

# CHƯƠNG 1: KHẢO SÁT VÀ THỰC TRẠNG VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

## 1.1. Khảo sát thực tế

### 1.1.1. Đặt vấn đề

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 và thách thức thực tế đó, đề án tốt nghiệp với đề tài: "Xây dựng Phần mềm Quản lý 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.

### **1.1.2. Mục tiêu nghiên cứu**

➤ Mục tiêu tổng quát:

Xây dựng một phần mềm quản lý nha khoa tích hợp, tối ưu hóa toàn diện hoạt động của phòng khám, từ quy trình tiếp nhận bệnh nhân đến quản lý hậu cần và tài chính, nhằm nâng cao hiệu suất, giảm thiểu sai sót và cải thiện trải nghiệm khách hàng.

➤ Mục tiêu cụ thể:

Khảo sát và phân tích nghiệp vụ: Tìm hiểu sâu quy trình vận hành thực tế, nhu cầu quản lý và các vấn đề tồn tại tại các phòng khám nha khoa Việt Nam (đặc biệt là mô hình vừa và nhỏ).

Thiết kế hệ thống chức năng: Xây dựng giải pháp phần mềm với các module cốt lõi:

- Quản lý tiếp đón: thêm lịch hẹn mới, sửa thông tin lịch hẹn, xóa lịch hẹn.
- Khám bệnh – điều trị bệnh: thực hiện khám bệnh, điều trị thủ thuật – phẫu thuật và dài hạn.
- Quản lý thiết bị – vật dụng: Theo dõi tồn kho, thêm vật dụng, sửa và xóa vật dụng.
- Quản lý hồ sơ bệnh án: Thêm bệnh án, xóa bệnh án.
- Báo cáo tổng quan: Thông tin về doanh thu, tổng số bệnh nhân, tổng số lịch hẹn, tổng số ca điều trị.
- Thu ngân: Thực hiện thanh toán với những bệnh nhân đã hoàn thành khám hoặc điều trị.
- Phát triển ứng dụng thực tế: Xây dựng phần mềm trên nền tảng Web, đảm bảo tính thân thiện, bảo mật và dễ mở rộng.
- Đánh giá hiệu quả: Kiểm thử ứng dụng trong môi trường mô phỏng hoặc phối hợp với phòng khám thực tế để đo lường tính khả thi và hiệu quả giải quyết vấn đề.

### 1.1.3. 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 (ERP).
  - 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 quan hệ (NodeJS, MongoDB).

#### **1.1.4. Kết quả khảo sát sơ bộ.**

Nhằm nắm bắt nhanh thực trạng quản lý tại các phòng khám nha khoa nhỏ và vừa, nhóm khảo sát đã thực hiện khảo sát sơ bộ với 10 cơ sở tại Hà Nội, thông qua hai hình thức chính: phỏng vấn trực tiếp và bảng hỏi online.

- Đối tượng tham gia: bao gồm chủ phòng khám, bác sĩ, điều dưỡng và lễ tân.
- Phương thức áp dụng: thu thập đánh giá về cách thức quản lý hiện tại (thủ công, phần mềm đơn giản, phần mềm chuyên dụng) và ghi nhận nhu cầu chung về tính năng.

#### **Tổng quan kết quả sơ bộ**

- Khoảng 50% phòng khám vẫn đang sử dụng sổ sách/Excel; 30% dùng phần mềm cơ bản; chỉ 20% đã triển khai giải pháp chuyên nghiệp.

- 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.

#### 1.1.5. Kết quả khảo sát thực tế chi tiết.

##### ➤ Thống kê đối tượng khảo sát

Bảng 1: Thống kê đối tượng đã khảo sát tại nha khoa

Đối tượng	Số lượng	Tỷ lệ
Phòng khám được khảo sát	10	100%
Chủ phòng khám/Quản lý	3	30%
Bác sĩ/Nha sĩ	2	20%
Điều dưỡng/Phụ tá	2	20%
Lễ tân/Nhân viên hành chính	3	30%

##### ➤ Thống kê phương pháp quản lý hiện tại:

- Thủ công (Sổ sách/Excel): 50% (5/10 phòng khám).
- Phần mềm đơn giản (Phần mềm quản lý với giao diện cũ, ít chức năng): 30% (3/10 phòng khám).
- Phần mềm chuyên dụng: 20% (2/10 phòng khám).

➤ Các vấn đề sai sót xảy ra tại nha khoa:

Bảng 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	80%	Trùng nhiều cuộc hẹn do ghi sai sổ sách (Nha khoa Sunshine)
Vật tư bị hết không bổ sung kịp thời	50%	Trong quá trình điều trị bệnh phát hiện thuốc tê bị hết
Hồ sơ bệnh nhân	65%	Hồ sơ bệnh nhân bị thất thoát

➤ Tính năng kỳ vọng:

Bảng 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. Lý do chọn đề tài**

Việc lựa chọn đề tài "Xây dựng phần mềm quản lý 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.

### **1.2.1. 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. Kết quả khảo sát sơ bộ và chi tiết cho thấy một thực trạng đáng báo động: khoảng 50% phòng khám vẫn đang phụ thuộc hoàn toàn vào phương pháp thủ công (sổ sách, Excel). 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.

### **1.2.2. 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 (được 65% đối tượng khảo sát phản ánh), 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 (được 80% phản ánh, với dẫn chứng điển hình như tại Nha khoa Sunshine) 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 trù, đặt hàng thiếu chính xác. 50% phòng khám gặp phải tình trạng vật tư hết 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.

### **1.2.3. 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 sống còn. Kết quả khảo sát cho thấy, hầu hết các phòng khám (kể cả 30% đang dùng phần mềm đơn giản và 20% dùng phần mềm chuyên dụng) đều thể hiện nhu cầu mạnh mẽ về một giải pháp tổng thể, tích hợp. Các tính năng được kỳ vọng hàng đầu 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 (thể hiện qua trạng thái "còn nhiều", "bình thường", "còn ít").
- 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.

### **1.2.4. 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.

### **1.3. Nội dung nghiên cứu.**

#### **1.3.1. 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.

### **1.3.2. 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 tự 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.
  - Biểu đồ xu hướng, 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).

#### **1.4. Kết quả dự kiến.**

Khi hoàn thiện và triển khai thử nghiệm, hệ thống phần mềm quản lý nha khoa dự kiến sẽ đạt được những kết quả sau:

- Giảm ít nhất 70% thời gian xử lý lịch hẹn và nhắc hẹn tự động, hạn chế trùng và quên lịch.
- Tối ưu hoá 80% quy trình khám – điều trị: bác sĩ có thể lưu trữ và truy xuất thông tin bệnh án điện tử chỉ trong 1–2 giây.
- Giảm 90% sai sót trong quản lý kho: cảnh báo kịp thời giúp tránh tình trạng hết vật tư đột ngột.
- Tăng tính minh bạch tài chính: báo cáo doanh thu, công nợ được tổng hợp tức thời, giúp chủ phòng khám nắm rõ tình hình hoạt động.
- Nâng cao trải nghiệm khách hàng: bệnh nhân được nhắc lịch tự động, dễ dàng xem lại hồ sơ, đặt lịch lại trực tuyến.
- Khả năng nhân rộng: Phần mềm đáp ứng tốt với môi trường 1–5 ghế nha khoa, dễ dàng mở rộng cho chuỗi từ 2–5 phòng khám.

#### **1.5. Lợi ích của hệ thống phần mềm quản lý nha khoa.**

Việc ứng dụng phần mềm quản lý nha khoa sẽ mang lại nhiều lợi ích thiết thực cho tất cả các bên liên quan:

- Chủ phòng khám, ban quản lý:
  - Có bức tranh tổng thể về hoạt động: hiệu suất ca, doanh thu, tồn kho.

- Giảm chi phí vận hành, tối ưu hoá nhân sự và thiết bị.
- Ra quyết định nhanh chóng, dựa trên dữ liệu chính xác.
- Bác sĩ và nhân viên y tế:
  - Tiết kiệm thời gian ghi chép, tập trung vào chăm sóc bệnh nhân.
  - Truy cập nhanh thông tin lịch sử bệnh án, giảm rủi ro nhầm lẫn.
- Lễ tân và thu ngân:
  - Quản lý lịch hẹn, thanh toán tự động, hạn chế nhầm lẫn.
  - Tích hợp công thanh toán điện tử, đa dạng hình thức thu tiền.
- Bệnh nhân:
  - Trải nghiệm dịch vụ chuyên nghiệp: đặt lịch dễ dàng, được nhắc hẹn tự động.
  - Truy cập hồ sơ điện tử, xem kết quả điều trị mọi lúc, nâng cao mức độ hài lòng.
- Xã hội và ngành y tế:
  - Góp phần số hoá y tế, thúc đẩy quản lý chất lượng trong lĩnh vực nha khoa.
  - Tạo tiền đề cho các nghiên cứu sâu hơn về phân tích dữ liệu khách hàng và kết quả điều trị.

## **1.6. Thách thức và giải pháp**

### **1.6.1. 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.

#### **1.6.2. Giải pháp**

- Triển khai theo giai đoạn (phased rollout): 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 (hotline/Zalo) để giải đáp thắc mắc trong 1–2 tháng đầu.
- Bảo mật đa lớp và sao lưu định kỳ: Áp dụng HTTPS, xác thực OTP, phân quyền chặt theo vai trò; triển khai backup tự động lên cloud, giữ lịch sử thay đổi..
- 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.

### **1.7. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn.**

#### **1.7.1. 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 module (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 (agile/phased rollout) trong môi trường doanh nghiệp vừa và nhỏ.
- Góp phần nghiên cứu bảo mật dữ liệu y tế: Đề tài đưa ra các giải pháp bảo mật đa lớp, thuật toán phân quyền chi tiết và cơ chế audit trail; từ đó làm cơ sở cho các nghiên cứu chuyên sâu hơn về bảo vệ thông tin sức khỏe cá nhân (PHI) trong bối cảnh chuyển đổi số.
- Cơ sở cho các nghiên cứu tiếp theo về AI 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 (data mining) và trí tuệ nhân tạo (AI) để dự đoán xu hướng điều trị, tối ưu lịch hẹn tự động, cá nhân hoá chăm sóc bệnh nhân.

## CHƯƠNG 2: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

### 2.1. Tổng quan về hệ thống.

#### Mục đích và phạm vi:

- Hệ thống phục vụ ba nhóm người chính: Admin, Bác sĩ và Lễ tân.
- 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

### 2.2. Công nghệ sử dụng trong hệ thống.

#### 2.2.1. NextJs

- Điểm mạnh:
  - Hỗ trợ Rendering kết hợp (SSR & SSG), 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.
- 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 thư viện.

### 2.2.2. Tailwind CSS.

- Điểm mạnh:
  - Giảm thời gian viết CSS thủ công nhờ vào hệ thống class có sẵn.
  - Cho phép tùy chỉnh thiết kế linh hoạt với các class utility.
  - Dễ dàng tạo giao diện đẹp mắt mà không cần phụ thuộc vào các framework CSS truyền thống (Bootstrap).
  - Hỗ trợ tốt trong việc tạo giao diện responsive.
- 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 thư viện.

### 2.2.3. NestJS

- 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 như Dependency



Injection, Middleware, và Guard.

- Hỗ trợ TypeScript, giúp giảm thiểu lỗi khi lập trình và tăng tính nhất quán của mã nguồn.
- Điểm yếu:
  - Yêu cầu thời gian học tập cao hơn so với các framework backend khác như Express.js.
  - Đôi khi hơi nặng nề với các dự án nhỏ do cấu trúc module phức tạp.
- Lý do chọn:
  - NestJS cung cấp nền tảng mạnh mẽ để xây dựng các ứng dụng backend lớn và phức tạp. Với tính năng module hóa, hệ thống dễ dàng mở rộng trong tương lai.

#### 2.2.4. 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.
- 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, cho phép tùy chỉnh sâu sắc qua hệ thống chủ đề bằng biến CSS, đồng thời minh bạch mã nguồn nhờ cơ chế trích xuất thành phần về dự án.

### 2.3. Kiến thức nền tảng liên quan

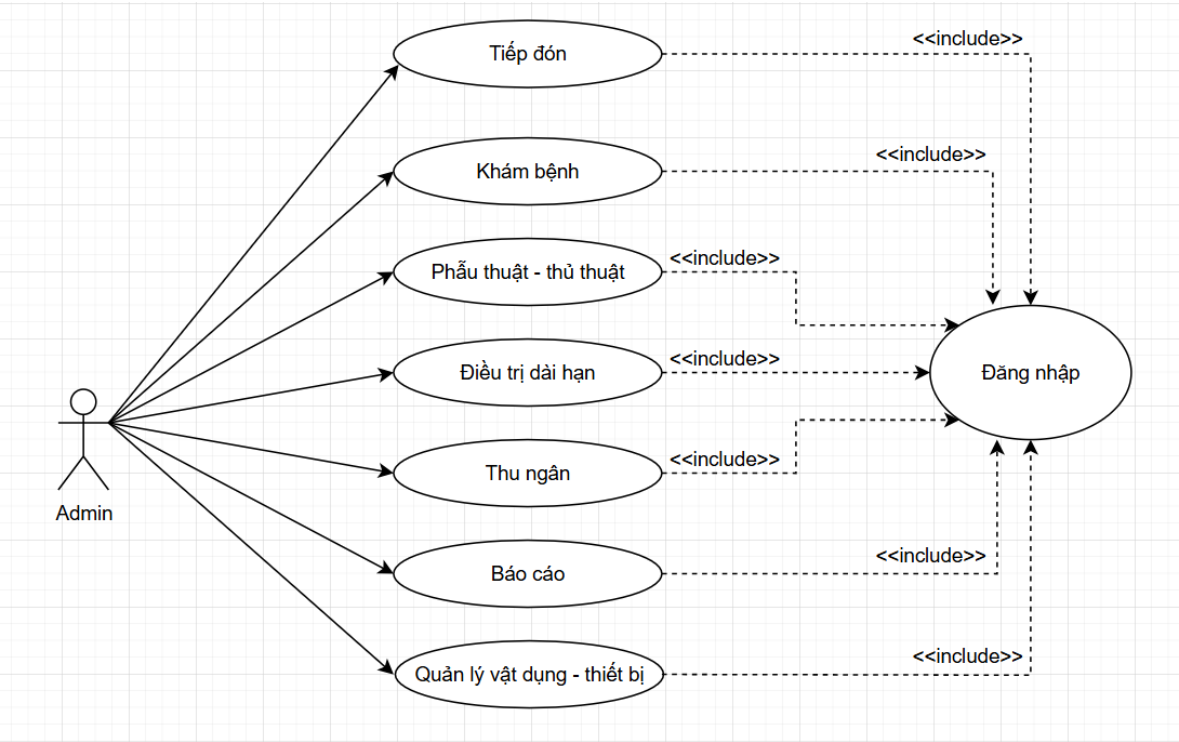
Hệ thống dựa trên mô hình ứng dụng web ba lớp:

- Lớp trình bày (giao diện người dùng): Thiết kế giao diện bằng Next.js và Tailwind CSS.

- Lớp logic nghiệp vụ: Sử dụng NestJS để xử lý các quy trình nghiệp vụ.
- Lớp dữ liệu: Lưu trữ và quản lý dữ liệu với MongoDB

# CHƯƠNG 3: PHÂN TÍCH VÀ ĐẶC TẢ YÊU CẦU HỆ THỐNG

## 3.1. Biểu đồ usecase tổng quát

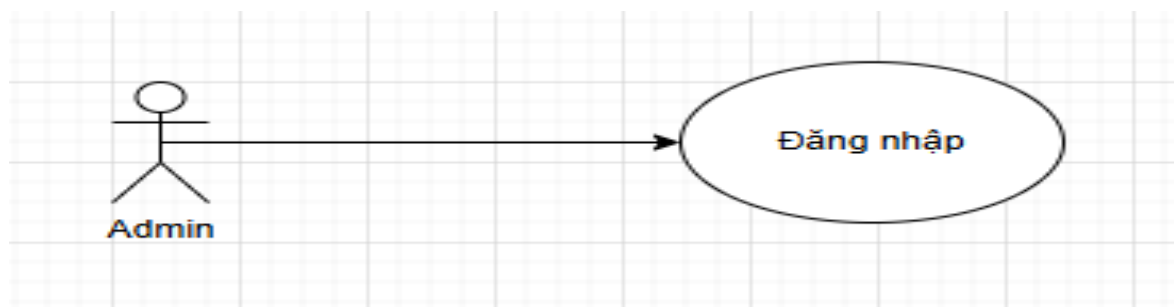


## 3.2. Các chức năng của hệ thống

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	Thông 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

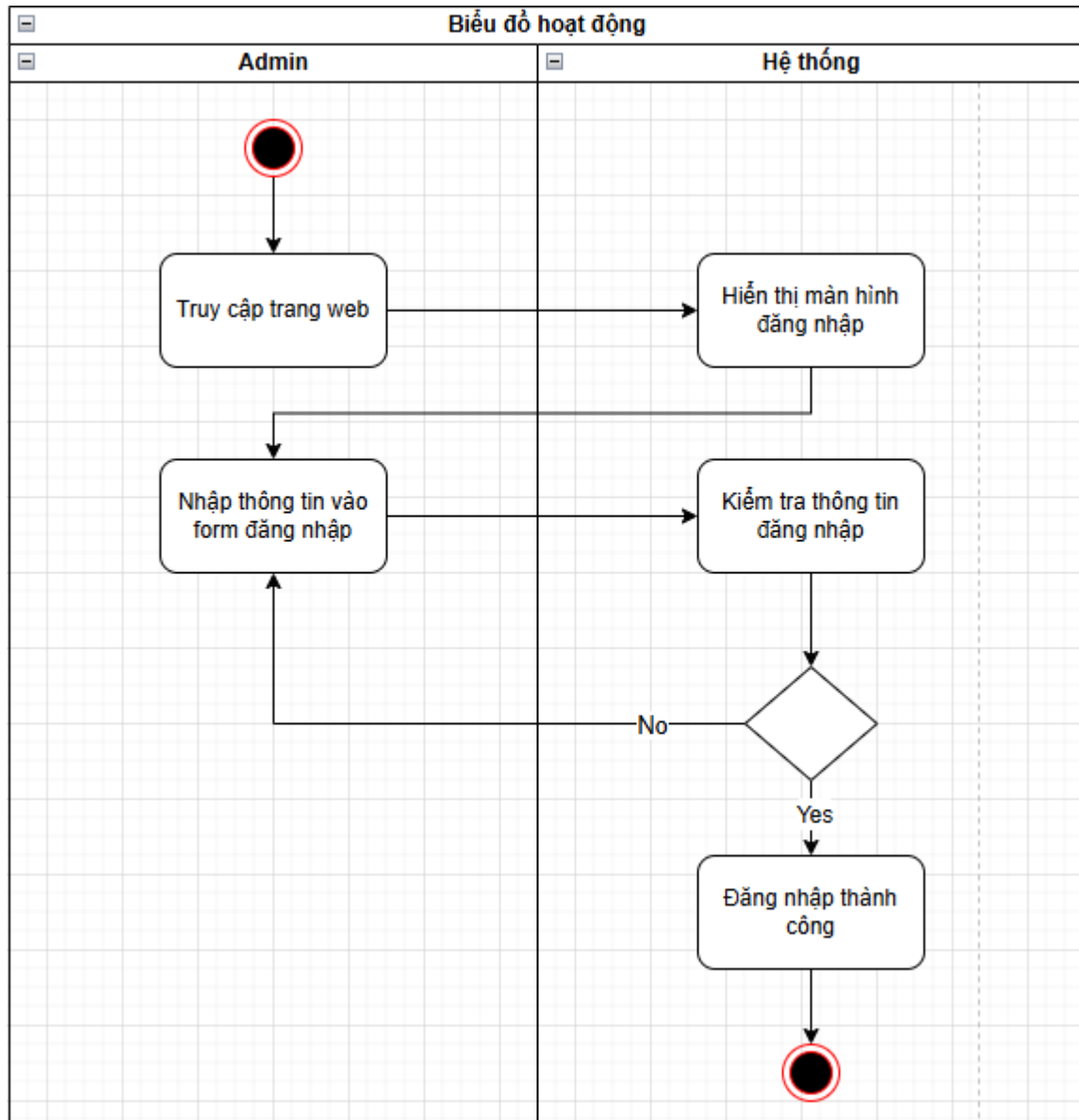
### 3.3. Chức năng đăng nhập



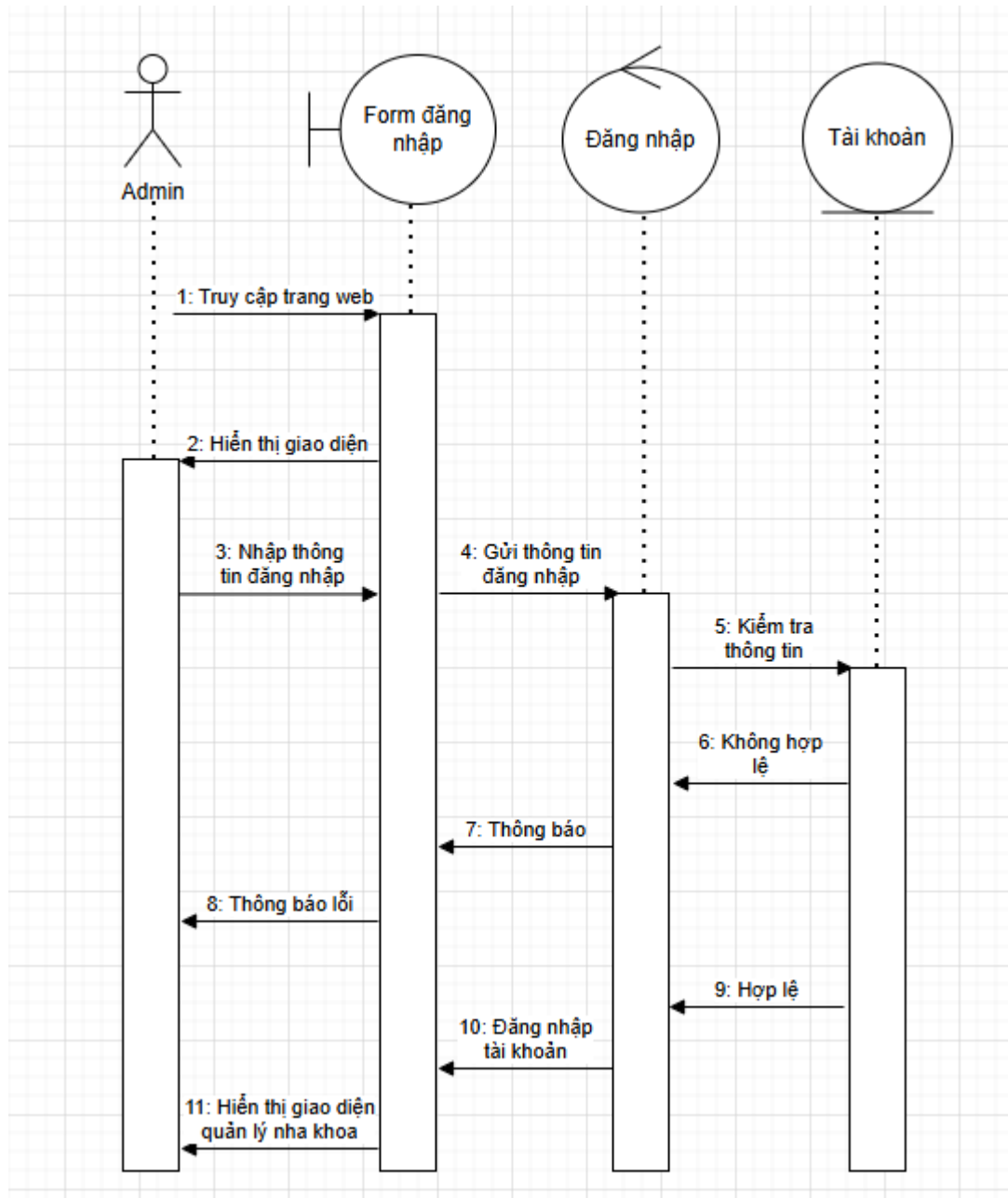
### 3.3.1. Đặc tả usecase

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

### 3.3.2. Biểu đồ hoạt động

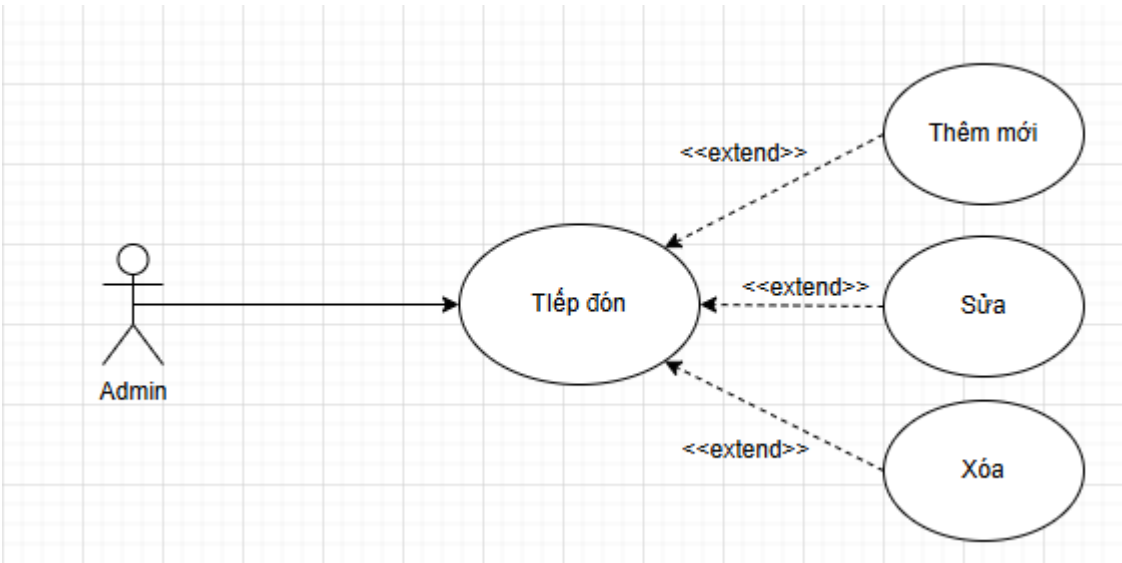


### 3.3.3. Biểu đồ tuần tự



3.4. Chức năng tiếp đón bệnh nhân

Usecase chức năng tiếp đón bệnh nhân(Thêm, sửa, xóa bệnh nhân):



3.4.1. Chức năng thêm mới bệnh nhân

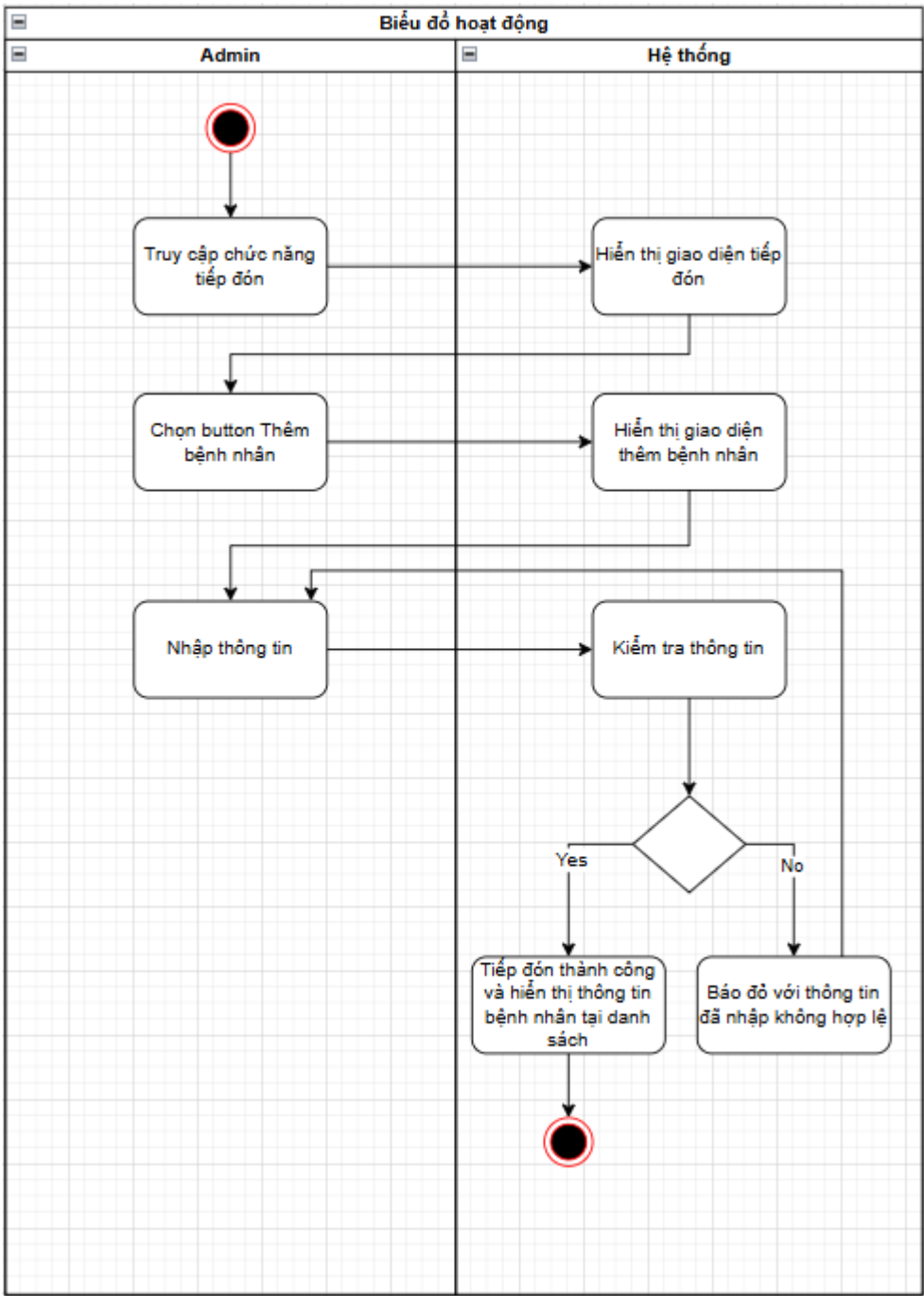
Đặc tả usecase thêm mới bệnh nhân:

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	1. Admin chọn chức năng tiếp đón trong giao diện quản lý nha khoa

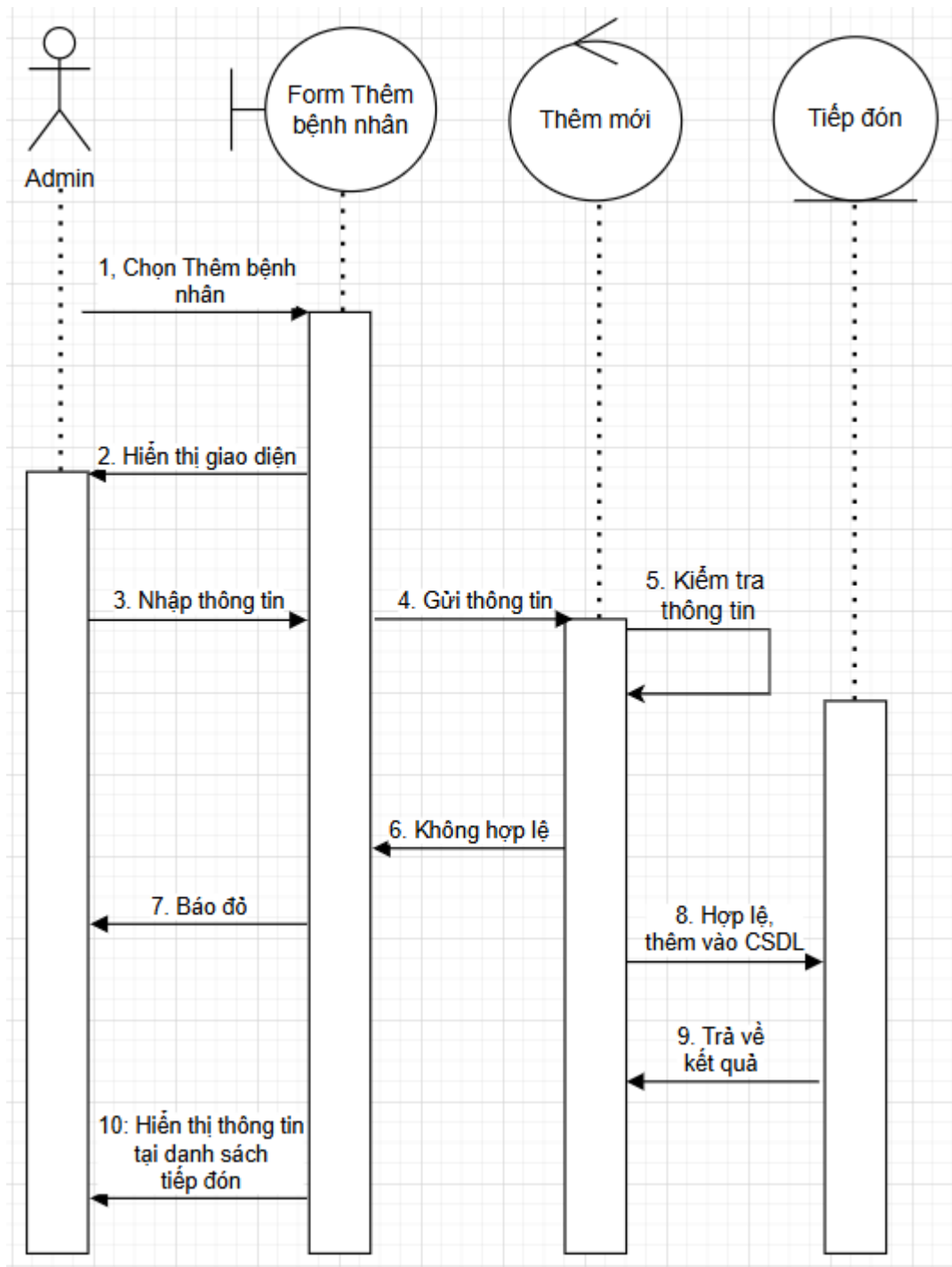


	<ol style="list-style-type: none"> <li>2. Hệ thống hiển thị giao diện tiếp đón gồm danh sách các bệnh nhân đã được tiếp đón</li> <li>3. Admin chọn button Thêm bệnh nhân</li> <li>4. Hệ thống hiển thị giao diện Thêm bệnh nhân</li> <li>5. Admin nhập các thông tin và nhấn Tiếp đón</li> <li>6. Hệ thống kiểm tra thông tin về các trường tiếp đón đã đúng định dạng và không để trống các trường thông tin bắt buộc</li> <li>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</li> </ol>
Ngoại lệ	<ol style="list-style-type: none"> <li>7.1. Thông tin nhập không hợp lệ</li> <li>7.2. Hệ thống thông báo lỗi tại các trường thông tin không hợp lệ</li> <li>7.3. Admin nhập lại thông tin và nhấn thêm mới</li> </ol>

**Biểu đồ hoạt động:**



**Biểu đồ tuần tự:**



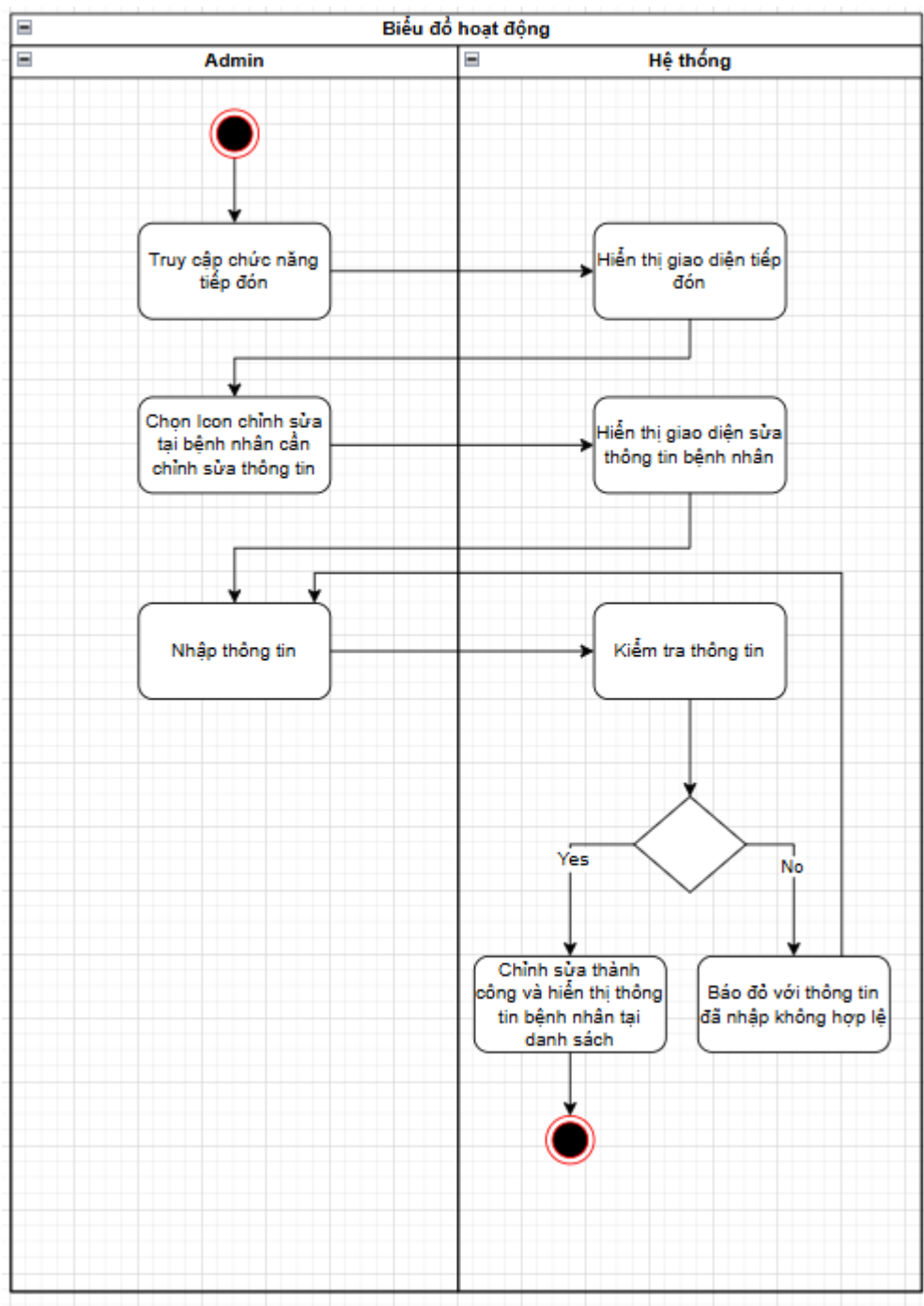
### 3.4.2. Chức năng sửa thông tin bệnh nhân

**Đặc tả usecase chức năng sửa thông tin bệnh nhân:**

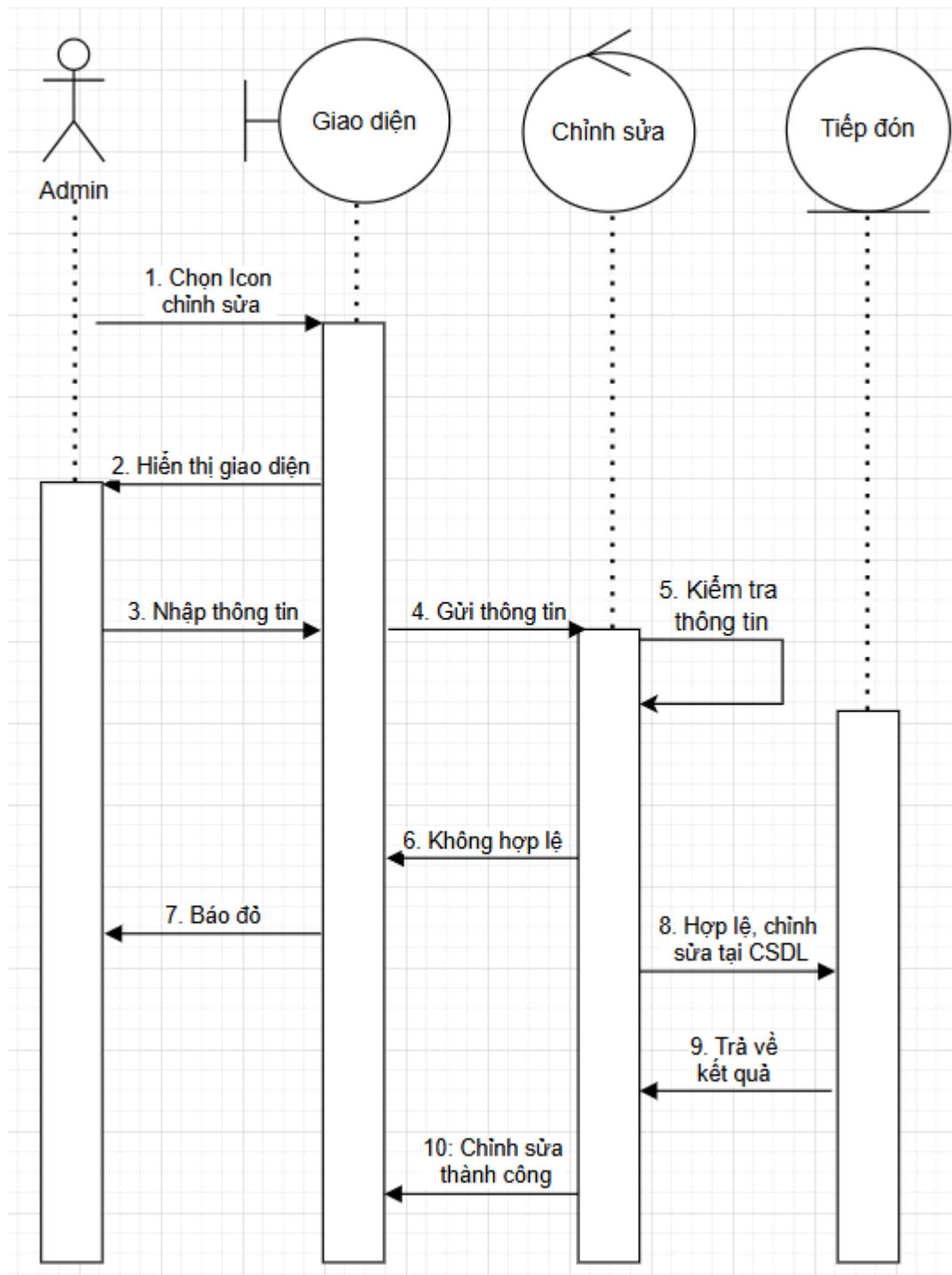
Tên usecase	Sửa thông tin bệnh nhân
Tác nhân chính	Admin
Tiền điều kiện	Admin đã đăng nhập hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Admin chọn chức năng tiếp đón và hệ thống hiển thị giao diện tiếp đón
Đảm bảo thành công	Sửa thông tin bệnh nhân thành công
Kích hoạt	Chọn Tiếp đón → Chọn Icon chỉnh sửa
Chuỗi sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"><li>Admin chọn chức năng tiếp đón trong giao diện quản lý nha khoa</li><li>Hệ thống hiển thị giao diện tiếp đón gồm danh sách các bệnh nhân đã được tiếp đón</li><li>Admin chọn Icon Chỉnh sửa</li><li>Hệ thống hiển thị giao diện Chỉnh sửa thông tin bệnh nhân</li><li>Admin nhập các thông tin và nhấn Lưu</li><li>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</li><li>Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống cập nhật thông tin bệnh nhân tại cơ sở dữ liệu và hiển thị thông tin tại giao diện tiếp đón</li></ol>
Ngoại lệ	7.1. Thông tin nhập không hợp lệ

	<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 Chỉnh sửa</p>
--	--

**Biểu đồ hoạt động:**



**Biểu đồ tuần tự:**



### 3.4.3. Chức năng xóa bệnh nhân

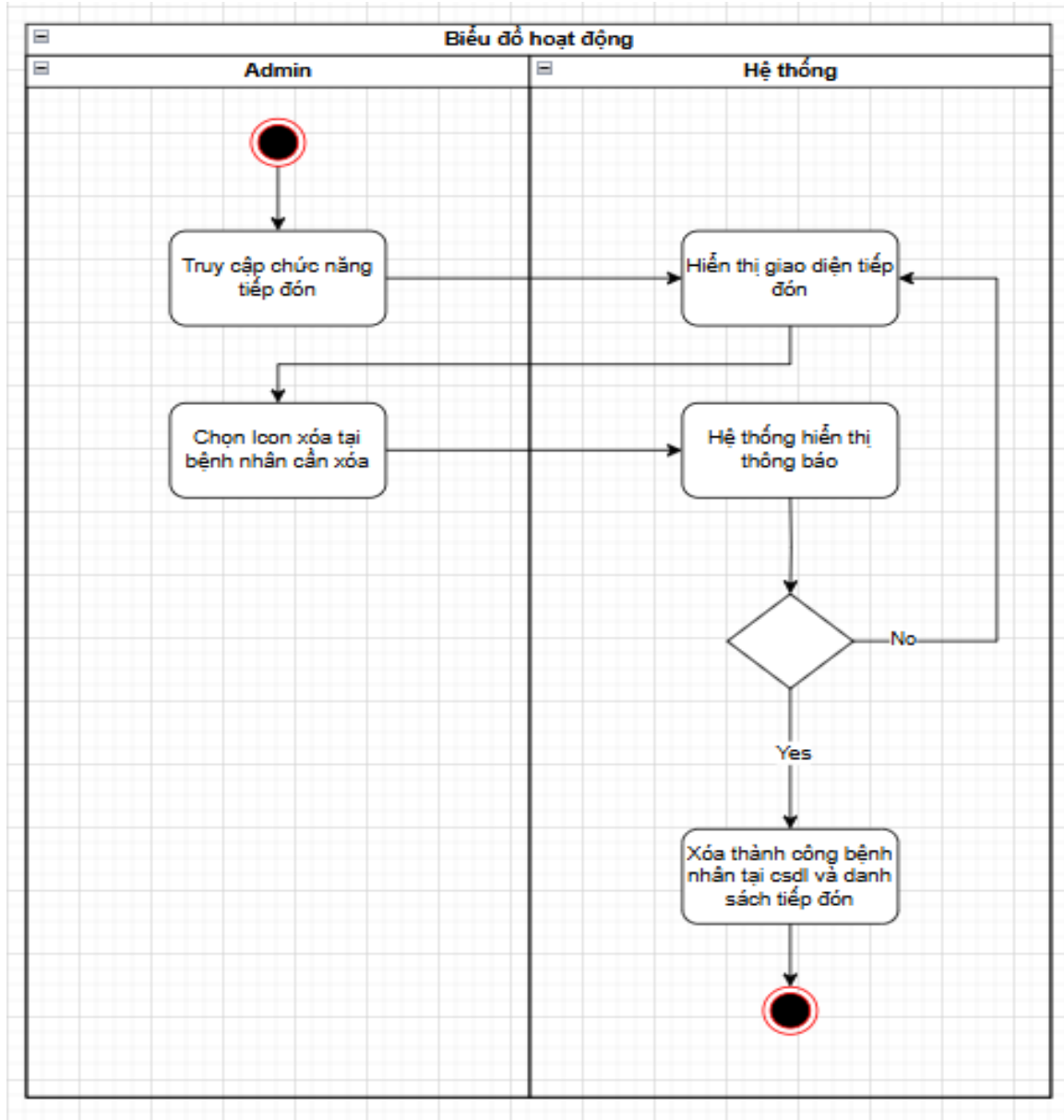
**Đặc tả usecase chức năng xóa bệnh nhân:**

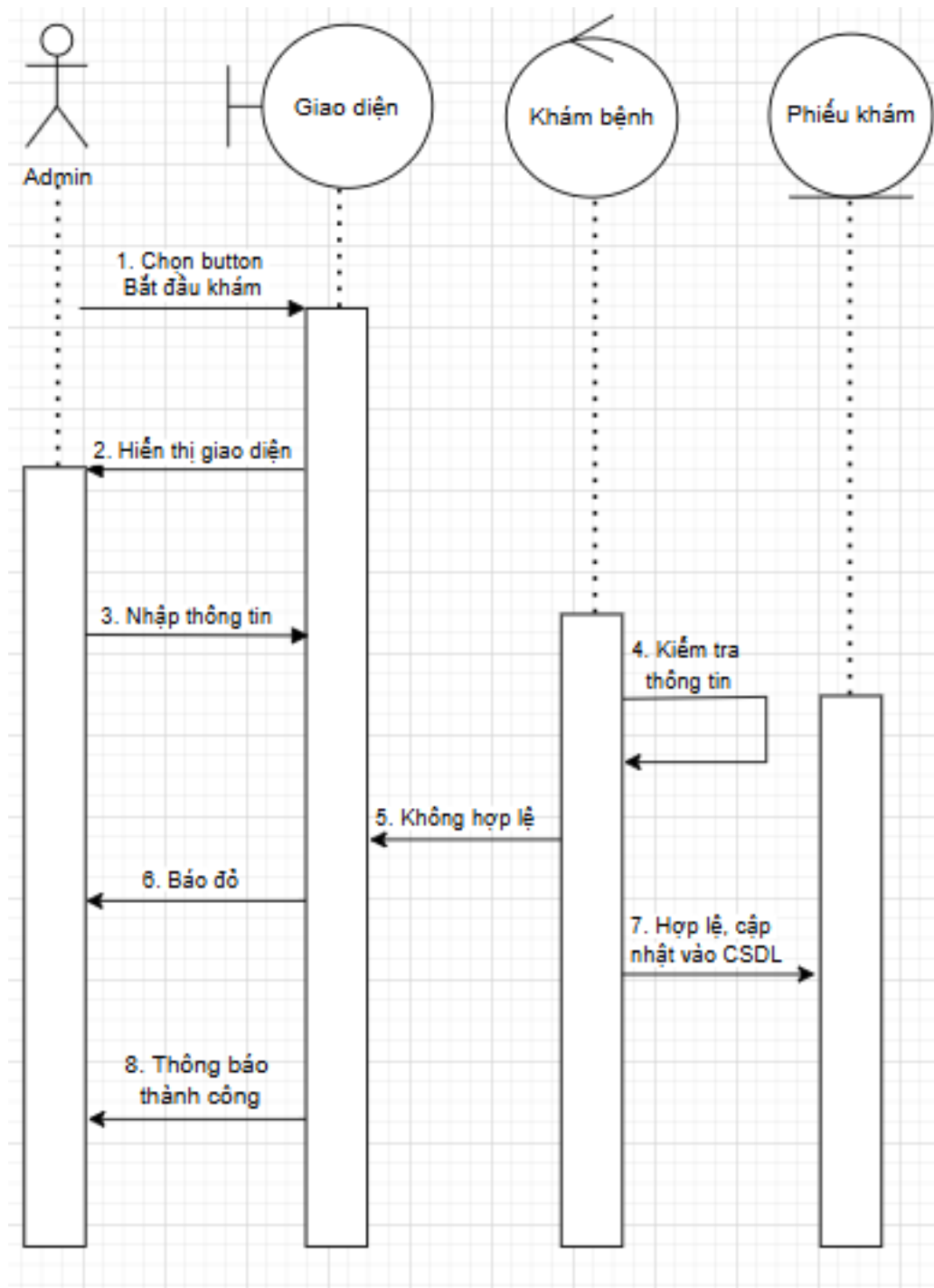
Tên usecase	Xóa bệnh nhân
Tác nhân chính	Admin
Tiền điều kiện	Admin đã đăng nhập hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Admin chọn chức năng tiếp đón và hệ thống hiển thị giao diện tiếp đón
Đảm bảo thành công	Xóa bệnh nhân thành công
Kích hoạt	Chọn Tiếp đón → Chọn Icon xóa
Chuỗi sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"><li>Admin chọn chức năng tiếp đón trong giao diện quản lý nha khoa</li><li>Hệ thống hiển thị giao diện tiếp đón gồm danh sách các bệnh nhân đã được tiếp đón</li><li>Admin chọn Icon xóa tại cột thao tác</li><li>Hệ thống hiển thị thông báo “Bạn chắc chắn muốn xóa bệnh nhân này?”</li><li>Admin nhấn Có</li><li>Hệ thống xóa thông tin bệnh nhân tại cơ sở dữ liệu và giao diện không còn bệnh nhân vừa xóa</li></ol>
Ngoại lệ	<ol style="list-style-type: none"><li>Admin nhấn Không tại thông báo</li><li>Bệnh nhân không bị xóa</li></ol>



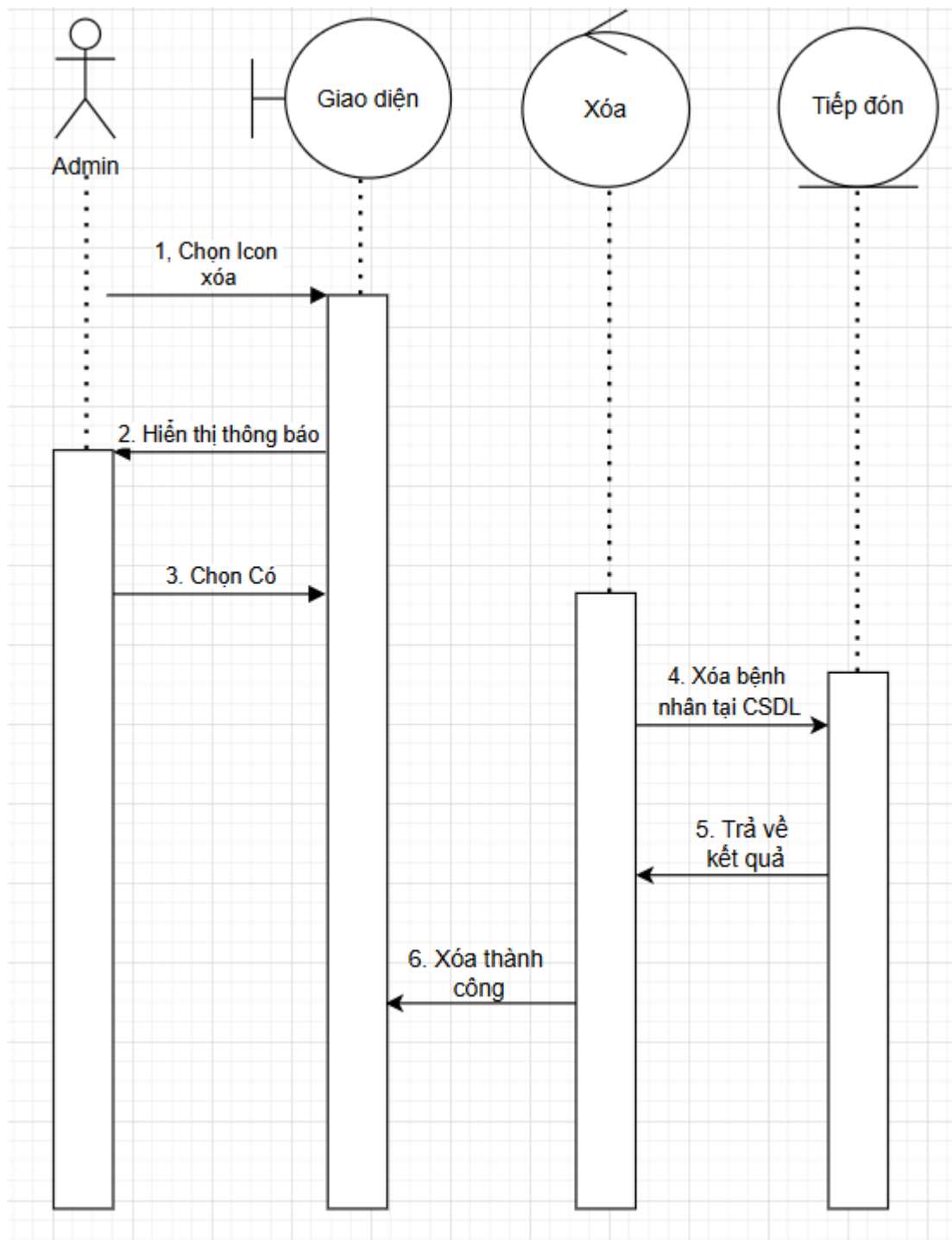
### 6.3. Admin thực lại xóa bệnh nhân lại

#### Biểu đồ hoạt động:





### Biểu đồ tuần tự:



### 3.5. Chức năng khám bệnh

#### 3.5.1. Usecase chức năng khám bệnh

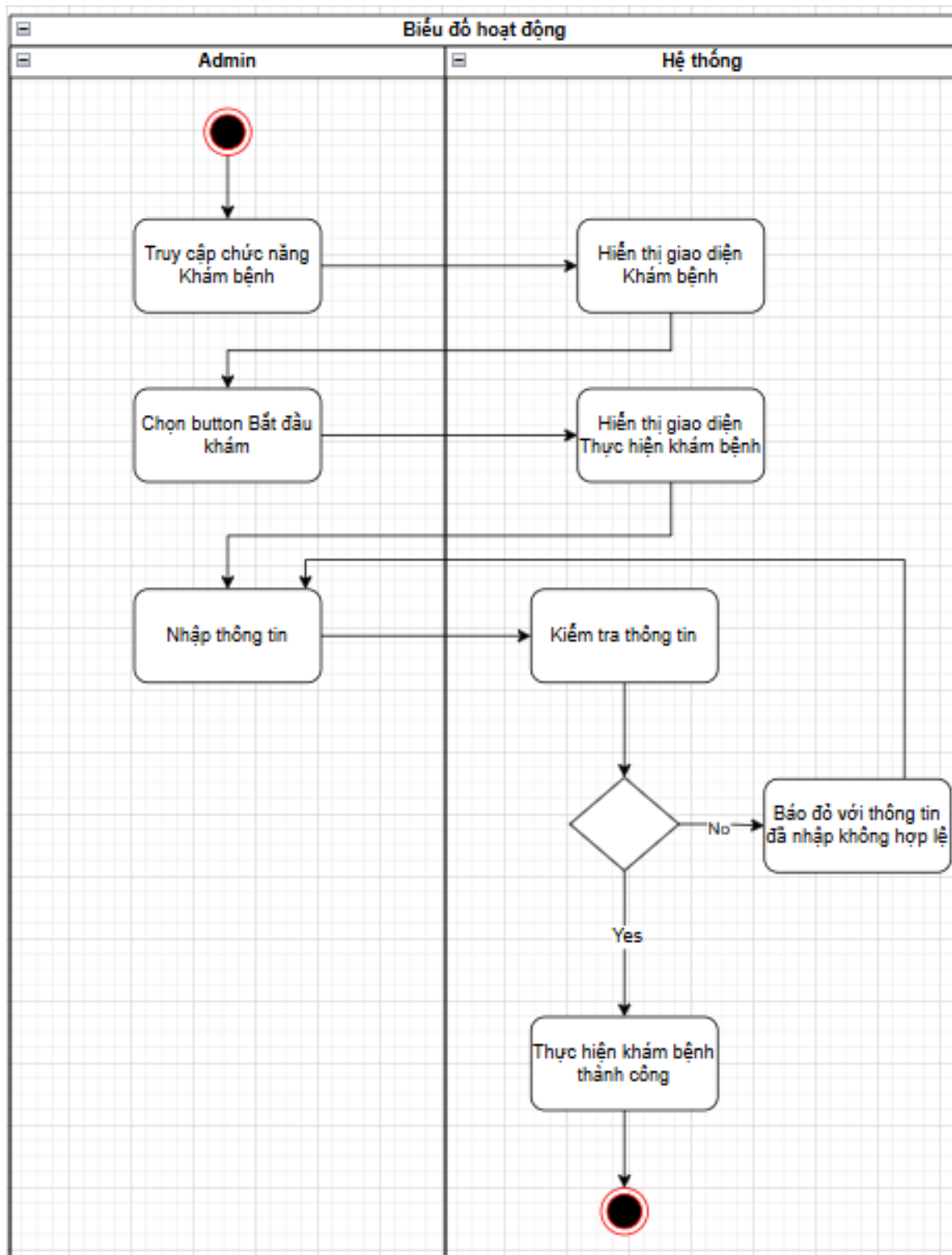


#### 3.5.2. Đặc tả usecase chức năng khám bệnh

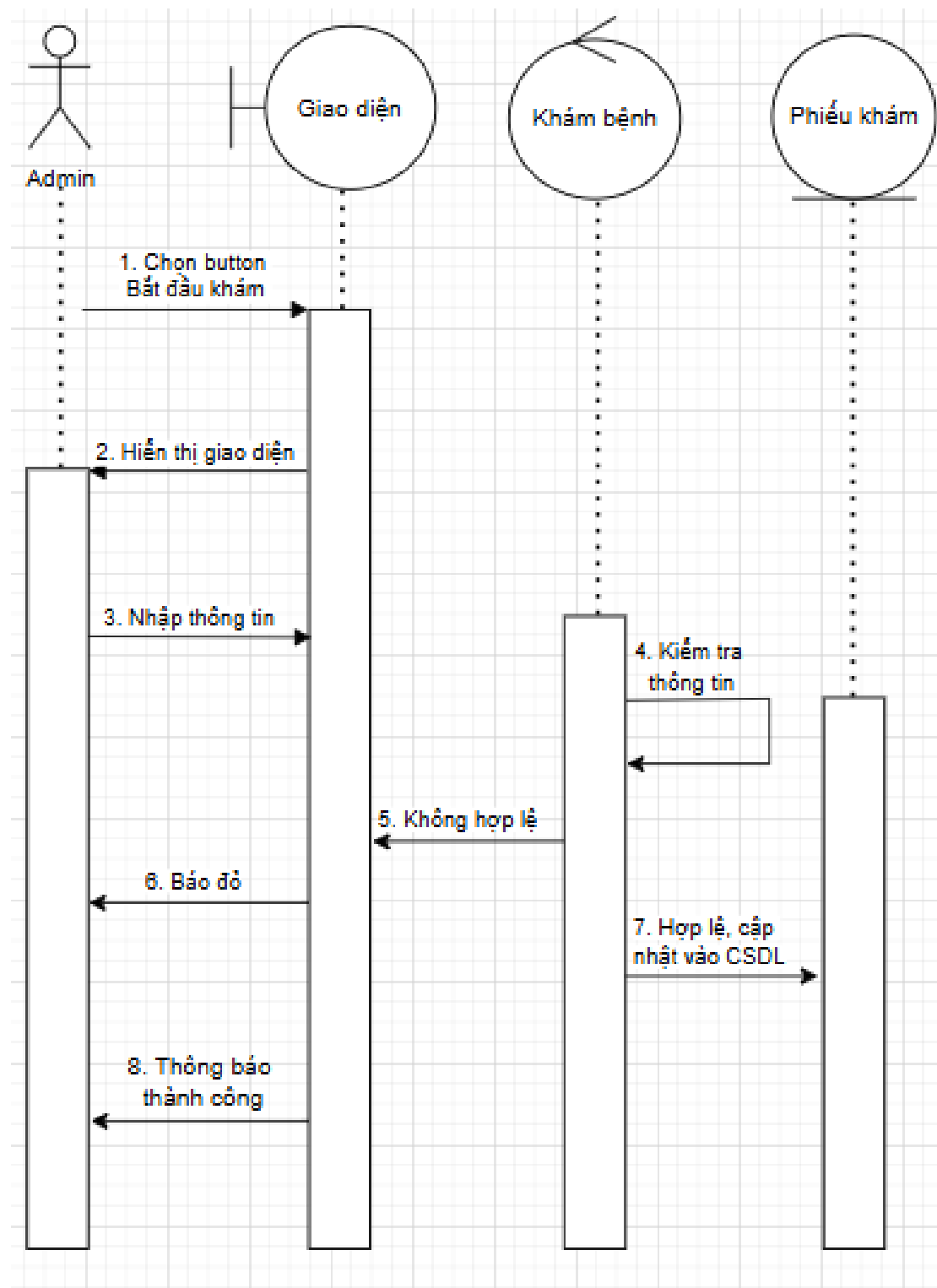
Tên usecase	Khám bệnh
Tác nhân chính	Admin
Tiền điều kiện	Admin đã đăng nhập hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Admin chọn chức năng khám bệnh và hệ thống hiển thị giao diện tiếp đón
Đảm bảo thành công	Khám và thực hiện chỉ định cho bệnh nhân thành công
Kích hoạt	Chọn Khám bệnh → Bắt đầu khám
Chuỗi sự kiện chính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

	<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>

### 3.5.3. Biểu đồ hoạt động

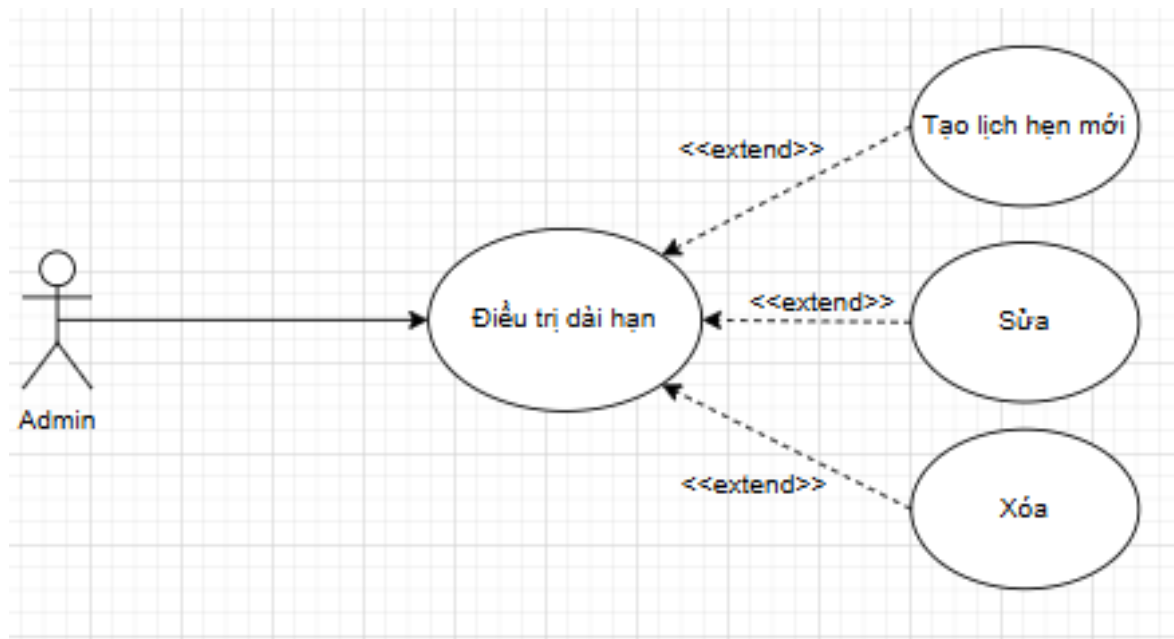


### 3.5.4. Biểu đồ tuần tự



### 3.6. Chức năng điều trị dài hạn

#### 3.6.1. Sơ đồ usecase



#### 3.6.2. Chức năng tạo lịch hẹn mới

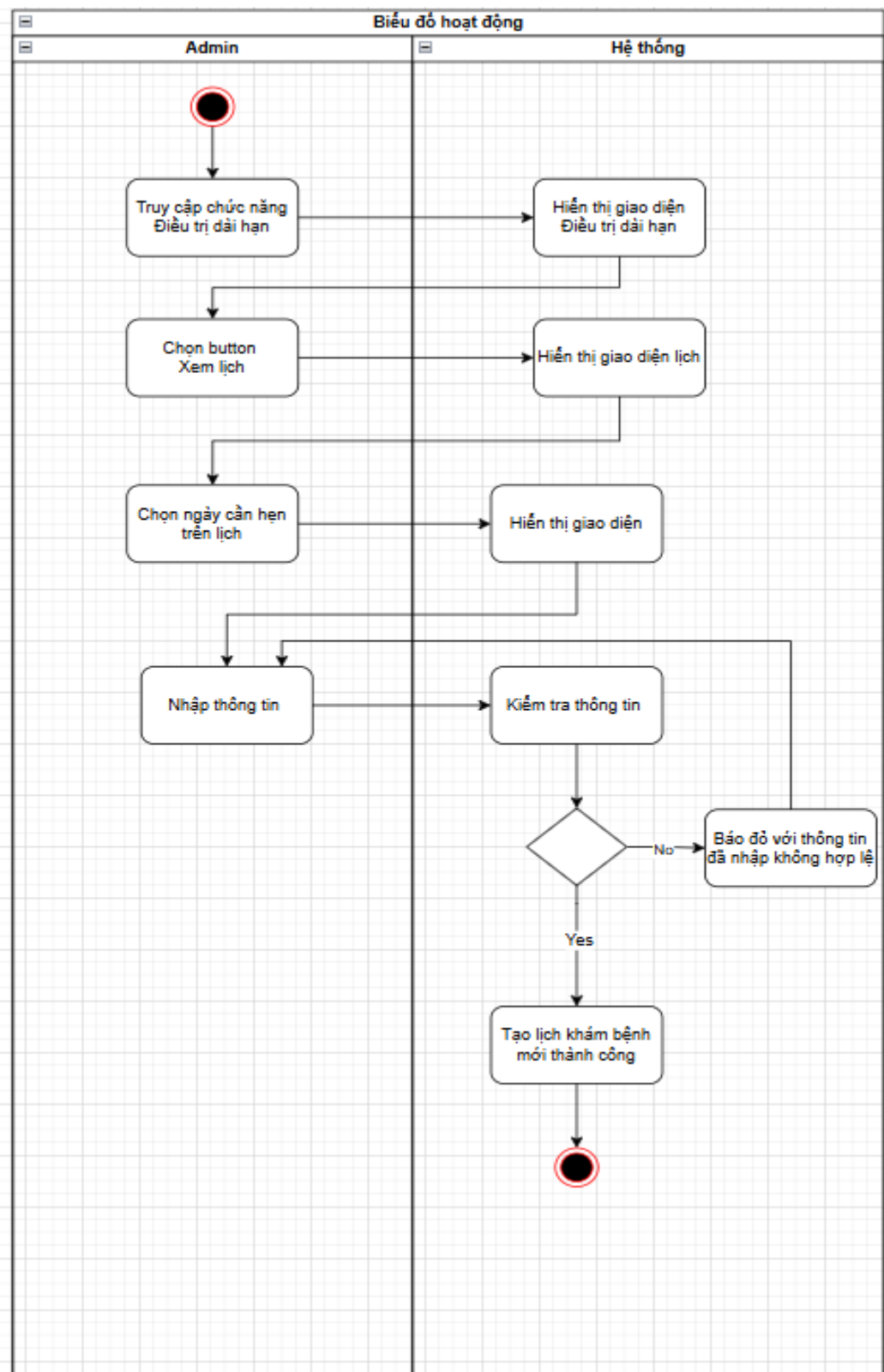
Đặc tả usecase:

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	1. Admin chọn chức năng Điều trị dài hạn trong giao diện quản lý

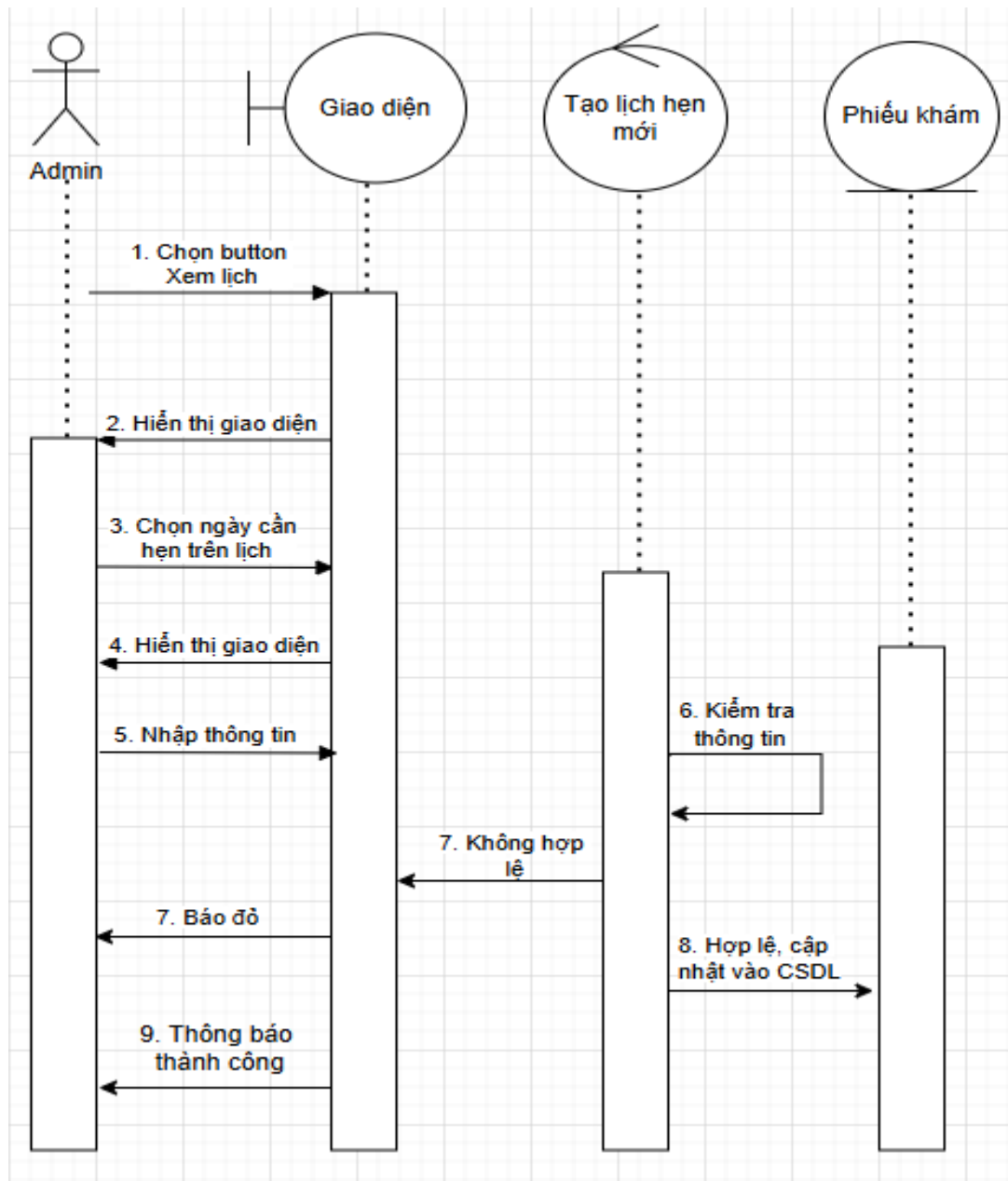


	<p>nha khoa</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hệ thống hiển thị giao diện Điều trị dài hạn gồm danh sách các bệnh nhân đang điều trị</li> <li>Admin chọn chức năng xem lịch</li> <li>Hệ thống hiển thị giao diện lịch</li> <li>Admin tạo lịch hẹn mới bằng cách nhấn vào ngày cần hẹn trong giao diện lịch</li> <li>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</li> <li>Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống thông báo “Tạo lịch hẹn mới thành công!”</li> </ol>
Ngoại lệ	<ol style="list-style-type: none"> <li>Thông tin nhập không hợp lệ</li> <li>Hệ thống thông báo lỗi tại các trường thông tin không hợp lệ</li> <li>Admin nhập lại thông tin và nhấn Xác nhận</li> </ol>

**Biểu đồ hoạt động:**



**Biểu đồ tuần tự:**

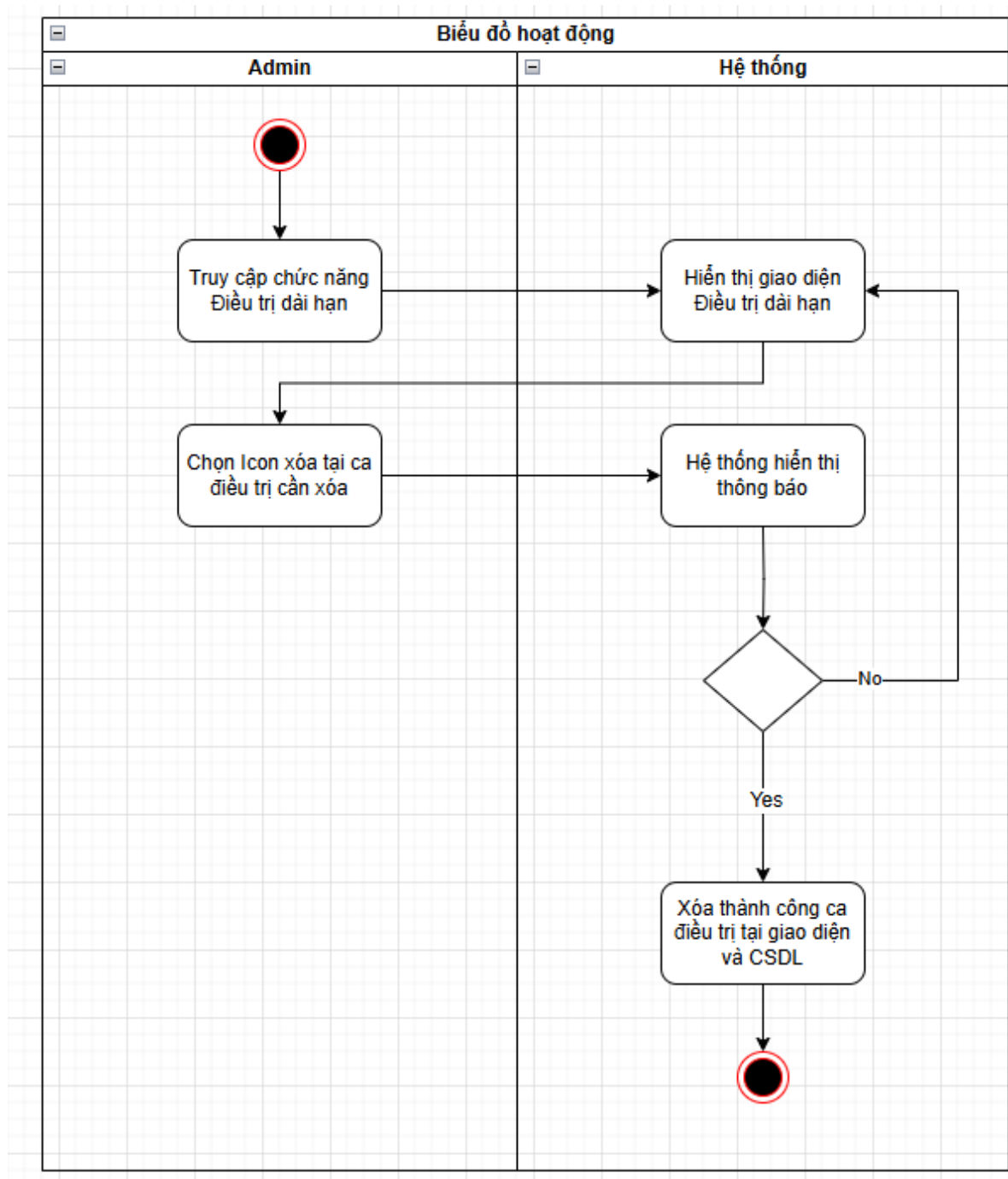


### 3.6.3. Chức năng xóa

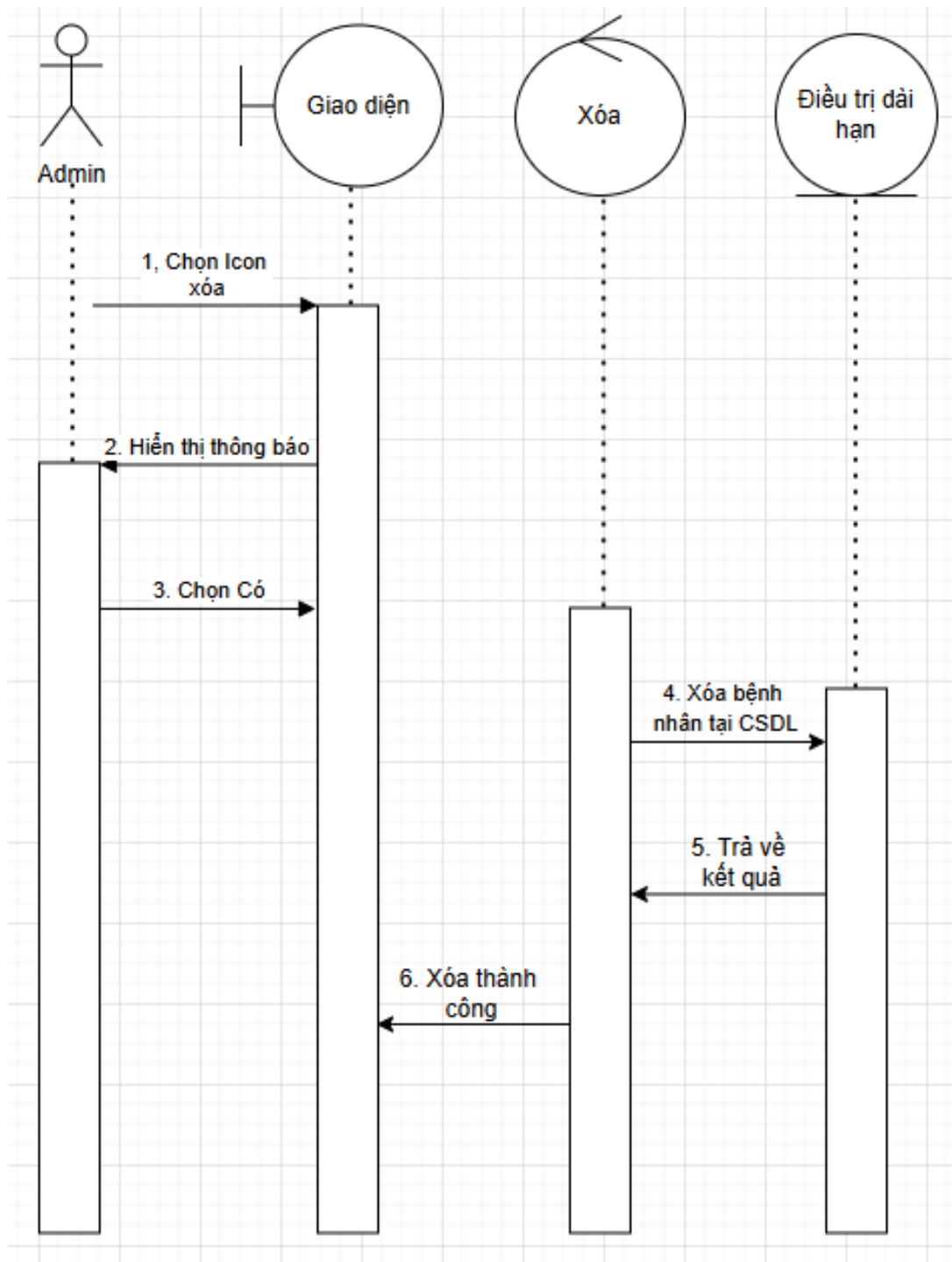
Đặc tả usecase:

Tên usecase	Chức năng xóa 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 xóa thành công ca điều trị dài hạn
Kích hoạt	Chọn Điều trị dài hạn → button xóa
Chuỗi sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"> <li>Admin chọn chức năng Điều trị dài hạn trong giao diện quản lý nha khoa</li> <li>Hệ thống hiển thị giao diện Điều trị dài hạn gồm danh sách các bệnh nhân đang điều trị</li> <li>Admin chọn button xóa</li> <li>Hệ thống hiển thị thông báo</li> <li>Chọn “OK”</li> <li>Xóa thành công tại giao diện và CSDL</li> </ol>
Ngoại lệ	6.1. Chọn “Hủy” 6.2. Hệ thống không thực hiện xóa

**Biểu đồ hoạt động:**



**Biểu đồ tuần tự:**



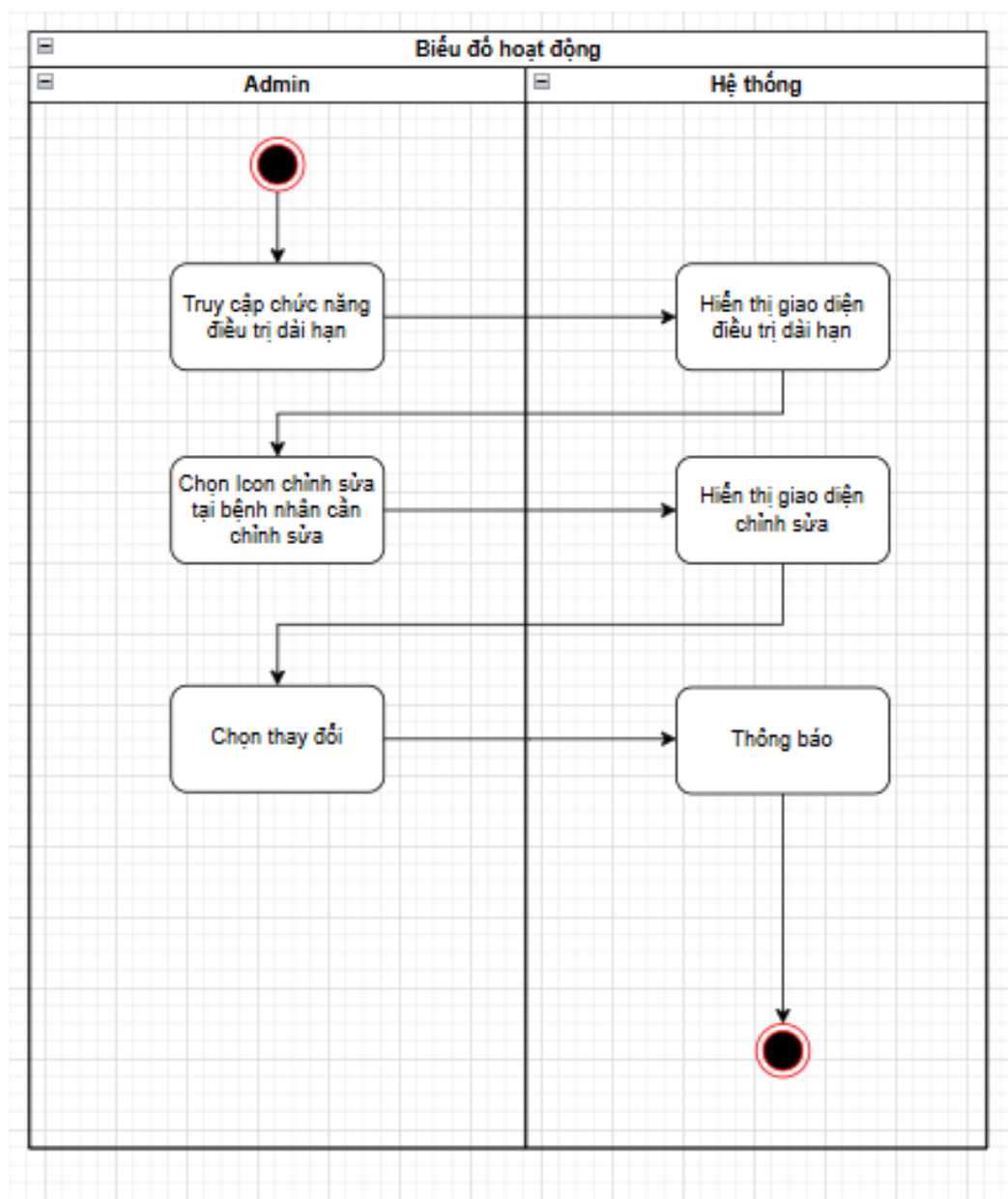
### 3.6.3. Chức năng chỉnh sửa

**Đặc tả usecase:**

Tên usecase	Chức năng Chỉnh sửa 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 chỉnh sửa thành công ca điều trị dài hạn
Kích hoạt	Chọn Điều trị dài hạn→button chỉnh sửa
Chuỗi sự kiện chính	<ol style="list-style-type: none"><li>Admin chọn chức năng Điều trị dài hạn trong giao diện quản lý nha khoa</li><li>Hệ thống hiển thị giao diện Điều trị dài hạn gồm danh sách các bệnh nhân đang điều trị</li><li>Admin chọn button chỉnh sửa</li><li>Hệ thống hiển thị giao diện</li><li>Thực hiện chỉnh sửa và chọn “Lưu”</li><li>Chỉnh sửa thành công tại giao diện và CSDL</li></ol>
Ngoại lệ	<ol style="list-style-type: none"><li>6.1. Chọn “Hủy”</li><li>5.2. Hệ thống không thực hiện chỉnh sửa</li></ol>



## Biểu đồ hoạt động:



## Biểu đồ hoạt động:

