

**ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**  
**TRƯỜNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG**



**BÁO CÁO BÀI TẬP LỚN**  
**PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG QUẢN LÝ**  
**ĐĂNG KÝ LỚP**

**Nhóm 25**

STT	Họ và tên	MSSV
1	Nguyễn Đình Hiếu	20224847
2	Phạm Quang Khánh	20224867
3	Phạm Đức Mạnh	20225361
4	Trần Hoàng Nhật Minh	20225366
5	Lưu Đức Tài	20225081

Giảng viên hướng dẫn : TS. Trần Việt Trung

Học kỳ : 2024.2

## Mục lục

1. Tổng quan hệ thống .....	3
2. Phân tích hệ thống .....	6
2.1 Usecase Diagram .....	6
2.1.1 Sơ đồ ca sử dụng tổng quan hệ thống .....	6
2.1.2 Sơ đồ phân rã các ca sử dụng .....	6
2.1.3 Đặc tả các ca sử dụng .....	8
2.2 Sequence Diagram .....	14
2.2.1 Admin quản lý lớp .....	14
2.2.2 Sinh viên tìm kiếm lớp tín chỉ .....	15
2.2.3 Sinh viên đăng ký lớp tín chỉ .....	16
2.2.4 Sinh viên hủy lớp tín chỉ .....	17
2.3 Activity Diagram .....	17
2.3.1 Ca sử dụng Đăng nhập .....	17
2.3.2 Ca sử dụng Quản lý lớp .....	18
2.3.3 Ca sử dụng Đăng ký lớp .....	22
2.4 State Machine Diagram .....	24
3. Thiết kế hệ thống .....	26
3.1 Database Diagram .....	26
3.2 Class Diagram .....	27
3.3 Communication Diagram .....	30
3.3.1 Sinh viên tìm kiếm lớp tín chỉ .....	30
3.3.2 Sinh viên đăng ký lớp tín chỉ .....	30
3.3.3 Sinh viên hủy đăng ký lớp tín chỉ .....	31
3.3.4 Admin quản lý lớp .....	31
4. Tổng kết và hướng phát triển .....	31
Tài liệu tham khảo .....	33

## 1. Tổng quan hệ thống

Hệ thống đăng ký lớp được xây dựng nhằm hỗ trợ sinh viên và giảng viên trong việc quản lý, đăng ký và theo dõi khóa học một cách tự động, trực tuyến. Thay vì phải thực hiện thủ công qua giấy tờ tại văn phòng khoa, sinh viên có thể:

- Tra cứu danh sách môn học, thông tin lớp (giảng viên, thời gian, phòng học).
  - Đăng ký hoặc hủy đăng ký lớp học trong các kỳ mở (hạn thời gian do nhà trường quy định).
  - Xem lịch học cá nhân (tự động sinh theo lớp đã đăng ký).
- Các giảng viên và bộ phận quản lý có thể:
- Tạo mới hoặc chỉnh sửa khung môn học, giới hạn chỉ tiêu, phân bổ phòng.
  - Phê duyệt (nếu có quy trình duyệt) hoặc theo dõi tiến trình đăng ký của sinh viên.
  - Xuất báo cáo tổng kết số lượng đăng ký theo từng môn, lớp hoặc bộ môn.

### 1. Mục tiêu chính

Hệ thống đăng ký lớp được xây dựng với mục tiêu tối ưu hóa quy trình đăng ký của sinh viên và giảm bớt gánh nặng cho bộ phận phòng đào tạo. Đầu tiên, hệ thống hướng tới việc tự động hóa toàn bộ luồng công việc: từ lúc mở kỳ đăng ký, sinh viên có thể truy cập và thực hiện đăng ký trực tuyến mà không cần phải nộp hồ sơ giấy hay đến tận phòng đào tạo đăng ký thủ công. Việc này không chỉ giúp giảm thiểu sai sót do con người như đánh máy nhầm hay nhập thiếu thông tin, mà còn đảm bảo tính chính xác cao khi dữ liệu được lưu trữ tập trung và cập nhật tức thì.

Bên cạnh đó, hệ thống còn có mục đích minh bạch hóa toàn bộ quy trình: sinh viên có thể biết rõ số chỉ tiêu còn lại, lịch học cụ thể, giảng viên phụ trách và phòng học sử dụng cho từng lớp. Khi thông tin được công khai ngay trên giao diện, sinh viên chủ động lựa chọn những lớp phù hợp với điều kiện học tập và tránh tình trạng “đăng chờ” không cần thiết. Chủ động trong việc theo dõi trạng thái đăng ký cũng giúp các sinh viên có thể chuẩn bị tài chính, thời gian và sắp xếp học bù nếu lớp học mong muốn đã đầy.

### 2. Đối tượng sử dụng

Hệ thống được thiết kế phục vụ ba nhóm đối tượng chính: sinh viên, giảng viên và nhân viên phòng đào tạo. Đối với sinh viên, đây là người trực tiếp hưởng lợi lớn nhất khi có thể tra cứu nhanh danh sách các khóa học, thông tin môn học và tiến hành đăng ký lớp ngay trên giao diện Web. Một sinh viên khi vào hệ thống có thể tìm kiếm theo ngành, năm học hoặc thậm chí tìm theo tên giảng viên để xác định lớp học phù hợp với điều kiện cá nhân như khung giờ trống, môn học bắt buộc hay tự chọn. Hệ thống tự động kiểm tra các điều kiện ràng buộc như tiền đề môn học và lịch học trùng ca, giúp sinh viên tránh được việc đăng nhầm lớp không đủ điều kiện hoặc gặp xung đột lịch, đồng thời hệ thống cũng giới hạn tổng số tín chỉ mà mỗi sinh viên có thể đăng ký trong một kỳ nhằm đảm bảo tải học tập hợp lý.

Đối với giảng viên, vai trò chính là theo dõi danh sách sinh viên đã đăng ký lớp, nắm bắt số lượng đăng ký và đưa ra những điều chỉnh (nếu có) trên cơ sở chỉ tiêu đã được phân bổ. Khi giảng viên cần cập nhật thông tin về lịch học hoặc thông báo thay đổi phòng học, họ có thể truy cập vào giao diện quản lý để chỉnh sửa. Nếu nhà trường áp dụng quy trình duyệt đăng ký của giảng viên (đối với các lớp có giới hạn riêng), giảng viên sẽ nhận được yêu cầu phê duyệt đăng ký của sinh viên và có thể chấp nhận, từ chối hoặc đưa vào danh sách chờ ngay trên hệ thống. Việc này giúp giảng viên quản lý danh sách lớp rõ ràng, tránh tình trạng sinh viên đăng ảo hay đăng quá số lượng cho phép.

Nhân viên phòng đào tạo và cán bộ quản lý chịu trách nhiệm vận hành, thiết lập và theo dõi toàn bộ hệ thống. Họ sẽ tạo mới danh mục môn học cho mỗi kỳ, phân bổ giảng viên cho từng lớp, thiết lập chỉ tiêu và phân phối phòng học, thời khóa biểu khung. Sau khi kỳ đăng ký kết thúc, đội ngũ này có thể sử dụng các tính năng báo cáo, thống kê của hệ thống để tổng hợp danh sách sinh viên theo lớp, theo ngành hoặc toàn khoa, từ đó đối soát và gửi thông báo lên các cấp quản lý cao hơn. Ngoài ra, họ cũng đảm bảo việc sao lưu định kỳ dữ liệu, bảo trì hệ thống và hỗ trợ sinh viên, giảng viên khi gặp vấn đề trong quá trình sử dụng.

### **3. Phạm vi chức năng**

Chức năng của hệ thống đăng ký lớp bao trùm từ quản lý người dùng đến xử lý đăng ký và xuất báo cáo tổng quan. Về khía cạnh quản lý người dùng, hệ thống cần cho phép sinh viên và giảng viên tự đăng ký hoặc được cấp tài khoản, sau đó xác thực qua tên đăng nhập và mật khẩu. Tất cả mật khẩu được lưu dưới dạng đã mã hóa (hash) nhằm đảm bảo bảo mật. Sinh viên, giảng viên và nhân viên phòng đào tạo sẽ được phân quyền tương ứng để truy cập những giao diện và thực thi các hành động riêng biệt. Trong trường hợp quên mật khẩu, hệ thống phải cung cấp tính năng phục hồi bằng email hoặc SMS để người dùng lấy lại quyền truy cập.

Về danh mục môn học, chức năng bao gồm việc thêm mới, sửa hoặc xóa thông tin môn học và lớp học. Mỗi môn học sẽ bao gồm tên môn, mã môn, số tín chỉ và tiền đề (nếu có). Khi tạo lớp học cho một học kỳ cụ thể, người quản lý cấu hình giảng viên phụ trách, thiết lập lịch học (thứ, ca, phòng), chỉ tiêu tối đa, thời gian mở và đóng đăng ký. Hệ thống lưu trữ toàn bộ thông tin này để phục vụ cho bước đăng ký của sinh viên.

Đến phần đăng ký/hủy đăng ký lớp (dành cho sinh viên), hệ thống cho phép sinh viên duyệt qua danh sách lớp được mở trong kỳ. Khi sinh viên lựa chọn môn và nhấn đăng ký, hệ thống tự động kiểm tra hàng loạt điều kiện: đảm bảo sinh viên đã hoàn thành hoặc đang đăng ký trước các tiền đề, kiểm tra nội dung lịch học của lớp này có xung đột với lịch lớp khác mà sinh viên đã đăng ký hay không, đồng thời kiểm tra tổng số tín chỉ sinh viên đã đạt tới giới hạn tối đa cho phép trong kỳ. Nếu đủ điều kiện, hệ thống xác nhận đăng ký thành công, cập nhật số lượng chỗ còn trống và sinh viên có thể xem trong mục “Lịch học cá nhân” mà hệ thống tự động sinh dựa trên danh sách các lớp đã đăng ký. Nếu sinh viên muốn hủy lớp, họ cũng thực hiện tương tự trong khoảng thời gian cho phép; sau khi hủy, chỉ tiêu của lớp sẽ được cộng trở lại, thông báo (nếu có) sẽ được gửi tới danh sách chờ trong trường hợp lớp đã đầy.

Phần quản lý lớp học dành cho giảng viên hoặc nhân viên phòng đào tạo bao gồm việc phê duyệt các trường hợp đặc biệt (nếu có quy định), điều chỉnh chỉ tiêu, lịch học hoặc phòng giảng dạy khi có thay đổi đột xuất. Họ cũng có thể xem danh sách chi tiết sinh viên đã đăng ký, biết được bao nhiêu sinh viên chính thức và bao nhiêu đang nằm trong danh sách chờ. Thông qua giao diện quản trị, giảng viên có thể xuất dữ liệu danh sách này ra file Excel hoặc PDF để sử dụng trong quá trình giảng dạy, kiểm tra danh sách điểm danh.

Cuối cùng, hệ thống cung cấp chức năng báo cáo và thống kê tổng quan. Ngay khi kỳ đăng ký kết thúc, hệ thống tự động tổng hợp số lượng sinh viên đăng ký theo từng lớp, môn học, đồng thời có thể phân tích số lượng theo ngành, khoa hoặc giảng viên. Nhân viên phòng đào tạo có thể lọc dữ liệu theo nhu cầu, ví dụ chỉ xuất báo cáo các lớp dưới 50% chỉ tiêu hoặc xuất những lớp đã quá tải. Tất cả dữ liệu sau khi xuất ra đều có thể được lưu thành file Excel hoặc PDF để đối chiếu với hệ thống điểm, lưu trữ và lưu hành trong nội bộ.

#### **4. Kiến trúc tổng thể**

Hệ thống đăng ký lớp được xây dựng theo mô hình **Client–Server**, bao gồm phần giao diện dành cho người dùng (client), phần xử lý nghiệp vụ ở phía máy chủ (server) và tầng lưu trữ dữ liệu (database).

##### **Xử lý nghiệp vụ (Back-end)**

Server nhận các yêu cầu từ giao diện, thực hiện xác thực, phân quyền và kiểm tra điều kiện đăng ký (tiền đề, xung đột lịch, giới hạn tín chỉ). Khi đăng ký thành công, server cập nhật trực tiếp vào cơ sở dữ liệu; khi giảng viên hoặc phòng đào tạo cần xem danh sách hay thống kê, server tập hợp dữ liệu từ các bảng liên quan và trả về kết quả ngay lập tức.

##### **Lớp dữ liệu (Database)**

Dữ liệu được lưu trong hệ quản trị quan hệ, bao gồm các bảng Users (sinh viên, giảng viên, nhân viên), Courses (danh mục môn và tiền đề), Classes (chi tiết lớp: giảng viên, lịch, chỉ tiêu) và Registrations (ghi nhận sinh viên đăng ký). Ràng buộc khóa ngoại giữa các bảng đảm bảo tính nhất quán và hỗ trợ việc truy vấn thống kê nhanh chóng.

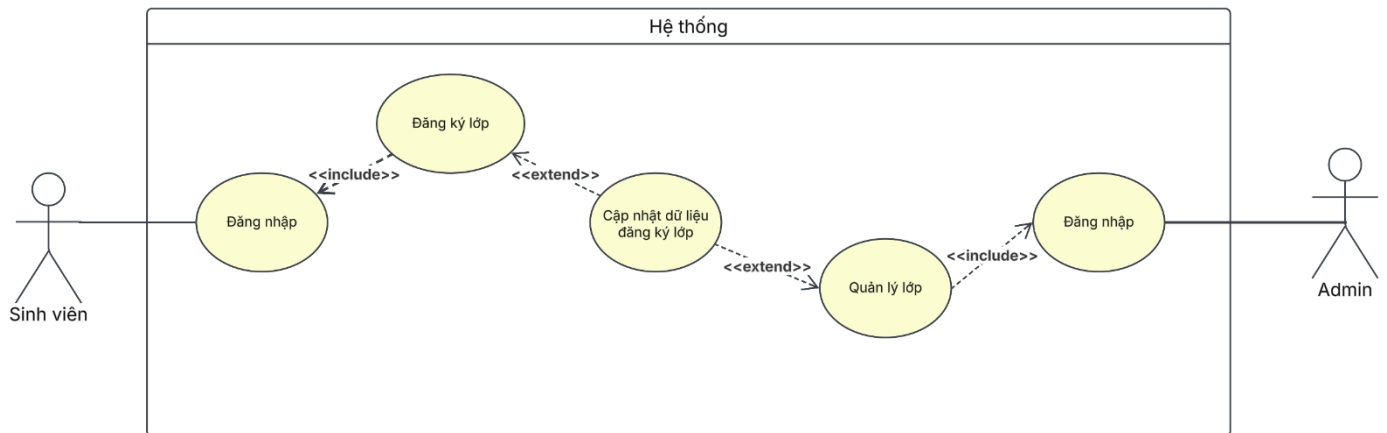
##### **Bảo mật và hạ tầng**

Toàn bộ kết nối giữa người dùng và server đều qua HTTPS, mật khẩu được lưu dưới dạng đã mã hóa (hash). Hệ thống phân quyền rõ ràng theo vai trò (RBAC) để ngăn chặn truy cập trái phép. Về hạ tầng, server và cơ sở dữ liệu có thể đặt tại trung tâm dữ liệu hoặc trên đám mây, kèm theo cơ chế cân bằng tải, sao lưu định kỳ và giám sát liên tục để đảm bảo độ sẵn sàng và ổn định.

## 2. Phân tích hệ thống

### 2.1 Usecase Diagram

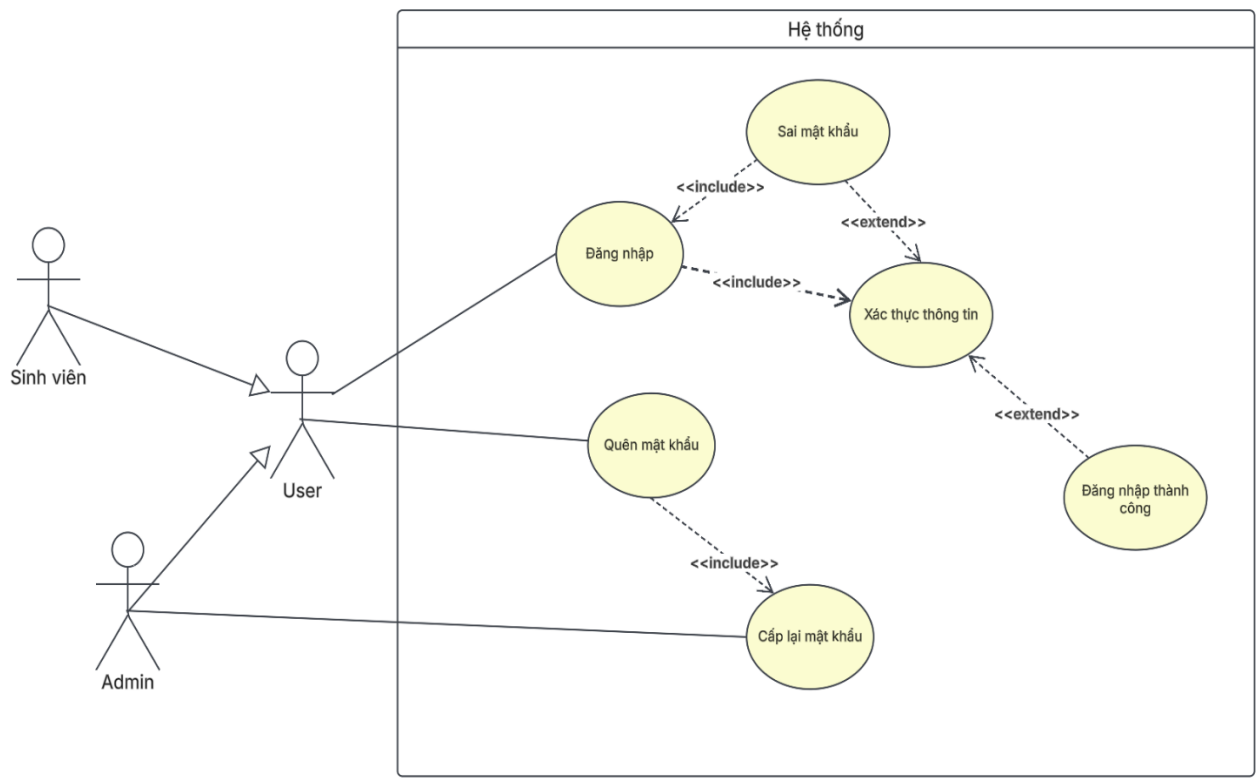
#### 2.1.1 Sơ đồ ca sử dụng tổng quan hệ thống



Usecase Tổng quan

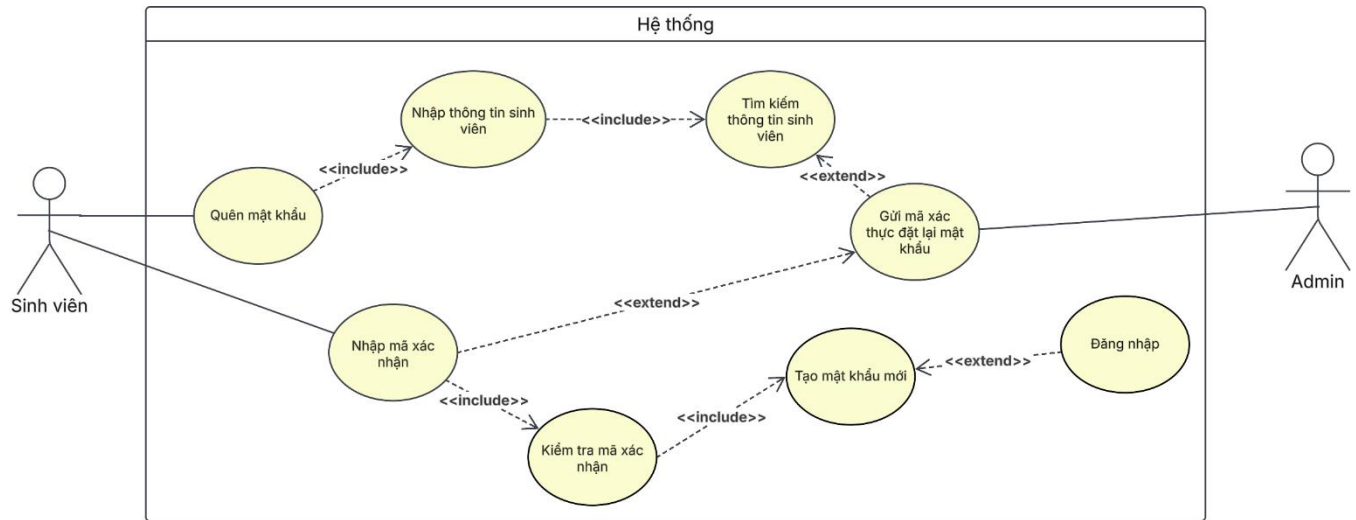
#### 2.1.2 Sơ đồ phân rã các ca sử dụng

Ca sử dụng Đăng nhập:



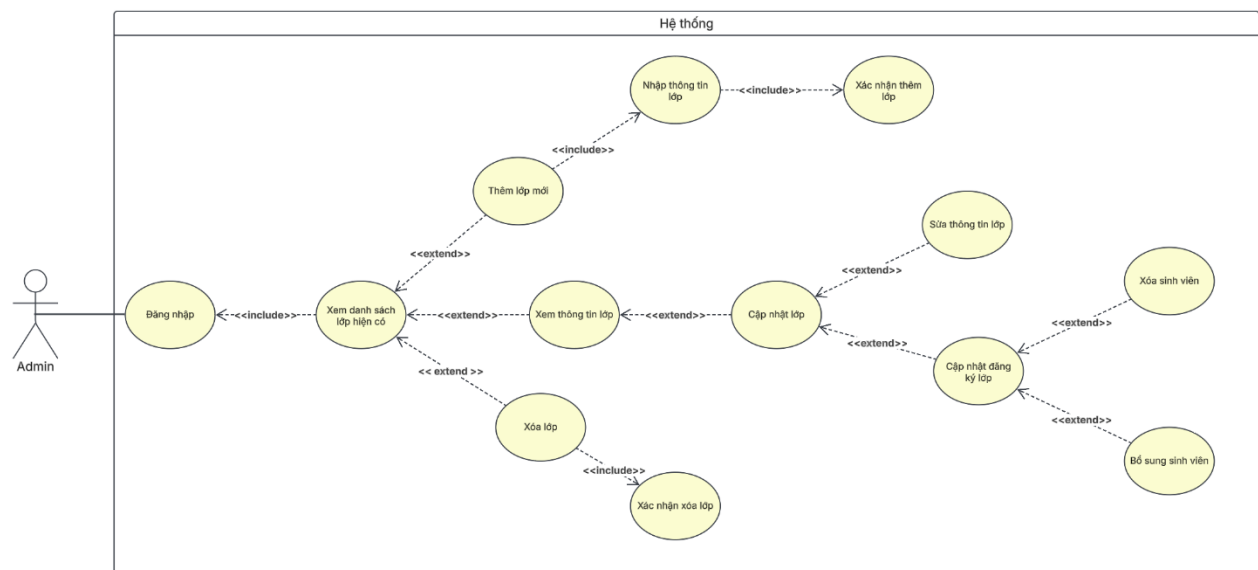
Usecase Đăng nhập

Ca sử dụng Quên mật khẩu:



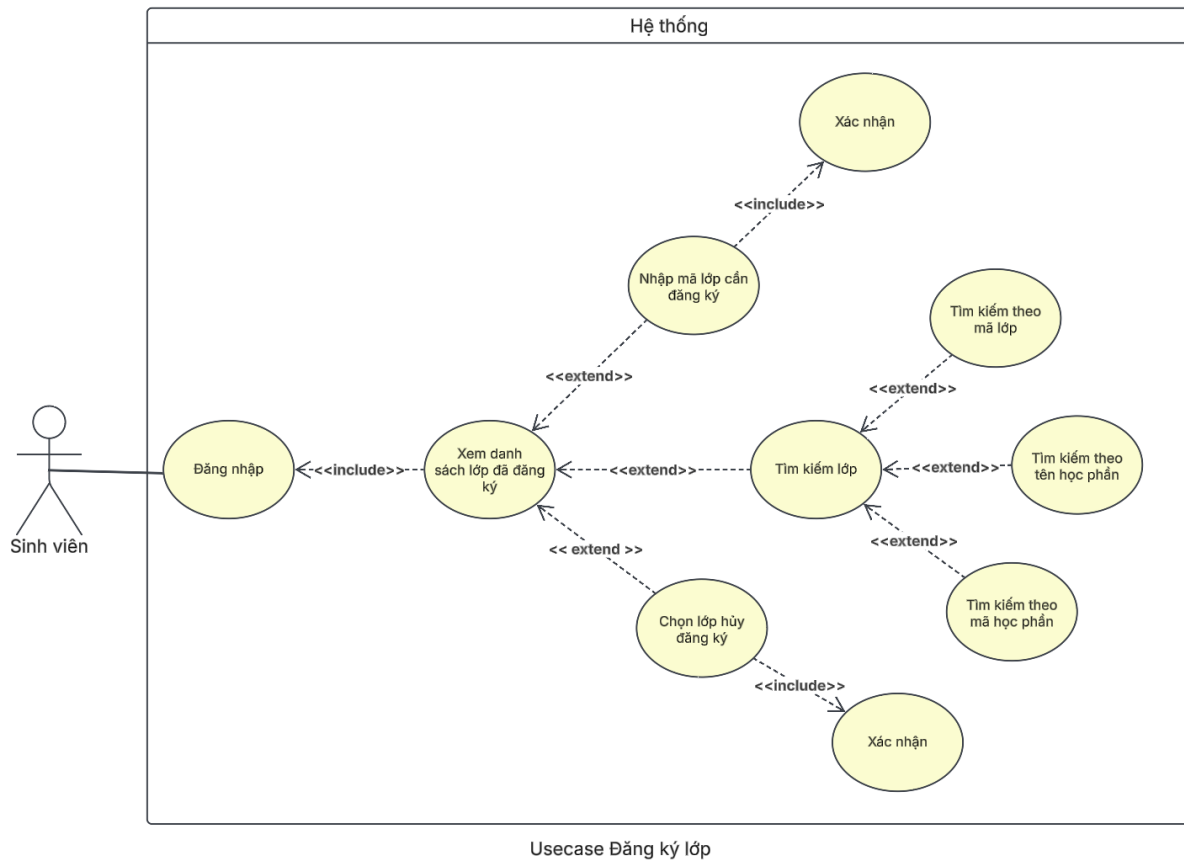
Usecase Quên mật khẩu

Ca sử dụng Quản lý lớp:



Usecase Quản lý lớp

Ca sử dụng Đăng ký lớp:



### 2.1.3 Đặc tả các ca sử dụng

#### UC-01: Đăng nhập

Mã Usecase	UC-01	Tên Usecase	Đăng nhập
Tác nhân	Sinh viên, Admin		
Sự kiện kích hoạt	Sinh viên hoặc Admin chọn “Đăng nhập”		
Mô tả	Cho phép người dùng đăng nhập vào hệ thống bằng tài khoản và mật khẩu.		
Luồng chính	1. Người dùng nhập thông tin đăng nhập (username, password). 2. Hệ thống xác thực thông tin. 3. Nếu hợp lệ, chuyển đến trang chủ.		
Luồng thay thế	- <b>A1: Sai mật khẩu:</b> Thông báo lỗi, yêu cầu nhập lại. - <b>A2: Quên mật khẩu:</b> Chuyển hướng đến chức năng "Quên mật khẩu".		



Điều kiện tiên quyết	Người dùng có tài khoản hợp lệ.
Hậu điều kiện	Người dùng được xác thực và truy cập vào hệ thống.

**UC-02: Quên mật khẩu**

Mã Usecase	UC-02	Tên Usecase	Quên mật khẩu
Tác nhân	Sinh viên		
Sự kiện kích hoạt	Sinh viên quên mật khẩu		
Mô tả	Sinh viên xác thực và tạo mật khẩu mới thay cho mật khẩu đã quên		
Luồng chính	1. Chọn "Quên mật khẩu". 2. Nhập email. 3. Hệ thống gửi mã xác nhận. 4. Nhập mã → Tạo mật khẩu mới.		
Luồng thay thế	- <b>A1: Email không tồn tại:</b> Thông báo lỗi. - <b>A2: Sai mã xác nhận:</b> Yêu cầu gửi lại mã.		
Điều kiện tiên quyết	Sinh viên có tài khoản đã đăng ký		
Hậu điều kiện	Mật khẩu mới được kích hoạt		

**UC-03: Quản lý lớp**

Mã Usecase	UC-031	Tên Usecase	Cập nhật thông tin lớp
Tác nhân	Admin		
Sự kiện kích hoạt	Admin chọn lớp muốn thay đổi thông tin		
Mô tả	Admin thực hiện cập nhật thông tin lớp học		

*Phân tích thiết kế hệ thống quản lý đăng ký lớp*

Luồng chính	1. Đăng nhập 2. Xem danh sách lớp hiện có 3. Chọn lớp cần cập nhật thông tin 4. Cập nhật thông tin lớp 5. Xác nhận thay đổi thông tin
Luồng thay thế	- <b>A1: Lớp không tồn tại:</b> Hiện thị thông báo lỗi - <b>A2: Không có thông tin nào được thay đổi:</b> Hiện thị thông báo
Điều kiện tiên quyết	Admin đã đăng nhập Lớp đã tồn tại
Hậu điều kiện	Thông tin lớp được cập nhật

Mã Usecase	UC-032	Tên Usecase	Thêm lớp
Tác nhân	Admin		
Sự kiện kích hoạt	Admin chọn “Thêm lớp”		
Mô tả	Admin thêm lớp vào danh sách các lớp hiện có		
Luồng chính	1. Đăng nhập 2. Xem danh sách lớp hiện có 3. Chọn “Thêm lớp” 4. Nhập thông tin lớp cần thêm 5. Xác nhận		
Luồng thay thế	- <b>A1: Lớp đã tồn tại:</b> Hiện thị thông báo lỗi - <b>A2: Chưa nhập thông tin lớp học:</b> Hiện thị thông báo yêu cầu nhập thông tin lớp		
Điều kiện tiên quyết	Admin đã đăng nhập Lớp học chưa tồn tại		
Hậu điều kiện	Danh sách lớp học được cập nhật		

Mã Usecase	UC-033	Tên Usecase	Xóa lớp
Tác nhân	Admin		

Sự kiện kích hoạt	Admin chọn “Xóa lớp”
Mô tả	Admin xóa lớp khỏi danh sách các lớp hiện có
Luồng chính	1. Đăng nhập 2. Xem danh sách lớp hiện có 3. Chọn “Xóa lớp” 4. Chọn các lớp cần xóa 5. Xác nhận
Luồng thay thế	- <b>A1: Danh sách lớp trống:</b> Hiện thị thông báo lỗi
Điều kiện tiên quyết	Admin đã đăng nhập Lớp học đã tồn tại
Hậu điều kiện	Danh sách lớp học được cập nhật

#### UC-04: Đăng ký lớp

Mã Usecase	UC-041	Tên Usecase	Đăng ký lớp
Tác nhân	Sinh viên		
Sự kiện kích hoạt	Sinh viên chọn “Đăng ký lớp”		
Mô tả	Cho phép sinh viên đăng ký lớp học mới.		
Luồng chính	1. Sinh viên nhập mã lớp cần đăng ký. 2. Hệ thống kiểm tra tính khả dụng. 3. Xác nhận đăng ký thành công.		
Luồng thay thế	- <b>A1: Mã lớp không tồn tại:</b> Hiện thị thông báo lỗi - <b>A2: Mã lớp đã nhập không thỏa mãn các điều kiện:</b> Hiện thị thông báo lỗi.		

Điều kiện tiên quyết	Sinh viên đã đăng nhập Mã lớp có tồn tại
Hậu điều kiện	- Lớp học được thêm vào danh sách đăng ký. - Số lượng sinh viên trong lớp học được cập nhật.

Mã Usecase	UC-042	Tên Usecase	Hủy đăng ký lớp
Tác nhân	Sinh viên		
Sự kiện kích hoạt	Sinh viên chọn “Hủy lớp”		
Mô tả	Cho phép sinh viên hủy đăng ký lớp hiện có.		
Luồng chính	1. Sinh viên chọn lớp cần hủy. 3. Xác nhận hủy lớp.		
Luồng thay thế	- <b>A1: Danh sách lớp đã đăng ký trống:</b> Hiện thị thông báo lỗi		
Điều kiện tiên quyết	Sinh viên đã đăng nhập Có lớp trong danh sách lớp đã đăng ký		
Hậu điều kiện	- Lớp học được xóa khỏi vào danh sách đăng ký. - Số lượng sinh viên trong lớp học được cập nhật.		

Mã Usecase	UC-043	Tên Usecase	Tìm kiếm lớp
Tác nhân	Sinh viên		
Sự kiện kích hoạt	Sinh viên chọn “Tìm kiếm lớp”		
Mô tả	Cho phép sinh viên tìm kiếm các lớp hiện có		
Luồng chính	1. Sinh viên nhập thông tin lớp. 2. Hệ thống kiểm tra xem lớp có tồn tại hay không. 3. Hiện thị thông tin lớp.		
Luồng thay thế	- <b>A1: Lớp không tồn tại:</b> Hiện thị thông báo lỗi		

*Phân tích thiết kế hệ thống quản lý đăng ký lớp*

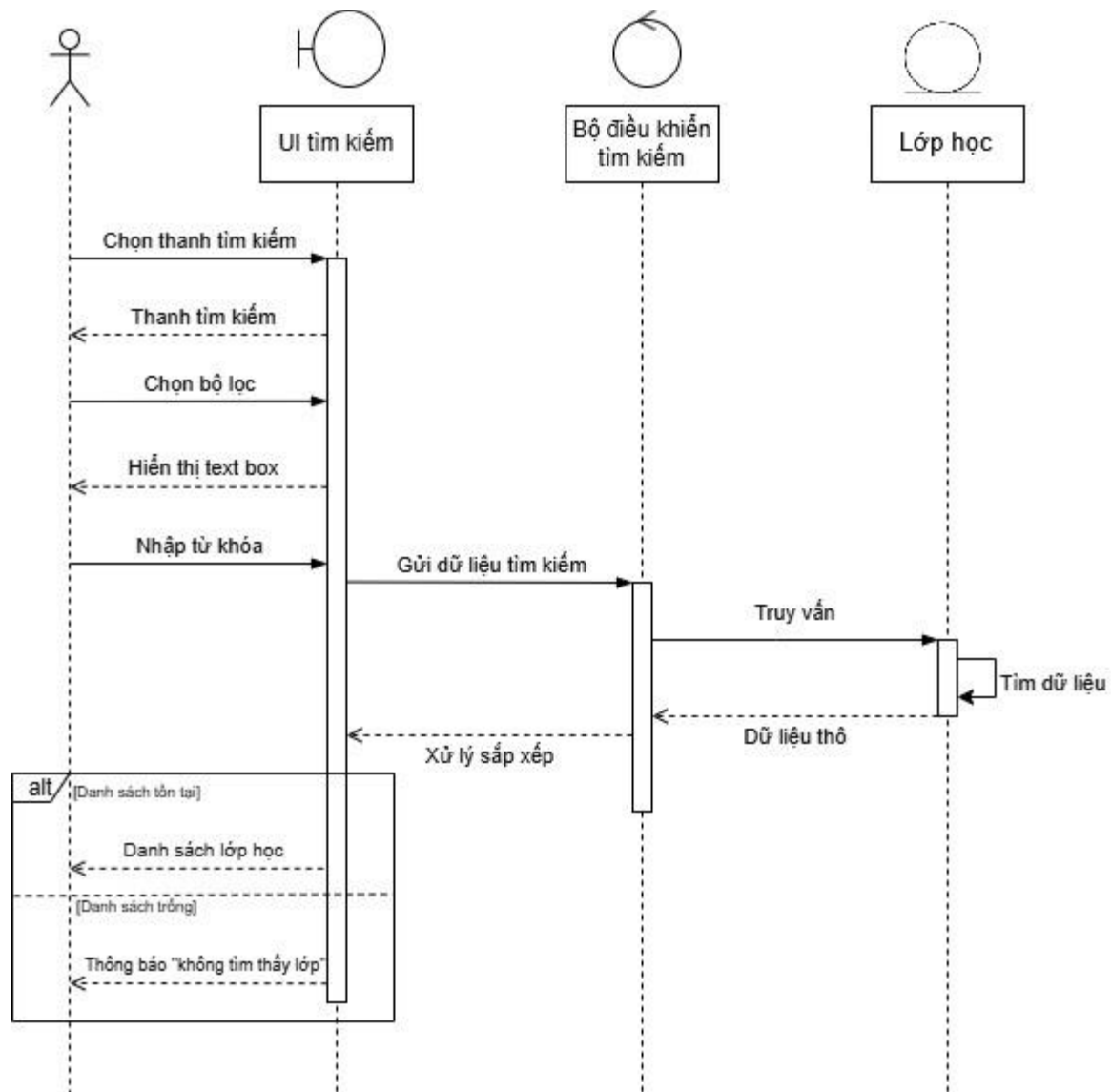
Điều kiện tiên quyết	Sinh viên đã đăng nhập Lớp có tồn tại
Hậu điều kiện	

## 2.2 Sequence Diagram

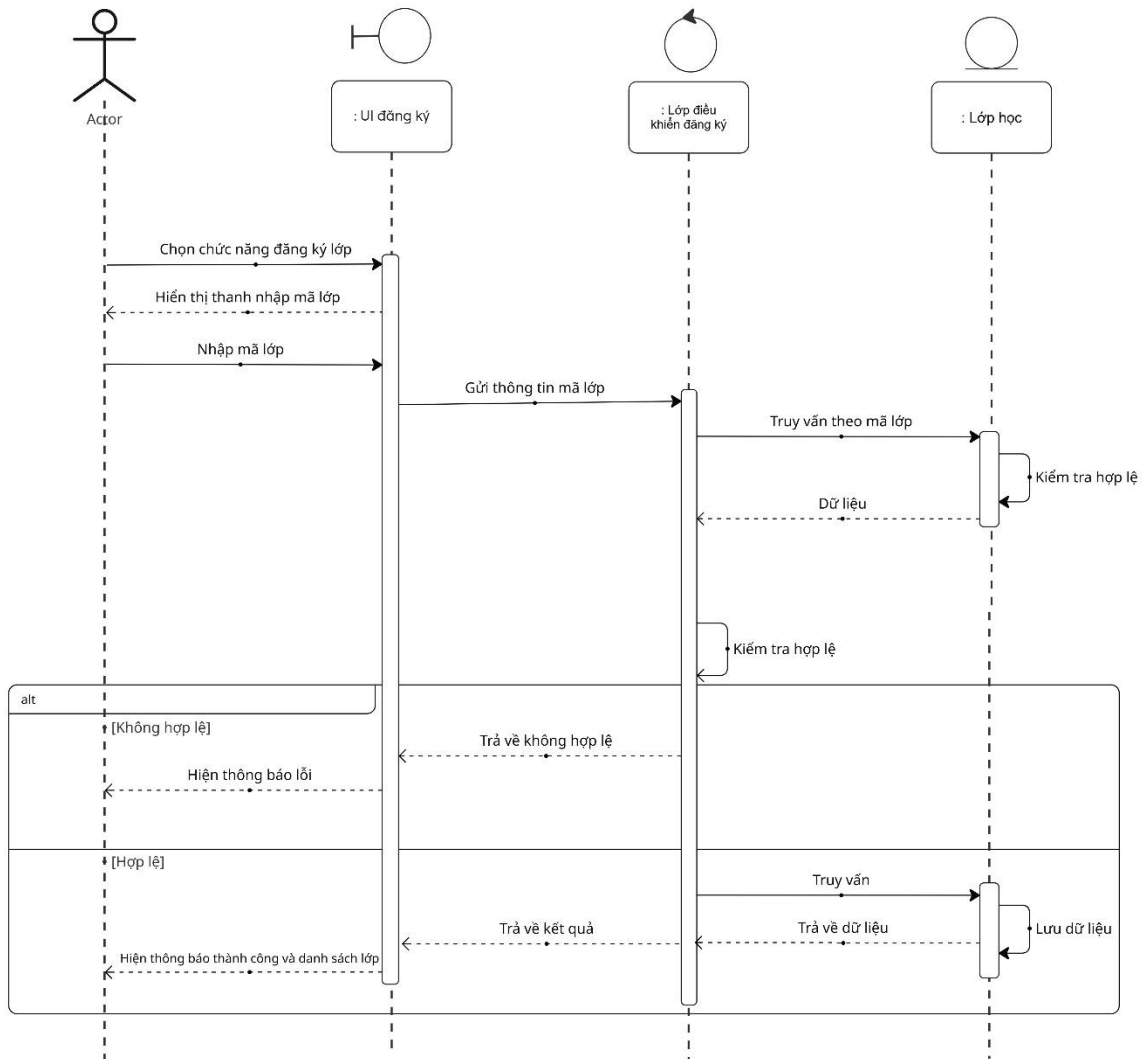
### 2.2.1 Admin quản lý lớp



### 2.2.2 Sinh viên tìm kiếm lớp tín chỉ

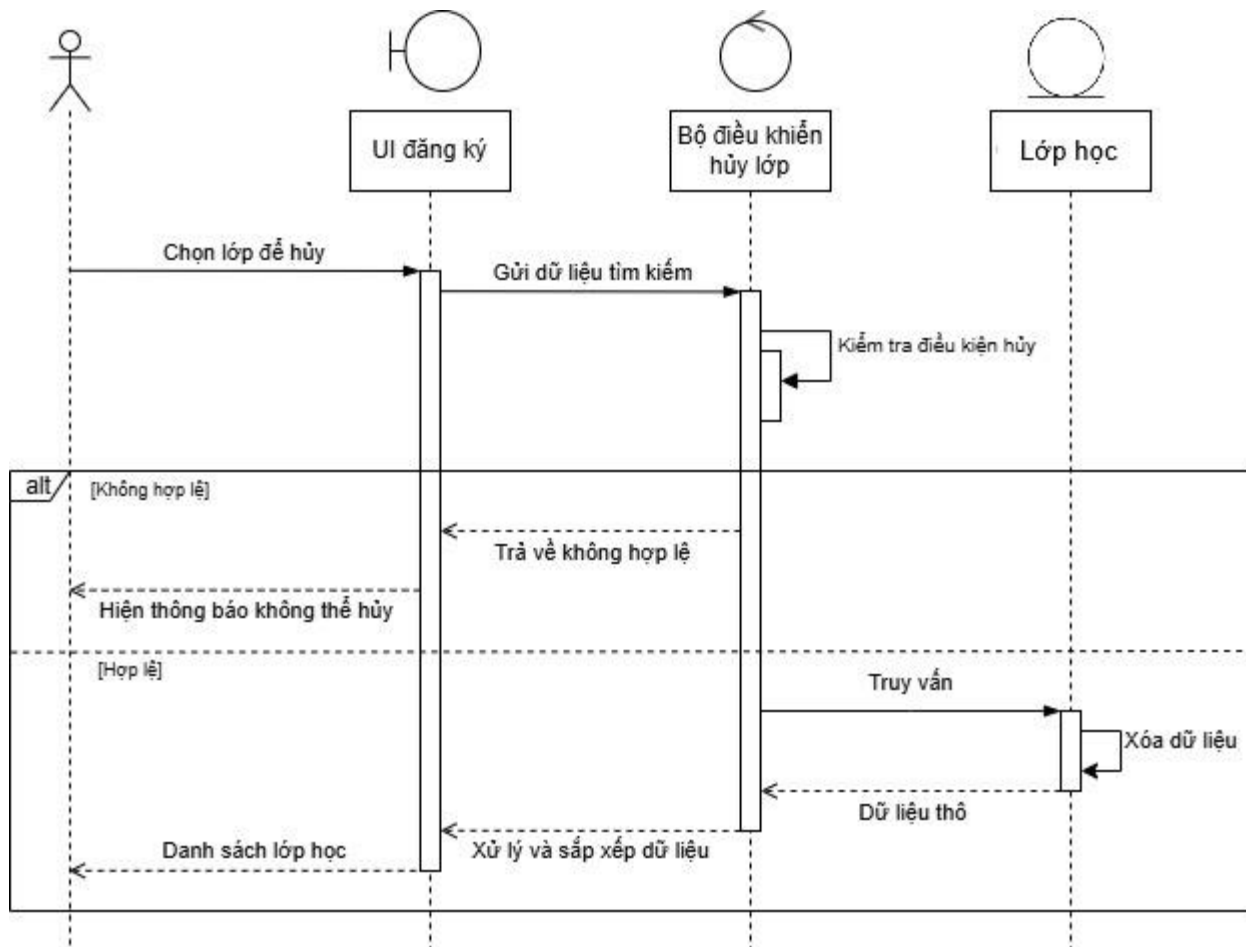


### 2.2.3 Sinh viên đăng ký lớp tín chỉ





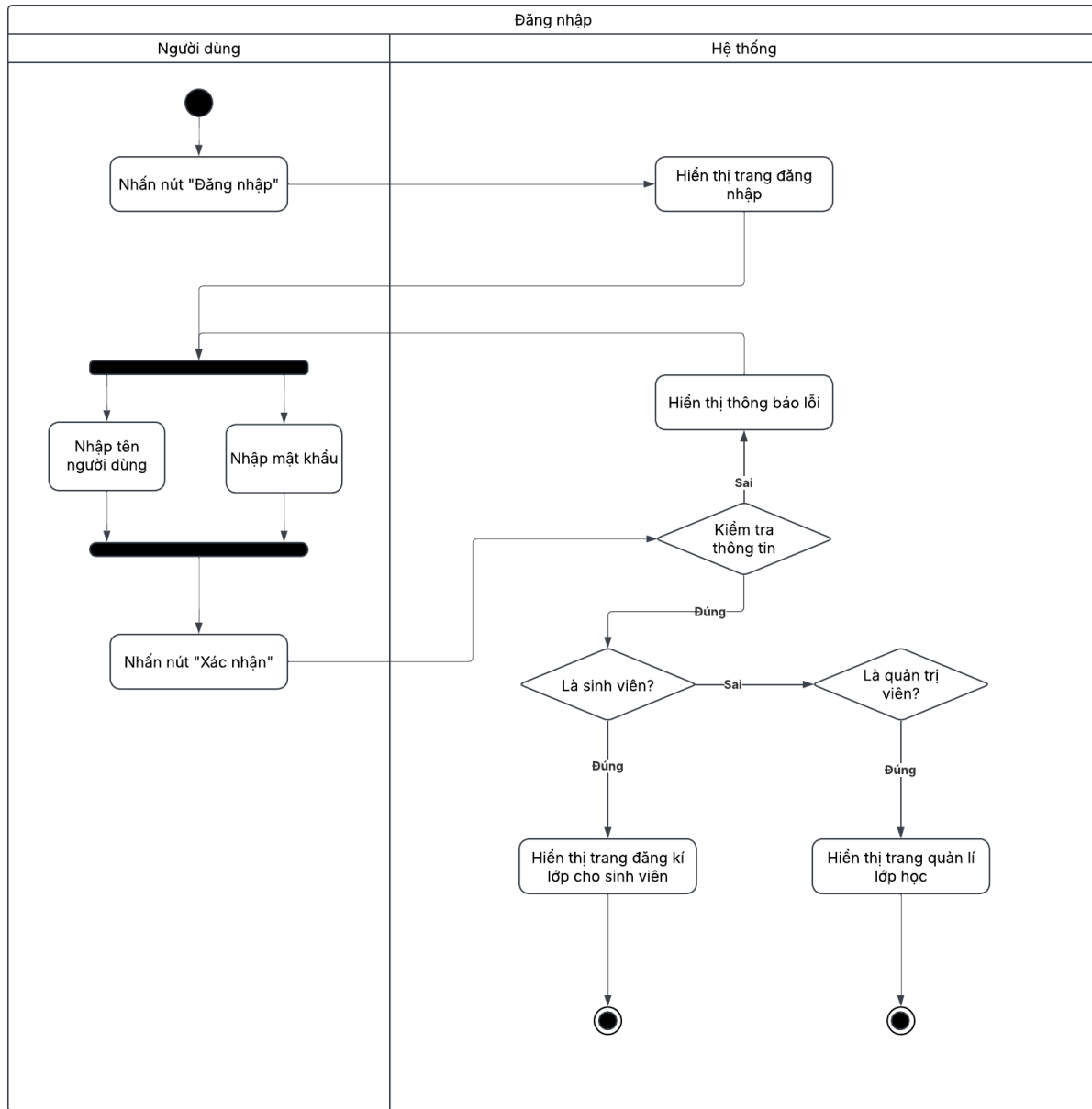
## 2.2.4 Sinh viên hủy lớp tín chỉ



## 2.3 Activity Diagram

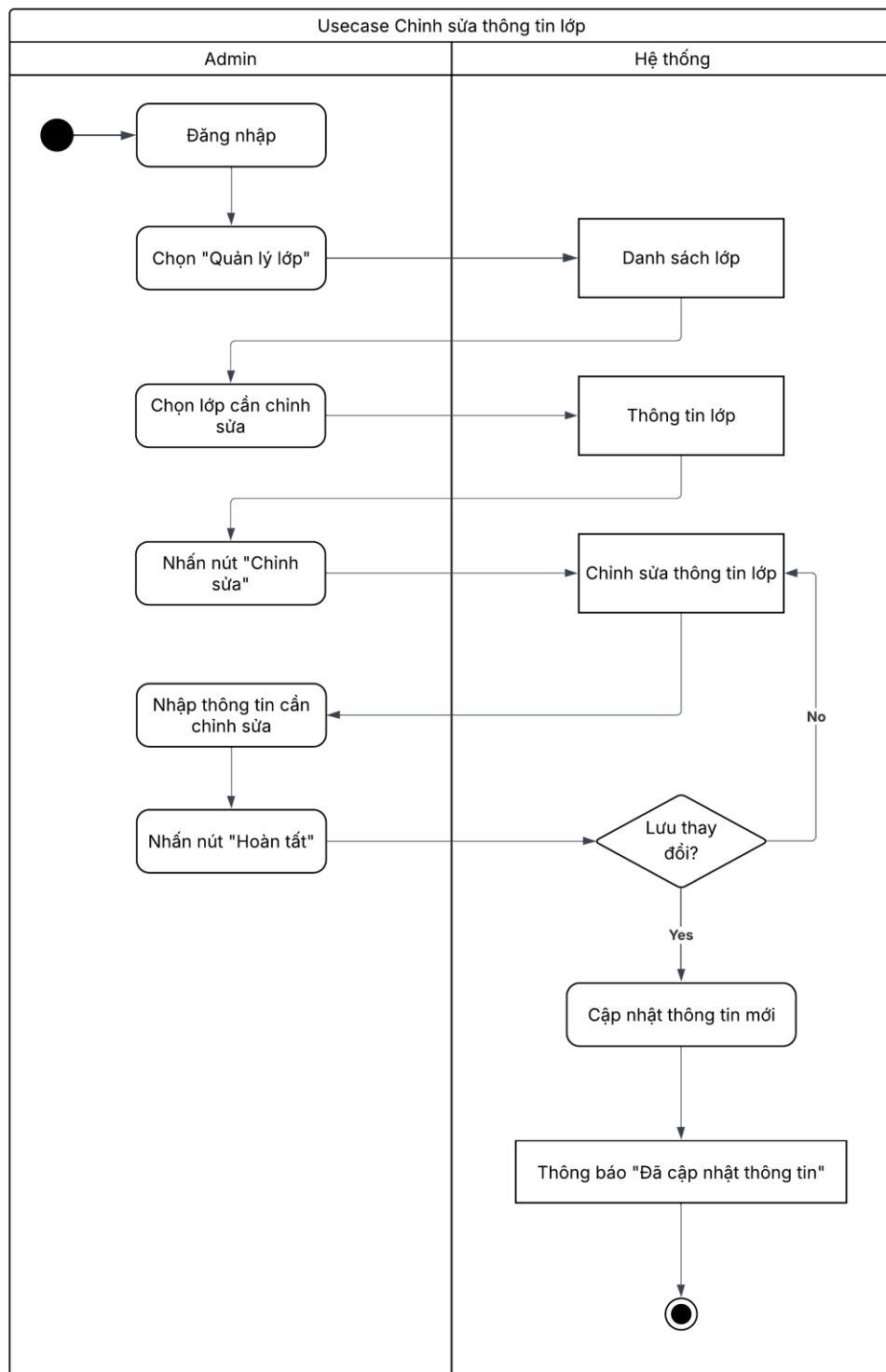
### 2.3.1 Ca sử dụng Đăng nhập

#### Ca sử dụng Đăng nhập

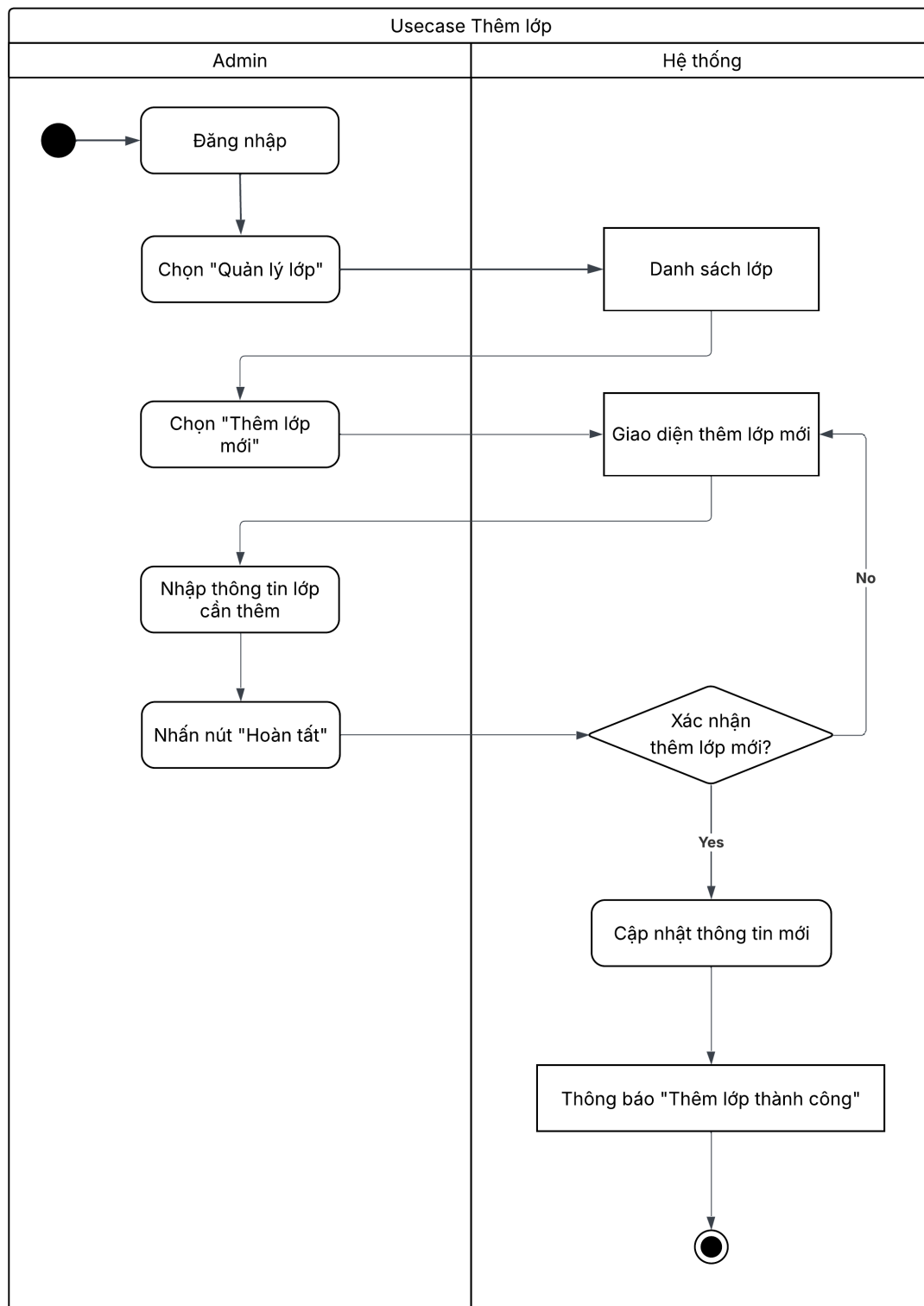


### 2.3.2 Ca sử dụng Quản lý lớp

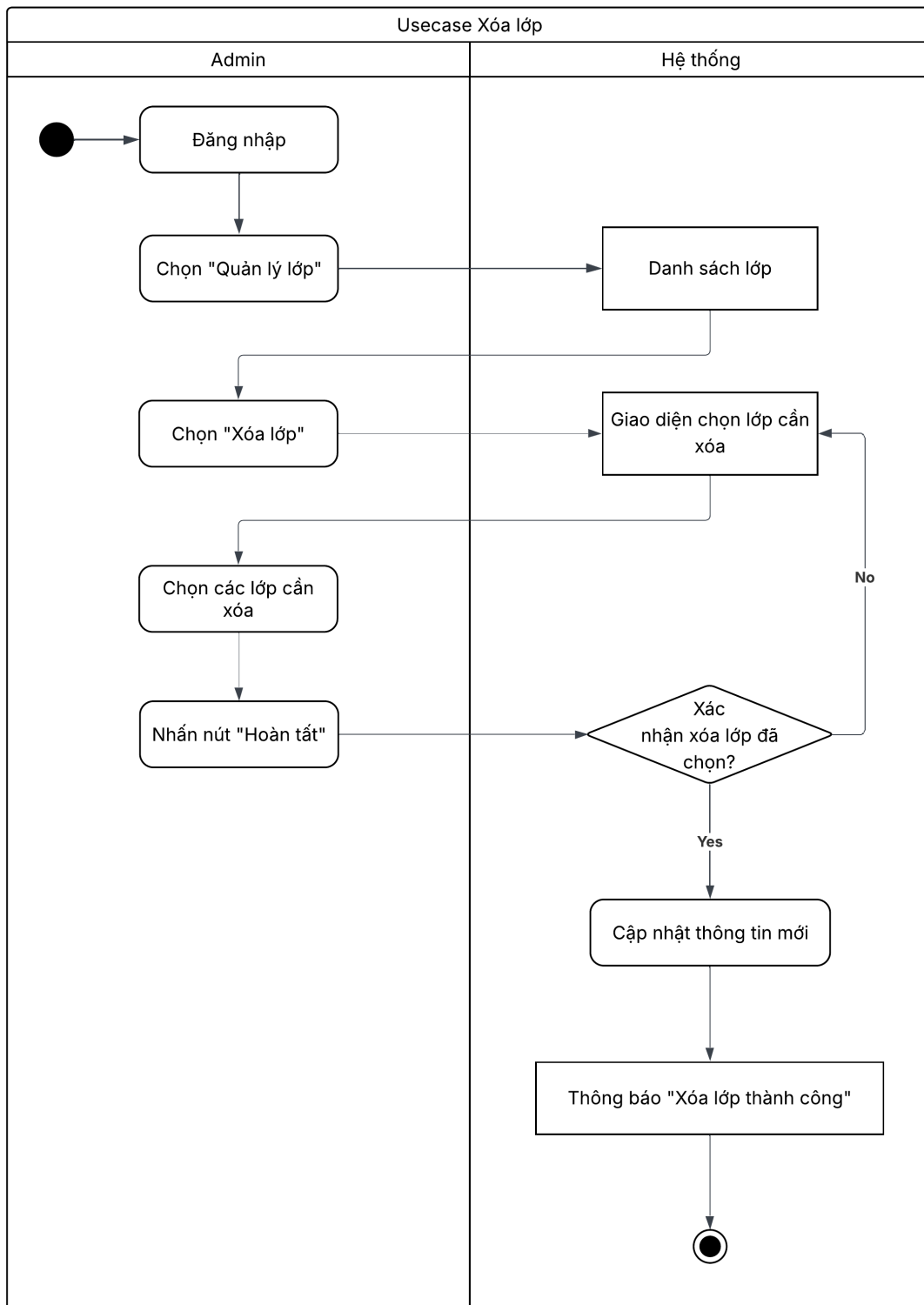
#### Ca sử dụng Chỉnh sửa thông tin lớp



## Ca sử dụng Thêm lớp

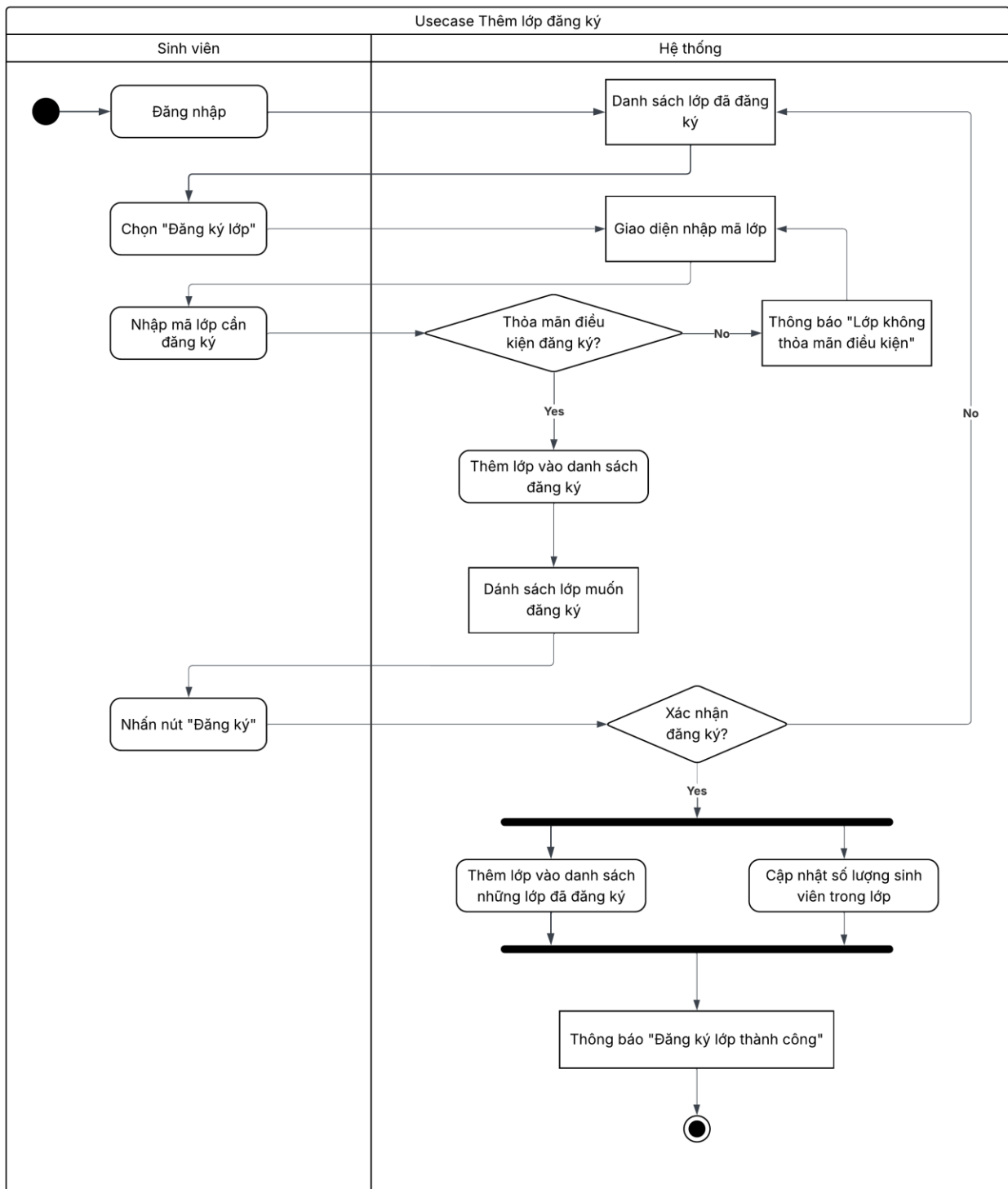


## Cas sử dụng Xóa lớp

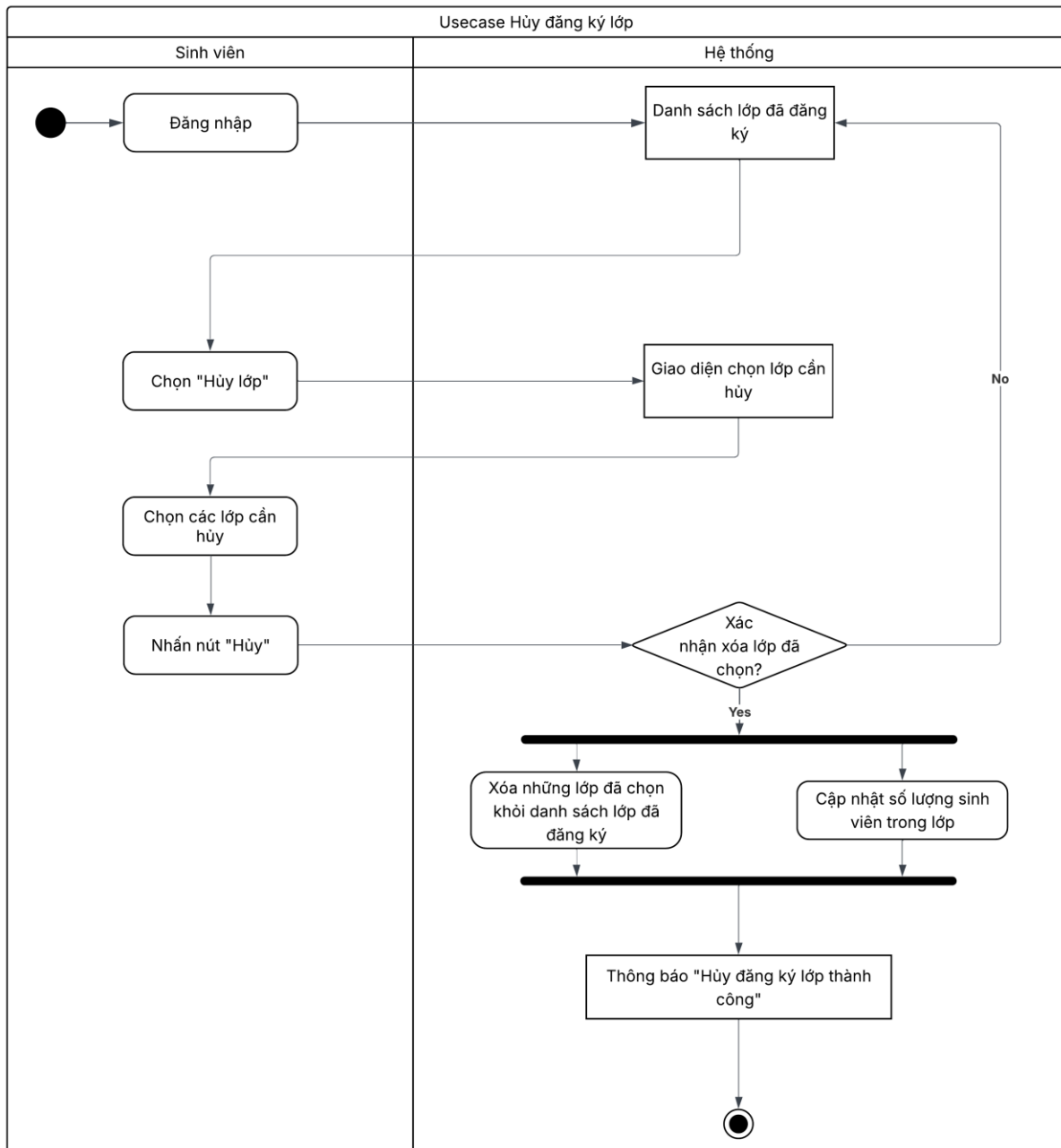


### 2.3.3 Ca sử dụng Đăng ký lớp

#### Ca sử dụng Thêm lớp đăng ký

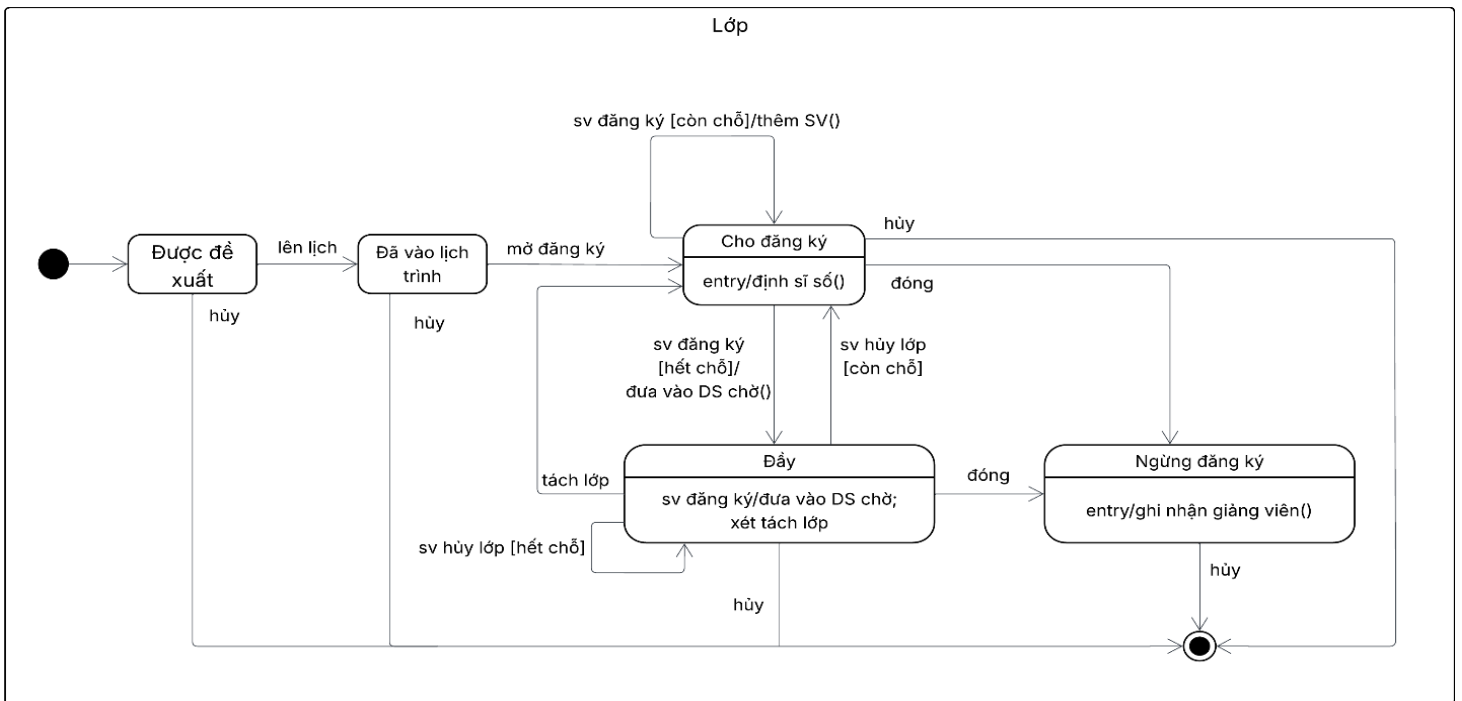


## Ca sử dụng Hủy lớp đã đăng ký



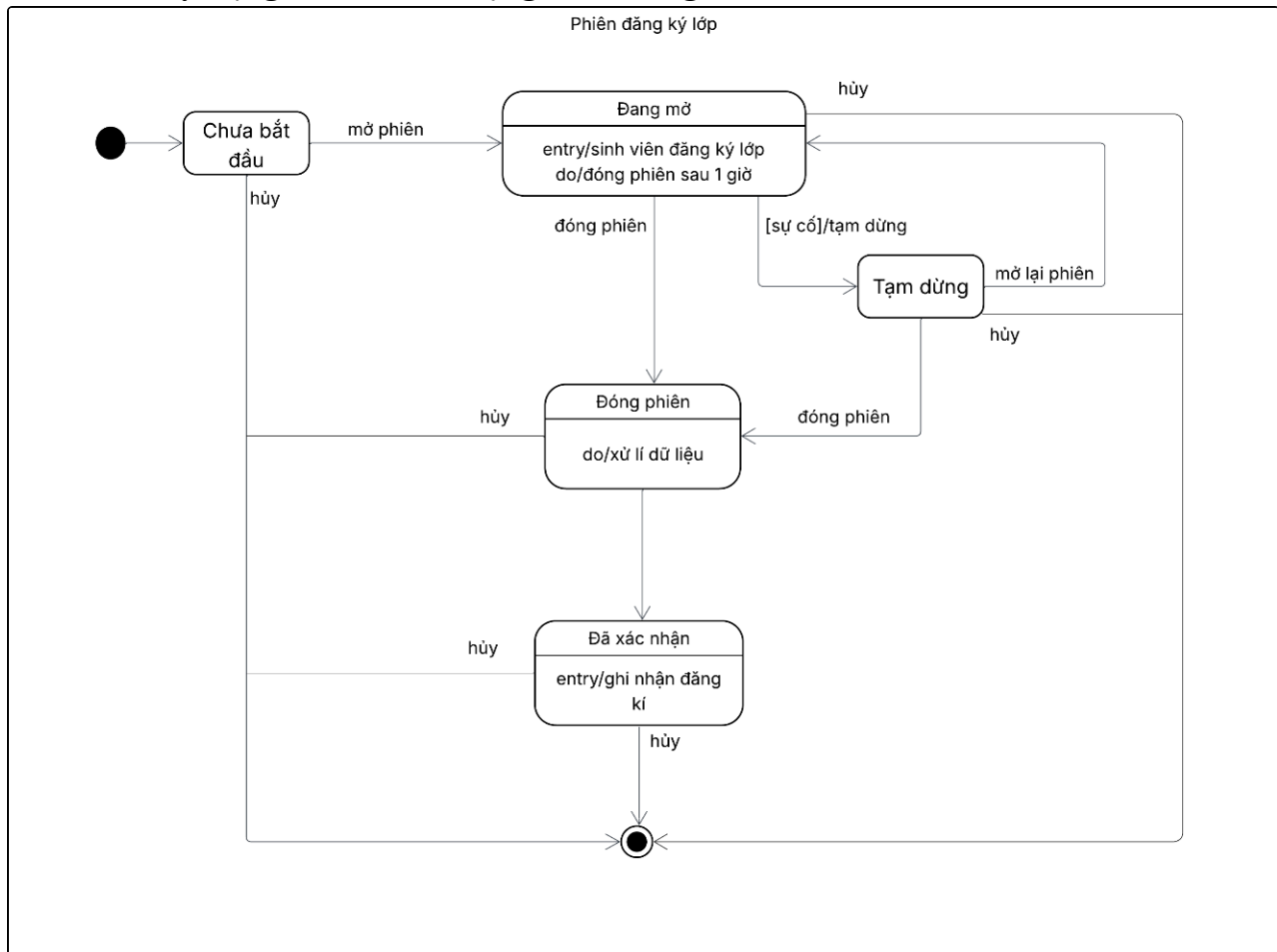
## 2.4 State Machine Diagram

- Biểu đồ máy trạng thái cho đối tượng Lớp:

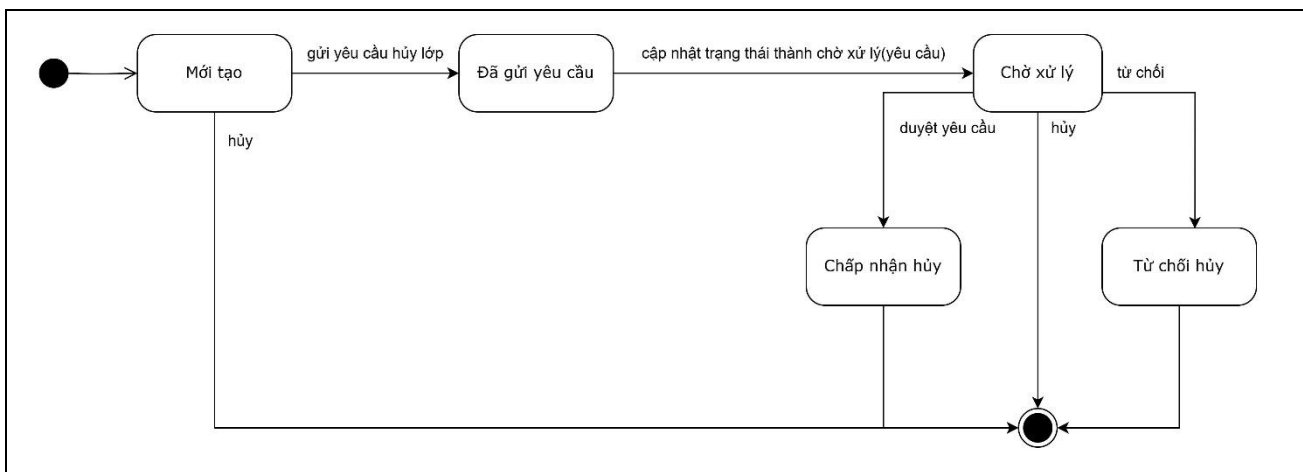




**- Biểu đồ máy trạng thái cho đối tượng Phiên đăng kí:**

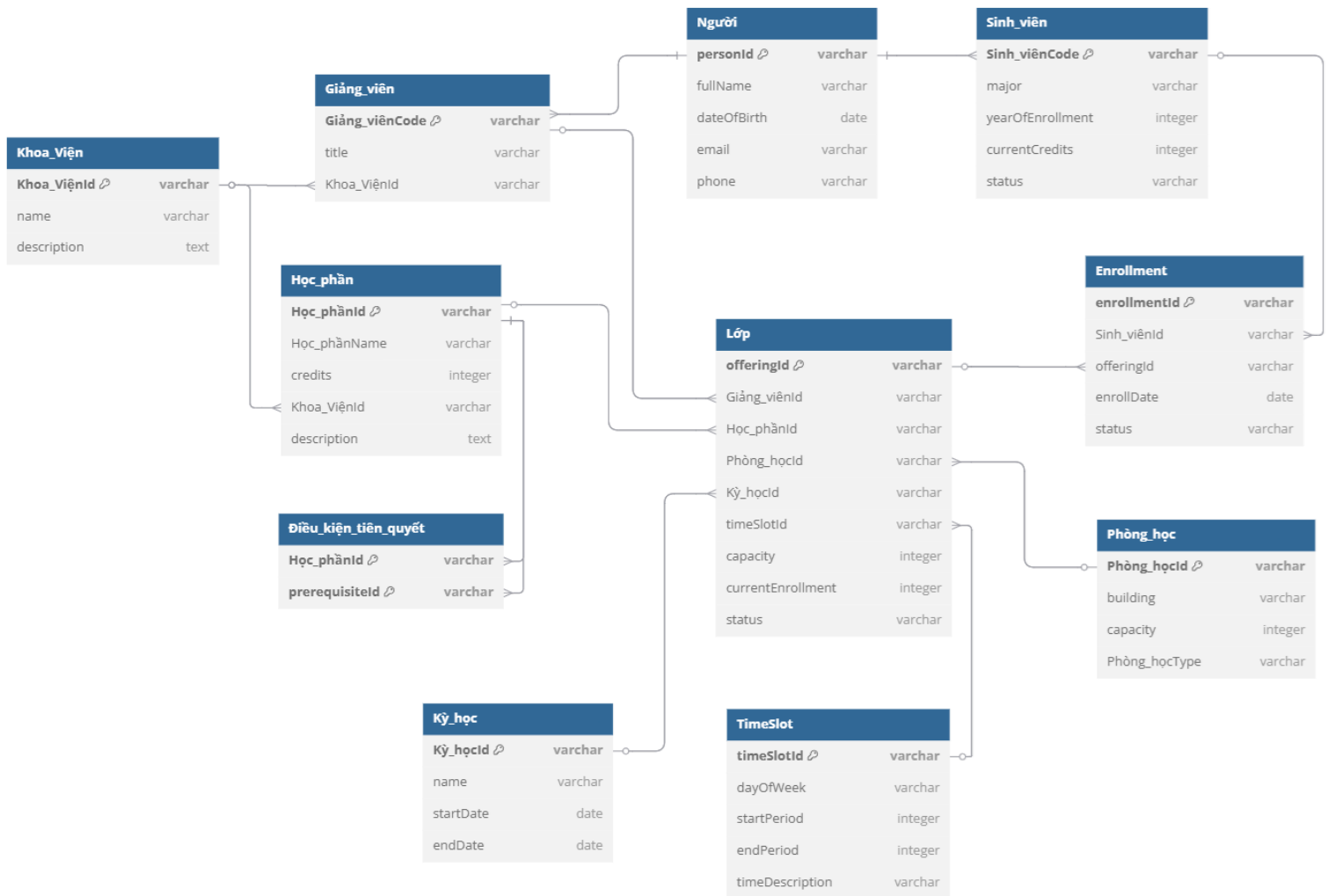


**- Biểu đồ máy trạng thái cho đối tượng Yêu cầu hủy lớp:**



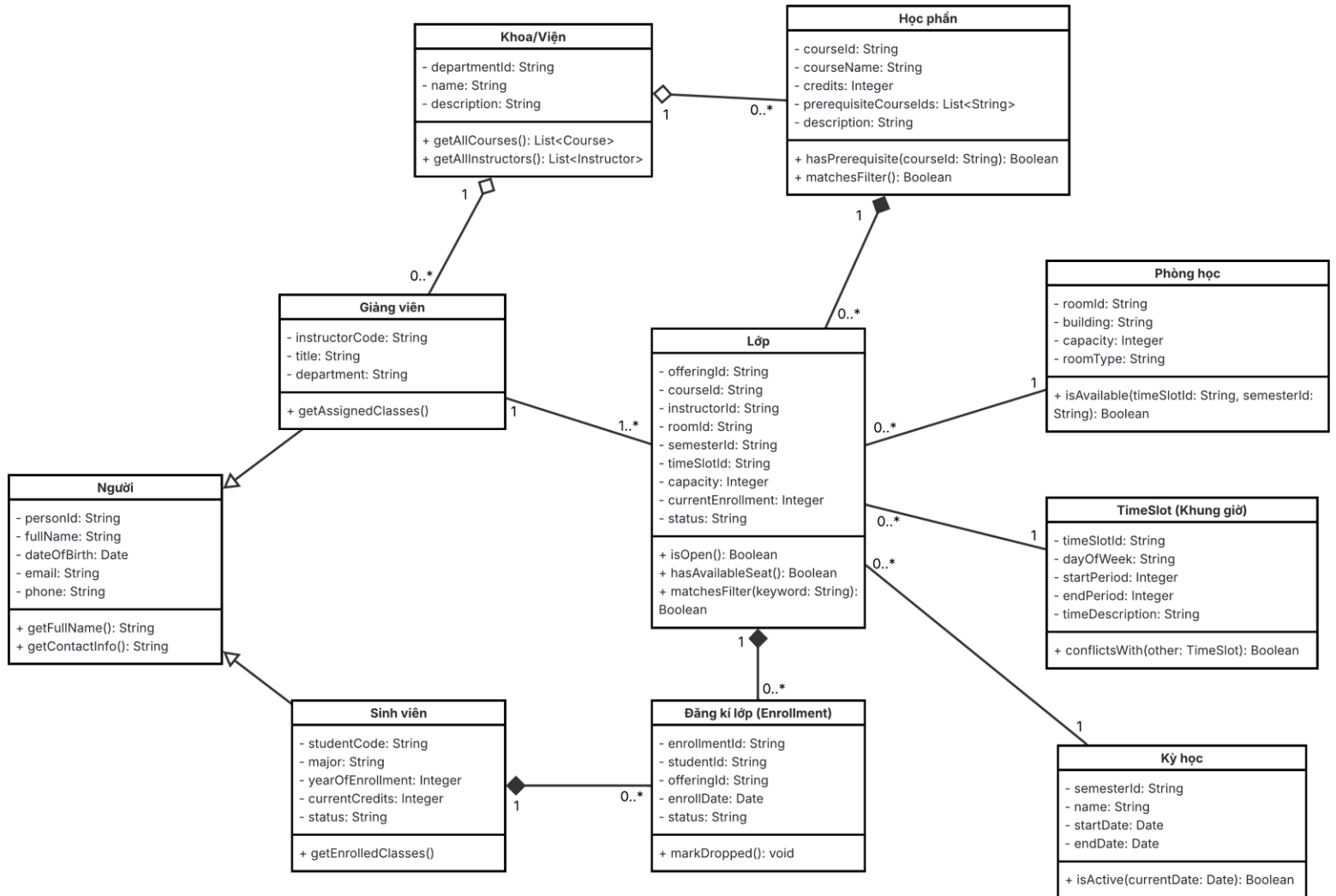
## 3. Thiết kế hệ thống

### 3.1 Database Diagram



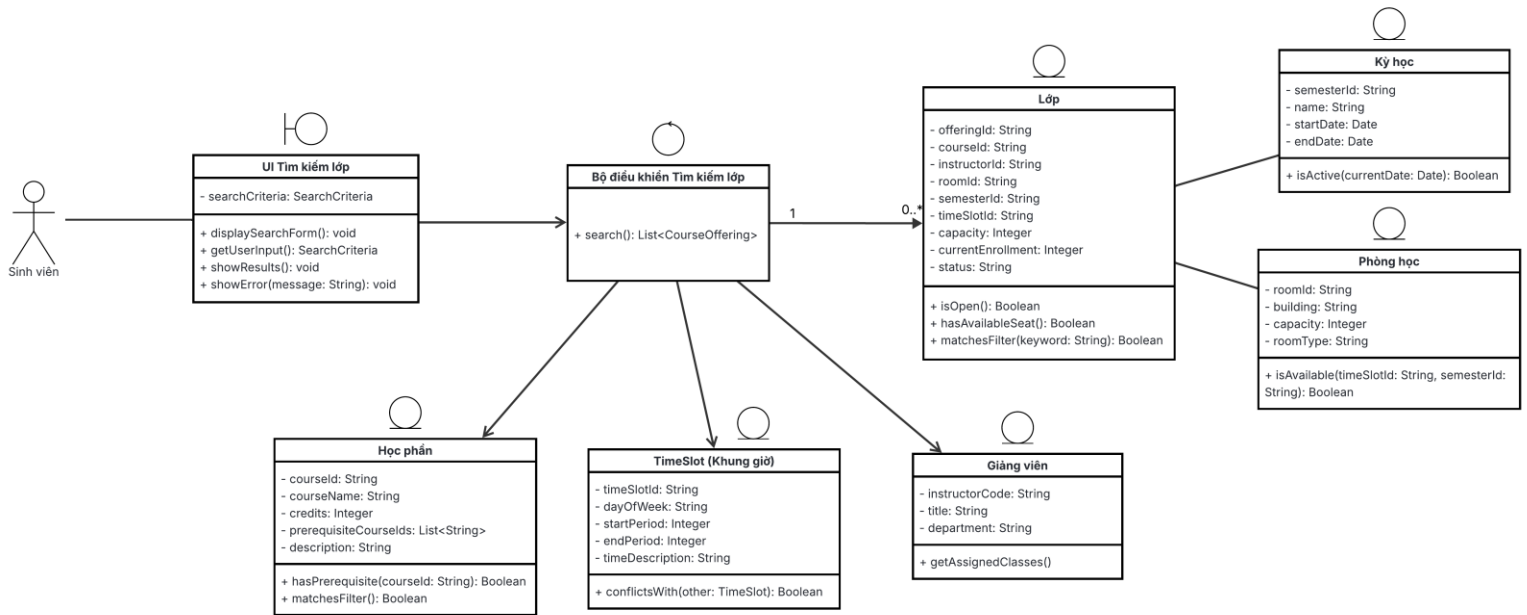
Biểu đồ quan hệ biểu diễn CSDL

## 3.2 Class Diagram

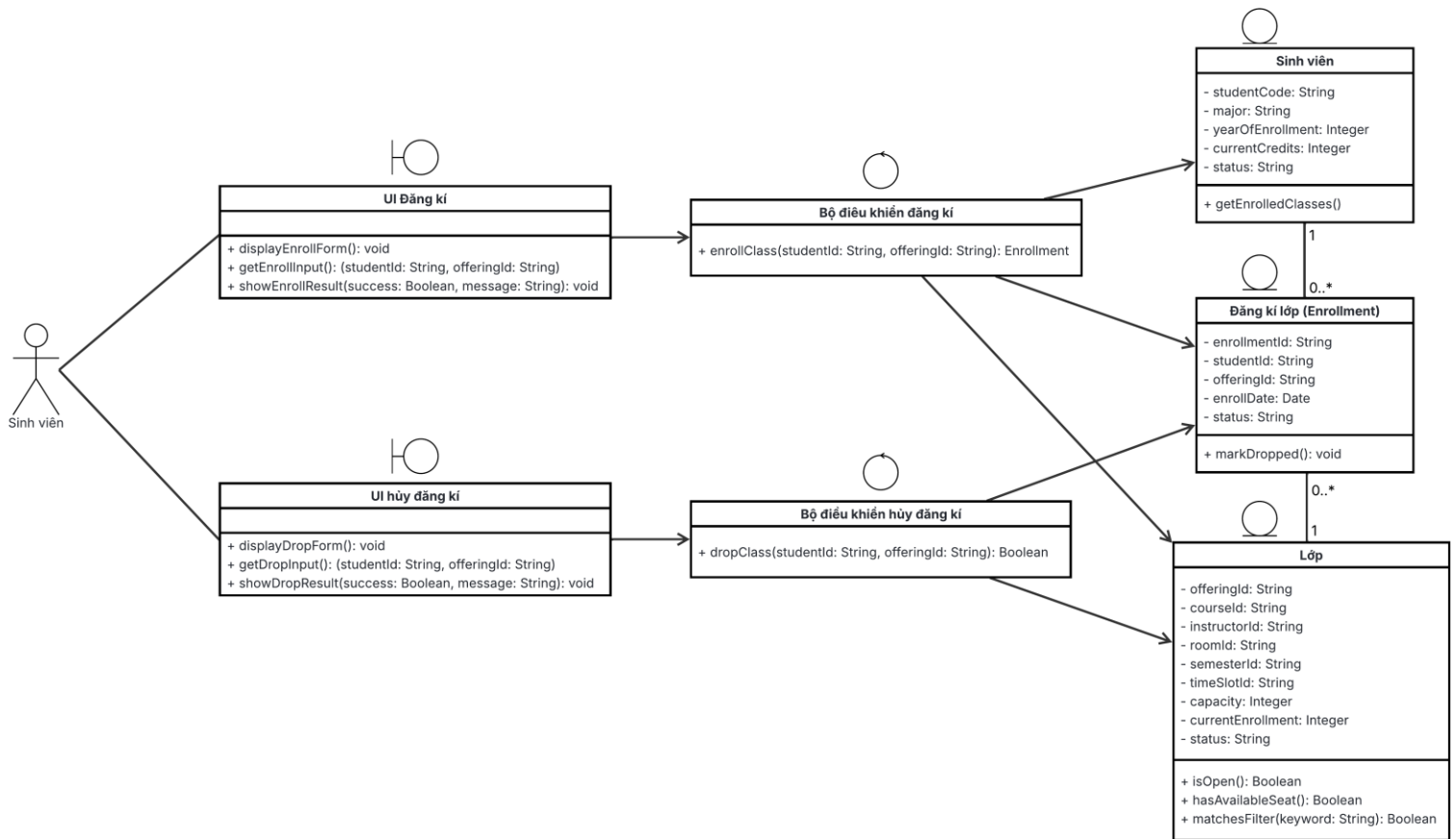


Biểu đồ lớp lĩnh vực

## Phân tích thiết kế hệ thống quản lý đăng ký lớp

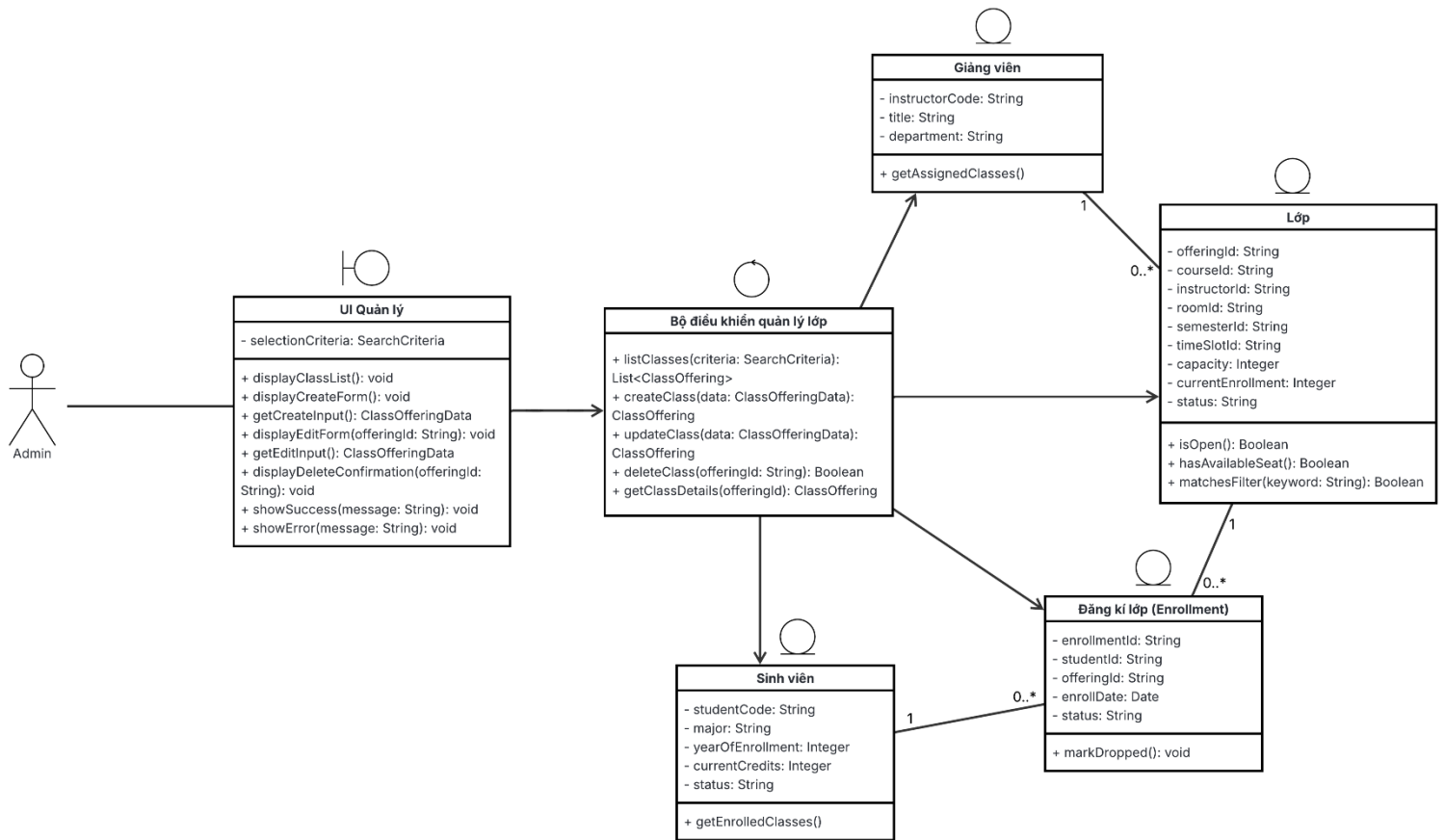


Biểu đồ lớp BCE - Tìm kiếm danh sách lớp



Biểu đồ lớp BCE - Đăng ký lớp

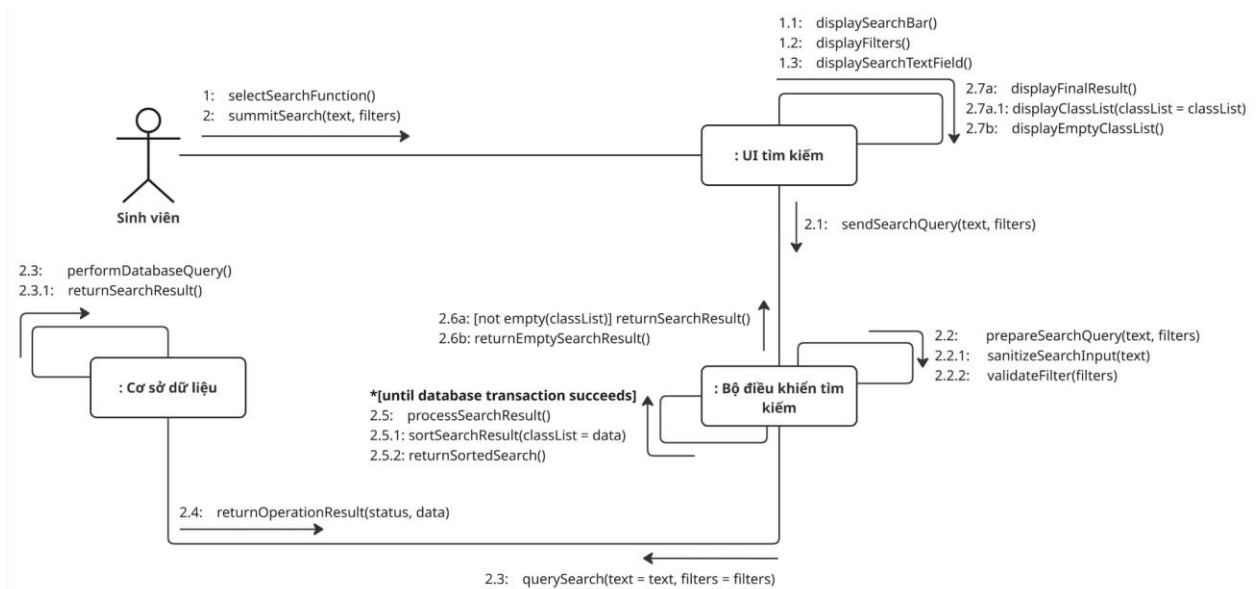
## Phân tích thiết kế hệ thống quản lý đăng ký lớp



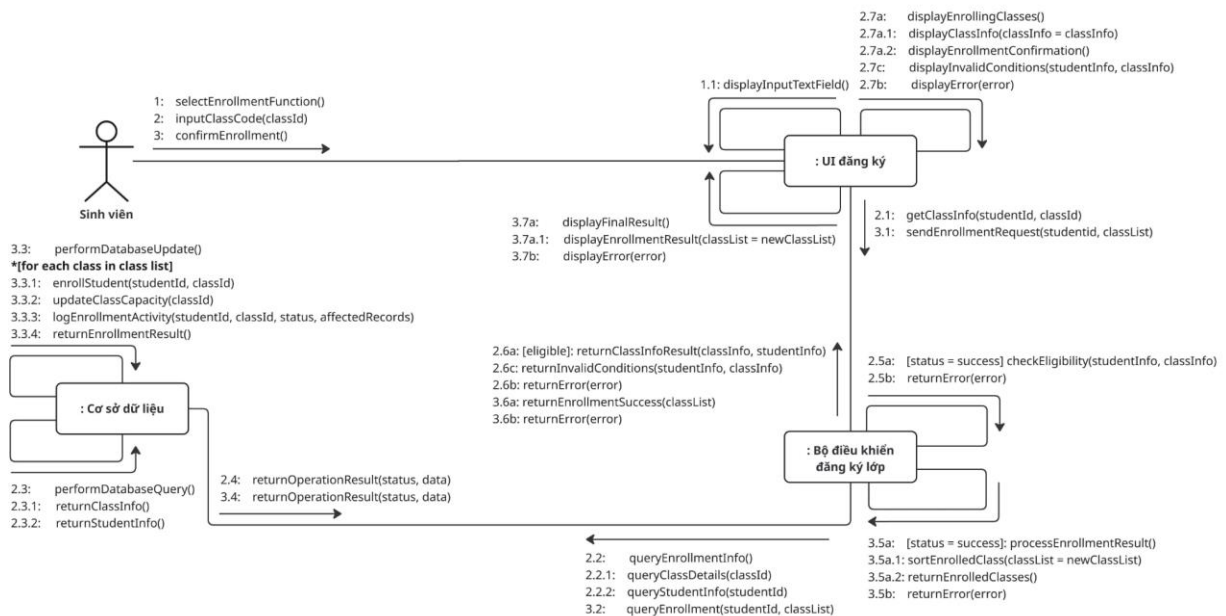
Biểu đồ lớp BCE - Quản lý lớp

## 3.3 Communication Diagram

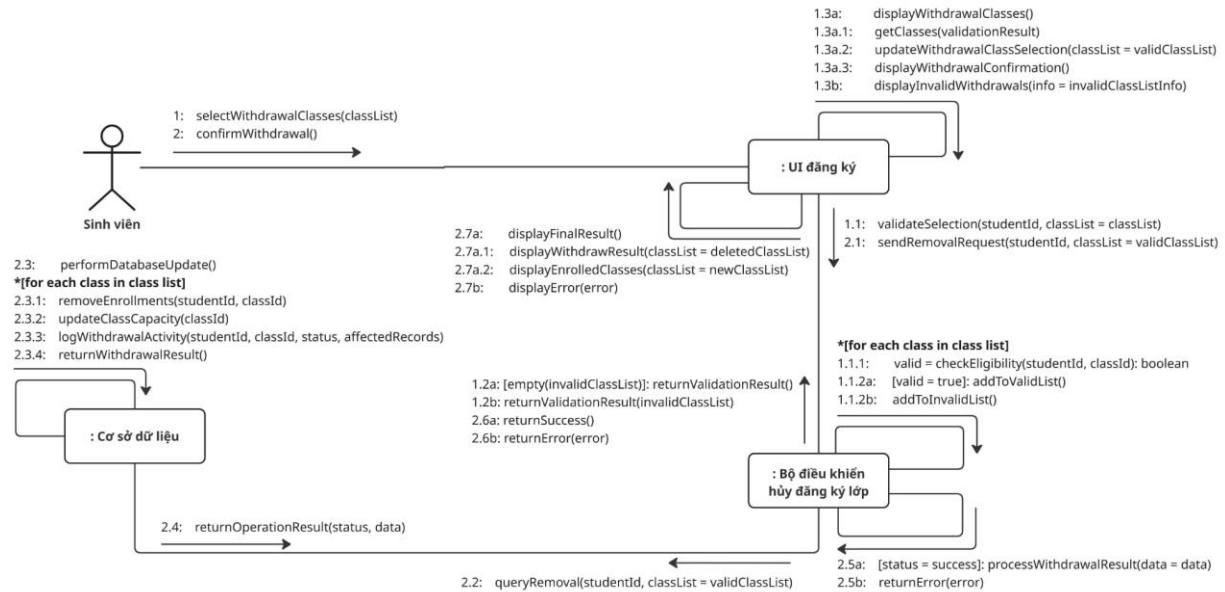
### 3.3.1 Sinh viên tìm kiếm lớp tín chỉ



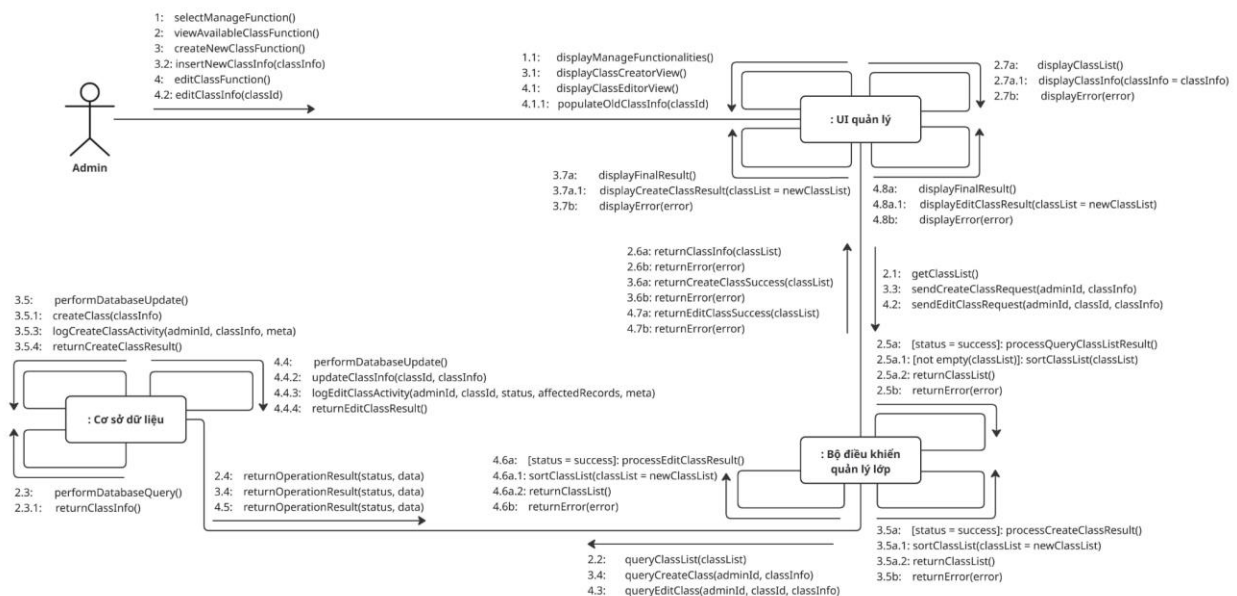
### 3.3.2 Sinh viên đăng ký lớp tín chỉ



### 3.3.3 Sinh viên hủy đăng ký lớp tín chỉ



### 3.3.4 Admin quản lý lớp



## 4. Tổng kết và hướng phát triển

Sau khi hoàn thiện thiết kế hệ thống đăng ký lớp, có thể thấy rằng giải pháp mới sẽ mang lại nhiều lợi ích rõ rệt cho cả sinh viên, giảng viên và phòng đào tạo. Về mặt tổng quan, hệ thống đã đáp ứng đầy đủ các yêu cầu ban đầu:

- Tự động hóa quy trình đăng ký, giảm thiểu các thao tác thủ công và sai sót do nhập liệu.

- Minh bạch thông tin lớp học, giúp sinh viên dễ dàng tra cứu danh sách môn, chỉ tiêu còn lại và tránh xung đột lịch.
- Hỗ trợ giảng viên theo dõi nhanh số lượng đăng ký, quản lý danh sách chờ và điều chỉnh khi cần.
- Cung cấp công cụ báo cáo, thống kê cho phòng đào tạo để đối soát, lên kế hoạch phân bổ chỉ tiêu phù hợp cho các kỳ sau.

Về kiến trúc, việc tách biệt rõ ràng giữa giao diện người dùng, phần xử lý nghiệp vụ và tầng dữ liệu không chỉ giúp hệ thống hoạt động ổn định mà còn thuận lợi cho việc bảo trì, nâng cấp về sau. Bên cạnh đó, những cơ chế bảo mật như mã hóa kết nối, lưu trữ mật khẩu dưới dạng hash và phân quyền chặt chẽ đã phần nào đảm bảo an toàn thông tin cho người dùng. Hạ tầng đã được cân nhắc để đảm bảo tính sẵn sàng cao, với các phương án sao lưu định kỳ và cân bằng tải khi cần thiết.

Tuy nhiên, ở giai đoạn thiết kế ban đầu vẫn tồn tại một số điểm cần cải thiện trong tương lai để hệ thống càng hoàn thiện và thân thiện hơn với người dùng:

1. Tích hợp thông báo tự động
2. Mở rộng giao diện và trải nghiệm di động
3. Phân tích và báo cáo nâng cao
4. Hỗ trợ phân bổ tự động và gợi ý lịch học



## Tài liệu tham khảo

[1] Tài liệu môn học

<https://datalab.vn/articles/2020-03/it3120-phan-tich-thiet-ke-he-thong-thong-tin>

[2] UML Diagram

<https://www.lucidchart.com/pages/uml-class-diagram>