

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC PHENIKAA



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ PHÒNG KHÁM NHA KHOA

Sinh viên: Dương Minh Hào

Mã số sinh viên: 21010659

Khóa: K15

Ngành: Công nghệ thông tin

Hệ: Đại học chính quy

Giảng viên hướng dẫn: Ths. Nguyễn Thị Khánh Trâm

Hà Nội – Năm 2025

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
ĐẠI HỌC PHENIKAA



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ
PHÒNG KHÁM NHA KHOA

Sinh viên: Dương Minh Hào

Mã số sinh viên: 21010659

Khóa: K15

Ngành: Công nghệ thông tin

Hệ: Đại học chính quy

Giảng viên hướng dẫn: Ths. Nguyễn Thị Khánh Trâm

Hà Nội – Năm 2025

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: Dương Minh Hào

Mã sinh viên: 21010659

Lớp: K15-CNTT2

Ngành: Công nghệ thông tin

Tôi đã thực hiện đề án/khóa luận tốt nghiệp với đề tài: Xây dựng phần mềm quản lý phòng khám nha khoa.

Tôi xin cam đoan đây là đề tài nghiên cứu của riêng tôi và được sự hướng dẫn của: Thạc sĩ Nguyễn Thị Khánh Trâm.

Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa được các tác giả khác công bố dưới bất kỳ hình thức nào. Nếu phát hiện có bất kỳ hình thức gian lận nào tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước pháp luật.

Hà Nội, ngày 01 tháng 08 năm 2025

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

(Ký, ghi rõ họ tên)

SINH VIÊN

(Ký, ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến giảng viên Ths. Nguyễn Thị Khánh Trâm đã tận tình chỉ bảo, truyền đạt kiến thức quý báu đồng thời hướng dẫn và giúp đỡ tôi xuyên suốt quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp.

Đồng thời tôi xin cảm ơn chân thành đến toàn thể quý thầy cô giáo trong khoa công nghệ thông tin – Đại học Phenikaa đã tạo điều kiện thuận lợi về cơ sở vật chất, môi trường học tập và nghiên cứu trong suốt quá trình tôi học tập tại trường. Những kiến thức quý báu và sự định hướng của quý thầy cô đã là nền tảng vững chắc giúp tôi hoàn thành chương trình học và thực hiện đồ án tốt nghiệp này.

Cuối cùng, do kiến thức của bản thân còn hạn chế và thời gian thực hiện có giới hạn nên tôi nhận thức được rằng không thể tránh khỏi những thiếu sót. Vì vậy, mong nhận được sự góp ý từ các thầy cô và bạn bè để đồ án tốt nghiệp này được hoàn thiện một cách tốt nhất.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT.....	ix
TÓM TẮT ĐỒ ÁN	x
MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1 KHẢO SÁT VÀ THỰC TRẠNG VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	6
1.1. Kết quả khảo sát.....	6
1.2. Thực trạng.....	8
1.3. Thách thức	10
1.4. Giải pháp.....	11
1.5. Nội dung nghiên cứu.....	11
1.6. Tổng quan về hệ thống.....	13
1.7. Công nghệ sử dụng	13
CHƯƠNG 2 PHÂN TÍCH VÀ ĐẶC TẢ YÊU CẦU HỆ THỐNG	16
2.1. Sơ đồ luồng hệ thống	16
2.2. Biểu đồ usecase tổng quát.....	17
2.3. Các chức năng của hệ thống	17
2.4. Chức năng đăng nhập	18
2.4.1. Biểu đồ use case.....	18
2.4.2. Đặc tả use case	18
2.4.3. Biểu đồ hoạt động.....	19
2.4.4. Biểu đồ tuần tự.....	20
2.5. Chức năng tiếp đón bệnh nhân.....	21
2.5.1. Biểu đồ use case.....	21
2.5.2. Đặc tả use case	21
2.5.3. Biểu đồ hoạt động.....	23
2.5.4. Biểu đồ tuần tự.....	24
2.6. Chức năng khám bệnh	25
2.6.1. Biểu đồ use case.....	25
2.6.2. Đặc tả usecase.....	25

2.6.3.	Biểu đồ hoạt động	27
2.6.4.	Biểu đồ tuần tự	28
2.7.	Chức năng điều trị dài hạn	29
2.7.1.	Biểu đồ use case	29
2.7.2.	Đặc tả use case	29
2.7.3.	Biểu đồ hoạt động	31
2.7.4.	Biểu đồ tuần tự	32
2.8.	Chức năng phẫu thuật – thủ thuật	33
2.8.1.	Biểu đồ use case	33
2.8.2.	Chức năng thực hiện phẫu thuật – thủ thuật	33
2.8.3.	Biểu đồ hoạt động	35
2.8.4.	Biểu đồ tuần tự	36
2.9.	Chức năng thu ngân	37
2.9.1.	Biểu đồ use case	37
2.9.2.	Đặc tả use case	37
2.9.3.	Biểu đồ hoạt động	38
2.9.4.	Biểu đồ tuần tự	39
2.10.	Chức năng quản lý vật dụng – thiết bị	40
2.10.1.	Biểu đồ use case	40
2.10.2.	Đặc tả use case	40
2.10.3.	Biểu đồ hoạt động	42
2.10.4.	Biểu đồ tuần tự	43
2.11.	Thiết kế cơ sở dữ liệu	43
2.11.1.	Cơ sở dữ liệu tiếp đón bệnh nhân	43
2.11.2.	Cơ sở dữ liệu phiếu khám	44
2.11.3.	Cơ sở dữ liệu dụng cụ sử dụng	45
2.11.4.	Cơ sở dữ liệu dịch vụ	45
2.11.5.	Cơ sở dữ liệu bác sĩ	46
CHƯƠNG 3 KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM		47
3.1.	Cấu hình thiết bị và môi trường cài đặt	47
3.1.1.	Cấu hình phần cứng	47

3.1.2.	Cấu hình phần mềm	47
3.2.	Bảo mật hệ thống	47
3.2.1.	Bảo mật truy cập	47
3.2.2.	Bảo mật tài khoản	48
3.3.	Giao diện đăng nhập	49
3.4.	Giao diện trang chủ	50
3.5.	Giao diện tiếp đón	51
3.5.1.	Giao diện thêm bệnh nhân	52
3.5.2.	Giao diện chỉnh sửa thông tin bệnh nhân	53
3.5.3.	Thông báo xóa bệnh nhân	53
3.6.	Giao diện khám bệnh	54
3.7.	Giao diện thực hiện khám bệnh	55
3.8.	Giao diện điều trị dài hạn	56
3.9.	Giao diện hồ sơ bệnh án	56
3.10.	Giao diện phẫu thuật – thủ thuật	57
3.10.1.	Giao diện chi tiết phẫu thuật – thủ thuật	58
3.10.2.	Giao diện thực hiện phẫu thuật – thủ thuật	59
3.11.	Giao diện thu ngân	60
3.12.	Giao diện quản lý vật dụng – thiết bị	60
3.12.1.	Giao diện thêm vật dụng – thiết bị	61
3.12.2.	Giao diện chỉnh sửa thông tin vật dụng – thiết bị	61
3.13.	Giao diện báo cáo	62
3.14.	Hạn chế	62
KẾT LUẬN		64
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO		66
PHỤ LỤC		68

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1. Sơ đồ luồng hệ thống	16
Hình 3.1. Bảo mật cơ sở dữ liệu tài khoản.....	48
Hình 3.2. Giao diện đăng nhập.....	49
Hình 3.3. Giao diện trang chủ	50
Hình 3.4. Giao diện tiếp đón	51
Hình 3.5. Giao diện thêm bệnh nhân	52
Hình 3.6. Giao diện chỉnh sửa thông tin bệnh nhân.....	53
Hình 3.7. Giao diện thông báo xóa bệnh nhân.....	53
Hình 3.8. Giao diện khám bệnh	54
Hình 3.9. Giao diện thực hiện khám bệnh	55
Hình 3.10. Giao diện điều trị dài hạn.....	56
Hình 3.11. Giao diện hồ sơ bệnh án	56
Hình 3.12. Giao diện phẫu thuật – thủ thuật	57
Hình 3.13. Giao diện chi tiết phẫu thuật – thủ thuật	58
Hình 3.14. Giao diện thực hiện phẫu thuật – thủ thuật	59
Hình 3.15. Giao diện thu ngân	60
Hình 3.16. Giao diện quản lý vật dụng – thiết bị.....	60
Hình 3.17. Giao diện thêm vật dụng – thiết bị.....	61
Hình 3.18. Giao diện chỉnh sửa thông tin vật dụng – thiết bị	61
Hình 3.19. Giao diện báo cáo.....	62
Hình 3.20. Hạn chế về chức năng điều trị dài hạn	63

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 1.1. Thống kê đối tượng đã khảo sát tại nha khoa	7
Bảng 1.2. Thống kê các vấn đề xảy ra tại nha khoa.....	8
Bảng 1.3. Thống kê tính năng được người dùng kỳ vọng.....	8
Bảng 2.1. Thống kê các chức năng của hệ thống.....	17
Bảng 2.2. Đặc tả use case chức năng đăng nhập.....	18
Bảng 2.3. Đặc tả use case chức năng tiếp đón	21
Bảng 2.4. Đặc tả use case chức năng khám bệnh.....	25
Bảng 2.5. Đặc tả use case chức năng điều trị dài hạn	29
Bảng 2.6. Đặc tả use case chức năng phẫu thuật - thủ thuật.....	33
Bảng 2.7. Đặc tả use case chức năng thu ngân	37
Bảng 2.8. Đặc tả use case chức năng quản lý vật dụng - thiết bị.....	40
Bảng 2.9. Cơ sở dữ liệu tiếp đón bệnh nhân	43
Bảng 2.10. Cơ sở dữ liệu phiếu khám.....	44
Bảng 2.11. Cơ sở dữ liệu dụng cụ sử dụng	45
Bảng 2.12. Cơ sở dữ liệu dịch vụ.....	45
Bảng 2.13. Cơ sở dữ liệu bác sĩ	46
Bảng 2.14. Cơ sở dữ liệu tài khoản.....	46

Biểu đồ 2.1. Use case tổng quát toàn hệ thống	17
Biểu đồ 2.2. Use case chức năng đăng nhập	18
Biểu đồ 2.3. Biểu đồ hoạt động chức năng đăng nhập.....	19
Biểu đồ 2.4. Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập	20
Biểu đồ 2.5. Use case chức năng tiếp đón.....	21
Biểu đồ 2.6. Biểu đồ hoạt động chức năng tiếp đón	23
Biểu đồ 2.7. Biểu đồ hoạt động chức năng tiếp đón	24
Biểu đồ 2.8. Use case chức năng khám bệnh.....	25
Biểu đồ 2.9. Biểu đồ hoạt động chức năng khám bệnh	27
Biểu đồ 2.10. Biểu đồ tuần tự chức năng khám bệnh	28
Biểu đồ 2.11. Biểu đồ use case chức năng điều trị dài hạn.....	29
Biểu đồ 2.12. Biểu đồ hoạt động chức năng điều trị dài hạn	31
Biểu đồ 2.13. Biểu đồ tuần tự chức năng điều trị dài hạn.....	32
Biểu đồ 2.14. Use case chức năng phẫu thuật - thủ thuật	33
Biểu đồ 2.15. Biểu đồ hoạt động chức năng phẫu thuật - thủ thuật.....	35
Biểu đồ 2.16. Biểu đồ tuần tự chức năng phẫu thuật - thủ thuật.....	36
Biểu đồ 2.17. Biểu đồ use case chức năng thu ngân.....	37
Biểu đồ 2.18. Biểu đồ hoạt động chức năng thu ngân	38
Biểu đồ 2.19. Biểu đồ tuần tự chức năng thu ngân	39
Biểu đồ 2.20. Biểu đồ use case chức năng quản lý vật dụng - thiết bị	40
Biểu đồ 2.21. Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý vật dụng - thiết bị.....	42
Biểu đồ 2.22. Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý vật dụng - thiết bị	43

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

Từ viết tắt	Tiếng anh	Tiếng việt
CNTT		Công nghệ thông tin
API	Application Programming Interface	Giao diện lập trình ứng dụng
CSS	Cascading Style Sheets	Ngôn ngữ định kiểu
UI	User Interface	Giao diện người dùng
PC	Personal Computer	Máy tính cá nhân
QL		Quản lý

TÓM TẮT ĐỒ ÁN

Hiện nay, nhiều phòng khám nha khoa tư nhân quy mô nhỏ và vừa tại Việt Nam vẫn quản lý bằng phương pháp thủ công. Việc này dẫn đến sai sót trong lưu trữ hồ sơ, trùng lịch hẹn và gián đoạn điều trị do thiếu vật tư. Đồng thời khó khăn cũng xuất hiện ở khâu tổng hợp doanh thu và báo cáo tài chính.

Nhu cầu chuyển đổi số để chuẩn hóa quy trình, nâng cao chất lượng dịch vụ là cấp thiết. Đồ án “*Xây dựng phần mềm quản lý phòng khám nha khoa*” ra đời nhằm giải quyết những vấn đề này. Phần mềm tích hợp các chức năng chính: tiếp đón – đặt lịch, khám – điều trị, thu ngân, báo cáo và quản lý hồ sơ điện tử. Hệ thống còn bao gồm quản lý kho vật tư với cảnh báo tồn kho.

Phần mềm được phát triển trên nền tảng Next.js và Tailwind CSS cho frontend, Node.js – Express cho backend. Và dữ liệu được lưu trữ linh hoạt trên MongoDB. Thử nghiệm cho thấy hệ thống hoạt động ổn định, giao diện thân thiện, phản hồi nhanh. Đồ án đã chứng minh tính khả thi của giải pháp công nghệ trong quản lý nha khoa. Trong tương lai, có thể bổ sung AI để hỗ trợ chẩn đoán hình ảnh và tối ưu lịch hẹn. Giải pháp hướng tới một nền tảng quản lý tổng thể, chuyên nghiệp, nâng cao trải nghiệm bệnh nhân.

MỞ ĐẦU

1. Lý do nghiên cứu đề tài

Việc lựa chọn đề tài "*Xây dựng phần mềm quản lý phòng khám nha khoa*" xuất phát từ những lý do cấp thiết và mang tính thực tiễn sâu sắc, được khẳng định qua quá trình khảo sát kỹ lưỡng thực trạng quản lý tại các phòng khám nha khoa Việt Nam, đặc biệt là quy mô vừa và nhỏ.

Sự lạc hậu trong quản lý:

Ngành nha khoa Việt Nam đã có bước phát triển vượt bậc về chất lượng dịch vụ và quy mô, với sự xuất hiện ngày càng nhiều của các phòng khám tư nhân và chuỗi nha khoa. Tuy nhiên, vấn đề vẫn tồn tại ở công tác quản lý vận hành lại chưa theo kịp sự tăng trưởng này. Đây chính là nguyên nhân gây ra nhiều vấn đề nghiêm trọng, cản trở hiệu quả hoạt động và sự phát triển chuyên nghiệp của các cơ sở này.

Hậu quả từ quản lý thủ công:

Phương pháp quản lý lạc hậu không chỉ gây bất tiện mà còn dẫn đến những sai sót và tổn thất thực tế, ảnh hưởng trực tiếp đến chất lượng dịch vụ, uy tín phòng khám và trải nghiệm khách hàng:

- Sai sót và thất lạc dữ liệu kinh niên: Việc ghi chép tay hồ sơ bệnh nhân, lịch sử điều trị, đơn thuốc dễ dẫn đến nhầm lẫn. Hồ sơ giấy tờ dễ hư hỏng, thất lạc, gây khó khăn lớn khi tra cứu, chuyển ca hoặc chăm sóc khách hàng lâu dài.
- Quản lý lịch hẹn hỗn loạn: Tình trạng trùng lịch hẹn và quên lịch diễn ra thường xuyên. Điều này không chỉ gây bức bối cho khách hàng, làm giảm sự tin tưởng, mà còn dẫn đến lãng phí thời gian quý báu của đội ngũ bác sĩ, kỹ thuật viên, giảm hiệu suất sử dụng ghế nha khoa.
- Thiếu sót trong quản lý thiết bị - vật tư: Kiểm soát tồn kho vật tư, thiết bị quan trọng (thuốc tê, implant, vật liệu trám...) một cách thủ công khiến việc dự trữ, đặt hàng thiếu chính xác, không bổ sung kịp thời, thậm chí xảy ra ngay trong quá trình điều trị,

gây gián đoạn công việc, ảnh hưởng đến kết quả chữa trị và tạo áp lực không đáng có cho nhân viên. Điều này cũng dễ dẫn đến thất thoát, lãng phí tài chính.

- Quản lý tài chính "bất khả thi": Việc tổng hợp doanh thu, công nợ từ nhiều nguồn giấy tờ rời rạc, thủ công tốn rất nhiều thời gian, dễ sai sót. Chủ phòng khám hay kế toán gặp khó khăn trong việc nắm bắt chính xác tình hình tài chính theo thời gian thực, lập báo cáo minh bạch và đưa ra các phân tích chiến lược.

- Thiếu tầm nhìn tổng thể: Dữ liệu phân mảnh, không tập trung khiến việc đánh giá hiệu suất nhân viên, tỷ lệ khách hàng quay lại, xu hướng sử dụng dịch vụ, hay phân tích lợi nhuận theo từng dịch vụ/dịch vụ trở nên vô cùng khó khăn, thậm chí bất khả thi. Nhà quản lý thiếu dữ liệu tin cậy để ra các quyết định chiến lược dài hạn.

Nhu cầu về giải pháp công nghệ:

Trước thực trạng trên, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào quản lý nha khoa không còn là lựa chọn mà trở thành yêu cầu cấp thiết. Từ đó tôi mong muốn phát triển một phần mềm có thể giải quyết các tình trạng tồn đọng trên. Các tính năng sẽ được phát triển bao gồm:

- Quản lý lịch hẹn chuyên nghiệp qua phần mềm, tối ưu lịch trình bác sĩ.
- Quản lý kho vật tư thông minh với cảnh báo tự động khi hàng sắp hết.
- Lưu trữ hồ sơ bệnh nhân điện tử toàn diện, có khả năng đính kèm tài liệu, hình ảnh chẩn đoán, kết quả X-quang.
- Tích hợp quy trình từ tiếp đón, khám chữa bệnh, đến quản lý kho, thu ngân và báo cáo trên một nền tảng duy nhất.

Cơ hội để nâng tầm chất lượng:

Một phần mềm quản lý nha khoa chuyên nghiệp không đơn thuần là công cụ lưu trữ điện tử. Nó chính là giải pháp tổng thể hướng tới:

- Tự động hóa và chuẩn hóa các quy trình nghiệp vụ cốt lõi.
- Giảm thiểu tối đa sai sót do yếu tố con người trong quản lý thông tin, lịch hẹn, vật tư.

- Tối ưu hóa hiệu suất sử dụng nguồn lực (nhân sự, thiết bị, thời gian).
- Cung cấp dữ liệu tổng quan, báo cáo trực quan, chính xác, kịp thời, làm cơ sở vững chắc cho việc ra quyết định quản lý nhanh chóng và hiệu quả.
- Nâng cao trải nghiệm khách hàng vượt trội thông qua việc quản lý thông tin toàn diện, nhắc lịch tự động, chăm sóc sau điều trị bài bản, tạo dựng niềm tin và sự hài lòng.

2. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

Ý nghĩa khoa học:

- Mở rộng nghiên cứu về ứng dụng CNTT trong y tế: Đề tài góp phần làm phong phú kho tàng lý thuyết về việc ứng dụng công nghệ phần mềm trong quản lý cơ sở y tế, đặc biệt là lĩnh vực nha khoa. Nó xây dựng khung phân tích rõ ràng cho các quy trình nghiệp vụ, từ đó đề xuất mô hình dữ liệu và kiến trúc hệ thống phù hợp.
- Đề xuất phương pháp phát triển theo hướng module hoá: Việc chia nhỏ hệ thống thành các chức năng (tiếp đón, hồ sơ bệnh án, kho, thu ngân, báo cáo...) và triển khai theo giai đoạn cho thấy tính khả thi của phương pháp phát triển phần mềm linh hoạt trong môi trường doanh nghiệp vừa và nhỏ.
- Cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về trí tuệ nhân tạo và phân tích dữ liệu: Khi hệ thống thu thập đủ dữ liệu lịch sử khám – điều trị, nghiên cứu có thể mở rộng sang lĩnh vực khai phá dữ liệu và trí tuệ nhân tạo để dự đoán xu hướng điều trị, tối ưu lịch hẹn tự động, cá nhân hoá chăm sóc bệnh nhân.

Ý nghĩa thực tiễn:

- Tối ưu hoá quy trình vận hành tại phòng khám: Hệ thống cho phép tự động hoá các bước tiếp đón, lập hồ sơ, đặt lịch hẹn, nhập – xuất thuốc, thanh toán và báo cáo, giúp giảm thiểu thời gian chờ của bệnh nhân, tăng số lượt khám mỗi ngày và tiết kiệm chi phí vận hành.

- Nâng cao trải nghiệm chăm sóc bệnh nhân: Giao diện thân thiện, thông tin bệnh án được cập nhật kịp thời cùng tính năng nhắc lịch hẹn tự động giúp bệnh nhân dễ dàng theo dõi quá trình điều trị, giảm bỏ sót và nâng cao mức độ hài lòng.
- Giảm thiểu sai sót và tranh chấp về thông tin: Tất cả giao dịch (khám, thuốc, thu – chi) được ghi lại có audit trail, đảm bảo minh bạch, dễ truy xuất khi cần đối chiếu, giúp tránh nhầm lẫn trong kê đơn, tính sai tiền và cải thiện an toàn cho bệnh nhân.

3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng nghiên cứu:

- Hệ thống quản lý phòng khám nha khoa: Bao gồm các quy trình nghiệp vụ chính: tiếp nhận bệnh nhân, đặt lịch hẹn, khám chữa bệnh, quản lý vật tư thiết bị, quản lý tài chính và chăm sóc khách hàng.
- Các bên liên quan: Chủ phòng khám, quản lý, bác sĩ, điều dưỡng, lễ tân, kỹ thuật viên và bệnh nhân.
- Công nghệ ứng dụng:
 - + Mô hình phần mềm quản lý.
 - + Cơ sở dữ liệu quan hệ.
 - + Ngôn ngữ lập trình hiện đại: React.
 - + Framework phát triển web: NextJS.

Phạm vi nghiên cứu:

- Về chức năng: Tập trung vào các module chính đã nêu trên (QL tiếp đón, QL lịch hẹn, Khám bệnh – điều trị bệnh, QL kho, QL tài chính, Báo cáo).
- Về quy mô: Ưu tiên giải pháp cho phòng khám nha khoa tư nhân quy mô vừa và nhỏ (1-5 ghế nha khoa), có khả năng mở rộng cho chuỗi phòng khám.
- Về dữ liệu: Dữ liệu khảo sát tập trung tại các phòng khám trên địa bàn Thành phố Hà Nội.

- Về công nghệ: Phần mềm phát triển dưới dạng ứng dụng web, có thể truy cập đa nền tảng (PC), sử dụng cơ sở dữ liệu không quan hệ (MongoDB).

4. Kết cấu của đề tài

Ngoài phần mở đầu, kết luận, danh mục tài liệu tham khảo và các phụ lục, báo cáo được cấu trúc gồm 3 chương:

Chương 1: Khảo sát và thực trạng vấn đề nghiên cứu

Chương 2: Đặc tả và yêu cầu hệ thống

Chương 3: Kết quả thực nghiệm

CHƯƠNG 1

KHẢO SÁT VÀ THỰC TRẠNG VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

1.1. Kết quả khảo sát

Khảo sát sơ bộ:

Thị trường dịch vụ nha khoa tại Việt Nam đang ở giai đoạn tăng trưởng mạnh mẽ, ghi nhận quy mô khoảng 4,21 tỷ USD vào năm 2024 và được dự báo sẽ đạt 5,50 tỷ USD vào năm 2030 với tốc độ tăng trưởng kép hàng năm xấp xỉ 4,75% giai đoạn 2025–2030 [1]. Sự gia tăng thu nhập khả dụng, nhận thức về tầm quan trọng của sức khỏe răng miệng, cùng với những tiến bộ trong công nghệ nha khoa là những yếu tố chính thúc đẩy nhu cầu ngày càng đa dạng của người dân. Bên cạnh đó, việc mở rộng mạng lưới phòng khám tư nhân, chính sách khuyến khích đầu tư cơ sở vật chất và trang thiết bị y tế hiện đại cũng đóng vai trò then chốt trong việc nâng cao chất lượng dịch vụ và mở ra nhiều cơ hội phát triển bền vững cho ngành nha khoa Việt Nam. Nhưng bên cạnh đó vẫn có rất nhiều các phòng khám tư nhỏ và vừa đang sử dụng phương pháp quản lý thủ công, điều này ảnh hưởng trực tiếp đến trải nghiệm khách hàng cũng như uy tín của nha khoa.

Nhằm nắm bắt nhanh thực trạng quản lý tại các phòng khám nha khoa nhỏ và vừa, tôi đã khảo sát thực hiện khảo sát sơ bộ với 5 cơ sở tại Hà Nam, thông qua hình thức chính: phỏng vấn và đặt câu hỏi trực tiếp.

- Đối tượng tham gia: bao gồm bác sĩ và lễ tân là chủ yếu.
- Phương thức áp dụng: thu thập đánh giá về cách thức quản lý hiện tại và ghi nhận nhu cầu chung về tính năng.

Tổng quan kết quả sơ bộ:

- Có ba phòng khám vẫn đang sử dụng sổ sách/excel, một phòng khám dùng phần mềm cơ bản; chỉ một đã triển khai giải pháp chuyên nghiệp (Xem phụ lục 1).
- Các vấn đề được phản ánh chủ yếu liên quan đến nhầm lẫn lịch hẹn, thiếu hụt vật tư, và khó khăn trong quản lý hồ sơ.

- Hầu hết đều mong muốn một hệ thống tích hợp cho phép:
 - + Quản lý lịch hẹn thông qua phần mềm
 - + Giám sát tồn kho với cảnh báo khi sắp thiếu
 - + Lưu trữ hồ sơ bệnh nhân điện tử kèm theo tài liệu, hình ảnh

Kết quả sơ bộ này làm cơ sở để triển khai khảo sát chi tiết và định hình các yêu cầu chức năng cho phần mềm quản lý nha khoa toàn diện.

Kết quả khảo sát thực tế chi tiết:

Thống kê đối tượng tại các nha khoa đã khảo sát (Xem phụ lục 1):

Bảng 1.1. Thống kê đối tượng đã khảo sát tại nha khoa

Đối tượng	Số lượng
Phòng khám được khảo sát	5
Chủ phòng khám/Quản lý	6
Bác sĩ/Nha sĩ	11
Điều dưỡng/Phụ tá	15
Lễ tân/Nhân viên hành chính	8

Thống kê phương pháp quản lý hiện tại (Xem phụ lục 1):

- Thủ công (Sổ sách/Excel) được sử dụng tại 3 phòng khám nha khoa bao gồm: Nha khoa Kim Tuyến, nha khoa Hùng Thế và nha khoa Hoàn Mỹ
- Phần mềm đơn giản (Phần mềm quản lý với giao diện cũ, ít chức năng): Một phòng khám nha khoa: Nha khoa Anh Tú
- Phần mềm chuyên dụng: Một phòng khám: Nha khoa Việt Úc

Các vấn đề sai sót xảy ra tại nha khoa (Xem phụ lục 1):

Bảng 1.2. Thống kê các vấn đề xảy ra tại nha khoa

Vấn đề	Tỷ lệ phản nản	Dẫn chứng điển hình
Quản lý lịch hẹn	Nhiều	Trùng nhiều cuộc hẹn do ghi sai sổ sách (Nha khoa Hùng Thế)
Vật tư bị hết không bổ sung kịp thời	Nhiều	Trong quá trình điều trị bệnh phát hiện thuốc tê bị hết(Nha khoa Kim Tuyền)
Hồ sơ bệnh nhân	Trung bình	Hồ sơ bệnh nhân bị thất thoát(Nha khoa Hoàn Mỹ)

Tính năng kỳ vọng:

Bảng 1.3. Thống kê tính năng được người dùng kỳ vọng

Tính năng	Đề xuất từ người dùng
Quản lý lịch hẹn	Quản lý lịch hẹn bằng phần mềm
Quản lý thiết bị - vật tư thông minh	Thiết bị - vật tư sẽ có trạng thái thể hiện như: Còn nhiều, bình thường và còn ít
Hồ sơ bệnh nhân	Quản lý hồ sơ bằng phần mềm, có thể upload hồ sơ bệnh nhân đính kèm với mỗi bệnh nhân để dễ quản lý

1.2. Thực trạng

Trong những năm gần đây, ngành nha khoa tại Việt Nam đã có những bước phát triển vượt bậc, không chỉ về quy mô mà còn ở chất lượng dịch vụ. Sự ra đời của các phòng khám, bệnh viện nha khoa tư nhân và hệ thống chuỗi các nha khoa đã đáp ứng nhu cầu chăm sóc sức khỏe răng miệng ngày càng cao của người dân. Tuy nhiên, song hành với sự mở rộng này là những thách thức không nhỏ trong công tác quản lý vận hành.

Hiện nay, nhiều phòng khám nha khoa vẫn đang sử dụng phương pháp quản lý thủ công: ghi chép hồ sơ bệnh nhân bằng sổ sách, lưu trữ dữ liệu lịch hẹn trên giấy tờ hoặc bảng tính Excel đơn giản, quản lý kho vật tư, thiết bị một cách rời rạc, và theo dõi doanh thu thủ công. Cách làm này bộc lộ nhiều hạn chế nghiêm trọng:

- Dễ sai sót và thất lạc dữ liệu: Việc ghi chép tay dễ dẫn đến nhầm lẫn thông tin bệnh nhân, lịch sử điều trị, hay đơn thuốc. Hồ sơ giấy dễ hư hỏng, thất lạc, gây khó khăn khi tra cứu hoặc chuyển tiếp ca bệnh.
- Quản lý lịch hẹn kém hiệu quả: Tình trạng trùng lịch hẹn, quên lịch, hoặc không tối ưu hóa thời gian của bác sĩ/kỹ thuật viên xảy ra thường xuyên, dẫn đến trải nghiệm không tốt cho khách hàng và lãng phí nguồn lực phòng khám.
- Khó khăn trong quản lý kho và vật tư: Kiểm soát lượng tồn kho thuốc, vật liệu nha khoa (như implant, mão răng, composite...) một cách thủ công khiến việc dự trữ, đặt hàng thiếu chính xác, dễ gây thất thoát hoặc gián đoạn điều trị.
- Theo dõi tài chính phức tạp: Tổng hợp doanh thu, công nợ bệnh nhân, chi phí vật tư từ nhiều nguồn giấy tờ rời rạc tốn nhiều thời gian, dễ sai lệch, và khó đưa ra báo cáo tài chính minh bạch, kịp thời.
- Thiếu tính kết nối và báo cáo tổng quan: Dữ liệu bị phân mảnh khiến chủ phòng khám hay quản lý khó nắm bắt được toàn cảnh hoạt động, hiệu suất làm việc của nhân viên, tỷ lệ khách hàng quay lại, hay xu hướng sử dụng dịch vụ để ra quyết định chiến lược.

Trước thực trạng đó, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào quản lý nha khoa trở thành yêu cầu cấp thiết. Một phần mềm quản lý nha khoa chuyên nghiệp không chỉ là công cụ lưu trữ điện tử mà phải là giải pháp tổng thể, giúp:

- Tự động hóa quy trình quản lý bệnh nhân, lịch hẹn, kho vật tư, tài chính.
- Chuẩn hóa quy trình khám chữa bệnh, nâng cao chất lượng dịch vụ.
- Tối ưu hóa hiệu suất làm việc của nhân viên và sử dụng tài nguyên phòng khám.

- Cung cấp báo cáo, thống kê trực quan, chính xác, hỗ trợ ra quyết định quản lý nhanh chóng.
- Nâng cao trải nghiệm khách hàng thông qua việc quản lý thông tin toàn diện, nhắc lịch tự động, hỗ trợ chăm sóc sau điều trị.

Xuất phát từ những nhu cầu thực tế đó, đề án tốt nghiệp với đề tài: "*Xây dựng phần mềm quản lý phòng khám nha khoa*" được thực hiện nhằm mục tiêu nghiên cứu, phân tích các yêu cầu nghiệp vụ đặc thù của phòng khám nha khoa và phát triển một giải pháp phần mềm tích hợp, thân thiện, hiệu quả, góp phần giải quyết các bài toán quản lý hiện hữu, hướng tới sự phát triển bền vững và chuyên nghiệp hóa trong lĩnh vực chăm sóc sức khỏe răng miệng.

1.3. Thách thức

- Thay đổi thói quen vận hành thủ công: Phòng khám đã quen với ghi chép trên sổ sách/Excel trong nhiều năm, nên có tâm lý e ngại khi chuyển sang hệ thống điện tử.
- Đào tạo và tiếp nhận người dùng: Cán bộ lễ tân, thu ngân, bác sĩ, điều dưỡng... có trình độ CNTT khác nhau, cần thời gian đào tạo, làm quen giao diện.
- Đảm bảo tính liên tục của dữ liệu: Dữ liệu bệnh án, lịch hẹn, tồn kho hiện tại nằm rải rác trên giấy tờ hoặc file Excel; quá trình nhập liệu tập trung có thể mất nhiều thời gian và dễ sai sót.
- Bảo mật và tuân thủ quy định: Thông tin bệnh nhân là dữ liệu nhạy cảm, phải lưu trữ an toàn, tuân thủ quy định bảo vệ dữ liệu y tế.
- Tích hợp với thiết bị và hệ thống hiện hữu: Một số phòng khám đã dùng phần mềm kế toán, máy chụp X-quang, máy in đơn thuốc... cần tích hợp hoặc đồng bộ.
- Nguồn lực đầu tư: Chi phí triển khai phần mềm, quản lý hạ tầng, bản quyền, bảo trì có thể là gánh nặng với phòng khám vừa và nhỏ.
- Hiệu năng và khả năng mở rộng: Hệ thống phải đáp ứng nhiều người dùng đồng thời, tránh nghẽn mạng, chậm phản hồi; đồng thời dễ mở rộng khi tăng quy mô chuỗi.

1.4. Giải pháp

- Triển khai theo giai đoạn: Bắt đầu với mô-đun cốt lõi (tiếp đón & lịch hẹn), sau đó mở rộng dần sang hồ sơ bệnh án, kho, tài chính... Giảm áp lực thay đổi đồng loạt.
- Chương trình đào tạo và hỗ trợ liên tục: Tổ chức workshop, video hướng dẫn, tài liệu nhanh; xây dựng kênh hỗ trợ để giải đáp thắc mắc trong 1–2 tháng đầu.
- Mô hình trả phí linh hoạt: Đề xuất gói khởi điểm giá thấp cho phòng khám nhỏ (1–2 ghế), nâng cấp dần theo số ghế, module sử dụng và mức hỗ trợ.
- Theo dõi và đánh giá liên tục: Thu thập phản hồi sau mỗi giai đoạn triển khai để điều chỉnh kịp thời.

1.5. Nội dung nghiên cứu

Phân tích quy trình hiện tại:

Trong phần này, báo cáo sẽ mô tả chi tiết từng bước vận hành nghiệp vụ tại các phòng khám nha khoa quy mô vừa và nhỏ dựa trên kết quả khảo sát thực tế:

- Tiếp đón và đặt lịch: Bệnh nhân liên hệ qua điện thoại hoặc trực tiếp tại quầy lễ tân. Lễ tân ghi thông tin lên sổ tay hoặc Excel, sau đó xếp lịch cho bác sĩ dựa trên khung giờ trống. Quy trình này dễ xảy ra trùng lịch, quên hẹn và không có cơ chế nhắc nhở tự động.
- Khám và điều trị: Bác sĩ mở hồ sơ giấy, ghi chép thủ công kết quả khám, chỉ định dịch vụ và kê đơn thuốc. Hồ sơ được lưu theo kệ, không liên kết với hình ảnh hoặc dữ liệu điện tử. Việc truy xuất thông tin quá khứ gặp khó khăn, nhất là khi bệnh nhân chuyển đổi bác sĩ.
- Quản lý kho vật tư: Nhân viên kho ghi xuất – nhập vật tư bằng sổ tay hoặc file Excel. Không có cảnh báo khi lượng tồn kho giảm dưới ngưỡng an toàn, dẫn đến tình trạng hết vật liệu ngay trong ca điều trị.

- Thanh toán và báo cáo: Thu ngân dựa vào hóa đơn giấy, tính thủ công doanh thu ngày, tổng hợp công nợ cuối tháng. Báo cáo tài chính không được tự động hóa, thiếu số liệu phân tích chi tiết theo dịch vụ, nhân viên hoặc khung giờ.

Qua phân tích, rõ ràng mỗi khâu đều phụ thuộc mạnh vào thao tác thủ công, thiếu tính kết nối, minh bạch và hiệu quả theo dõi. Đây là cơ sở để định hình các tính năng cần phát triển trong phần mềm quản lý nha khoa.

Yêu cầu hệ thống:

Từ kết quả phân tích nghiệp vụ và mong đợi của người dùng, hệ thống phần mềm quản lý nha khoa cần đáp ứng các yêu cầu sau:

- Chức năng tiếp đón và đặt lịch:
 - + Giao diện cho phép lễ tân thêm/sửa/xóa lịch hẹn nhanh chóng.
 - + Gợi ý khung giờ trống, cảnh báo trùng lịch của bác sĩ.
- Quản lý hồ sơ bệnh án điện tử:
 - + Mỗi bệnh nhân có một hồ sơ riêng, lưu trữ thông tin cá nhân, tiền sử khám, hình ảnh X-quang, đơn thuốc.
 - + Tìm kiếm và lọc tài liệu theo ngày, bác sĩ, loại dịch vụ.
- Module khám – điều trị
 - + Hỗ trợ bác sĩ nhập kết quả khám, chọn dịch vụ, in đơn thuốc và chuyển dữ liệu ngay vào hồ sơ.
 - + Lịch sử điều trị được lưu trữ liên tục.
- Quản lý kho vật tư – thiết bị
 - + Theo dõi tồn kho theo mã vật tư, trạng thái “Đầy đủ”, “Bình thường”, “Còn ít”, “Hết” với ngưỡng tùy chỉnh.
 - + Cảnh báo tự động khi lượng tồn dưới ngưỡng, đề xuất đơn hàng.
- Thu ngân và tài chính
 - + Xử lý thanh toán nhanh bằng mã dịch vụ, tự động cập nhật doanh thu.
 - + Báo cáo doanh thu theo, thống kê dịch vụ.

- Báo cáo và phân tích
 - + Dashboard trực quan: tổng số ca khám, ca điều trị, doanh thu, tồn kho.
 - + Báo cáo chi tiết giúp nhà quản lý ra quyết định.
- Yêu cầu phi chức năng
 - + Hiệu năng: Ứng dụng web phản hồi nhanh, hỗ trợ nhiều người dùng đồng thời.
 - + Khả năng mở rộng: Dễ dàng bổ sung module mới, tích hợp với thiết bị cận lâm sàng hoặc cổng thanh toán.
 - + Thân thiện với người dùng: Giao diện trực quan, hướng dẫn sử dụng rõ ràng, hỗ trợ đa ngôn ngữ (nếu cần).

1.6. Tổng quan về hệ thống

- Mục đích và phạm vi:
 - + Hệ thống phục vụ ba nhóm người chính: Admin, bác sĩ và lễ tân.
 - + Đồ án được xây dựng với mục tiêu tự động hóa và chuẩn hóa quy trình nghiệp vụ tại phòng khám
- Chức năng chính:
 - + Quản lý tiếp đón (xem danh sách bệnh nhân tiếp đón, thêm bệnh nhân, sửa và xóa).
 - + Quản lý khám bệnh.
 - + Thực hiện điều trị.
 - + Quản lý hồ sơ bệnh án.
 - + Quản lý vật dụng – thiết bị.
 - + Báo cáo thống kê.

1.7. Công nghệ sử dụng

Nextjs:

- Điểm mạnh:
 - + Hỗ trợ Rendering kết hợp, giúp tối ưu hóa tốc độ tải trang và SEO.
 - + Có tính năng Dynamic Routing, phù hợp với các ứng dụng có cấu trúc phức tạp.

- + Được tích hợp sẵn các công cụ phát triển (Webpack, Babel) và hỗ trợ API Route.
- + Cộng đồng phát triển lớn và tài liệu phong phú.
- Điểm yếu:
 - + Cần thêm thời gian làm quen với cấu trúc và tính năng nếu chưa có kinh nghiệm.
 - + Một số tính năng cần cấu hình phức tạp hơn khi so sánh với các framework cơ bản.

Tailwind CSS:

- Điểm mạnh:
 - + Hỗ trợ tốt trong việc tạo giao diện responsive.
 - + Dễ dàng tạo giao diện đẹp mắt mà không cần phụ thuộc vào các framework CSS truyền thống (Bootstrap).
- Điểm yếu:
 - + Gây khó khăn với những người quen thiết kế bằng CSS thuần.
 - + Cần thời gian làm quen với hệ thống class utility.
- Lý do chọn:
 - + Next.js là lựa chọn hoàn hảo để xây dựng ứng dụng web hiệu suất cao, đặc biệt với các hệ thống cần khả năng tải nhanh như quản lý nha khoa.

Nodejs, expressjs:

- Điểm mạnh:
 - + Cung cấp kiến trúc module hóa, dễ mở rộng và bảo trì.
 - + Tích hợp sẵn các công cụ mạnh mẽ cho xử lý backend.
 - + Hỗ trợ TypeScript, giúp giảm thiểu lỗi khi lập trình và tăng tính nhất quán của mã nguồn.
- Điểm yếu:
 - + Đôi khi hơi nặng nề với các dự án nhỏ do cấu trúc chức năng phức tạp.
- Lý do chọn:

- + Nodejs, expressjs cung cấp nền tảng mạnh mẽ để xây dựng các ứng dụng backend lớn và phức tạp đồng thời dễ dàng mở rộng trong tương lai.

MongoDB:

- Điểm mạnh:
 - + Mô hình dữ liệu linh hoạt
 - + Tích hợp tốt với ngôn ngữ hiện đại
- Điểm yếu:
 - + Dễ trùng lặp dữ liệu: Do mô hình document, khi lưu cùng một thông tin ở nhiều document khác nhau, dễ gây ra tình trạng dữ liệu không nhất quán nếu không quản lý tốt.
 - + Thiếu ràng buộc quan hệ chặt
- Lý do chọn:
 - + Phát triển nhanh, linh hoạt
 - + Nhiều ứng dụng hiện nay sinh ra dữ liệu JSON/BSON không cố định. MongoDB lưu trữ nguyên vẹn document JSON, phù hợp với mô hình dữ liệu đa dạng

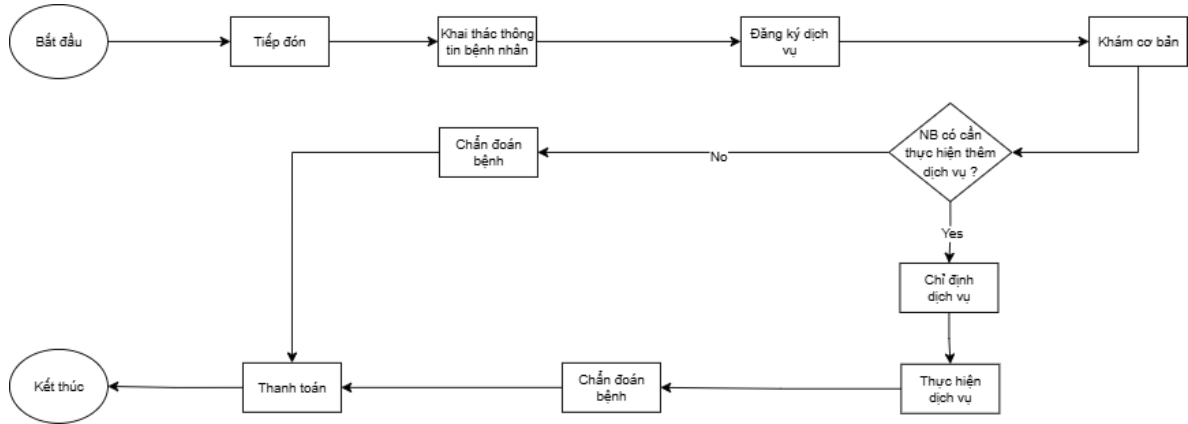
HeroUI:

- Điểm mạnh:
 - + Hiệu năng cao, giao diện đẹp mắt và hiện đại.
 - + Dễ dàng xây dựng giao diện với các component được thiết kế sẵn.
- Điểm yếu:
 - + HeroUI chỉ hoạt động với React/Next.js, không thể dùng cho các framework hoặc thư viện UI khác.
 - + Gặp khó khăn trong việc tùy chỉnh theo sở thích và nhu cầu
- Lý do chọn:
 - + HeroUI là thư viện giao diện người dùng dành cho React và Next.js, tối ưu hiệu năng nhờ loại bỏ các lớp CSS không sử dụng đồng thời minh bạch mã nguồn nhờ cơ chế trích xuất thành phần về dự án.

CHƯƠNG 2

PHÂN TÍCH VÀ ĐẶC TẢ YÊU CẦU HỆ THỐNG

2.1. Sơ đồ luồng hệ thống

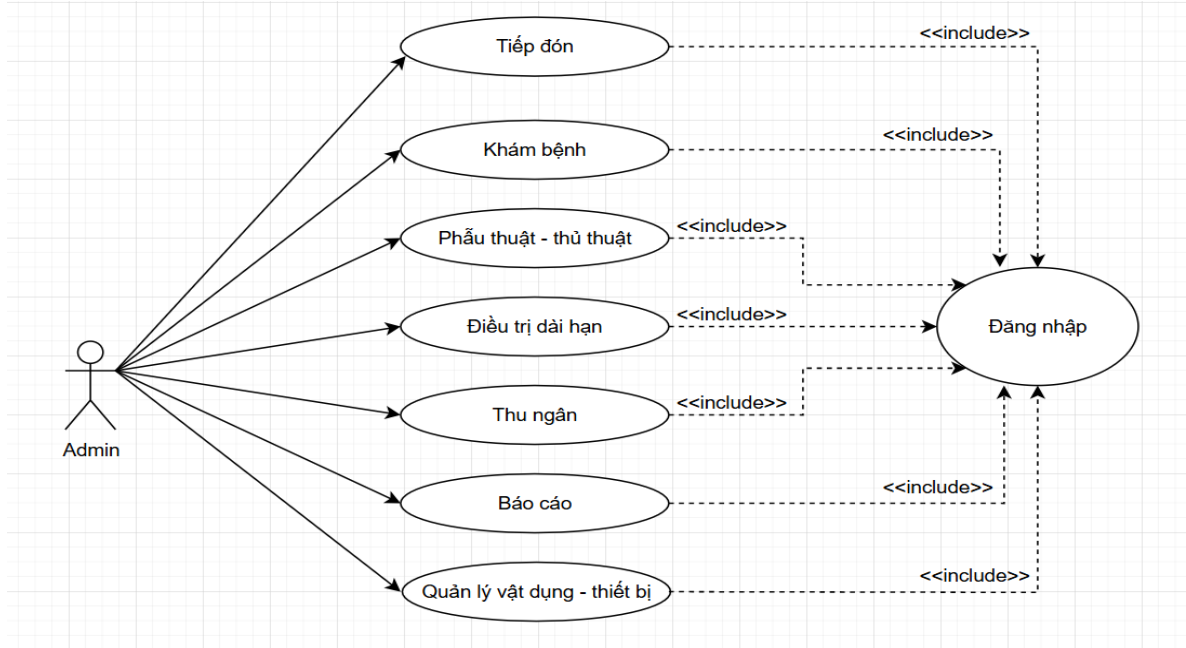


Hình 2.1. Sơ đồ luồng hệ thống

Sơ đồ luồng hệ thống mô tả quy trình tiếp đón và khám chữa bệnh tại phòng khám nha khoa. Quy trình bắt đầu khi bệnh nhân đến khám tại nha khoa và tiến hành thủ tục ban đầu là tiếp đón. Khi tiếp đón lễ tân sẽ khai thác thông tin bệnh nhân và thực hiện đăng ký dịch vụ giúp bệnh nhân. Sau khi đăng ký dịch vụ, người bệnh sẽ được hướng dẫn đến khu vực khám bệnh để bác sĩ thực hiện khám cơ bản nhằm mục tiêu đánh giá tình trạng chung của bệnh nhân. Nếu như người bệnh không cần thêm dịch vụ thì sẽ được chẩn đoán bệnh và thực hiện thanh toán, sau đó quy trình sẽ kết thúc. Khi người bệnh cần phải chỉ định dịch vụ như: Điều trị dài hạn, phẫu thuật – thủ thuật thì sẽ được chuyển sang bước chỉ định dịch vụ. Sau khi dịch vụ chỉ định được hoàn thành thì bác sĩ sẽ tiến hành chẩn đoán bệnh và sau đó người bệnh sẽ thực hiện thanh toán và kết thúc quy trình.

2.2. Biểu đồ usecase tổng quát

Biểu đồ 2.1. Use case tổng quát toàn hệ thống



2.3. Các chức năng của hệ thống

Bảng 2.1. Thống kê các chức năng của hệ thống

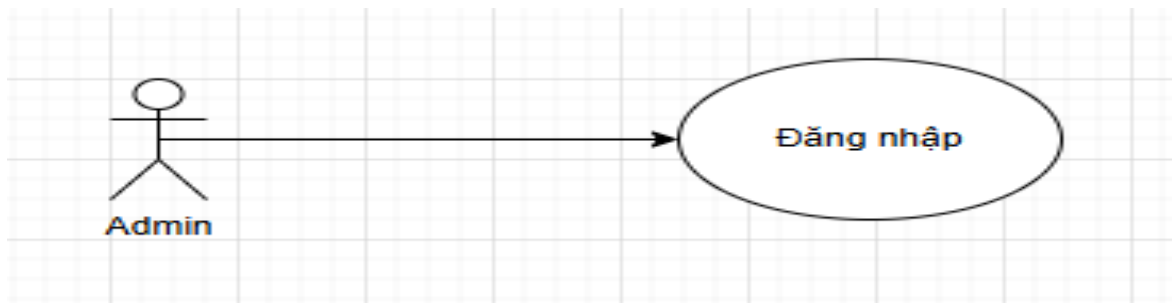
STT	Chức năng	Ý nghĩa
1	Đăng nhập	Cho phép Admin đăng nhập vào hệ thống
2	Đăng xuất	Cho phép Admin rời khỏi hệ thống
3	Quản lý tiếp đón bệnh nhân	Cho phép xem danh lịch hẹn đồng thời thêm, sửa và xóa lịch hẹn
4	Khám bệnh	Thực hiện khám bệnh với những bệnh nhân
5	Phẫu thuật – thủ thuật	Thực hiện điều trị phẫu thuật – thủ thuật với những bệnh nhân được chỉ định

6	Điều trị dài hạn	Thực hiện điều trị dài hạn với những bệnh nhân được chỉ định
7	Thu ngân	Thực hiện thanh toán với những bệnh nhân đã hoàn thành khám, chữa bệnh
8	Báo cáo	Thống kê dữ liệu như: Doanh thu, số bệnh nhân, số ca hẹn,...
9	Quản lý vật dụng – thiết bị	Thêm, sửa, xóa vật dụng thiết bị

2.4. Chức năng đăng nhập

2.4.1. Biểu đồ use case

Biểu đồ 2.2. Use case chức năng đăng nhập



2.4.2. Đặc tả use case

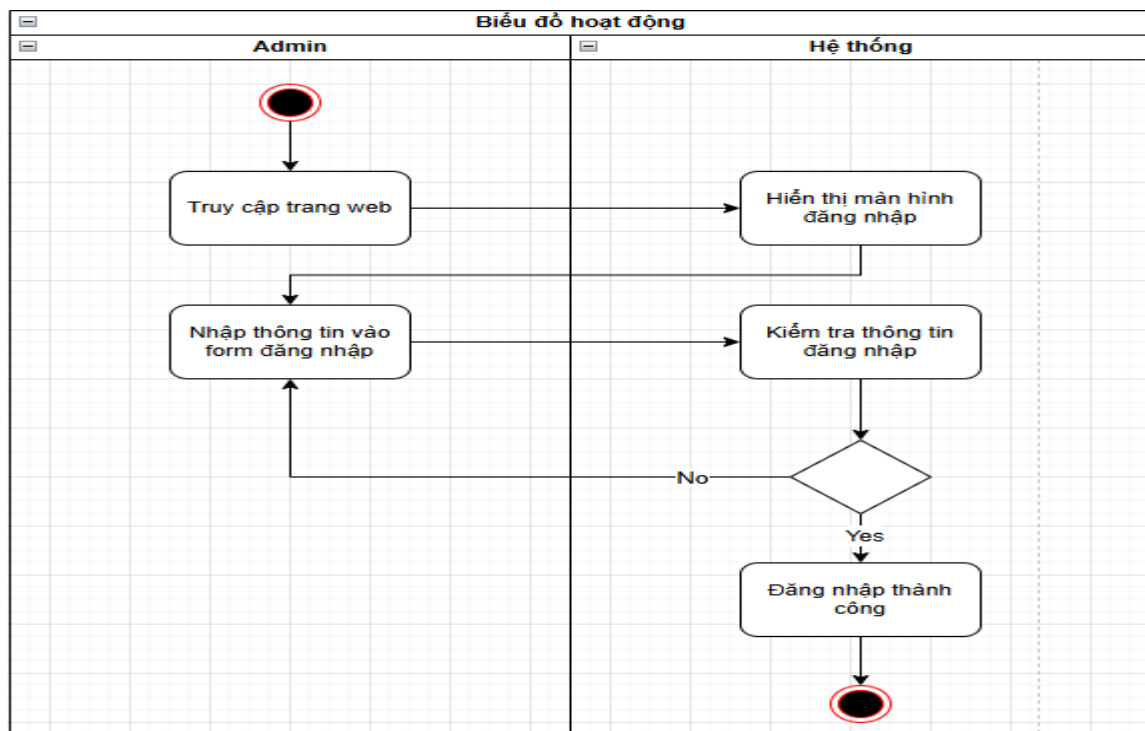
Bảng 2.2. Đặc tả use case chức năng đăng nhập

Tên usecase	Đăng nhập
Tác nhân chính	Admin
Tiền điều kiện	Đã có tài khoản và mật khẩu đăng nhập
Đảm bảo tối thiểu	Nhập đúng tài khoản và mật khẩu đăng nhập
Đảm bảo thành công	Đăng nhập thành công với tài khoản và mật khẩu đăng nhập
Kích hoạt	Truy cập trang web => Đăng nhập

Chuỗi sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"> 1. Thủ thư truy cập vào trang web lần đầu hoặc sau khi đăng xuất 2. Hệ thống hiển thị màn hình đăng nhập 3. Thủ thư nhập tài khoản và mật khẩu đăng nhập 4. Hệ thống kiểm tra thông tin đăng nhập 5. Đăng nhập thành công và hiển thị màn hình quản lí nhà khoa
Ngoại lệ	<ol style="list-style-type: none"> 5.1 Thông tin đăng nhập sai 5.2 Hệ thống thông báo lỗi 5.3 Admin nhập lại thông tin đăng nhập

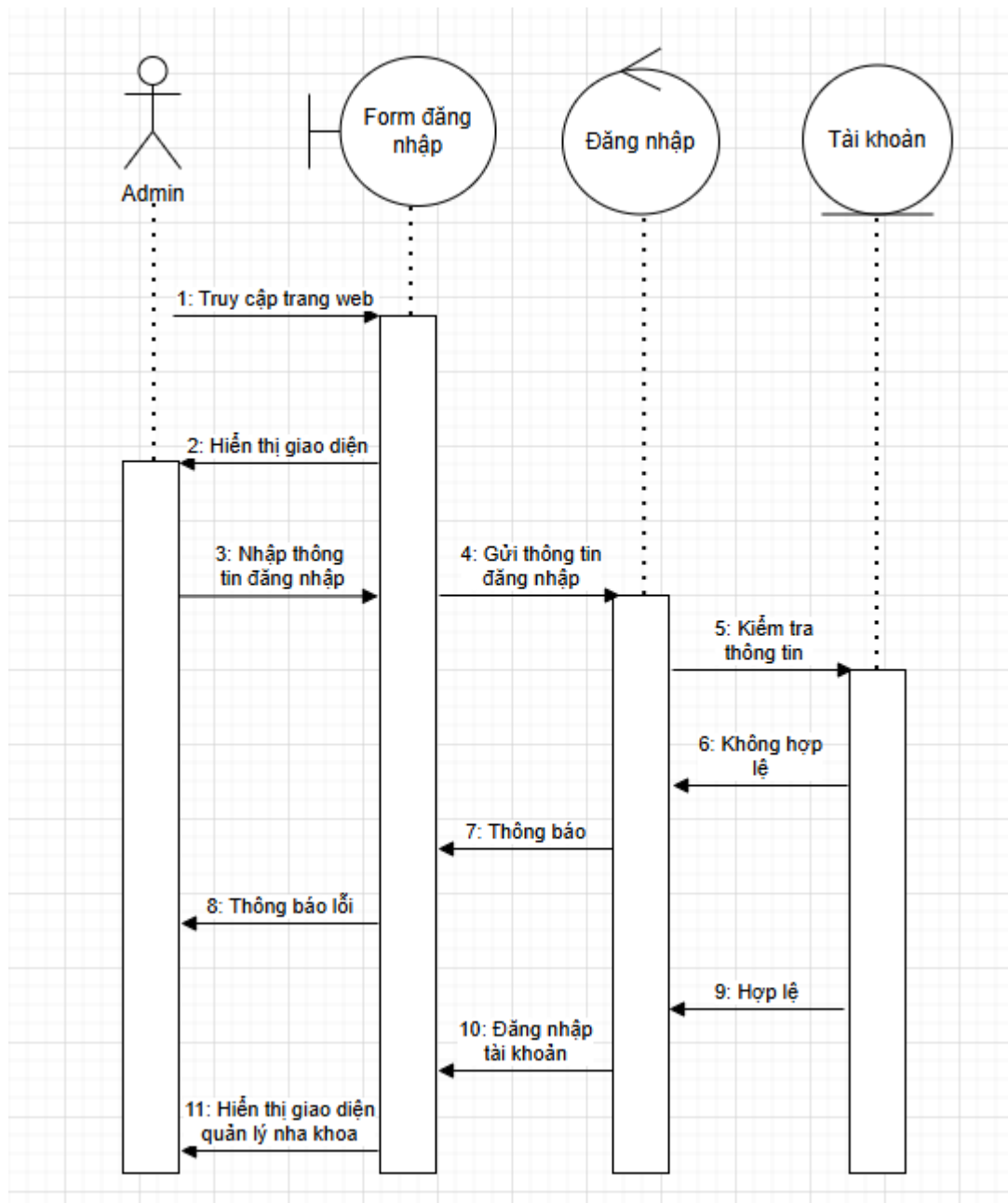
2.4.3. Biểu đồ hoạt động

Biểu đồ 2.3. Biểu đồ hoạt động chức năng đăng nhập



2.4.4. Biểu đồ tuần tự

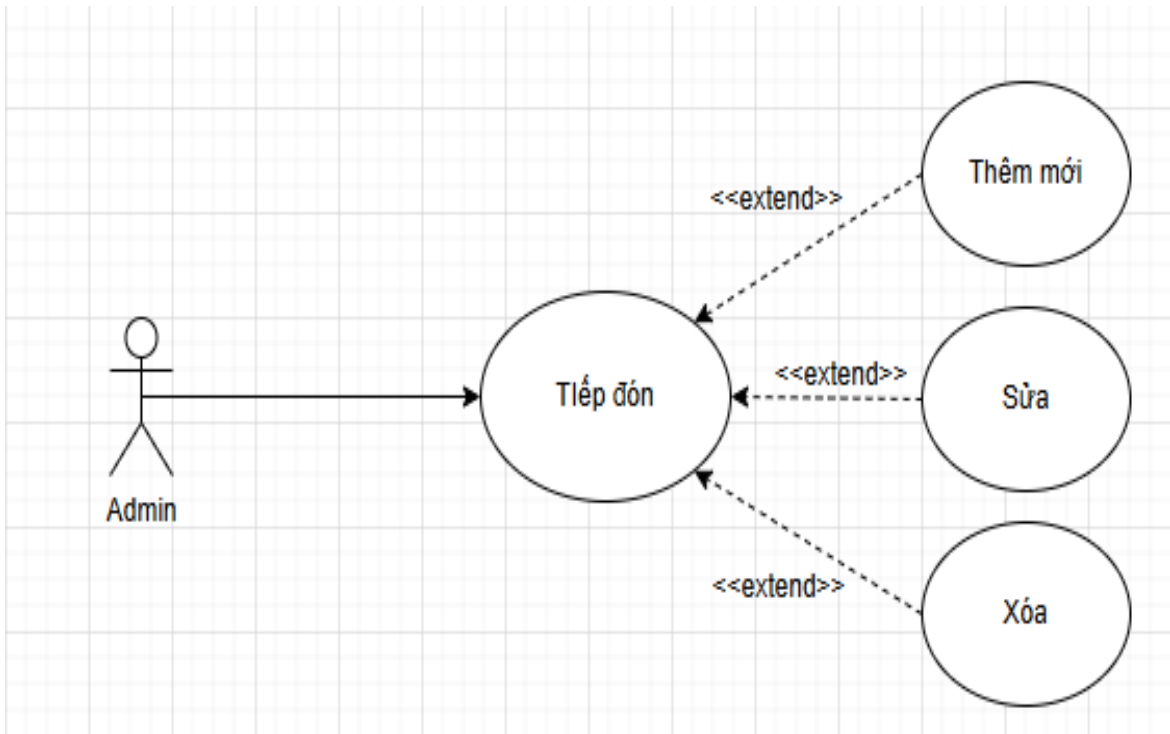
Biểu đồ 2.4. Biểu đồ tuần tự chức năng đăng nhập



2.5. Chức năng tiếp đón bệnh nhân

2.5.1. Biểu đồ use case

Biểu đồ 2.5. Use case chức năng tiếp đón



2.5.2. Đặc tả use case

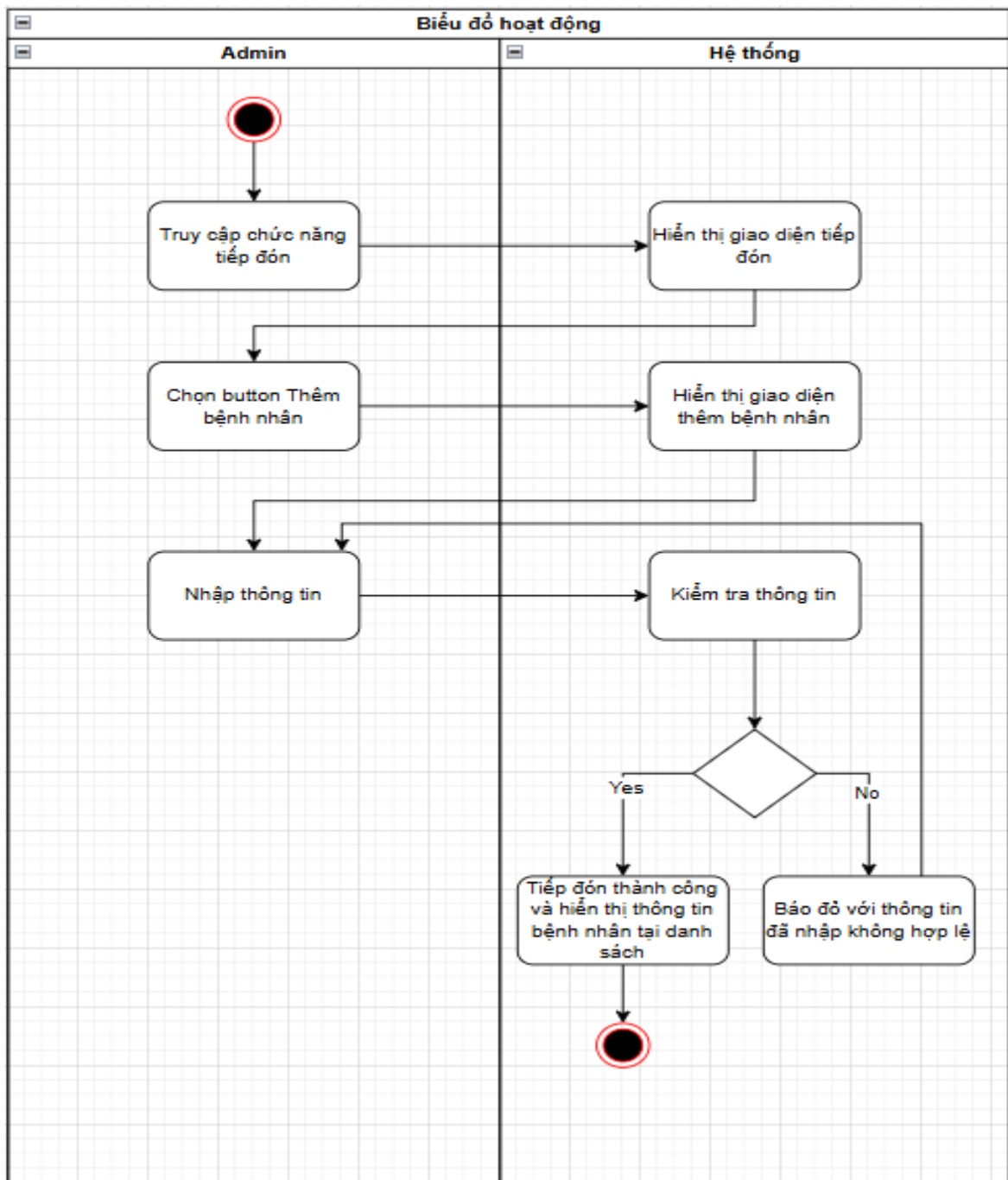
Bảng 2.3. Đặc tả use case chức năng tiếp đón

Tên usecase	Thêm mới bệnh nhân
Tác nhân chính	Admin
Tiền điều kiện	Admin đã đăng nhập hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Admin chọn chức năng tiếp đón và hệ thống hiển thị giao diện tiếp đón
Đảm bảo thành công	Thêm mới bệnh nhân thành công
Kích hoạt	Chọn Tiếp đón => Thêm bệnh nhân

Chuỗi sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin chọn chức năng tiếp đón trong giao diện quản lý nha khoa 2. Hệ thống hiển thị giao diện tiếp đón gồm danh sách các bệnh nhân đã được tiếp đón 3. Admin chọn nút nhấn Thêm bệnh nhân 4. Hệ thống hiển thị giao diện Thêm bệnh nhân 5. Admin nhập các thông tin và nhấn Tiếp đón 6. Hệ thống kiểm tra thông tin về các trường tiếp đón đã đúng định dạng và không để trống các trường thông tin bắt buộc 7. Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống thêm thông tin bệnh nhân vào cơ sở dữ liệu và hiển thị bệnh nhân vừa thêm tại danh sách tiếp đón
Ngoại lệ	<ol style="list-style-type: none"> 7.1. Thông tin nhập không hợp lệ 7.2. Hệ thống thông báo lỗi tại các trường thông tin không hợp lệ 7.3. Admin nhập lại thông tin và nhấn thêm mới

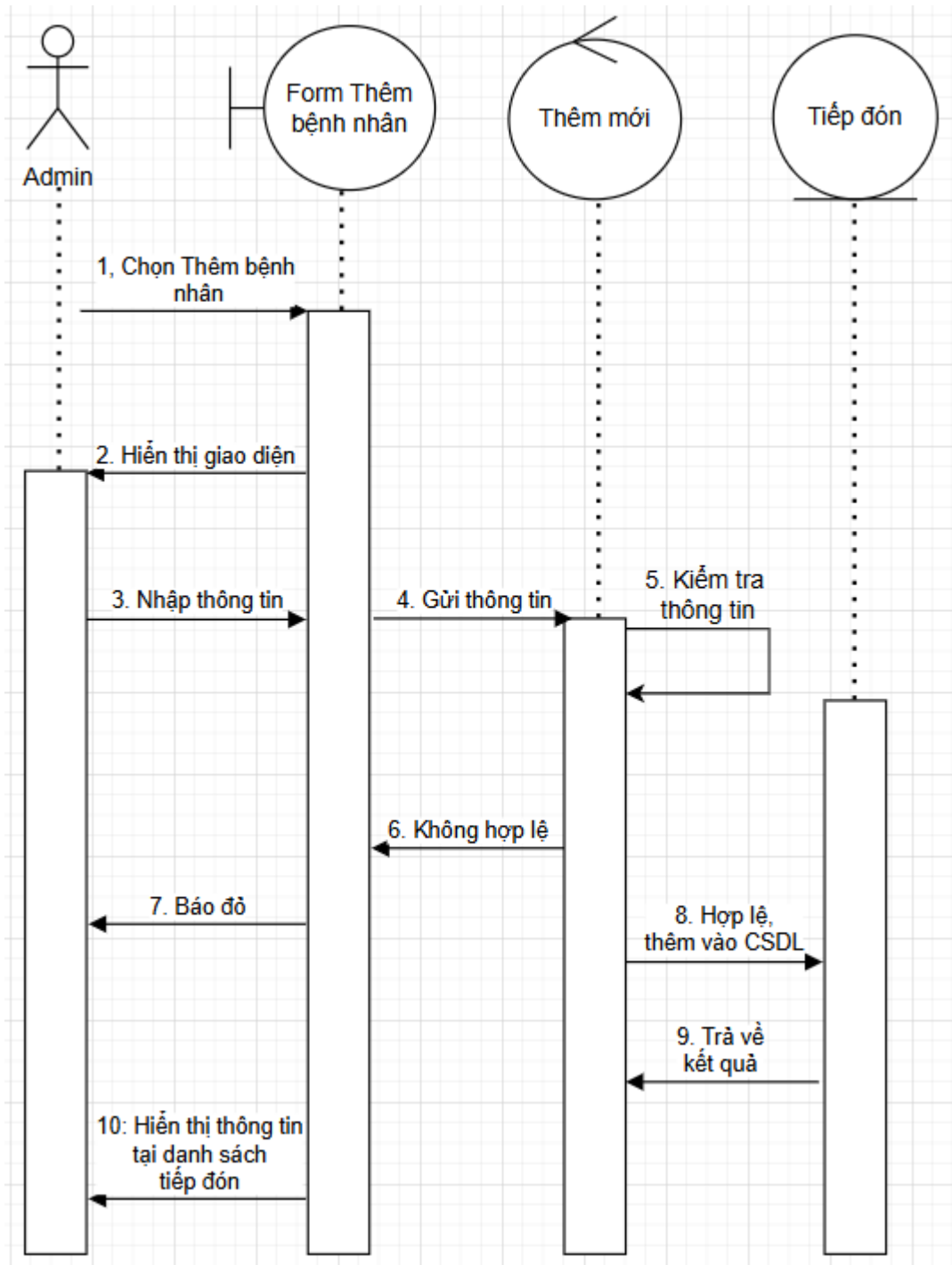
2.5.3. Biểu đồ hoạt động

Biểu đồ 2.6. Biểu đồ hoạt động chức năng tiếp đón



2.5.4. Biểu đồ tuần tự

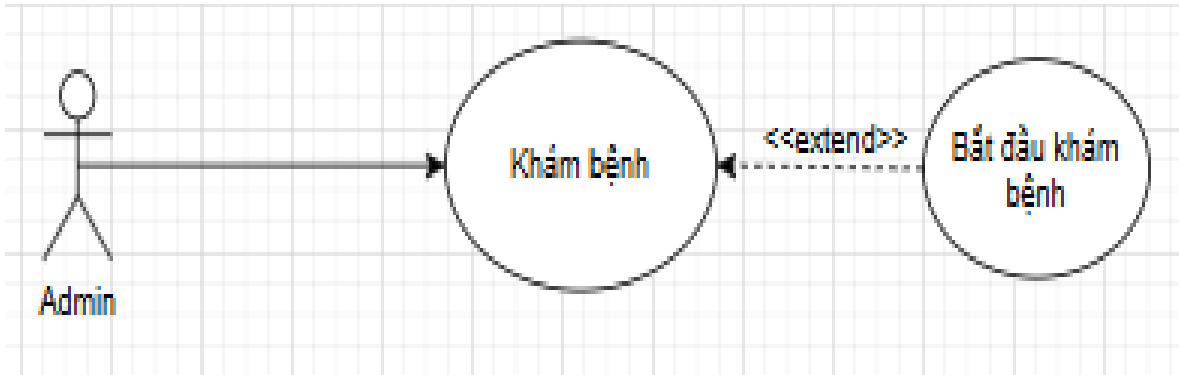
Biểu đồ 2.7. Biểu đồ hoạt động chức năng tiếp đón



2.6. Chức năng khám bệnh

2.6.1. Biểu đồ use case

Biểu đồ 2.8. Use case chức năng khám bệnh



2.6.2. Đặc tả usecase

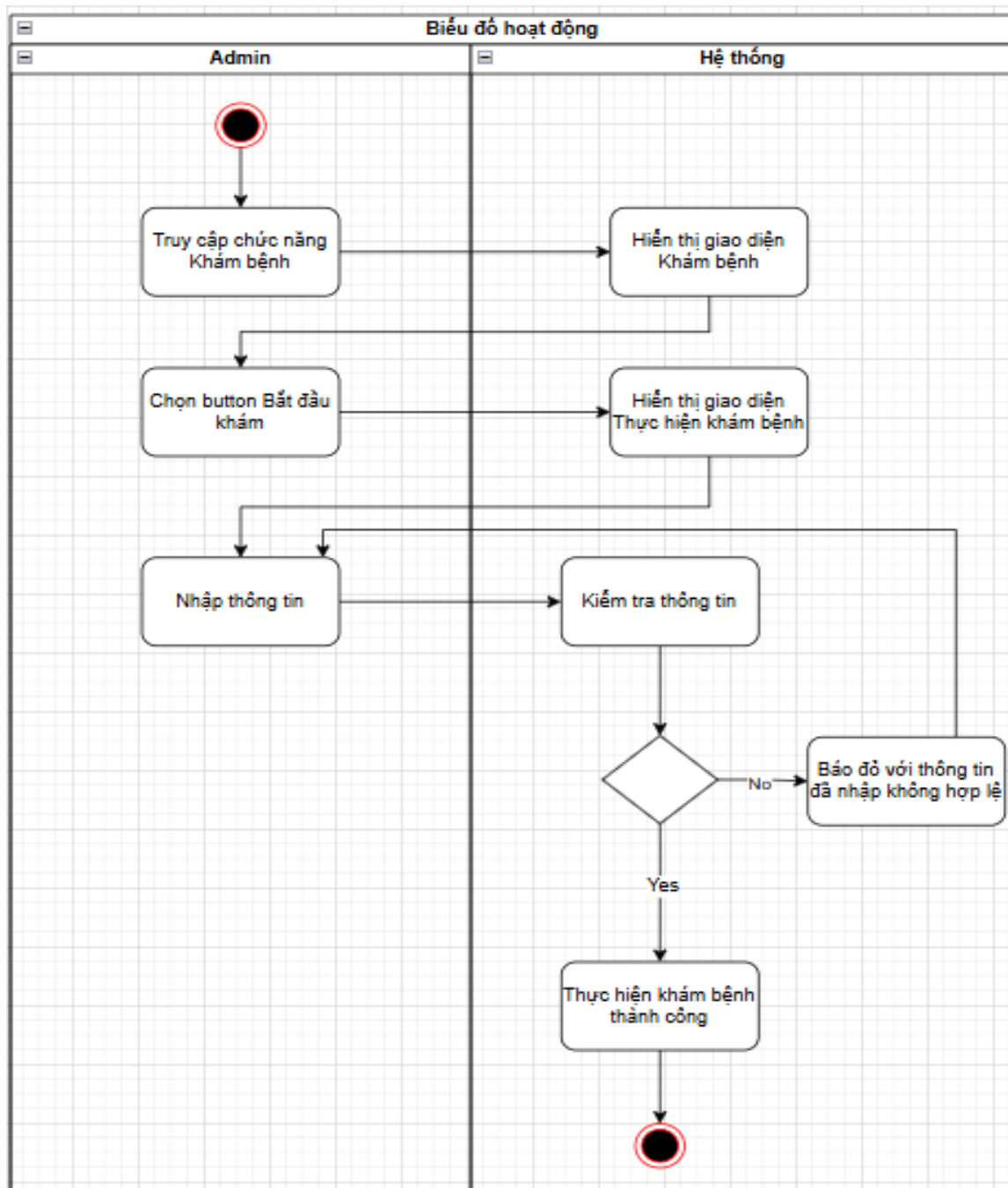
Bảng 2.4. Đặc tả use case chức năng khám bệnh

Tên usecase	Khám bệnh
Tác nhân chính	Admin
Tiền điều kiện	Admin đã đăng nhập hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Admin chọn chức năng khám bệnh và hệ thống hiển thị giao diện tiếp đón
Đảm bảo thành công	Khám và thực hiện chỉ định cho bệnh nhân thành công
Kích hoạt	Chọn Khám bệnh => Bắt đầu khám
Chuỗi sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"> Admin chọn chức năng khám bệnh trong giao diện quản lý nha khoa Hệ thống hiển thị giao diện khám bệnh gồm danh sách các bệnh nhân đang Chờ khám Admin chọn nút Bắt đầu khám Hệ thống hiển thị giao diện Thực hiện khám bệnh Admin nhập các thông tin và nhấn Xác nhận

	<p>6. Hệ thống kiểm tra thông tin về các trường tiếp đón đã đúng định dạng và không để trống các trường thông tin bắt buộc</p> <p>7. Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống thông báo “Quá trình khám bệnh hoàn thành!”</p>
Ngoại lệ	<p>7.1. Thông tin nhập không hợp lệ</p> <p>7.2. Hệ thống thông báo lỗi tại các trường thông tin không hợp lệ</p> <p>7.3. Admin nhập lại thông tin và nhấn Xác nhận</p>

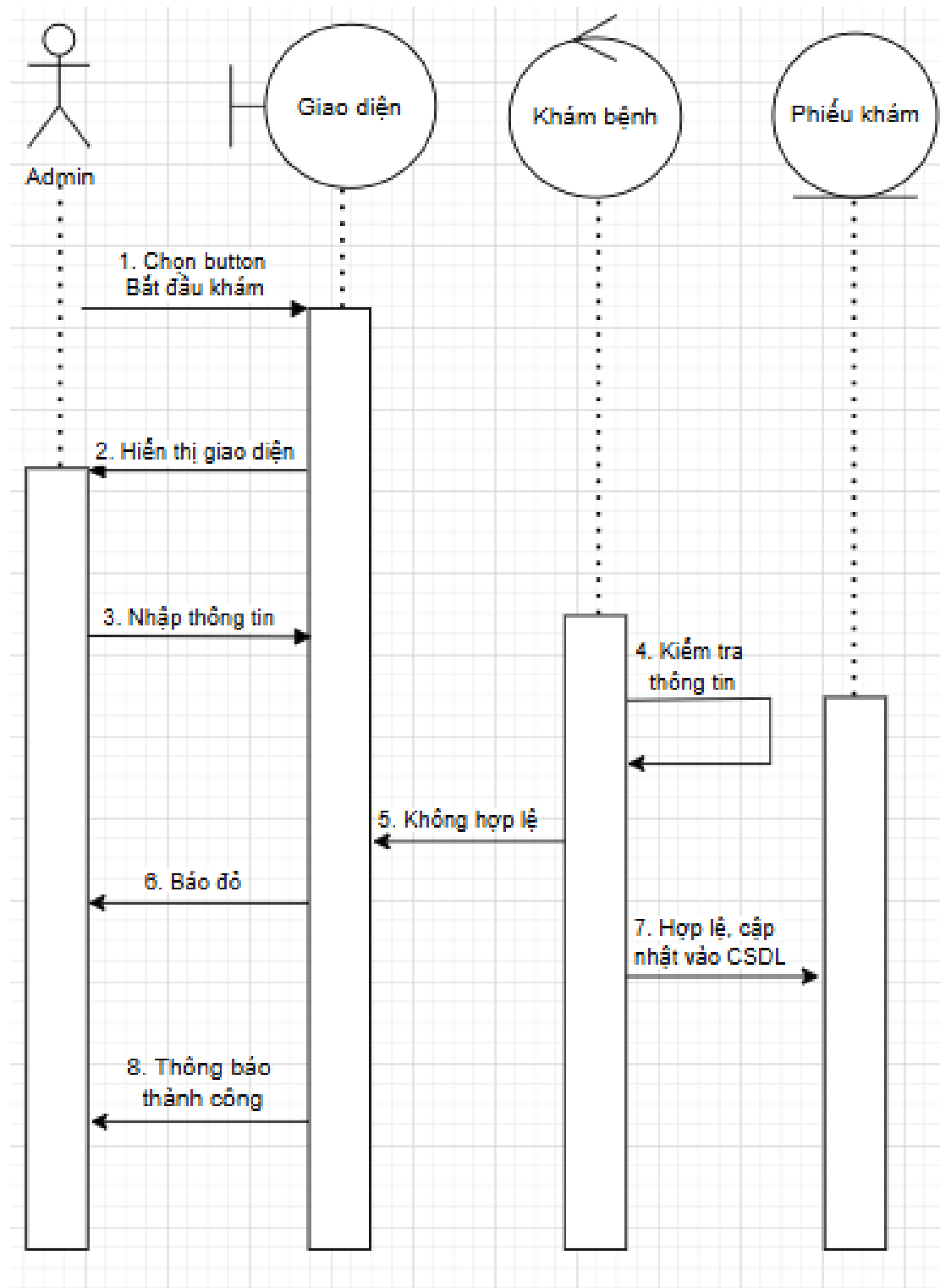
2.6.3. Biểu đồ hoạt động

Biểu đồ 2.9. Biểu đồ hoạt động chức năng khám bệnh



2.6.4. Biểu đồ tuần tự

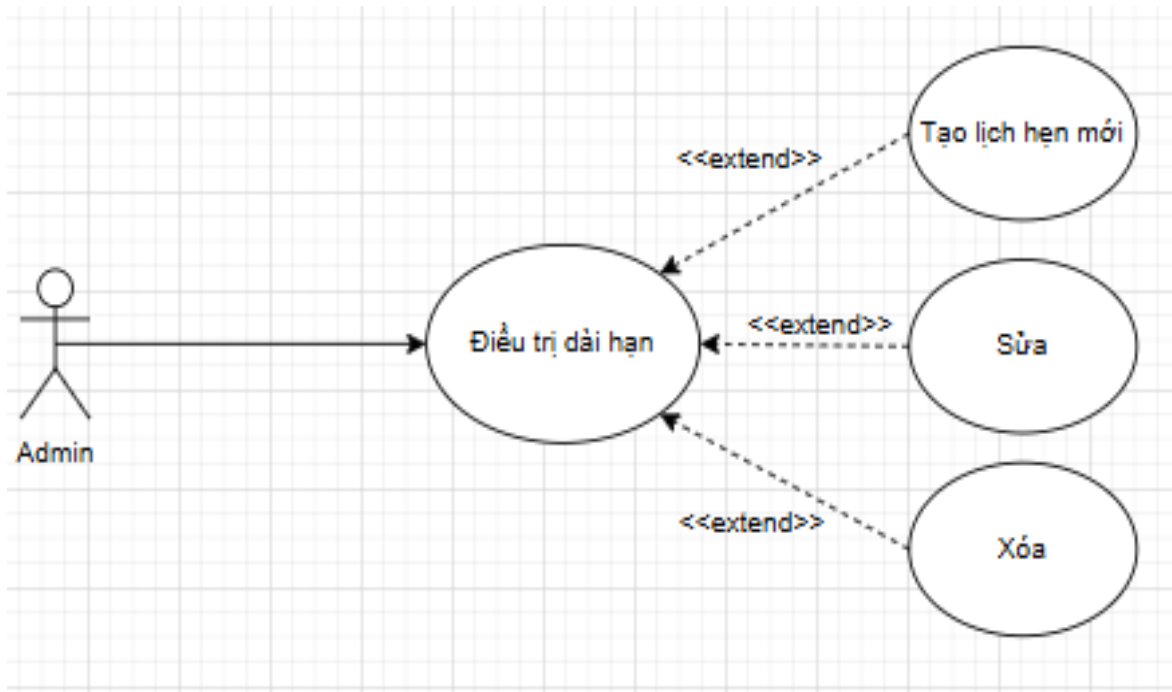
Biểu đồ 2.10. Biểu đồ tuần tự chức năng khám bệnh



2.7. Chức năng điều trị dài hạn

2.7.1. Biểu đồ use case

Biểu đồ 2.11. Biểu đồ use case chức năng điều trị dài hạn



2.7.2. Đặc tả use case

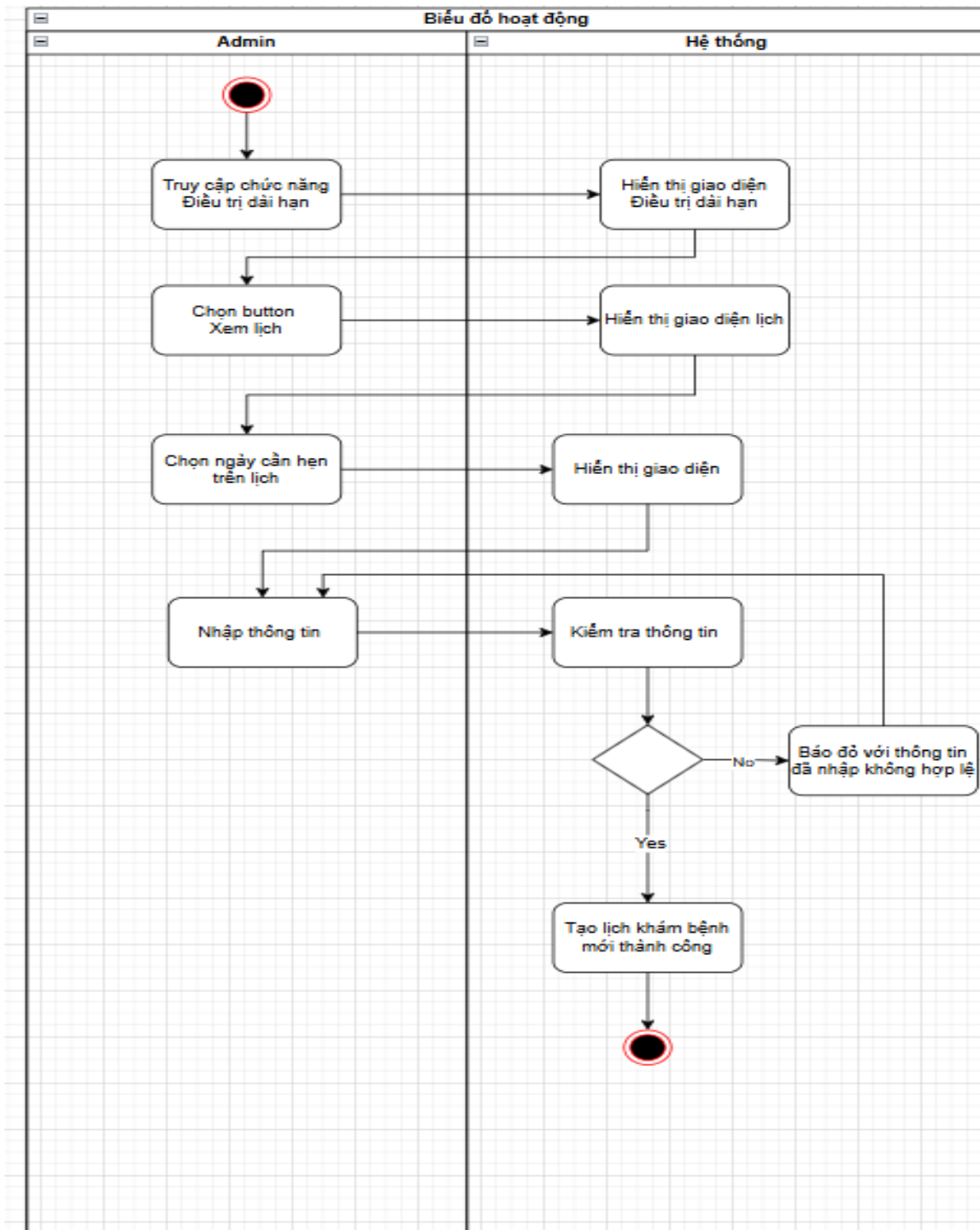
Bảng 2.5. Đặc tả use case chức năng điều trị dài hạn

Tên usecase	Chức năng tạo lịch hẹn mới trong điều trị dài hạn
Tác nhân chính	Admin
Tiền điều kiện	Admin đã đăng nhập hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Admin chọn chức năng Điều trị dài hạn và hệ thống hiển thị giao diện Điều trị dài hạn
Đảm bảo thành công	Thực hiện tạo lịch hẹn mới cho bệnh nhân thành công

Kích hoạt	Chọn Điều trị dài hạn => Xem lịch
Chuỗi sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin chọn chức năng Điều trị dài hạn trong giao diện quản lý nha khoa 2. Hệ thống hiển thị giao diện Điều trị dài hạn gồm danh sách các bệnh nhân đang điều trị 3. Admin chọn chức năng xem lịch 4. Hệ thống hiển thị giao diện lịch 5. Admin tạo lịch hẹn mới bằng cách nhấn vào ngày cần hẹn trong giao diện lịch 6. Hệ thống kiểm tra thông tin về các trường tiếp đón đã đúng định dạng và không để trống các trường thông tin bắt buộc 7. Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống thông báo “Tạo lịch hẹn mới thành công!”
Ngoại lệ	<ol style="list-style-type: none"> 7.1. Thông tin nhập không hợp lệ 7.2. Hệ thống thông báo lỗi tại các trường thông tin không hợp lệ 7.3. Admin nhập lại thông tin và nhấn Xác nhận

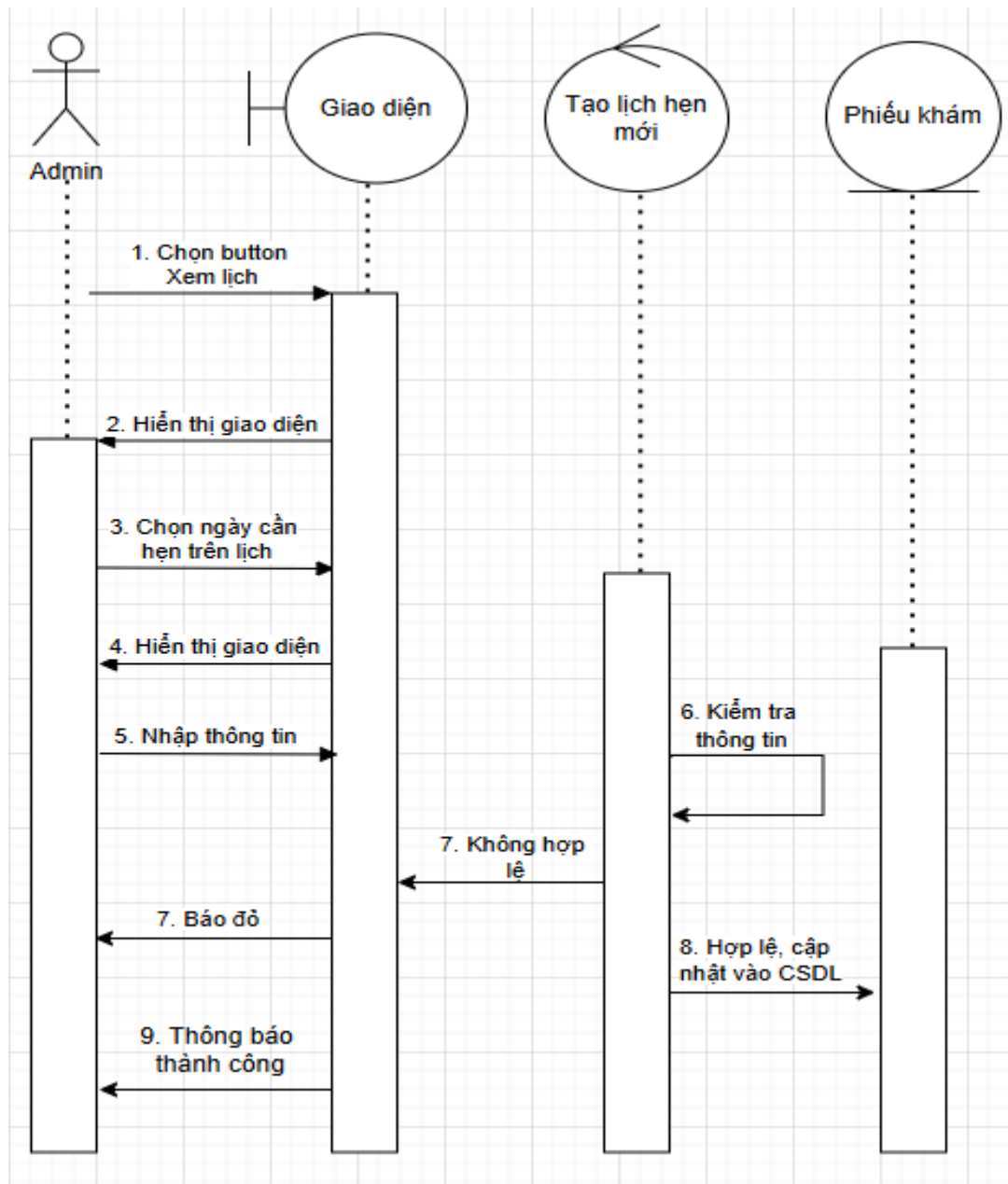
2.7.3. Biểu đồ hoạt động

Biểu đồ 2.12. Biểu đồ hoạt động chức năng điều trị dài hạn



2.7.4. Biểu đồ tuần tự

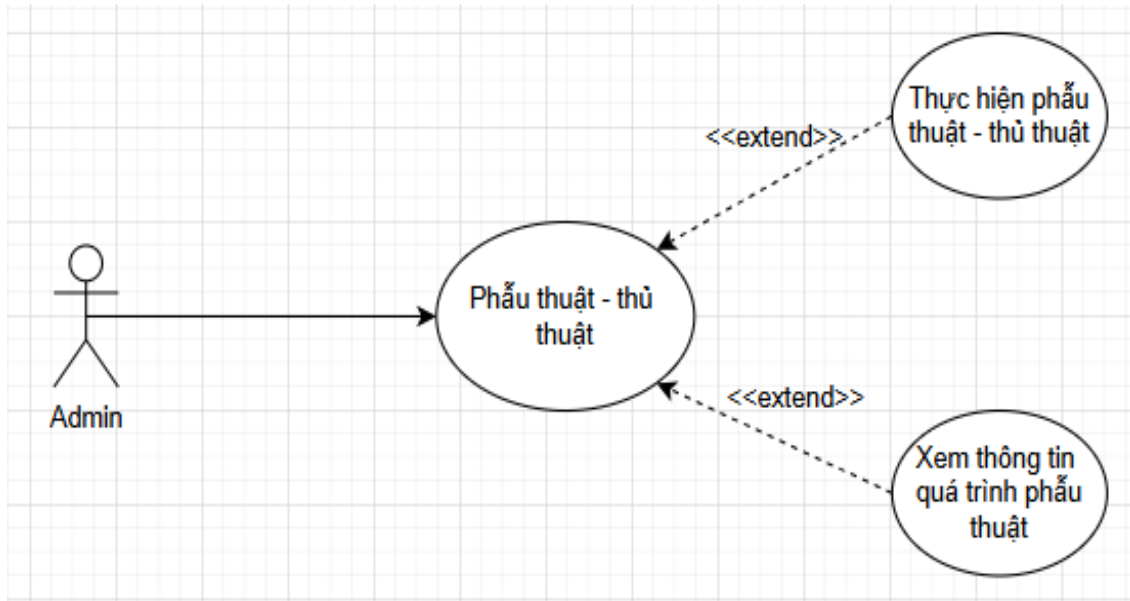
Biểu đồ 2.13. Biểu đồ tuần tự chức năng điều trị dài hạn



2.8. Chức năng phẫu thuật – thủ thuật

2.8.1. Biểu đồ use case

Biểu đồ 2.14. Use case chức năng phẫu thuật - thủ thuật



2.8.2. Chức năng thực hiện phẫu thuật – thủ thuật

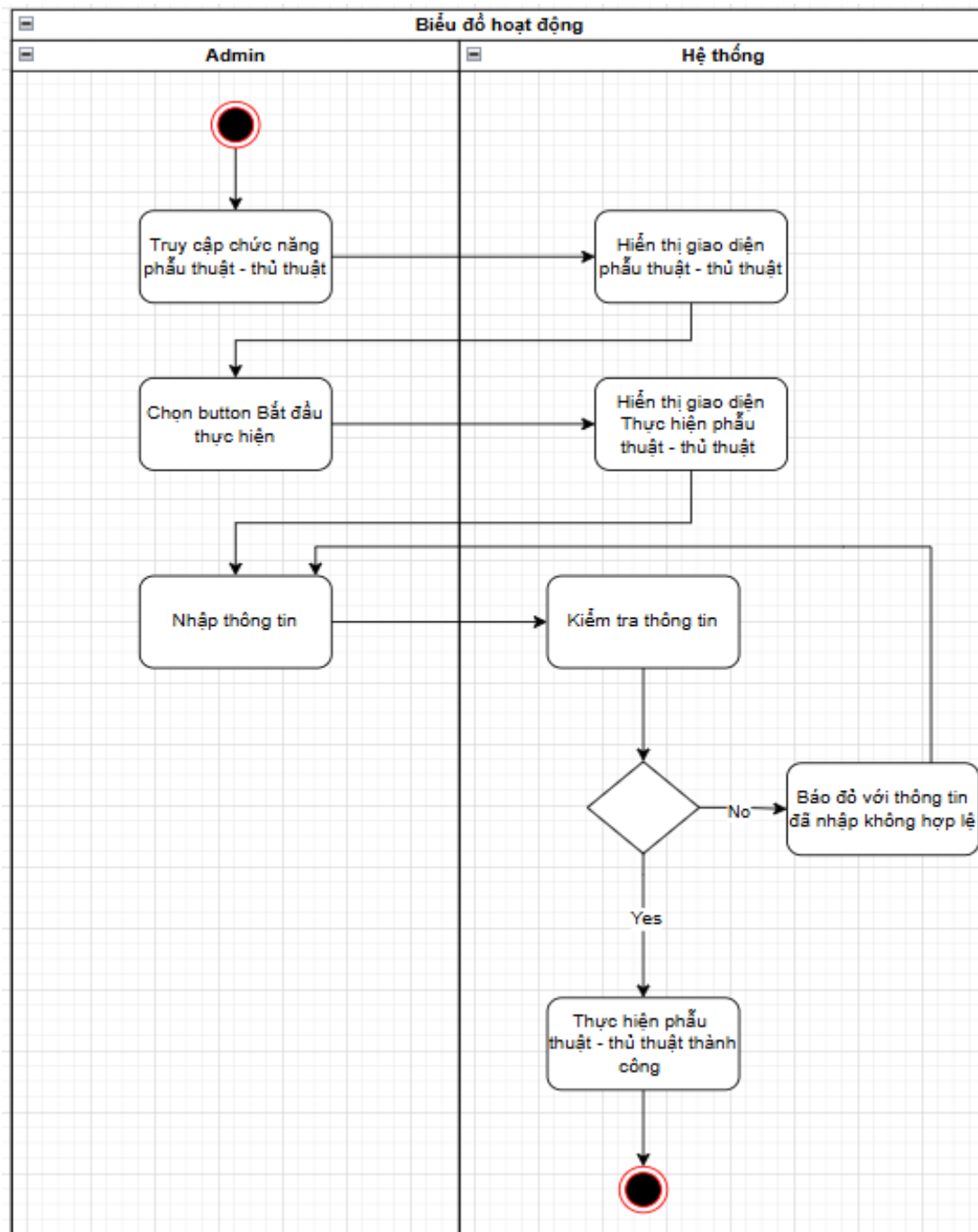
Bảng 2.6. Đặc tả use case chức năng phẫu thuật - thủ thuật

Tên usecase	Chức năng thực hiện phẫu thuật – thủ thuật
Tác nhân chính	Admin
Tiền điều kiện	Admin đã đăng nhập hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Admin chọn chức Phẫu thuật – thủ thuật và hệ thống hiển thị giao diện Phẫu thuật – thủ thuật
Đảm bảo thành công	Thực hiện phẫu thuật – thủ thuật thành công
Kích hoạt	Chọn Phẫu thuật – thủ thuật => Bắt đầu thực hiện

<p>Chuỗi sự kiện chính</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Admin chọn chức năng phẫu thuật – thủ thuật trong giao diện quản lý nha khoa 2. Hệ thống hiển thị giao diện phẫu thuật – thủ thuật gồm danh sách các bệnh nhân đang đợi thực hiện phẫu thuật – thủ thuật 3. Admin chọn nút bắt đầu thực hiện 4. Hệ thống hiển thị giao diện thực hiện phẫu thuật thủ thuật 5. Admin nhập thông tin cần thiết 6. Hệ thống kiểm tra thông tin về các đã đúng định dạng và không để trống các trường thông tin bắt buộc 7. Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống thông báo thành công
<p>Ngoại lệ</p>	<ol style="list-style-type: none"> 7.1. Thông tin nhập không hợp lệ 7.2. Hệ thống thông báo lỗi tại các trường thông tin không hợp lệ 7.3. Admin nhập lại thông tin

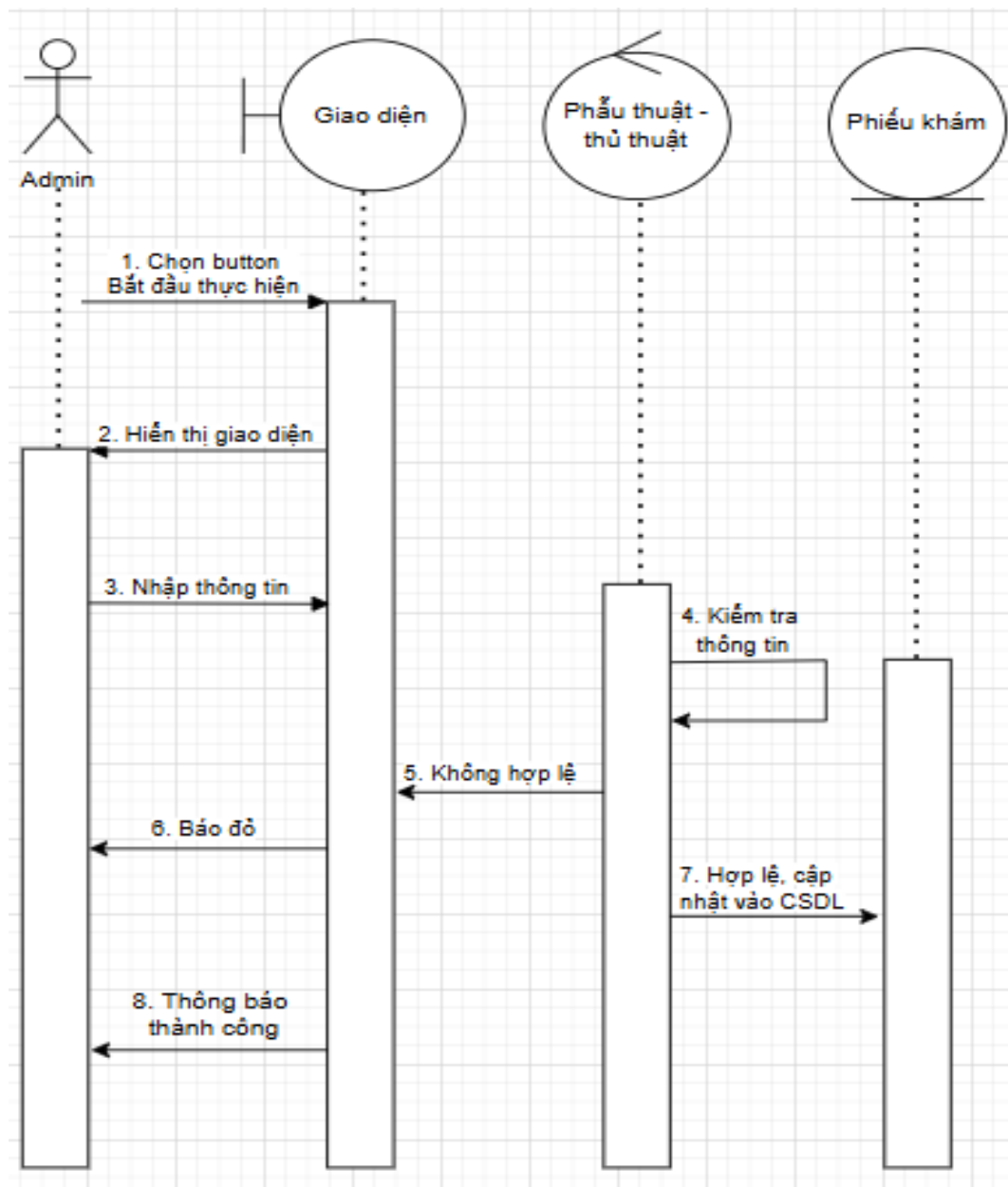
2.8.3. Biểu đồ hoạt động

Biểu đồ 2.15. Biểu đồ hoạt động chức năng phẫu thuật - thủ thuật



2.8.4. Biểu đồ tuần tự

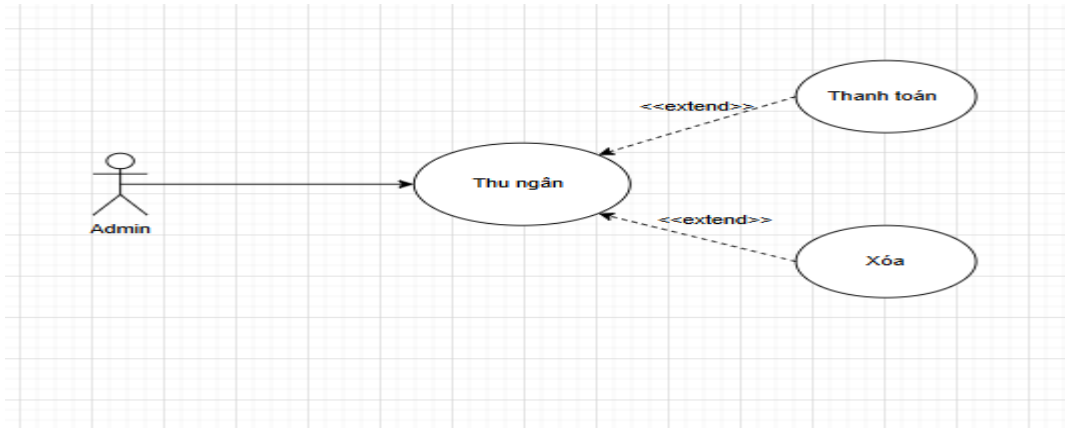
Biểu đồ 2.16. Biểu đồ tuần tự chức năng phẫu thuật - thủ thuật



2.9. Chức năng thu ngân

2.9.1. Biểu đồ use case

Biểu đồ 2.17. Biểu đồ use case chức năng thu ngân



2.9.2. Đặc tả use case

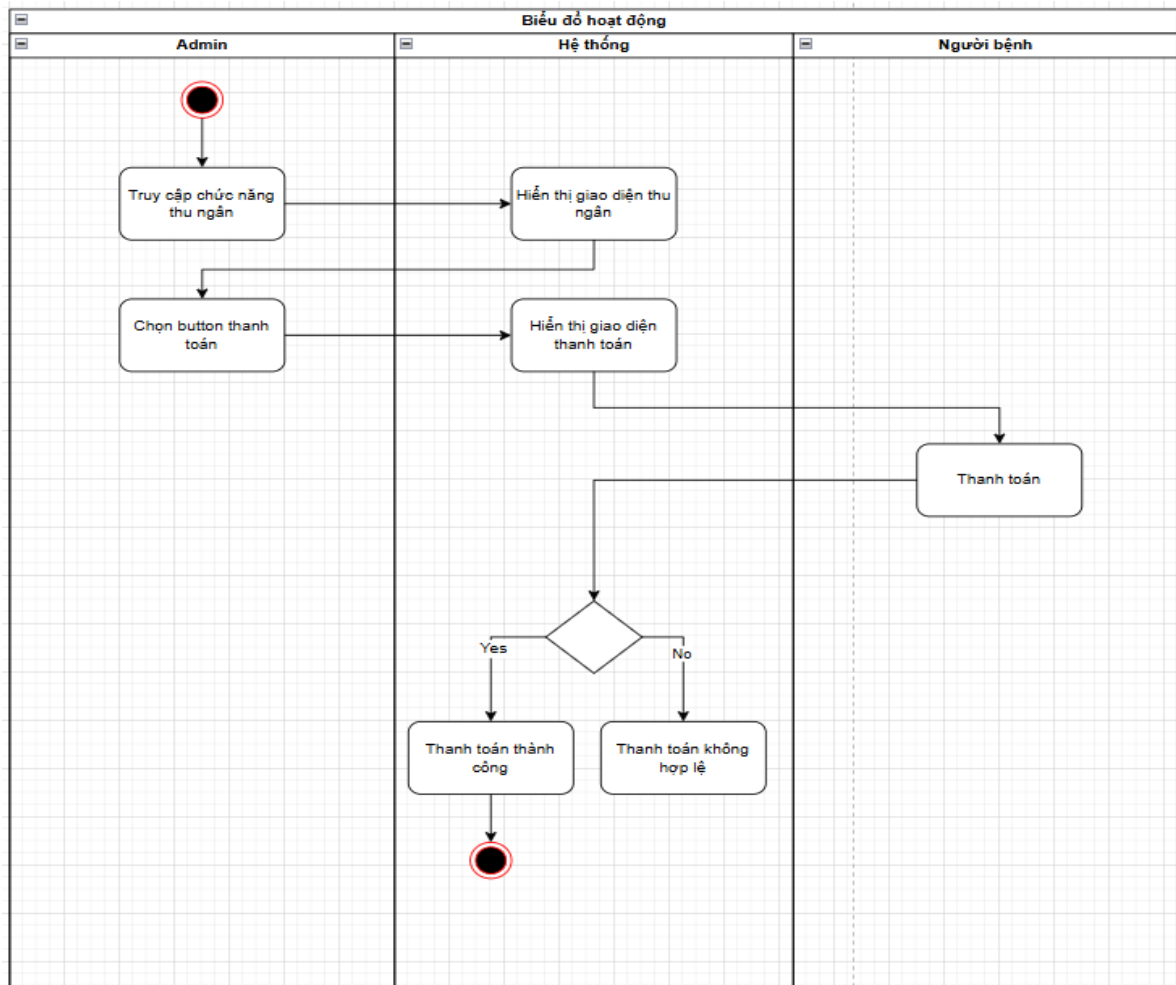
Bảng 2.7. Đặc tả use case chức năng thu ngân

Tên usecase	Chức năng thanh toán
Tác nhân chính	Admin
Tiền điều kiện	Admin đã đăng nhập hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Admin chọn chức năng thu ngân và hệ thống hiển thị giao diện thu ngân
Đảm bảo thành công	Thực hiện thanh toán cho bệnh nhân thành công
Kích hoạt	Chọn thu ngân => Thanh toán
Chuỗi sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"> Admin chọn chức năng thu ngân trong giao diện quản lý nha khoa Hệ thống hiển thị giao diện thu ngân gồm danh sách các bệnh nhân cần thanh toán Admin chọn chức năng thanh toán Hệ thống hiển thị giao diện thanh toán

	<p>5. Người bệnh thực hiện thanh toán</p> <p>6. Thanh toán thành công</p>
Ngoại lệ	6.1. Người bệnh thanh toán không thành công do không đủ tiền hoặc lỗi khác

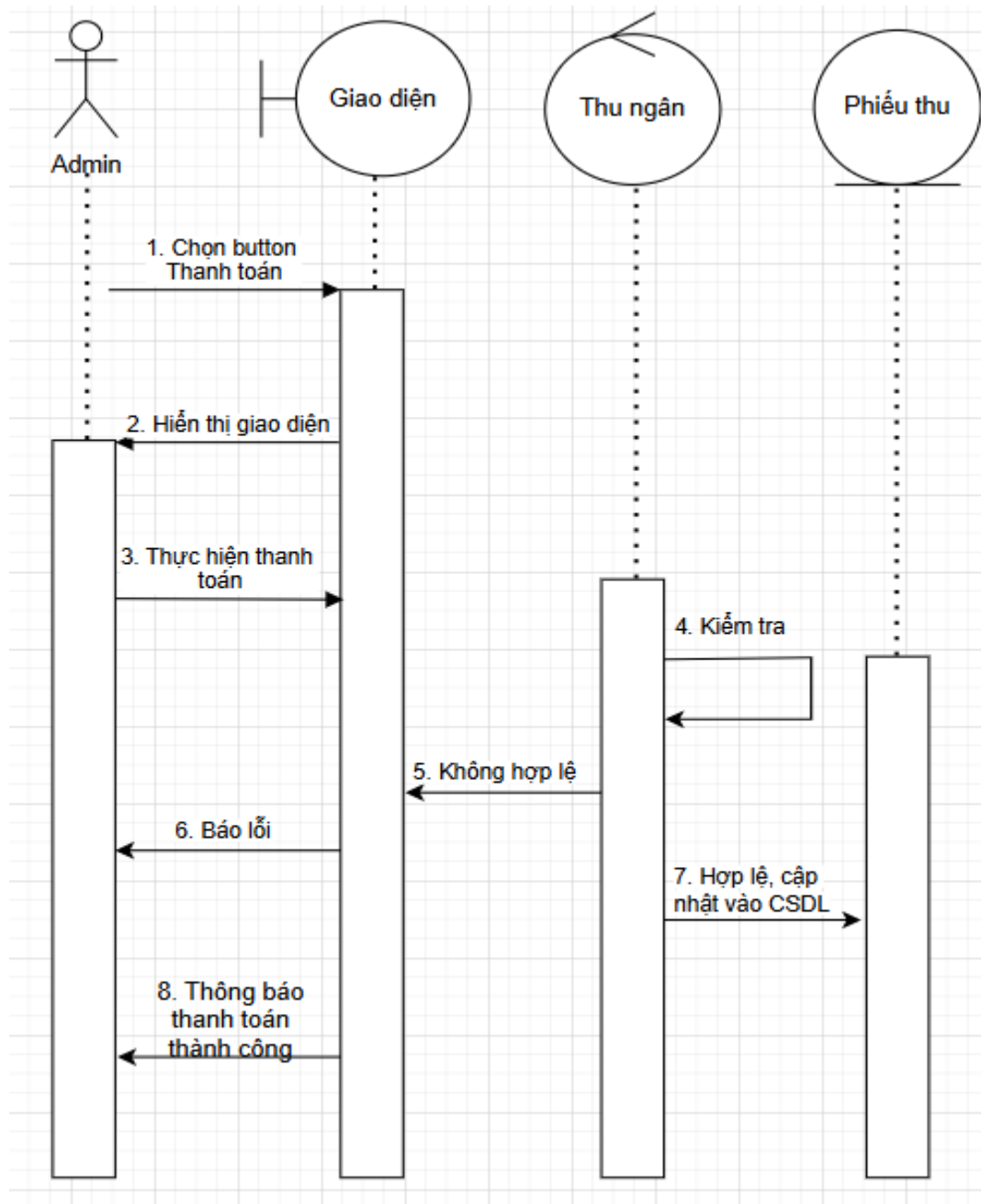
2.9.3. Biểu đồ hoạt động

Biểu đồ 2.18. Biểu đồ hoạt động chức năng thu ngân



2.9.4. Biểu đồ tuần tự

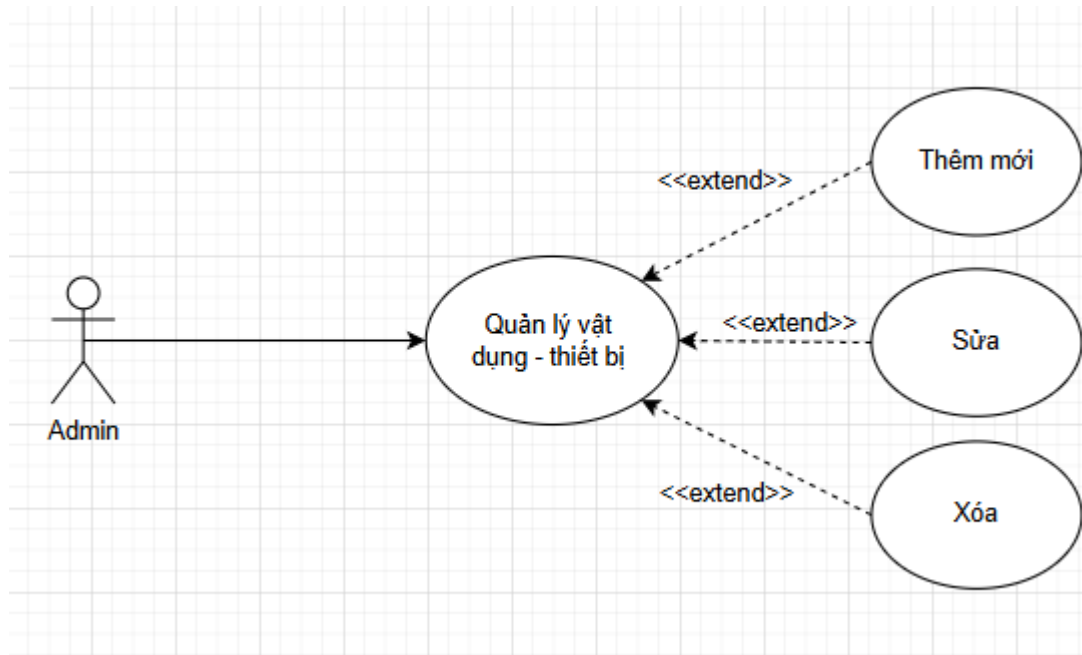
Biểu đồ 2.19. Biểu đồ tuần tự chức năng thu ngân



2.10. Chức năng quản lý vật dụng – thiết bị

2.10.1. Biểu đồ use case

Biểu đồ 2.20. Biểu đồ use case chức năng quản lý vật dụng - thiết bị



2.10.2. Đặc tả use case

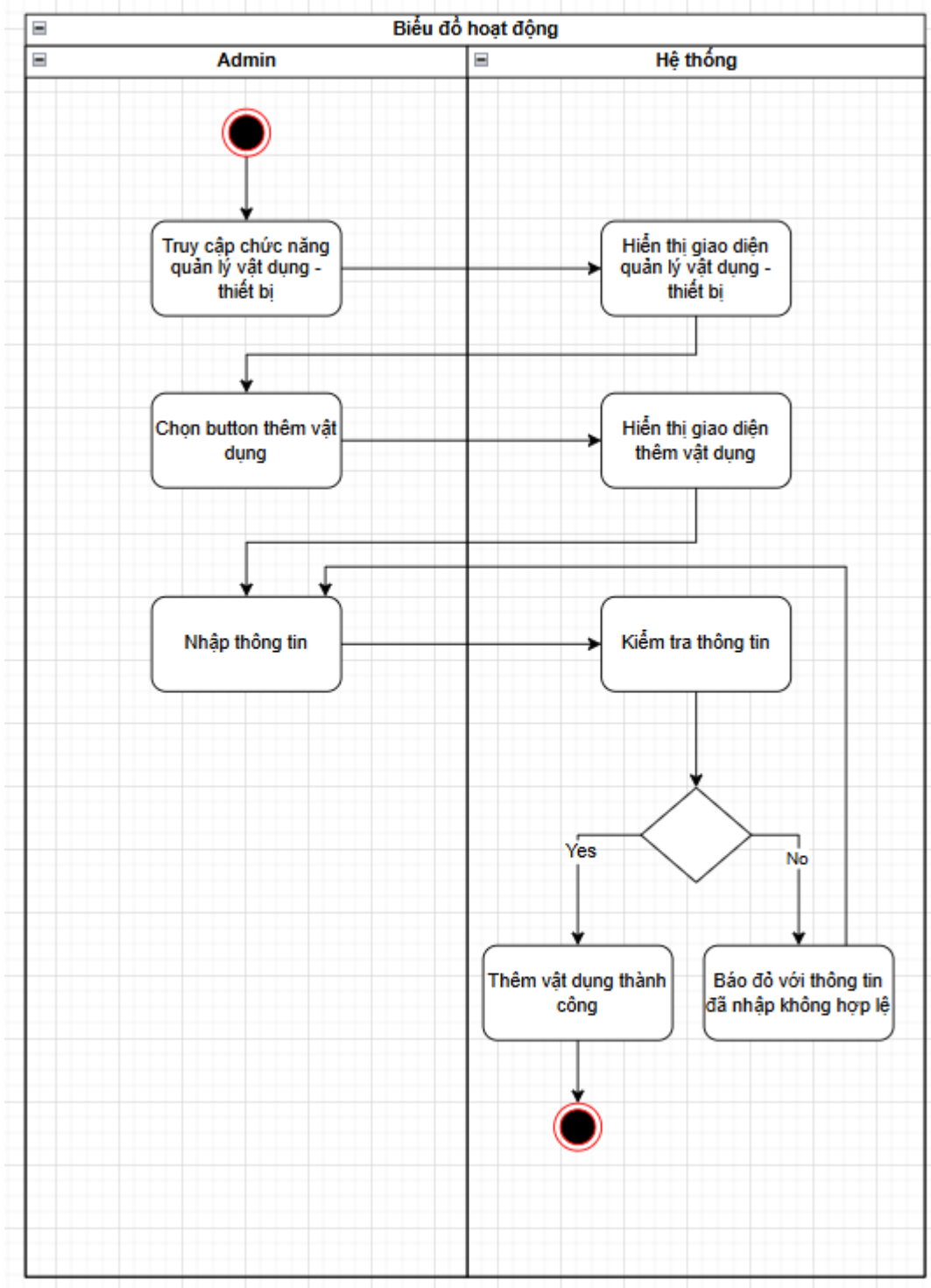
Bảng 2.8. Đặc tả use case chức năng quản lý vật dụng - thiết bị

Tên usecase	Thêm mới vật dụng – thiết bị
Tác nhân chính	Admin
Tiền điều kiện	Admin đã đăng nhập hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Admin chọn chức năng quản lý vật dụng – thiết bị và hệ thống hiển thị giao diện quản lý vật dụng – thiết bị
Đảm bảo thành công	Thêm mới vật dụng – thiết bị
Kích hoạt	Chọn Quản lý vật dụng – thiết bị => Thêm vật dụng
Chuỗi sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"> Admin chọn chức năng quản lý vật dụng – thiết bị trong giao diện quản lý nha khoa Hệ thống hiển thị giao diện quản lý vật dụng – thiết bị

	<p>gồm danh sách các vật dụng – thiết bị</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Admin chọn nút Thêm vật dụng 4. Hệ thống hiển thị giao diện Thêm vật dụng 5. Admin nhập các thông tin 6. Hệ thống kiểm tra thông tin về các trường tiếp đón đã đúng định dạng và không để trống các trường thông tin bắt buộc 7. Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống thêm vật dụng – thiết bị vào cơ sở dữ liệu và hiển thị vật dụng – thiết bị vừa thêm tại danh sách
Ngoại lệ	<ol style="list-style-type: none"> 7.1. Thông tin nhập không hợp lệ 7.2. Hệ thống thông báo lỗi tại các trường thông tin không hợp lệ 7.3. Admin nhập lại thông tin

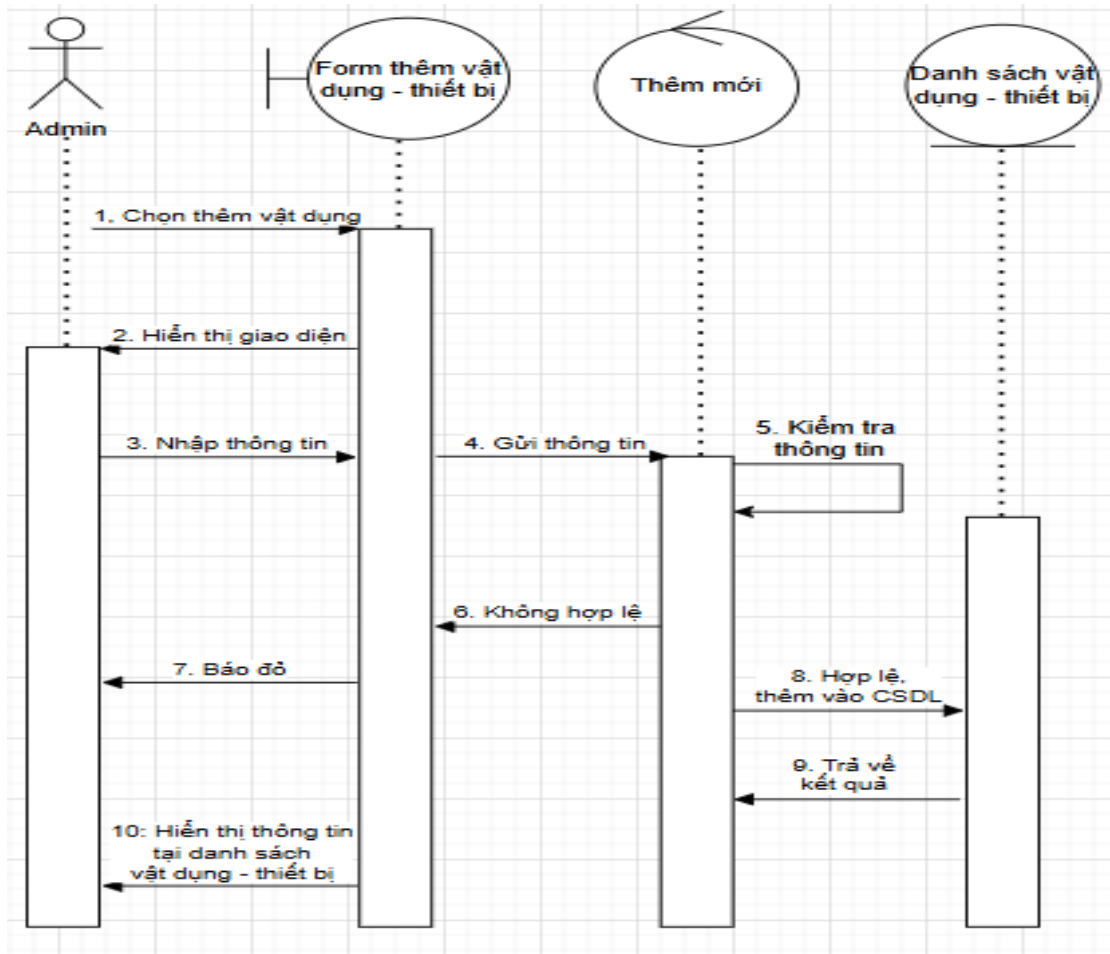
2.10.3. Biểu đồ hoạt động

Biểu đồ 2.21. Biểu đồ hoạt động chức năng quản lý vật dụng - thiết bị



2.10.4. Biểu đồ tuần tự

Biểu đồ 2.22. Biểu đồ tuần tự chức năng quản lý vật dụng - thiết bị



2.11. Thiết kế cơ sở dữ liệu

2.11.1. Cơ sở dữ liệu tiếp đón bệnh nhân

Bảng 2.9. Cơ sở dữ liệu tiếp đón bệnh nhân

STT	Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	_id	ObjectId	Id bệnh nhân
2	maBenhNhan	String	Mã bệnh nhân
3	hoTen	String	Họ tên bệnh nhân
4	email	String	Email bệnh nhân
5	soDienThoai	String	Số điện thoại bệnh nhân

6	gioiTinh	String	Giới tính bệnh nhân
7	canCuocCongDan	Number	Căn cước công dân bệnh nhân
8	diaChi	String	Địa chỉ bệnh nhân
9	ngaySinh	Date	Ngày tháng năm sinh bệnh nhân
10	doiTuong	String	Đối tượng bệnh nhân
11	thoiGianHen	Date	Thời gian tiếp đón
12	noiDung	String	Nội dung tiếp đón
13	trangThai	String	Trạng thái khám
14	createdAt	Date	Ngày tạo
15	updatedAt	Date	Ngày chỉnh sửa

2.11.2. Cơ sở dữ liệu phiếu khám

Bảng 2.10. Cơ sở dữ liệu phiếu khám

STT	Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	_id	ObjectId	Id bệnh nhân
2	maBenhNhan	Number	Mã bệnh nhân
2	mach	Number	Mạch của bệnh nhân
3	nhietDo	Float	Nhiệt độ của bệnh nhân
4	huyetAp	String	Mã của bệnh nhân
5	nhipTho	Number	Nhịp thở của bệnh nhân
6	canNang	Float	Cân nặng của bệnh nhân
7	chieuCao	Float	Chiều cao của bệnh nhân
8	bmi	Float	BMI của bệnh nhân
9	tienSuBenh	String	Tiền sử bệnh của bệnh nhân
10	khamToanThan	String	Khám toàn thân của bệnh nhân
11	khamBoPhan	String	Khám bộ phận của bệnh nhân
12	luuY	String	Lưu ý
13	chanDoanSoBo	String	Chẩn đoán sơ bộ

14	chanDoanChinh	String	Chẩn đoán chính
15	chanDoanKemTheo	String	Chẩn đoán kèm theo
16	moTaChiTiet	String	Mô tả chi tiết
17	ketLuan	String	Kết luận
18	trangThai	String	Trạng thái
19	createdAt	Date	Ngày tạo
20	updatedAt	Date	Ngày chỉnh sửa

2.11.3. Cơ sở dữ liệu dụng cụ sử dụng

Bảng 2.11. Cơ sở dữ liệu dụng cụ sử dụng

STT	Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	_id	ObjectId	Id vật dụng – thiết bị
2	tenVatDung	String	Tên vật dụng – thiết bị
3	loai	String	Loại vật dụng – thiết bị
4	tonKho	Number	Số lượng tồn kho
5	donVi	String	Đơn vị
6	nhaCungCap	String	Nhà cung cấp
7	trangThai	Number	Trạng thái
8	createdAt	Date	Ngày tạo
9	updatedAt	Date	Ngày chỉnh sửa

2.11.4. Cơ sở dữ liệu dịch vụ

Bảng 2.13. Cơ sở dữ liệu dịch vụ

STT	Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	_id	ObjectId	Id dịch vụ
2	tenDichVu	String	Tên dịch vụ
3	moTa	String	Mô tả
4	giaTien	String	Giá tiền

5	createdAt	Date	Ngày tạo
6	updatedAt	Date	Ngày chỉnh sửa

2.11.5. Cơ sở dữ liệu bác sĩ

Bảng 2.13. Cơ sở dữ liệu bác sĩ

STT	Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	_id	ObjectId	Id bác sĩ
2	hoTen	String	Họ tên bác sĩ
3	createdAt	Date	Ngày tạo
4	updatedAt	Date	Ngày chỉnh sửa

2.11.6. Cơ sở dữ liệu tài khoản

Bảng 2.14. Cơ sở dữ liệu tài khoản

STT	Tên trường	Kiểu dữ liệu	Mô tả
1	_id	ObjectId	Id tài khoản
2	username	String	Tên tài khoản
3	password	String	Mật khẩu

CHƯƠNG 3

KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

3.1. Cấu hình thiết bị và môi trường cài đặt

3.1.1. Cấu hình phần cứng

- Máy chủ phát triển:
 - + CPU: Intel Core i5.
 - + RAM: 16GB.
 - + Ổ cứng: SSD 512GB.
 - + Kết nối mạng: Băng thông trên 10 Mbps.
- Máy trạm (Client):
 - + CPU: Intel Core i3 hoặc tương đương.
 - + RAM: 4GB trở lên.
 - + Ổ cứng: SSD hoặc HDD dung lượng tối thiểu 128GB.
 - + Trình duyệt: Chrome (phiên bản mới nhất).

3.1.2. Cấu hình phần mềm

- Hệ điều hành:
 - + Máy chủ: Windows Server 2024.
 - + Máy trạm: Windows 11.
- Công cụ phát triển:
 - + Nodejs: Phiên bản mới nhất để hỗ trợ tốt cho Nextjs và ExpressJS.
 - + Expressjs: Dùng để triển khai môi trường container hóa.
 - + Visual Studio Code: IDE chính cho việc phát triển.
 - + Git: Quản lý mã nguồn.

3.2. Bảo mật hệ thống

3.2.1. Bảo mật truy cập

Hệ thống phần mềm quản lý nha khoa được thiết kế và vận hành hoàn toàn trên hạ tầng mạng nội bộ của phòng khám, từ đó đảm bảo tính bảo mật và an toàn cho dữ

liệu y tế và thông tin cá nhân của bệnh nhân. Tất cả các kết nối truy cập đều phải thông qua mạng nội bộ, kết hợp với cơ chế kiểm soát truy cập chặt chẽ thông qua xác thực người dùng (tài khoản và mật khẩu). Nhờ đó, phòng khám có thể yên tâm vận hành ổn định, bảo vệ tối ưu quyền riêng tư và an toàn thông tin của bệnh nhân.

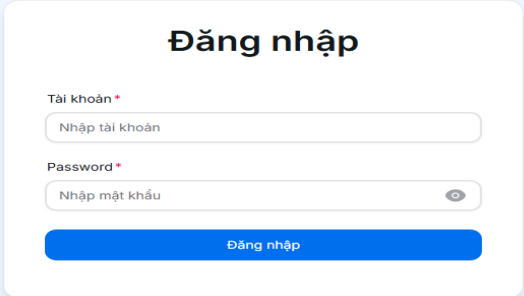
3.2.2. Bảo mật tài khoản

```
_id: ObjectId('686e3a6fe3b28e92900e8f8d')
username: "admin"
password: "$2b$10$4aBCXaZzC/D2Bmbo3gBkW.LJ4ECH.mJo0FZ.LBe8QDS0R4oJRS3sm"
_v: 0
```

Hình 3.1. Bảo mật cơ sở dữ liệu tài khoản

Dữ liệu tài khoản đã thực hiện theo tuân thủ các nguyên tắc bảo mật cơ bản: Mỗi tài khoản người dùng được xác định duy nhất bằng ObjectId. Đặc biệt, mật khẩu không được lưu dưới dạng văn bản thuần mà đã được mã hóa bằng thuật toán bcrypt giúp ngăn chặn hiệu quả các cuộc tấn công dò mật khẩu và bảo vệ thông tin nhạy cảm trước rủi ro lộ lọt. Khi người dùng thực hiện đăng nhập, hệ thống chỉ so sánh giá trị băm mà không tiết lộ chuỗi gốc, từ đó nâng cao tính bảo mật và an toàn cho dữ liệu.

3.3. Giao diện đăng nhập

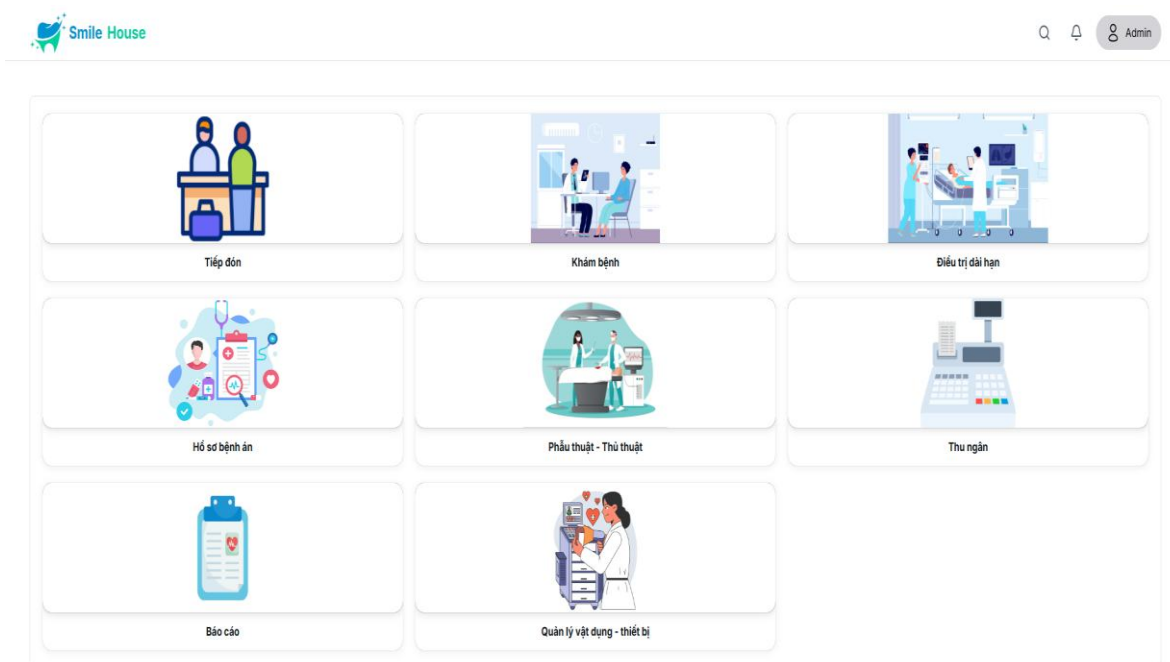


The image shows a login form titled "Đăng nhập" (Login). It contains two input fields: "Tài khoản" (Account) with a red asterisk and placeholder text "Nhập tài khoản", and "Password" with a red asterisk and placeholder text "Nhập mật khẩu". A blue button labeled "Đăng nhập" is positioned below the fields. The form is centered on a light blue background.

Hình 3.2. Giao diện đăng nhập

Khi khởi động phần mềm, nếu chưa đăng nhập thì giao diện đầu tiên xuất hiện màn hình đăng nhập để thực hiện đăng nhập vào hệ hống. Tại đây, sẽ có hai ô để nhập là tên đăng nhập và mật khẩu. Để đăng nhập thành công cần điền đúng thông tin tài khoản đã được cấp, sau đó nhấn nút “Đăng nhập”. Tại trường mật khẩu, người dùng có thể nhấn vào biểu tượng con mắt để mật khẩu được hiển thị, nếu không mật khẩu sẽ được mã hóa bằng các dấu chấm. Khi thông tin chính xác, hệ thống sẽ tự động chuyển sang trang chủ để bắt đầu sử dụng các chức năng khác. Nếu nhập sai, phần mềm sẽ hiện thông báo lỗi đăng nhập, yêu cầu kiểm tra lại tên đăng nhập hoặc mật khẩu.

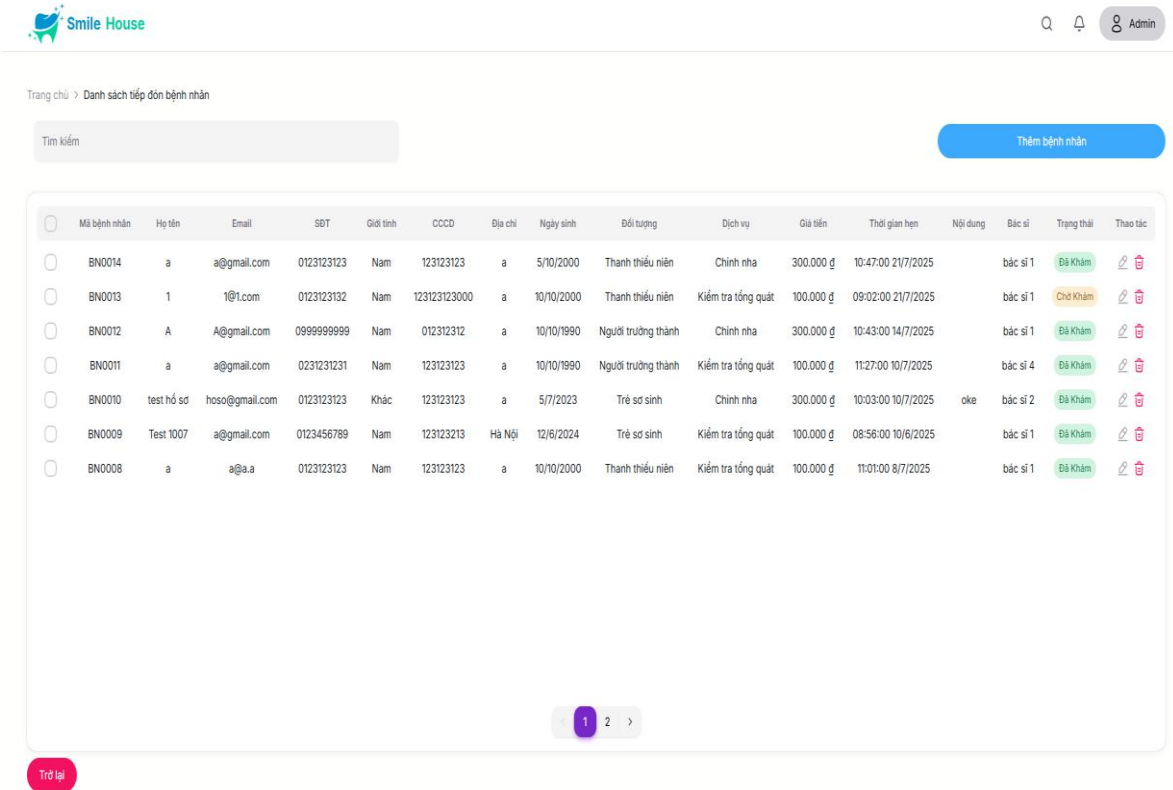
3.4. Giao diện trang chủ



Hình 3.3. Giao diện trang chủ

Sau khi đăng nhập thành công, hệ thống sẽ được chuyển đến giao diện trang chủ. Tại đây, các chức năng chính của phần mềm sẽ được hiển thị rõ ràng dưới dạng menu như tiếp đón bệnh nhân, khám bệnh, điều trị dài hạn, quản lý vật dụng – thiết bị, thu ngân, báo cáo... Mỗi chức năng đều có biểu tượng hoặc tên gọi dễ nhận biết, giúp lựa chọn nhanh chóng. Để truy cập chỉ cần nhấn vào chức năng mong muốn, hệ thống sẽ chuyển sang giao diện tương ứng.

3.5. Giao diện tiếp đón



Hình 3.4. Giao diện tiếp đón

Giao diện tiếp đón là nơi thực hiện các thao tác liên quan đến việc tiếp nhận bệnh nhân mới và quản lý danh sách bệnh nhân hiện có. Trên màn hình này, hệ thống sẽ hiển thị danh sách bệnh nhân với các thông tin cơ bản như họ tên, ngày sinh, địa chỉ, số điện thoại,... Bên cạnh đó có thể tìm kiếm bệnh nhân bằng cách nhập tên hoặc số điện thoại vào ô tìm kiếm. Khi nhập thông tin tại ô tìm kiếm, hệ thống sẽ lọc và hiển thị những bệnh nhân có thông tin trùng với thông tin tìm kiếm. Điều này giúp cho Admin dễ dàng tìm kiếm bệnh nhân mong muốn mà không tốn nhiều thời gian.

Ngoài ra, tại giao diện tiếp đón còn có các chức năng như “Thêm bệnh nhân”, “Chỉnh sửa”, “Xóa” để thực hiện các thao tác quản lý.

3.5.1. Giao diện thêm bệnh nhân

The screenshot shows the 'Thêm bệnh nhân' (Add Patient) form in the Smile House application. The form is a modal window with the following fields and options:

- Họ và tên** (Last Name): Test tiếp đón
- Email**: Email không được để trống
- Số điện thoại** (Phone Number): test 012 validate; Số điện thoại phải đủ 10 số và bắt đầu bằng 0
- Giới tính** (Gender): Nam
- Căn cước công dân** (ID Card): 012345678
- Địa chỉ** (Address): Hà Nội
- Ngày tháng năm sinh** (Date of Birth): 07/15/2020
- Đối tượng** (Target): Trẻ sơ sinh
- Dịch vụ** (Service): Kiểm tra tổng quát
- Giá tiền** (Price): 100.000 g
- Thời gian hẹn** (Appointment Time): 07/30/2025, 11:02 PM
- Nội dung** (Content):
- Bác sĩ** (Doctor): bác sĩ 1
- Trạng thái lịch hẹn** (Appointment Status): Vắng

At the bottom of the form, there are two buttons: 'Hủy' (Cancel) and 'Tiếp đón' (Accept).

Hình 3.5. Giao diện thêm bệnh nhân

Khi nhấn nút “Thêm bệnh nhân”, một biểu mẫu sẽ hiện ra để người dùng nhập đầy đủ thông tin cá nhân của bệnh nhân như họ tên, email, ngày tháng năm sinh, giới tính, địa chỉ, số điện thoại,...

Tại trường “Ngày tháng năm sinh”, sau khi đã chọn đúng ngày tháng năm sinh của bệnh nhân thì hệ thống sẽ tự tính tuổi và hiển thị đối tượng tương ứng tại trường “Đối tượng”.

Tại trường “Giá tiền”, hệ thống đã quy định giá tiền với mỗi dịch vụ. Điều này giúp cho người dùng không cần nhập giá tiền, thay vào đó hệ thống sẽ hiển thị giá tiền với mỗi dịch vụ tương ứng.

Sau khi nhập xong người dùng cần nhấn “Tiếp đón” để hoàn thành quá trình tiếp đón bệnh nhân. Khi này hệ thống sẽ kiểm tra lại thông tin, nếu như thông tin bị sai định dạng hoặc thiếu thông tin cần thiết thì hệ thống sẽ báo đỏ. Nếu thông tin hợp lệ thì sẽ nhấn nút “Lưu” để hoàn tất việc thêm mới.

3.5.2. Giao diện chỉnh sửa thông tin bệnh nhân

Hình 3.6. Giao diện chỉnh sửa thông tin bệnh nhân

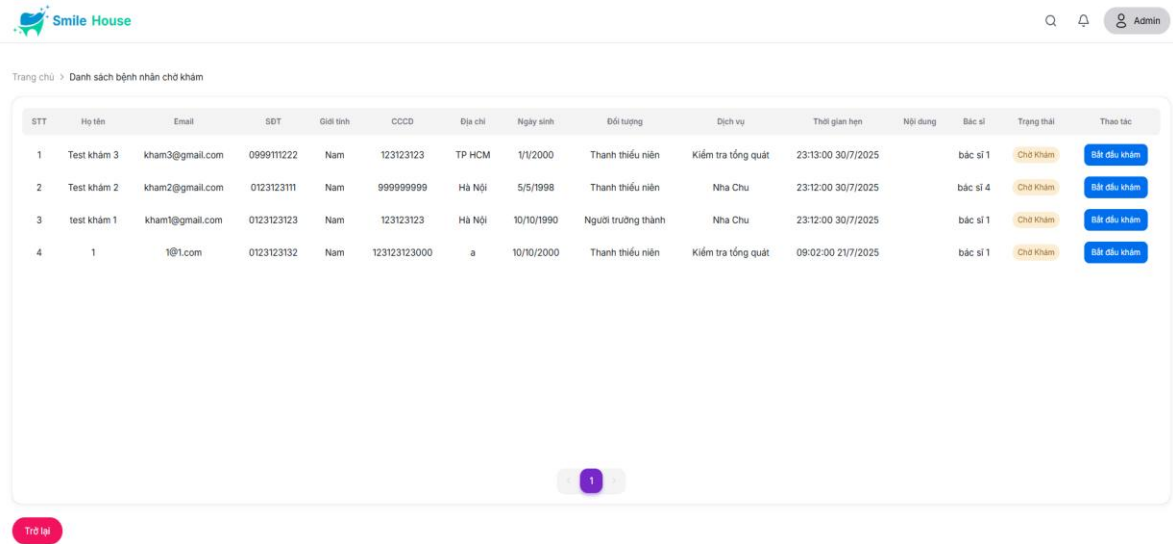
Nếu cần cập nhật hoặc sửa đổi thông tin bệnh nhân, người dùng sẽ nhấn nút “Chỉnh sửa” tại bệnh nhân cần thực hiện trong danh sách. Biểu mẫu thông tin bệnh nhân sẽ hiện ra với các trường dữ liệu đã tạo trước đó. Sau đó sẽ sửa lại các thông tin cần thiết, ví dụ như: Địa chỉ mới, số điện thoại mới,... người dùng thực hiện nhấn “Lưu” để hệ thống ghi nhận thay đổi.

3.5.3. Thông báo xóa bệnh nhân

Hình 3.7. Giao diện thông báo xóa bệnh nhân

Khi muốn xóa một bệnh nhân khỏi danh sách, chọn nút “Xóa” tại bệnh nhân tương ứng. Hệ thống sẽ hiện thông báo xác nhận để tránh xóa nhầm. Sau khi đọc kỹ thông báo, nếu chắc chắn muốn xóa thì người dùng nhấn “Đồng ý”, nếu không thì nhấn “Hủy” để quay lại. Sau khi xóa, thông tin bệnh nhân sẽ được loại bỏ khỏi danh sách và không thể khôi phục lại.

3.6. Giao diện khám bệnh



Trang chủ > Danh sách bệnh nhân chờ khám

STT	Họ tên	Email	SĐT	Giới tính	CCCD	Địa chỉ	Ngày sinh	Đối tượng	Dịch vụ	Thời gian hẹn	Nội dung	Bác sĩ	Trạng thái	Thao tác
1	Test khám 3	kham3@gmail.com	0999111222	Nam	123123123	TP HCM	1/1/2000	Thanh thiếu niên	Kiểm tra tổng quát	23:13:00 30/7/2025		bác sĩ 1	Chờ khám	Bắt đầu khám
2	Test khám 2	kham2@gmail.com	0123123111	Nam	999999999	Hà Nội	5/5/1998	Thanh thiếu niên	Nha Chu	23:12:00 30/7/2025		bác sĩ 4	Chờ khám	Bắt đầu khám
3	test khám 1	kham1@gmail.com	0123123123	Nam	123123123	Hà Nội	10/10/1990	Người trưởng thành	Nha Chu	23:12:00 30/7/2025		bác sĩ 1	Chờ khám	Bắt đầu khám
4	1	1@1.com	0123123132	Nam	123123123000	a	10/10/2000	Thanh thiếu niên	Kiểm tra tổng quát	09:02:00 21/7/2025		bác sĩ 1	Chờ khám	Bắt đầu khám

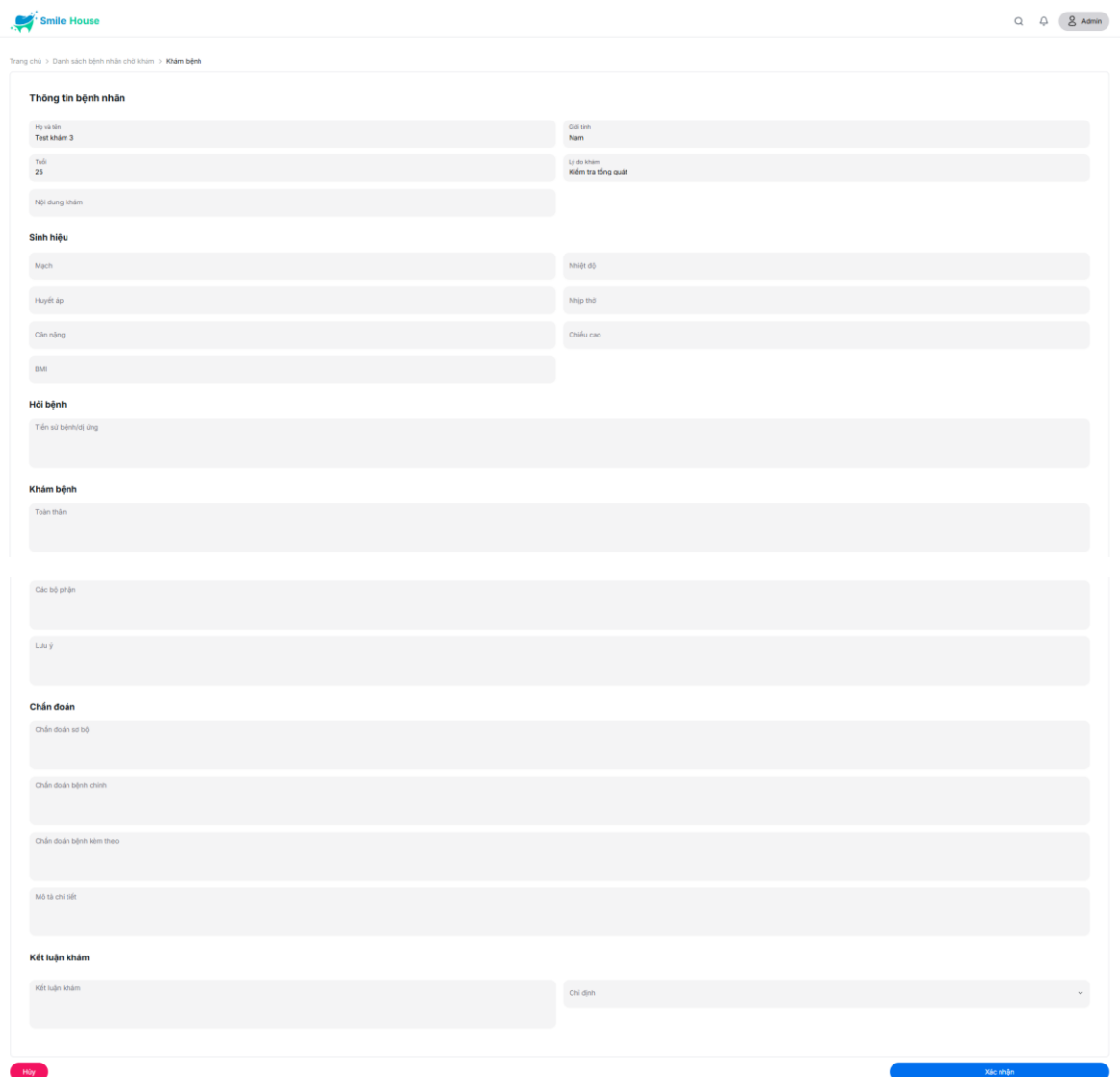
1

Trở lại

Hình 3.8. Giao diện khám bệnh

Giao diện khám bệnh là nơi thực hiện các thao tác khám lâm sàng cho bệnh nhân tại nha khoa. Giao diện gồm các bệnh nhân chờ khám. Tại đây bệnh nhân sẽ hiển thị đầy đủ các thông tin cần thiết. Nếu muốn bắt đầu khám cho bệnh nhân nào thì chỉ cần chọn chính xác bệnh nhân đó và sau đó hệ thống sẽ chuyển sang giao diện “Thực hiện khám bệnh”

3.7. Giao diện thực hiện khám bệnh



Trang chủ > Danh sách bệnh nhân chờ khám > Khám bệnh

Thông tin bệnh nhân

Họ và tên: Giới tính:

Tuổi: Lý do khám:

Nội dung khám:

Sinh hiệu

Mạch: Nhiệt độ:

Huyết áp: Nhịp tim:

Cân nặng: Chiều cao:

BMI:

Hỏi bệnh

Triển sử bệnh/di ứng:

Khám bệnh

Toàn thân:

Các bộ phận:

Lưu ý:

Chẩn đoán

Chẩn đoán sơ bộ:

Chẩn đoán bệnh chính:

Chẩn đoán bệnh kèm theo:

Mô tả chi tiết:

Kết luận khám

Kết luận khám: Chỉ định:

Hình 3.9. Giao diện thực hiện khám bệnh

Khi thực hiện khám bệnh, hệ thống sẽ chuyển đến giao diện thực hiện khám bệnh. Tại phần thông tin bệnh nhân, hệ thống sẽ tự động lấy thông tin bệnh nhân và hiển thị lên màn hình giúp bác sĩ có thể biết được thông tin bệnh nhân đang khám. Sau đó là các biểu mẫu để nhập các thông tin khi khám cho bệnh nhân như sinh hiệu, hỏi bệnh, khám bệnh, chẩn đoán,... Cuối cùng sẽ chọn chỉ định cho bệnh nhân, nếu như không có chỉ định thì bệnh nhân sẽ chuyển sang trang thanh toán, nếu như được chỉ định “Phẫu thuật – thủ thuật” hoặc “Điều trị dài hạn” thì cũng sẽ được chuyển đến các trang tương ứng. Sau khi hoàn thành việc nhập liệu, người dùng nhấn “Xác nhận”

đề cập nhật vào hồ sơ bệnh án của bệnh nhân. Nếu thông tin sai định dạng, hệ thống sẽ báo lỗi đỏ và bắt phải nhập lại.

3.8. Giao diện điều trị dài hạn

Trang chủ > Điều trị dài hạn

STT	Họ tên	SĐT	Địa chỉ	Ngày sinh	Phác đồ điều trị	Bác sĩ phụ trách	Ngày bắt đầu	Trạng thái	Thao tác
1	Test khám 3	0999771222	TP HCM	1/1/2000	Ốn	bác sĩ 1	30/7/2025	Đang điều trị	Xem lịch
7	a	0123123123	a	10/10/2000	Ok	bác sĩ 1	10/7/2025	Đã hoàn thành	Xem lịch

Trở lại

Hình 3.10. Giao diện điều trị dài hạn

Đối với những bệnh nhân cần điều trị lâu dài, giao diện điều trị dài hạn giúp bác sĩ quản lý toàn bộ quá trình theo dõi điều trị. Khi bệnh nhân đang điều trị hệ thống sẽ hiển thị trạng thái “Đang điều trị” tại cột trạng thái và khi đã điều trị dài hạn xong thì hệ thống sẽ hiển thị trạng thái “Đã hoàn thành”

3.9. Giao diện hồ sơ bệnh án

Trang chủ > Hồ sơ bệnh án

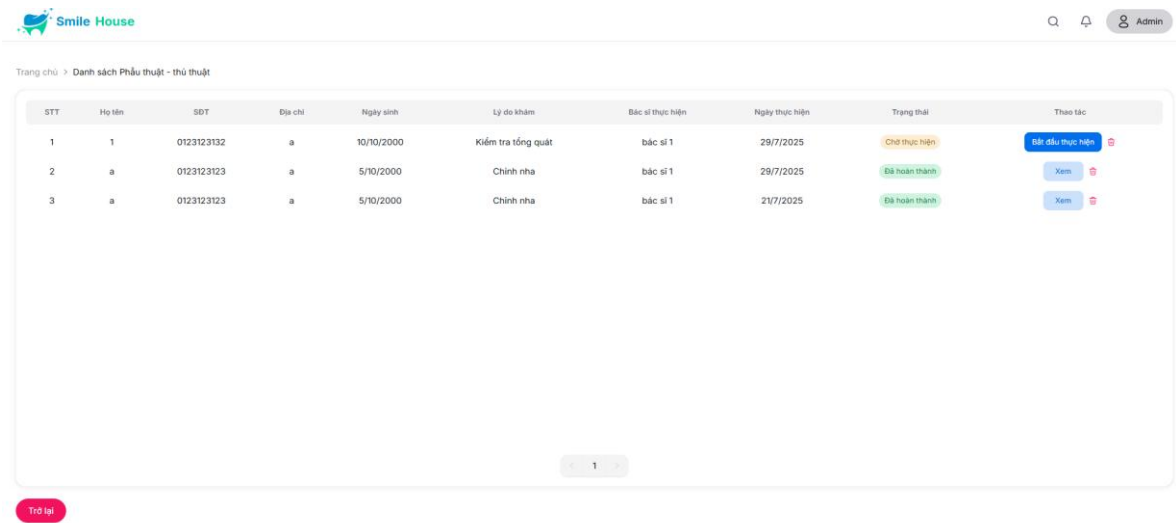
STT	Mã BN	Họ và tên	CCCD	SĐT	Dịch vụ	Ngày khám	File kết quả	Thao tác
1	BN0014	a	123123123	0123123123	Chẩn nha	29/7/2025	Thêm file	
2	BN0014	a	123123123	0123123123	Chẩn nha	21/7/2025	Xem file	
3	BN0011	a	123123123	0231231231	Kiểm tra tổng quát	20/7/2025	Xem file	
4	BN0008	a	123123123	0123123123	Kiểm tra tổng quát	10/7/2025	Thêm file	

Trở lại

Hình 3.11. Giao diện hồ sơ bệnh án

Giao diện hồ sơ bệnh án là nơi lưu trữ toàn bộ thông tin liên quan đến bệnh nhân, bao gồm dịch vụ khám, ngày khám,... Tại đây người dùng có thể thực hiện tải lên hồ sơ bệnh án của bệnh nhân để tiện theo dõi. Hồ sơ bệnh án giúp bác sĩ và nhân viên y tế nắm bắt đầy đủ thông tin để đưa ra quyết định điều trị phù hợp.

3.10. Giao diện phẫu thuật – thủ thuật



Trang chủ > Danh sách Phẫu thuật – thủ thuật

STT	Họ tên	SĐT	Địa chỉ	Ngày sinh	Lý do khám	Bác sĩ thực hiện	Ngày thực hiện	Trạng thái	Thao tác
1	1	0123123132	a	10/10/2000	Kiểm tra tổng quát	Bác sĩ 1	29/7/2025	Chờ thực hiện	Bắt đầu thực hiện
2	a	0123123123	a	5/10/2000	Chỉnh nha	Bác sĩ 1	29/7/2025	Đã hoàn thành	Xem
3	a	0123123123	a	5/10/2000	Chỉnh nha	Bác sĩ 1	21/7/2025	Đã hoàn thành	Xem

1

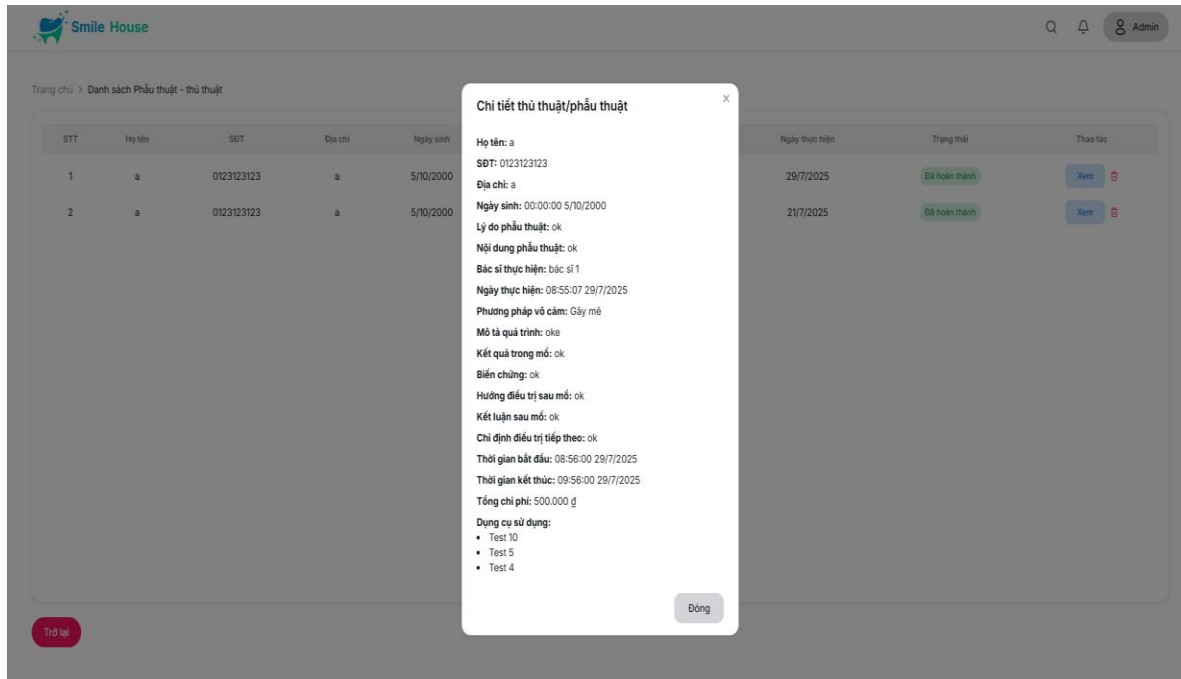
[Trở lại](#)

Hình 3.12. Giao diện phẫu thuật – thủ thuật

Giao diện phẫu thuật – thủ thuật dùng để quản lý các ca phẫu thuật – thủ thuật cho bệnh nhân. Tại đây khi người bệnh đang chờ để thực hiện hệ thống sẽ báo “Chờ thực hiện” tại cột trạng thái và người bệnh đã được thực hiện phẫu thuật – thủ thuật thì hệ thống sẽ hiển thị trạng thái là “Đã hoàn thành”. Nếu muốn xem chi tiết về ca phẫu thuật – thủ thuật của bệnh nhân có thể nhấn chức năng “Xem” để có thể xem thông tin về ca phẫu thuật.

Ngoài ra, giao diện còn cho phép xóa thông tin các ca phẫu thuật nếu như muốn xóa ca phẫu thuật đó.

3.10.1. Giao diện chi tiết phẫu thuật – thủ thuật



Hình 3.13. Giao diện chi tiết phẫu thuật – thủ thuật

Chức năng xem thông tin ca phẫu thuật – thủ thuật chỉ được hiển thị sau khi bệnh nhân đã được thực hiện phẫu thuật – thủ thuật. Nếu như người bệnh chưa được thực hiện phẫu thuật – thủ thuật thì chức năng “Xem” sẽ không được hiển thị. Khi thực hiện nhấn vào chức năng “Xem”, hệ thống sẽ mở ra một bảng để người dùng có thể xem chi tiết về ca phẫu thuật của bệnh nhân đó. Tại đây hệ thống sẽ hiển thị đầy đủ thông tin như tên bệnh nhân, lý do phẫu thuật, bác sĩ phụ trách, thời gian thực hiện, kết quả sau phẫu thuật, các biến chứng nếu có, hướng dẫn chăm sóc sau phẫu thuật,... Từ đó bác sĩ có thể biết được rõ các thông tin về ca phẫu thuật – thủ thuật của bệnh nhân.

3.10.2. Giao diện thực hiện phẫu thuật – thủ thuật

Smile House

Trang chủ > Danh sách Phẫu thuật - thủ thuật > Thực hiện Phẫu thuật - thủ thuật

Họ và tên: 1

Tuổi: 24

Nội dung phẫu thuật:

Giới tính: Nữ

Lý do phẫu thuật: Kiểm tra tổng quát

Sinh hiệu

Mạch: 100

Thuyết áp: 100

Cân nặng: 100

Siêu âm: 38.00

Trọng lượng: 100

Trọng tim: 100

Chẩn đoán: 100

Tiến sử bệnh/tử ứng

Tiến sử bệnh/tử ứng: 01

Chẩn đoán trước mổ

Chẩn đoán trước mổ:

Chỉ định phẫu thuật/thủ thuật

Chỉ định phẫu thuật/thủ thuật:

Kết quả/phát hiện trong mổ

Kết quả/phát hiện trong mổ:

Biến chứng (nếu có)

Biến chứng (nếu có):

Hướng điều trị sau mổ

Hướng điều trị sau mổ:

Kết luận

Kết luận:

Chỉ định điều trị tiếp theo

Chỉ định điều trị tiếp theo:

Thông tin tài chính

Giá tiền (VNĐ): 0

Lưu phiếu

Hình 3.14. Giao diện thực hiện phẫu thuật – thủ thuật

Khi thực hiện phẫu thuật, hệ thống sẽ yêu cầu nhập các thông tin liên quan như loại thủ thuật, phương pháp thực hiện, dụng cụ sử dụng, thời gian bắt đầu và kết thúc, kết luận, các vấn đề phát sinh trong quá trình thực hiện,... Sau khi hoàn tất, người dùng nhấn “Lưu phiếu” để hoàn tất quá trình phẫu thuật – thủ thuật.

3.11. Giao diện thu ngân

Trang chủ > Thanh toán

STT	Mã BN	Họ tên	Dịch vụ	Giá tiền DV	Tổng tiền cần trả(Dịch vụ + Phụ thuật)	Trạng thái	Thao tác	Thực hiện
1	BN0014	a	Chỉnh nha	300.000 đ	500.000 đ	Chưa Thanh Toán		Thanh toán
2	BN0014	a	Chỉnh nha	300.000 đ	600.000 đ	Chưa Thanh Toán		Thanh toán
3	BN0013	1	Kiểm tra tổng quát	100.000 đ	100.000 đ	Chưa Thanh Toán		Thanh toán
4	BN0011	a	Kiểm tra tổng quát	100.000 đ	100.000 đ	Đã Thanh Toán		

1

[Trở lại](#)

Hình 3.15. Giao diện thu ngân

Giao diện thu ngân là nơi thực hiện các nghiệp vụ thanh toán cho bệnh nhân. Để thực hiện thanh toán người dùng cần chọn chức năng “Thanh toán” đối với bệnh nhân cần thanh toán .

3.12. Giao diện quản lý vật dụng – thiết bị

Smile House

Trang chủ > Quản lý vật dụng - thiết bị

[Thêm vật dụng](#)

<input type="checkbox"/>	STT	Tên vật dụng	Loại	Tồn kho	Đơn vị	Nhà cung cấp	Trạng thái	Thao tác
<input type="checkbox"/>	1	Test 10	Hóa chất	494	Bộ	a	Còn Nhiều	
<input type="checkbox"/>	2	Test 5	Hóa chất	997	Cái	a	Còn Nhiều	
<input type="checkbox"/>	3	Test 4	Tiêu hao	95	Hộp	a	Còn Nhiều	
<input type="checkbox"/>	4	Test 3	Tiêu hao	29	Gói	a	Trung Bình	
<input type="checkbox"/>	5	Thuốc gây mê	Tiêu hao	48	Chai	Nhà Thuốc	Trung Bình	
<input type="checkbox"/>	6	test 2	Trang phục	1	Chiếc	DKT	Thiếu	

1

[Trở lại](#)

Hình 3.16. Giao diện quản lý vật dụng – thiết bị

Giao diện này hiển thị danh sách toàn bộ vật dụng, thiết bị y tế trong nha khoa. Tại đây có thể xem danh sách thiết bị, kiểm tra số lượng, nhà cung cấp,... Ngoài ra, có thể thêm mới thiết bị, chỉnh sửa thông tin hoặc xóa thiết bị không còn sử dụng.

3.12.1. Giao diện thêm vật dụng – thiết bị

The screenshot shows the 'Thêm vật dụng' (Add Item) modal form. The form has the following fields and controls:

- Tên vật dụng**: A text input field with a placeholder 'Nhập tên vật dụng'.
- Loại**: A dropdown menu with 'Chọn loại' as the selected option.
- Số lượng**: A numeric input field with the value '1' and up/down arrows.
- Đơn vị**: A dropdown menu with 'Chọn đơn vị' as the selected option.
- Nhà cung cấp**: A text input field with a placeholder 'Nhập nhà cung cấp'.
- Buttons**: A pink 'Thoát' (Cancel) button and a blue 'Xác nhận' (Confirm) button.

Hình 3.17. Giao diện thêm vật dụng – thiết bị

Khi thêm vật dụng – thiết bị mới, hệ thống yêu cầu nhập các thông tin như tên thiết bị, loại, số lượng. Sau khi nhập xong, người dùng nhấn “Lưu” để cập nhật vào danh sách thiết bị.

3.12.2. Giao diện chỉnh sửa thông tin vật dụng – thiết bị

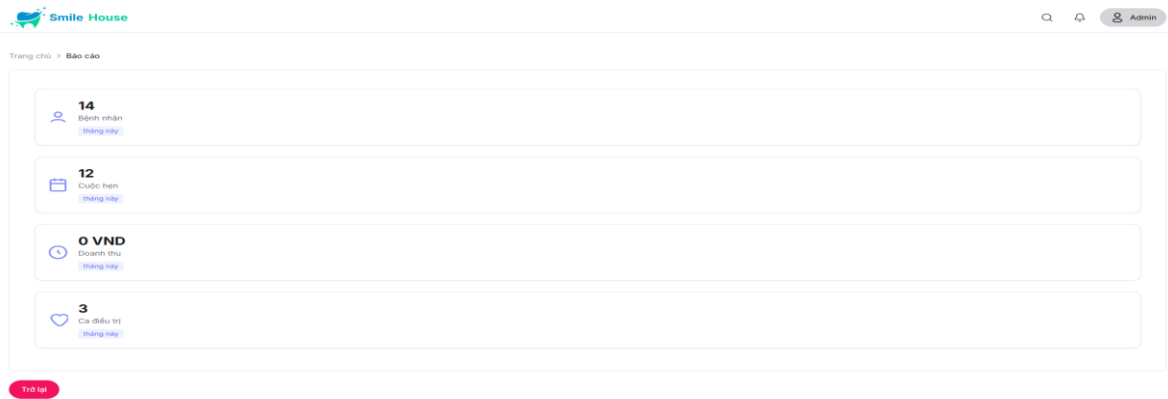
The screenshot shows the 'Chỉnh sửa vật dụng' (Edit Item) modal form. The form has the following fields and controls:

- Tên vật dụng**: A text input field with the value 'Test 10'.
- Loại**: A dropdown menu with 'Hóa chất' as the selected option.
- Số lượng**: A numeric input field with the value '494' and up/down arrows.
- Đơn vị**: A dropdown menu with 'BỘ' as the selected option.
- Nhà cung cấp**: A text input field with the value 'a'.
- Buttons**: A pink 'Hủy' (Cancel) button and a blue 'Lưu thay đổi' (Save Changes) button.

Hình 3.18. Giao diện chỉnh sửa thông tin vật dụng – thiết bị

Nếu cần chỉnh sửa thông tin thiết bị, chọn thiết bị trong danh sách rồi nhấn “Chỉnh sửa”. Biểu mẫu sẽ hiện ra để người dùng cập nhật lại các thông tin như tên, số lượng, đơn vị, nhà cung cấp, ... Sau khi chỉnh sửa xong, nhấn “Lưu” để hệ thống ghi nhận thay đổi.

3.13. Giao diện báo cáo

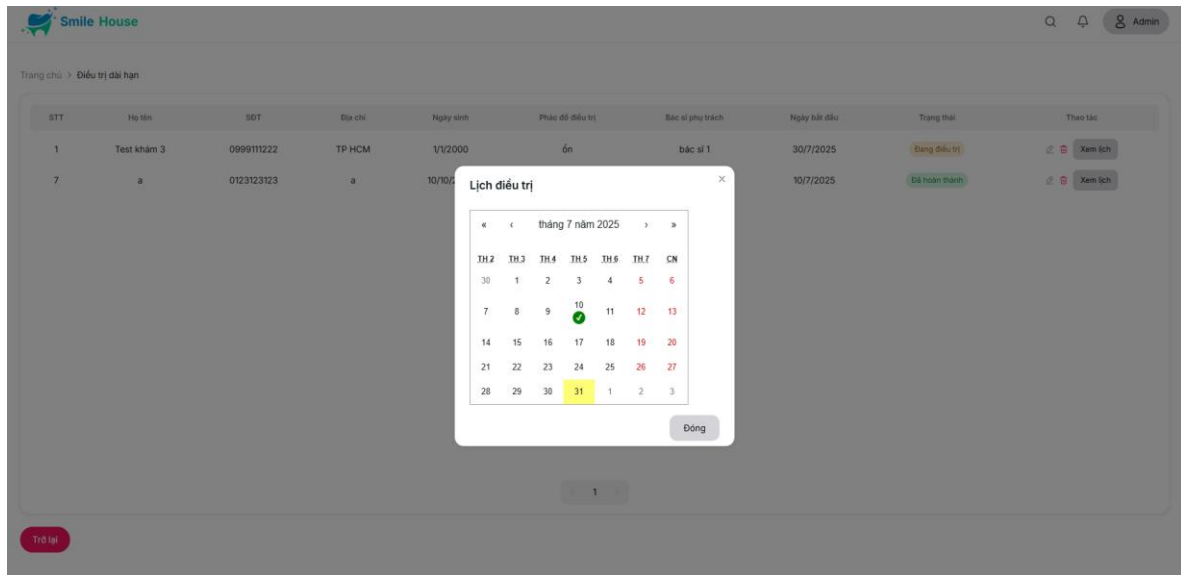


Hình 3.19. Giao diện báo cáo

Giao diện báo cáo là nơi xem các báo cáo tổng hợp về hoạt động khám chữa bệnh như: Số bệnh nhân, doanh thu, số lượng bệnh nhân, các ca phẫu thuật đã thực hiện,...

3.14. Hạn chế

Trong quá trình thực hiện đồ án, bên cạnh những nỗ lực không ngừng, tôi cũng nhận thức rõ rằng năng lực chuyên môn của bản thân còn nhiều hạn chế. Do vậy, một số chức năng trọng yếu của phần mềm như quản lý lịch hẹn tự động và thông báo nhắc lịch điều trị cùng với một số chức năng khác vẫn chưa được tối ưu hóa hoàn toàn về giao diện lẫn tính ổn định. Trong giai đoạn tiếp theo, tôi dự định dành thời gian cải thiện các tính năng chưa được hoàn thiện cũng như tối ưu lại hiệu suất cơ sở dữ liệu để đảm bảo phần mềm vận hành mượt mà, đáp ứng tốt hơn nhu cầu thực tiễn tại phòng khám.



Hình 3.20. Hạn chế về chức năng điều trị dài hạn

Mặc dù chức năng “Điều trị dài hạn” đã được có giao diện lịch điều trị và có thể hiển thị thông tin từ lần khám ban đầu song hệ thống vẫn chưa thể thực hiện đặt lịch khám tiếp theo cho những bệnh nhân đang trong chương trình điều trị dài hạn. Kết quả là, mỗi khi cần tái khám, bệnh nhân vẫn phải thực hiện thao tác đặt lịch từ đầu, gây bất tiện và dễ bỏ sót lịch hẹn.

KẾT LUẬN

Hiện nay, các cơ sở phòng khám nha khoa tư nhân không ngừng phát triển cả về quy mô lẫn số lượng, tạo nên một mạng lưới dịch vụ y tế đa dạng và phong phú. Sự gia tăng này đã đóng góp đáng kể vào việc nâng cao chất lượng chăm sóc sức khỏe răng miệng trong cộng đồng, đồng thời bổ sung nguồn lực cho ngành nha khoa nước nhà. Tuy nhiên, bên cạnh những lợi ích to lớn đó, làn sóng mở rộng ồ ạt cũng kéo theo áp lực cạnh tranh ngày càng khốc liệt trong công tác thu hút và duy trì khách hàng. Đặc biệt, việc quản lý vận hành bằng phương pháp thủ công đang bộc lộ nhiều bất cập như: Rủi ro sai sót cao trong quản lý lịch hẹn, hồ sơ bệnh án và thu chi, tốn kém thời gian tra cứu thông tin, giảm hiệu suất phục vụ, khó khăn trong tổng hợp báo cáo để phân tích xu hướng và ra quyết định, nguy cơ mất mát, hư hỏng dữ liệu quan trọng và hạn chế trong việc cá nhân hóa trải nghiệm chăm sóc bệnh nhân.

Chính những thách thức này càng làm sâu sắc thêm nhu cầu chuyển đổi số. Việc xây dựng chiến lược quản lý bằng công nghệ - đặc biệt thông qua các giải pháp phần mềm chuyên dụng - không chỉ giúp khắc phục các hạn chế nêu trên mà còn gia tăng trải nghiệm tối ưu cho bệnh nhân, trở thành yếu tố then chốt quyết định vị thế và uy tín bền vững của mỗi phòng khám. Trong đề tài khóa luận này, tôi đề xuất một giải pháp “*xây dựng phần mềm quản lý phòng khám nha khoa*” giúp tối ưu hóa quy trình quản lý nha khoa.

Đề tài này đã đạt được một số kết quả chính như sau:

- Tìm hiểu tổng quan về thực trạng quản lý nha khoa từ đó xây dựng các chức năng cốt lõi và hoàn thiện phần mềm quản lý nha khoa.
- Tìm hiểu các công nghệ, ngôn ngữ lập trình hiện đại nhằm mục tiêu áp dụng xây dựng phần mềm một cách hoàn thiện nhất có thể.
- Tiến hành thực nghiệm, kết quả thực nghiệm cho thấy phần mềm đã hoạt động tốt với những chức năng cốt lõi cơ bản.

Hướng phát triển:

Trong thời gian tới, tôi đề xuất một số hướng phát triển của đề tài khóa luận như sau:

- Phát triển và tích hợp trí tuệ nhân tạo vào hệ thống phần mềm, tập trung vào khả năng tự động phát hiện các bệnh lý răng miệng phổ biến (như sâu răng, viêm nướu, viêm nha chu) thông qua phân tích hình ảnh X-quang và dữ liệu lâm sàng. Ứng dụng này không chỉ hỗ trợ chẩn đoán chính xác mà còn trở thành lợi thế cạnh tranh đột phá cho sản phẩm từ đó có thể nâng cao tính cạnh tranh của phần mềm trên thị trường.
- Nâng cấp phần mềm để hoàn thiện hơn về chức năng và cả bảo mật để có thể bảo vệ được thông tin bệnh nhân một cách an toàn nhất.
- Phát triển thêm các chức năng dành cho khoa nội, khoa ngoại, xét nghiệm – cận lâm sàng, dược... để phần mềm không chỉ phục vụ riêng nha khoa mà trở thành giải pháp tổng thể cho các cơ sở y tế vừa và nhỏ.
- Xây dựng ứng dụng di động để giúp cho bệnh nhân đặt lịch, xem hồ sơ và kết quả trực tuyến, đồng thời nhận thông báo nhắc hẹn và nhắc tái khám.

Tôi xin chân thành cảm ơn nhà trường, giáo viên hướng dẫn và các thầy cô đã hướng dẫn tận tình, chu đáo cũng như tạo điều kiện thuận lợi cho tôi trong suốt thời gian nghiên cứu khóa luận của mình.

DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] TechSci Research, “Vietnam Dental Services Market By Service Type (Prosthodontics, Endodontics, Cosmetic Dentistry, Periodontics, Others), By End User (Hospitals and Dental Clinics), By Patient Type (Inbound and Outbound), By Region, Competition, Forecast and Opportunities, 2020-2030F,”
- [2] Hoàng Phê & Viện ngôn ngữ học Việt Nam, Từ điển tiếng Việt. Nhà xuất bản từ điển Bách khoa, 2010.
- [3] R. Wieruch, *The Road to React: Your Journey to Master Plain React (19.x with Hooks)*, Independently Published, 2018.
- [4] M. MacDonald, *Learning Web Design: A Beginner’s Guide to HTML, CSS, JavaScript, and Web Graphics*, 5th ed., O’Reilly Media, 2018.
- [5] G. Lim, *Beginning Node.js, Express & MongoDB Development*, Apress, 2023.
- [6] D. Herron, *Node.js Web Development: Server-Side Web Development Made Easy*, 5th ed., Packt, 2021.
- [7] D. S. Kennedy, *Magnetic Marketing for Dentists: How To Attract A Flood Of New Patients That Pay, Stay, And Refer*, Entrepreneur Press, 2014.
- [8] D. G. Dunning, *Dental Practice Transition: A Practical Guide to Management*, Quintessence Publishing, 2018.
- [9] Andrea Faggian, *The Lean Dental Office: Run Your Practice Like the Best Companies in the World*, 1st ed., Quintessence Publishing (Italy), 2024.
- [10] William J. Moorhead, *The Business of Dentistry*, Business Basics for Dentists series, 2nd ed., University of Pennsylvania Library Guide, 2025.

- [11] Various, *Modern Full-Stack React Projects: Build, Maintain, and Deploy Modern Web Apps using MongoDB, Express, React, and Node.js*, 1st ed., Packt Publishing, 2024.
- [12] Mark Tielens Thomas, *React in Action*, Manning Publications, 2nd ed., 2025.

PHỤ LỤC

Phụ lục 1: Phiếu khảo sát nghiên cứu khoa học

PHIẾU KHẢO SÁT NGHIÊN CỨU KHOA HỌC

Tên đề tài nghiên cứu: Phần mềm quản lý nha khoa

Sinh viên thực hiện: Dương Minh Hào

Thời gian khảo sát: Tháng 5 – tháng 6 năm 2025

Nội dung khảo sát:

- Khảo sát phương pháp quản lý của các nha khoa tại Hà Nam.
- Khảo sát những khó khăn mà nha khoa gặp phải trong khâu quản lý.

Bảng 1. Thống kê phương pháp quản lý nha khoa tại thị Hà Nam

STT	Tên nha khoa	Phương pháp quản lý
1	Nha khoa Anh Tú	Quản lý bằng phần mềm cơ bản
2	Nha khoa Kim Tuyến	Quản lý bằng phương pháp thủ công
3	Nha khoa Hùng Thế	Quản lý bằng phương pháp thủ công
4	Nha khoa Việt Úc	Quản lý bằng phần mềm chuyên nghiệp
5	Nha khoa Hoàn Mỹ	Quản lý thủ công

Bảng 2. Thống kê khó khăn nha khoa gặp phải trong quá trình vận hành

STT	Tên nha khoa	Khó khăn gặp phải
1	Nha khoa Anh Tú	Giao diện phần mềm không bắt mắt, lỗi thời
2	Nha khoa Kim Tuyến	Không kiểm soát được vật tư dẫn đến thiếu trong quá trình khám chữa bệnh
3	Nha khoa Hùng Thế	Tiếp đón bằng thủ công dẫn đến tốn thời gian và bị trùng lịch hẹn
4	Nha khoa Việt Úc	Không có
5	Nha khoa Hoàn Mỹ	Thất thoát hồ sơ bệnh án của bệnh nhân