ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH

CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM (CO3001)

BÀI TẬP LỚN

HỆ THỐNG QUẢN LÝ & ĐẶT CHỖ KHÔNG GIAN HỌC TẬP THÔNG MINH TẠI HCMUT

Lớp: L03 – HK242
GVHD: ThS. Trần Trương Tuấn Phát
Nhóm: 16
Sinh viên: Nguyễn Trung Hiếu MSSV: 2113358
Nguyễn Minh Ngọc MSSV: 2212263
Cao Vĩnh Phát MSSV: 2212497
Ngô Minh Thái MSSV: 2213106
Cao Thuận Thiên MSSV: 2213226
Nguyễn Đức Phương MSSV: 2312749

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 5/ 2025

Mục lục

1 Danh sách thành viên & phân chia công việc **3**
1.1 Bảng đánh giá đóng góp của các thành viên . . . 3
1.2 Revision History . . . 3

2 Thu thập yêu cầu nghiệp vụ (Requirements Elicitation) **6**
2.1 Phân tích bối cảnh dự án (Project Context) . . . 6
2.1.1 Đặt vấn đề . . . 6
2.1.2 Giả định . . . 7
2.1.3 Các bên liên quan (Stakeholders) & Mong đợi của các bên liên quan 8
2.1.4 Mục tiêu & Phạm vi của hệ thống . . . 10
2.2 Phân tích yêu cầu (Requirements Analysis) . . . 12
2.2.1 Yêu cầu chức năng . . . 12
2.2.2 Yêu cầu phi chức năng . . . 13
2.3 Use-case Diagram . . . 15
2.3.1 Tổng quát hệ thống . . . 15
2.3.2 Đăng nhập phần mềm . . . 16
2.3.3 Tìm kiếm phòng . . . 18
2.3.4 Đặt phòng . . . 19
2.3.5 Hủy phòng . . . 21
2.3.6 Quản lý không gian học tập . . . 23
2.3.7 Theo dõi báo cáo . . . 25

3 Mô hình hóa hệ thống (System Modelling) **29**
3.1 Activity Diagram . . . 29
3.1.1 Đăng nhập . . . 29
3.1.2 Tìm kiếm phòng . . . 30
3.1.3 Đặt phòng . . . 31
3.1.4 Huỷ phòng . . . 32
3.1.5 Quản lý không gian học tập (CRUD) . . . 33
3.1.6 Theo dõi báo cáo . . . 34
3.2 Sequence Diagram . . . 35
3.2.1 Đăng nhập . . . 35
3.2.2 Tìm kiếm phòng . . . 36
3.2.3 Đặt phòng . . . 37
3.2.4 Hủy phòng . . . 38

3.2.5 Quản lý không gian học tập (CRUD) 40
3.2.6 Theo dõi báo cáo 44
3.3 Class Diagram 46
3.4 User Interface 46
3.4.1 Đăng nhập và đăng ký tài khoản 47
3.4.2 Tìm kiếm phòng 48
3.4.3 Đặt phòng 49
3.4.4 Lịch sử đặt phòng 50

4 Kiến trúc hệ thống 51
4.1 Thiết kế kiến trúc (Architectural Design) 51
4.2 Component Diagram 54
4.2.1 Các thành phần chính 54
4.2.2 Mối quan hệ giữa các thành phần 54

5 Implementation - Splint 1 55
5.1 Github Repository 55
5.2 Usability Test 55
5.2.1 Mục tiêu 55
5.2.2 Đối tượng kiểm thử 55
5.2.3 Phương pháp kiểm thử 55
5.2.4 Kết quả kiểm thử 56
5.2.5 Đánh giá 57
5.2.6 Đề xuất cái thiện hệ thống 58

1 Danh sách thành viên & phân chia công việc

1.1 Bảng đánh giá đóng góp của các thành viên

STT	MSSV	Họ và tên	% Hoàn thành
1	2113358	Nguyễn Trung Hiếu (Nhóm trưởng)	16.67%
2	2212263	Nguyễn Minh Ngọc	16.67%
3	2212497	Cao Vĩnh Phát	16.67%
4	2213106	Ngô Minh Thái	16.67%
5	2213226	Cao Thuận Thiên	16.67%
6	2312749	Nguyễn Đức Phương	16.67%
Tổng cộng			100%

1.2 Revision History

Ngày hoàn thành	Phiên bản	Nhiệm vụ	Người phụ trách
04/03/2025	1.0	- Tạo template báo cáo - Hoàn thiện phân tích bối cảnh dự án	Nguyễn Trung Hiếu, Ngô Minh Thái
	1.1	- Hoàn thiện phân tích yêu cầu chức năng & yêu cầu phi chức năng	Tất cả
09/03/2025	1.2	- Hoàn thiện mô tả Use-case: Tổng quát hệ thống	Nguyễn Trung Hiếu
		- Hoàn thiện mô tả Use-case: Đăng nhập & Thông báo (Admins)	Cao Vĩnh Phát
		- Hoàn thiện mô tả Use-case: Tìm kiếm phòng	Nguyễn Đức Phương
		- Hoàn thiện mô tả Use-case: Đặt phòng & Huỷ phòng	Ngô Minh Thái

Ngày hoàn thành	Phiên bản	Nhiệm vụ	Người phụ trách
09/03/2025	1.2	- Hoàn thiện mô tả Use-case: Theo dõi báo cáo	Nguyễn Minh Ngọc
	1.3	- Đánh giá, tổng hợp & hoàn thiện báo cáo Milestone #1	Nguyễn Trung Hiếu, Ngô Minh Thái
15/03/2025	2.0	- Xoá mô tả Use-case: Thông báo (Admins)	Nguyễn Trung Hiếu
		- Cập nhật và hoàn thiện mô tả Use-case: Quản lý không gian học tập (CRUD)	Nguyễn Trung Hiếu, Cao Thuận Thiên
22/03/2025	2.1	- Đặc tả Sequence Diagram: Đăng nhập, Đặt phòng & CRUD	Nguyễn Đức Phương
		- Đặc tả Sequence Diagram: Tìm kiếm phòng, Huỷ phòng & Theo dõi báo cáo	Ngô Minh Thái
		- Đặc tả Activity Diagram: Đăng nhập & Đặt phòng	Cao Vĩnh Phát
		- Đặc tả Activity Diagram: Tìm kiếm phòng, Huỷ phòng & Theo dõi báo cáo	Nguyễn Minh Ngọc
26/03/2025	2.2	- Bổ sung đặc tả Activity Diagram: CRUD	Cao Vĩnh Phát
	2.3	- Hoàn thiện thiết kế User Interface: Đăng nhập & Đặt phòng	Nguyễn Trung Hiếu
		- Hoàn thiện thiết kế User Interface: Trang chủ & Tìm kiếm phòng	Cao Thuận Thiên
26/03/2025	2.4	- Đánh giá, tổng hợp & hoàn thiện báo cáo Milestone #2	Nguyễn Trung Hiếu, Ngô Minh Thái
02/04/2025	3.0	- Cập nhật đặc tả Activity Diagram: Đăng nhập, Đặt phòng & CRUD	Cao Vĩnh Phát
04/04/2025	3.1	- Chọn công nghệ Web: ReactJS, JavaScript & Vite	Tất cả

Ngày hoàn thành	Phiên bản	Nhiệm vụ	Người phụ trách
08/04/2025	3.2	- Hoàn thiện đặc tả Class Diagram	Cao Thuận Thiên, Nguyễn Đức Phương
		- Hoàn thiện đặc tả Architectural Design: Kiến trúc nhiều lớp (Layered Architecture)	Ngô Minh Thái, Nguyễn Đức Phương
		- Đặc tả Component Diagram	Nguyễn Minh Ngọc, Cao Vĩnh Phát
14/04/2025	3.3	- Đánh giá, tổng hợp & hoàn thiện báo cáo Milestone #3	Nguyễn Trung Hiếu
01/05/2025	4.0	- Hoàn thiện đặc tả Sequence Diagram, Activity Diagram, Kiến trúc hệ thống	Ngô Minh Thái
02/05/2025	4.1	- Hoàn chỉnh toàn bộ chức năng	Tất cả
04/05/2025	4.2	- Cập nhật thiết kế UI mới	Nguyễn Đức Phương
	4.3	- Hoàn thiện báo cáo Final Milestone	Ngô Minh Thái

2 Thu thập yêu cầu nghiệp vụ (Requirements Elicitation)

2.1 Phân tích bối cảnh dự án (Project Context)

Yêu cầu: Mô tả chi tiết bối cảnh của hệ thống quản lý và đặt chỗ không gian học tập thông minh tại trường Đại học Bách khoa - ĐHQG-HCM (Smart Study Space Management and Reservation System at HCMUT). Điều này bao gồm việc xác định, hiểu rõ vai trò và mong đợi của các bên liên quan, cũng như xác định mục tiêu và phạm vi của hệ thống.

2.1.1 Đặt vấn đề

Hiện nay, số lượng sinh viên tại trường Đại học Bách khoa - ĐHQG-HCM đang gia tăng mạnh mẽ, kéo theo nhu cầu tự học và nghiên cứu của sinh viên cũng tăng cao. Điều này đặt ra một thách thức lớn trong công tác quản lý không gian học tập. Phần lớn những không gian học tập hiện nay không được quản lý một cách hiệu quả, phát sinh nhiều vấn đề ảnh hưởng trực tiếp đến trải nghiệm học tập của sinh viên cũng như hiệu quả quản lý của nhà trường. Những khuyết điểm này không chỉ gây lãng phí tài nguyên mà còn làm giảm hiệu quả sử dụng không gian học tập và các thiết bị hỗ trợ. không gian học tập thiếu sự quản lý thông minh biểu hiện rõ một số hạn chế:

- **Lãng phí tài nguyên và không gian:** Nếu không có hệ thống quản lý thông minh, không gian học có thể bị bỏ trống hoặc sử dụng không hiệu quả, lãng phí năng lượng do thiết bị hoạt động không cần thiết.
- **Khó khăn trong đặt chỗ và truy cập:** Sinh viên có thể gặp khó khăn trong việc tìm kiếm và đặt chỗ cho không gian học phù hợp, đặc biệt là vào những mùa thi, điều này có thể gây ảnh hưởng đến kế hoạch học tập của sinh viên.
- **Thiếu giám sát và kiểm soát:** Ban quản lý không theo dõi được mức độ sử dụng và thiếu dữ liệu để tối ưu hóa không gian.
- **Vấn đề bảo mật và quyền truy cập:** Truy cập không được kiểm soát, thiếu một cơ chế xác thực mạnh mẽ có thể dẫn đến tình trạng sinh viên hoặc người không có quyền truy cập vào không gian học tập hoặc tài nguyên trong phòng học.
- **Ảnh hưởng đến trải nghiệm học tập:** Hạn chế sự linh hoạt, khó khăn trong học nhóm và mentoring.

Hệ thống Quản lý và Đặt chỗ Không gian Học tập Thông minh tại HCMUT (Smart Study Space Management and Reservation System at HCMUT) là một hệ thống được phát triển nhằm tối ưu hóa việc sử dụng không gian học tập tại trường Đại học Bách khoa - ĐHQG TP.HCM (HCMUT). Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ và nhu cầu tự học, nghiên cứu của sinh viên ngày càng cao, hệ thống này được thiết kế để đáp ứng hiệu quả các yêu cầu học tập đa dạng của sinh viên, bao gồm học cá nhân, học nhóm và các buổi mentoring 1-1.

2.1.2 Giả định

Trong quá trình phát triển và triển khai "Hệ thống Quản lý và Đặt chỗ Không gian Học tập Thông minh tại HCMUT", các giả định sau đây được đặt ra:

1. **Về cơ sở hạ tầng:**
   - Các không gian học tập thông minh trong khuôn viên HCMUT đã được trang bị đầy đủ các thiết bị cần thiết (đèn, điều hòa, ổ cắm, màn hình, cảm biến IoT, thiết bị phục vụ xác thực vào phòng,...) trước khi hệ thống phần mềm được triển khai.
2. **Về công nghệ:**
   - Các thiết bị IoT (cảm biến trạng thái, thiết bị điều khiển) có giao thức kết nối tương thích với phần mềm (ví dụ: hỗ trợ API hoặc chuẩn giao tiếp phổ biến như MQTT). Để trong quá trình phát triển phần mềm không phải triển khai lĩnh vực này.
   - Thiết bị phục vụ xác thực để mở cửa vào phòng có trang bị hai phương thức để xác thực là nhập mật khẩu và quét mã QR từ điện thoại.
3. **Về tổ chức và quản lý**
   - Các bên liên quan (ban quản lý, nhân viên IT, ban kỹ thuật, ban lãnh đạo) đã thống nhất tên hệ thống là "Smart Study Space" trong giai đoạn lập kế hoạch, và tên này sẽ được sử dụng chính thức trong tài liệu, giao tiếp và triển khai.
   - Tên miền đã thống nhất là `sss.hcmut.edu.vn` khả dụng và có thể được đăng ký hoặc cấu hình bởi đội ngũ IT của trường trước khi triển khai website.
   - Quy trình quản lý đặt chỗ (ví dụ: thời gian giữ chỗ tối đa, chính sách hủy đặt chỗ) đã được các bên liên quan thống nhất trước khi phát triển hệ thống.

2.1.3 Các bên liên quan (Stakeholders) & Mong đợi của các bên liên quan

1. **Sinh viên học tập tại trường Đại học Bách khoa**
   Vai trò: *Người sử dụng chính của hệ thống, đặt chỗ và sử dụng không gian học tập.*
   Mong đợi:
   - **Trải nghiệm người dùng dễ dàng và nhanh chóng:** Sinh viên muốn hệ thống dễ dàng sử dụng qua các ứng dụng web hoặc mobile, giúp họ tìm kiếm và đặt chỗ cho không gian học tập một cách nhanh chóng.
   - **Thông báo kịp thời:** Hệ thống phải gửi thông báo về các thay đổi trong lịch sử dụng không gian học (ví dụ: thay đổi lịch, trạng thái phòng).
   - **Sử dụng linh hoạt và tiện lợi:** Sinh viên mong muốn có sự linh hoạt trong việc đặt chỗ và sử dụng các không gian học tập mà không gặp khó khăn.
   - **Không gian học tập phù hợp:** Sinh viên mong muốn thông qua hệ thống có thể đặt các không gian học tập phù hợp với nhu cầu học tập hoặc tổ chức các buổi học nhóm, mentoring 1-1.
   - **Đảm bảo bảo mật và quyền truy cập:** Sinh viên yêu cầu hệ thống đảm bảo tính bảo mật thông tin cá nhân và chỉ những người có quyền mới có thể truy cập các không gian học tập.

2. **Ban quản lý hệ thống dịch vụ**
   Vai trò: *Giám sát và quản lý toàn bộ hoạt động của hệ thống, đảm bảo hệ thống hoạt động ổn định và hiệu quả.*
   Mong đợi
   - **Dễ dàng quản lý và giám sát:** Cần có công cụ để theo dõi tình trạng sử dụng của không gian học tập và các thiết bị trong hệ thống.
   - **Báo cáo và phân tích hiệu quả sử dụng:** Hệ thống phải cung cấp báo cáo chi tiết về việc sử dụng không gian học tập, giúp đưa ra các quyết định quản lý tốt hơn.
   - **Khả năng xử lý sự cố nhanh chóng:** Ban quản lý mong muốn hệ thống có khả năng phát hiện và xử lý sự cố kịp thời để không ảnh hưởng đến việc học tập và giảng dạy.
   - **Đảm bảo bảo mật và quyền truy cập:** Phải có tài khoản với quyền truy cập admin mới có thể đăng nhập vào hệ thống và tương tác với hệ thống.

3. **Nhà phát triển dịch vụ (Service Developer)**
   Vai trò: *Phát triển và triển khai hệ thống phần mềm và các giải pháp kỹ thuật.*
   Mong đợi
   - **Yêu cầu rõ ràng và chi tiết:** Nhà phát triển mong muốn nhận được thông tin rõ ràng về yêu cầu của hệ thống để phát triển các tính năng đáp ứng nhu cầu thực tế.
   - **Hệ thống linh hoạt và dễ mở rộng:** Cần phát triển hệ thống với khả năng mở rộng cao để dễ dàng thêm các tính năng mới hoặc hỗ trợ mở rộng quy mô.
   - **Quy trình triển khai mượt mà:** Họ mong muốn triển khai hệ thống một cách suôn sẻ mà không gặp phải sự cố hoặc thay đổi lớn trong yêu cầu.
4. **Ban quản lý trường (Quản lý cơ sở hạ tầng học tập)**
   Vai trò: *Quản lý việc phân bổ không gian học tập và các tài nguyên học tập trong trường.*
   Mong đợi
   - **Quản lý hiệu quả không gian học tập:** Ban quản lý mong muốn hệ thống giúp họ theo dõi và quản lý việc sử dụng không gian học tập một cách hiệu quả, tối ưu hóa việc phân bổ không gian.
   - **Báo cáo và phân tích dữ liệu:** Hệ thống phải cung cấp các báo cáo chi tiết về việc sử dụng không gian, từ đó giúp đưa ra các quyết định về việc phát triển hoặc cải thiện các không gian học tập.
   - **Quản lý tài nguyên hiệu quả:** Hệ thống cần giúp giảm thiểu việc lãng phí tài nguyên, tiết kiệm năng lượng và tối ưu hóa chi phí vận hành.
5. **Trường Đại học Bách khoa - ĐHQG-HCM (HCMUT)**
   Vai trò: *Là chủ thể quản lý tổng thể và đầu tư vào dự án.*
   Mong đợi
   - **Tăng cường chất lượng học tập:** Hệ thống giúp nâng cao chất lượng học tập và nghiên cứu của sinh viên, giảng viên.
   - **Tối ưu hóa tài nguyên và chi phí:** Hệ thống giúp quản lý không gian học tập và thiết bị một cách thông minh, giảm chi phí vận hành và tối ưu hóa việc sử dụng tài nguyên.
   - **Nâng cao uy tín trường:** Cung cấp môi trường học tập hiện đại và tiện nghi, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo và uy tín của trường.

6. **Nhân viên IT:**
   Vai trò: *Quản lý hệ thống xác thực tập trung HCMUT_SSO và bảo mật dữ liệu.*
   Mong đợi:
   - **Khả năng tiếp cận dễ dàng:** Có tài liệu kỹ thuật rõ ràng từ những bên cung cấp dịch vụ (Nhà phát triển phần mềm, Bên cung cấp giải pháp thiết bị phần cứng) để hỗ trợ vận hành và khắc phục sự cố.
7. **Bên cung cấp dịch vụ (Công ty hoặc nhà cung cấp giải pháp và thiết bị IoT, phần cứng)**
   Vai trò: *Cung cấp các thiết bị IoT và phần cứng cần thiết để triển khai hệ thống.*
   Mong đợi
   - **Cung cấp giải pháp phù hợp:** Các nhà cung cấp mong muốn cung cấp các giải pháp IoT và thiết bị chất lượng cao, phù hợp với yêu cầu của dự án.
   - **Hợp tác dài hạn:** Nhà cung cấp hy vọng thiết lập mối quan hệ hợp tác lâu dài với nhà trường, đặc biệt trong việc cung cấp, bảo trì và nâng cấp thiết bị.
   - **Hỗ trợ bảo trì và nâng cấp:** Cung cấp dịch vụ bảo trì và nâng cấp thiết bị trong suốt vòng đời sử dụng của hệ thống.

2.1.4 Mục tiêu & Phạm vi của hệ thống

- **Mục tiêu của hệ thống**
  - **Nâng cao trải nghiệm học tập của sinh viên:** Cung cấp công cụ giúp sinh viên dễ dàng tìm kiếm, đặt chỗ và sử dụng các không gian học tập phù hợp với nhu cầu cá nhân, học nhóm hoặc mentoring.
  - **Tối ưu hóa quản lý tài nguyên học tập:** Hỗ trợ ban quản lý theo dõi mức độ sử dụng của từng không gian học tập, từ đó phân bổ tài nguyên (không gian, thiết bị) hiệu quả hơn. Giảm thiểu lãng phí không gian bằng cách tự động giải phóng các phòng đặt chỗ nhưng không được sử dụng.
  - **Hiện đại hóa môi trường giáo dục:** Tích hợp công nghệ IoT để tạo ra các không gian học tập thông minh, tự động hóa việc điều khiển thiết bị (đèn, điều hòa) và theo dõi trạng thái. Thúc đẩy cạnh tranh giáo dục của HCMUT thông qua việc ứng dụng công nghệ tiên tiến.
  - **Đảm bảo tính bảo mật và hiệu quả vận hành:** Sử dụng hệ thống xác thực tập trung HCMUT_SSO để bảo vệ thông tin người dùng và đảm bảo

quyền truy cập chính xác. Cung cấp báo cáo hoạt động chi tiết để hỗ trợ việc ra quyết định của ban quản lý.

- **Phạm vi của hệ thống**
  - **Đối tượng sử dụng (Users):**
    + **Sinh viên HCMUT**: Người dùng chính, sử dụng hệ thống để đặt/hủy chỗ, check-in/check-out và quản lý lịch sử dụng không gian học tập.
    + **Ban quản lý nhà trường:** Theo dõi, quản lý tài nguyên và thu thập dữ liệu báo cáo.
  - **Tính năng và chức năng của hệ thống:**
    + **Xác thực người dùng:** Tích hợp với HCMUT_SSO để đăng nhập an toàn và phân quyền truy cập.
    + **Đặt/Hủy chỗ không gian học tập:** Cho phép sinh viên chọn không gian dựa trên loại hình học tập (cá nhân, nhóm, mentoring) và thời gian mong muốn. Hiển thị trạng thái không gian (trống/đang sử dụng) theo thời gian thực.
    + **Quản lý đặt chỗ:** Gửi thông báo nhắc nhở qua ứng dụng khi gần đến giờ sử dụng hoặc khi có thay đổi trạng thái. Tự động giải phóng không gian nếu sinh viên không check-in sau một khoảng thời gian nhất định.
    + **Check-in/check-out thông minh:** Sử dụng mã QR để xác nhận việc sử dụng không gian kết hợp với liên kết với cảm biến IoT để cập nhật trạng thái phòng.
    + **Quản lý tài nguyên:** Cung cấp giao diện cho ban quản lý để theo dõi mức độ sử dụng và tạo báo cáo.
    + **Tích hợp IoT:** Theo dõi trạng thái không gian qua cảm biến (trống/đang sử dụng). Tự động bật/tắt thiết bị (đèn, điều hòa) dựa trên tình trạng sử dụng.
  - **Phạm vi kỹ thuật (Technical Scope)**
    + **Nền tảng triển khai:** Web-app: Truy cập qua trình duyệt trên máy tính và thiết bị di động.
    + **Công nghệ sử dụng:** Tích hợp hệ thống xác thực HCMUT_SSO và cơ sở dữ liệu để Lưu trữ thông tin đặt chỗ, trạng thái không gian, lịch sử sử dụng.

- **Ranh giới hệ thống (System Boundaries)**
  + Quản lý các không gian học tập thông minh trong khuôn viên HCMUT.
  + Không bao gồm quản lý các không gian ngoài khuôn viên HCMUT.
  + Không bao gồm việc phát triển phần cứng IoT (giả định phần cứng đã được cung cấp và chỉ cần tích hợp).
  + Chỉ áp dụng cho sinh viên và nhân viên HCMUT có tài khoản trong hệ thống HCMUT_SSO.

2.2 Phân tích yêu cầu (Requirements Analysis)

2.2.1 Yêu cầu chức năng

1. **Đối với sinh viên học tập tại trường Đại học Bách khoa**
   - Đăng nhập/đăng xuất phần mềm dưới quyền người dùng và sử dụng dịch vụ.
   - Xem thông báo trực tiếp từ phần mềm.
   - Tìm kiếm không gian tự học dựa trên vị trí (tòa nhà, phòng học), và trạng thái của không gian (còn trống hoặc đã có người/ được đặt trước).
   - Xem thông tin không gian tự học.
   - Có thể Đặt/Hủy đặt phòng theo ý muốn.
   - Xem được thông tin thống mức độ sử dụng dịch vụ của bản thân.
   - Truy cập được vào lịch sử đặt phòng.
   - cho phép sử dụng mã QR hoặc mật khẩu được hệ thống gửi về trong thông báo xác nhận đặt phòng thành công để check-in, check-out.
   - Góp ý, phản hồi cho hệ thống về các vấn đề liên quan (lỗi hệ thống, thiết bị thiếu, chưa đảm bảo...)
2. **Đối với Ban quản lý hệ thống dịch vụ**
   - Đăng nhập/đăng xuất dưới quyền quản lý hệ thống.
   - Theo dõi báo cáo thống kê định kỳ được mức độ sử dụng không gian học tập (tần suất sử dụng, giờ cao điểm, nhu cầu đặt chỗ,...).
   - Thêm thông báo qua hệ thống cho sinh viên (các thay đổi đột xuất liên quan đến không gian sinh viên đã đặt - vd: vì lịch trình của nhà trường nên huỷ mọi hoạt động...)

- Tìm kiếm không gian tự học dựa trên vị trí (tòa nhà, phòng học), và trạng thái của không gian (còn trống hoặc đã có người/ được đặt trước).
- Xem thông tin không gian tự học.
- Quản lý không gian học tập (vị trí, sức chứa, trang thiết bị đi kèm, lịch sử đặt chỗ,...)
- Thêm/xoá/chỉnh sửa không gian học tập, phân loại phòng.
- Xem xét những góp ý của người sử dụng hệ thống.
- Xem thông tin cá nhân của người dùng.

2.2.2 Yêu cầu phi chức năng

1. **Hiệu suất (Performance)**
   - Hệ thống có khả năng xử lý lượng lớn yêu cầu sử dụng dịch vụ đồng thời, đặc biệt trong giờ cao điểm mà không bị giật lag đáng kể: Hệ thống có thể xử lý 1000 yêu cầu cùng lúc.
   - Thời gian phản hồi nhanh cho hầu hết các thao tác (dưới 2s), trừ thao tác tải và thao tác thanh toán đặt phòng.
2. **Tính khả dụng (Availability)**
   - Hệ thống phải đảm bảo có thể truy cập được mọi lúc ($\approx 100\%$).
   - Ứng dụng di động và ứng dụng web phải có khả năng truy cập trên nhiều nền tảng và hệ điều hành như iOS, Android, Windows, MacOS,...
   - Thời gian trung bình lý tưởng để khôi phục hệ thống sau khi hệ thống gặp sự cố là dưới 30 phút trong khung giờ hoạt động. Khung giờ hoạt động là giờ hành chính, 7:00AM - 7:00PM.
   - Hệ thống cần có độ ổn định cao với xác suất sập hệ thống rất thấp ($< 0.1\%$).
3. **Khả năng tương thích (Compatibility)**
   - Hệ thống có thể sử dụng hiệu quả trên các loại thiết bị khác nhau như điện thoại di động (Android, IOS), máy tính bảng hay máy tính bàn, laptop (Windows, Linux, MacOS) với các trình duyệt như Chrome, Firefox, Safari, Opera.
4. **Độ tin cậy (Reliability)**

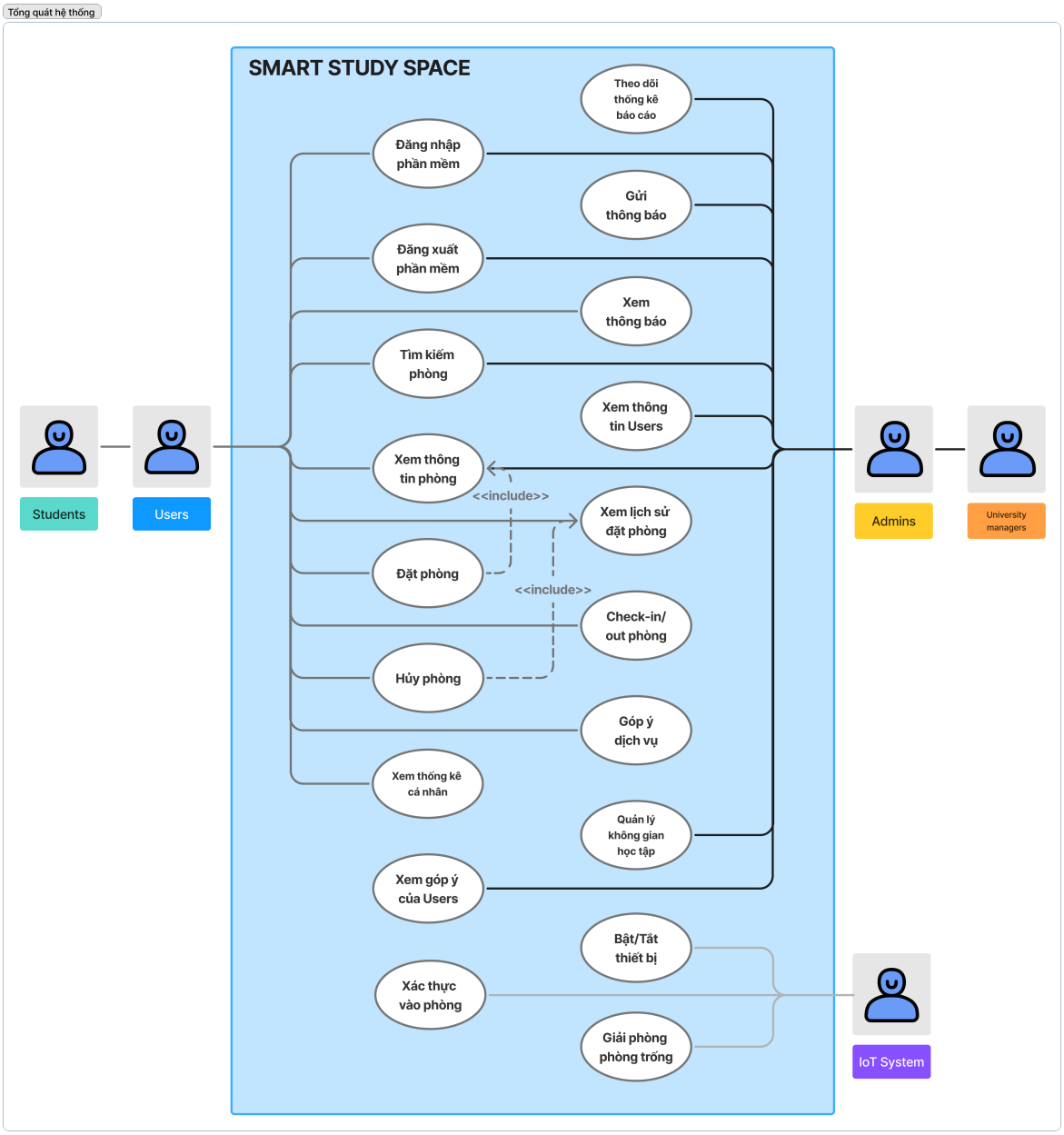
- Tỉ lệ đăng ký không gian học tập thành công trong trường hợp hợp lệ gần như tuyệt đối ($\approx$ 100%).

5. **Khả năng sử dụng (Usability)**
   - Nhân viên ban quản lý hệ thống có thể sử dụng được tất cả các chức năng của hệ thống sau thời gian đào tạo ($\approx$ 30-60 phút).
   - Sinh viên có thể dễ dàng sử dụng hệ thống sau khi làm quen ($\approx$ 5-10 phút).
6. **Tính bảo mật (Security)**
   - Tất cả người dùng phải được xác thực bằng dịch vụ xác thực HCMUT_SSO trước khi sử dụng hệ thống.
   - Các thông tin dữ liệu cá nhân của người dùng, bao gồm thông tin đăng nhập, lịch sử đặt chỗ và các giao dịch thanh toán phải được mã hóa và bảo vệ khỏi truy cập trái phép.
   - Chia cấp độ truy cập (người dùng thường, quản trị hệ thống, v.v.) để đảm bảo đúng quyền hạn.
7. **Khả năng bảo trì (Maintainability)**
   - Hệ thống phải cho phép thêm phòng hoặc tính năng mới mà không ảnh hưởng đến dịch vụ: Thực hiện bảo trì và nâng cấp ngoài giờ làm việc, đảm bảo hoàn thành nhanh chóng trước khi bắt đầu ngày làm việc tiếp theo.
   - Đảm bảo mã nguồn của dự án dễ dàng bảo trì và nâng cấp trong tương lai.

2.3 Use-case Diagram

Thầy có thể xem rõ hơn tại link sau: Use-case Diagram @Figma

2.3.1 Tổng quát hệ thống

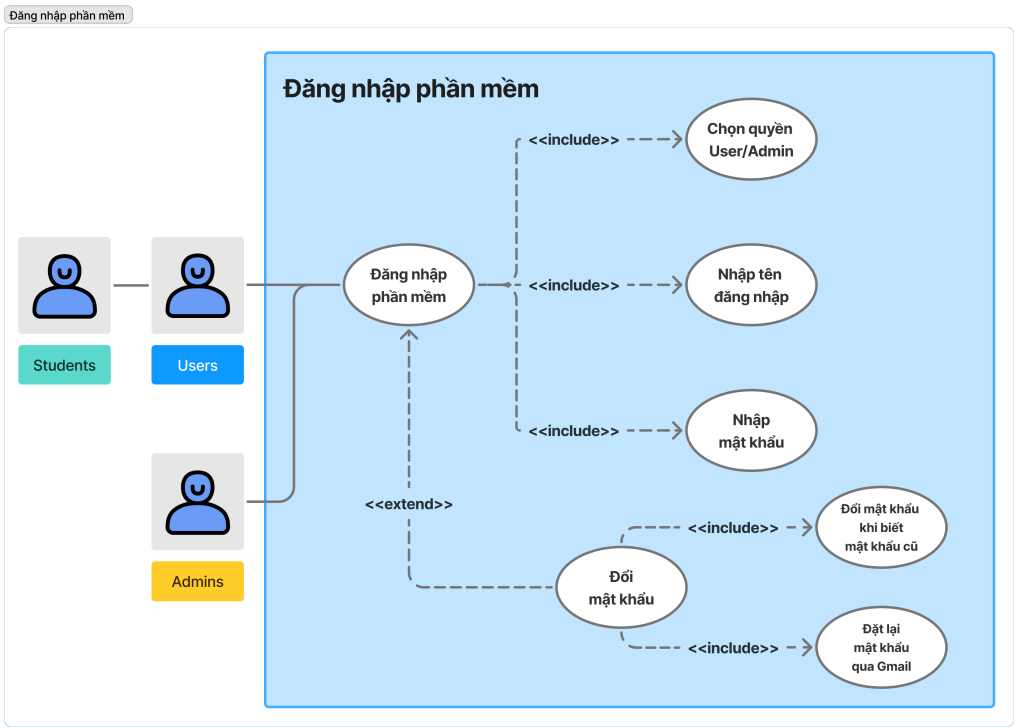


Hình 2.1: Use-case Diagram tổng quát của hệ thống

Bảng mô tả những Use-case tổng quát của hệ thống

Mã Use-case	Tên Use-case	Mô tả
UC01	Đăng nhập phần mềm	Người dùng/Quản trị viên có thể đăng nhập/đăng xuất để sử dụng hệ thống.
UC02	Tìm kiếm phòng	Công cụ tìm kiếm hỗ trợ người dùng và quản trị viên tìm kiếm phòng tự học.
UC03	Đặt phòng	Người dùng có thể đặt phòng trực tuyến qua hệ thống.
UC04	Hủy phòng	Người dùng có thể hủy phòng đã đặt trước đó trước thời gian quy định.
UC05	Quản lý không gian học tập	Quản trị viên có thể thực hiện các thao tác chỉnh sửa CRUD đối với từng không gian học tập
UC06	Theo dõi báo cáo	Quản trị viên theo dõi mức độ sử dụng của từng không gian học tập và báo cáo về hoạt động của hệ thống.

2.3.2 Đăng nhập phần mềm

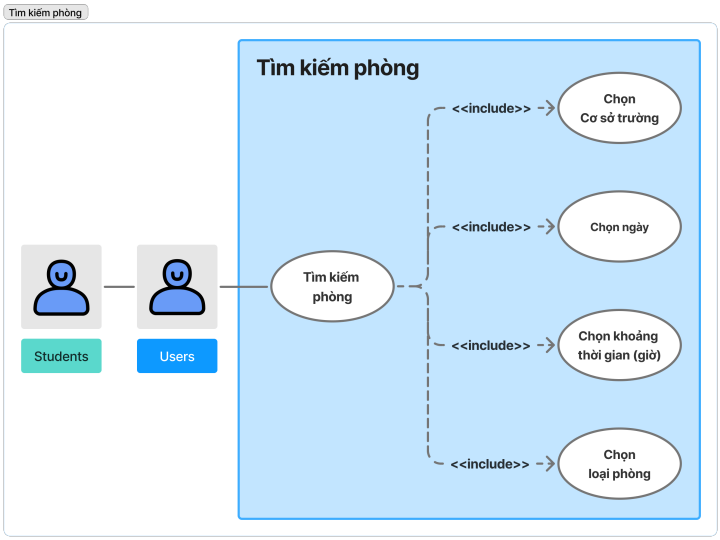


Hình 2.2: Use-case Diagram của module Đăng nhập phần mềm

Bảng mô tả Use-case của module Đăng nhập phần mềm

ID Use-case	UC01
Name Use-case	Đăng nhập phần mềm
Actors	Người dùng và Quản trị viên
Description	Người dùng và Quản trị viên đăng nhập vào hệ thống để truy cập các tính năng và dịch vụ.
Trigger	Người dùng và Quản trị viên chọn vào nút *"Đăng nhập"*.
Preconditions	– Người dùng phải là thành viên của trường Đại học Bách khoa - ĐHQG TP.HCM. – Người dùng đã truy cập vào trang web ứng dụng của dịch vụ để chuẩn bị đăng nhập. – Người dùng chưa đăng nhập vào hệ thống.
Postconditions	– Người dùng đăng nhập thành công vào hệ thống. – Người dùng có thể truy cập và thực hiện các chức năng của hệ thống dịch vụ cung cấp. – Hệ thống ghi nhận lại lịch sử đăng nhập của người dùng.
Normal flow	1. Vào hệ thống, hệ thống sẽ hiện vai trò để người dùng chọn. 2. Người dùng chọn vai trò của mình. 3. Hệ thống cho phép người dùng đăng nhập. 4. Người dùng đăng nhập. 5. Hệ thống kiểm tra tài khoản. 6. Đăng nhập thành công, người dùng có thể sử dụng hệ thống.
Alternative flow	**Tại bước 4:** 4.1 Nếu người dùng bấm "Đổi mật khẩu": - 4.1.1 Hệ thống chuyển đến giao diện tùy chọn thay đổi mật khẩu cho người dùng.
Exception flow	**Tại bước 5:** 5.1 Nếu thông tin tài khoản sai: - 5.1.1 Hệ thống hiện thông báo lỗi, yêu cầu người dùng nhập lại thông tin.

2.3.3 Tìm kiếm phòng



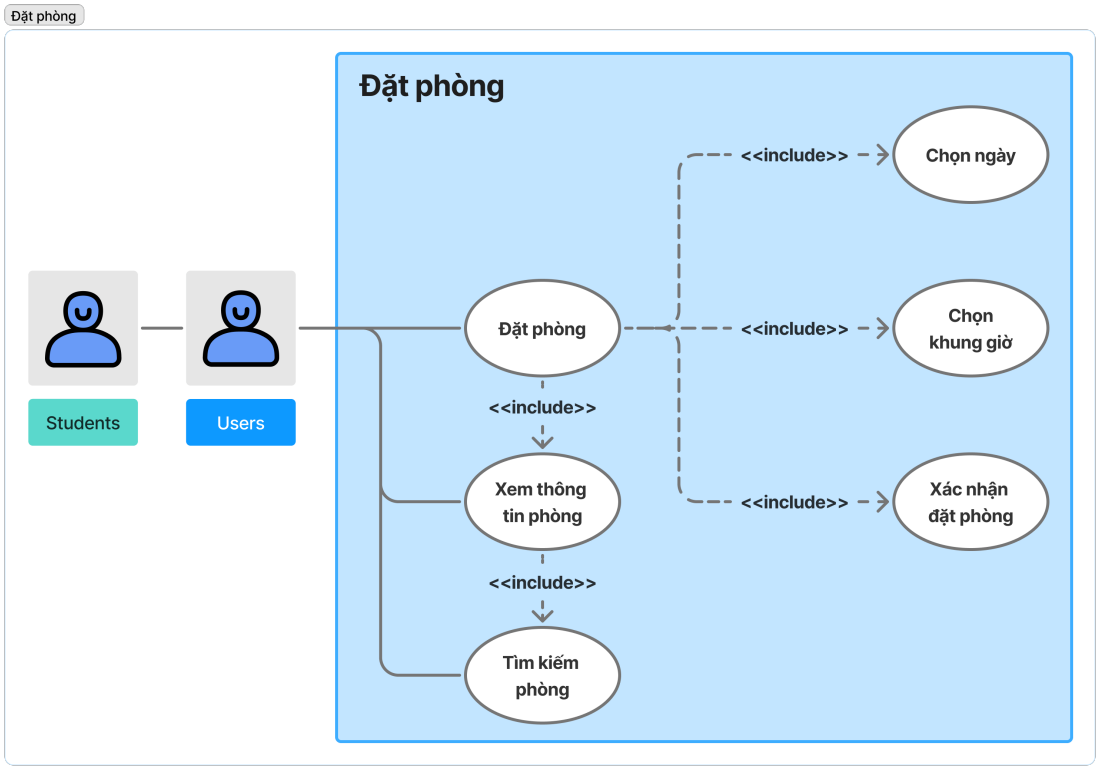
Hình 2.3: Use-case Diagram của module Tìm kiếm phòng

Bảng mô tả Use-case của module Tìm kiếm phòng

ID Use-case	UC02
Name Use-case	Tìm kiếm phòng
Actors	Người dùng (Sinh viên)
Description	Cho phép người dùng tìm phòng để đặt.
Trigger	Người dùng chọn vào ô search để tìm kiếm phòng.
Preconditions	Người dùng đã ấn vào ô tìm kiếm.
Postconditions	Không có
Normal flow	1. Người dùng cung cấp những thông tin yêu cầu vào ô tương ứng để lọc kết quả tìm kiếm phù hợp. 2. Những ô yêu cầu phải có thông tin bao gồm: "Cơ sở", "Ngày", "Giờ Bắt đầu", "Giờ Kết thúc", "Loại phòng". 3. Hệ thống hiển thị giao diện danh sách những phòng phù hợp với thông tin người dùng cung cấp. Và hiển thị theo thứ tự ưu tiên những phòng có nhiều khung giờ trống hơn trong khoảng thời gian người dùng muốn lọc. 4. Hệ thống hiển thị thông tin về phòng (sức chứa, thiết bị,...)

Alternative flow	Không có
Exception flow	Không có

2.3.4 Đặt phòng



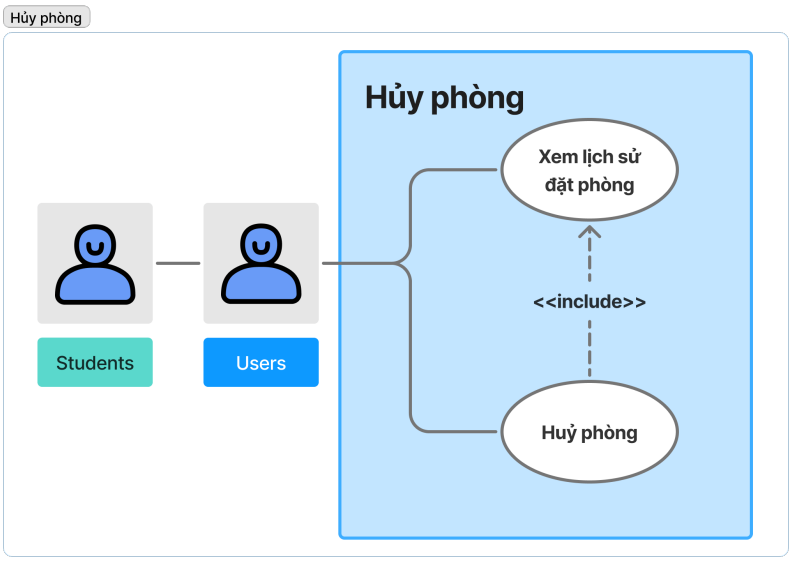
Hình 2.4: Use-case Diagram của module Đặt phòng

Bảng mô tả Use-case của module Đặt phòng

ID Use-case	UC03
Name Use-case	Đặt phòng
Actors	Người dùng (Sinh viên)
Description	Cho phép người dùng đặt phòng để sử dụng.
Trigger	Người dùng chọn mục "Đặt phòng" trong Menu.
Preconditions	Người dùng đã ấn vào mục "Đặt phòng".
Postconditions	Phòng được đặt thành công.

Normal flow	1. Người dùng chọn mục "Đặt phòng" trong Menu. 2. Hệ thống hiển thị giao diện lựa chọn ngày dự kiến đặt phòng. 3. Người dùng điền thông tin yêu cầu, sau đó ấn vào nút *"Xác nhận"*. 4. Hệ thống kiểm tra và xuất ra danh sách tất cả phòng theo tòa, kèm theo khoảng thời gian đã được đặt lịch của mỗi phòng (nếu có). 5. Người dùng chọn phòng dựa trên thời gian chưa được đặt lịch, sau đó ấn vào nút *"Chọn phòng"*. 6. Hệ thống hiển thị thông tin về phòng (sức chứa, thiết bị,...) và đồng thời hiển thị lựa chọn các khoảng thời gian còn trống có sẵn. 7. Người dùng chọn khoảng thời gian muốn đặt, sau đó ấn vào nút *"Đặt phòng"*. 8. Hệ thống kiểm tra và gửi thông báo đặt phòng thành công (kèm mã QR hoặc mật khẩu) cho người dùng.
Alternative flow	**Tại bước 5:** 5.1 Nếu người dùng không tìm được phòng vào khoảng thời gian mong muốn: - 5.1.1 Người dùng có thể bấm nút *"Thoát"* để hệ thống điều hướng thoát ra khỏi chức năng "Đặt phòng".
Exception flow	**Sau bước 7:** 7.1 Nếu tổng thời gian đặt phòng vượt quá thời gian ràng buộc hệ thống: - 7.1.1 Hệ thống sẽ cảnh báo đỏ và không thể bấm nút *"Đặt phòng"* để đặt lịch.

2.3.5 Hủy phòng



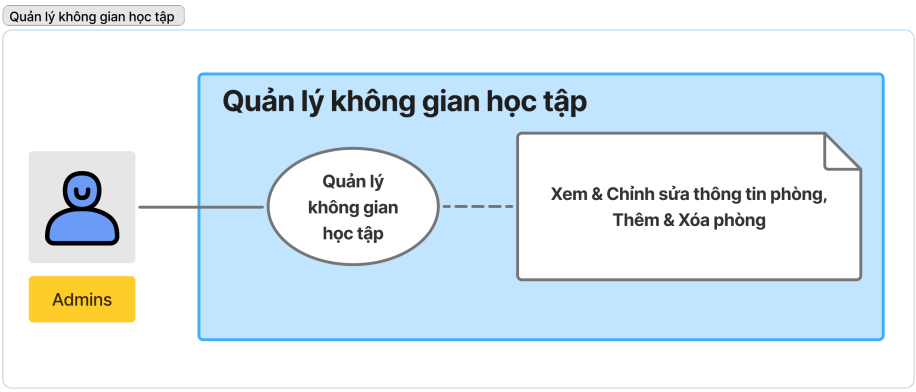
Hình 2.5: Use-case Diagram của module Huỷ phòng

Bảng mô tả Use-case của module Hủy phòng

ID Use-case	UC04
Name Use-case	Huỷ phòng
Actors	Người dùng (Sinh viên)
Description	Cho phép người dùng hủy đặt chỗ không gian học tập đã đăng ký trước đó, đồng thời cập nhật trạng thái phòng về "Trống" để người khác có thể đặt.
Trigger	Người dùng chọn mục "Huỷ phòng" trong mục "Lịch sử đặt phòng".
Preconditions	Người dùng đã ấn vào mục "Lịch sử đặt phòng".
Postconditions	Phòng được huỷ thành công.

Normal flow	1. Người dùng chọn mục "Lịch sử đặt phòng" trong Menu. 2. Hệ thống hiển thị danh sách phòng người dùng đã đặt. 3. Người dùng ấn vào nút *"Huỷ phòng"*. 4. Hệ thống kiểm tra và xuất ra danh sách các phòng người dùng đã đặt mà chưa được sử dụng (thỏa ràng buộc về thời gian cho phép hủy phòng). 5. Người dùng chọn phòng muốn huỷ, sau đó ấn vào nút *"Huỷ"*. 6. Hệ thống hiển thị 2 nút *"Xác nhận huỷ phòng"* và *"Huỷ thao tác"*. 7. Người dùng ấn vào nút *"Xác nhận huỷ phòng"*. 8. Hệ thống cập nhật cơ sở dữ liệu, gửi thông báo huỷ phòng thành công cho người dùng và chuyển trạng thái phòng đã huỷ từ "Đã đặt" sang "Trống".
Alternative flow	**Tại bước 5:** 5.1 Nếu người dùng không muốn huỷ phòng nữa: - 5.1.1 Người dùng có thể ấn vào nút *"Huỷ thao tác"* để thoát ra khỏi chức năng "Huỷ phòng", quay trở về màn hình "Lịch sử đặt phòng".
Exception flow	**Sau bước 7:** 7.1 Nếu thời gian ấn vào nút *"Xác nhận huỷ phòng"* vượt quá thời gian ràng buộc hệ thống: - 7.1.1 Hệ thống thông báo "Không thể hủy vì đã hết thời gian cho phép".

2.3.6 Quản lý không gian học tập



Hình 2.6: Use-case Diagram của module Quản lý không gian học tập

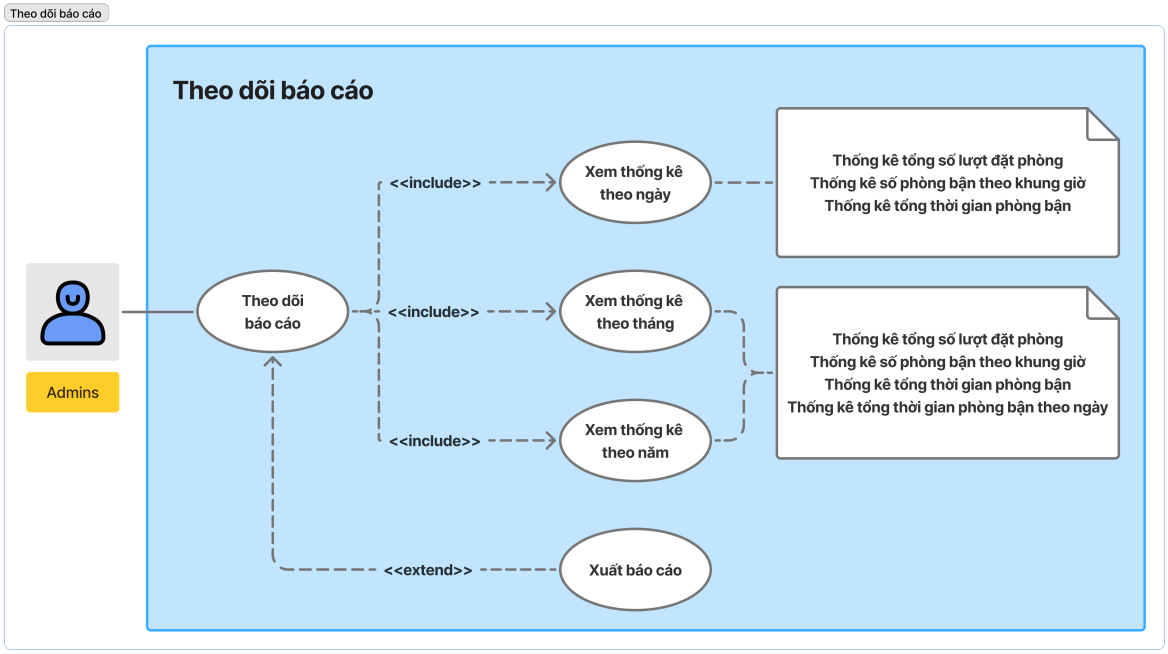
Bảng mô tả Use-case của module Quản lý không gian học tập

ID Use-case	UC05
Name Use-case	Quản lý không gian học tập
Actors	Quản trị viên (Quản lý)
Description	Quản trị viên có thể tạo mới, xem danh sách, cập nhật thông tin, xóa phòng.
Trigger	Quản trị viên chọn vào 1 trong 4 lựa chọn trên màn hình CRUD.
Preconditions	– Quản trị viên đã chọn vào 1 trong 4 lựa chọn trên màn hình CRUD. – Hệ thống đã có dữ liệu cần thiết (nếu liên quan đến cập nhật/xóa).
Postconditions	– Nếu thành công: + **Thêm mới:** Phòng học mới được lưu vào hệ thống. + **Cập nhật:** Thông tin phòng học được thay đổi và lưu lại. + **Xóa:** Phòng học bị xóa khỏi hệ thống. + **Xem danh sách:** Danh sách phòng học được hiển thị. – Nếu thất bại: + Hệ thống hiển thị thông báo lỗi (ví dụ: dữ liệu nhập sai, phòng học đã tồn tại, lỗi hệ thống...).

Normal flow	**1. Thêm mới phòng học:** 1.1 Quản trị viên chọn chức năng "Thêm phòng học". 1.2 Hệ thống hiển thị form nhập thông tin phòng học. 1.3 Quản trị viên nhập đầy đủ thông tin (tên phòng, số ghế, trang thiết bị,...). 1.4 Quản trị viên nhấn "Lưu". 1.5 Hệ thống kiểm tra dữ liệu hợp lệ và phòng học chưa tồn tại. 1.6 Hệ thống lưu thông tin phòng học vào cơ sở dữ liệu. 1.7 Hệ thống hiển thị thông báo "Thêm phòng học thành công". **2. Cập nhật phòng học:** 2.1 Quản trị viên chọn chức năng "Chỉnh sửa phòng học". 2.2 Hệ thống hiển thị danh sách phòng học. 2.3 Quản trị viên chọn một phòng học để chỉnh sửa. 2.4 Hệ thống hiển thị thông tin phòng học trong form. 2.5 Quản trị viên chỉnh sửa thông tin và nhấn "Lưu". 2.6 Hệ thống kiểm tra dữ liệu hợp lệ. 2.7 Hệ thống cập nhật thông tin phòng học trong cơ sở dữ liệu. 2.8 Hệ thống hiển thị thông báo "Cập nhật thành công". **3. Xóa phòng học:** 3.1 Quản trị viên chọn chức năng "Xóa phòng học". 3.2 Hệ thống hiển thị danh sách phòng học. 3.3 Quản trị viên chọn một phòng học để xóa. 3.4 Hệ thống hiển thị cảnh báo xác nhận xóa. 3.5 Quản trị viên nhấn "Xác nhận". 3.6 Hệ thống kiểm tra phòng học có đang được sử dụng hay không. 3.7 Hệ thống hiển thị thông báo "Xóa thành công". **4. Xem danh sách phòng học:** 4.1 Quản trị viên chọn chức năng "Danh sách phòng học". 4.2 Hệ thống truy vấn cơ sở dữ liệu và lấy danh sách phòng. 4.3 Hệ thống hiển thị danh sách phòng học trên giao diện. Quản trị viên có thể tìm kiếm, lọc hoặc sắp xếp danh sách.

Alternative flow	Không có
Exception flow	**Tại bước 1.5:** 1.5.1 Nếu dữ liệu quản trị viên nhập trùng khớp với một phòng học đã có: - 1.5.1.1 Hệ thống hiển thị lỗi "Phòng này đã tồn tại". **Tại bước 3.6:** 3.6.1 Nếu phòng học muốn xoá đang được sử dụng: - 3.6.1.1 Hệ thống hiển thị lỗi "Không thể xóa phòng học đang được sử dụng".

2.3.7 Theo dõi báo cáo



Hình 2.7: Use-case Diagram của module Theo dõi báo cáo

Bảng mô tả Use-case của module Theo dõi báo cáo

ID Use-case	UC06
Name Use-case	Theo dõi báo cáo
Actors	Quản trị viên (Quản lý)
Description	Cho phép quản trị viên xem báo cáo số liệu thống kê định kỳ.
Trigger	Quản trị viên chọn vào "Xem báo cáo".
Preconditions	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống.
Postconditions	Hệ thống hiển thị báo cáo số liệu thống kê theo lựa chọn của quản trị viên.
Normal flow	1. Hệ thống hiển thị ba lựa chọn: "Báo cáo thống kê ngày", "Báo cáo thống kê tháng" và "Báo cáo thống kê năm". 2. Quản trị viên chọn loại báo cáo thống kê muốn xem. 3. Hệ thống hiển thị báo cáo thống kê tương ứng.
Alternative flow	Không có
Exception flow	Nếu xảy ra lỗi kết nối hoặc lỗi hệ thống, hệ thống hiển thị thông báo lỗi và hướng dẫn quản trị viên thử lại sau.

Bảng mô tả Use-case của sub-module Theo dõi báo cáo theo thời gian

ID Use-case	UC06-01
Name Use-case	Theo dõi báo cáo theo thời gian
Actors	Quản trị viên
Description	Cho phép quản trị viên xem báo cáo số liệu thống kê theo thời gian mong muốn.
Trigger	Quản trị viên đã chọn 1 trong 3 lựa chọn "Báo cáo thống kê ngày", "Báo cáo thống kê tháng" hoặc "Báo cáo thống kê năm".
Preconditions	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống và chọn vào "Xem báo cáo".
Postconditions	Hệ thống hiển thị báo cáo số liệu thống kê mà quản trị viên muốn xem.
Normal flow	1. Hệ thống hiển thị các tuỳ chọn về thời gian. 2. Quản trị viên chọn thời gian cần xem báo cáo phù hợp. 3. Quản trị viên nhấn nút *"Xem báo cáo"*. 4. Hệ thống dựa vào thời gian quản trị viên đã chọn để đưa ra kết quả phù hợp.
Alternative flow	Hệ thống báo lỗi khi quản trị viên chọn thời điểm xem không hợp lệ (trước khi hệ thống hoạt động, sau thời điểm hệ thống đang hoạt động) và yêu cầu quản trị viên thực hiện lại thao tác.
Exception flow	Nếu xảy ra lỗi kết nối hoặc lỗi hệ thống, hệ thống hiển thị thông báo lỗi và hướng dẫn quản trị viên thử lại sau.

Bảng mô tả Use-case của sub-module Xuất báo cáo dưới dạng tệp

ID Use-case	UC06-02
Name Use-case	Xuất báo cáo dưới dạng tệp
Actors	Quản trị viên
Description	Cho phép quản trị viên xuất báo cáo ra tệp.
Trigger	Quản trị viên chọn "Xuất tệp".
Preconditions	Quản trị viên đã đăng nhập vào hệ thống và quản trị viên đang ở trang hiển thị một báo cáo cụ thể.
Postconditions	Tệp tin báo cáo theo định dạng đã yêu cầu được tải về máy của quản trị viên.
Normal flow	1. Quản trị viên chọn loại tệp mà mình muốn xuất dựa trên gợi ý của hệ thống hoặc tự nhập thêm loại tệp mong muốn. 2. Quản trị viên bấm chọn "Tải xuống tệp tin". 3. Quản trị viên chọn địa chỉ lưu tệp (dựa trên gợi ý mặc định hoặc chọn thủ công một địa chỉ trong máy). 4. Hệ thống tải xuống máy quản trị viên tệp tin yêu cầu.
Alternative flow	Không có
Exception flow	Nếu xảy ra lỗi kết nối hoặc lỗi hệ thống, hệ thống hiển thị thông báo lỗi và hướng dẫn quản trị viên thử lại sau.

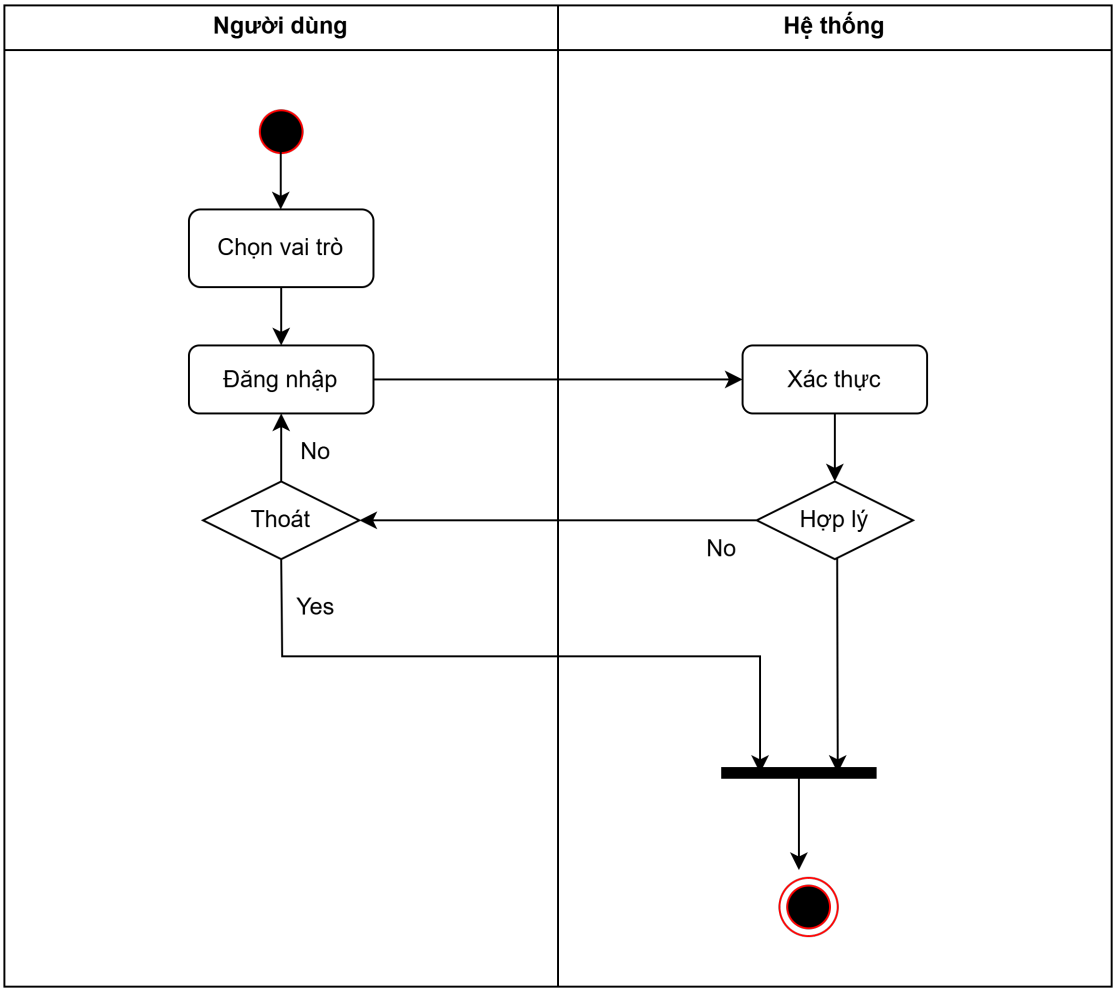
3 Mô hình hóa hệ thống (System Modelling)

3.1 Activity Diagram

Thầy có thể xem chi tiết tại link sau: Activity Diagram @draw.io

3.1.1 Đăng nhập

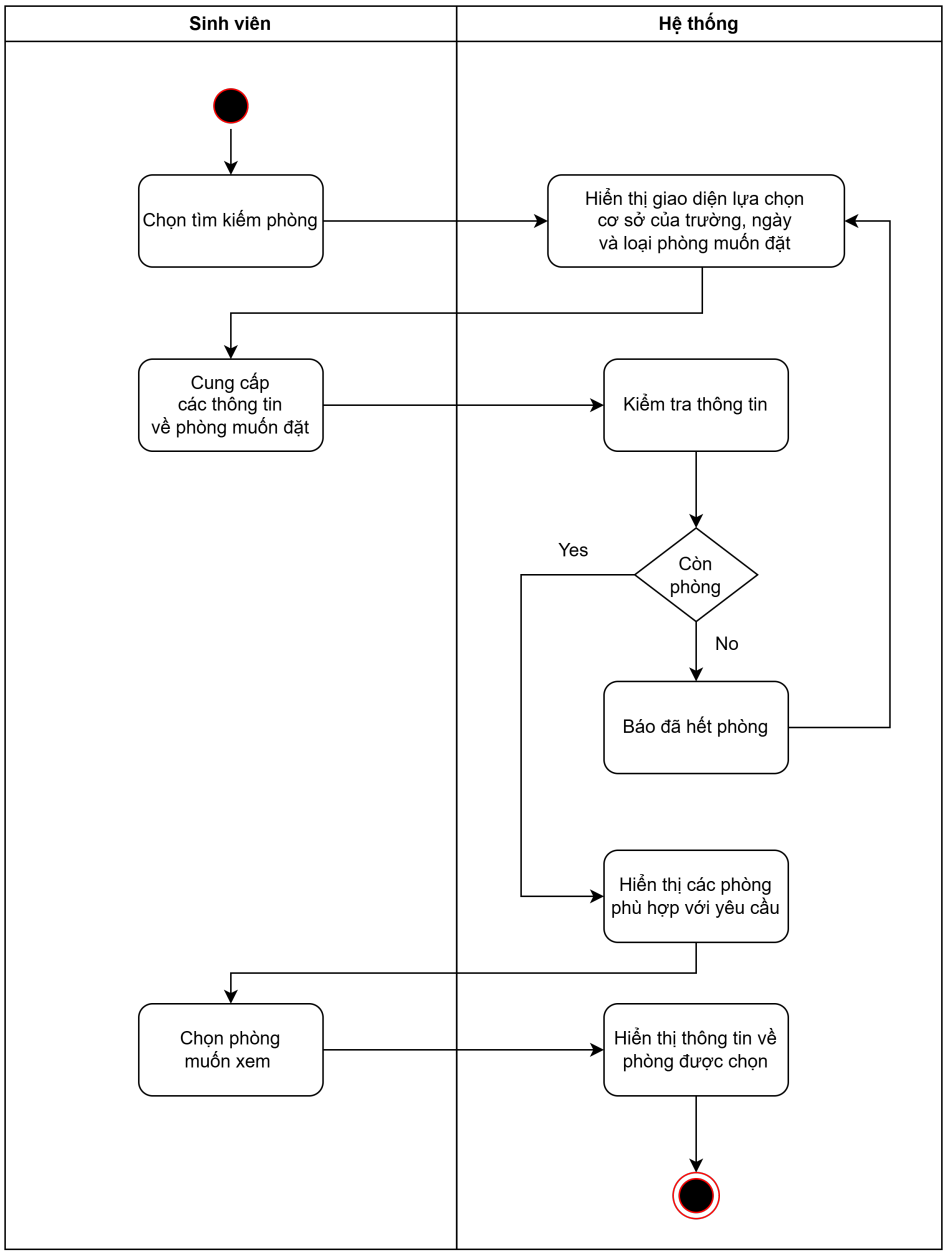
Mô tả: Đầu tiên, người dùng mở giao diện đăng nhập, sau đó chọn vai trò của mình (sinh viên/ quản trị viên). Tiếp theo, người dùng nhập tên đăng nhập và mật khẩu. Hệ thống sẽ xác thực thông tin đăng nhập, nếu đúng thì đăng nhập thành công, hệ thống tự động chuyển người dùng đến giao diện chính. Nếu sai, hệ thống sẽ hiển thị thông báo lỗi và yêu cầu người dùng chọn quay lại bước nhập thông tin hay không.



Hình 3.1: Activity Diagram của module Đăng nhập

3.1.2 Tìm kiếm phòng

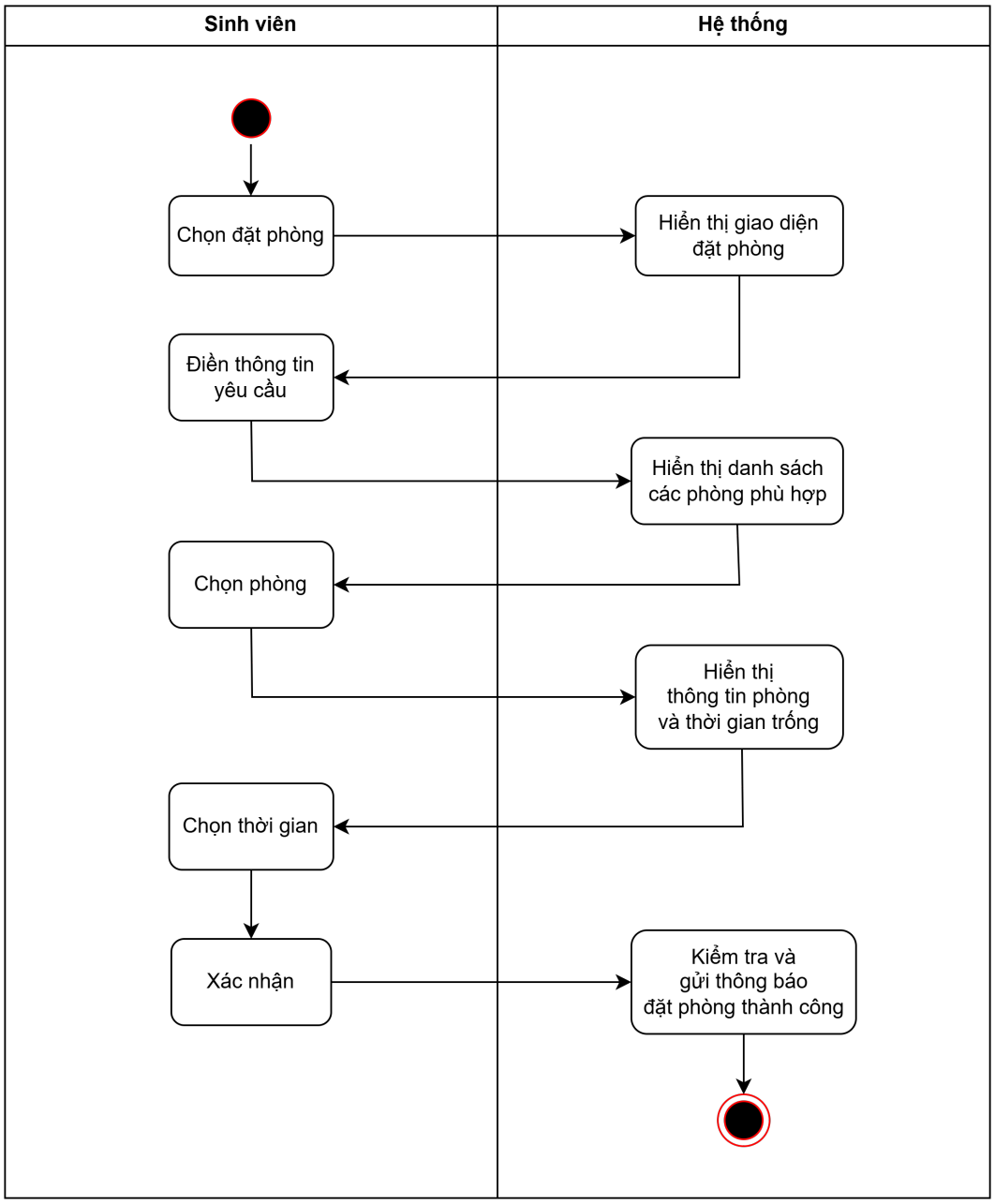
Mô tả: Đầu tiên, người dùng (cụ thể là sinh viên) truy cập chức năng tìm kiếm, sau đó lựa chọn các tiêu chí tìm kiếm (cơ sở, ngày, giờ, loại phòng). Hệ thống sẽ xử lý và hiển thị danh sách phòng phù hợp, sinh viên có thể chọn xem chi tiết từng phòng. Nếu không có phòng phù hợp, hệ thống sẽ hiển thị thông báo hết phòng, sinh viên có thể quay lại điều chỉnh các tiêu chí tìm kiếm cho tới khi tìm được kết quả ưng ý.



Hình 3.2: Activity Diagram của module Tìm kiếm phòng

3.1.3 Đặt phòng

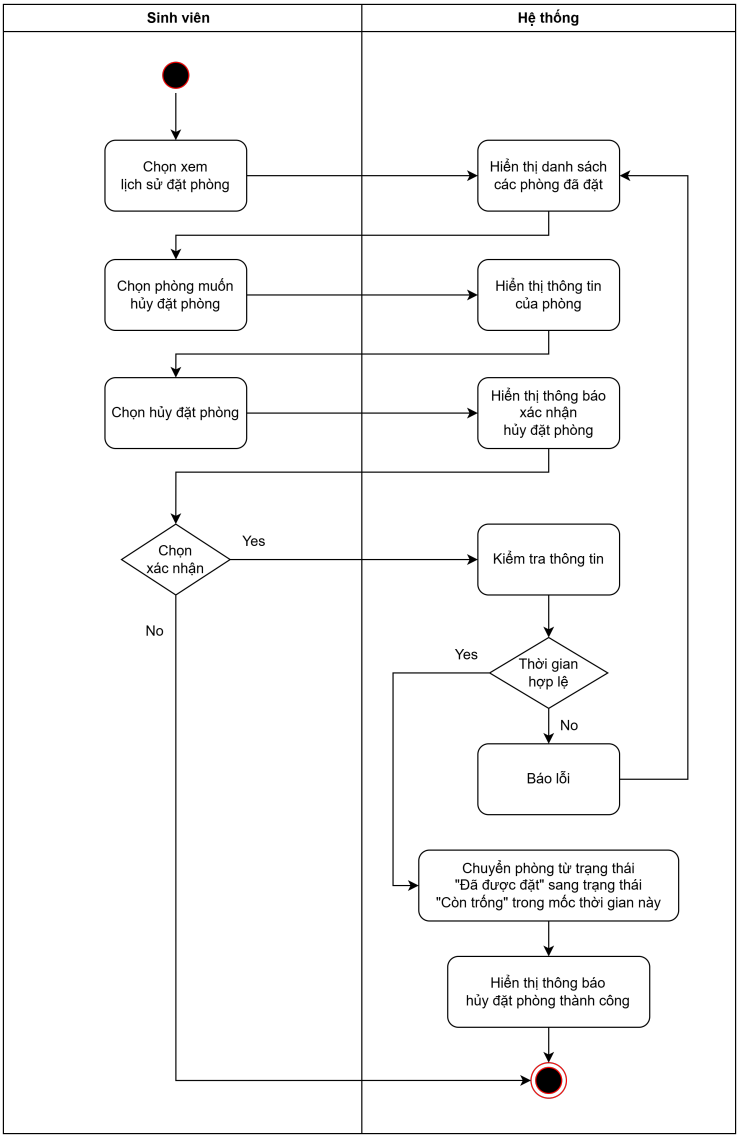
Mô tả: Người dùng (cụ thể là sinh viên) sau khi hoàn thành tìm kiếm phòng có thể chọn xem chi tiết từng phòng từ danh sách phòng. Hệ thống sẽ hiển thị thông tin và thời gian trống của phòng đã chọn. Sau đó, sinh viên có thể chọn khung giờ phù hợp và xác nhận đặt phòng. Hệ thống sẽ xử lý và kiểm tra điều kiện đặt, nếu hợp lệ sẽ hiển thị thông báo xác nhận đặt phòng thành công và lưu lại thông tin.



Hình 3.3: Activity Diagram của module Đặt phòng

3.1.4 Huỷ phòng

Mô tả: Người dùng (cụ thể là sinh viên) khi có nhu cầu huỷ phòng có thể truy cập lịch sử đặt phòng, hệ thống sẽ hiển thị danh sách tất cả các phòng mà sinh viên đã đặt. Sau đó, sinh viên chọn phòng muốn huỷ, hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của phòng và cho phép sinh viên thao tác huỷ. Sau khi sinh viên xác nhận, hệ thống sẽ kiểm tra điều kiện: Nếu phòng thuộc quyền người dùng và chưa đến thời gian sử dụng thì cho phép hủy. Hệ thống sẽ cập nhật lại trạng thái phòng, và hiển thị thông báo huỷ phòng thành công cho sinh viên. Nếu không đảm bảo điều kiện trên, hệ thống báo lỗi và điều hướng sinh viên quay trở lại danh sách tất cả các phòng đã đặt.



Hình 3.4: Activity Diagram của module Huỷ phòng

3.1.5 Quản lý không gian học tập (CRUD)

Mô tả: Sau khi đăng nhập với vai trò quản trị viên, quản trị viên có thể truy cập module quản lý không gian. Các chức năng bao gồm:

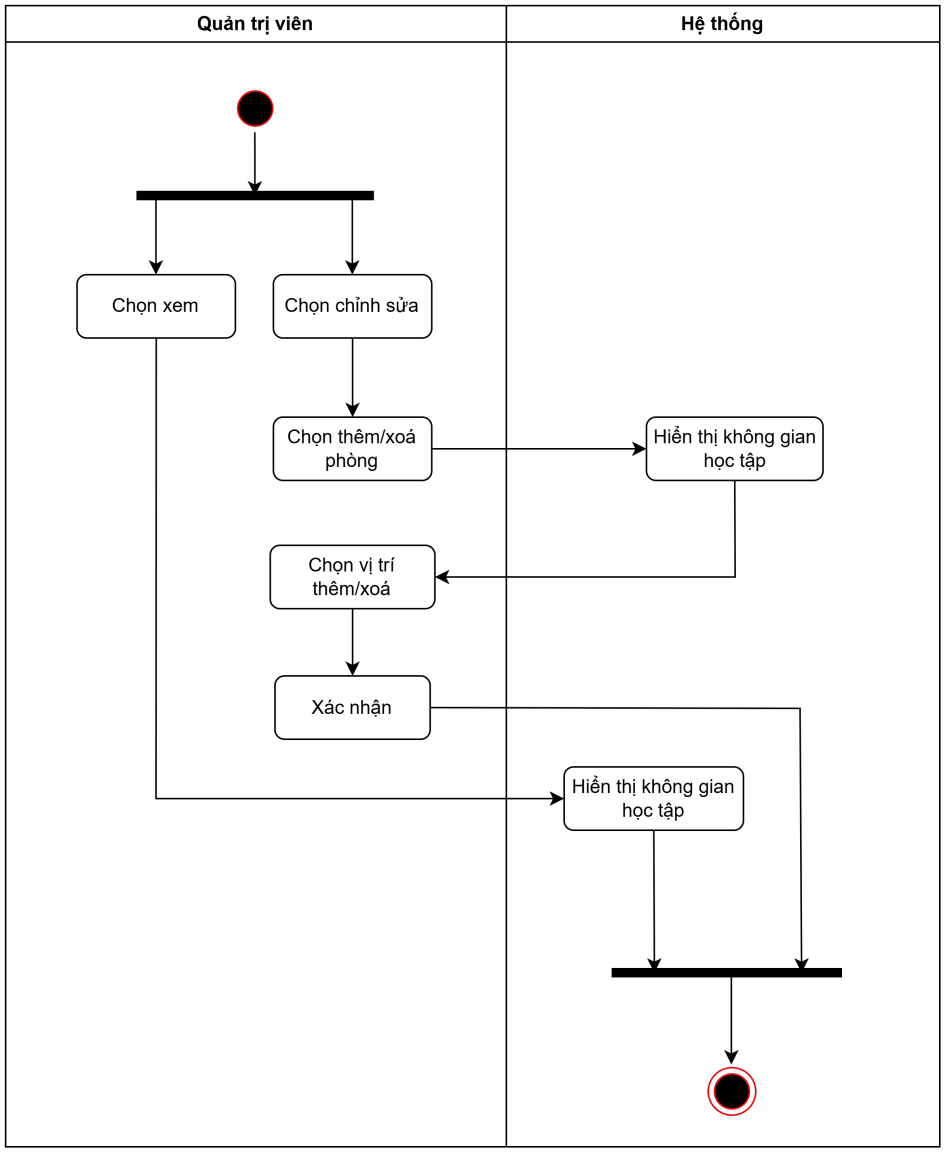
– Create: thêm phòng mới với thông tin chi tiết.

– Read: xem danh sách các phòng đã có.

– Update: chỉnh sửa thông tin phòng (tên, vị trí, sức chứa...).

– Delete: xóa phòng không còn sử dụng.

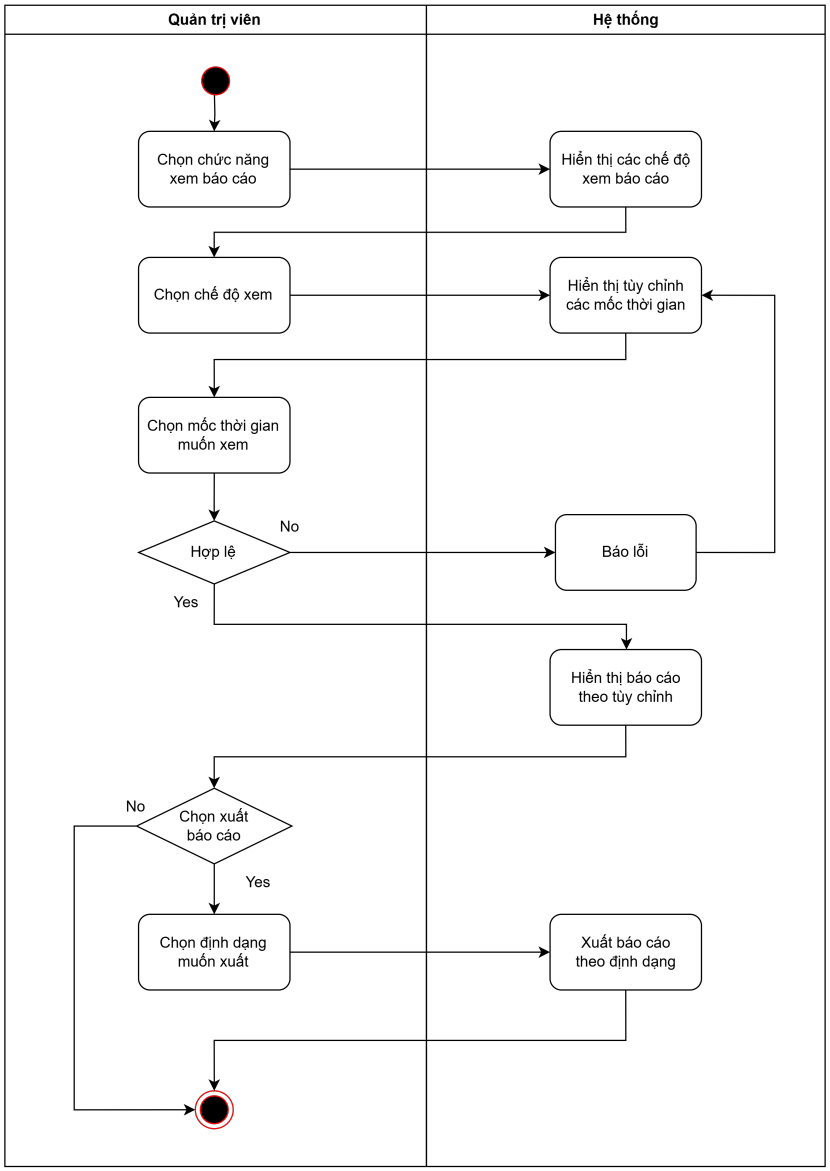
Mỗi hành động đều có kiểm tra điều kiện (quyền truy cập, dữ liệu hợp lệ).



Hình 3.5: Activity Diagram của module Quản lý không gian học tập

3.1.6 Theo dõi báo cáo

Mô tả: Sau khi đăng nhập với vai trò quản trị viên, quản trị viên có thể truy cập chức năng báo cáo. Hệ thống sẽ hiển thị các chế độ để xem báo cáo. Người xem có thể tuỳ chỉnh mốc thời gian (tháng, ngày, năm), nếu đủ dữ liệu để xem trong mốc thời gian đã chọn, hệ thống sẽ tiếp tục yêu cầu người dùng chọn loại báo cáo (thống kê số lượt đặt phòng, thống kê góp ý lỗi,...). Sau khi chọn xong, hệ thống sẽ truy xuất dữ liệu, xử lý và hiển thị báo cáo trên màn hình. Quản trị viên có thể chọn tải xuống báo cáo theo định dạng mong muốn.



Hình 3.6: Activity Diagram của module Theo dõi báo cáo

3.2 Sequence Diagram

Thầy có thể xem chi tiết tại link sau: Sequence Diagram @sequencediagram.org

3.2.1 Đăng nhập

Mô tả: Biểu đồ mô tả quá trình chi tiết khi actor (sinh viên hoặc quản trị viên) tiến hành đăng nhập vào hệ thống.

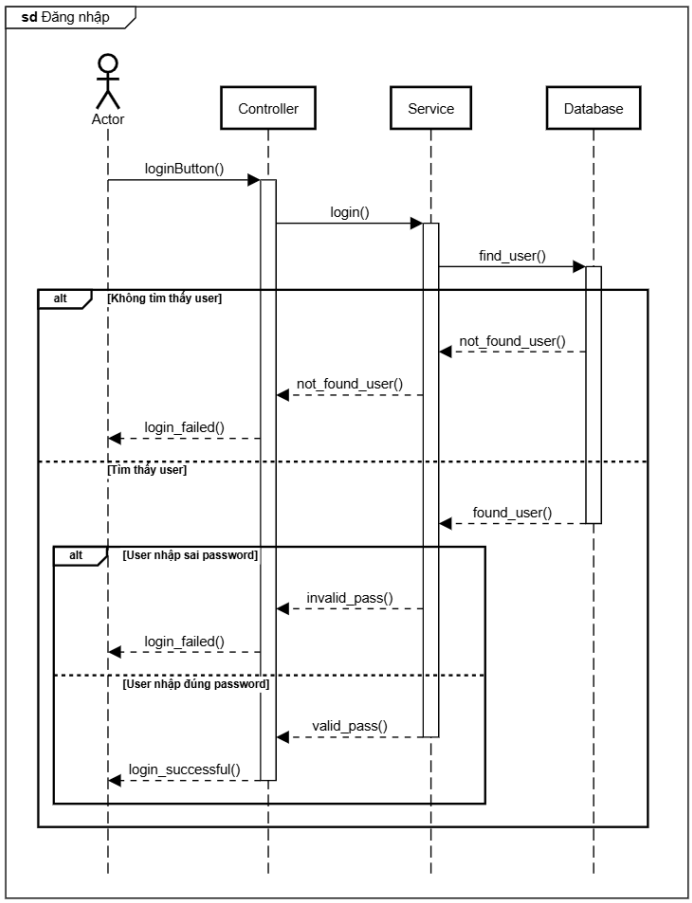
1. Actor nhấn nút đăng nhập và yêu cầu được gửi đến Controller.

2. Controller gọi phương thức login() từ Service, service tiếp tục truy vấn đến Database để find_user().

3. Nếu không tìm thấy user trong Database: Database trả về not_found_user() → Controller trả về login_failed() đăng nhập thất bại. Nếu tìm thấy user, hệ thống tiến hành kiểm tra mật khẩu:

– Nếu sai → hệ thống trả về invalid_pass() → login_failed().

– Nếu đúng → hệ thống trả về valid_pass() → login_successful().



Hình 3.7: Sequence Diagram của module Đăng nhập

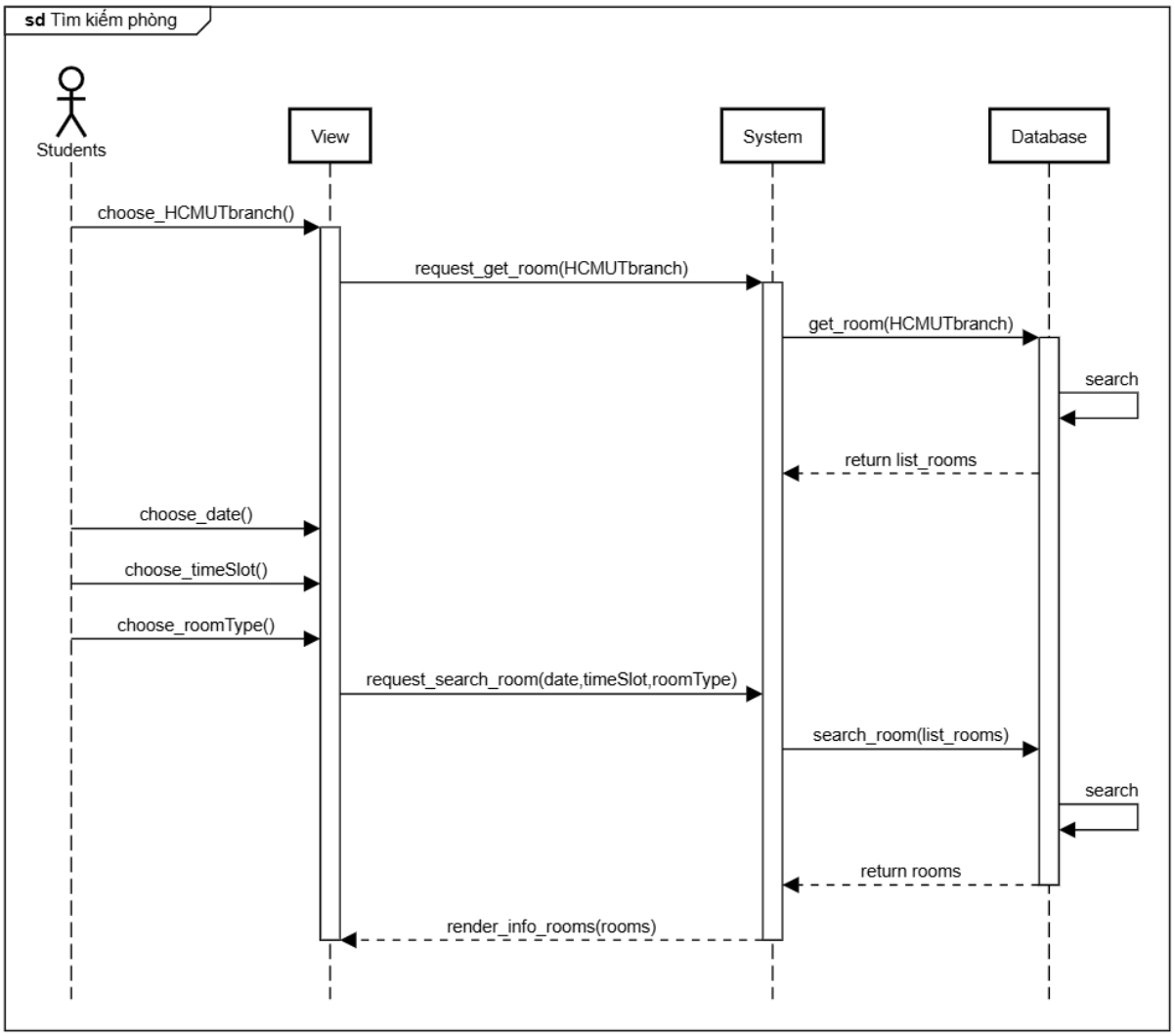
3.2.2 Tìm kiếm phòng

Mô tả: Biểu đồ mô tả quá trình chi tiết khi actor (sinh viên) tiến hành tìm kiếm phòng trong hệ thống.

1. Sinh viên chọn cơ sở thông qua giao diện View. Hệ thống View trong lúc đó sẽ gửi yêu cầu đến System để truy xuất danh sách phòng từ Database.

2. Sau khi sinh viên chọn đầy đủ thông tin (ngày, giờ, loại phòng) và bấm tìm kiếm, hệ thống View sẽ tiếp tục gửi yêu cầu cho System để truy xuất phòng phù hợp trong danh sách phòng Database vừa tạo lúc đầu.

3. Database thực hiện tìm kiếm và trả kết quả. Kết quả danh sách phòng phù hợp sẽ được render ra giao diện View.



Hình 3.8: Sequence Diagram của module Tìm kiếm phòng

3.2.3 Đặt phòng

Mô tả: Biểu đồ mô tả quá trình chi tiết khi actor (sinh viên) tiến hành đặt phòng sau bước tìm kiếm phòng trong hệ thống.

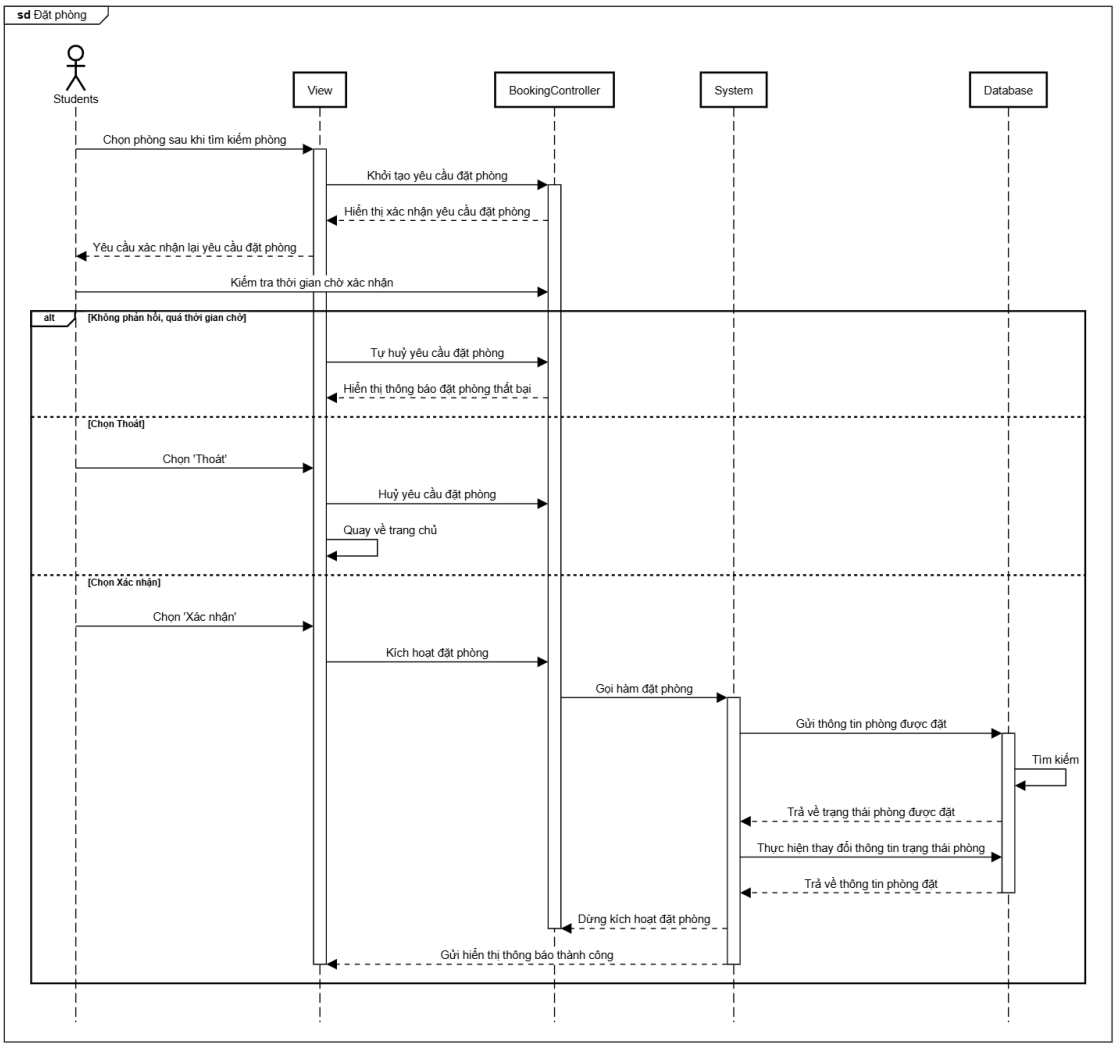
1. Sau khi chọn phòng từ bước tìm kiếm phòng, sinh viên gửi yêu cầu đặt phòng.

2. Giao diện View hiển thị xác nhận đặt phòng và kiểm tra thời gian chờ xác nhận.

– Hết thời gian chờ: tự huỷ yêu cầu và giao diện View hiển thị thông báo thất bại.

– Chọn "Thoát": huỷ yêu cầu đặt phòng, giao diện View điều hướng quay về trang chủ.

– Xác nhận kịp thời: kích hoạt đặt phòng → gọi đặt phòng từ BookingController đến System → truy xuất và cập nhật trạng thái phòng trong Database. Khi đặt phòng thành công, System gửi thông báo hoàn tất lên giao diện View cho sinh viên.



Hình 3.9: Sequence Diagram của module Đặt phòng

3.2.4 Hủy phòng

Mô tả: Biểu đồ mô tả quá trình chi tiết khi actor (sinh viên) tiến hành huỷ phòng đã đặt trong hệ thống.

1. Sinh viên truy cập chức năng huỷ phòng, chọn phòng muốn huỷ và gửi yêu cầu huỷ phòng.

2. Giao diện View hiển thị xác nhận huỷ và kiểm tra thời gian chờ xác nhận.

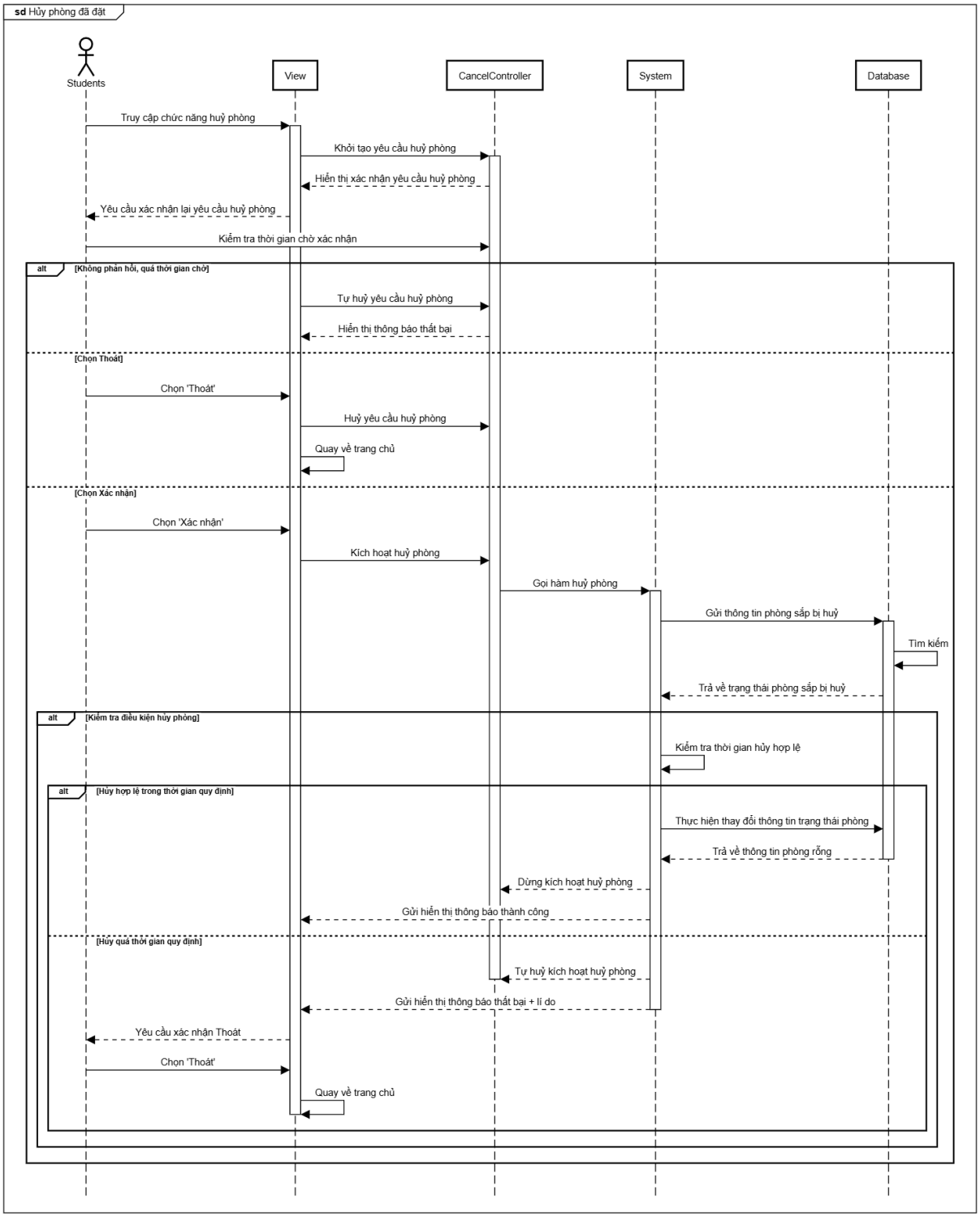
– Hết thời gian chờ: tự huỷ yêu cầu và giao diện View hiển thị thông báo thất bại.

– Chọn "Thoát": huỷ yêu cầu đặt phòng, giao diện View điều hướng quay về trang chủ.

– Xác nhận kịp thời: kích hoạt huỷ phòng → gửi thông tin đến System → kiểm tra hợp lệ → cập nhật trạng thái trong Database. System sẽ kiểm tra điều kiện huỷ:

+ Nếu hợp lệ và trong thời gian quy định → gửi thông báo thành công.

+ Nếu không hợp lệ hoặc sai thời gian → gửi thông báo thất bại, yêu cầu sinh viên xác nhận thoát ra trang chủ.



Hình 3.10: Sequence Diagram của module Hủy phòng

3.2.5 Quản lý không gian học tập (CRUD)

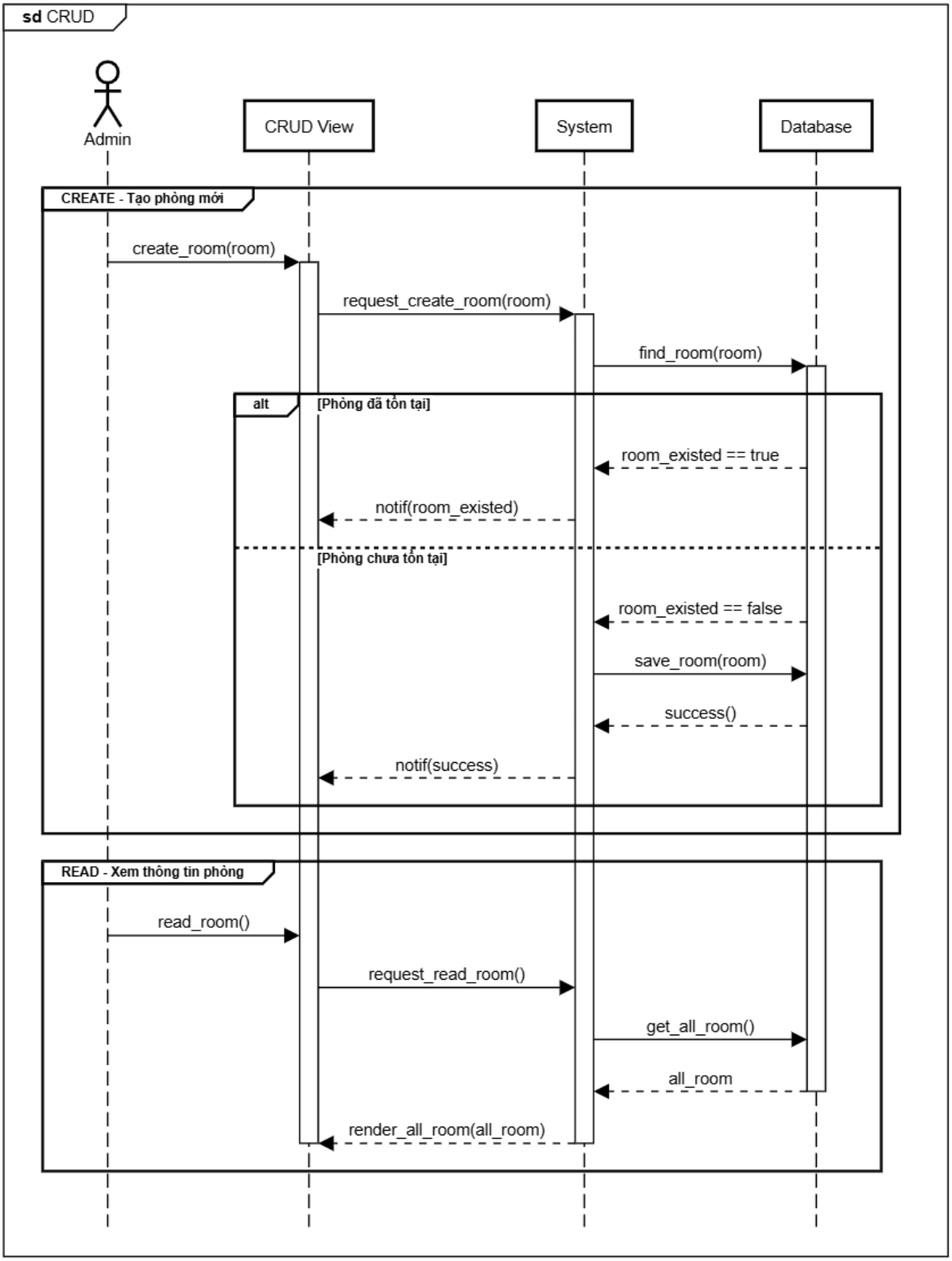
Mô tả: 3 biểu đồ dưới đây mô tả quá trình chi tiết khi actor (quản trị viên) thực hiện quản lý không gian học tập, lần lượt với 4 hành động sau trong hệ thống.

1. CREATE - Tạo phòng mới: Quản trị viên khởi tạo việc tạo phòng thông qua Giao diện CRUD View. Hệ thống kiểm tra xem phòng đã tồn tại trong Database chưa. Nếu phòng đã tồn tại, quản trị viên sẽ được gửi thông báo kiểm tra lại thông tin. Nếu phòng chưa tồn tại, phòng sẽ được lưu vào Database, hệ thống sẽ gửi thông báo thành công lên giao diện CRUD View.

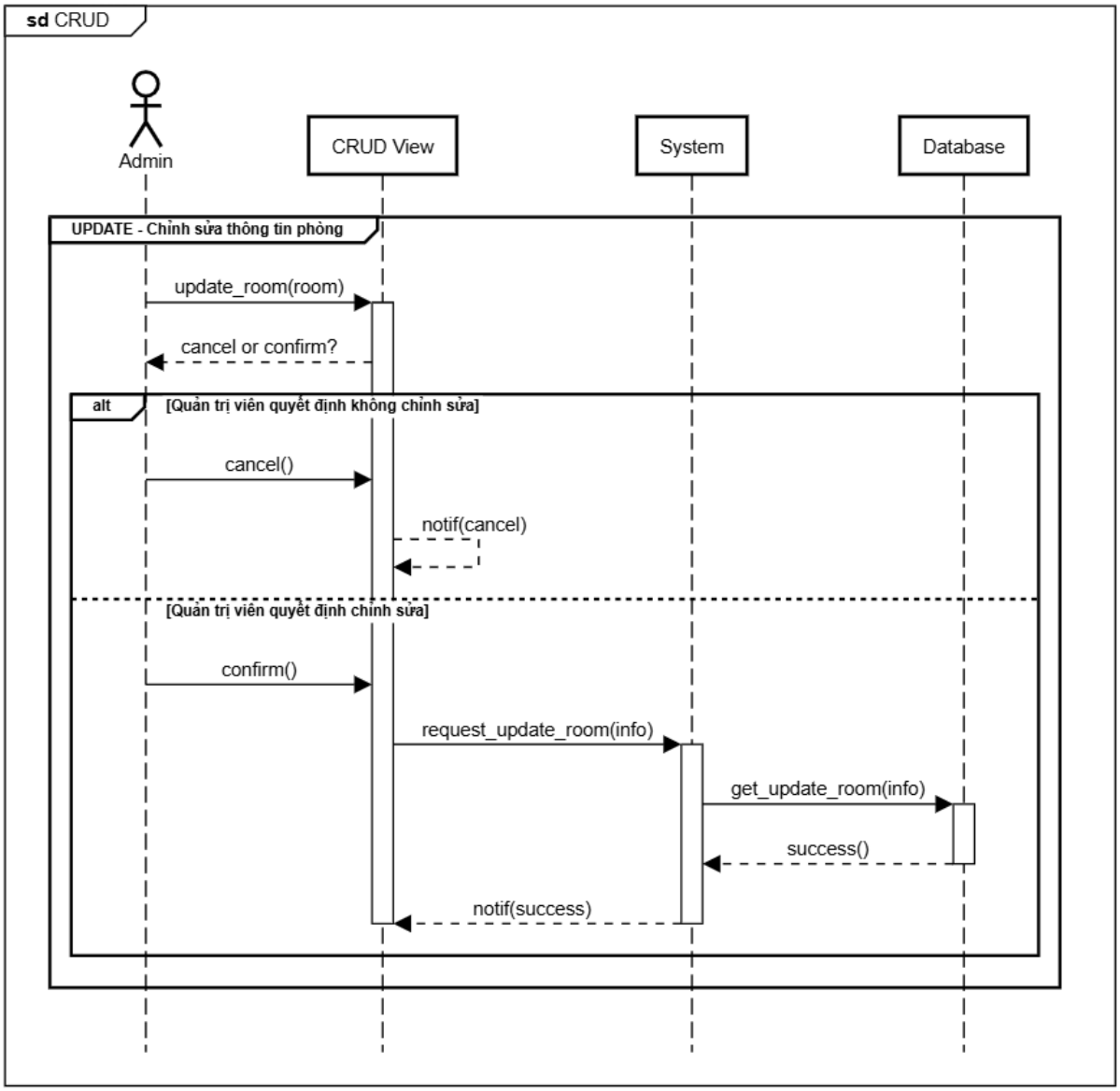
2. READ - Xem thông tin phòng: Quản trị viên yêu cầu đọc thông tin phòng. Hệ thống sẽ truy xuất tất cả các phòng từ cơ sở dữ liệu, thông tin được hiển thị cho quản trị viên qua giao diện CRUD View.

3. UPDATE - Chỉnh sửa thông tin phòng: Quản trị viên khởi tạo yêu cầu chỉnh sửa thông tin phòng. Giao diện CRUD View yêu cầu xác nhận, quản trị viên có thể hủy hoặc xác nhận. Nếu xác nhận, hệ thống sẽ được gửi yêu cầu cập nhật, hệ thống sẽ gửi thông tin cập nhật cho Database thực hiện chỉnh sửa và trả về kết quả thành công.

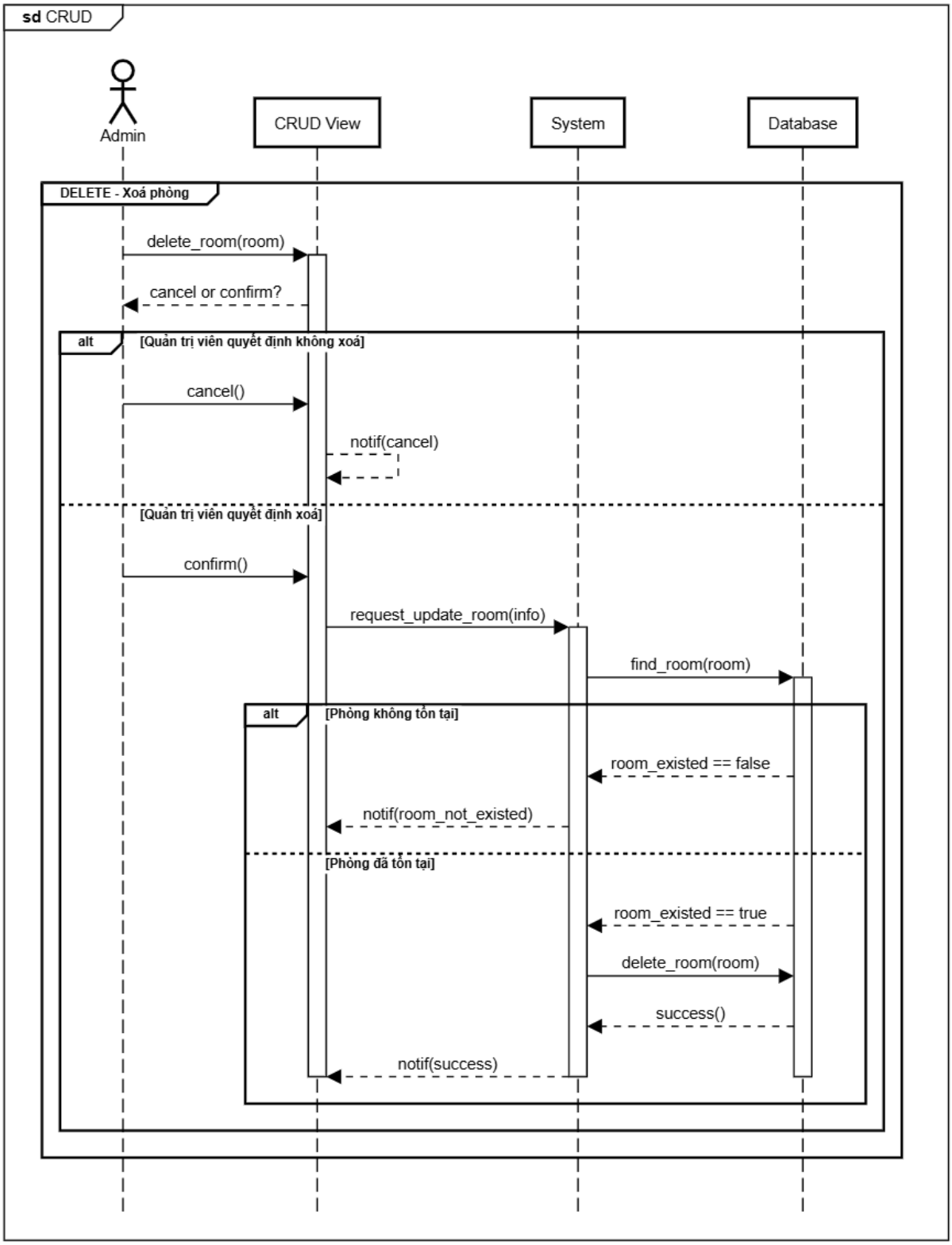
4. DELETE - Xóa phòng: Quản trị viên khởi tạo việc xóa phòng. Cũng như UPDATE, giao diện CRUD sẽ yêu cầu xác nhận. Nếu quản trị viên xác nhận xoá phòng, hệ thống sẽ kiểm tra xem phòng có tồn tại không. Nếu phòng tồn tại, nó sẽ bị xóa khỏi Database. Thông báo thành công sẽ được gửi cho quản trị viên thông qua giao diện CRUD View.



Hình 3.11: Sequence Diagram của module Quản lý không gian học tập (#1: CREATE và READ)



Hình 3.12: Sequence Diagram của module Quản lý không gian học tập (#2: UPDATE)



Hình 3.13: Sequence Diagram của module Quản lý không gian học tập (#3: DELETE)

3.2.6 Theo dõi báo cáo

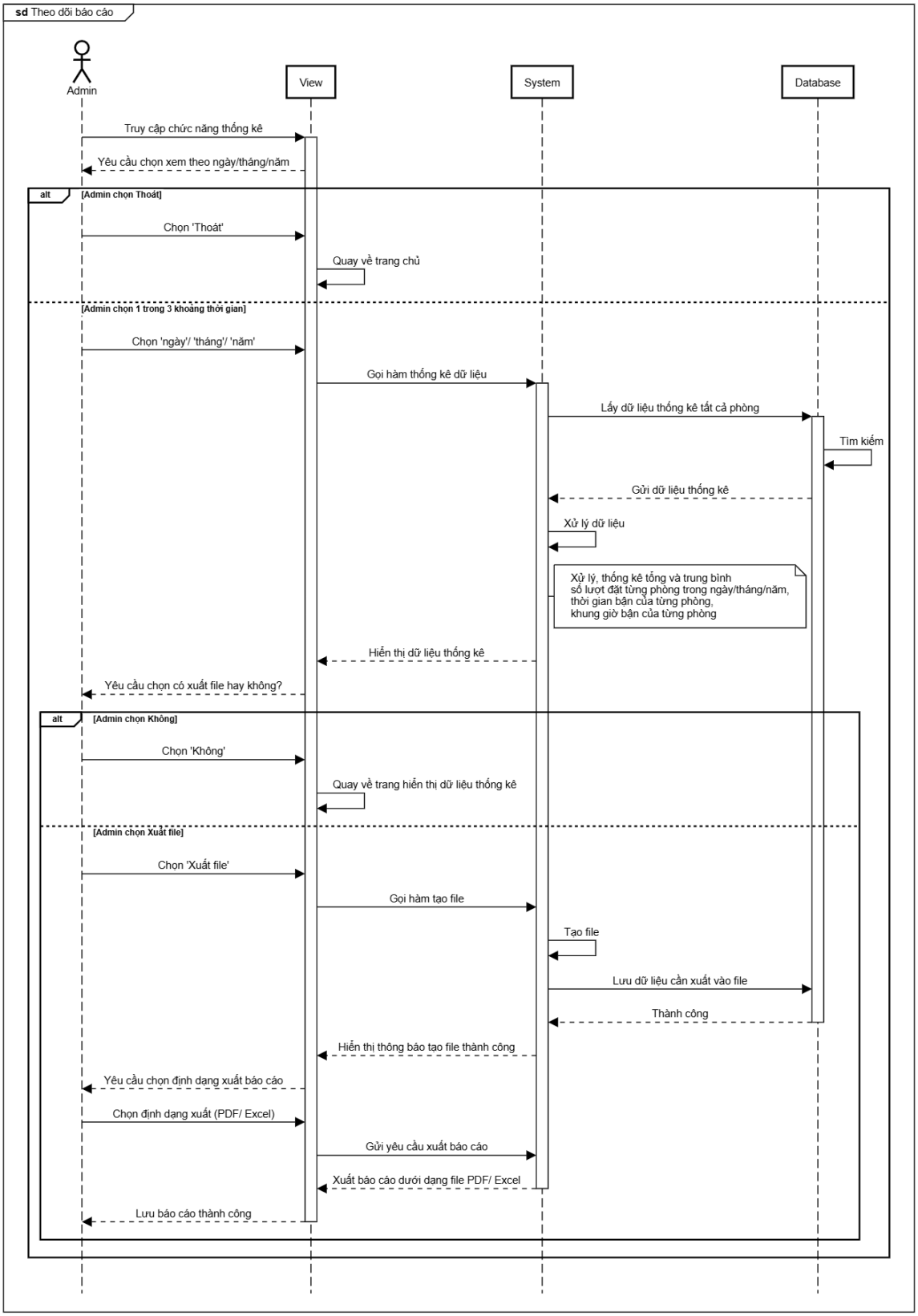
Mô tả: Biểu đồ mô tả quá trình chi tiết khi actor (quản trị viên) thực hiện việc theo dõi dữ liệu thống kê báo cáo trong hệ thống.

1. Quản trị viên truy cập chức năng thống kê. Giao diện View sẽ yêu cầu chọn ngày/tháng/năm, quản trị viên có thể thoát hoặc chọn 1 trong 3 lựa chọn trên.

2. Hệ thống sẽ truy xuất dữ liệu thống kê phù hợp với mốc thời gian quản trị viên đã chọn từ Database.

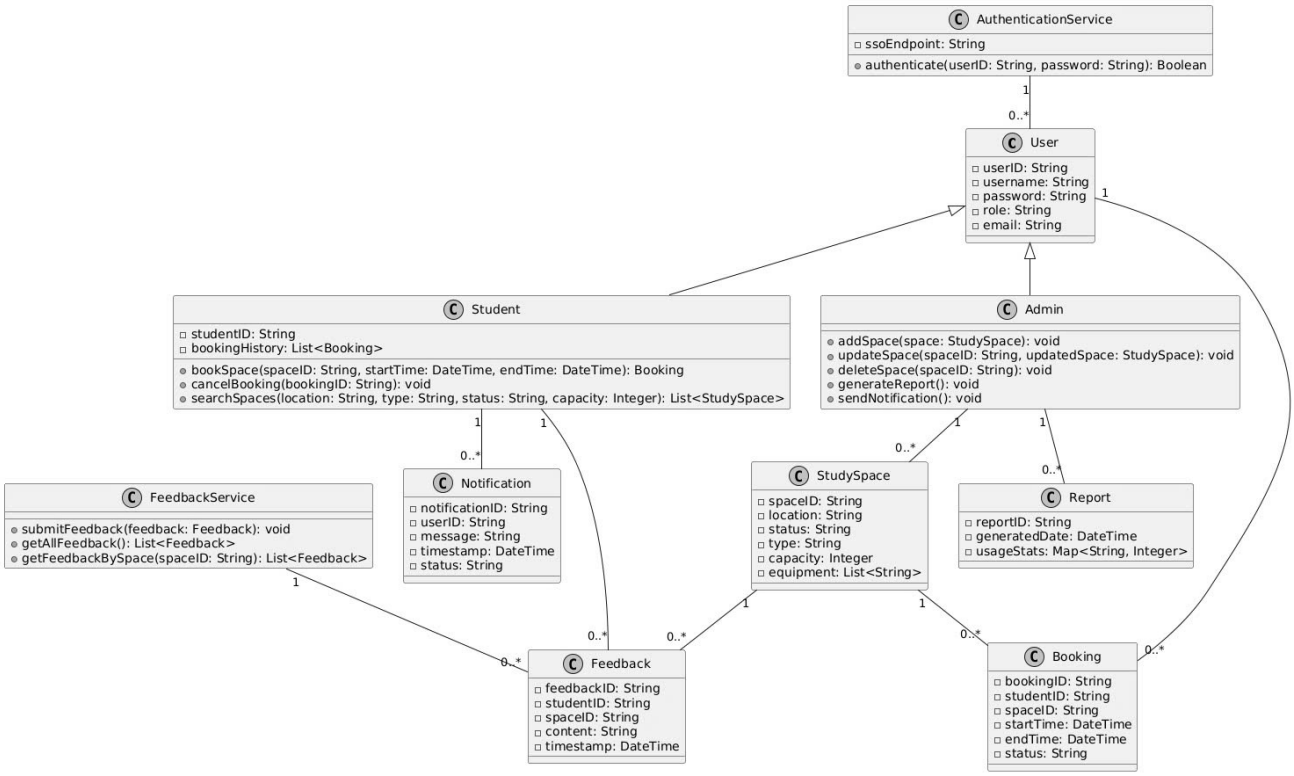
3. Tiếp đó, hệ thống xử lý dữ liệu từ Database để tính toán các thông số liên quan tới việc sử dụng phòng (số lượt đặt, thời gian phòng được đặt, khung giờ "cao điểm"...). Dữ liệu cuối cùng sẽ được hiển thị cho quản trị viên thông qua giao diện View.

4. Giao diện View sẽ hiển thị thêm tuỳ chọn có xuất file báo cáo hay không. Nếu quản trị viên chọn xuất file, hệ thống sẽ bắt đầu tạo file và lưu dữ liệu đã xử lý vào trong file. Cuối cùng, quản trị viên cần chọn định dạng xuất file tuỳ ý (PDF/Excel). Báo cáo sẽ được tải trực tiếp về máy tính quản trị viên dưới dạng đã chọn và, đồng thời thông báo thành công sẽ được hiển thị.



Hình 3.14: Sequence Diagram của module Theo dõi báo cáo

3.3 Class Diagram

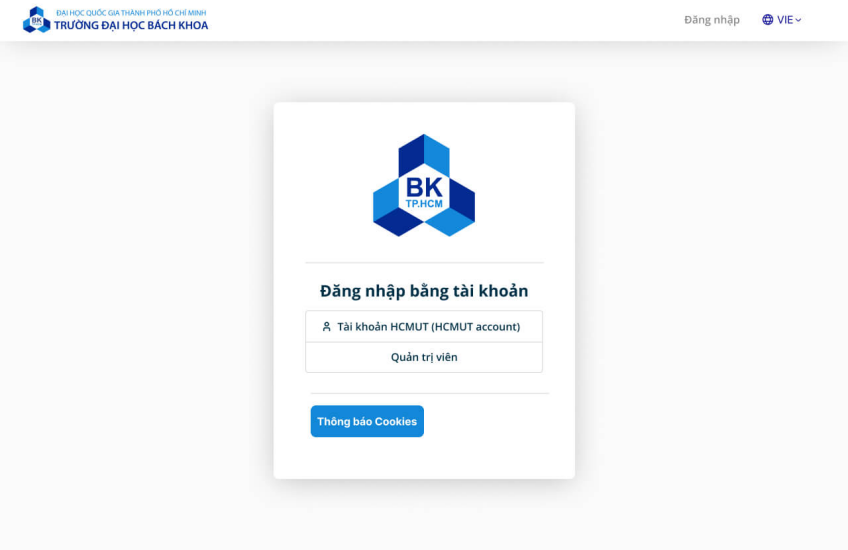


Hình 3.15: Class Diagram của toàn bộ hệ thống

3.4 User Interface

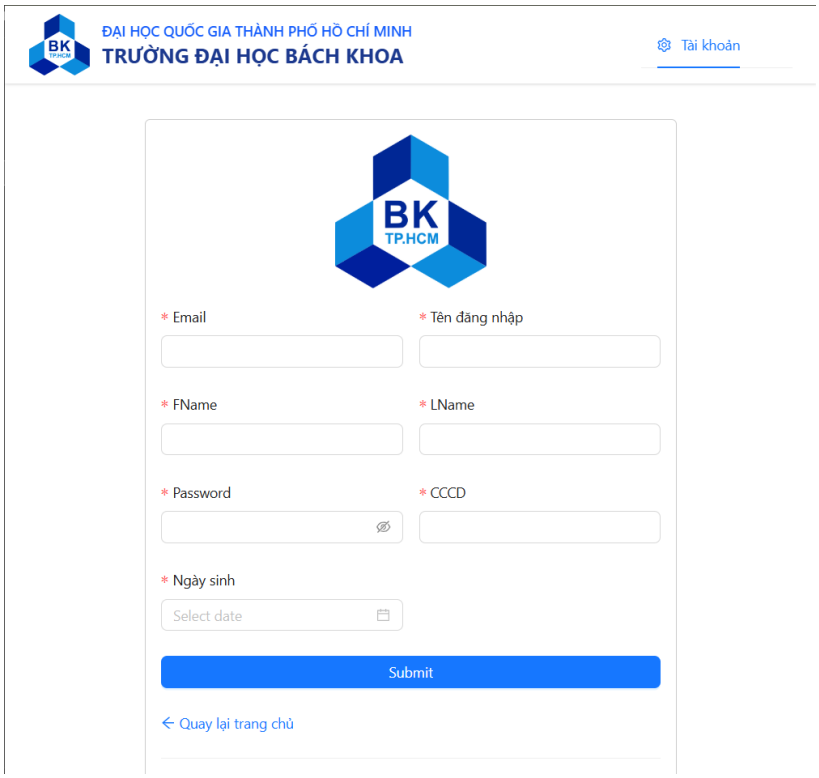
Thầy có thể xem chi tiết hơn tại link sau: User Interface

3.4.1 Đăng nhập và đăng ký tài khoản



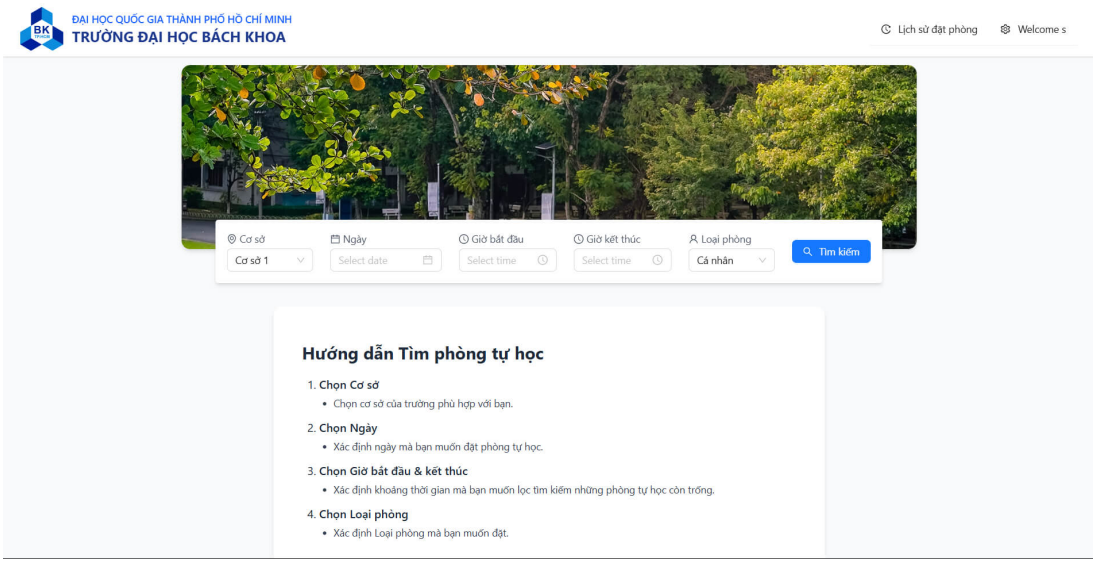
Hình 3.16: Trang Đăng nhập chia rõ 2 vai trò

Hình 3.17: Trang nhập username và password

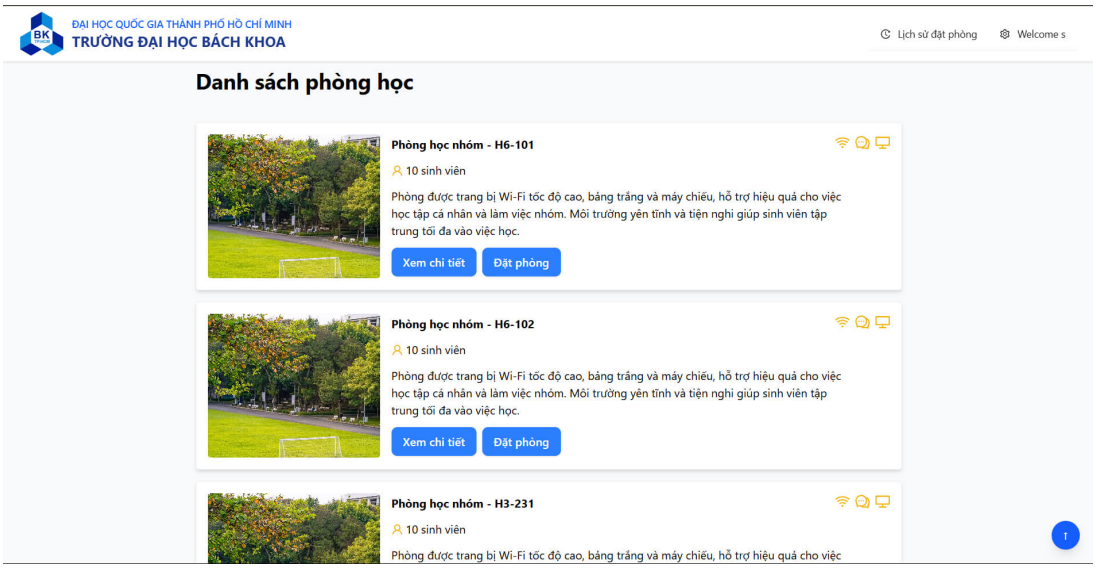


Hình 3.18: Người dùng chưa có tài khoản có thể đăng ký tài khoản mới

3.4.2 Tìm kiếm phòng

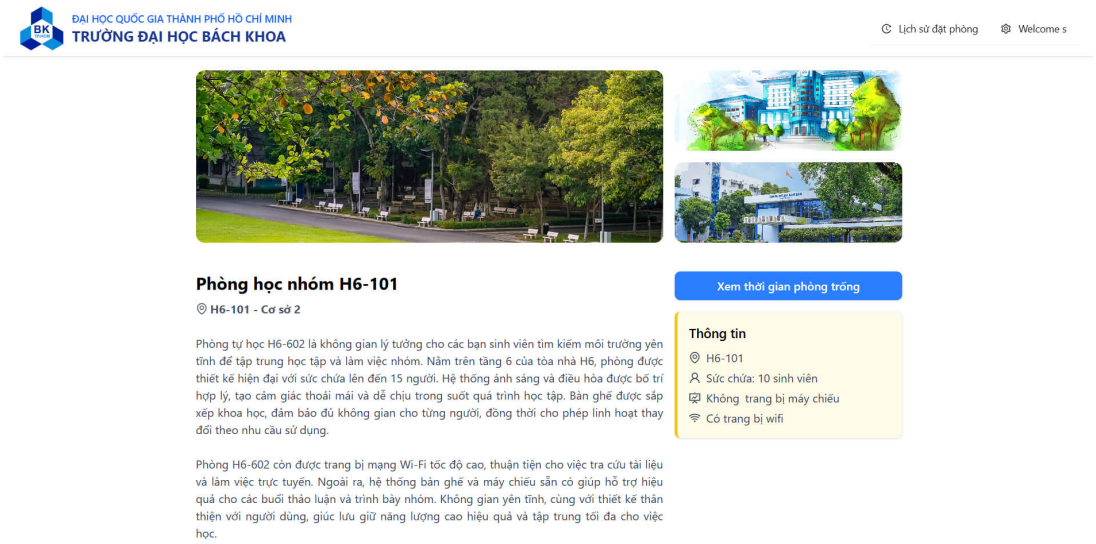


Hình 3.19: Trang chủ sau khi đăng nhập

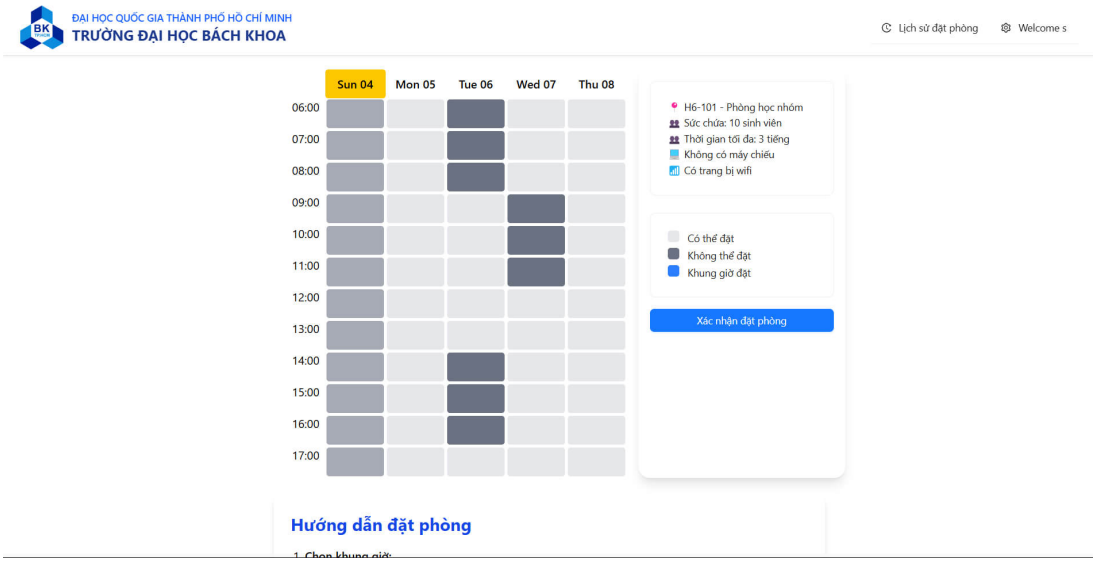


Hình 3.20: Trang hiển thị phòng sau khi chọn tất cả tuỳ chọn và nhấn "Tìm kiếm"

3.4.3 Đặt phòng

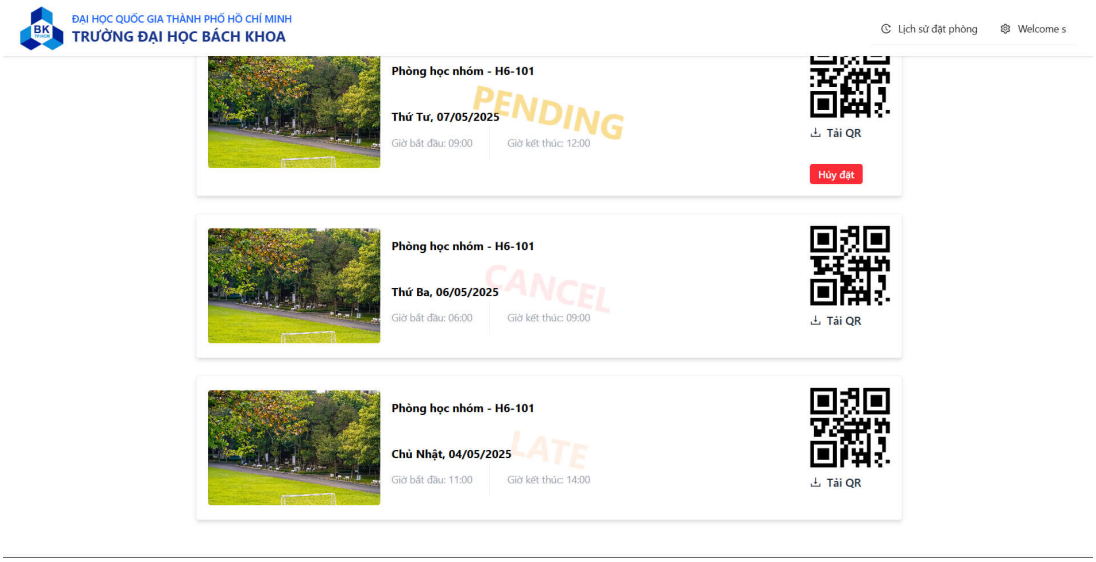


Hình 3.21: Trang thông tin cơ bản về phòng đã chọn



Hình 3.22: Trang xác nhận đặt phòng

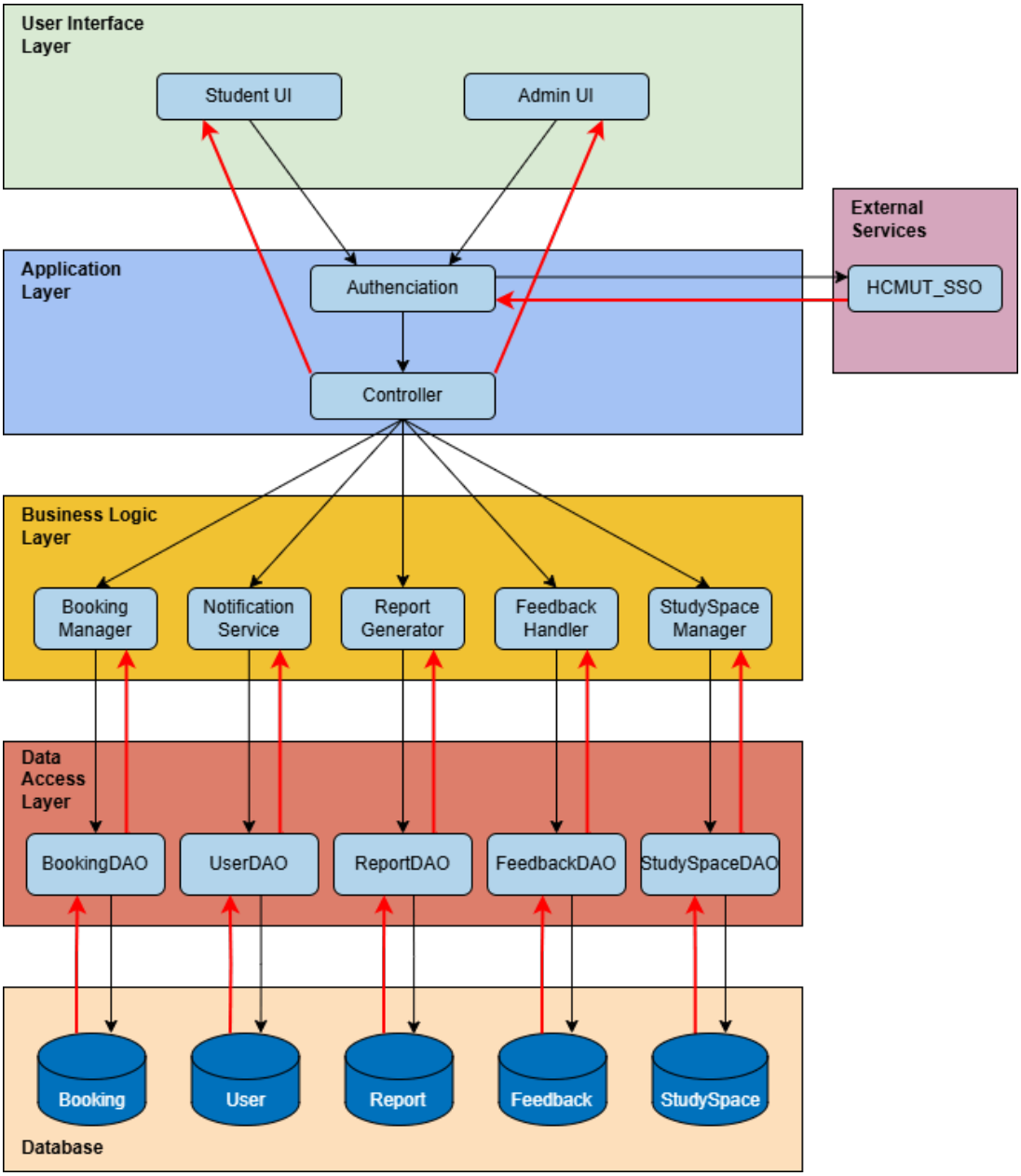
3.4.4 Lịch sử đặt phòng



Hình 3.23: Trang thông tin cơ bản về lịch sử phòng đã đặt

4 Kiến trúc hệ thống

4.1 Thiết kế kiến trúc (Architectural Design)



Hình 4.1: Kiến trúc nhiều lớp (Layered Architecture)

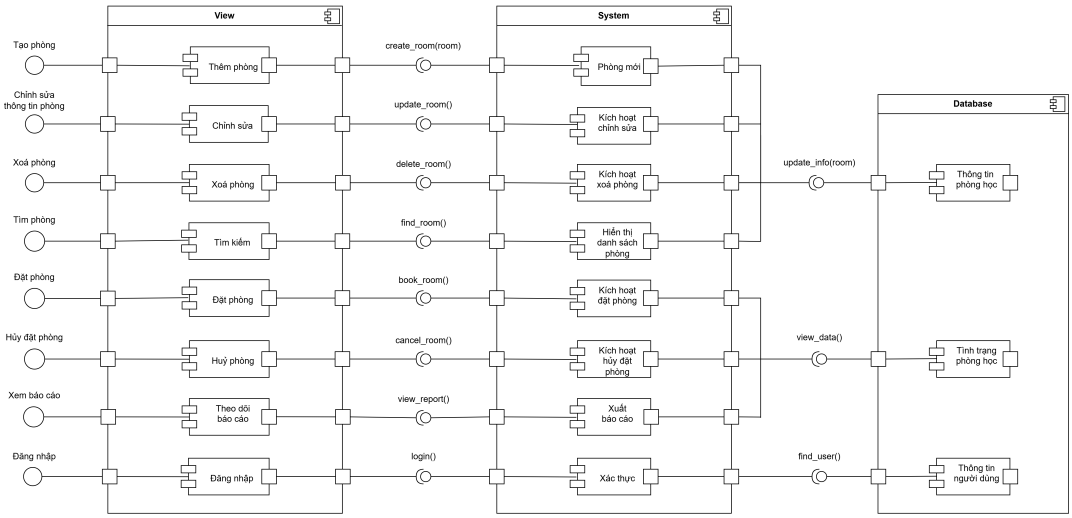
Hệ thống sử dụng kiến trúc nhiều lớp (layered architecture) để tổ chức các thành phần chức năng. Các lớp bao gồm:

- **User Interface Layer (lớp giao diện người dùng)**: Chứa các thành phần giao diện giúp người dùng tương tác với hệ thống. Lớp này chỉ bao gồm logic liên quan đến hiển thị và thu nhận thao tác từ người dùng.
  - Student UI: Giao diện dành cho sinh viên thực hiện các chức năng như đăng nhập, đặt chỗ, phản hồi và theo dõi thông báo từ hệ thống.
  - Admin UI: Giao diện dành riêng cho quản trị viên (admin), cung cấp quyền truy cập vào các chức năng như xem báo cáo, quản lý không gian học tập, xử lý phản hồi...
- **Application Layer (Lớp dịch vụ)**: Là cầu nối giữa giao diện người dùng và các lớp nghiệp vụ bên dưới. Chịu trách nhiệm điều phối luồng dữ liệu, xử lý xác thực người dùng và định tuyến các yêu cầu đến đúng logic nghiệp vụ, đảm bảo tính bảo mật.
  - Authentication: Chịu trách nhiệm xác thực người dùng. Tích hợp với dịch vụ đăng nhập một lần của HCMUT (HCMUT_SSO).
  - Controller: Điều hướng các yêu cầu từ UI tới đúng thành phần xử lý trong lớp logic nghiệp vụ.
- **Business Logic Layer (Lớp logic nghiệp vụ)**: Là nơi chứa các xử lý chính của hệ thống, đảm nhiệm toàn bộ nghiệp vụ và luồng thao tác chính.
  - Booking Manager: Xử lý các yêu cầu đặt phòng, kiểm tra trạng thái chỗ ngồi, xác nhận và huỷ đặt chỗ.
  - Notification Service: Quản lý việc gửi thông báo đến người dùng, ví dụ như thông báo xác nhận đặt phòng, hoặc thông báo thay đổi.
  - Report Generator: Tạo báo cáo thống kê về hoạt động sử dụng không gian học tập, lượt đặt phòng...
  - Feedback Handler: Tiếp nhận và xử lý các phản hồi của người dùng.
  - StudySpace Manager: Quản lý thông tin không gian học tập (cấu hình, trạng thái, hoạt động,...).

- **Data Access Layer (Lớp truy cập dữ liệu)**: Chịu trách nhiệm truy cập và thao tác với cơ sở dữ liệu của ứng dụng, cung cấp các lớp DAO (Data Access Object) để truy xuất và thao tác dữ liệu.
  - BookingDAO: Truy xuất thông tin đặt phòng.
  - UserDAO: Truy xuất thông tin người dùng.
  - ReportDAO: Truy xuất dữ liệu phục vụ tạo báo cáo.
  - FeedbackDAO: Ghi nhận và truy xuất phản hồi từ người dùng.
  - StudySpaceDAO: Truy xuất thông tin không gian học tập.
- **Database Layer (Lớp cơ sở dữ liệu)**: Đây là tầng lưu trữ dữ liệu, nơi tất cả thông tin của hệ thống được lưu trữ một cách có tổ chức.
  - Booking Database: Lưu trữ dữ liệu về các lượt đặt phòng.
  - User Database: Lưu thông tin người dùng như thông tin cá nhân, lịch sử đăng nhập,...
  - Report Database: Lưu dữ liệu phục vụ cho việc thống kê và báo cáo.
  - Feedback Database: Lưu các phản hồi từ phía người dùng.
  - StudySpace Database: Lưu thông tin cấu hình, tình trạng và vị trí của không gian học tập.
- **External Services (Các dịch vụ bên ngoài)**: Hệ thống tích hợp với các dịch vụ của bên thứ ba thông qua API, giúp mở rộng chức năng và kết nối với nền tảng sẵn có.
  - HCMUT_SSO: Cung cấp cơ chế đăng nhập một lần (SSO) cho sinh viên và quản trị viên của trường. Được sử dụng thông qua module Authentication.

4.2 Component Diagram

Thầy có thể xem chi tiết tại link sau: Component Diagram @draw.io



Hình 4.2: Component Diagram

4.2.1 Các thành phần chính

- **View** (Frontend): Đảm nhận giao diện người dùng
- **System** (Backend): Xử lý logic nghiệp vụ, bao gồm:
  - Đăng nhập
  - Thêm phòng, xoá phòng, chỉnh sửa thông tin phòng
  - Tìm phòng
  - Đặt phòng, huỷ đặt phòng
  - Xem báo cáo
  - Cung cấp API cho giao tiếp với Frontend.
- **Database:** Lưu trữ toàn bộ dữ liệu của hệ thống

4.2.2 Mối quan hệ giữa các thành phần

- Frontend giao tiếp với Backend thông qua API
- Backend truy vấn và cập nhật dữ liệu từ Database
- Database trả về dữ liệu cho Backend

5 Implementation - Splint 1

5.1 Github Repository

Thầy truy cập link sau: SE_Assignment @Duckphuong

5.2 Usability Test

5.2.1 Mục tiêu

Mục tiêu bài test này là đánh giá trải nghiệm người dùng của hệ thống quản lý & đặt chỗ không gian học tập thông minh tại HCMUT, tập trung vào tính dễ sử dụng và phản hồi của người dùng về thiết kế giao diện.

5.2.2 Đối tượng kiểm thử

Tất cả thành viên trong nhóm đều tham gia kiểm thử.

STT	MSSV	Họ và tên	Vai trò
1	2113358	Nguyễn Trung Hiếu	Nhóm trưởng
2	2212263	Nguyễn Minh Ngọc	Thành viên
3	2212497	Cao Vĩnh Phát	Thành viên
4	2213106	Ngô Minh Thái	Thành viên
5	2213226	Cao Thuận Thiên	Thành viên
6	2312749	Nguyễn Đức Phương	Thành viên

5.2.3 Phương pháp kiểm thử

Nhóm sử dụng phương pháp kiểm thử người dùng (user testing) để đánh giá trực tiếp trải nghiệm sử dụng hệ thống. Tất cả thành viên sẽ đóng vai trò như sinh viên và thực hiện các tác vụ phổ biến trên hệ thống như: đăng nhập, tìm kiếm không gian học tập, đặt chỗ, hủy đặt chỗ, và xem lịch sử đặt chỗ.

Các thành viên có nhiệm vụ theo dõi quá trình thực hiện, ghi nhận những khó khăn, lỗi hoặc điểm gây nhầm lẫn trong giao diện và thao tác.

Sau khi hoàn thành mỗi tác vụ, mỗi thành viên sẽ điền vào bảng khảo sát đánh giá theo thang điểm 5 về mức độ dễ sử dụng, độ rõ ràng của giao diện, tính phản hồi và cảm nhận tổng thể.

5.2.4 Kết quả kiểm thử

Các thành viên tham gia kiểm thử sẽ cố gắng thực hiện 6 task như trong bảng dưới. Nhóm sẽ chỉ liệt kê gọn tên của các thành viên. Dấu x là ký hiệu thể hiện rằng thành viên đã hoàn thành được task.

Task	**Hiếu**	**Ngọc**	**Phát**	**Thái**	**Thiên**	**Phương**	**Tỷ lệ hoàn thành task**
1. Đăng nhập vào hệ thống với tư cách sinh viên	x	x	x	x	x	x	100%
2. Sử dụng chức năng tìm kiếm phòng	x	x	x	x	x	x	100%
3. Thực hiện đặt một phòng bất kỳ	x	x	x	x	x	x	100%
4. Xem lịch sử đặt phòng	x	x	x	x	x	x	100%
5. Xem thống kê báo cáo của phòng vừa đặt							0%
6. Thực hiện huỷ phòng đã đặt	x	x	x	x	x	x	100%

5.2.5 Đánh giá

Đánh giá các task theo các yếu tố

Điểm được chấm theo thang 0-5. Điểm sau đây là điểm trung bình của các thành viên tham gia kiểm thử.

Task	Mức độ dễ sử dụng	Giao diện rõ ràng	Tốc độ phản hồi nhanh	Điểm trung bình
1. Đăng nhập vào hệ thống với tư cách sinh viên	5	5	5	5
2. Sử dụng chức năng tìm kiếm phòng	5	5	3	4.33
3. Thực hiện đặt một phòng bất kỳ	5	5	5	5
4. Xem lịch sử đặt phòng	5	5	5	5
5. Xem thống kê báo cáo của phòng vừa đặt	0	0	0	0
6. Thực hiện huỷ phòng đã đặt	5	5	5	5

Đánh giá tổng thể

Các thành viên tham gia kiểm thử sẽ được khảo sát ý kiến đánh giá tổng thể trang web dựa trên những tiêu chí nhất định. Dấu x là ký hiệu thể hiện rằng đa số các thành viên đánh giá tại mức tương ứng.

Tiêu chí	Rất không đồng ý	Không đồng ý	Bình thường	Đồng ý	Rất đồng ý
1. Trang web dễ sử dụng				x	
2. Các thành phần trong web dễ điều hướng			x		
3. Dễ học cách sử dụng trang web					x
4. Bố cục trang web tốt				x	
5. Tìm thông tin nhanh chóng			x		
6. Sẽ sử dụng trang web thường xuyên			x		

5.2.6 Đề xuất cái thiện hệ thống

Đề xuất thay đổi	Lý do	Mức độ ưu tiên
1. Thêm hướng dẫn sử dụng (pop-up hướng dẫn minh hoạ trên trang chủ)	Giúp người dùng mới sử dụng dịch vụ dễ dàng	Cao
2. Mô tả cụ thể luồng cho giao diện	Tránh gây hiểu nhầm cho lập trình viên	Cao
3. Tối ưu hiệu năng phản hồi (tối ưu truy vấn Database, triển khai caching trên các bộ lọc/phòng được kiểm tra nhiều nhất, hiển thị thanh tiến trình loading bar...)	Đem lại trải nghiệm tốt nhất cho người dùng	Cao