

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



## CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM - CO3001

---

**Assignment: Smart Study Space Management and Reservation System at HCMUT**

---

GVHD: Mai Đức Trung  
Students: Huỳnh Ngọc Thạch - 2213173  
Trương Gia Phúc - 2114461  
Phạm Ngọc Thạch - 2213175  
Võ Thị Xuân Thủy - 2313372  
Lý Thanh Tiến - 2014717  
Bùi Nguyễn Nhật Tiến - 2213444  
Phạm Việt Hùng - 2211349

Tp. Hồ Chí Minh, Tháng 02/2025

# Mục lục

<b>1 Task 1: Requirement elicitation</b>	<b>2</b>
1.1 Task 1.1: Bối cảnh và lợi ích của dịch vụ in ấn thông minh cho sinh viên tại HCMUT . . . . .	2
1.1.1 Bối cảnh của dự án . . . . .	2
1.1.2 Các bên liên quan (stakeholders) . . . . .	2
1.1.3 Lợi ích của các bên liên quan tới hệ thống . . . . .	2
1.2 Task 1.2: Mô tả tất cả các yêu cầu chức năng và phi chức năng của hệ thống . . . . .	3
1.2.1 Yêu cầu chức năng . . . . .	3
1.2.2 Yêu cầu phi chức năng . . . . .	4
1.3 Task 1.3: Vẽ sơ đồ use-case cho toàn bộ hệ thống. Chọn một mô-đun quan trọng và vẽ sơ đồ ca sử dụng của nó, cũng như mô tả use-case sử dụng đó bằng định dạng bảng . . . . .	4
<b>2 Task 2: System modelling</b>	<b>11</b>
2.1 Task 2.1: Vẽ activity diagram để nắm bắt quy trình nghiệp vụ giữa các hệ thống và các bên liên quan trong một mô-đun cụ thể . . . . .	11
2.2 Task 2.2: Vẽ sequence diagram cho một mô-đun cụ thể . . . . .	15
2.3 Task 2.3: Vẽ class diagram của một mô-đun cụ thể . . . . .	20
2.4 Task 2.4: Phát triển MVP như giao diện người dùng của bảng điều khiển trung tâm dạng desktop cho một module cụ thể . . . . .	21
<b>3 Task 3: Architecture design</b>	<b>29</b>
3.1 Task 3.1: Sử dụng layered architecture để thiết kế hệ thống HCMUT-SSPS và mô tả cách trình bày giao diện người dùng, cách lưu trữ dữ liệu, cách truy cập vào các dịch vụ API bên ngoài. . . . .	29
3.2 Task 3.2: Vẽ component diagram cho mô-đun quan trọng nhất. . . . .	32
<b>4 Task 4: Implementation - Sprint 1</b>	<b>32</b>
4.1 Tạo đường dẫn online . . . . .	32
4.2 Thêm tài liệu cho system requirements, system modelling và architecture design . . . . .	32
4.3 Tiến hành usability test . . . . .	33
4.3.1 Tổng Quan . . . . .	33
4.3.2 Phương pháp luận (Methodology) . . . . .	33
4.3.3 Kết quả . . . . .	35
4.3.4 Phản hồi và góp ý . . . . .	36



## 1 Task 1: Requirement elicitation

### 1.1 Task 1.1: Bối cảnh và lợi ích của dịch vụ in ấn thông minh cho sinh viên tại HCMUT

#### 1.1.1 Bối cảnh của dự án

Không gian học tập tại Đại học Bách Khoa TP.HCM (HCMUT) đóng vai trò quan trọng trong hỗ trợ sinh viên học tập và nghiên cứu. Tuy nhiên, việc quản lý và sử dụng các không gian này vẫn gặp nhiều thách thức như quá tải, thiếu công cụ đặt chỗ hiệu quả, và khó kiểm soát việc sử dụng phòng. Sinh viên thường phải tìm kiếm chỗ học tập theo cách thủ công, dẫn đến mất thời gian và giảm hiệu suất học tập. Do đó, hệ thống quản lý và đặt chỗ không gian học tập thông minh **HCMUT\_SSRS** được phát triển nhằm tối ưu hóa quy trình đặt chỗ, giúp sinh viên có thể tìm kiếm, đặt chỗ trước, và theo dõi tình trạng không gian học tập một cách thuận tiện.

#### 1.1.2 Các bên liên quan (stakeholders)

Các bên liên quan chính của hệ thống này bao gồm sinh viên, giảng viên, quản lý cơ sở vật chất, và các đơn vị hỗ trợ học thuật. Sinh viên cần không gian học tập thoải mái, linh hoạt và có thể đặt chỗ trước để tối ưu thời gian học. Giảng viên có nhu cầu sử dụng phòng học nhóm, phòng họp để hỗ trợ sinh viên. Đội ngũ quản lý cơ sở vật chất cần một hệ thống giúp giám sát, bảo trì và tối ưu hóa việc sử dụng không gian học tập. Ngoài ra, thư viện và các trung tâm học thuật có thể sử dụng hệ thống để điều phối việc sử dụng tài nguyên hiệu quả hơn.

#### 1.1.3 Lợi ích của các bên liên quan tới hệ thống

Hệ thống quản lý và đặt chỗ không gian học tập thông minh HCMUT\_SSRS mang lại nhiều lợi ích thiết thực cho sinh viên, nhà trường và các đơn vị liên quan. Đối với sinh viên, hệ thống giúp tiết kiệm thời gian bằng cách cung cấp công cụ đặt chỗ trước, tránh tình trạng không tìm được chỗ học tập. Giảng viên có thể sử dụng hệ thống để đặt phòng cho các buổi hướng dẫn hoặc nghiên cứu. Đội ngũ quản lý cơ sở vật chất có thể theo dõi tình trạng sử dụng phòng, từ đó tối ưu hóa việc phân bổ không gian. Ngoài ra, hệ thống cũng hỗ trợ việc thu thập dữ liệu để phân tích và nâng cao chất lượng dịch vụ.

#### Sinh viên (Student)

- Đặt chỗ không gian học tập từ xa, tránh tình trạng không có chỗ.
- Kiểm tra tình trạng phòng học theo thời gian thực.
- Tìm kiếm và đặt phòng theo nhu cầu (phòng cá nhân, phòng nhóm, không gian mở, v.v.).
- Nhận thông báo khi đến lượt hoặc khi có phòng trống.

#### Giảng viên (Lecturer)

- Dễ dàng đặt phòng cho các buổi hướng dẫn hoặc họp nhóm với sinh viên.
- Tận dụng không gian học tập hiệu quả hơn.
- Hỗ trợ sinh viên bằng cách tổ chức các buổi học tập bổ sung.

#### Quản lý cơ sở vật chất (Facility Management)

- Giám sát và kiểm soát tình trạng sử dụng phòng.
- Phân bổ và tối ưu hóa tài nguyên học tập.
- Giảm thiểu tình trạng phòng bị bỏ trống hoặc sử dụng không hiệu quả.

#### Thư viện và trung tâm học thuật (Library & Academic Support Centers)

- Cải thiện khả năng tiếp cận không gian học tập cho sinh viên.
- Quản lý việc đặt chỗ và duy trì chất lượng không gian học tập.



- Hỗ trợ sinh viên trong các hoạt động nghiên cứu và học nhóm.

#### ***Hệ thống xác thực danh tính (SSO Authentication)***

- Quản lý danh tính người dùng, đảm bảo an toàn và bảo mật khi đăng nhập.
- Hỗ trợ xác thực sinh viên và giảng viên để sử dụng hệ thống đặt chỗ.

### **1.2 Task 1.2: Mô tả tất cả các yêu cầu chức năng và phi chức năng của hệ thống**

#### **1.2.1 Yêu cầu chức năng**

##### ***Sinh viên (Student)***

- Tạo tài khoản và đăng nhập vào hệ thống .
- Sinh viên có thể truy cập và xem thông tin cá nhân.
- Tìm kiếm và đặt lịch các chỗ học bao gồm học cá nhân, học nhóm, các buổi mentoring 1-1.
- Nhận thông báo nhắc nhở khi gần đến giờ sử dụng hoặc khi có sự thay đổi trạng thái của không gian tự học.
- Theo dõi, quản lý lịch sử đặt lịch, tình trạng đặt lịch, xem chi tiết thông tin đặt lịch.
- Báo cáo, góp ý và phản hồi cho phía nhà trường .
- Sinh viên có thể sử dụng ứng dụng hoặc quét mã QR để check-in và mở khóa không gian học .

##### ***Ban quản lý nhà trường***

- Quyền truy cập và xem thông tin cá nhân của sinh viên, nhân viên.
- Theo dõi mức độ sử dụng của từng không gian học tập và thu thập báo cáo về hoạt động của hệ thống.
- Quản lý lịch sử đặt lịch .
- Xem báo cáo thống kê sử dụng tài nguyên, chi phí liên quan.
- Tùy chỉnh hệ thống: chỉnh sửa thông tin các khu tự học, các thiết bị cho phép, các đối tượng được phép sử dụng.
- Quản lý vận hành hệ thống.e

##### ***Ban kỹ thuật***

- Quyền truy cập và xem thông tin của các cảm biến và thiết bị trong các không gian tự học.
- Báo cáo về tình trạng kỹ thuật của khu tự học và các thiết bị về phía nhà trường.
- Lên lịch bảo trì phòng học (dự kiến thêm).

##### ***Đơn vị xác thực HCMUT\_SSO***

- Xác thực người dùng: Hệ thống phải có khả năng xác thực người dùng và kiểm soát quyền truy cập của họ.
- Tích hợp và đồng bộ hóa tài khoản: Tích hợp với SSSMRS để đồng bộ hóa tài khoản sinh viên với tài khoản dịch vụ.
- Kiểm soát vai trò người dùng: Quản lý vai trò người dùng (sinh viên, giảng viên, quản trị hệ thống/người dùng khác) và cấp quyền truy cập phù hợp.
- Ghi nhật ký và kiểm tra: Ghi nhật ký và kiểm tra các hoạt động xác thực và truy cập của người dùng trong SSSMRS để hỗ trợ giám sát và khắc phục sự cố bảo mật.



### 1.2.2 Yêu cầu phi chức năng

#### *Hiệu suất*

- Hệ thống có thể xử lý 1000 yêu cầu đặt lịch trong cùng một lúc.
- Thời gian phản hồi từ khi nhận yêu cầu đăng ký chỗ học đến khi phản hồi yêu cầu này không quá 5 giây.
- Hệ thống phải có khả năng mở rộng đủ để hỗ trợ 5000 lượt truy cập cùng một lúc mà vẫn duy trì hiệu suất tối ưu.
- Trạng thái các phòng học và các khu tự học phải liên tục được cập nhập và chính xác.

#### *Tính khả dụng*

- Hệ thống phải khả dụng 95% trong khung giờ làm việc của trường đại học, không bao gồm thời gian bảo trì.
- Hệ thống phải hoạt động bình thường trong tối thiểu 95% yêu cầu trong một tháng.
- Thời gian trung bình để khôi phục hệ thống sau khi hệ thống gặp sự cố không quá 30 phút trong khung giờ làm việc của trường.

#### *Khả năng tương thích*

- Hệ thống được hỗ trợ trên nền tảng web
- Nền tảng web phải hoạt động trên các trình duyệt với phiên bản mới nhất như Chrome 129, Firefox 130, Edge 128, Safari 17, Opera 117.
- Giao diện người dùng trên nền tảng web có thể hiển thị tốt với nhiều kích cỡ màn hình khác nhau (PC, máy tính bảng, điện thoại,...).

#### *Tính bảo mật*

- Tất cả người dùng phải được xác thực bằng dịch vụ xác thực HCMUT\_SSO trước khi sử dụng hệ thống.
- Các dữ liệu nhạy cảm được mã hóa trước khi lưu vào hệ thống.
- Tự động đăng xuất người dùng sau một khoảng thời gian không hoạt động.
- Phát hiện và ngăn chặn đăng nhập đồng thời từ nhiều thiết bị nếu cần.
- Chống tấn công Brute-force: Hạn chế số lần đăng nhập sai và nếu vượt quá số lần cho phép sẽ thực hiện khóa đăng nhập trong một khoảng thời gian.
- Cung cấp cơ chế khôi phục dữ liệu trong trường hợp hệ thống bị tấn công hoặc gặp lỗi nghiêm trọng.

#### *Khả năng sử dụng*

- Nhân viên ở ban kỹ thuật có thể sử dụng tất cả chức năng của hệ thống sau 1 giờ đào tạo.
- Sinh viên có thể sử dụng toàn bộ dịch vụ đặt chỗ học trong 15 phút đào tạo.
- Phần mềm phù hợp và dễ tiếp cận đối với tất cả đối tượng.

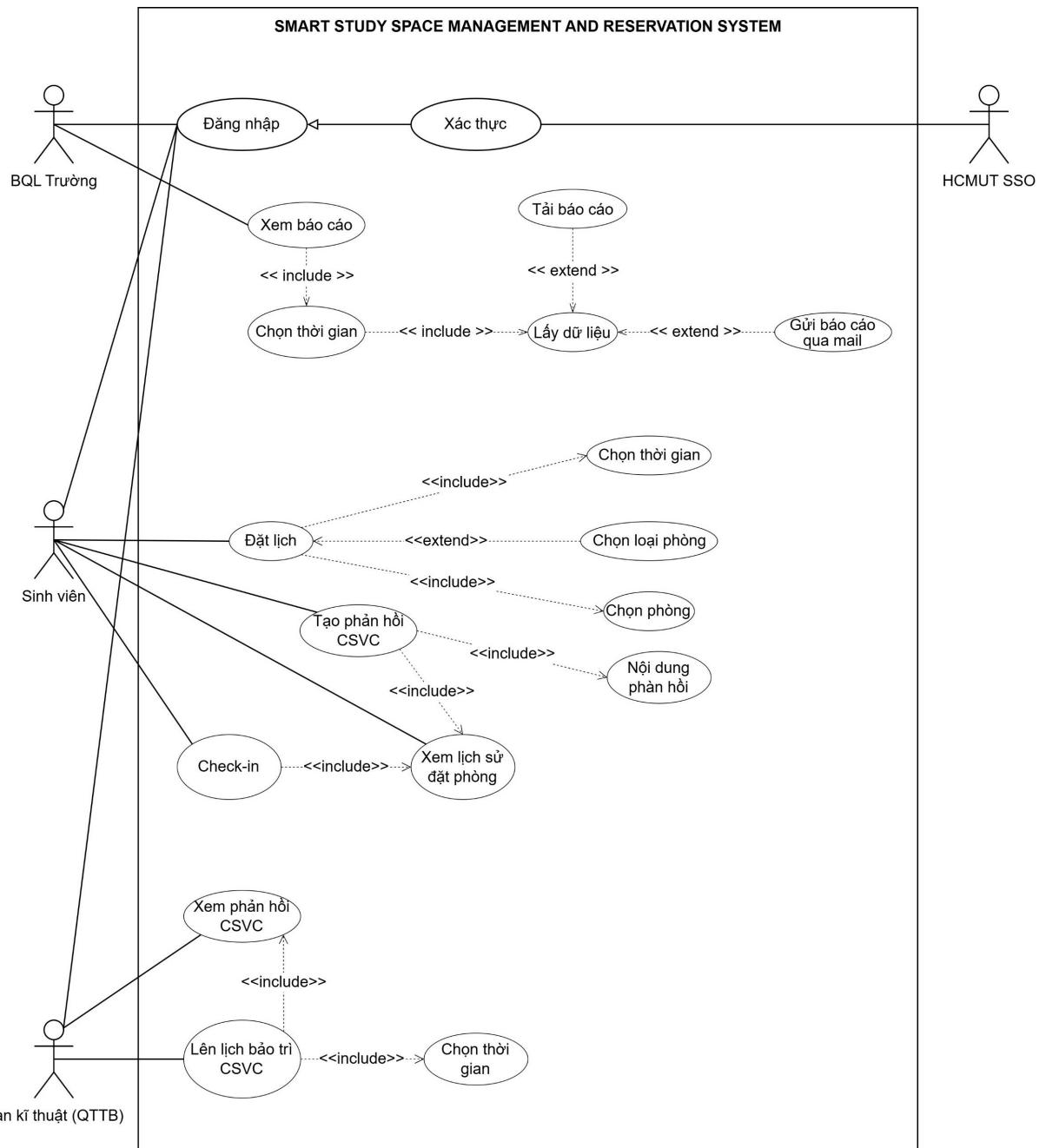
#### *Tính bản địa hóa*

- Hệ thống có sẵn trên 2 ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh.

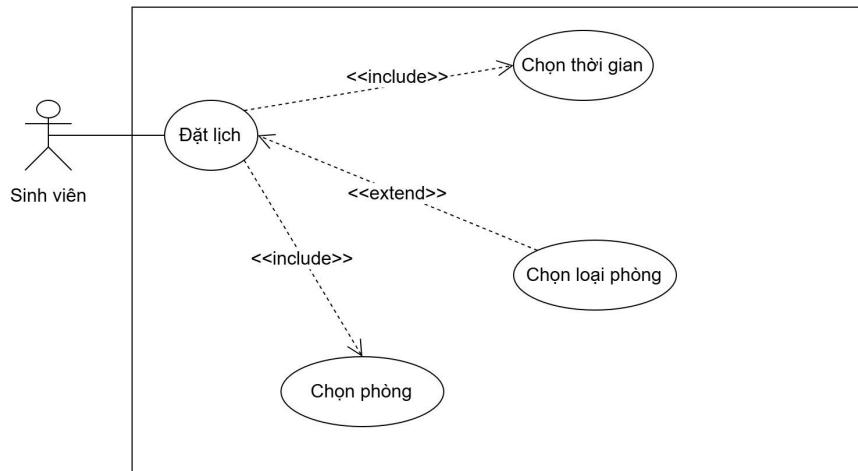
#### *Khả năng tin cậy*

- Tỷ lệ lỗi của mỗi người khi thực hiện thao tác in không vượt quá 5%
- Tự động gửi cảnh báo khi có lỗi hoặc hiệu suất giảm.

### 1.3 Task 1.3: Vẽ sơ đồ use-case cho toàn bộ hệ thống. Chọn một mô-đun quan trọng và vẽ sơ đồ ca sử dụng của nó, cũng như mô tả use-case sử dụng đó bằng định dạng bảng



Hình 1: Use case diagram cho toàn bộ hệ thống.



Hình 2: Use case 001. Sinh viên đặt lịch phòng học(PNT)

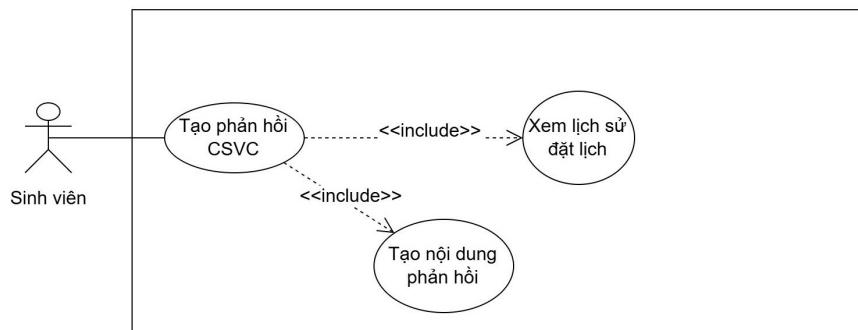


Bảng 1: UC\_001

Use case ID	UC_001
Use case name	Đặt lịch không gian tự học.
Created By	Sinh viên
Last Updated By	Sinh viên
Date Created	19/02/2025
Date Last Updated	23/03/2025
Actor	Sinh viên.
Description	Sinh viên tìm kiếm và đặt lịch không gian tự học bao gồm học cá nhân, học nhóm, các buổi mentoring 1-1.
Precondition	Sinh viên đã đăng nhập vào hệ thống.
Post condition	Sinh viên đặt lịch không gian tự học thành công. Hệ thống cập nhật lại danh sách không gian tự học còn trống. Hệ thống ghi nhận lịch sử đặt lịch, bao gồm thông tin chi tiết về thời gian, địa điểm, loại không gian, trạng thái.
Trigger	Sinh viên muốn đặt lịch không gian tự học và thực hiện thao tác trên hệ thống.
Normal flow	1. Sinh viên đăng nhập vào hệ thống. 2. Sinh viên chọn chức năng “Đặt lịch không gian tự học”. 3. Hệ thống hiển thị danh sách các không gian tự học chưa được đặt: - Loại không gian (học cá nhân, học nhóm, mentoring 1-1). - Thời gian. - Phòng học cụ thể. 4. Sinh viên chọn không gian tự học phù hợp. 5. Sinh viên xác nhận đặt lịch. 6. Hệ thống cập nhật trạng thái không gian tự học này thành đã được đặt. 7. Hệ thống ghi nhận lịch sử đặt lịch, hiển thị thông báo “Đặt lịch thành công” và thông tin chi tiết về lịch đặt chỗ.
Alternative flow	3a. Sinh viên muốn tìm kiếm không gian theo tiêu chí cụ thể: - Sinh viên nhập vào thanh tìm kiếm từ khóa loại biểu thị không gian, thời gian, địa điểm. - Hệ thống lọc và hiển thị danh sách không gian phù hợp. - Tiếp tục bước 4 của Normal flow.
Exception flow	1a. Sinh viên nhập sai tài khoản/mật khẩu - Hệ thống hiển thị thông báo lỗi và yêu cầu nhập lại thông tin đăng nhập. 3b. Không có không gian tự học nào phù hợp với mong muốn của sinh viên: - Hệ thống hiển thị thông báo “Hiện không có không gian tự học nào phù hợp”. - Sinh viên có thể chọn lại địa điểm hoặc thời gian hoặc cả hai. 6a. Lỗi kết nối cơ sở dữ liệu - Hệ thống thông báo “Lỗi hệ thống, vui lòng thử lại sau”. - Sinh viên có thể quay lại sau hoặc liên hệ hỗ trợ kỹ thuật. 7a. Sinh viên muốn hủy đặt lịch: - Sinh viên chọn hủy đặt lịch kèm lý do. - Hệ thống cập nhật lại trạng thái không gian tự học này còn trống. - Hệ thống ghi nhận lịch sử hủy đặt lịch và thông báo “Hủy đặt lịch thành công”. - Hệ thống trả về màn hình danh sách các không gian tự học.

Bảng 2: UC\_002

<b>Use case ID</b>	<b>UC_002</b>
Use case name	Tạo phản hồi về cơ sở vật chất.
Created By	Sinh viên
Last Updated By	Sinh viên
Date Created	19/02/2025
Date Last Updated	23/03/2025
Actor	Sinh viên
Description	Sinh viên tạo các phản hồi về cơ sở vật chất của các phòng học để ban quản lý và ban kỹ thuật có thể theo dõi và sửa chữa.
Precondition	Sinh viên đã đăng nhập vào hệ thống. Sinh viên cần đã từng đặt các phòng học.
Post condition	Sinh viên tạo phản hồi thành công, hệ thống cần lưu lại thông tin phản hồi. Hệ thống thông báo cho ban kỹ thuật về nội dung phản hồi từ sinh viên.
Trigger	Sinh viên nhấn nút tạo phản hồi.
Normal flow	<ol style="list-style-type: none"> <li>Sinh viên truy cập trang “Lịch sử đặt lịch”.</li> <li>Hệ thống hiển thị danh sách các yêu cầu đặt lịch thành công của sinh viên.</li> <li>Sinh viên chọn đợt đặt lịch tương ứng với phòng học cần tạo phản hồi và điền thông tin phản hồi.</li> <li>Sinh viên xác nhận tạo phản hồi.</li> <li>Hệ thống xác nhận và lưu trữ thông tin phản hồi.</li> <li>Hệ thống thông báo phản hồi mới về ban kỹ thuật để khắc phục, sửa chữa.</li> </ol>
Alternative flow	4a. Nếu sinh viên chọn sai phòng để tạo phản hồi, sinh viên có thể “Hủy”, hệ thống quay lại bước 3.
Exception flow	2a. Nếu sinh viên không có lịch sử đặt lịch phòng học, sinh viên không thể tạo phản hồi về CSVC, kết thúc use case.

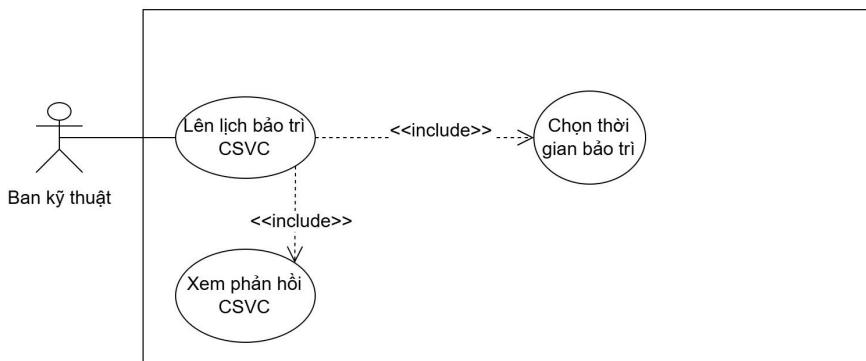


Hình 3: Use case 002. Tạo phản hồi về cơ sở vật chất (LTT)



Bảng 3: UC\_003

Use case ID	UC_003
Use case name	Lên lịch bảo trì cơ sở vật chất.
Created By	Ban kĩ thuật
Last Updated By	Ban kĩ thuật
Date Created	19/02/2025
Date Last Updated	23/03/2025
Actor	Ban kĩ thuật.
Description	Ban kĩ thuật cần tạo lịch sửa chữa, bảo trì cơ sở vật chất từ các phản hồi của sinh viên.
Precondition	Ban kĩ thuật cần phải đăng nhập vào hệ thống.
Post condition	Ban kĩ thuật tạo lịch bảo trì thành công. Hệ thống cập nhật trạng thái của các phòng học được lên lịch bảo trì thành “Bảo trì” ở khung thời gian đã chọn, sinh viên không thể đặt phòng học này ở thời điểm đó. Trong trường hợp phòng học ở thời điểm lên lịch bảo trì đã được đặt trước đó, hệ thống gửi email thông báo đến sinh viên về việc bảo trì.
Trigger	Ban kĩ thuật nhấn chọn tạo lịch bảo trì.
Normal flow	1. Ban kĩ thuật đến trang “Phản hồi về cơ sở vật chất”. 2. Hệ thống hiển thị các phản hồi về cơ sở vật chất từ người dùng. 3. Ban kĩ thuật chọn phòng học dự định bảo trì, chọn khung thời gian sẽ bảo trì. 4. Ban kĩ thuật xác nhận tạo lịch bảo trì. 5. Hệ thống xác nhận và lưu trữ thông tin bảo trì. 6. Hệ thống gửi email thông báo sinh viên có liên quan về việc bảo trì (nếu có).
Alternative flow	4a. Nếu ban kĩ thuật chọn sai phòng để tạo lên lịch, có thể hủy tạo lịch, hệ thống quay lại bước 3.
Exception flow	2a. Nếu không có phản hồi nào về cơ sở vật chất chưa được xử lý, kết thúc use case.

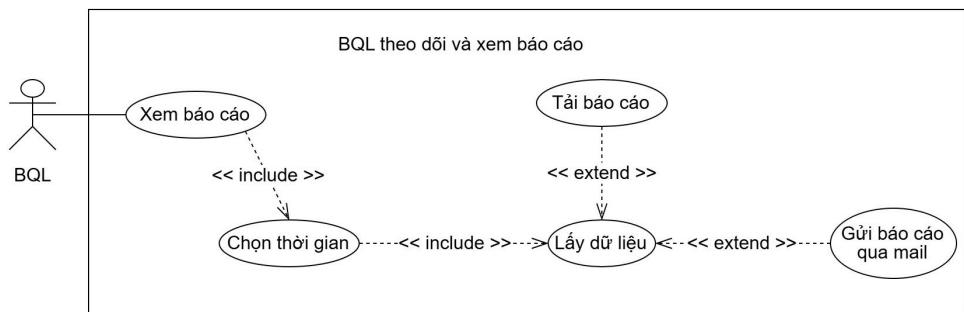


Hình 4: Use case 003. Tạo lịch bảo trì cơ sở vật chất



Bảng 4: UC\_004

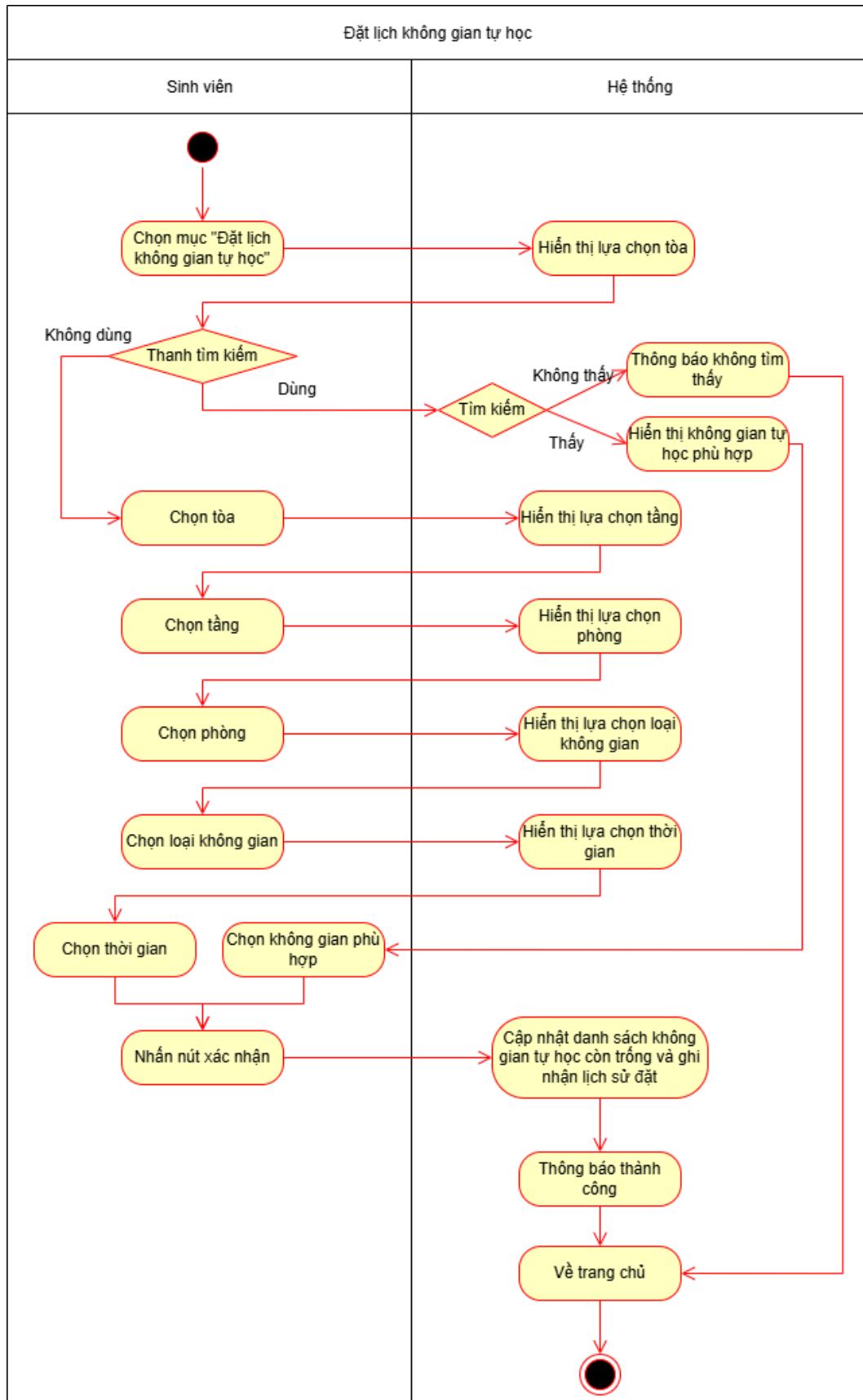
Use case ID	UC_004
Use case name	Theo dõi mức độ sử dụng và thu thập báo cáo
Created By	Ban quản lý nhà trường
Last Updated By	Ban quản lý nhà trường
Date Created	19/02/2025
Date Last Updated	23/03/2025
Actor	Ban Quản lý Nhà trường
Description	Theo dõi mức độ sử dụng không gian học tập Thu thập, tổng hợp các báo cáo về hệ thống
Precondition	Ban Quản lý Nhà trường đã có tài khoản và quyền truy cập vào hệ thống. Hệ thống đã thu thập đủ dữ liệu về việc đặt chỗ, hủy chỗ, đánh giá, sự cố... Các báo cáo đã được tổng hợp hoặc có thể tạo theo thời gian thực.
Post condition	Thống kê được mức độ sử dụng của từng không gian học tập. Có thể tải xuống hoặc xuất báo cáo về hoạt động của hệ thống. Cập nhật dữ liệu phân tích để hỗ trợ dự đoán xu hướng sử dụng trong tương lai. Có thể điều chỉnh hoặc cải thiện không gian học tập nếu phát hiện vấn đề.
Trigger	Theo dõi mức độ sử dụng không gian học tập. Xem báo cáo về hệ thống tại HCMUT
Normal flow	1. Ban Quản lý đăng nhập vào hệ thống. . 2. Chọn chức năng "Xem báo cáo sử dụng không gian học tập". . 3.. Nhập khoảng thời gian cần theo dõi (hôm nay, tuần này, tùy chỉnh...). . 4. 1. Hệ thống lấy dữ liệu từ cơ sở dữ liệu, phân tích và hiển thị báo cáo với các thông tin: - Mức độ sử dụng từng phòng học. - Khung giờ cao điểm, số lượng đặt chỗ, tỷ lệ hủy chỗ. - Phản hồi và đánh giá của sinh viên về không gian học tập. 5. . Ban Quản lý có thể chọn xuất báo cáo dưới dạng PDF/Excel nếu cần. 6. Kết thúc quá trình..
Alternative flow	4a. Ban Quản lý muốn xem báo cáo cụ thể hơn: - Chọn lọc dữ liệu theo từng phòng học, từng ngày hoặc theo nhóm sinh viên. - Hệ thống lọc dữ liệu và hiển thị kết quả chi tiết. 5a. Ban Quản lý muốn nhận báo cáo qua email thay vì tải về. - Chọn chức năng Gửi báo cáo qua email. - Nhập địa chỉ email nhận báo cáo. - Hệ thống gửi file báo cáo qua email.
Exception flow	1a. Ban Quản lý nhập sai tài khoản/mật khẩu: - Hệ thống hiển thị thông báo lỗi và yêu cầu nhập lại thông tin đăng nhập. 3a. Hệ thống không có dữ liệu báo cáo: - Hệ thống hiển thị thông báo "Không có dữ liệu trong khoảng thời gian đã chọn". - Ban Quản lý có thể chọn lại thời gian khác hoặc kiểm tra lại cài đặt hệ thống. 4a. Lỗi kết nối cơ sở dữ liệu: - Hệ thống thông báo "Lỗi hệ thống, vui lòng thử lại sau". - Ban Quản lý thử tải lại trang hoặc liên hệ hỗ trợ kỹ thuật.



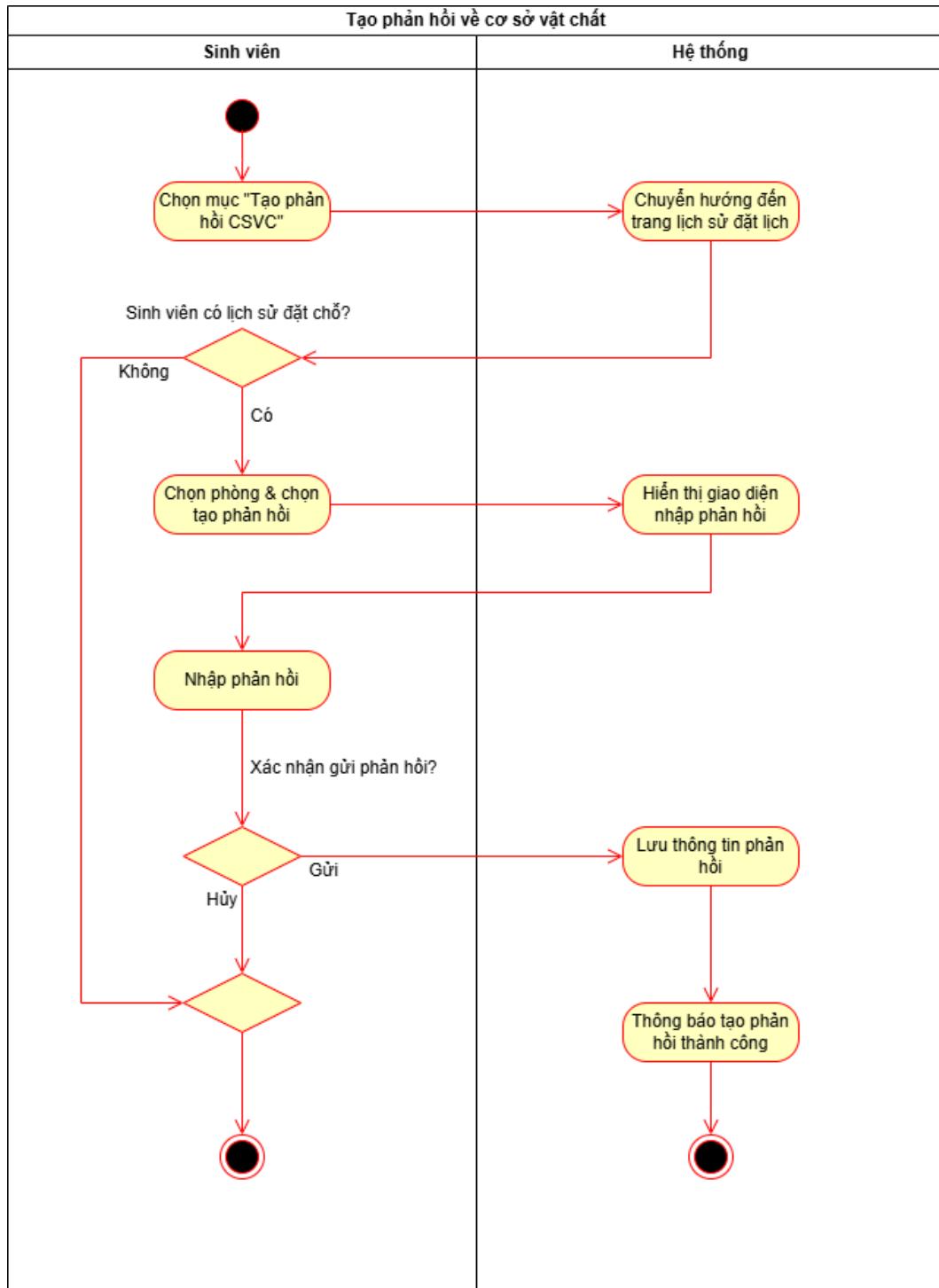
Hình 5: Use case 004. Xem báo cáo về hoạt động đặt lịch (VTXT)

## 2 Task 2: System modelling

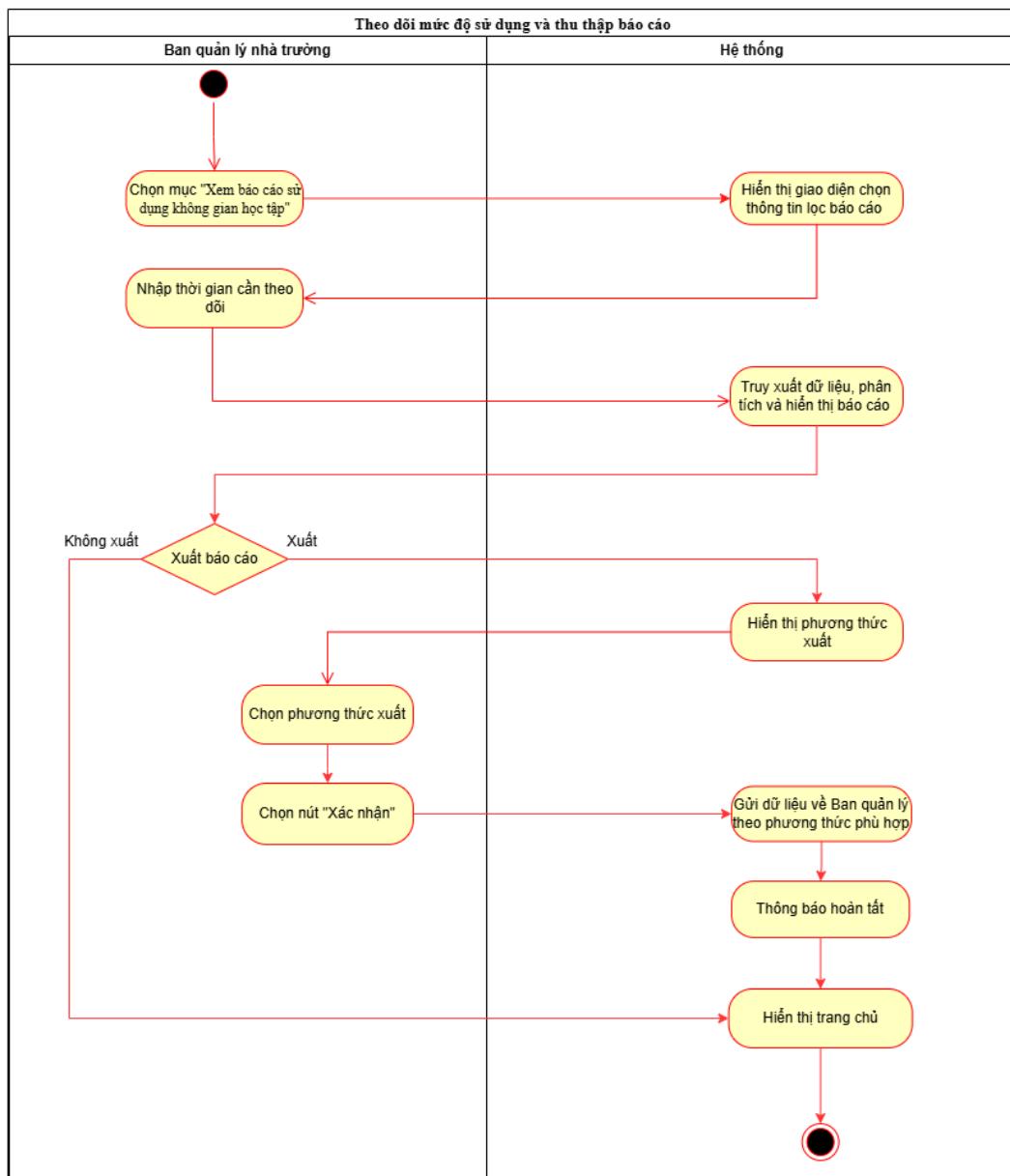
- 2.1 Task 2.1: Vẽ activity diagram để nắm bắt quy trình nghiệp vụ giữa các hệ thống và các bên liên quan trong một mô-đun cụ thể



Hình 6: Đặt lịch không gian tự học.

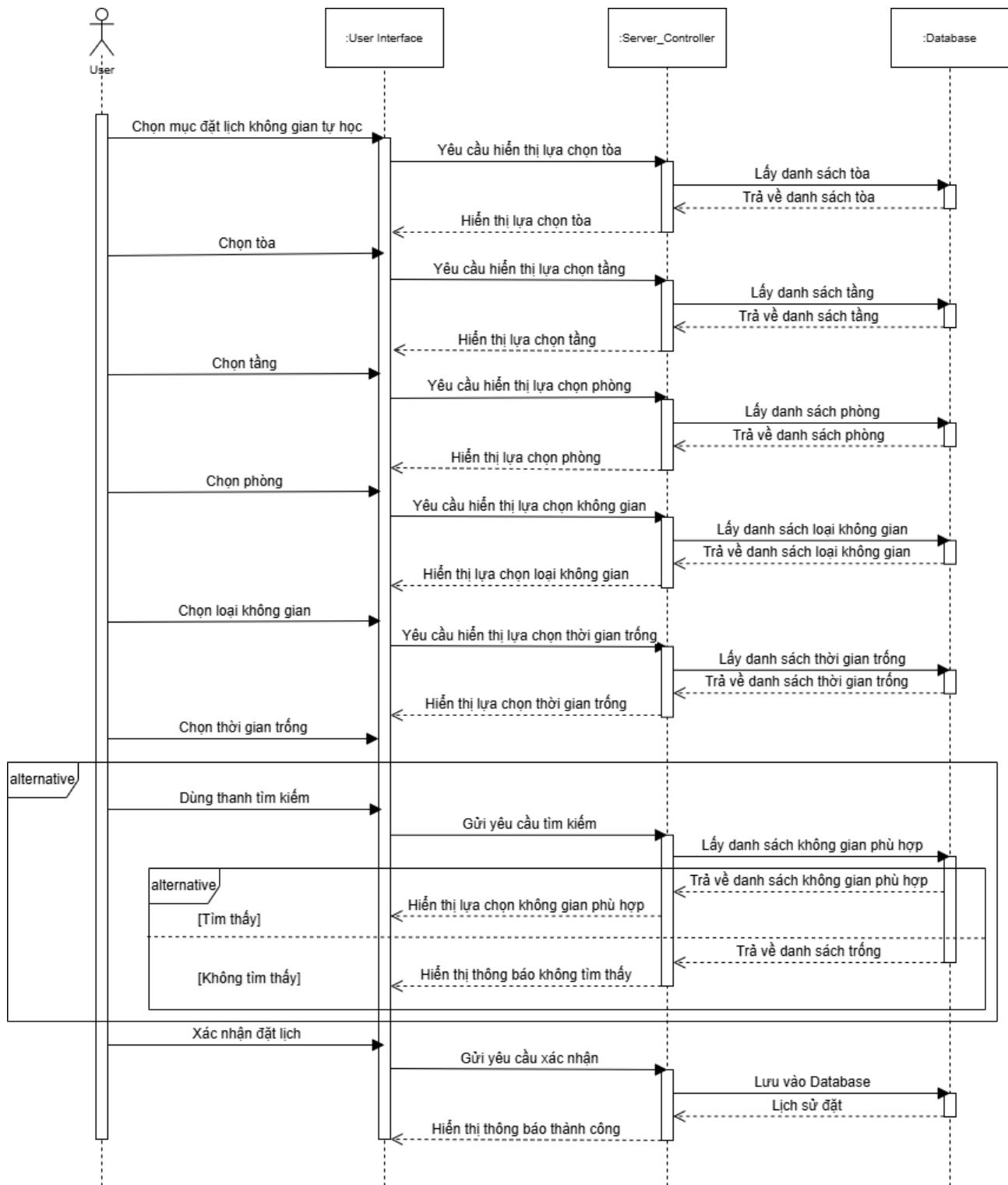


**Hình 7:** Tạo phản hồi cơ sở vật chất.



**Hình 8:** Theo dõi mức độ sử dụng và thu thập báo cáo.

## 2.2 Task 2.2: Vẽ sequence diagram cho một mô-đun cụ thể

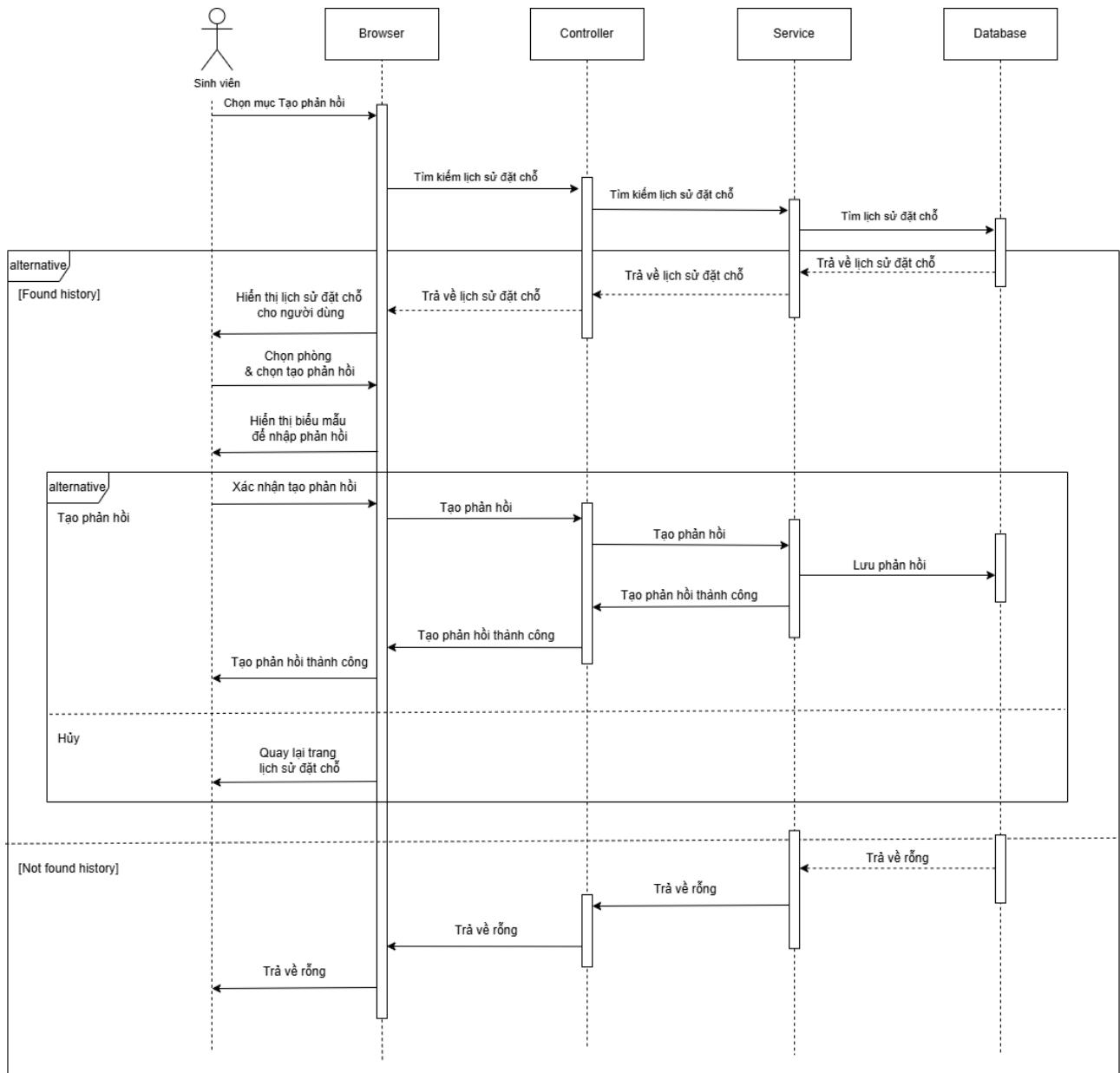


Hình 9: *Đặt lịch không gian tự học.*

**Mô tả:** Người dùng chọn vào mục “Đặt lịch không gian tự học” để tiến hành đặt lịch, hệ thống sẽ hiển thị lựa chọn các tòa trong trường. Nếu người dùng không sử dụng thành tìm kiếm, bấm chọn tòa, hệ thống sẽ hiển thị lựa chọn các tầng trong tòa đã chọn, tương tự cho chọn tầng rồi đến chọn phòng,

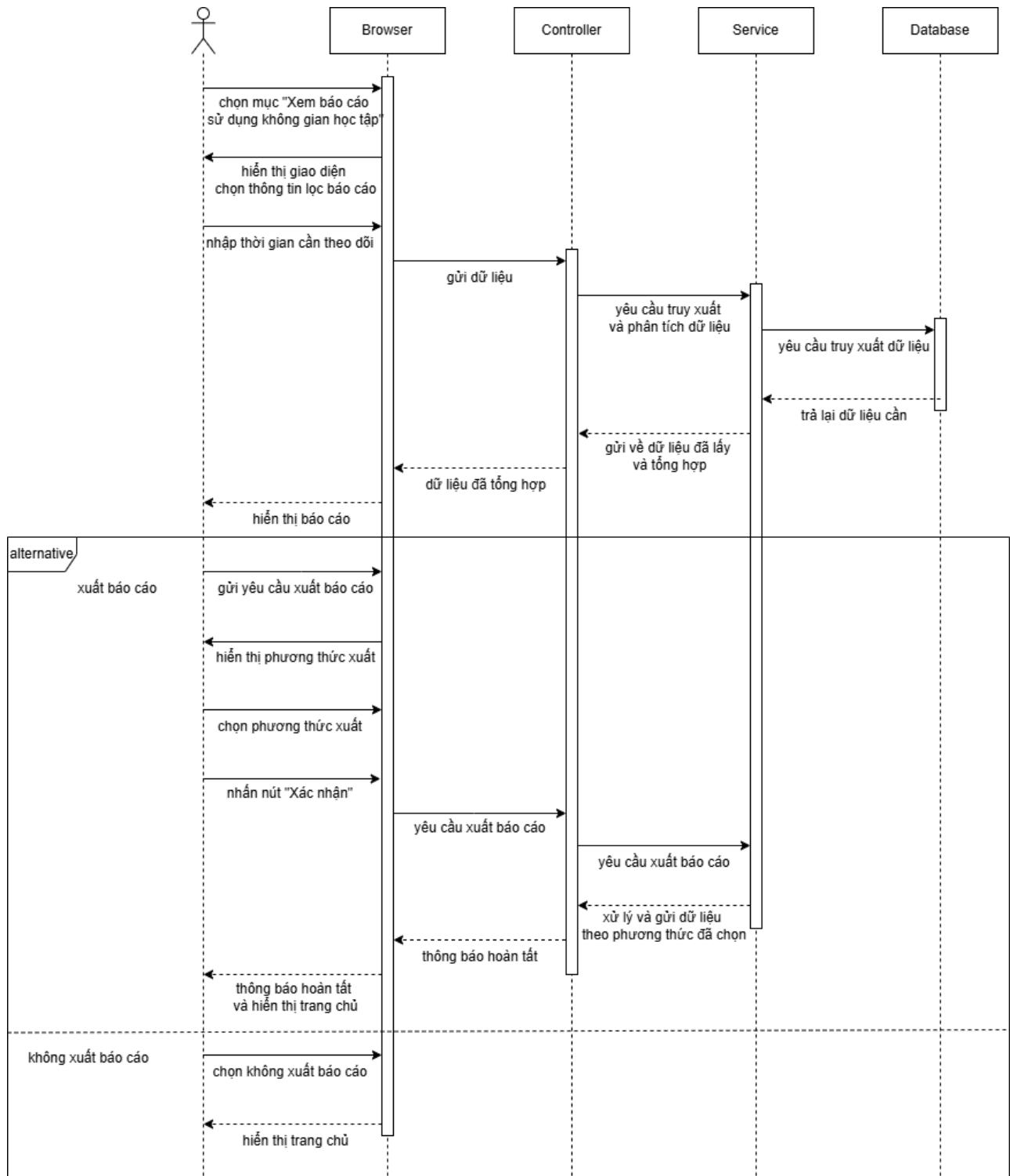


đến chọn loại hình không gian (cá nhân, nhóm, mentoring 1-1) và đến chọn thời gian trống. Trường hợp người dùng sử dụng thành tìm kiếm, hệ thống sẽ lọc và hiển thị các danh sách không gian phù hợp theo yêu cầu người dùng (nếu không tìm thấy, hiển thị thông báo không tìm thấy), sau đó người dùng chọn không gian phù hợp nhất với bản thân. Cuối cùng, người dùng nhấn nút xác nhận, hệ thống sẽ lưu vào lịch sử đặt lịch và thông báo kết quả.



**Hình 10:** Tạo phản hồi CSVC.

**Mô tả:** Sinh viên chọn mục “Tạo phản hồi CSVC”, hệ thống chuyển hướng sinh viên về trang lịch sử đặt chỗ, nếu sinh viên chưa có lịch sử đặt chỗ, sinh viên sẽ không thể tạo phản hồi về CSVC. Trong trường hợp sinh viên có lịch sử đặt chỗ trước đó, sinh viên có thể chọn phòng muốn tạo phản hồi và chọn tạo phản hồi, hệ thống sẽ hiển thị biểu mẫu để sinh viên nhập vào nội dung cần phản hồi, sau đó sinh viên cần xác nhận gửi phản hồi. Trong trường hợp sinh viên không muốn tiếp tục tạo phản hồi, có thể ấn “Hủy” tại bước này, nếu sinh viên xác nhận gửi phản hồi, hệ thống sẽ lưu lại thông tin phản hồi vào cơ sở dữ liệu và thông báo kết quả.



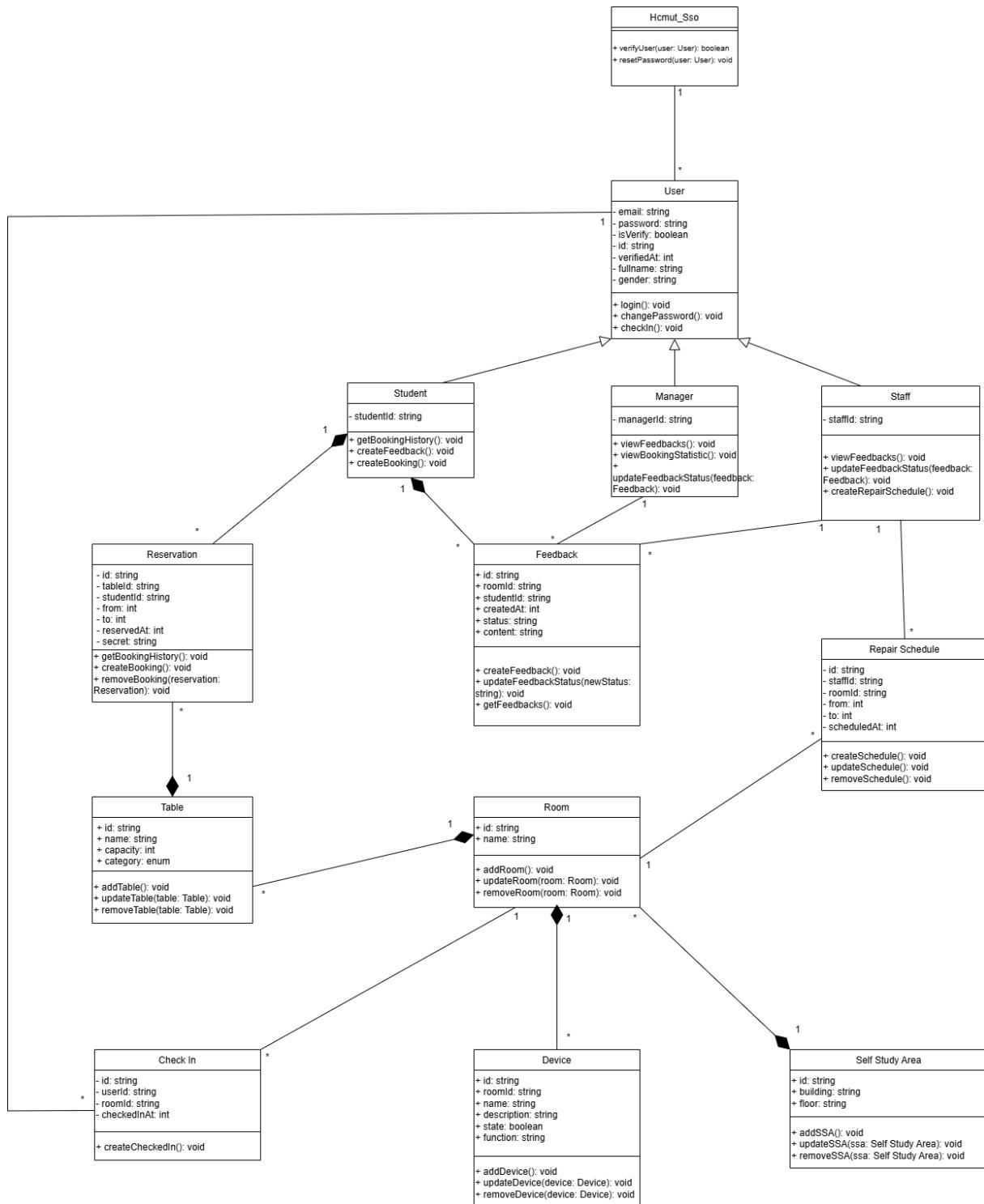
Hình 11: Theo dõi mức độ sử dụng và thu thập báo cáo.

**Mô tả:** Ban Quản lý chọn mục “Xem báo cáo sử dụng không gian học tập”, hệ thống hiển thị giao diện chọn thông tin lọc báo cáo. Ban Quản lý nhập thời gian cần theo dõi, giao diện hệ thống gửi dữ liệu nhập lên Controller, Controller gọi Service yêu cầu truy xuất dữ liệu báo cáo từ Database, Service gửi truy vấn lấy dữ liệu từ Database. Database phản hồi dữ liệu sử dụng không gian học tập, Service phân tích và tổng hợp rồi gửi về Controller, Controller gửi dữ liệu về Browser để hiển thị báo cáo cho



Ban Quản lý. Lúc này, Ban Quản lý có 2 lựa chọn hoặc chọn không xuất báo cáo, hệ thống điều hướng về trang chủ hoặc chọn xuất báo cáo, hệ thống hiển thị phương thức xuất báo cáo; Ban Quản lý chọn phương thức xuất và nhấp nút “Xác nhận”; Brower gửi yêu cầu xuất báo cáo đến Controller; Controller gọi Service để yêu cầu xuất báo cáo theo phương thức đã chọn; Service xử lý và gửi dữ liệu xuất về Ban Quản lý và thông báo hoàn tất xuất báo cáo; hệ thống điều hướng về trang chủ.

### 2.3 Task 2.3: Vẽ class diagram của một mô-đun cụ thể

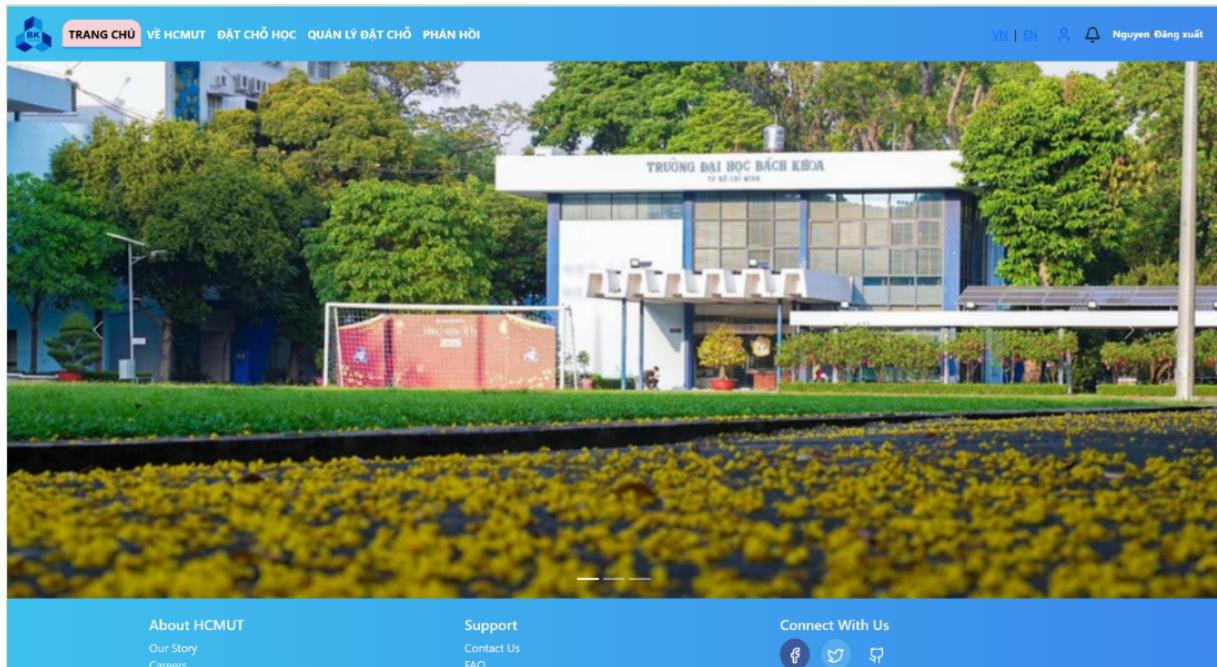


Hình 12: Class Diagram



## 2.4 Task 2.4: Phát triển MVP như giao diện người dùng của bảng điều khiển trung tâm dạng desktop cho một module cụ thể

\*Giao diện Trang chủ



Hình 13: Màn hình trang chủ

Màn hình mặc định của ứng dụng bao gồm:

- Hình ảnh của trường
- Logo ứng dụng
- Các nút điều hướng



TRANG CHỦ VỀ HCMUT ĐẤT CHỖ HỌC QUẢN LÝ ĐẤT CHỖ PHÂN HỘI

VN | EN | Nguyen Đăng xuất



**Giới thiệu chung về trường**

Tên trường: Đại học Bách Khoa Quốc Gia TP.HCM, tên tiếng Anh là Ho Chi Minh City University of Technology, viết tắt là HCMUT. Địa chỉ: 268 Lý Thường Kiệt, P.14, Q.10, TP. Hồ Chí Minh. Tiền thân của trường là Trung tâm Kỹ thuật Quốc gia được đổi tên thành Đại học Bách Khoa TPHCM vào năm 1976 với 5 khoa chuyên ngành: Điện – Điện tử, Xây Dựng, Thủy lợi, Hóa học và Cơ khí. Đến năm 1996, Đại học Bách Khoa chính thức trở thành thành viên của Đại học Quốc gia TP. Hồ Chí Minh. Nhà trường luôn phấn đấu để trở thành cơ sở đào tạo đại học đạt trình độ cao với đa ngành đa lĩnh vực, đồng thời là trung tâm nghiên cứu khoa học công nghệ hàng đầu của khu vực miền Nam nói riêng và cả nước nói chung. Để ngũ lãnh đạo nhà trường cũng luôn phấn đấu để đưa đại học Bách Khoa trở thành địa chỉ đáng tin cậy và hấp dẫn đối với những nhà đầu tư phát triển công nghệ và với giới doanh nghiệp trong nước cũng như quốc tế. Đại học Bách Khoa có đội ngũ cán bộ công nhân viên chức gồm hơn 930 người, trong đó có 9 giáo sư, 103 phó giáo sư, hơn 338 Tiến sĩ, hơn 443 Thạc sĩ và 99 Giảng viên có trình độ đại học. Mỗi giảng viên đều có dày dạn kinh nghiệm, có nhiệt huyết đối với các hoạt động đào tạo và nghiên cứu khoa học, chuyển giao công nghệ. Nhà trường cũng đang từng bước nâng cao chất lượng giảng viên để xây dựng một trường đại học vững mạnh, phục vụ đất nước.



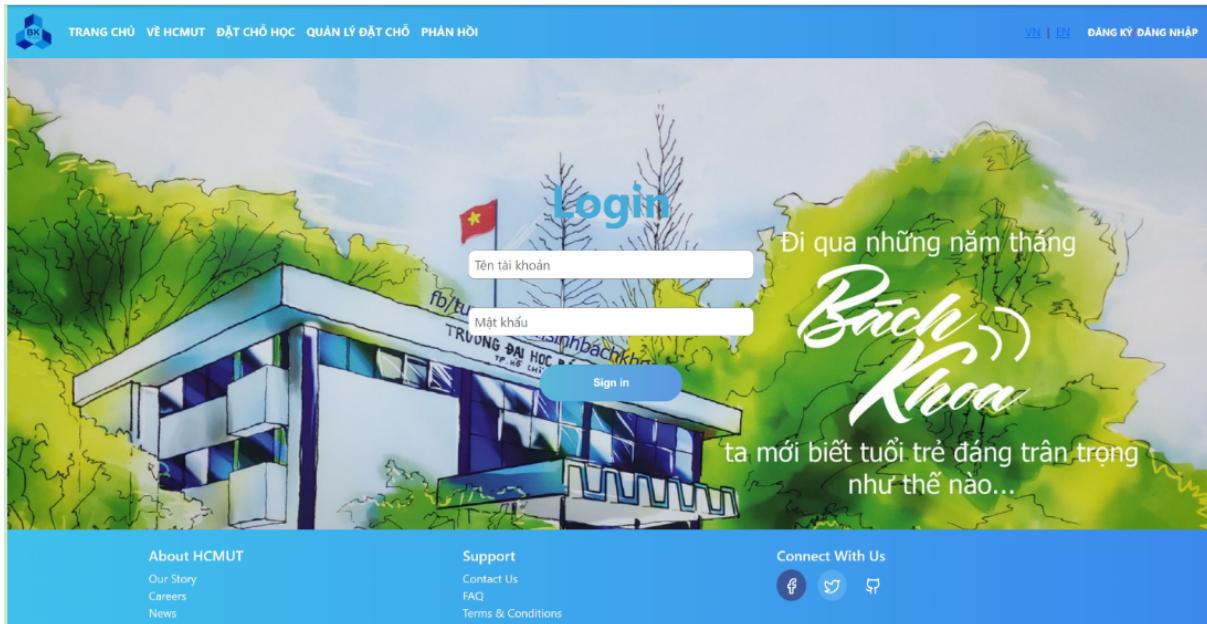
**Cơ sở vật chất**

Khôn viên đại học Bách Khoa ĐHQG TPHCM hiện nay có tổng diện tích 41,23ha với hơn 140 phòng học. Các phòng học được trang bị các thiết bị hiện đại phục vụ cho việc học tập và giảng dạy của thầy và trò nhà trường. Là cơ sở đào tạo chuyên về kỹ thuật, cơ sở vật chất phục vụ việc học tập và nghiên cứu của nhà trường ngày càng hoàn thiện với 2 phòng thí nghiệm trọng điểm quốc gia, 6 phòng thí nghiệm trọng điểm của ĐHQG TPHCM, 11 xưởng thực tập và phòng thử hành, 9 trung tâm nghiên cứu chuyển giao công nghệ. Đại học Bách Khoa ĐHQG TPHCM cũng lần đầu tiên có Công ty Cổ phần Khoa học Công nghệ Bách Khoa TPHCM, đây là công ty được chuyển đổi từ tổ chức khoa học công nghệ của trường nhằm đẩy mạnh các dịch vụ khoa học công nghệ, hoạt động chuyển giao công nghệ và các hoạt động sản xuất kinh doanh khác. Sinh viên HCMUT có thể đăng ký ở tại Ký túc xá của trường ở địa chỉ 497 Hòa Hảo, P.7, Q.10, cách cơ sở Lý

Hình 14: Màn hình giới thiệu về trường

Màn hình giới thiệu về trường bao gồm:

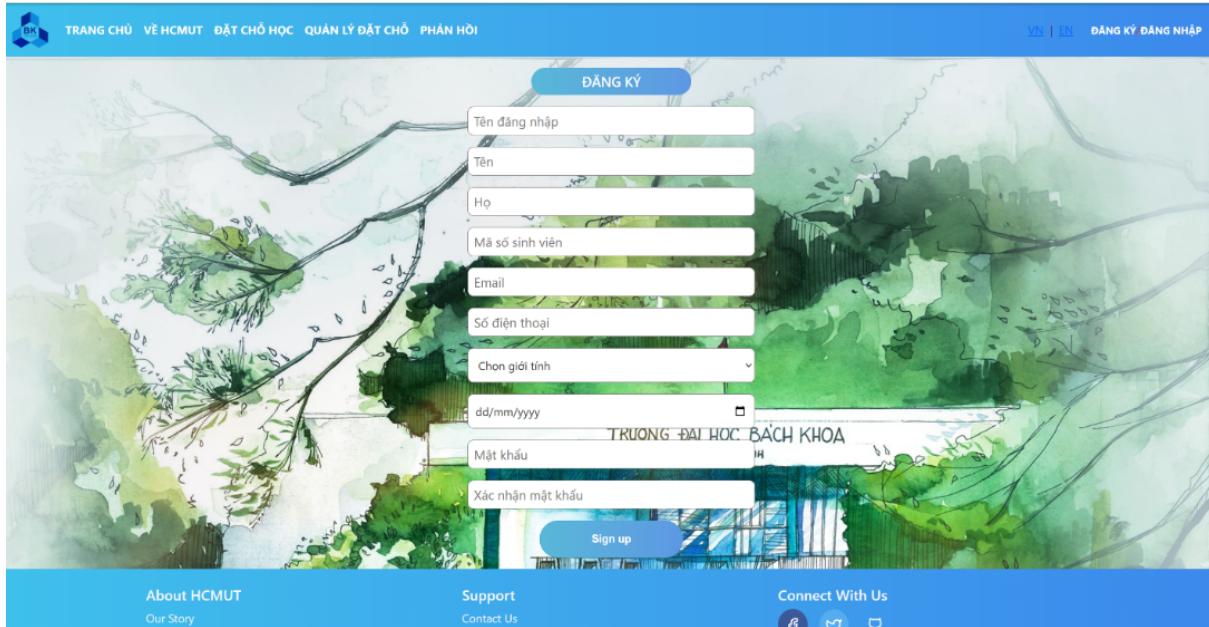
- Hình ảnh và các nội dung cơ bản về trường Bách Khoa.



**Hình 15:** Màn hình đăng nhập

Màn hình đăng nhập bao gồm:

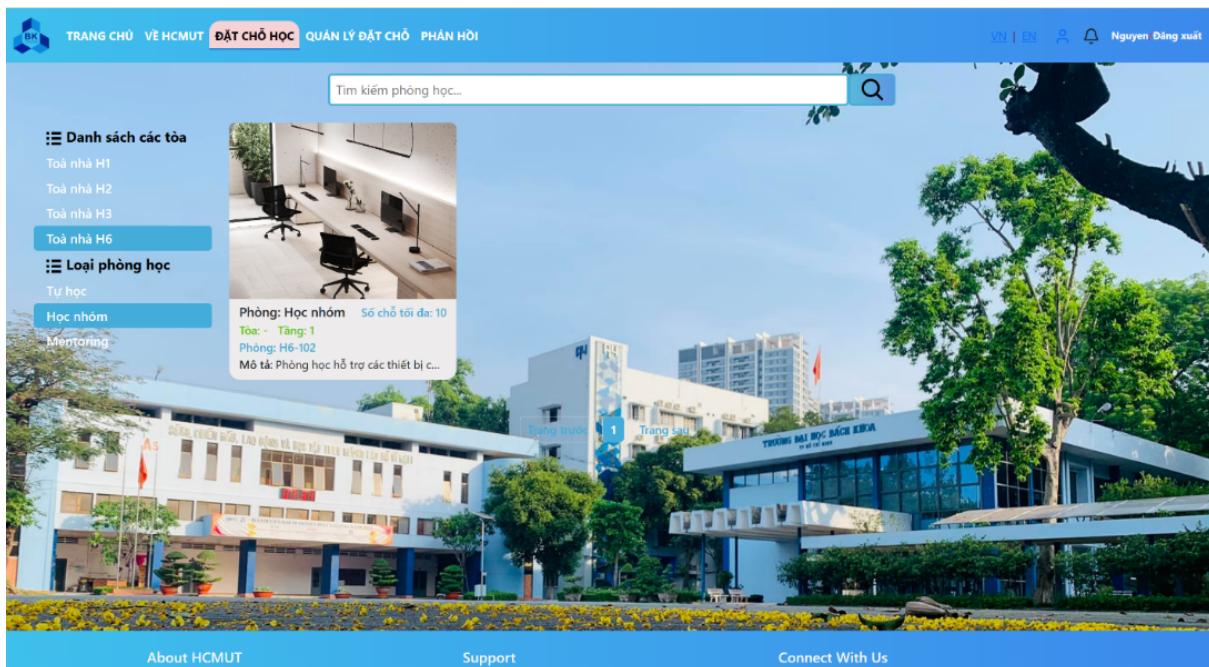
- Các ô thông tin để người dùng thực hiện chức năng đăng nhập
- Các nút điều hướng



Hình 16: Màn hình đăng ký tài khoản

Màn hình đăng ký tài khoản bao gồm:

- Các ô thông tin để người dùng thực hiện chức năng đăng ký tài khoản
- Các nút điều hướng.



Hình 17: Màn hình danh sách phòng học

Màn hình danh sách phòng bao gồm:

- Thanh tìm kiếm phòng học.



- Các thanh lọc theo tòa nhà, theo loại phòng học.
- Danh sách các phòng học



The screenshot shows a room detail page. At the top, there is a navigation bar with links: TRANG CHỦ, VỀ HCMUT, ĐẶT CHỖ HỌC, QUẢN LÝ ĐẶT CHỖ, and PHÂN HỒI. On the right, there are icons for Vietnamese (VN), English (EN), user profile, and notifications, with the text "Nguyễn Đăng xuất". Below the navigation bar, there is a "Back to Menu" button. The main content area features a large image of a classroom with two desks and chairs. To the right of the image, the text "Loại phòng: Học nhóm" is displayed. Below it, "Số chỗ tối đa: 10 Rating: 5/5 ⭐" is shown. Further down, "Tòa: - Tầng: 1" and "Phòng: H6-102" are listed, followed by a "ĐẶT CHỖ HỌC" button. A "Chi tiết" section contains a description of the room: "Phòng học hỗ trợ các thiết bị cơ bản như, đèn bàn, quạt, dây sạc, ổ điện". Below this, a comment from "Nguyễn Ngọc" is shown, posted "1 hours ago". The comment text is: "Phòng học nơi đây tiện nghi, có hỗ trợ đầy đủ các thiết bị và không gian thoải mái". There are like and dislike buttons below the comment, along with a reply icon.

Hình 18: Màn hình thông tin chi tiết của một căn phòng

Màn hình thông tin chi tiết của một căn phòng bao gồm:

- Các thông tin của phòng học: ảnh phòng học, số phòng, loại phòng, ...
- Danh sách các bình luận của người dùng.
- Các nút điều hướng.

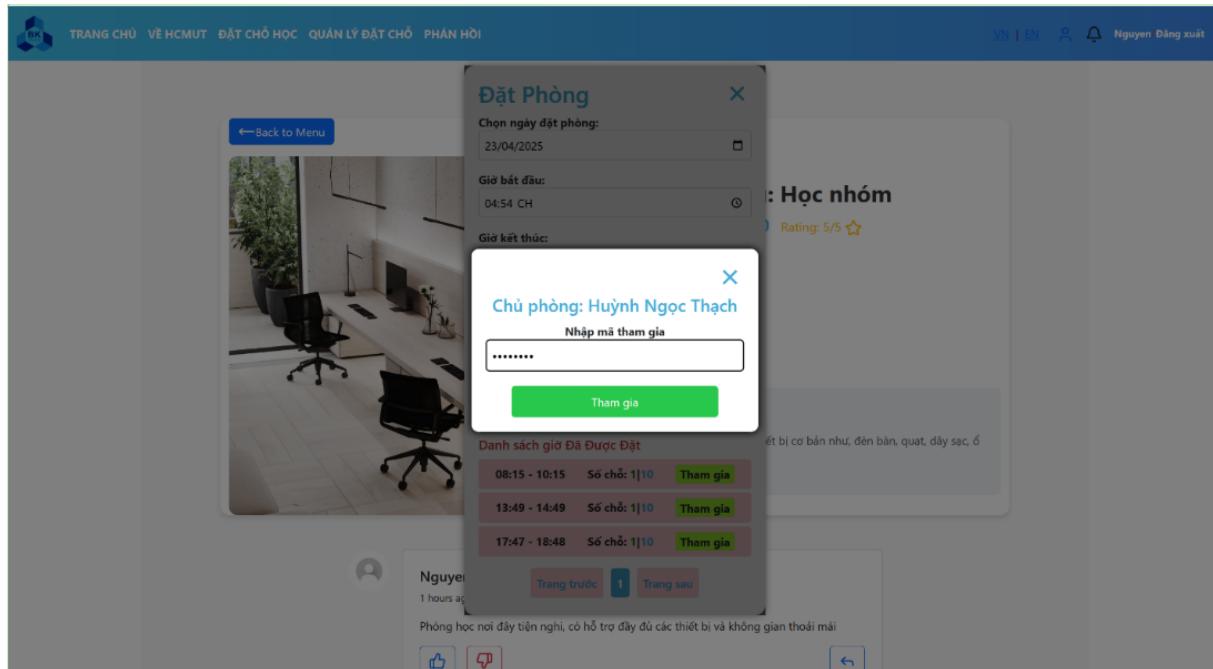
The screenshot shows a booking interface. At the top, there is a navigation bar with links: TRANG CHỦ, VỀ HCMUT, ĐẶT CHỖ HỌC, QUẢN LÝ ĐẶT CHỖ, and PHÂN HỒI. On the right, there are icons for Vietnamese (VN), English (EN), user profile, and notifications, with the text "Nguyễn Đăng xuất". Below the navigation bar, there is a "Back to Menu" button. The main content area features a large image of a classroom with two desks and chairs. To the right of the image, the text "Loại phòng: Học nhóm" is displayed. Below it, "Số chỗ tối đa: 10 Rating: 5/5 ⭐" is shown. A "Đặt Phòng" (Book Room) modal is open in the foreground. The modal has fields for "Chọn ngày đặt phòng:" (Selected booking date: 23/04/2025), "Giờ bắt đầu:" (Start time: 04:54 CH), "Giờ kết thúc:" (End time: 05:54 CH), "Tạo mã mới" (Create new code), and "Xác nhận" (Confirm). A green "Đặt phòng" (Book) button is at the bottom. Below the button, a list titled "Danh sách giờ Đã Được Đặt" (List of booked times) shows three entries: "08:15 - 10:15 Số chỗ: 1|10 Tham gia", "13:49 - 14:49 Số chỗ: 1|10 Tham gia", and "17:47 - 18:48 Số chỗ: 1|10 Tham gia". At the bottom of the modal, there are "Trang trước" (Previous page) and "Trang sau" (Next page) buttons. The background of the modal is semi-transparent, allowing the room detail page to be seen behind it.

Hình 19: Màn hình đặt phòng

Màn hình đặt phòng bao gồm:



- Thông tin cơ bản để đặt phòng.
- Danh sách các khung giờ đã được đặt



Hình 20: Màn hình lịch sử đặt phòng

Màn hình lịch sử đặt phòng bao gồm:

- Danh sách các phòng học đã đặt.

Lịch sử đặt phòng

Toà nhà: H6	Tầng: 1	Phòng: H6-102	Thời gian đặt: 14:49:00 21/4/2025
Toà nhà: H6	Tầng: 1	Phòng: H6-102	Thời gian đặt: 14:58:00 21/4/2025
Toà nhà: H6	Tầng: 1	Phòng: H6-102	Thời gian đặt: 15:07:00 21/4/2025

Trang trước 1 Trang sau

About HCMUT  
Our Story  
Careers

Support  
Contact Us  
FAQ

Connect With Us

Hình 21: Màn hình chi tiết thông tin phòng học trong lịch sử đặt phòng



Màn hình chi tiết thông tin phòng học trong lịch sử đặt phòng bao gồm:

- Chi tiết thông tin phòng học đã đặt.

Lịch sử đặt phòng

Toà nhà: H6 Tầng: 1 Phòng: H6-102 Thời gian đặt: Ngày: 2025-04-23 Thời gian bắt đầu: 13:49 Thời gian kết thúc: 14:49 Mô tả: Phòng học hỗ trợ các thiết bị cơ bản như, đèn bàn, quạt, dây sạc, ổ điện Thời gian đặt: 14:49:00 21/4/2025

Chi tiết phòng

Toà nhà: H6 Tầng: 1 Phòng: H6-102 Số chỗ tối đa: 10 Ngày: 2025-04-23 Thời gian bắt đầu: 13:49 Thời gian kết thúc: 14:49 Mô tả: Phòng học hỗ trợ các thiết bị cơ bản như, đèn bàn, quạt, dây sạc, ổ điện Thời gian đặt: 14:49:00 21/4/2025

Đóng

Trang trước 1 Trang sau

About HCMUT Support Connect With Us

Our Story Contact Us

FAQ

f t g

Hình 22: Màn hình phản hồi chất lượng dịch vụ về phía nhà trường

Màn hình phản hồi chất lượng dịch vụ về phía nhà trường bao gồm:

- Các thông tin cơ bản và nội dung để người dùng phản hồi.

TRANG CHỦ VỀ HCMUT ĐẶT CHỖ HỌC QUẢN LÝ ĐẶT CHỖ PHẢN HỒI VN | EN | Nguyen Đăng xuất

Mã số sinh viên \*

324

Email \*

ngocthach@gmail.com

Số điện thoại

09358423123

Tiêu đề \*

Chất lượng nhà vệ sinh

Nội dung \*

Yêu cầu cải thiện chất lượng nhà vệ sinh

Send Message

About HCMUT Support Connect With Us

Our Story Contact Us

f t g

Hình 23: Màn hình phản hồi chất lượng dịch vụ về phía nhà trường

Màn hình phản hồi chất lượng dịch vụ về phía nhà trường bao gồm:



- Các thông tin cơ bản và nội dung để người dùng phản hồi.

The screenshot shows a user profile page for 'Nguyen' (User name: ngocthach2). The profile includes a placeholder image, Name: Ngoc, Fullname: Nguyen, Email: nguyenNgoc@hcmut.edu.vn, and Phone number: 0999999991. Below the profile is a table of feedback items:

Mã sinh viên	Tiêu đề	Nội dung	Xóa lịch sử
324	Chất lượng nhà vệ sinh...	Yêu cầu cải thiện chất lượng nhà vệ sinh	Xóa
3222	Phản ánh về chất lượng...	Các thiết bị trong phòng 104 - H6 đã cũ...	Xóa
3222	Về việc giờ mở cửa b...	Yêu cầu nhà trường cấp nhập thời gian mở...	Xóa

At the bottom, there are links for 'About HCMUT' (Our Story, Careers, News), 'Support' (Contact Us, FAQ, Terms & Conditions), and social media icons for Facebook, Twitter, and YouTube.

Hình 24: Màn hình quản lý thông tin của người dùng

Màn hình quản lý thông tin của người dùng bao gồm:

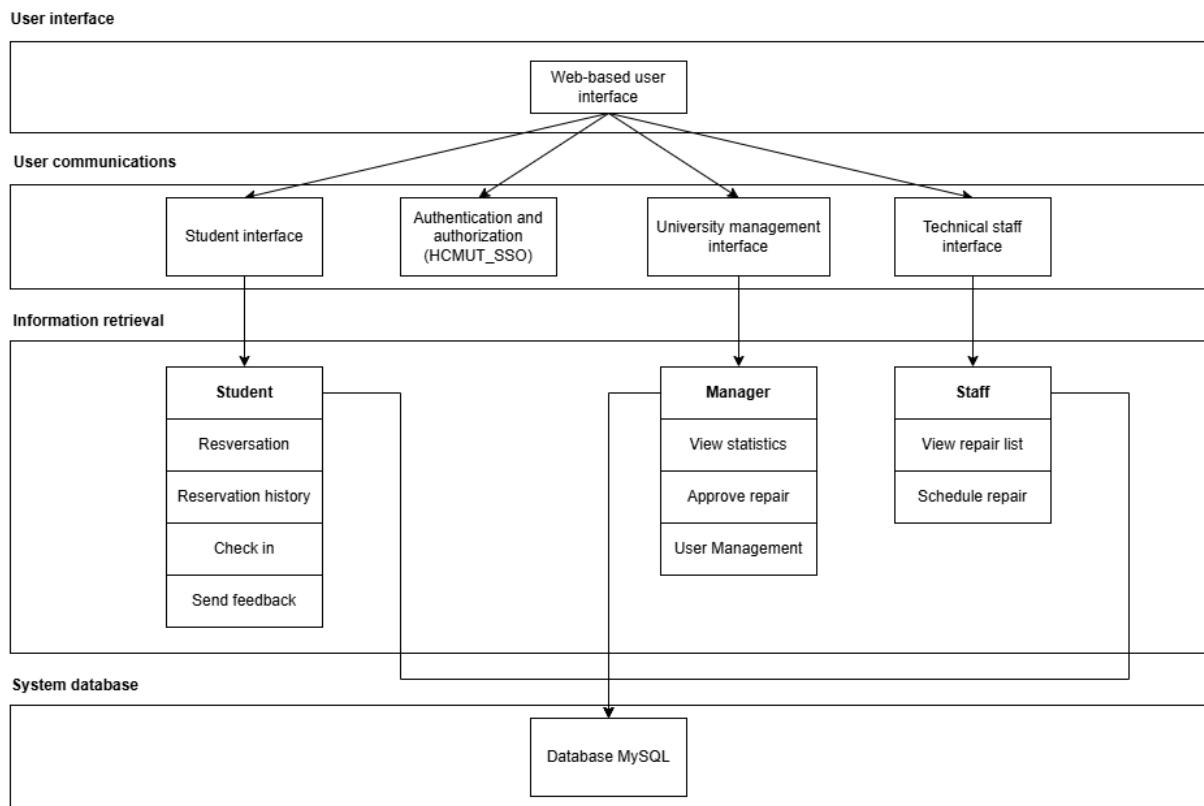
- Các thông tin cơ bản của người dùng.
- Danh sách các phản hồi của người dùng đối với hệ thống.

\*Link đến trang Figma.

### 3 Task 3: Architecture design

3.1 Task 3.1: Sử dụng layered architecture để thiết kế hệ thống HCMUT-SSPS và mô tả cách trình bày giao diện người dùng, cách lưu trữ dữ liệu, cách truy cập vào các dịch vụ API bên ngoài.

Layered Architecture Diagram



**Hình 25:** Architecture diagram

- Mô tả cách trình bày giao diện người dùng:

Giao diện người dùng được thiết kế theo mô hình web-based cho phép truy cập qua trình duyệt trên các thiết bị như laptop, máy tính bảng, điện thoại thông minh. Giao diện được chia thành 3 phần chính tương ứng với từng nhóm đối tượng người dùng:

- **Student interface:**

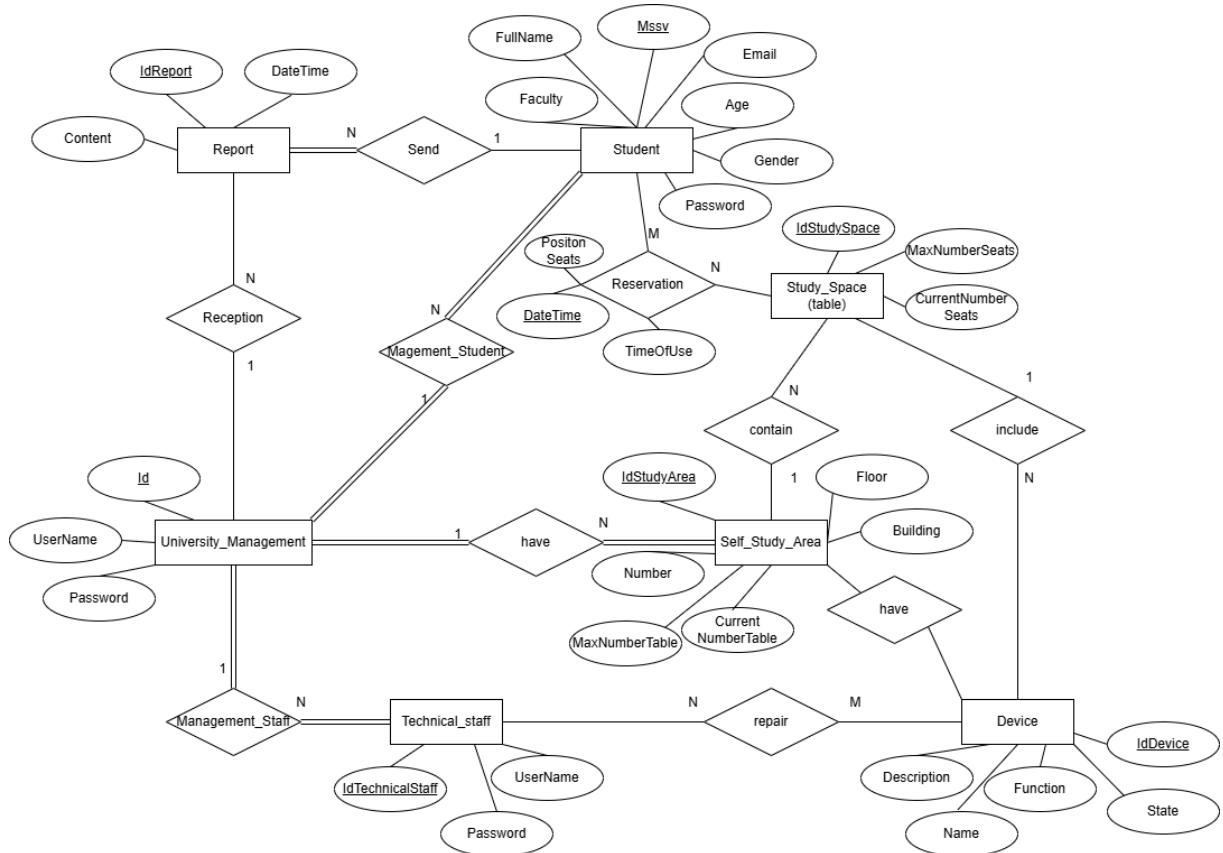
- + Trang chủ đăng nhập.
- + Giao diện đặt chỗ tự học.
- + Xem lịch sử đặt chỗ.
- + Gửi phản hồi.
- + Check-in phòng học.

- **University management interface:**

- + Trang chủ đăng nhập.
- + Giao diện thống kê.
- + Phê duyệt yêu cầu sửa chữa.
- + Quản lý người dùng.

- **Technical staff interface:**

- + Trang chủ đăng nhập.
- + Xem các yêu cầu sửa chữa.
- + Lập lịch sửa chữa cho các yêu cầu.



**Hình 26:** Database diagram

- Mô tả cách lưu trữ dữ liệu:

Hệ thống sử dụng cơ sở dữ liệu quan hệ, dùng MySQL để lưu trữ dữ liệu, các bảng chính bao gồm:

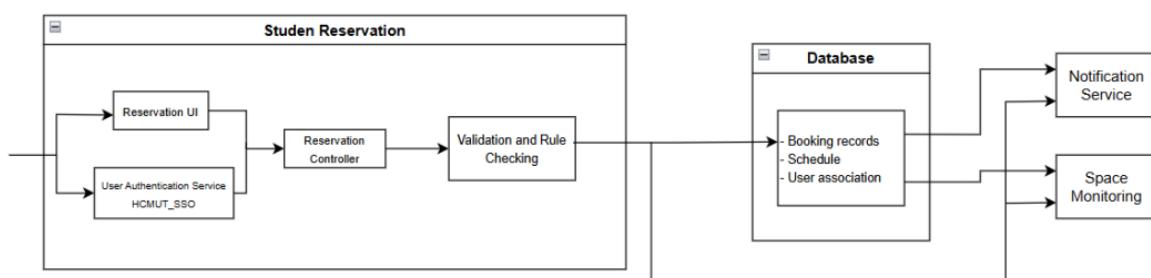
- Student: lưu thông tin sinh viên bao gồm mã số sinh viên làm khóa chính, họ tên, giới tính, tuổi, khoa, tên đăng nhập, mật khẩu, email.
- University\_Management: lưu thông tin ban quản lý nhà trường bao gồm id làm khóa chính, họ tên, tên đăng nhập, mật khẩu.
- Technical\_staff: lưu thông tin nhân viên kỹ thuật bao gồm id làm khóa chính, họ tên, tên đăng nhập, mật khẩu.
- Study\_Space: lưu thông tin về bàn học bao gồm id làm khóa chính, số người tối đa và số người đang ngồi trên bàn.
- Self\_Study\_Area: lưu thông tin về phòng học bao gồm id làm khóa chính, số thứ tự của bàn, số lượng bàn, số bàn đang dùng.
- Building: lưu thông tin về tòa bao gồm id làm khóa chính, tên tầng.
- Device: lưu thông tin về thiết bị bao gồm id làm khóa chính, tên thiết bị, chức năng, trạng thái hư hay hỏng, mô tả.
- Report: lưu lại đánh giá, báo cáo sự cố của sinh viên bao gồm id làm khóa chính, nội dung, ngày tháng gửi.
- Reservation: lưu lại thông tin đặt chỗ học của sinh viên bao gồm khóa ngoại là mã số sinh viên và id của Study\_Space, ngày tháng đặt chỗ, thời gian sử dụng và vị trí chỗ ngồi.

- Mô tả cách truy cập vào các dịch vụ API bên ngoài:

HCMUT\_SSO API: Khi người dùng nhấn nút đăng nhập, trình duyệt sẽ tự động chuyển hướng đến trang đăng nhập của hệ thống xác thực SSO (Single Sign-On) do Trường Đại học Bách Khoa TPHCM (HCMUT) cung cấp. Sau khi quá trình xác thực thành công, hệ thống SSO sẽ chuyển hướng trở lại trang web ban đầu kèm theo một Authorization Code được đính kèm trong URL. Trang web tiếp tục gửi mã này đến máy chủ xác thực để trao đổi và nhận về một access token đại diện cho phiên làm việc đã xác thực thành công. Access token sau đó được lưu trữ tạm thời trong session hoặc cookie nhằm duy trì trạng thái đăng nhập của người dùng trong suốt phiên làm việc. Bằng cách sử dụng access token này, hệ thống có thể thực hiện các yêu cầu bảo mật đến các dịch vụ khác nhau.

### 3.2 Task 3.2: Vẽ component diagram cho mô đun quan trọng nhất.

Component Diagram cho mô đun In tài liệu



Hình 27: Component diagram

Component diagram của Hệ thống Quản lý và Đặt chỗ Không gian Học tập Thông minh tại HCMUT thể hiện bốn lớp chức năng chính, đảm bảo tính mô-đun, dễ bảo trì và mở rộng. Đầu tiên, Reservation UI đóng vai trò giao diện người dùng (web hoặc mobile), cho phép sinh viên tìm kiếm, lựa chọn khung giờ và khởi tạo yêu cầu đặt chỗ; song song với đó, User Authentication Service (HCMUT\_SSO) đảm bảo xác thực tập trung, chỉ những tài khoản hợp lệ mới được chuyển tiếp tới tầng xử lý nghiệp vụ. Tiếp theo, Reservation Controller chịu trách nhiệm điều phối luồng dữ liệu: nhận yêu cầu đã qua xác thực, gửi tiếp sang Validation and Rule Checking để kiểm tra điều kiện ràng buộc (như xung đột lịch, giới hạn số lần đặt, phân quyền truy cập). Bộ kiểm tra nghiệp vụ này chủ động truy xuất thông tin Database (lưu trữ booking records, schedule và user association) để đánh giá tính hợp lệ, đồng thời ghi nhận các thay đổi khi đặt thành công. Cuối cùng, Database không chỉ lưu trữ mà còn cung cấp dữ liệu cho hai dịch vụ ngoại vi: Notification Service (gửi nhắc nhở, cập nhật trạng thái) và Space Monitoring (tích hợp IoT, tự động cập nhật tình trạng phòng trống/dang sử dụng, giải phóng không gian bỏ trống). Sơ đồ thành phần này nhấn mạnh tách biệt rõ ràng giữa giao diện – xác thực – nghiệp vụ – dữ liệu, đồng thời dễ tích hợp các tiện ích thông báo và giám sát thông minh, đáp ứng yêu cầu mở rộng và bảo mật cao của môi trường đại học hiện đại.

## 4 Task 4: Implementation - Sprint 1

### 4.1 Tạo đường dẫn online

Dường dẫn tới github repository chứa các documents, materials cho ràng buộc hệ thống, system modelling và architectural design: <https://github.com/NhatTiens/HCMUT-S3-MRS>

### 4.2 Thêm tài liệu cho system requirements, system modelling và architecture design

Đã thêm ở đường dẫn trên



### 4.3 Tiến hành usability test

#### 4.3.1 Tổng Quan

##### 4.3.1.1 Mục tiêu

Mục tiêu của nhóm khi thực hiện kiểm thử khả dụng (usability test) cho Hệ thống quản lý và Đặt chỗ không gian học tập thông minh tại HCMUT là:

1. **Dánh giá tính hiệu quả của hệ thống:** Đo lường khả năng của người dùng trong việc thực hiện các tác vụ chính như đăng ký tài khoản, đăng nhập, đặt chỗ phòng học, xem lịch sử đặt phòng, từ đó xác định mức độ thân thiện và trực quan của giao diện người dùng.
2. **Phát hiện các vấn đề còn tồn đọng:** Ghi nhận những lỗi hoặc rào cản trong quá trình thao tác khiến người dùng gặp khó khăn, chẳng hạn như các bước thao tác rườm rà, bối rối giao diện gây nhầm lẫn, hay chức năng chưa hoạt động đúng mong đợi.
3. **Tối ưu hóa trải nghiệm người dùng (UX):** Quan sát cách người dùng tương tác với hệ thống để nhận diện các bước không cần thiết, thao tác dư thừa hoặc thiếu tự nhiên, từ đó điều chỉnh nhằm mang lại trải nghiệm mượt mà, đơn giản và dễ sử dụng hơn.
4. **Thu thập phản hồi người dùng:** Ghi nhận ý kiến, đánh giá, cảm nhận và đề xuất từ người dùng thực tế sau khi sử dụng hệ thống, bao gồm cả giao diện, chức năng và tính tiện lợi. Đây là cơ sở để nhóm cải tiến thiết kế dựa trên nhu cầu và thói quen sử dụng thực tế.
5. **Đảm bảo tính khả dụng trong môi trường thực tế:** Kiểm tra xem hệ thống có thực sự hỗ trợ người dùng sinh viên trong việc đặt chỗ học tập, tìm kiếm phòng trống và theo dõi thông tin đặt phòng một cách dễ dàng, thuận tiện và hiệu quả hay không.

##### 4.3.1.2 Người tham gia (Participants)

Nhóm đã chiêu mộ 6 người tham gia kiểm thử với các đặc điểm chung như sau:

- Là sinh viên đang theo học tại trường Đại học Bách Khoa - ĐHQG TP.HCM (HCMUT).
- Có nhu cầu tìm kiếm và đặt chỗ không gian học tập trong khuôn viên trường, đặc biệt trong thời gian ôn thi, làm bài nhóm, hoặc tự học cá nhân.
- Thành thạo trong việc sử dụng các nền tảng số như website và ứng dụng trên thiết bị di động, đảm bảo có thể thao tác thử nghiệm mà không gặp khó khăn do hạn chế công nghệ.

##### 4.3.1.3 Môi trường kiểm thử

- Người tham gia và người hướng dẫn đều sử dụng thiết bị thông minh như laptop, điện thoại, máy tính bảng hoặc PC có kết nối internet ổn định và cài đặt trình duyệt web hiện đại (Chrome, Firefox, v.v.).
- Buổi kiểm thử được tổ chức trực tuyến qua nền tảng Google Meet. Trong quá trình kiểm thử, người hướng dẫn yêu cầu người tham gia chia sẻ màn hình khi thao tác trên hệ thống, nhằm quan sát và ghi lại quá trình sử dụng thực tế, từ đó đánh giá hành vi và phản hồi của người dùng.

### 4.3.2 Phương pháp luận (Methodology)

#### 4.3.2.1 Tình huống (Scenarios)

1. Đăng ký và đăng nhập để sử dụng hệ thống.
2. Đặt chỗ không gian học tập tại một tòa nhà cụ thể.
3. Kiểm tra lịch sử đặt chỗ.
4. Quên mật khẩu và tiến hành lấy lại tài khoản.
5. Xem phòng trống theo thời gian cụ thể.
6. Dánh giá trải nghiệm sau khi sử dụng phòng học.



#### 4.3.2.2 Các nhiệm vụ được đưa ra (Tasks)

1. Hãy tạo một tài khoản và đăng nhập vào hệ thống. Bạn có cảm thấy quy trình này dễ hiểu và thuận tiện không?
2. Thủ đăng nhập với thông tin sai (sai tên đăng nhập hoặc mật khẩu). Thông báo lỗi hiện ra có rõ ràng và hỗ trợ bạn hiểu được vấn đề không?
3. Bạn đang ở tòa nhà H2 (BK.B2) và muốn đặt phòng học tại đây trong khung giờ 14h-16h hôm nay. Hãy thực hiện điều đó và mô tả các bước bạn đã làm.
4. Kiểm tra lại những lần bạn đã từng đặt chỗ trước đây. Việc tìm kiếm lịch sử có đơn giản và dễ theo dõi không?
5. Bạn đã đặt một phòng học nhưng muốn hủy đặt chỗ. Hãy thực hiện điều đó và nêu cảm nhận về quy trình hủy.
6. Bạn muốn xem có phòng nào trống vào sáng mai từ 8h đến 10h tại tòa H6 (BK.B6). Hãy tìm thông tin đó và mô tả các bước bạn thao tác.
7. Bạn quên mật khẩu và muốn lấy lại tài khoản. Hãy mô tả quy trình thực hiện và đánh giá mức độ dễ sử dụng của tính năng này.
8. Sau khi sử dụng phòng học, bạn muốn để lại đánh giá. Hãy thử làm điều đó và nêu nhận xét về giao diện và tính năng đánh giá.
9. Bạn muốn chỉnh sửa thông tin cá nhân như số điện thoại hoặc email. Việc cập nhật này có dễ thao tác và lưu lại chính xác không?
10. Bạn muốn đặt phòng học cho cả nhóm từ 3 người trở lên. Các tùy chọn hiển thị có hỗ trợ dễ dàng cho nhóm hay không?
11. Bạn không chọn thời gian cụ thể khi đặt phòng. Hệ thống có cảnh báo hay hướng dẫn bạn không? Việc xử lý tình huống đó có hợp lý không?

#### 4.3.2.3 Chiến lược thử nghiệm (Test Strategy)

- Nhóm kết hợp sử dụng cả hai phương pháp thử nghiệm định lượng (**quantitative**) và định tính (**qualitative**) nhằm đánh giá toàn diện hiệu quả sử dụng của hệ thống.
- Về định lượng: đo lường tỷ lệ hoàn thành tác vụ, thời gian thao tác, số lỗi gấp phải trong quá trình sử dụng hệ thống.
- Về định tính: ghi nhận trải nghiệm người dùng, cảm nhận cá nhân và những phản hồi cụ thể về giao diện, tính năng và mức độ thuận tiện khi thao tác.
- Các buổi thử nghiệm được thực hiện từ xa (remote usability testing) thông qua nền tảng Google Meet. Hình thức này đảm bảo sự linh hoạt cho người tham gia cũng như người hướng dẫn, đồng thời vẫn quan sát và thu thập được dữ liệu cần thiết thông qua chia sẻ màn hình.

#### 4.3.2.4 Câu hỏi hậu thử nghiệm (Post-test Questions)

Sau khi hoàn thành các tác vụ kiểm thử, người tham gia được yêu cầu trả lời một số câu hỏi nhằm đánh giá cảm nhận tổng thể:

- Ân tượng đầu tiên của bạn khi truy cập vào hệ thống là gì?
- Bạn có góp ý hay đề xuất nào để cải thiện giao diện hoặc chức năng của hệ thống không?
- Bạn cảm thấy thao tác nào là dễ dàng và thuận tiện nhất? Vì sao?
- Có thao tác nào khiến bạn cảm thấy khó hiểu, bối rối hoặc không rõ phải làm gì không?



#### 4.3.2.5 Phân loại đánh giá

- **Cao:** Những vấn đề nghiêm trọng ngăn cản người dùng thực hiện tác vụ như không đặt được phòng, không đăng nhập được, hoặc hệ thống không phản hồi đúng. Những lỗi này cần được ưu tiên xử lý ngay.
- **Trung bình:** Những lỗi gây khó khăn trong quá trình sử dụng, như giao diện không trực quan, phải mất nhiều bước thao tác, hoặc thông báo lỗi chưa rõ ràng. Tác vụ vẫn được hoàn thành nhưng trải nghiệm vị ảnh hưởng.
- **Thấp:** Những vấn đề nhỏ như lỗi hiển thị, bộ cục chưa hợp lý, kích thước nút bấm chưa phù hợp hoặc màu sắc chưa dễ nhìn. Các lỗi này không gây ảnh hưởng đến chức năng nhưng nên được cải thiện trong các phiên bản sau dựa trên phản hồi người dùng.

#### 4.3.3 Kết quả

##### 4.3.3.1 Kết quả thu được cho chiến lược thử nghiệm *quantitative*

- **Đối với tác vụ đăng ký:**

- Success rate: 100%.
- Thời gian hoàn thành trung bình: 45 giây.
- Số lần click trung bình: 3.

- **Đối với tác vụ đăng nhập:**

- Success rate: 100%.
- Thời gian hoàn thành trung bình: 12 giây.
- Số lần click trung bình: 2.

- **Đối với tác vụ đặt chỗ học tập tại tòa nhà cụ thể:**

- Success rate: 100%.
- Thời gian hoàn thành trung bình: 35.6 giây.
- Số lần click trung bình: 6.5.

- **Đối với tác vụ xem lịch sử đặt chỗ:**

- Success rate: 100%.
- Thời gian hoàn thành trung bình: 11.3 giây.
- Số lần click trung bình: 3.

- **Đối với tác vụ hủy đặt chỗ:**

- Success rate: 100%.
- Thời gian hoàn thành trung bình: 14.7 giây.
- Số lần click trung bình: 2.

- **Đối với tác vụ xem phòng trống theo thời gian:**

- Success rate: 100%.
- Thời gian hoàn thành trung bình: 21.8 giây.
- Số lần click trung bình: 4.

- **Đối với tác vụ lấy lại mật khẩu:**

- Success rate: 100%.
- Thời gian hoàn thành trung bình: 26.1 giây.
- Số lần click trung bình: 7 (bao gồm thao tác mở email đã đăng nhập sẵn).



#### 4.3.3.2 Kết quả thu được cho chiến lược thử nghiệm *qualitative*

Kết quả tích cực

- Giao diện đơn giản, hiện đại và dễ làm quen: Trang landing page và dashboard chính của hệ thống được đánh giá cao nhờ cách bố cục rõ ràng, màu sắc dịu mắt và thông tin trực quan.
- Các chức năng đặt chỗ dễ thao tác: Người dùng cho biết họ có thể nhanh chóng tìm được phòng học phù hợp chỉ với vài bước đơn giản.
- Tốc độ phản hồi nhanh: Các thao tác chọn ngày, giờ, phòng, hoặc xem lịch sử đều được phản hồi gần như tức thì.
- Hệ thống hỗ trợ tốt trên cả máy tính lẫn điện thoại: Một số người dùng thử nghiệm bằng điện thoại cũng đánh giá cao khả năng hiển thị và tương tác mượt mà của hệ thống trên thiết bị di động.

Các vấn đề phát hiện

- **Vấn đề: Không thể lọc phòng học theo số lượng chỗ ngồi mong muốn.**
  - **Cụ thể:** Người dùng muốn tìm các phòng học có sức chứa cụ thể (ví dụ: 2 người, 4 người, nhóm 6 người...) nhưng hệ thống hiện tại không hỗ trợ tính năng lọc này.
  - **Mức độ nghiêm trọng:** Trung bình.
  - **Lý do:** Người dùng phải thủ công vào từng phòng để xem chi tiết sức chứa, gây mất thời gian và giảm hiệu quả sử dụng của hệ thống.
- **Vấn đề:** Sau khi hủy đặt chỗ, hệ thống không hiển thị thông báo xác nhận rõ ràng.
  - **Cụ thể:** Sau khi người dùng nhấn “Hủy đặt chỗ”, hệ thống trở lại trang lịch sử nhưng không có thông báo xác nhận, khiến người dùng không chắc chắn thao tác đã thành công.
  - **Mức độ nghiêm trọng:** Thấp.
  - **Lý do:** Mặc dù thao tác vẫn hoàn thành, nhưng việc thiếu phản hồi rõ ràng ảnh hưởng đến sự an tâm của người dùng trong quá trình sử dụng.
- **Vấn đề:** Không có hướng dẫn rõ ràng cho người lần đầu sử dụng.
  - **Cụ thể:** Một vài người dùng mới cảm thấy bối rối trong lần đầu thao tác, do giao diện không có tooltip hoặc phần giới thiệu chức năng các nút.
  - **Mức độ nghiêm trọng:** Trung bình.
  - **Lý do:** Tuy hệ thống khá dễ dùng sau khi đã quen, nhưng với người mới thì mất một khoảng thời gian thử nghiệm để hiểu cách sử dụng, gây ảnh hưởng đến ấn tượng ban đầu.
- **Vấn đề:** Sau khi đăng ký tài khoản, người dùng không được tự động chuyển hướng đến trang đăng nhập.
  - **Cụ thể:** Hệ thống chỉ hiển thị thông báo “Đăng ký thành công” mà không chuyển trang, khiến người dùng phải tự bấm trở lại trang đăng nhập.
  - **Mức độ nghiêm trọng:** Trung bình.
  - **Lý do:** Là một thao tác nhỏ nhưng nếu không xử lý tốt sẽ gây mất trải nghiệm liền mạch, dễ khiến người dùng bối rối nếu họ nghĩ hệ thống đang bị lỗi.

#### 4.3.4 Phản hồi và góp ý

##### 4.3.4.1 Phản hồi chung

- Hệ thống có giao diện trực quan, dễ sử dụng ngay từ lần đầu truy cập.
- Các thao tác đặt chỗ và xem thông tin phòng được đánh giá là mượt mà, dễ nắm bắt.
- Phản hồi từ hệ thống nhanh chóng, không gây trễ hoặc giật lag trong lúc thao tác.
- Thông tin hiển thị đầy đủ và rõ ràng (tên phòng, giờ mở cửa, tình trạng trống,...).
- Thiết kế phù hợp cho cả laptop và điện thoại, giúp người dùng linh hoạt trong việc sử dụng.



#### 4.3.4.2 Góp ý

- Nên thêm bộ lọc theo sức chứa / phòng học nhóm / phòng học cá nhân để giúp người dùng chọn phòng học phù hợp nhu cầu nhanh hơn.
- Thêm xác nhận khi người dùng hủy đặt chỗ để tránh thao tác nhầm không mong muốn
- Cung cấp tính năng xem trước thông tin chi tiết về phòng (như sơ đồ, thiết bị có sẵn) trước khi đặt.
- Gợi ý các khung giờ trống liền kề nếu thời gian người dùng chọn đã có người đặt.
- Bổ sung thông báo đẩy hoặc email nhắc nhở trước giờ sử dụng phòng để giảm tình trạng quên lịch đặt.
- Cho phép đánh giá hoặc phản hồi về phòng sau khi sử dụng, giúp cải thiện chất lượng quản lý không gian học tập.