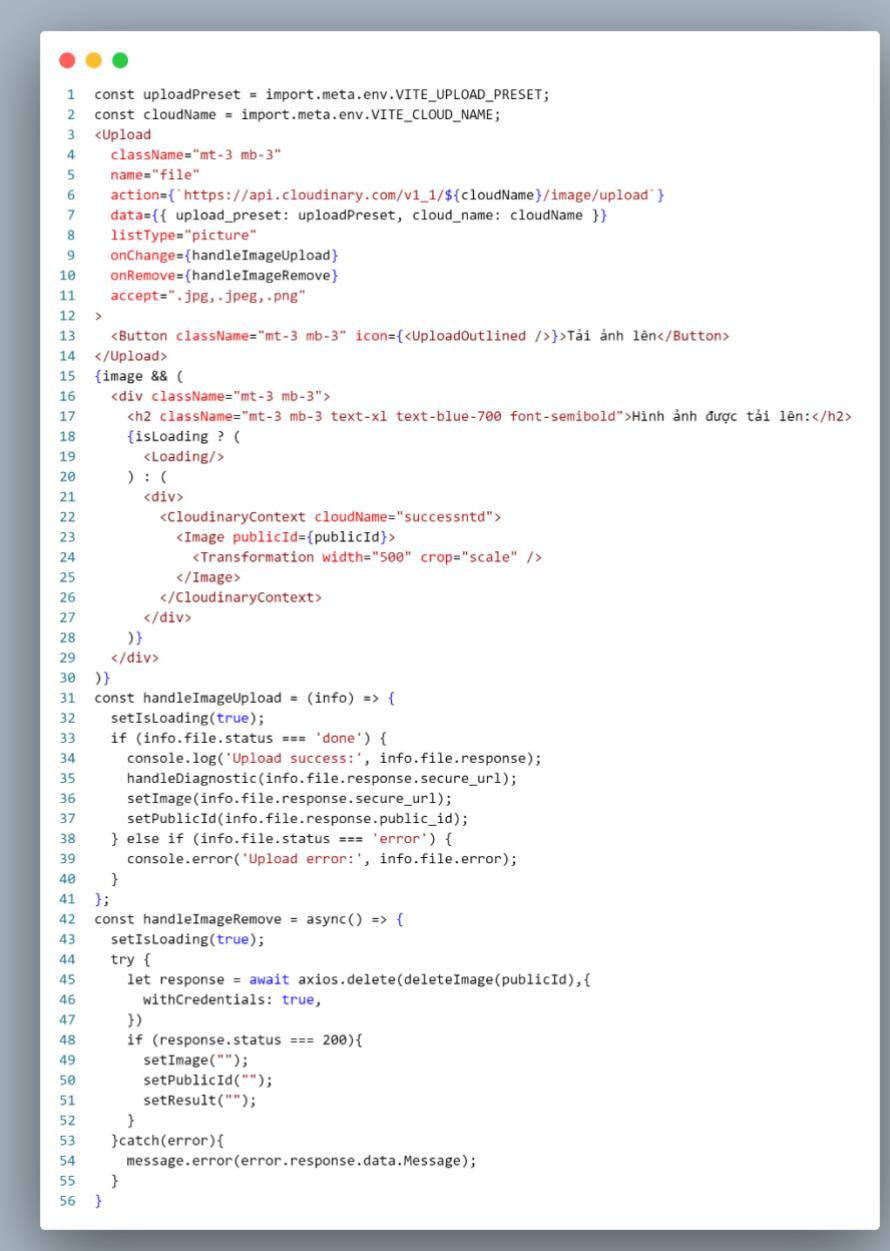
```

Hình 3.5. Hàm xóa đối tượng

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

3.2.1.3. Sử dụng dịch vụ trực tuyến

Tải ảnh lên Cloudinary, ở đây sử dụng Upload của Ant Design để cho phép người dùng tải ảnh lên dịch vụ lưu trữ đám mây Cloudinary thông qua yêu cầu HTTP POST. Sau khi tải ảnh lên thành công thì sẽ nhận được phản hồi từ Cloudinary và sẽ lưu trữ các dữ liệu cần thiết vào các state để có thể sử dụng ví dụ như hiển thị hình ảnh đã upload hay remove hình ảnh đó khỏi Cloudinary. Việc remove hình ảnh khỏi Cloudinary không thể thực hiện thông qua client mà phải thực hiện qua server.



```
1 const uploadPreset = import.meta.env.VITE_UPLOAD_PRESET;
2 const cloudName = import.meta.env.VITE_CLOUD_NAME;
3 <Upload
4   className="mt-3 mb-3"
5   name="file"
6   action={`https://api.cloudinary.com/v1_1/${cloudName}/image/upload`}
7   data={{ upload_preset: uploadPreset, cloud_name: cloudName }}
8   listType="picture"
9   onChange={handleImageUpload}
10  onRemove={handleImageRemove}
11  accept=".jpg,.jpeg,.png"
12 >
13   <Button className="mt-3 mb-3" icon={<UploadOutlined />}>Tải ảnh lên</Button>
14 </Upload>
15 {image && (
16   <div className="mt-3 mb-3">
17     <h2 className="mt-3 mb-3 text-xl text-blue-700 font-semibold">Hình ảnh được tải lên:</h2>
18     {isLoading ? (
19       <Loading/>
20     ) : (
21       <div>
22         <CloudinaryContext cloudName="successntd">
23           <Image publicId={publicId}>
24             <Transformation width="500" crop="scale" />
25           </Image>
26         </CloudinaryContext>
27       </div>
28     )
29   </div>
30 )}
31 const handleImageUpload = (info) => {
32   setIsLoading(true);
33   if (info.file.status === 'done') {
34     console.log('Upload success:', info.file.response);
35     handleDiagnostic(info.file.response.secure_url);
36     setImage(info.file.response.secure_url);
37     setPublicId(info.file.response.public_id);
38   } else if (info.file.status === 'error') {
39     console.error('Upload error:', info.file.error);
40   }
41 };
42 const handleImageRemove = async() => {
43   setIsLoading(true);
44   try {
45     let response = await axios.delete(deleteImage(publicId),{
46       withCredentials: true,
47     })
48     if (response.status === 200){
49       setImage("");
50       setPublicId("");
51       setResult("");
52     }
53   }catch(error){
54     message.error(error.response.data.Message);
55   }
56 }
```

Hình 3.6. Upload và Remove ảnh từ Cloudinary

Sử dụng dịch vụ của Google cụ thể là dịch vụ Text-to-Speech của Google Cloud. Mục đích của việc sử dụng dịch vụ này để đọc ngôn ngữ tiếng việt khi thực hiện gọi

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

bệnh nhân. Khi tạo tài khoản và kích hoạt dịch vụ sẽ cần API key để có thể thực hiện gửi đến url của API Text-to-Speech kèm theo dữ liệu gửi đi bao gồm văn bản cần chuyển đổi thành giọng nói, các tùy chọn voice được cung cấp sẵn của dịch vụ và cấu hình âm thanh của tệp âm thanh đầu ra. Sau khi gửi sẽ nhận được phản hồi từ phía Text-to-Speech có chứa tệp âm thanh được mã hóa dưới dạng base64, đường dẫn tới tệp âm thanh sẽ được đặt là nội dung của Audio và sau đó được phát bằng cách gọi phương thức play().



```

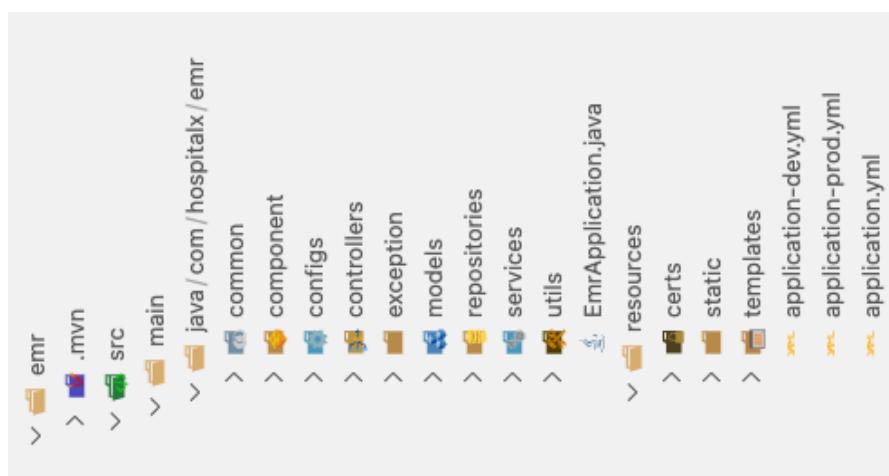
1 const speakVN = async (text) => {
2   const url = `https://texttospeech.googleapis.com/v1/text:synthesize?key=${apiKey}`;
3
4   const data = {
5     input: { text },
6     voice: {
7       languageCode: 'vi-VN',
8       name: 'vi-VN-Neural2-A',
9       ssmlGender: 'FEMALE' },
10    audioConfig: { audioEncoding: 'MP3' }
11  };
12
13  try {
14    const response = await axios.post(url, data, {
15      headers: {
16        'Content-Type': 'application/json'
17      }
18    });
19
20    const audioContent = response.data.audioContent;
21    const audio = new Audio(`data:audio/mp3;base64,${audioContent}`);
22    audio.play();
23  } catch (error) {
24    console.error('Lỗi khi đọc văn bản:', error);
25  }
26};

```

Hình 3.7. Sử dụng dịch vụ Text-to-Speech của Google Cloud

3.2.2. Các API (Back-end)

3.2.2.1. Tổng quan cấu trúc thư mục



Hình 3.8: Tổ chức code backend spring boot

Được chia thành các thư mục gồm:

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

Thư mục common dùng để chứa các kiểu liệt kê, giao diện và lớp sử dụng chung.

Thư mục component dùng để chứa các bean được định nghĩa nhưng không thuộc các lớp controller, service và repository trong mô hình 3 lớp.

Thư mục configs dùng để chứa các lớp định nghĩa cấu hình của ứng dụng.

Thư mục controllers dùng để chứa các lớp thực hiện nhận vào yêu cầu, xử lý gọi service phù hợp và phản hồi trả về kết quả cho người dùng.

Thư mục exception dùng để chứa các lớp thực hiện xử lý ngoại lệ xảy ra trong quá trình chạy của hệ thống.

Thư mục models dùng để lưu trữ các lớp chứa dữ liệu ánh xạ đến các collection tương ứng trong cơ sở dữ liệu mongoDB và các lớp đóng gói dữ liệu vận chuyển giữ người dùng với hệ thống.

Thư mục repositories dùng để lưu trữ các lớp thực hiện truy vấn xuống cơ sở dữ liệu mongoDB.

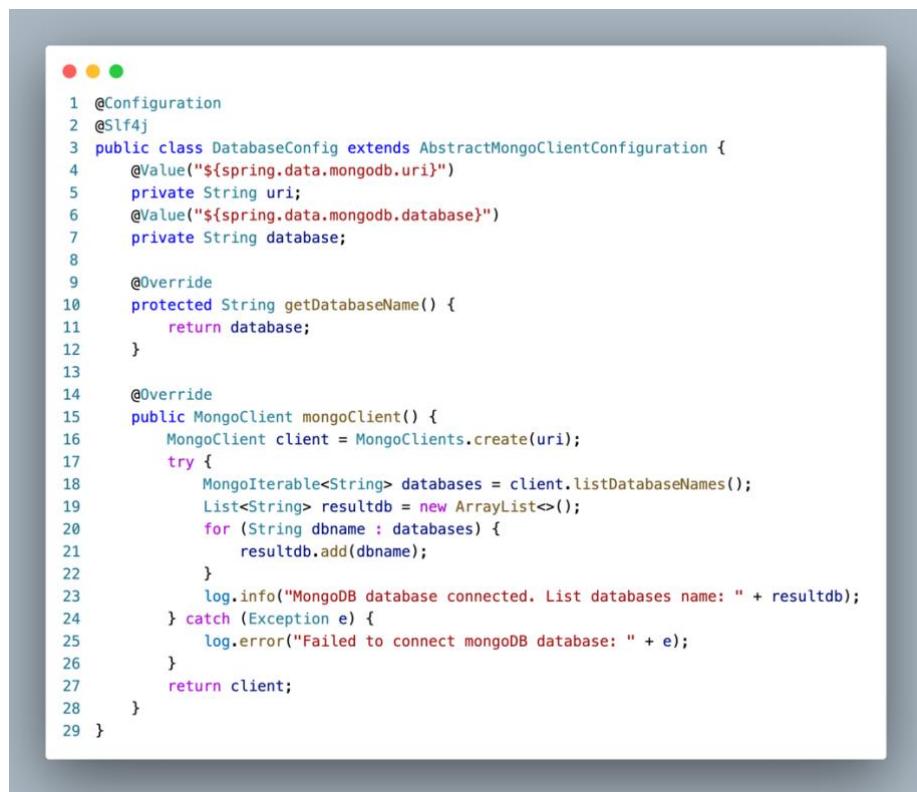
Thư mục services dùng để chứa các lớp nhận yêu cầu từ controller, xử lý gọi repository, service phù hợp và trả về kết quả cho controller.

Thư mục utils dùng để định nghĩa lớp thực hiện xử lý chuyển đổi định dạng của chuỗi quyền sau khi xác thực thành công.

Thư mục resources dùng để chứa khóa bí mật và công khai của json web token trong thư mục con certs, các tệp html định nghĩa nội dung email nhận mã xác minh và phiếu khám trong thư mục con templates.

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

3.2.2.2. Cấu hình kết nối đến cơ sở dữ liệu



```
1  @Configuration
2  @Slf4j
3  public class DatabaseConfig extends AbstractMongoClientConfiguration {
4      @Value("${spring.data.mongodb.uri}")
5      private String uri;
6      @Value("${spring.data.mongodb.database}")
7      private String database;
8
9      @Override
10     protected String getDatabaseName() {
11         return database;
12     }
13
14     @Override
15     public MongoClient mongoClient() {
16         MongoClient client = MongoClients.create(uri);
17         try {
18             MongoIterable<String> databases = client.listDatabaseNames();
19             List<String> resultdb = new ArrayList<>();
20             for (String dbname : databases) {
21                 resultdb.add(dbname);
22             }
23             log.info("MongoDB database connected. List databases name: " + resultdb);
24         } catch (Exception e) {
25             log.error("Failed to connect mongoDB database: " + e);
26         }
27         return client;
28     }
29 }
```

Hình 3.9: Cấu hình kết nối đến cơ sở dữ liệu

Đoạn code trên được sử dụng để tạo kết nối đến cơ sở dữ liệu mongodb atlas từ đường dẫn được lưu trong tệp application.yml và kiểm tra kết quả kết nối bằng cách hiển thị danh sách tên tất cả database trong cơ sở dữ liệu.

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

3.2.2.3. Cấu hình bảo mật ứng dụng spring boot



```
1 @Bean
2 SecurityFilterChain securityFilterChain(HttpSecurity http) throws Exception {
3
4     return http
5         .csrf(csrf -> csrf.disable()).cors(cors -> cors.configurationSource(corsConfigurationSource()))
6         .sessionManagement(session -> session.sessionCreationPolicy(SessionCreationPolicy.STATELESS))
7         .authorizeHttpRequests(auth -> {
8             auth.requestMatchers("/oauth2/**", "api/oauth2/**", "/api/auth/**").permitAll();
9             auth.anyRequest().authenticated();
10        })
11        .oauth2Login(auth -> {
12            auth.authorizationEndpoint(point -> point.baseUri(
13                "/oauth2/authorize"));
14            auth.redirectionEndpoint(redirect -> redirect.baseUri("/oauth2/callback/*"));
15            auth.successHandler(successHandler);
16            auth.failureHandler(failureHandler);
17        })
18        .oauth2ResourceServer(oauth2 -> {
19            oauth2.bearerTokenResolver(req -> this.getTokenFromCookie(req));
20            oauth2.jwt(jwt -> jwt.jwtAuthenticationConverter(jwtAuthenticationConverter()));
21        })
22        .exceptionHandling(handler -> handler.authenticationEntryPoint(delegatedAuthenticationEntryPoint))
23        .build();
24 }
```

Hình 3.10: Cấu hình bảo mật ứng dụng spring boot

Đoạn code trên dùng để cấu hình bảo mật cho ứng dụng spring boot bao gồm: tắt chế độ chống tấn công csrf, thiết lập cors, cấu hình không sử dụng phiên để xác thực yêu cầu, cấu hình yêu cầu chứng thực khi truy cập đường dẫn api trong đó: tắt cả đường dẫn đều yêu cầu phải chứng thực ngoại trừ các đường dẫn /oauth2/**, api/oauth2/**, /api/auth/**, cấu hình đăng nhập sử dụng tài khoản google, cấu hình sử dụng json web token để xác thực yêu cầu và nới thực hiện xử lý khi ngoại lệ xảy ra trong ứng dụng.

3.2.3. Mô hình học máy và các API chẩn đoán

3.2.3.1. Mô hình học máy

Các mô hình được cài đặt bằng Python sử dụng thư viện Tensorflow gồm mô hình để chẩn đoán bằng hình ảnh và mô hình chẩn đoán dựa trên các triệu chứng bệnh.

Cài đặt mô hình để chẩn đoán bằng hình ảnh gồm 3 mô hình có cấu trúc như sau:

+ Mô hình thứ nhất (được thiết kế dựa trên cấu trúc của mô hình Alexnet) gồm các lớp chính CNN, Max Pooling, Flatten và Dense kết hợp với các lớp Batch Normalization và Dropout.

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

```
● ● ●
1 model = tf.keras.models.Sequential()
2
3 # Input layer
4 model.add(tf.keras.layers.Rescaling(1./255, input_shape=(IMG_HEIGHT, IMG_WIDTH, 3)))
5 model.add(tf.keras.layers.Conv2D(filters=96, kernel_size=(11, 11), strides=(4, 4), activation="relu"))
6 model.add(tf.keras.layers.MaxPooling2D(pool_size=(3, 3), strides=(2, 2)))
7 model.add(tf.keras.layers.BatchNormalization())
8
9 # Convolutional layers
10 model.add(tf.keras.layers.Conv2D(filters=256, kernel_size=(5, 5), padding="same", activation="relu"))
11 model.add(tf.keras.layers.MaxPooling2D(pool_size=(3, 3), strides=(2, 2)))
12 model.add(tf.keras.layers.BatchNormalization())
13
14 model.add(tf.keras.layers.Conv2D(filters=384, kernel_size=(3, 3), padding="same", activation="relu"))
15 model.add(tf.keras.layers.Conv2D(filters=384, kernel_size=(3, 3), padding="same", activation="relu"))
16 model.add(tf.keras.layers.Conv2D(filters=256, kernel_size=(3, 3), padding="same", activation="relu"))
17 model.add(tf.keras.layers.MaxPooling2D(pool_size=(3, 3), strides=(2, 2)))
18 model.add(tf.keras.layers.BatchNormalization())
19
20 # Fully connected layers
21 model.add(tf.keras.layers.Flatten())
22 model.add(tf.keras.layers.Dense(2048, activation="relu"))
23 model.add(tf.keras.layers.Dropout(0.5))
24 model.add(tf.keras.layers.Dense(1024, activation="relu"))
25 model.add(tf.keras.layers.Dropout(0.5))
26 model.add(tf.keras.layers.Dense(NUM_CLASSES, activation="softmax"))
```

Hình 3.11: Mô hình thứ nhất (dựa trên kiến trúc của mô hình Alexnet)

+ Mô hình thứ hai được thiết kế dựa trên theo kiến trúc của mô hình Resnet, được chia thành các convolutional block, identity block và residual block.

```
● ● ●
1 def conv_block(input_tensor, filters, kernel_size, strides=(1, 1), padding='same'):
2     x = tf.keras.layers.Conv2D(filters, kernel_size, strides=strides, padding=padding)(input_tensor)
3     x = tf.keras.layers.BatchNormalization()(x)
4     x = tf.keras.layers.Activation('relu')(x)
5     return x
6
7 def identity_block(input_tensor, filters, kernel_size):
8     x = conv_block(input_tensor, filters, kernel_size)
9     x = tf.keras.layers.Conv2D(filters, kernel_size, padding='same')(x)
10    x = tf.keras.layers.BatchNormalization()(x)
11    x = tf.keras.layers.Activation('relu')(x)
12    x = tf.keras.layers.Add()([x, input_tensor])
13    x = tf.keras.layers.Activation('relu')(x)
14    return x
15
16 def resnet_block(input_tensor, filters, kernel_size, strides=(2, 2)):
17     x = conv_block(input_tensor, filters, kernel_size, strides=strides)
18     x = tf.keras.layers.Conv2D(filters, kernel_size, padding='same')(x)
19     x = tf.keras.layers.BatchNormalization()(x)
20     shortcut = tf.keras.layers.Conv2D(filters, (1, 1), strides=strides)(input_tensor)
21     shortcut = tf.keras.layers.BatchNormalization()(shortcut)
22     x = tf.keras.layers.Add()([x, shortcut])
23     x = tf.keras.layers.Activation('relu')(x)
24     return x
```

Hình 3.12: Các khối của mô hình thứ hai

```

● ● ●
1 input_layer = tf.keras.layers.Input(shape=input_shape)
2 x = tf.keras.layers.Conv2D(64, 7, strides=(2, 2), padding='same')(input_layer)
3 x = tf.keras.layers.BatchNormalization()(x)
4 x = tf.keras.layers.MaxPooling2D(pool_size=(3, 3), strides=(2, 2), padding='same')(x)
5
6 x = resnet_block(x, 64, 3)
7 x = identity_block(x, 64, 3)
8 x = identity_block(x, 64, 3)
9
10 x = resnet_block(x, 128, 3, strides=(2, 2))
11 x = identity_block(x, 128, 3)
12 x = identity_block(x, 128, 3)
13 x = identity_block(x, 128, 3)
14
15 x = resnet_block(x, 256, 3, strides=(2, 2))
16 x = identity_block(x, 256, 3)
17 x = identity_block(x, 256, 3)
18 x = identity_block(x, 256, 3)
19 x = identity_block(x, 256, 3)
20 x = identity_block(x, 256, 3)
21
22 x = resnet_block(x, 512, 3, strides=(2, 2))
23 x = identity_block(x, 512, 3)
24 x = identity_block(x, 512, 3)
25
26 x = tf.keras.layers.GlobalAveragePooling2D()(x)
27 outputs = tf.keras.layers.Dense(NUM_CLASSES, activation='softmax')(x)
28
29 model = tf.keras.models.Model(inputs=input_layer, outputs=outputs)

```

Hình 3.13: Mô hình thứ hai (dựa trên kiến trúc của mô hình Resnet)

+ Mô hình thứ ba là mô hình sử dụng kỹ thuật Transfer Learning, với mô hình pre-trained Resnet50 được chọn tiến hành huấn luyện với dữ liệu hình ảnh cần chẩn đoán.

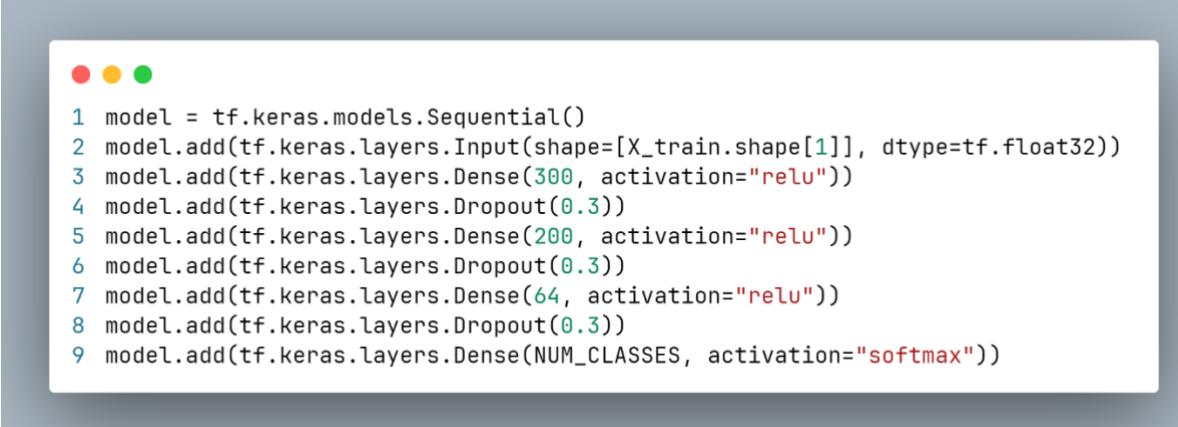
```

● ● ●
1 resnet_base = tf.keras.applications.ResNet50(weights='imagenet', include_top=False, input_shape=(IMG_HEIGHT, IMG_WIDTH, 3))
2
3 # Un-freeze the base layers to retraining them
4 for layer in resnet_base.layers:
5     layer.trainable = True
6
7 # Extract features from the base model
8 x = resnet_base.output
9
10 x = tf.keras.layers.GlobalAveragePooling2D()(x)
11 outputs = tf.keras.layers.Dense(NUM_CLASSES, activation='softmax')(x)
12
13 model = tf.keras.Model(inputs=resnet_base.input, outputs=outputs)

```

Hình 3.14: Mô hình thứ ba (sử dụng kỹ thuật transfer learning với mô hình Resnet50)

Cài đặt mô hình chẩn đoán dựa trên các triệu chứng với các triệu chứng được xử lý thành dữ liệu dạng bảng.



```

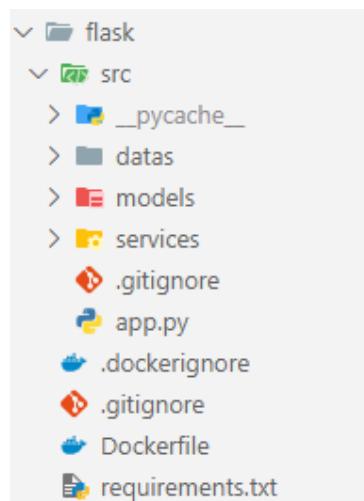
1 model = tf.keras.models.Sequential()
2 model.add(tf.keras.layers.Input(shape=[X_train.shape[1]], dtype=tf.float32))
3 model.add(tf.keras.layers.Dense(300, activation="relu"))
4 model.add(tf.keras.layers.Dropout(0.3))
5 model.add(tf.keras.layers.Dense(200, activation="relu"))
6 model.add(tf.keras.layers.Dropout(0.3))
7 model.add(tf.keras.layers.Dense(64, activation="relu"))
8 model.add(tf.keras.layers.Dropout(0.3))
9 model.add(tf.keras.layers.Dense(NUM_CLASSES, activation="softmax"))

```

Hình 3.15: Mô hình chẩn đoán dựa trên các triệu chứng

3.2.3.2. API chẩn đoán

Các API chẩn đoán được xây dựng bằng Python sử dụng thư viện Flask.



Hình 3.16: Cấu trúc thư mục các API chẩn đoán

Thư mục datas dùng để chứa các file lưu lại các dữ liệu cho việc predict (dự đoán của mô hình), gồm các file chứa các nhãn, tên các đặc trưng và model file.

Thư mục models chứa các lớp khởi tạo các model.

Thư mục services chứa các lớp để thực hiện xử lý các yêu cầu được gọi và trả về các kết quả tương ứng, chủ yếu là thực hiện xử lý dữ liệu và trả về kết quả dự đoán.

File app.py có chức năng tương tự như một controller, thực hiện nhận vào yêu cầu, xử lý gọi service phù hợp và phản hồi trả về kết quả cho người dùng.

Có hai service chính được cài đặt gồm service cho chẩn đoán bằng hình ảnh và service cho chẩn đoán bằng triệu chứng.

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

```
● ● ●
1 def predict(self):
2     image = self.preprocessImage()
3     predictions = self.models.weightModel.predict(image)
4     for predict_class in self.models.labels:
5         self.result[predict_class] = predictions[0][predict_class]*100
6     name_result_map = {self.models.labels[key]: key for key in self.models.labels.keys()}
7     for name in name_result_map:
8         name_result_map[name] = self.result[name_result_map[name]]
9     return name_result_map
10 def preprocessImage(self):
11     cache_subdir = os.path.join(os.getcwd(), "caches/")
12     print("cache dir: " + cache_subdir)
13     image = tf.keras.preprocessing.image.load_img(
14         tf.keras.utils.get_file(origin=self.imageUrl,
15             cache_subdir=cache_subdir),
16         target_size=None,
17         color_mode = "rgb")
18     image_arr = tf.keras.preprocessing.image.img_to_array(image)
19     image_arr = np.expand_dims(image_arr, axis=0)
20     preprocessed_image = self.resnetPreprocess(image_arr)
21     preprocessed_image = preprocessed_image.numpy().astype("uint8")
22     shutil.rmtree(cache_subdir)
23     return preprocessed_image
24 def resnetPreprocess(self, img, target_height=IMAGE_HEIGHT_INPUT, target_width=IMAGE_WIDTH_INPUT):
25     img = tf.image.resize_with_pad(
26         img,
27         target_height, target_width,
28         method=tf.image.ResizeMethod.NEAREST_NEIGHBOR,
29         antialias=False
30     )
31     img = tf.keras.applications.resnet.preprocess_input(img)
32     return img
```

Hình 3.17: Các phương thức trong service chẩn đoán bằng hình ảnh

```
● ● ●
1 def predict(self):
2     result = None
3     list_features = []
4     list_diseases = []
5     for value in self.models.features.values():
6         list_features.append(value);
7     for value in self.models.labels.values():
8         list_diseases.append(value);
9     preprocessed_inputs = self.preprocess_inputs(self.symptoms, list_features)
10    if preprocessed_inputs is None:
11        print("Input is not in Symptoms list")
12    else:
13        predict_proba = self.models.weightModel.predict(preprocessed_inputs)
14        result = {list_diseases[np.argmax(predict_proba)]: str(round(np.max(predict_proba) * 100, ndigits=2))} 
15    return result
16 def preprocess_inputs(self, list, all_columns):
17     processed_list = [ele.lower().strip() for ele in list]
18     processed_list = [re.sub(r"\s+", " ", element) for element in processed_list]
19     preprocessed_inputs = tf.zeros(shape=[len(all_columns)])
20     checkInListSymptom = 0
21     for i in range(len(all_columns)):
22         if all_columns[i] in processed_list:
23             checkInListSymptom += 1
24             preprocessed_inputs = tf.tensor_scatter_nd_update(preprocessed_inputs, [[i]], [1.0])
25     if(checkInListSymptom == len(processed_list)):
26         return np.expand_dims(preprocessed_inputs, axis=0)
27     else:
28         return None
```

Hình 3.18: Các phương thức trong service chẩn đoán bằng triệu chứng

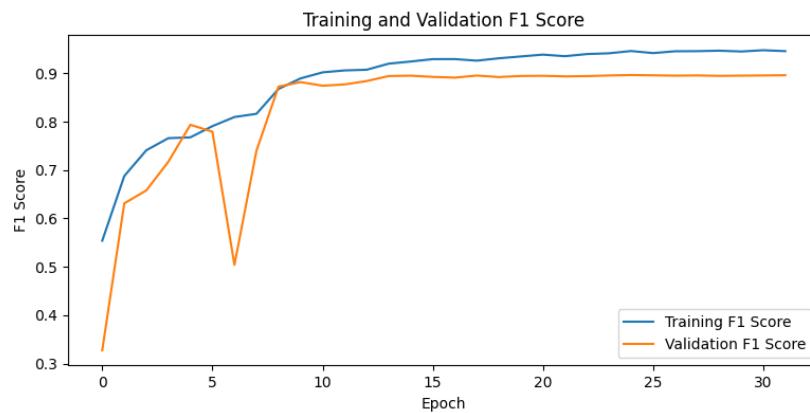
CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

3.3. QUÁ TRÌNH ĐÁNH GIÁ VÀ CÁC KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM

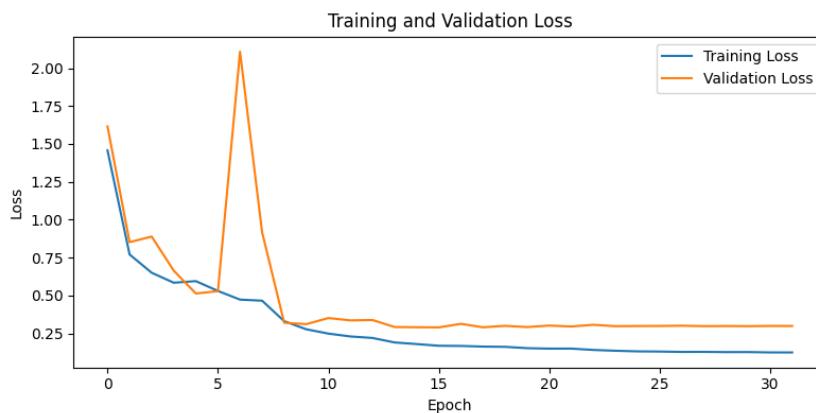
3.3.1. Mô hình dự đoán bằng hình ảnh

Mô hình thứ nhất (dựa trên kiến trúc của mô hình Alexnet), đạt được precision là 0.8906, recall là 0.8759, và f1 score là 0.8814 trên tập test.

Quá trình huấn luyện của mô hình thứ nhất được mô tả trong hình sau:



Hình 3.19. F1 Score của mô hình thứ nhất



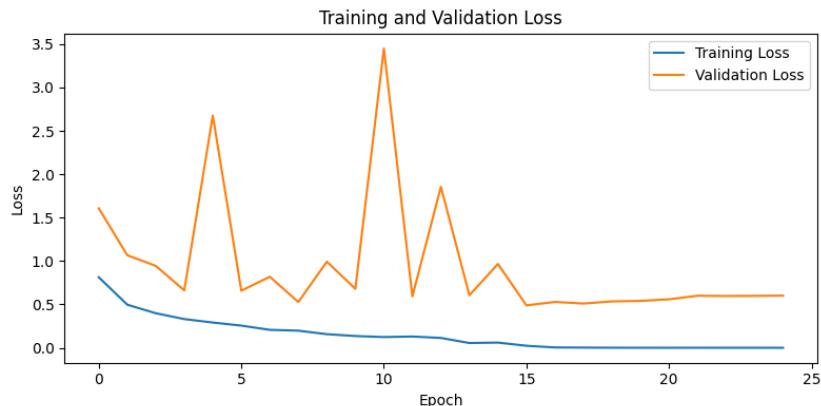
Hình 3.20. Sự mất mát của mô hình thứ nhất

Mô hình thứ hai (dựa trên kiến trúc của mô hình Resnet), đạt được precision là 0.8679, recall là 0.8645 và f1 score là 0.8663 trên tập test.

Quá trình huấn luyện của mô hình thứ nhát được mô tả trong hình sau:



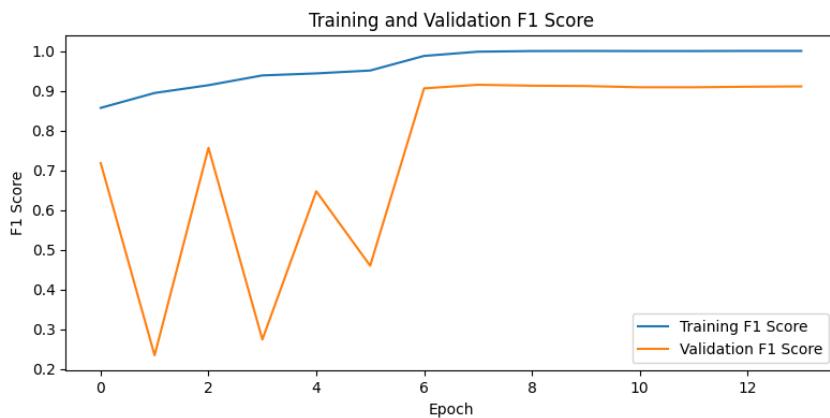
Hình 3.21. F1 score của mô hình thứ hai



Hình 3.22. Sự mất mát của mô hình thứ hai

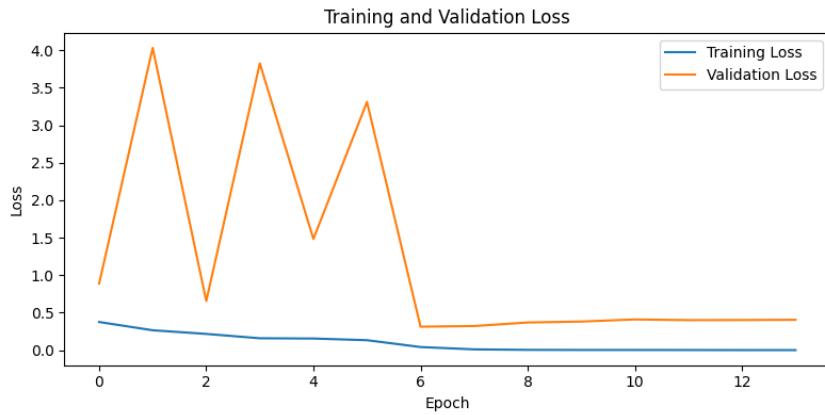
Mô hình thứ ba (sử dụng kỹ thuật transfer learning với mô hình Resnet50), đạt được precision là 0.9064, recall là 0.9002 và f1 score là 0.9017 trên tập test.

Quá trình huấn luyện của mô hình thứ nhất được mô tả trong hình sau:



Hình 3.23. F1 score của mô hình thứ ba

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ



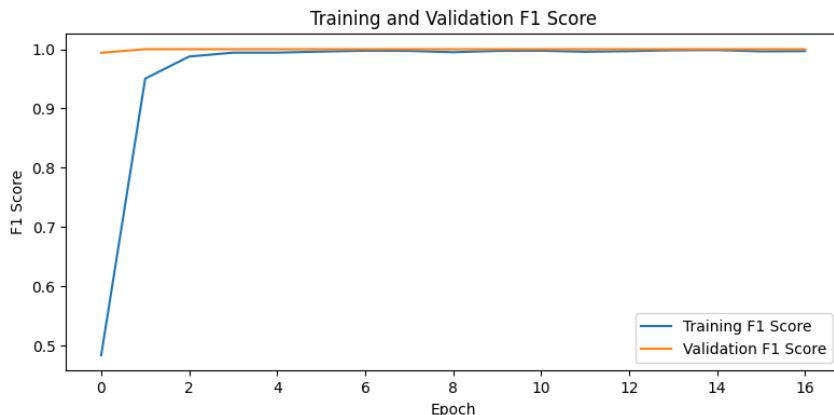
Hình 3.24. Sự mất mát của mô hình thứ ba

Dễ dàng nhận thấy các mô hình đều có khả năng phân loại ngày càng chính xác hơn số lượng epoch qua việc f1 score tăng dần và độ mất mát giảm dần theo số epoch, mô hình thứ ba cho hiệu suất cao nhất trên tập test với f1 score là 0.9017.

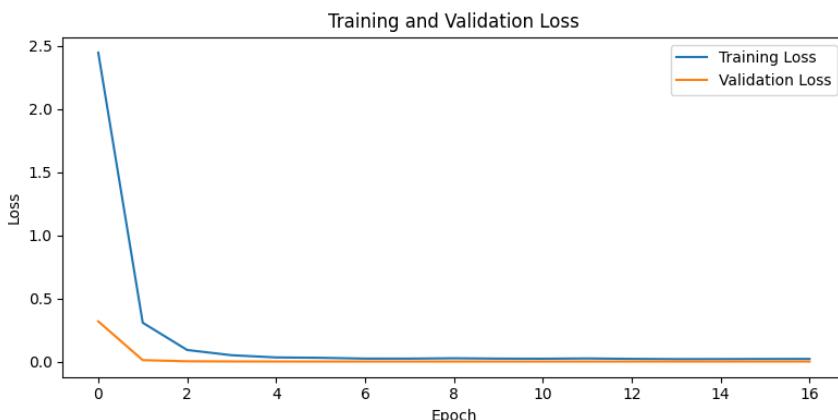
3.3.2. Mô hình dự đoán dựa trên các triệu chứng

Mô hình cho độ đạt được precision là 1.0000, recall là 1.0000 và f1 score là 1.0000 trên tập test.

Quá trình huấn luyện được mô tả trong hình sau:



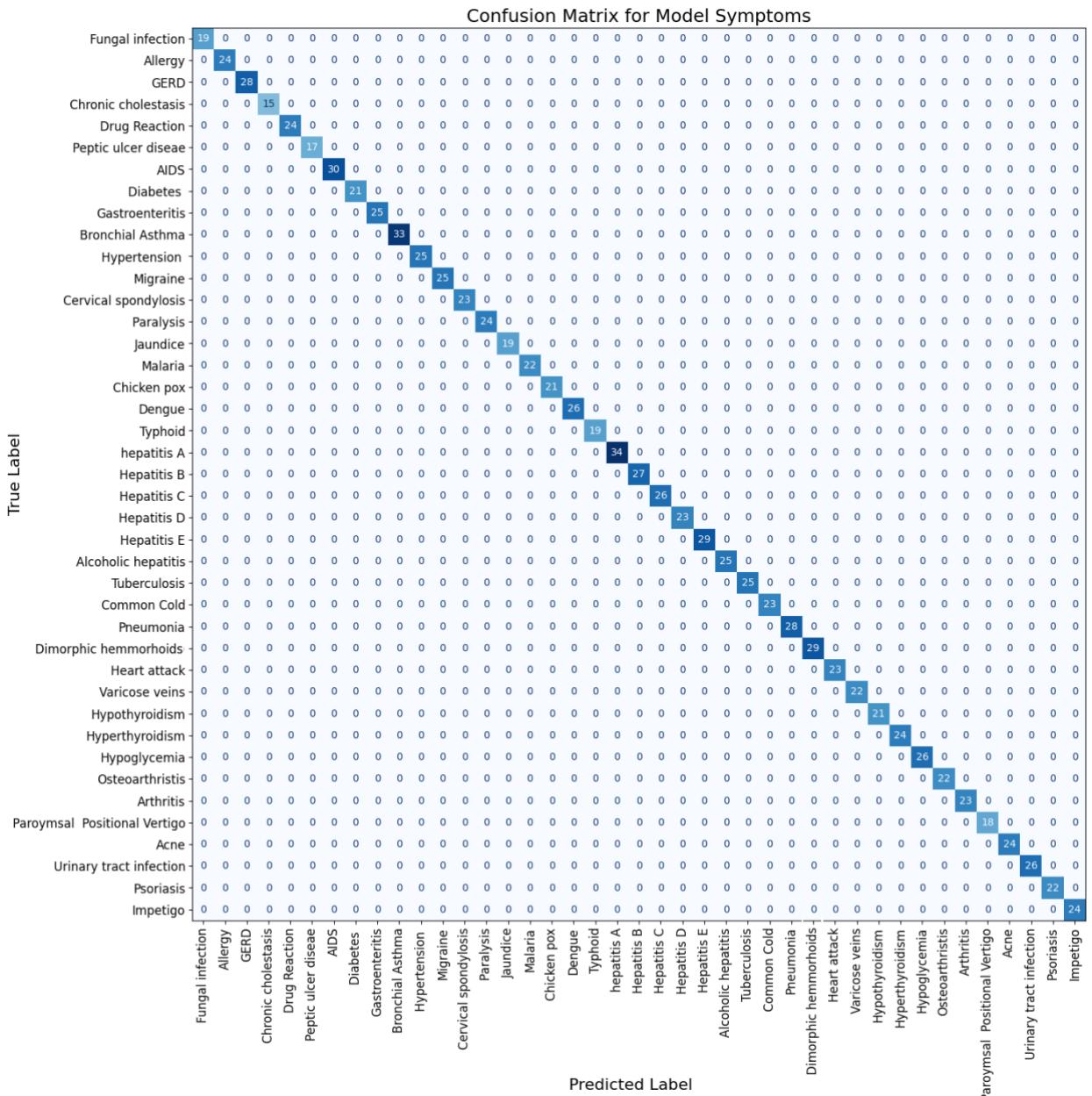
Hình 3.25. F1 score của mô hình dự đoán dựa trên triệu chứng



Hình 3.26. Sự mất mát của mô hình dự đoán dựa trên triệu chứng

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

Confusion matrix (ma trận nhầm lẫn) của mô hình trên tập test:



Hình 3.27. Confusion matrix của mô hình chẩn đoán dựa trên triệu chứng

Dễ dàng nhận thấy mô hình cho hiệu suất cao trên tập test với f1 score là 1.0000 và trong confusion matrix không có giá trị lớn nào nằm ngoài đường chéo chính thể hiện rằng mô hình phân loại rất tốt.

3.4. KIỂM THỬ

Kiểm thử một số chức năng chính của hệ thống.

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

3.4.1. Khách

3.4.1.1. Kiểm thử chức năng đăng ký tài khoản local

Bảng 3.1: Kiểm thử chức năng đăng ký tài khoản local

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn nút “Đăng nhập”	Hiển thị biểu mẫu đăng nhập	Hiển thị biểu mẫu đăng nhập	Đạt
2	Chọn lệnh “Đăng ký”	Hiển thị biểu mẫu đăng ký	Hiển thị biểu mẫu đăng ký	Đạt
3	Nhập các thông tin đăng ký	Cho phép nhập	Cho phép nhập	Đạt
4	Chọn nút “Đăng ký”	Hiển thị biểu mẫu nhập mã xác nhận	Hiển thị biểu mẫu nhập mã xác nhận	Đạt
5	Nhập mã xác minh nhận được từ email đăng ký	Cho phép nhập	Cho phép nhập	Đạt
6	Chọn nút “Xác nhận”	Hiển thị thông báo đã đăng ký tài khoản thành công	Hiển thị thông báo đã đăng ký tài khoản thành công	Đạt

3.4.1.2. Kiểm thử chức năng đăng nhập bằng tài khoản local

Bảng 3.2: Kiểm thử chức năng đăng nhập bằng tài khoản local

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn nút “Đăng nhập”	Hiển thị biểu mẫu đăng nhập	Hiển thị biểu mẫu đăng nhập	Đạt
2	Nhập thông tin tài khoản: hovana@gmail.com và mật khẩu: User@123	Cho phép nhập	Cho phép nhập	Đạt
3	Chọn nút “Đăng nhập”	Hiển thị thông báo đăng nhập thành công	Hiển thị thông báo đăng nhập thành công	Đạt

3.4.1.3. Kiểm thử chức năng đăng nhập bằng tài khoản google

Bảng 3.3: Kiểm thử chức năng đăng nhập bằng tài khoản google

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn nút “Đăng nhập”	Hiển thị biểu mẫu đăng nhập	Hiển thị biểu mẫu đăng nhập	Đạt
2	Chọn biểu tượng google	Hiển thị giao diện đăng nhập tài khoản của google	Hiển thị giao diện đăng nhập tài khoản của google	Đạt
3	Chọn tài khoản google đăng nhập	Hiển thị giao diện của bệnh nhân	Hiển thị giao diện của bệnh nhân	Đạt

3.4.2. Bệnh nhân

-Yêu cầu kiểm thử đăng nhập bằng tài khoản hovanan@gmail.com và mật khẩu User@123

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

3.4.2.1. Kiểm thử chức năng quản lý hồ sơ bệnh nhân

Bảng 3.4: Kiểm thử chức năng quản lý hồ sơ bệnh nhân

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn chức năng “Quản lý hồ sơ” trong danh sách “Chức năng”	Hiển thị giao diện quản lý hồ sơ	Hiển thị giao diện quản lý hồ sơ	Đạt
2	Chọn nút “Thêm hồ sơ”	Hiển thị biểu mẫu thêm hồ sơ	Hiển thị biểu mẫu thêm hồ sơ	Đạt
3	Nhập các thông tin tạo hồ sơ	Cho phép nhập	Cho phép nhập	Đạt
4	Chọn nút “Tạo”	Hiển thị thông báo tạo hồ sơ thành công	Hiển thị thông báo tạo hồ sơ thành công	Đạt
5	Lặp lại bước 2 đến bước 3 cho đến khi số lượng hồ sơ là 10	Hiển thị 10 hồ sơ trong danh sách	Hiển thị 10 hồ sơ trong danh sách	Đạt
6	Chọn nút “Thêm hồ sơ”	Hiển thị thông báo số lượng hồ sơ đã đạt tối đa	Hiển thị thông báo số lượng hồ sơ đã đạt tối đa	Đạt
7	Chọn nút “Xem” của một hồ sơ trong danh sách hồ sơ	Hiển thị thông tin chi tiết của hồ sơ đã chọn	Hiển thị thông tin chi tiết của hồ sơ đã chọn	Đạt
8	Chọn nút “Cập nhật”	Kích hoạt nút lưu	Kích hoạt nút lưu	Đạt
9	Nhập các thông tin cập nhật hồ sơ	Cho phép nhập	Cho phép nhập	Đạt
10	Chọn nút “Lưu”	Hiển thị thông báo cập nhật hồ sơ thành công	Hiển thị thông báo cập nhật hồ sơ thành công	Đạt
11	Chọn nút “Xóa” của một hồ sơ trong danh sách hồ sơ	Hiển thị thông báo xác nhận xóa hồ sơ	Hiển thị thông báo xác nhận xóa hồ sơ	Đạt
12	Chọn nút “Xác nhận”	Hiển thị thông báo xóa hồ sơ thành công	Hiển thị thông báo xóa hồ sơ thành công	Đạt

3.4.2.2. Kiểm thử chức năng đặt lịch khám

Bảng 3.5: Kiểm thử chức năng đặt lịch khám

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn chức năng “Đặt lịch khám” trong danh sách “Chức năng”	Hiển thị giao diện chọn bác sĩ khám	Hiển thị giao diện chọn bác sĩ khám	Đạt
2	Chọn lệnh “Chọn” của một bác sĩ trong danh sách bác sĩ	Hiển thị giao diện lịch khám của bác sĩ	Hiển thị giao diện lịch khám của bác sĩ	Đạt
3	Chọn lệnh “Chọn” của một lịch khám trong danh sách lịch khám	Hiển thị giao diện danh sách hồ sơ của tài khoản đã tạo	Hiển thị giao diện danh sách hồ sơ của tài khoản đã tạo	Đạt
4	Chọn lệnh “Đăng ký” của một hồ sơ trong danh sách hồ sơ	Hiển thị thông báo đặt lịch khám thành công và nhận được	Hiển thị thông báo đặt lịch khám thành công và nhận được	Đạt

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

		phiếu khám trong email của hồ sơ đã chọn	phiếu khám trong email của hồ sơ đã chọn	
--	--	--	--	--

3.4.2.3. Kiểm thử chức năng xem phiếu khám

Bảng 3.6: Kiểm thử chức năng xem phiếu khám

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn chức năng “Quản lý phiếu khám” trong danh sách “Chức năng”	Hiển thị giao diện quản lý phiếu khám	Hiển thị giao diện quản lý phiếu khám	Đạt
2	Chọn lệnh “Xem” của một phiếu khám trong danh sách phiếu khám	Hiển thị chi tiết phiếu khám đã chọn trên trang mới	Hiển thị chi tiết phiếu khám đã chọn trên trang mới	Đạt
3	Chọn trạng thái “Đã khám” trong thanh “Chọn trạng thái phiếu khám”	Cho phép chọn	Cho phép chọn	Đạt
4	Chọn nút “Lọc”	Hiển thị danh sách phiếu khám có trạng thái đã khám	Hiển thị danh sách phiếu khám có trạng thái đã khám	Đạt
5	Chọn trạng thái “Đang chờ” trong thanh “Chọn trạng thái phiếu khám”	Cho phép chọn	Cho phép chọn	Đạt
6	Chọn nút “Lọc”	Hiển thị danh sách phiếu khám có trạng thái đang chờ	Hiển thị danh sách phiếu khám có trạng thái đang chờ	Đạt

3.4.2.4. Kiểm thử chức năng tra cứu kết quả khám bệnh

Bảng 3.7: Kiểm thử chức năng tra cứu kết quả khám bệnh

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn chức năng “Quản lý bệnh án” trong danh sách “Chức năng”	Hiển thị giao diện quản lý bệnh án	Hiển thị giao diện quản lý bệnh án	Đạt
2	Chọn lệnh “Xem bệnh án” của một hồ sơ trong danh sách hồ sơ	Hiển thị danh sách bệnh án lưu kho của hồ sơ đã chọn	Hiển thị danh sách bệnh án lưu kho của hồ sơ đã chọn	Đạt
3	Chọn lệnh “Xem bệnh án” của một bệnh án trong danh sách bệnh án	Hiển thị thông tin chi tiết của bệnh án đã chọn	Hiển thị thông tin chi tiết của bệnh án đã chọn	Đạt

3.4.2.5. Kiểm thử chức năng xem biểu đồ sinh hiệu

Bảng 3.8: Kiểm thử chức năng xem biểu đồ sinh hiệu

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn chức năng “Quản lý hồ sơ” trong danh sách “Chức năng”	Hiển thị giao diện quản lý hồ sơ	Hiển thị giao diện quản lý hồ sơ	Đạt

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

2	Chọn lệnh “Sinh hiệu” của một hồ sơ trong danh sách hồ sơ	Hiển thị giao diện xem biểu đồ sinh hiệu	Hiển thị giao diện xem biểu đồ sinh hiệu	Đạt
3	Chọn thời điểm ngày bắt đầu sau ngày kết thúc	Cho phép chọn	Cho phép chọn	Đạt
4	Chọn nút “Tra cứu”	Hiển thị thông báo ngày bắt đầu không thể sau ngày kết thúc	Hiển thị thông báo ngày bắt đầu không thể sau ngày kết thúc	Đạt
5	Chọn thời điểm ngày bắt đầu trước ngày kết thúc	Cho phép chọn	Cho phép chọn	Đạt
6	Chọn nút “Tra cứu”	Hiển thị dữ liệu các chỉ số sinh hiệu trong khoảng thời gian đã chọn lên biểu đồ	Hiển thị dữ liệu các chỉ số sinh hiệu trong khoảng thời gian đã chọn lên biểu đồ	Đạt

3.4.2.6. Kiểm thử chức năng tư vấn khám bệnh

Bảng 3.9: Kiểm thử chức năng tư vấn khám bệnh

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn chức năng “Chẩn đoán sơ bộ” trong danh sách “Chức năng”	Hiển thị giao diện chẩn đoán sơ bộ	Hiển thị giao diện chẩn đoán sơ bộ	Đạt
2	Chọn triệu chứng chóng mặt, đau đầu của cơ quan thần kinh trong danh sách cơ quan	Cho phép chọn và nút “Xem kết quả” được kích hoạt	Cho phép chọn và nút “Xem kết quả” được kích hoạt	Đạt
3	Chọn nút “Xem kết quả”	Hiển thị thông tin kết quả bệnh tăng huyết áp	Hiển thị thông tin kết quả bệnh tăng huyết áp	Đạt
4	Bỏ chọn triệu chứng chóng mặt, đau đầu của cơ quan thần kinh trong danh sách cơ quan	Cho phép bỏ chọn và nút “Xem kết quả” được vô hiệu hóa	Cho phép bỏ chọn và nút “Xem kết quả” được vô hiệu hóa	Đạt

3.4.3. Quản trị viên

Yêu cầu kiểm thử đăng nhập với vai trò bác sĩ của khoa chẩn đoán hình ảnh bằng tài khoản benhvienxvn@gmail.com và mật khẩu User@123

3.4.3.1. Kiểm thử chức năng xem thống kê dữ liệu

Bảng 3.10. Kiểm thử chức năng xem thống kê dữ liệu

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Mở trang thống kê	Hiển thị thống kê về bệnh án, tài khoản, phiếu khám, hồ sơ bệnh nhân,	Hiển thị thống kê về bệnh án, tài khoản, phiếu khám, hồ sơ bệnh nhân,	Đạt
2	Chọn khoản thời gian	Cho phép chọn	Cho phép chọn	Đạt

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

3	Nhấn nút “Tra cứu”	Hiển thị thống kê dưới dạng biểu đồ cột	Hiển thị thống kê dưới dạng biểu đồ cột	Đạt
---	--------------------	---	---	-----

3.4.3.2. Kiểm thử chức năng xuất thông kê ra file excel

Bảng 3.11. Kiểm thử chức năng xuất thông kê ra file excel

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn nút “Xuất dữ liệu ra file excel”	Hiển thị biểu mẫu xuất file excel	Hiển thị biểu mẫu xuất file excel	Đạt
2	Chọn khoản thời gian	Cho phép chọn	Cho phép chọn	Đạt
3	Nhấn nút “Xuất file”	File excel được tải về máy	File excel được tải về máy	Đạt
4	Mở file excel	Dữ liệu được hiển thị đầy đủ trong file excel theo từng sheet tương ứng với bệnh án, tài khoản, phiếu khám và hồ sơ bệnh nhân	Dữ liệu được hiển thị đầy đủ trong file excel theo từng sheet tương ứng với bệnh án, tài khoản, phiếu khám và hồ sơ bệnh nhân	Đạt

3.4.3.3. Kiểm thử chức năng xóa hồ sơ bệnh án tới hạn thanh lý

Bảng 3.12. Kiểm thử chức năng xóa hồ sơ bệnh án tới hạn thanh lý

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn nút “Xóa” ở thanh lý bệnh án	Hiển thị biểu mẫu xác nhận xóa bệnh án	Hiển thị biểu mẫu xóa bệnh án	Đạt
2	Nhấn nút “Xác nhận”	Biểu mẫu đóng lại và in ra thông báo	Biểu mẫu đóng lại và in ra thông báo	Đạt

3.4.3.4. Kiểm thử chức năng xóa tất cả bệnh án tới hạn thanh lý

Bảng 3.13. Kiểm thử chức năng xóa tất cả bệnh án tới hạn thanh lý

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn nút “Xóa tất cả bệnh án hết hạn” ở thanh lý bệnh án	Hiển thị biểu mẫu xác nhận xóa tất cả bệnh án	Hiển thị biểu mẫu xóa tất cả bệnh án	Đạt
2	Nhấn nút “Xác nhận”	Biểu mẫu đóng lại và in ra thông báo	Biểu mẫu đóng lại và in ra thông báo	Đạt

3.4.4. Bác sĩ và các nhân viên y tế

3.4.4.1. Kiểm thử chức năng chạy hỗ trợ chẩn đoán của bác sĩ

Yêu cầu kiểm thử đăng nhập với vai trò bác sĩ của khoa chẩn đoán hình ảnh bằng tài khoản huynhvando1990@gmail.com và mật khẩu User@123

Bảng 3.14. Kiểm thử chức năng chạy hỗ trợ chẩn đoán

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Sau khi đăng nhập chọn nút “Tải ảnh lên”	Hiển thị cửa sổ để chọn ảnh, sau khi chọn ảnh xong ảnh và kết quả chẩn đoán	Hiển thị cửa sổ để chọn ảnh, sau khi chọn ảnh xong ảnh và kết quả chẩn đoán	Đạt

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

		hiện lên trên màn hình	hiện lên trên màn hình	
2	Sau khi có kết quả chẩn đoán chọn “Lưu chẩn đoán”	Hiển thị biểu mẫu cho phép chọn bệnh án và nhập các thông tin lưu trữ	Hiển thị biểu mẫu cho phép chọn bệnh án và nhập các thông tin lưu trữ	Đạt
3	Chọn nút “Lưu”	Lưu lại kết quả chẩn đoán vào bệnh án và hiển thị thông báo thành công	Lưu lại kết quả chẩn đoán vào bệnh án và hiển thị thông báo thành công	Đạt

3.4.4.2. Kiểm thử chức năng đăng ký phòng khám của nhân viên tiếp nhận

Yêu cầu kiểm thử đăng nhập với vai trò nhân viên tiếp nhận bằng tài khoản huynhthingoctuyen1999@gmail.com và mật khẩu User@123

Bảng 3.15. Kiểm thử chức năng đăng ký phòng khám của nhân viên tiếp nhận

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Ở hồ sơ bệnh nhân nút “Đăng ký phòng khám”	Hiển thị biểu mẫu để chọn khoa khám bệnh	Hiển thị biểu mẫu để chọn khoa khám bệnh	Đạt
2	Chọn nút “Xem lịch khám”	Hiển thị biểu mẫu chọn lịch khám	Hiển thị biểu mẫu chọn lịch khám	Đạt
3	Chọn nút “Đăng ký”	Hiển thị thông báo đăng ký thành công	Hiển thị thông báo đăng ký thành công	Đạt

3.4.4.3. Kiểm thử chức năng gọi bệnh nhân của điều dưỡng

Yêu cầu kiểm thử đăng nhập với vai trò điều dưỡng ở một khoa nhất định (mỗi điều dưỡng chỉ có thể thực hiện chức năng gọi bệnh nhân ở khoa của họ) bằng tài khoản nguyennngocvy2000@gmail.com và mật khẩu User@123

Bảng 3.16. Kiểm thử chức năng gọi bệnh nhân của điều

Bước	Mô tả chi tiết	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Chọn chức năng tiếp nhận	Hiển thị giao diện tiếp nhận	Hiển thị giao diện tiếp nhận	Đạt
2	Chọn “Màn hình ngoài”	Mở cửa sổ màn hình ngoài	Mở cửa sổ màn hình ngoài	Đạt
3	Chọn nút “Gọi bệnh nhân”	Hiển thị thông báo gọi bệnh nhân thành công và màn hình ngoài hiển thị số thứ tự đang gọi	Hiển thị thông báo gọi bệnh nhân thành công và màn hình ngoài hiển thị số thứ tự đang gọi	Đạt

3.5. HƯỚNG DẪN TRIỂN KHAI PHẦN MỀM

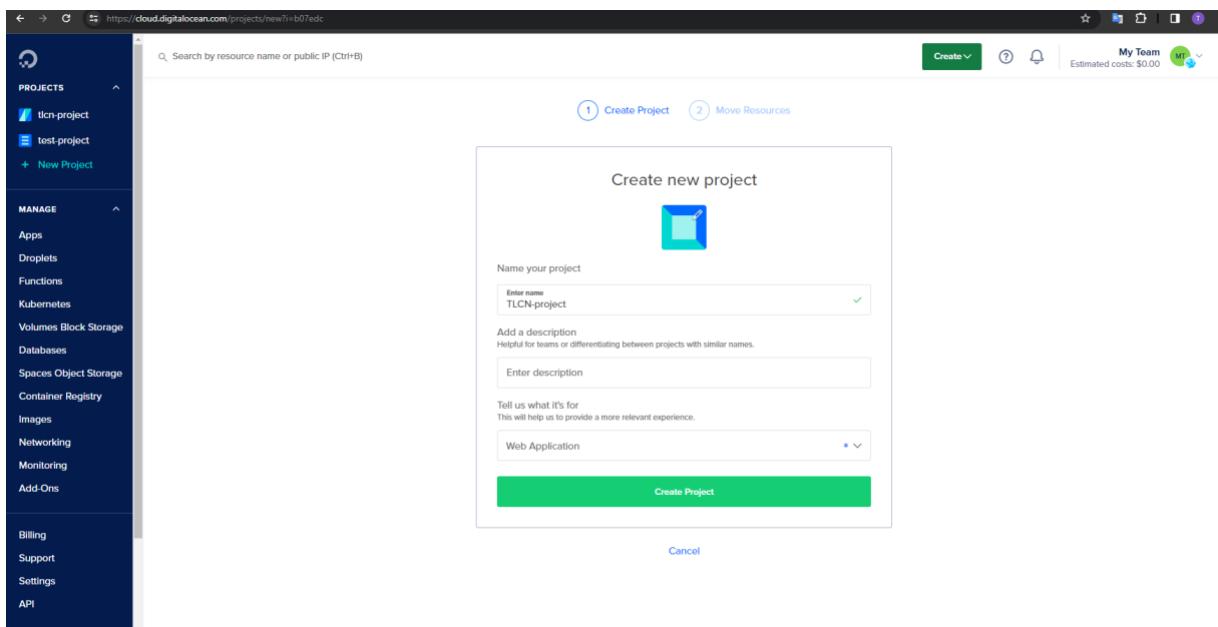
Các bước triển khai phần mềm bằng Cloud:

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

Bước 0 (tùy chọn): Đăng ký tên miền, ở đây sử dụng dịch vụ của Namecheap, thực hiện theo hướng dẫn của trang web để đăng ký tên miền. Tham khảo tại <https://www.namecheap.com>

Bước 1: Đăng ký tài khoản DigitalOcean để sử dụng dịch vụ đám mây của nền tảng này. Tại trang web: <https://cloud.digitalocean.com>

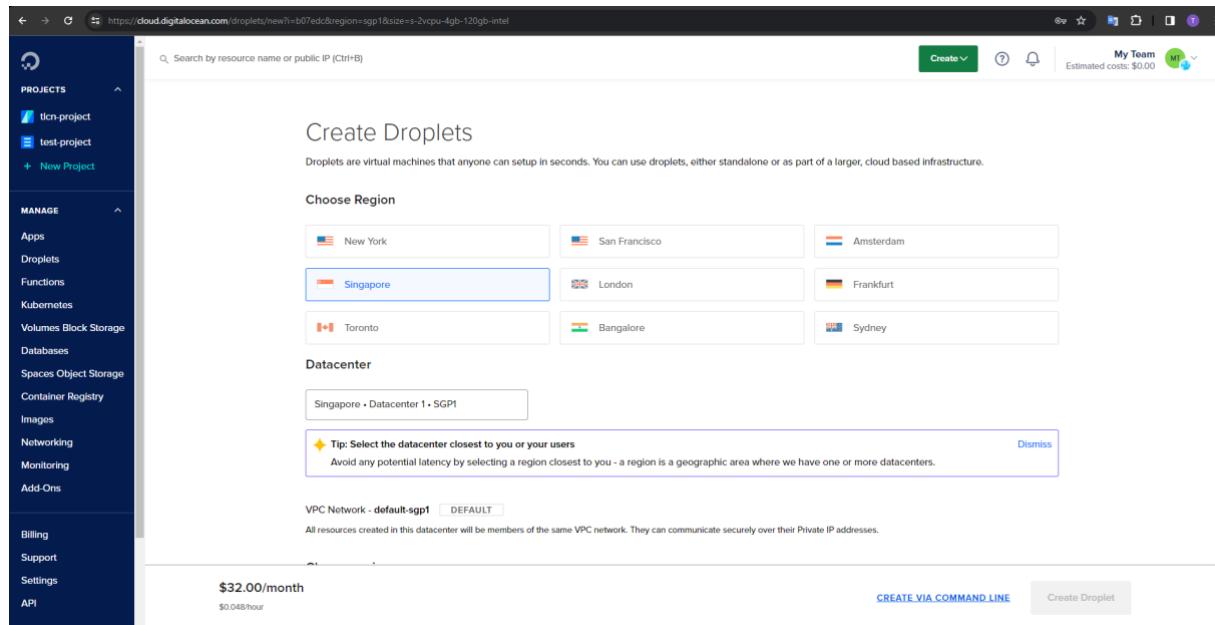
Bước 2: Sau khi đăng ký, ta đăng nhập và tạo 1 dự án (project).



Hình 3.28. Tạo dự án trên DigitalOcean

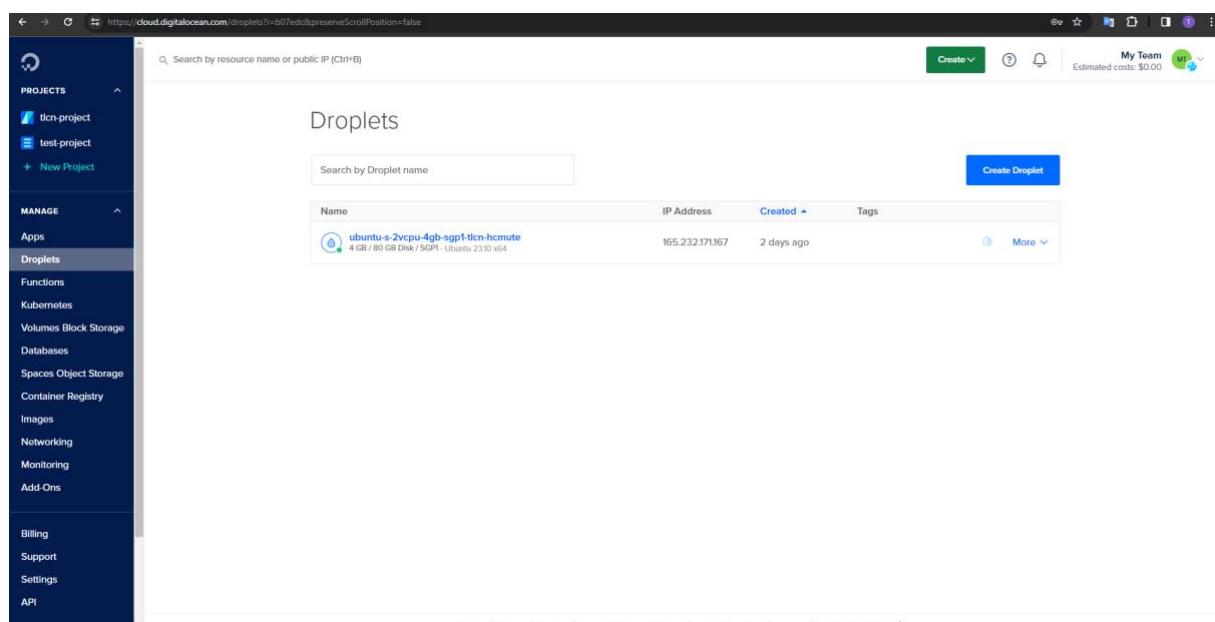
Bước 3: Tạo một Droplets chạy hệ điều hành Ubuntu trong dự án vừa tạo (có thể sẽ tồn chi phí). Nếu có tên miền ta tham khảo <https://docs.digitalocean.com/products/networking/dns/getting-started/dns-registrars/> để thêm tên miền.

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ



Hình 3.29. Tạo Droplets

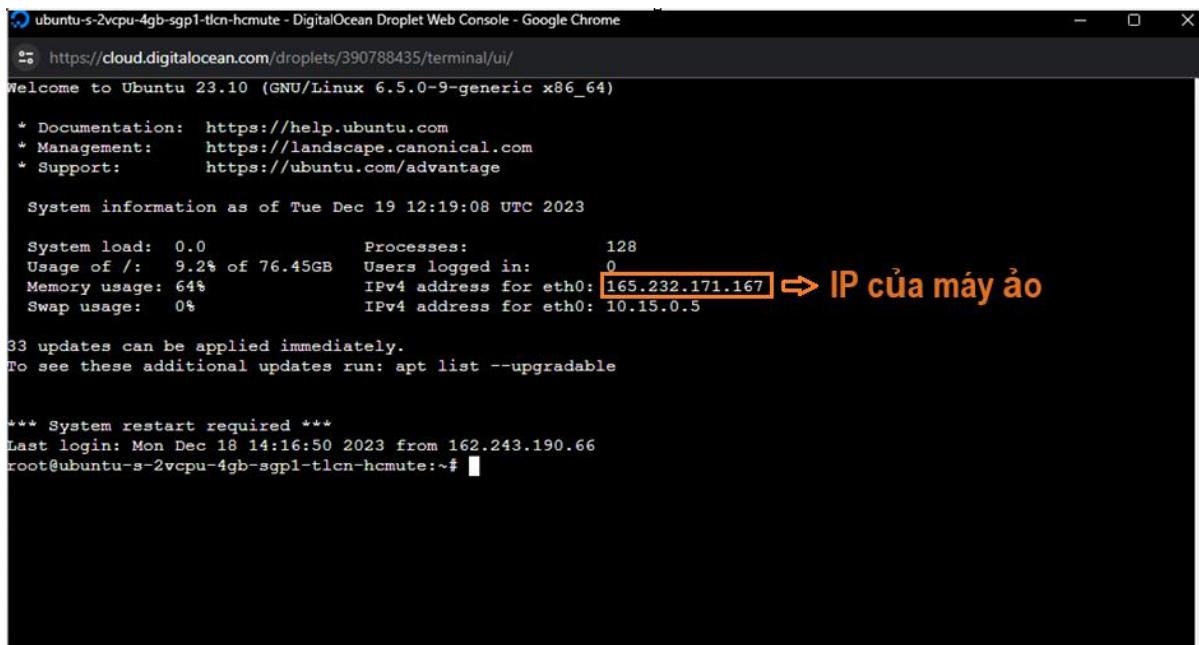
Bước 4: Truy cập vào Droplets vừa tạo theo phương thức truy cập ta chọn lúc tạo Droplets.



Hình 3.30. Droplets đã tạo

+ Để thuận tiện, nhóm đã sử dụng console được cung cấp sẵn để kết nối đến máy ảo và lưu lại IP của máy ảo (ở đây là <http://165.232.171.167>).

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ



```
ubuntu-s-2vcpu-4gb-sgp1-tlcn-hcmute - DigitalOcean Droplet Web Console - Google Chrome
https://cloud.digitalocean.com/droplets/390788435/terminal/ui/
Welcome to Ubuntu 23.10 (GNU/Linux 6.5.0-9-generic x86_64)

 * Documentation: https://help.ubuntu.com
 * Management: https://landscape.canonical.com
 * Support: https://ubuntu.com/advantage

 System information as of Tue Dec 19 12:19:08 UTC 2023

 System load: 0.0      Processes: 128
 Usage of /: 9.2% of 76.45GB  Users logged in: 0
 Memory usage: 64%
 Swap usage: 0%      IPv4 address for eth0: 165.232.171.167 ➔ IP của máy ảo
                                         IPv4 address for eth0: 10.15.0.5

 33 updates can be applied immediately.
 To see these additional updates run: apt list --upgradable

*** System restart required ***
Last login: Mon Dec 18 14:16:50 2023 from 162.243.190.66
root@ubuntu-s-2vcpu-4gb-sgp1-tlcn-hcmute:~#
```

Hình 3.31. Điều khiển tới máy ảo và lưu lại giá trị IP

Bước 5: Cài đặt git, docker và docker compose trên máy ảo. Tham khảo các liên kết sau: git (<https://www.digitalocean.com/community/tutorial-collections/how-to-install-git>) , docker (<https://www.digitalocean.com/community/tutorial-collections/how-to-install-and-use-docker>) và docker compose (<https://www.digitalocean.com/community/tutorial-collections/how-to-install-docker-compose>)

Bước 6: Lấy mã nguồn của dự án về bằng lệnh: git clone <https://github.com/dantv2002/KLTN.git>

Bước 7: Điều chỉnh lại URL yêu cầu tới các API và cài đặt Backend cho phép truy cập tới API (cors). Tham khảo các bước sau:

+ Ở phía mã nguồn của server (Backend) cho phép truy cập tới API, được cấu hình tại file application.yml. Ta có thể sử dụng lệnh: nano *KLTN/server/springboot/emr/src/main/resources/application.yml* sau đó ta có thể chỉnh sửa thành địa chỉ của chúng ta. Ở đây chúng ta là địa chỉ của máy ảo <http://ktn-spkt-benhvienx.me>

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ

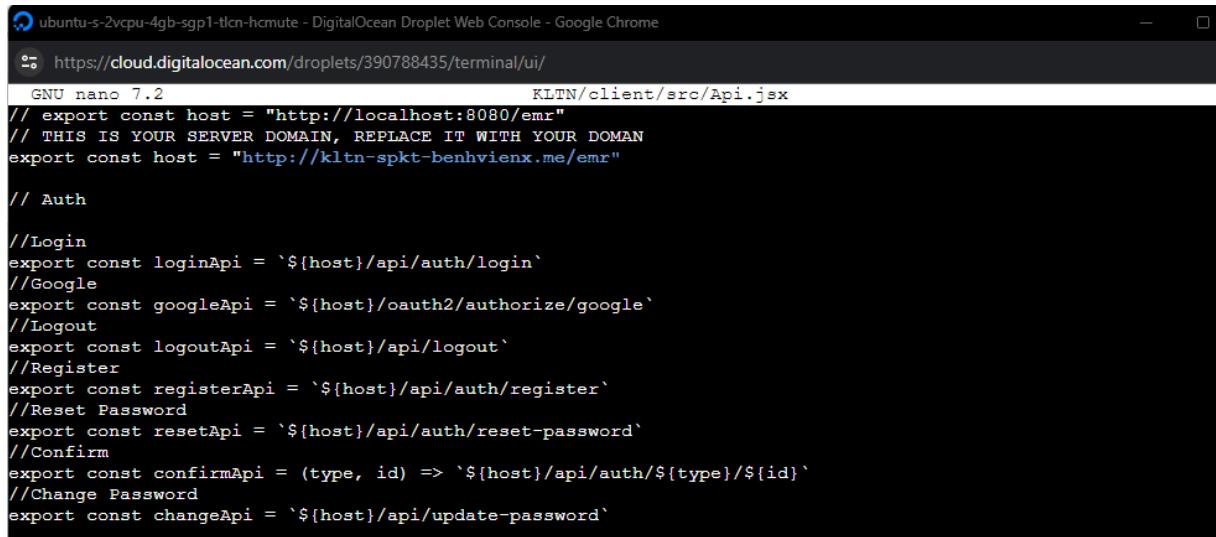
```
client:
  # THIS IS YOUR SERVER DOMAIN/IF, REPLACE IT WITH YOUR DOMAIN/IF
  # url: "http://localhost:5173"
  url: "http://kltn-spkt-benhvienx.me"

server:
  servlet:
    context-path: /emr

app:
  jwt:
    rsa:
      private-key: classpath:certs/private.pem
      public-key: classpath:certs/public.pem
      expiresTime: 7
  cookie:
    expiresTime: 7
  cloudinary:
    cloudName: ${CLOUDINARY_CLOUD_NAME}
    apiKey: ${CLOUDINARY_API_KEY}
    apiSecret: ${CLOUDINARY_API_SECRET}
```

Hình 3.32. Thay url của host thành địa chỉ của máy ảo

+ Ở phía mã nguồn của client (Frontend) chỉnh sửa URL truy cập tới API, được cấu hình tại file Api.jsx. Ta có thể sử dụng lệnh: *nano KLTN/client/src/Api.jsx* sau đó thay đổi thành địa chỉ của chúng ta. Ở đây chúng ta là địa chỉ của máy ảo http://kltn-spkt-benhvienx.me



```
ubuntu-s-2vcpu-4gb-sgp1-tlcn-hcmute - DigitalOcean Droplet Web Console - Google Chrome
https://cloud.digitalocean.com/droplets/390788435/terminal/ui/
GNU nano 7.2                                     KLTN/client/src/Api.jsx
// export const host = "http://localhost:8080/emr"
// THIS IS YOUR SERVER DOMAIN, REPLACE IT WITH YOUR DOMAN
export const host = "http://kltn-spkt-benhvienx.me/emr"

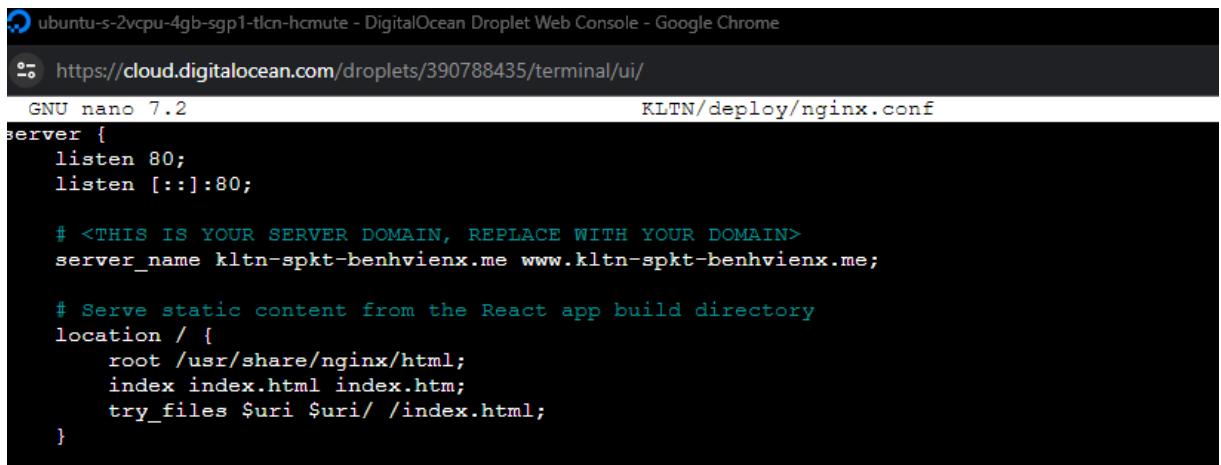
// Auth

//Login
export const loginApi = `${host}/api/auth/login`
//Google
export const googleApi = `${host}/oauth2/authorize/google`
//Logout
export const logoutApi = `${host}/api/logout`
//Register
export const registerApi = `${host}/api/auth/register`
//Reset Password
export const resetApi = `${host}/api/auth/reset-password`
//Confirm
export const confirmApi = (type, id) => `${host}/api/auth/${type}/${id}`
//Change Password
export const changeApi = `${host}/api/update-password`
```

Hình 3.33. Thay đổi địa chỉ của host thành địa chỉ của máy ảo ở mã nguồn client

+ Nếu có tên miền, ta cấu hình lại Nginx tại file nginx.conf. Sử dụng lệnh: *nano KLTN/deploy/nginx.conf* và chỉnh sửa cấu hình tên miền. Ở đây ta cấu hình thành kltn-spkt-benhvienx.me

CHƯƠNG 3: CÀI ĐẶT, THỰC NGHIỆM, ĐÁNH GIÁ VÀ PHÂN TÍCH KẾT QUẢ



```
ubuntu-s-2vcpu-4gb-sgp1-tlcn-hcmute - DigitalOcean Droplet Web Console - Google Chrome
https://cloud.digitalocean.com/droplets/390788435/terminal/ui/
GNU nano 7.2
server {
    listen 80;
    listen [::]:80;

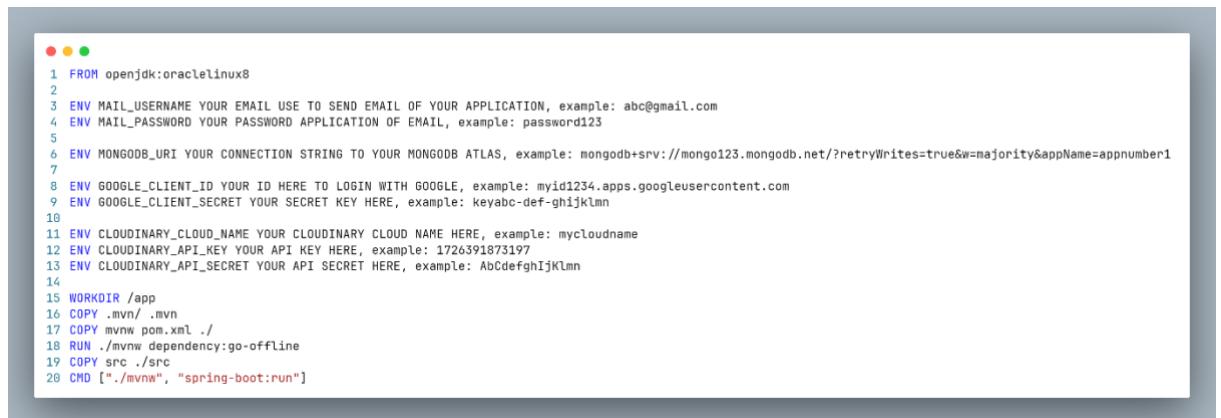
    # <THIS IS YOUR SERVER DOMAIN, REPLACE WITH YOUR DOMAIN>
    server_name kltn-spkt-benhvienx.me www.kltn-spkt-benhvienx.me;

    # Serve static content from the React app build directory
    location / {
        root /usr/share/nginx/html;
        index index.html index.htm;
        try_files $uri $uri/ /index.html;
    }
}
```

Bước 8: Cấu hình các dịch vụ thứ ba để sử dụng các dịch vụ bên ngoài như Text-to-speech, Google OAuth Credentials, Cloudinary, có thể tham khảo cách tạo và lấy các thông tin để cấu hình tại các liên kết sau: <https://cloudinary.com/documentation>, <https://cloud.google.com/docs>,

<https://developers.google.com/workspace/guides/create-credentials>

+ Cấu hình phía server tại file Dockerfile bằng lệnh: *nano KLTN/server/springboot/emr/Dockerfile* và chỉnh sửa như ví dụ sau đây:



```
FROM openjdk:oraclelinux8
ENV MAIL_USERNAME YOUR EMAIL USE TO SEND EMAIL OF YOUR APPLICATION, example: abc@gmail.com
ENV MAIL_PASSWORD YOUR PASSWORD APPLICATION OF EMAIL, example: password123
ENV MONGODB_URI YOUR CONNECTION STRING TO YOUR MONGODB ATLAS, example: mongodb+srv://mongo123.mongodb.net/?retryWrites=true&w=majority&appName=appnumber1
ENV GOOGLE_CLIENT_ID YOUR ID HERE TO LOGIN WITH GOOGLE, example: myid1234.apps.googleusercontent.com
ENV GOOGLE_CLIENT_SECRET YOUR SECRET KEY HERE, example: keyabc-def-ghijklmn
ENV CLOUDINARY_CLOUD_NAME YOUR CLOUDINARY CLOUD NAME HERE, example: mycloudname
ENV CLOUDINARY_API_KEY YOUR API KEY HERE, example: 1726391873197
ENV CLOUDINARY_API_SECRET YOUR API SECRET HERE, example: AbCdefghIjklmn
WORKDIR /app
COPY .mvn/.mvn .
COPY mvnw pom.xml .
RUN ./mvnw dependency:go-offline
COPY src ./src
CMD ["./mvnw", "spring-boot:run"]
```

Hình 3.34. Cấu hình Dockerfile tại server

+ Cấu hình phía client tại file .env bằng lệnh: *nano KLTN/client/.env* và chỉnh sửa như ví dụ sau:



```
● ● ●
1 # Cloudinary
2 VITE_UPLOAD_PRESET=(your upload preset of cloudinary)
3 VITE_CLOUD_NAME=(your cloud name of cloudinary)
4
5 # Google Cloud (Text-to-Speech)
6 VITE_APIKEY_GOOGLECLOUD=(your apikey googlecloud)
```

Hình 3.35. Cấu hình .env tại client

Bước 9: Di chuyển vào thư mục deploy của dự án bằng lệnh: *cd KLTN/deploy*

Bước 10: Sau khi di chuyển vào thư mục deploy của dự án, ta chạy dự án bằng lệnh: *docker-compose up* hoặc *docker-compose up --build -d* (nếu muốn build lại dự án).

Bước 11: Truy cập đến trang web trên trình duyệt tại địa chỉ IP chúng ta đã lưu ở trên <http://165.232.171.167>

PHẦN KẾT LUẬN

1. KẾT QUẢ ĐẠT ĐƯỢC

Nhóm chúng em đã xây dựng và triển khai được một ứng dụng web quản lý hồ sơ bệnh án điện tử cho bệnh viện và áp dụng kỹ thuật học máy vào hỗ trợ cho bác sĩ khám cận lâm sàng - chẩn đoán hình ảnh dựa trên dữ liệu ảnh X-quang và MRI, ứng dụng web này cung cấp cho người dùng các chức năng gồm đăng ký, đăng nhập và đăng xuất, đặt và đổi lại mật khẩu, quản lý hồ sơ bệnh nhân gồm tạo, đọc, tìm kiếm, cập nhật và xóa thông tin bệnh nhân, quản lý hồ sơ bệnh án gồm tạo, tìm kiếm, đọc, cập nhật, lưu kho và xóa bệnh án, quản lý thông tin khoa gồm tạo, đọc, cập nhật và xóa thông tin khoa, quản lý thông tin nhân viên y tế gồm tạo, đọc, cập nhật và xóa thông tin nhân viên y tế, quản lý người dùng gồm tạo, tìm kiếm, đóng mở truy cập, xóa tài khoản và cấp lại mật khẩu, quản lý lịch khám gồm tạo, đọc, cập nhật và xóa lịch khám, đặt lịch khám, xem phiếu khám, hỗ trợ chẩn đoán gồm: chẩn đoán bằng hình ảnh và tư vấn khám bệnh dựa trên các triệu chứng bệnh, lưu kết quả chẩn đoán, tạo chỉ định chẩn đoán hình ảnh, gọi bệnh nhân, đăng ký phòng khám, xem kết quả sinh hiệu, tra cứu kết quả khám bệnh, xem và lưu thông kê dữ liệu hệ thống.

2. ƯU VÀ NHƯỢC ĐIỂM CỦA HỆ THỐNG

2.1. Ưu điểm

Có sử dụng AI để hỗ trợ chẩn đoán lâm sàng dựa trên các triệu chứng và cận lâm sàng bằng hình ảnh.

Hệ thống được xây dựng dựa trên việc tham khảo quy trình khám chữa bệnh của bệnh viện.

Dữ liệu quản lý được thống kê được trực quan hóa dưới dạng biểu đồ giúp người dùng hệ thống có thể dễ dàng tổng hợp các thông tin.

Đã triển khai khi các thành phần của hệ thống được chia thành các gói docker riêng và dùng docker-compose để kết hợp lại giúp dễ dàng quản lý, bảo trì và mở rộng. Có thể sử dụng nhiều ngôn ngữ để dễ dàng phát triển thêm các chức năng mà không phụ thuộc vào một ngôn ngữ nhất định.

Được triển khai bằng Cloud (Droplet của DigitalOcean) giúp khả năng mở rộng theo chiều ngang một cách nhanh chóng.

2.2. Nhược điểm

Giao diện còn đơn sơ, chưa có tính thân thiện với người dùng cao.

PHẦN KẾT LUẬN

Kết quả của các hỗ trợ chẩn đoán hoặc khám sàng lọc chỉ dựa trên những tệp dữ liệu có sẵn và được thu thập chủ yếu để làm thí nghiệm nên có thể kết quả chạy thực tế có thể chưa tốt.

3. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

3.1. Giao diện

Nâng cao tính thân thiện với người dùng, giúp người dùng dễ sử dụng hơn bằng cách sử dụng thêm các hiệu ứng chuyển động.

Hiển thị bệnh án nội trú và bệnh án ngoại trú có cấu trúc giống với mẫu bệnh án trên giấy có thể thực hiện in ra giấy.

Sử dụng React Native để phát triển ứng dụng trên thiết bị di động.

3.2. Các chức năng

Sử dụng chữ ký số trong quá trình xác nhận lưu kho bệnh án giúp thửa nhận tính pháp lý và trách nhiệm của người ký về nội dung trong bệnh án điện tử.

Mở rộng quản lý bệnh án trên nhiều bệnh viện cung cấp tính năng cấp phép truy xuất bệnh án.

Thu thập thêm dữ liệu để tăng số lượng bệnh có thể khám sàng lọc.

Sử dụng các mô hình phát hiện đối tượng để khoanh vùng bệnh trên ảnh.

Hỗ trợ đọc và xử lý hình ảnh chẩn đoán ở định dạng dicom được trả về từ các máy chụp ảnh y tế (máy X-quang, MRI) trong bệnh viện.

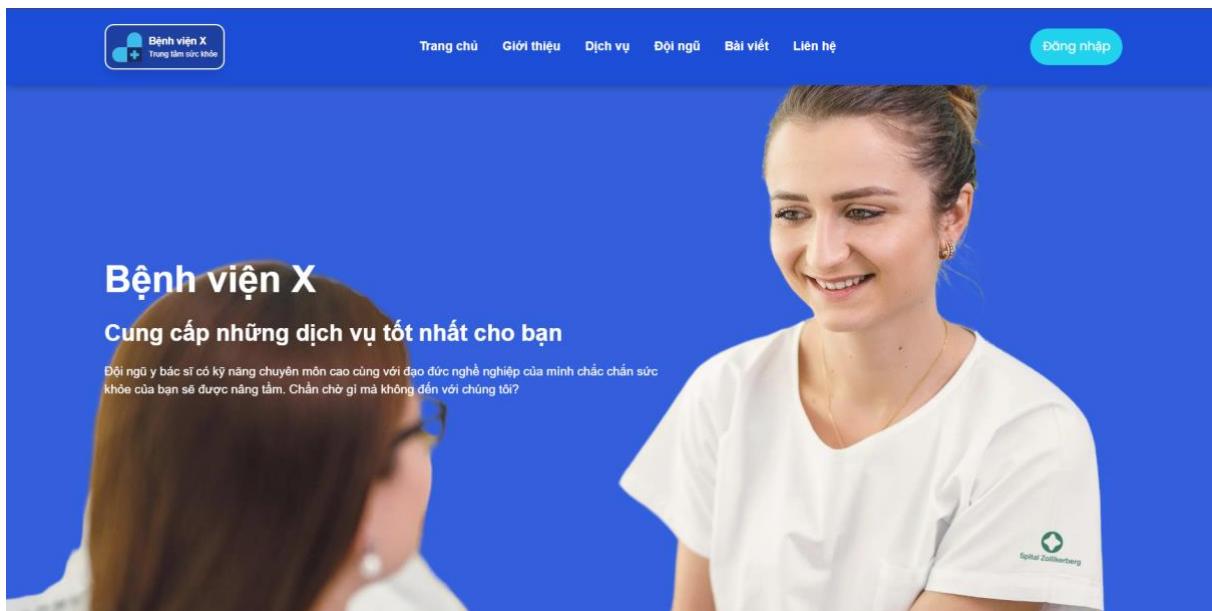
Ứng dụng các mô hình xử lý ngôn ngữ để người bệnh có thể dễ dàng nhập các triệu chứng mà không cần phải chọn triệu chứng trong danh sách các triệu chứng dài như hiện tại.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] B. H. Dino Quintero, B. C. Faria, A. Jara, C. Parsons, S. Tsukamoto and R. Wale, IBM PowerAI: Deep Learning Unleashed on IBM Power Systems Servers, IBM Redbooks, March 2018.
- [2] A. Géron, Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow, Third Edition ed., O'Reilly Media, Inc., October 2022.
- [3] L. Đ. Hưng, T. T. Anh, N. H. Đức and N. T. Thủy, Lập Trình Hướng Đối Tượng VỚI C++, Hà Nội: Khoa Học Và Kỹ Thuật, 2006.
- [4] A. Freeman, Pro React 16, Apress, March 2019.
- [5] QUỐC HỘI, Luật khám bệnh, chữa bệnh, Hà Nội, 2009.
- [6] J. Chaki and M. Wozniak, "Brain Tumor MRI Dataset," IEEE Dataport, 2023.
- [7] O. M. DALVI, "Lungs Disease Dataset (4 types)," IEEE Dataport, 2024.
- [8] A. Banks and E. Porcello, Learning React, Second Edition ed., O'Reilly Media, Inc., June 2020.

PHỤ LỤC 1: GIẢI THÍCH VÀ HƯỚNG DẪN THỰC THI PHẦN MỀM

1. Khách (guest)



Hình 1. Trang chủ (guest)

+ Nút đăng nhập sẽ mở form đăng nhập cho phép người dùng đăng nhập vào hệ thống.

+ Logo khi nhấp vào sẽ quay lại trang chủ.

+ Các tùy chọn trên header sẽ giúp chuyển đến các thành phần của trang chủ tương ứng

Đăng nhập:

Các bước thực hiện đăng nhập:

+ Bước 1: Nhập email và mật khẩu vào ô tương ứng

+ Bước 2: Nhấp nút đăng nhập

+ Bước 3: Nếu đăng nhập thành công thì sẽ đưa bạn đến trang tương ứng với vai trò của tài khoản. Nếu thất bại sẽ in ra lỗi kèm theo

Ngoài ra:

+ Nhấp quên mật khẩu sẽ mở ra form quên mật khẩu cho người dùng khi người dùng muốn đặt lại mật khẩu

+ Nhấp vào đăng ký sẽ mở ra form đăng ký giúp người dùng chưa có tài khoản sẽ thực hiện đăng ký dễ dàng

+ Nhấp vào biểu tượng google sẽ giúp bạn chuyển đến trang chọn tài khoản google để thực hiện đăng nhập

+ Nhấp vào nút thoát sẽ đóng form đăng nhập

Đăng nhập bằng google:

Các bước thực hiện:

- + Bước 1: Sau khi nhấn vào biểu tượng google sẽ hiện ra giao diện như hình trên
- + Bước 2: Chọn tài khoản google mà bạn muốn đăng nhập
- + Bước 3: Nếu thành công thì sẽ chuyển bạn đến trang chủ của bệnh nhân. Nếu thất bại sẽ in ra lỗi tương ứng

Đăng ký:

Các bước thực hiện:

- + Bước 1: Nhập họ tên, email, mật khẩu và nhập lại mật khẩu vào các ô tương ứng.
- + Bước 2: Nhấn nút đăng ký.
- + Bước 3: Nếu thành công sẽ nhận mã xác nhận bên email đã đăng ký và form xác nhận mở ra. Nếu thất bại thì sẽ nhận được thông báo lỗi tương ứng.
- + Bước 4: Nhập mã xác nhận vào form xác nhận.
- + Bước 5: Nhấn nút xác nhận.
- + Bước 6: Nếu đăng ký thành công sẽ chuyển về trang chủ. Nếu thất bại sẽ thông báo lỗi tương ứng.

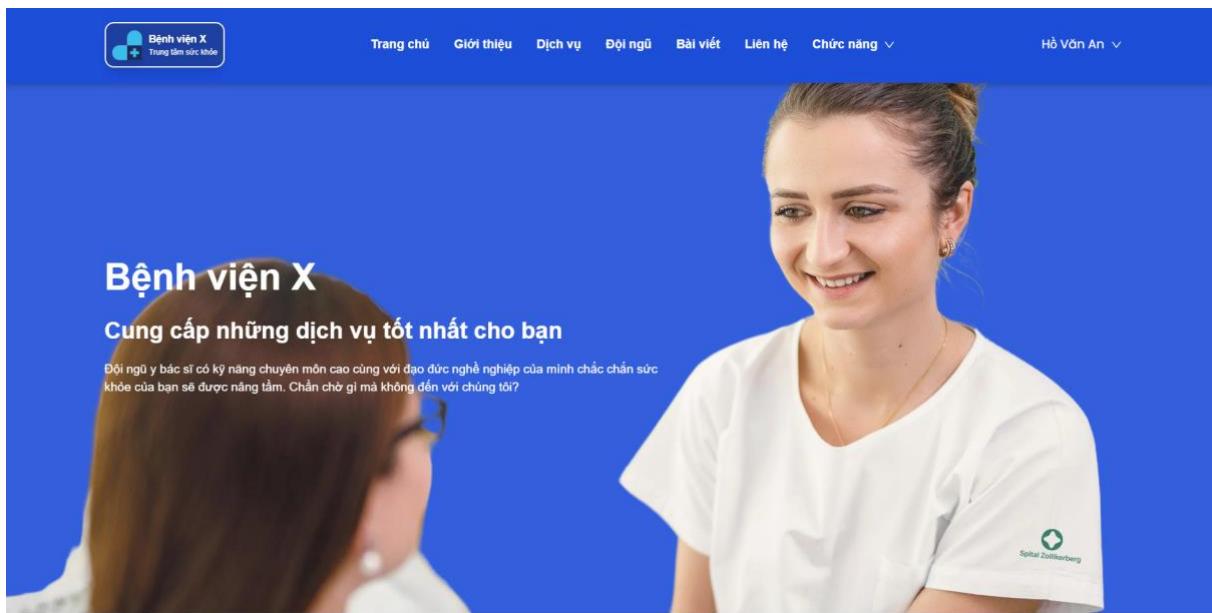
Đặt lại mật khẩu

Các bước thực hiện:

- + Bước 1: Nhập email bạn đã quên, mật khẩu mới và nhập lại mật khẩu mới.
- + Bước 2: Nhấn nút xác nhận.
- + Bước 3: Nếu thành công thì sẽ nhận được mã xác nhận bên email đã nhập và mở form xác nhận. Nếu thất bại sẽ nhận được thông báo lỗi tương ứng.
- + Bước 4: Nhập mã xác nhận vào form xác nhận
- + Bước 5: Nhấn nút xác nhận
- + Bước 6: Nếu đặt lại mật khẩu thành công thì hệ thống sẽ chuyển về trang chủ.

Nếu thất bại sẽ hiển thị thông báo lỗi tương ứng

2. Bệnh nhân (patient)



Hình 2. Trang chủ (patient)

+ Tùy vào nhu cầu của bệnh nhân mà chọn chức năng mà bản thân có nhu cầu cần sử dụng

Đổi mật khẩu

Các bước đổi mật khẩu

- + Bước 1: Nhập các thông tin trong ô tương ứng
- + Bước 2: Nhấn nút xác nhận
- + Bước 3: Nếu thành công hệ thống thông báo và trở về trang chủ để bệnh nhân đăng nhập lại bằng mật khẩu mới. Nếu thất bại sẽ đưa ra thông báo lỗi tương ứng.

Đăng xuất: Bệnh nhân khi chọn đăng xuất sẽ trở lại trang chủ dành cho khách

Quản lý hồ sơ:

Số thứ tự	Email	Họ tên	Ngày sinh	CCCD	Tùy chọn
1	20110120@student.hcmute.edu.vn	Hà Văn Tú	01/01/2002	037153000258	Xem Xóa Sinh hiệu
2	20110120@student.hcmute.edu.vn	Hà Văn Anh	02/02/2000	037153011257	Xem Xóa Sinh hiệu
3	20110120@student.hcmute.edu.vn	Phan Văn Thống	01/07/1990	027153000257	Xem Xóa Sinh hiệu
4	20110120@student.hcmute.edu.vn	Võ Văn Tân	02/02/2000	037153000259	Xem Xóa Sinh hiệu
5	20110120@student.hcmute.edu.vn	Nguyễn Thị Hoàng	06/05/1970	037153000257	Xem Xóa Sinh hiệu
6	20110451@student.hcmute.edu.vn	Trần Văn Dân	01/12/1980	191426637691	Xem Xóa Sinh hiệu
7	20110121@student.hcmute.edu.vn	Nguyễn Thành Đạt	01/01/1980	191436677631	Xem Xóa Sinh hiệu
8	20110120@student.hcmute.edu.vn	Huỳnh Thành Danh	01/01/1980	191436670111	Xem Xóa Sinh hiệu

Hình 3. Quản lý hồ sơ bệnh nhân (patient)

Ở đây bệnh nhân có thể tạo hồ sơ mới, xem và cập nhật hồ sơ, xóa hồ sơ và xem biểu đồ sinh hiệu của hồ sơ tương ứng

+ Tạo hồ sơ:

Các bước thực hiện:

- Bước 1: Nhập các thông tin và ô tương ứng
- Bước 2: Nhấn nút Tạo
- Bước 3: Nếu thành công sẽ in ra thông báo và sẽ thấy được hồ sơ mới tạo.
Nếu thất bại sẽ thông báo lỗi tương ứng

+ Xem và cập nhật hồ sơ:

Các bước thực hiện:

- Bước 1: Các thông tin của hồ sơ sẽ được hiển thị lên form
- Bước 2: Nếu người dùng muốn cập nhật sẽ nhấn vào nút Cập nhật
- Bước 3: Chính sửa thông tin cần cập nhật
- Bước 4: Nhấn nút Lưu
- Bước 5: Nếu thành công hệ thống sẽ trả về thông báo vào thực hiện load lại trang. Nếu thất bại sẽ in ra thông báo tương ứng

+ Xóa hồ sơ:

Khi xóa hồ sơ bạn sẽ được in ra thông báo, nếu bạn muốn xóa thì nhấn **Xác nhận** còn không thì nhấn Thoát. Hệ thống sẽ trả về thông báo tương ứng

+ Xem biểu đồ sinh hiệu:

Các bước thực hiện:

- Bước 1: Chọn ngày bắt đầu và ngày kết thúc
- Bước 2: Nhấn nút Tra cứu
- Bước 3: Hệ thống xử lý trả về thông báo và kèm kết quả
- Bước 4: Nhấn nút Thoát để đóng form

Quản lý phiếu khám

Hình 4. Trang quản lý phiếu khám (patient)

+ Ở đây có các chức năng: tìm kiếm phiếu khám theo trạng thái của phiếu, xem phiếu khám đã đặt

+ Tìm kiếm phiếu khám: Chọn 1 trong 2 trạng thái là Đang chờ và Đã khám, sau đó nhấn nút Lọc thì trang sẽ trả về kết quả tương ứng

Hình 5. Phiếu khám đặt trước (patient)

+ Khi bấm xem vào phiếu khám tương ứng sẽ trả về phiếu khám tương ứng có các thông tin và phiếu khám này cũng có trong email của hồ sơ khi đặt lịch khám

Quản lý bệnh án:

Số thứ tự	Email	Họ tên	Ngày sinh	CCCD	Tùy chọn
1	20110120@student.hcmute.edu.vn	Hà Văn Tú	01/01/2002	037153000258	Xem bệnh án
2	20110120@student.hcmute.edu.vn	Hà Văn Anh	02/02/2000	037153011257	Xem bệnh án
3	20110120@student.hcmute.edu.vn	Phan Văn Thông	01/07/1990	027153000257	Xem bệnh án
4	20110120@student.hcmute.edu.vn	Võ Văn Tân	02/02/2000	037153000259	Xem bệnh án
5	20110120@student.hcmute.edu.vn	Nguyễn Thị Hoàng	06/05/1970	037153000257	Xem bệnh án
6	20110451@student.hcmute.edu.vn	Trần Văn Dân	01/12/1980	191426637691	Xem bệnh án
7	20110121@student.hcmute.edu.vn	Nguyễn Thành Đạt	01/01/1980	191436677631	Xem bệnh án
8	20110120@student.hcmute.edu.vn	Huỳnh Thành Danh	01/01/1980	191436670111	Xem bệnh án
9	20110120@student.hcmute.edu.vn	Huỳnh Thành Tuấn	20/06/1980	191436570111	Xem bệnh án

Hình 6. Trang quản lý bệnh án (patient)

+ Xem bệnh án:

Các bước thực hiện:

- Bước 1: Khi mở trang quản lý bệnh án sẽ hiển thị các hồ sơ bệnh nhân
- Bước 2: Chọn hồ sơ bệnh nhân chứa hồ sơ bệnh án mà bạn muốn xem
- Bước 3: Hệ thống trả về danh sách các hồ sơ bệnh án của bệnh nhân tương ứng
- Bước 4: Chọn bệnh án muốn xem (có thể tìm kiếm bằng cách nhập chẩn đoán vào ô tương ứng)
- Bước 5: Hệ thống trả về form thông tin bệnh án tùy vào loại bệnh án mà trả về form khác nhau. Khi xem có thể nhấn vào panel để thấy được các thông tin tương ứng
- Bước 6: Nhấn nút OK để đóng form

+ Đặt lịch khám

Các bước thực hiện:

- Bước 1: Bệnh nhân nhấn Đặt lịch khám
- Bước 2: Hệ thống trả về danh sách bác sĩ
- Bước 3: Bệnh nhân nhấn Chọn bác sĩ mà mình muốn khám (có thể tìm kiếm bác sĩ thông qua tên, chức danh, khoa, giới tính)
- Bước 4: Hệ thống trả về danh sách lịch khám của bác sĩ đó

- Bước 5: Bệnh nhân nhấn Chọn lịch khám mà mình muốn (có thể tìm kiếm lịch khám bằng cách chọn ngày mình muốn khám)
- Bước 6: Hệ thống trả về danh sách hồ sơ bệnh nhân của tài khoản
- Bước 7: Nhấn nút Đăng ký ở hồ sơ bệnh nhân mà muốn đặt lịch khám
- Bước 8: Nếu thành công hệ thống sẽ gửi phiếu khám đã đặt qua email của hồ sơ bệnh nhân đó và trả về thông báo. Nếu thất bại sẽ thông báo lỗi tương ứng

+ Chẩn đoán sơ bộ:

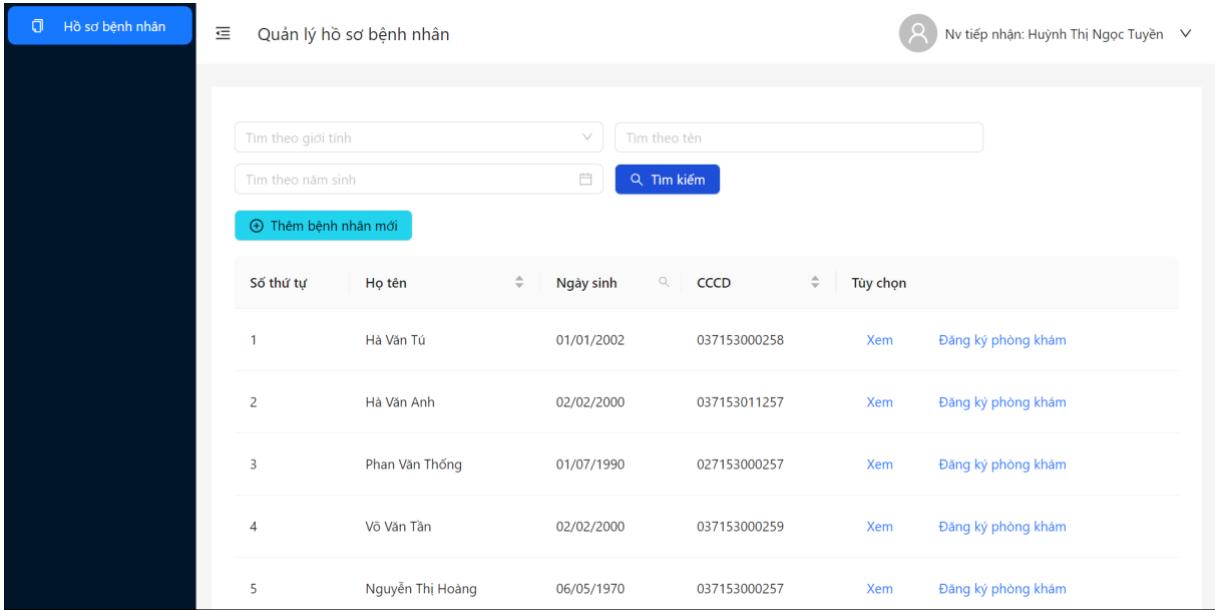
Hình 7. Chẩn đoán sơ bộ (patient)

Các bước thực hiện:

- Bước 1: Nhấn chọn chẩn đoán sơ bộ
- Bước 2: Giao diện chẩn đoán sơ bộ xuất hiện
- Bước 3: Chọn các triệu chứng tương ứng trong từng ô (có thể chọn 1 hoặc nhiều)
- Bước 4: Nhấn nút Xem kết quả
- Bước 5: Hệ thống trả về kết quả dựa trên các triệu chứng mà bạn chọn trên form kết quả
- Bước 6: Nhấn nút Thoát để đóng form

3. Nhân viên tiếp nhận (receptionist)

Sau khi đăng nhập dưới quyền nhân viên tiếp nhận sẽ có giao diện như sau:



Số thứ tự	Họ tên	Ngày sinh	CCCD	Tùy chọn
1	Hà Văn Tú	01/01/2002	037153000258	Xem Đăng ký phòng khám
2	Hà Văn Anh	02/02/2000	037153011257	Xem Đăng ký phòng khám
3	Phan Văn Thống	01/07/1990	027153000257	Xem Đăng ký phòng khám
4	Võ Văn Tân	02/02/2000	037153000259	Xem Đăng ký phòng khám
5	Nguyễn Thị Hoàng	06/05/1970	037153000257	Xem Đăng ký phòng khám

Hình 8. Trang quản lý hồ sơ bệnh nhân (receptionist)

Tại quản lý hồ sơ bệnh nhân nhân viên tiếp nhận có thể:

- + Tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân theo giới tính, tên, năm sinh bằng cách nhập thông tin vào các ô tương ứng và nhấn nút Tìm kiếm, hệ thống sẽ trả về các hồ sơ tương ứng
- + Tạo hồ sơ bằng cách nhấn vào nút Thêm bệnh nhân mới, các bước tạo hồ sơ giống như bệnh nhân
- + Xem và cập nhật hồ sơ bằng cách nhấn nút Xem ở hồ sơ tương ứng, các bước xem và cập nhật hồ sơ giống như bệnh nhân
- + **Đăng ký phòng khám:**

 BỆNH VIỆN X

PHIẾU ĐỢI KHÁM BỆNH

Ngày khám: 11/06/2024
Buổi khám: Buổi sáng

Số thứ tự của bạn:

1

Số thứ tự đang phục vụ: 0
Bệnh nhân: Trần Văn D

Khoa: Khoa khám bệnh cấp cứu Tầng: Tầng 1 Phòng: 1

Lưu ý:

- Vui lòng giữ gìn phiếu đợi để được phục vụ tốt nhất.
- Khi đến lượt, vui lòng di chuyển đến phòng khám đúng giờ.
- Nếu có bất kỳ thắc mắc nào, xin vui lòng liên hệ nhân viên y tế.

Hình 9. Phiếu đợi khám bệnh (receptionist)

Các bước thực hiện:

- + Bước 1: Nhấn đăng ký phòng khám ở hồ sơ bệnh nhân tương ứng
- + Bước 2: Hệ thống hiển thị danh sách khoa
- + Bước 3: Nhấn nút Xem lịch khám ở khoa tương ứng (có thể tìm kiếm khoa theo tên khoa)
 - + Bước 4: Hệ thống hiển thị danh sách lịch khám của ngày hôm nay
 - + Bước 5: Nhấn nút Đăng ký
 - + Bước 6: Hệ thống xử lý nếu thành công sẽ in ra thông báo và hiện form thông báo in phiếu đợi khám bệnh
 - + Bước 7: Nhấn nút In phiếu
 - + Bước 8: Hệ thống chuyển sang tab mới chứa phiếu đợi khám bệnh để in cho bệnh nhân
 - + Bước 9: Nhấn nút thoát để đóng form
- 4. Điều dưỡng (nurse)

Sau khi đăng nhập dưới quyền điều dưỡng sẽ có giao diện như sau:

STT	ID bệnh án	Thời gian khám/nhập viện	Lý do khám	Kết quả xuất viện	Loại bệnh án	Tùy chọn
1	6659d5e06d279d00bb2c5e57	08:00 08/03/2024	Đau nuba đau	Rối loạn tiền đình	Ngoại trú	Xem Chưa đánh sao
2	6659d6a56d279d00bb2c5e58	08:15 22/03/2024	Đau đầu, buồn nôn	Não có khối u	Ngoại trú	Xem Chưa đánh sao
3	665e7ca1a49c65640801b832	08:45 22/05/2024	Đau đầu, buồn nôn	Rối loạn tiền đình	Ngoại trú	Xem Chưa đánh sao
4	66599dad88afcb76d0cf6ab4	09:00 20/02/2014	Chóng mặt	Rối loạn tiền đình	Ngoại trú	Xem Chưa đánh sao

Hình 10. Trang quản lý bệnh án (nurse)

Tại quản lý hồ sơ bệnh án điều dưỡng có thể:

+ Tìm kiếm bệnh án theo chẩn đoán và lý do khám, trạng thái hồ sơ và hồ sơ bệnh nhân bằng cách chọn hồ sơ bệnh nhân. Hệ thống sẽ trả về các bệnh án theo tìm kiếm

+ Có thể tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân thông qua việc nhập tên, chọn giới tính, năm sinh và nhấn nút tìm kiếm

+ Tạo bệnh án:

Các bước thực hiện:

- Bước 1: Nhấn nút Tạo bệnh án
- Bước 2: Hiển thị danh sách hồ sơ bệnh nhân (có thể tìm kiếm hồ sơ bệnh nhân thông qua tên, giới tính, năm sinh)
- Bước 3: Nếu muốn tạo hồ sơ ngoại trú thì nhấn nút Tạo hs ngoại trú, còn tạo hồ sơ nội trú thì nhấn nút Tạo hs nội trú
- Bước 4: Hiển thị form tạo hồ sơ tương ứng
- Bước 5: Điền các thông tin vào ô tương ứng
- Bước 6: Nhấn nút Tạo
- Bước 7: Hệ thống xử lý, nếu thành công hệ thống trả về thông báo và hiển thị bệnh án vừa tạo, nếu thất bại sẽ trả về thông báo lỗi tương ứng

+ Xem và cập nhật bệnh án:

Các bước thực hiện:

- Bước 1: Nhấn nút Xem ở bệnh án tương ứng

- Bước 2: Tùy theo loại bệnh án mà hiển thị form khác nhau
 - Bước 3: Các thông tin sẽ hiển thị lên form tương ứng
 - Bước 4: Nếu muốn cập nhật thì nhấn nút Cập nhật (nếu bệnh án đã lưu kho thì không thể cập nhật)
 - Bước 5: Chính sửa thông tin cần cập nhật
 - Bước 6: Nhấn nút Lưu
 - Bước 7: Hệ thống xử lý, nếu thành công sẽ trả về thông báo tương ứng và cập nhật lại bệnh án, nếu thất bại sẽ trả về thông báo lỗi tương ứng
- + (Tùy chọn) Nếu là bệnh án đặc biệt thì có thể thực hiện đánh dấu sao bằng cách nhấn vào Đánh dấu sao ở bệnh án tương ứng hoặc hủy đánh dấu sao bằng cách nhấn vào Đánh dấu sao ở bệnh án tương ứng
- + Nhấn vào tiếp nhận ở sidebar thì sẽ chuyển sang trang tiếp nhận bệnh nhân

Hình 11. Trang tiếp nhận bệnh nhân (nurse)
Tại tiếp nhận bệnh nhân điều dưỡng có thể:

+ **Gọi bệnh nhân:**



Hình 12. Màn hình ngoài (nurse)

Các bước thực hiện:

- Bước 1: Bấm vào nút Màn hình ngoài để mở thông báo cho bệnh nhân ngoài phòng chờ
- Bước 2: Nhập thông tin phòng khám, vị trí khám và nhấn nút Gọi bệnh nhân
- Bước 3: Hệ thống trả về thông báo và hiển thị số thứ tự ở màn hình ngoài cũng như ở trang tiếp nhận bệnh nhân
- Bước 4: Nhấn nút Phát loa ngoài để gọi bệnh nhân vào phòng khám bằng âm thanh
- Bước 5: Nếu bệnh nhân đã đăng ký trực tuyến thì sẽ có phiếu khám hiển thị, bấm xác nhận gọi ở phiếu khám tương ứng
- Bước 6: Hiển thị form xác nhận gọi bệnh nhân
- Bước 7: Nhấn nút Xác nhận
- Bước 8: Hệ thống xử lý và trả về thông báo tương ứng

5. Bác sĩ điều trị (doctor treatment)

Sau khi đăng nhập dưới quyền bác sĩ sẽ hiển thị giao diện sau:

STT	ID bệnh án	Thời gian khám/nhập viện	Lí do khám	Kết quả xuất viện	Loại bệnh án	Tùy chọn
1	6659d5e06d279d00bb2c5e57	08:00 08/03/2024	Đau nő đầu	Rối loạn tiền định	Ngoại trú	Xem Lưu kho Chưa đánh sao
2	6659d6a56d279d00bb2c5e58	08:15 22/03/2024	Đau đầu, buồn nôn	Não có khối u	Ngoại trú	Xem Lưu kho Chưa đánh sao

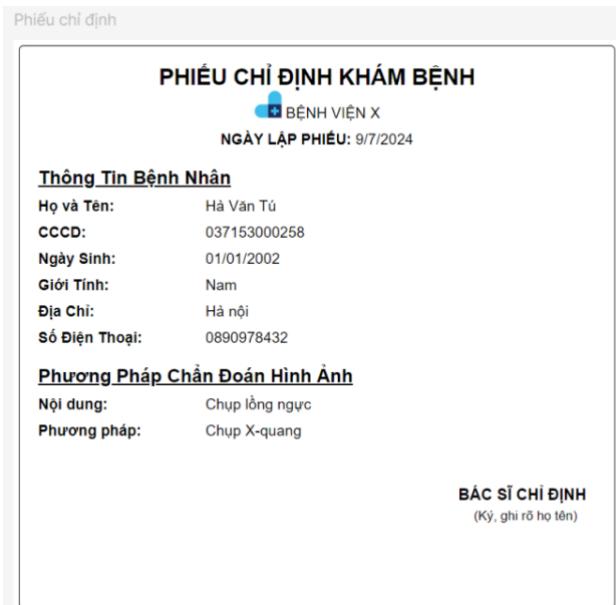
Hình 13. Quản lý bệnh án (doctor treatment)

Tại quản lý bệnh án bác sĩ có thể:

- + Lọc theo bệnh án của bác sĩ hoặc tất cả bệnh án
- + Tìm kiếm bệnh án tương tự điều dưỡng
- + Xem và cập nhật bệnh án tương tự điều dưỡng
- + Đánh dấu sao và hủy đánh dấu sao tương tự điều dưỡng
- + Lưu kho bệnh án bằng cách nhấn là lưu kho ở bệnh án tương ứng (Lưu ý: nếu bệnh án đã lưu kho rồi thì không thể cập nhật)
- + **Tạo phiếu chỉ định:**

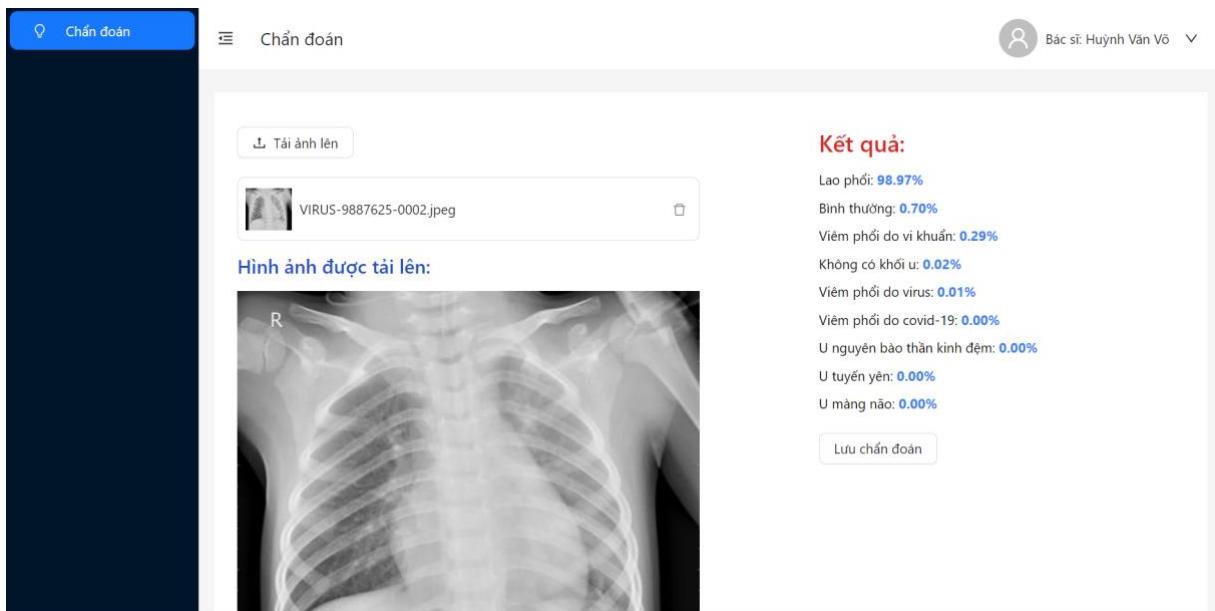
Các bước thực hiện:

- Bước 1: Nhấn nút “Tạo phiếu chỉ định”
- Bước 2: Chọn hồ sơ và form tạo phiếu chỉ định hiện ra
- Bước 3: Nhập nội dung trong form
- Bước 4: Nhấn nút “In phiếu” và thông báo in phiếu hiện ra
- Bước 5: Hệ thống chuyển sang tab mới chứa phiếu chỉ định để in cho bệnh nhân



Hình 14. Phiếu khám chỉ định (doctor treatment)

6. Bác sĩ chẩn đoán hình ảnh (imaging doctor)

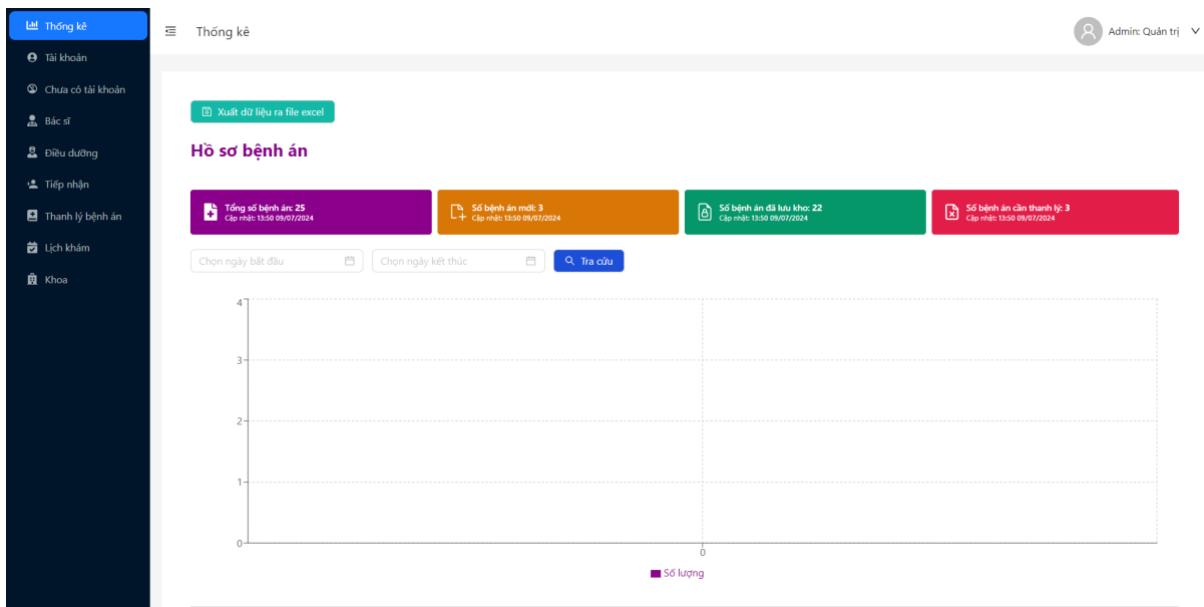


Hình 15. Chẩn đoán (imaging doctor)

+ Dựa vào hướng dẫn sử dụng và làm theo hướng dẫn có thể thực hiện được việc chẩn đoán dựa vào hình ảnh và lưu kết quả. Khi thực hiện hệ thống sẽ trả về thông báo tương ứng.

7. Quản trị viên (admin)

Sau khi đăng nhập dưới quyền quản trị viên thì hiển thị giao diện như sau:



Hình 16. Trang thống kê (admin)

Tại **Trang thống kê** quản trị viên có thể xem:

- + Xem tổng số lượng bệnh án, số bệnh án mới, số bệnh án đã lưu kho, số bệnh án đã thanh lý. Xem biểu đồ số lượng bệnh án qua các tháng bằng cách chọn ngày bắt đầu và ngày kết thúc sau đó nhấn Tra cứu
- + Xem thống kê số lượng tài khoản. Xem biểu đồ số lượng tài khoản qua các tháng bằng cách chọn ngày bắt đầu và ngày kết thúc sau đó nhấn Tra cứu.
- + Xem thống kê số lượng phiếu khám. Xem biểu đồ số lượng phiếu khám qua các tháng bằng cách chọn ngày bắt đầu và ngày kết thúc sau đó nhấn Tra cứu.
- + Xem thống kê số lượng hồ sơ bệnh nhân. Xem biểu đồ số lượng hồ sơ bệnh nhân qua các tháng bằng cách chọn ngày bắt đầu và ngày kết thúc sau đó nhấn Tra cứu.

Nhấn nút **Tài khoản** ở sidebar để chuyển đến trang quản lý tài khoản

STT	Họ tên	Email	Vai trò	Loại	Tùy chọn
1	Huynh Thanh Tuan	20110120@student.hcmute.edu.vn	Bệnh nhân	GOOGLE	Cấp lại MK Khóa Xóa
2	Hồ Văn An	hovanan@gmail.com	Bệnh nhân	LOCAL	Cấp lại MK Khóa Xóa
3	Trần Văn Dân	20110451@student.hcmute.edu.vn	Bệnh nhân	LOCAL	Cấp lại MK Khóa Xóa
4	Nguyễn Thành Đạt	20110121@student.hcmute.edu.vn	Bệnh nhân	LOCAL	Cấp lại MK Khóa Xóa
5	Phan Liêu Kim An	phanlieukiman1985@gmail.com	Điều dưỡng	LOCAL	Cấp lại MK Khóa Xóa
6	Phan Liêu Kim Yến	phanlieukimyen1985@gmail.com	Điều dưỡng	LOCAL	Cấp lại MK Khóa Xóa

Hình 17. Trang quản lý tài khoản (admin)

Tại trang quản lý tài khoản, quản trị viên có thể:

- + Tìm kiếm tài khoản thông qua tên hoặc vai trò
- + Cấp lại mật khẩu cho tài khoản bằng cách nhấn vào cấp lại mật khẩu ở tài khoản tương ứng, form cấp lại mật khẩu mở ra và nhập đầy đủ thông tin sau đó nhấn xác nhận. Hệ thống sẽ xử lý và trả về thông báo.
- + Khóa/Mở tài khoản bằng cách nhấn vào Khóa hoặc Mở ở tài khoản tương ứng. Hệ thống xử lý và trả về thông báo.
- + Xóa tài khoản bằng cách nhấn vào nút Xóa ở tài khoản tương ứng, form xác nhận xóa hiện ra và nhấn Xóa. Hệ thống xử lý và trả về thông báo

Nhấn nút **Chưa có tài khoản** ở sidebar để chuyển đến trang quản lý nhân viên chưa có tài khoản

Số thứ tự	Họ tên	CCCD	Ngày sinh	Vai trò	Tùy chọn
1	Nguyễn Thị Ngọc Yến	190231127813	01/02/2002	Điều dưỡng	Tạo tài khoản
2	Nguyễn Thị Thanh Dao	190231109013	01/03/2002	Điều dưỡng	Tạo tài khoản
3	Nguyễn Thị Bích Tuyền	190230009013	01/03/1990	Bác sĩ	Tạo tài khoản

Hình 18. Trang quản lý nhân viên chưa có tài khoản (admin)

Tại trang quản lý nhân viên chưa có tài khoản, quản trị viên có thể:

- + Tìm kiếm nhân viên theo tên và vai trò
- + Tạo tài khoản cho nhân viên bằng cách nhấn vào tạo tài khoản, form tạo tài khoản mở ra, nhập các thông tin vào các ô sau đó nhấn nút Tạo. Hệ thống xử lý và trả về thông báo

Nhấn nút **Bác sĩ** ở sidebar để chuyển sang trang quản lý thông tin bác sĩ

Số thứ tự	Họ tên	CCCD	Chức danh	Khoa	Xem	Xóa
1	Nguyễn Thị Bích Tuyền	190230009013	Ths	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem	Xóa
2	Phan Văn Huy	075116755810	Ths	Khoa tim mạch	Xem	Xóa
3	Phan Văn Quang	075116751810	BSCKII	Khoa tim mạch	Xem	Xóa
4	Phan Văn Khang	075110091810	BSCKI	Khoa tim mạch	Xem	Xóa
5	Phan Văn Dũng	091210091810	TS	Khoa tim mạch	Xem	Xóa

Hình 19. Trang quản lý thông tin bác sĩ (admin)

Tại trang quản lý thông tin bác sĩ, quản trị viên có thể:

- + Tìm kiếm bác sĩ theo tên, chức danh, khoa, giới tính
- + Tạo thông tin bác sĩ bằng cách nhấn nút Tạo thông tin bác sĩ, form tạo bác sĩ hiển thị, nhập các thông tin vào các ô, sau đó nhấn tạo. Hệ thống xử lý và trả về thông báo
 - + Xem và cập nhật thông tin bác sĩ bằng cách nhấn vào nút Xem ở bác sĩ tương ứng, form xem và cập nhật mở ra, nếu muốn chỉnh sửa thông tin nhấn nút Cập nhật, sau đó chỉnh sửa thông tin và bấm nút Lưu. Hệ thống xử lý và trả về thông báo
 - + Xóa thông tin bác sĩ bằng cách nhấn nút Xóa ở bác sĩ tương ứng, form xác nhận xóa hiện ra và nhấn nút Xác nhận. Hệ thống xử lý và trả về thông báo

Nhấn nút **Điều dưỡng** ở sidebar sẽ chuyển đến trang quản lý thông tin điều dưỡng

Số thứ tự	Họ tên	CCCD	Cấp bậc	Khoa	Tùy chọn
1	Nguyễn Thị Thanh Đào	190231109013	Level 4	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
2	Nguyễn Thị Ngọc Yến	190231127813	Level 2	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
3	Phan Liêu Kim An	109107897841	Level 4	Khoa tim mạch	Xem Xóa
4	Phan Liêu Kim Yến	109107877841	Level 2	Khoa tim mạch	Xem Xóa
5	Phan Liêu Kim Ngọc	909007877841	Level 2	Khoa hô hấp	Xem Xóa

Hình 20. Trang quản lý thông tin điều dưỡng (admin)

Tại trang quản lý thông tin điều dưỡng, quản trị viên có thể:

- + Tìm kiếm điều dưỡng theo tên
- + Tạo thông tin điều dưỡng bằng cách nhấn nút Tạo thông tin điều dưỡng, form tạo điều dưỡng hiển thị, nhập các thông tin vào các ô, sau đó nhấn tạo. Hệ thống xử lý và trả về thông báo
 - + Xem và cập nhật thông tin điều dưỡng bằng cách nhấn vào nút Xem ở điều dưỡng tương ứng, form xem và cập nhật mở ra, nếu muốn chỉnh sửa thông tin nhấn nút Cập nhật, sau đó chỉnh sửa thông tin và bấm nút Lưu. Hệ thống xử lý và trả về thông báo
 - + Xóa thông tin điều dưỡng bằng cách nhấn nút Xóa ở điều dưỡng tương ứng, form xác nhận xóa hiện ra và nhấn nút Xác nhận. Hệ thống xử lý và trả về thông báo
- Nhấn nút Tiếp nhận ở sidebar sẽ chuyển đến trang quản lý thông tin nhân viên tiếp nhận

Số thứ tự	Họ tên	CCCD	Trình độ tin học	Khoa	Tùy chọn
1	Huỳnh Thị Ngọc Thị	097800922110	MOS	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
2	Huỳnh Thị Ngọc Thơ	097800941110	MOS	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
3	Huỳnh Thị Hân	097889941110	IC3	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
4	Huỳnh Thị Vy	097889944410	IC3	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa
5	Huỳnh Thị Hà	097889907810	IC3	Khoa khám bệnh cấp cứu	Xem Xóa

Hình 21. Trang quản lý thông tin nhân viên tiếp nhận (admin)

Tại trang quản lý thông tin nhân viên tiếp nhận, quản trị viên có thể:

- + Tìm kiếm nhân viên tiếp nhận theo tên
- + Tạo thông tin nhân viên tiếp nhận bằng cách nhấn nút Tạo thông tin nhân viên tiếp nhận, form tạo nhân viên tiếp nhận hiển thị, nhập các thông tin vào các ô, sau đó nhấn tạo. Hệ thống xử lý và trả về thông báo
 - + Xem và cập nhật thông tin nhân viên tiếp nhận bằng cách nhấn vào nút Xem ở nhân viên tiếp nhận tương ứng, form xem và cập nhật mở ra, nếu muốn chỉnh sửa thông tin nhấn nút Cập nhật, sau đó chỉnh sửa thông tin và bấm nút Lưu. Hệ thống xử lý và trả về thông báo
 - + Xóa thông tin nhân viên tiếp nhận bằng cách nhấn nút Xóa ở nhân viên tiếp nhận tương ứng, form xác nhận xóa hiện ra và nhấn nút Xác nhận. Hệ thống xử lý và trả về thông báo

Nhấn nút **Thanh lý bệnh án** sẽ chuyển đến trang Thanh lý bệnh án

Hình 22. Trang thanh lý bệnh án (admin)

Tại trang thanh lý bệnh án, quản trị viên có thể:

- + Tìm kiếm bệnh án theo kết quả chẩn đoán và loại bệnh án
- + Thanh lý bệnh án bằng cách nhấn nút Xóa ở bệnh án tương ứng, form xác nhận xóa hiện ra và nhấn Xác nhận. Hệ thống xử lý và trả về thông báo
- + Thanh lý tất cả bệnh án bằng cách nhấn nút Xóa tất cả bệnh án hết hạn. form xác nhận xóa hiện ra và nhấn Xác nhận. Hệ thống xử lý và trả về thông báo

Nhấn nút **Lịch khám** ở sidebar để chuyển đến trang quản lý lịch khám

Hình 23. Trang quản lý lịch khám (admin)

Tại trang quản lý lịch khám, quản trị viên có thể:

- + Tìm kiếm bác sĩ theo tên, chức danh, khoa và giới tính

+ Tạo lịch khám bằng cách chọn Tạo lịch ở hàng bác sĩ tương ứng, form tạo lịch khám hiện ra, có thể tạo 1 hay nhiều lịch cùng 1 lúc, nhập các thông tin cần thiết, sau đó nhấn Tạo. Hệ thống xử lý và trả về thông báo tương ứng.

+ Xem lịch khám bằng cách chọn **Xem lịch** ở bác sĩ tương ứng, **Danh sách lịch khám** sẽ hiện ra:

+ Cập nhật lịch khám bằng cách chọn **Cập nhật lịch khám** ở hàng lịch khám tương ứng, form cập nhật sẽ xuất hiện, chỉnh sửa thông tin cần cập nhật. Sau đó nhấn Cập nhật. Hệ thống xử lý và trả về thông báo tương ứng.

+ Xóa lịch khám bằng cách chọn Xóa ở hàng lịch khám tương ứng, form xác nhận xóa sẽ hiện ra và nhấn Xác nhận. Hệ thống xử lý và trả về thông báo tương ứng.

Nhấn nút **Khoa** ở sidebar để mở trang quản lý khoa

Số thứ tự	Tên khoa	Vị trí	Các phòng	Tùy chọn
1	Khoa tim mạch	Tầng 3	3, 4, 5	Xem Xóa
2	Khoa hô hấp	Tầng 3	1, 2	Xem Xóa
3	Khoa ung bướu	Tầng 2	3, 4	Xem Xóa
4	Khoa thần kinh	Tầng 2	1, 2	Xem Xóa
5	Khoa chẩn đoán hình ảnh	Tầng 1	6	Xem Xóa

Hình 24. Trang quản lý khoa (admin)

Tại trang quản lý khoa, quản trị viên có thể:

- + Tìm kiếm khoa bằng tên
- + Tạo khoa mới bằng cách nhấn Tạo khoa mới, form tạo khoa mới hiện ra, nhập thông tin cần thiết sau đó nhấn Tạo. Hệ thống xử lý và trả về thông báo tương ứng.
- + Xem và cập nhật khoa bằng cách nhấn Xem ở khoa tương ứng, form xem và cập nhật hiện ra. Nếu muốn cập nhật, nhấn nút Cập nhật, chỉnh sửa các thông tin và nhấn nút Lưu. Hệ thống xử lý và trả về thông báo tương ứng.
- + Xóa khoa bằng cách nhấn Xóa ở khoa tương ứng, form xác nhận xóa hiện ra, nhấn Xác nhận. Hệ thống xử lý và trả về thông báo tương ứng.

PHỤ LỤC 2: CÁC THÔNG TIN TRIỀN KHAI SẢN PHẨM

1. Liên kết đến sản phẩm: <http://kltn-spkt-benhvienx.me/>

2. Danh sách các tài khoản cấu hình hệ thống:

Tài khoản MongoDB Atlas:

Username: emr

Password: uhGmyUpbUt5abDdm

URI kết nối thông qua MongoDB Compass:

`mongodb+srv://emr:uhGmyUpbUt5abDdm@cluster-emr.8yjyrlf.mongodb.net/`

3. Lưu trữ dự án:

Github: <https://github.com/dantv2002/KLTN>

Drive: <https://drive.google.com/drive/folders/1P8xkLj-FtxvAqgPLTdoeobmVAyWXDWe9?usp=sharing>

4. Danh sách các tài khoản dùng để kiểm thử

Tất cả tài khoản đều có mật khẩu là: User@123

Các username:

+ ADMIN (Người quản trị)

benhvienxvn@gmail.com

+ PATIENT (Bệnh nhân)

1. hovanan@gmail.com

2. 20110120@student.hcmute.edu.vn

3. 20110121@student.hcmute.edu.vn

4. 20110451@student.hcmute.edu.vn

+ DOCTOR (Bác sĩ) – NURSE (Điều dưỡng):

Khoa chẩn đoán hình ảnh

- Doctor: huynhvanvo1990@gmail.com

- Doctor: huynhvanviet1980@gmail.com

Khoa khám bệnh cấp cứu

- Doctor: nguyenvanminh1990@gmail.com

- Nurse: nguyenngocvy2000@gmail.com

Khoa thần kinh

- Doctor: tranvankhang1980@gmail.com

- Nurse: vothingocbich2000@gmail.com

Khoa ung bướu

- Doctor: vovanvo1990@gmail.com
- Nurse: tranthingoc1999@gmail.com

Khoa hô hấp

- Doctor: levandat1990@gmail.com
- Nurse: phanlieukimlan1980@gmail.com

Khoa tim mạch

- Doctor: phanvantri1990@gmail.com
- Nurse: phanlieukimyen1985@gmail.com
- + RECEPTIONIST (Nhân viên tiếp nhận)
 - huynhthingoctuyen1999@gmail.com
 - huynhthingoc1989@gmail.com