

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THĂNG LONG
KHOA TOÁN TIN



BÀI TẬP LỚN

XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ THỜI KHÓA BIỂU

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

- ThS. Mai Thúy Nga

SINH VIÊN THỰC HIỆN

- A28563 - Đào Tuấn Trung
- A28832 - Nguyễn Quốc Việt
- A29208 - Nguyễn Tiến Dũng
- A29610 - Tạ Minh Nhật
- A30015 - Nguyễn Hồng Quân

Ngành: Khoa học máy tính

TRƯỜNG ĐẠI HỌC THĂNG LONG
KHOA TOÁN TIN



BÀI TẬP LỚN

XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẢN LÝ THỜI KHÓA BIỂU

GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

- ThS. Mai Thúy Nga

SINH VIÊN THỰC HIỆN

- A28563 - Đào Tuấn Trung
- A28832 - Nguyễn Quốc Việt
- A29208 - Nguyễn Tiến Dũng
- A29610 - Tạ Minh Nhật
- A30015 - Nguyễn Hồng Quân

Ngành: Khoa học máy tính

HÀ NỘI – 2019

LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn!

Hà Nội, tháng năm 20

Sinh viên thực hiện

Họ và tên sinh viên

HÀ NỘI – 2019

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN HỆ THỐNG	7
1.1. Giới thiệu bài toán.....	7
1.2. Yêu cầu bài toán.....	8
1.3. Yêu cầu nghiệp vụ	9
1.4. Sơ đồ tổng quan chức năng của hệ thống.....	10
1.5. Mô tả chức năng của hệ thống	13
1.6. Ánh xạ yêu cầu nghiệp vụ và chức năng hệ thống.....	16
1.7. Lịch trình thực hiện.....	17
CHƯƠNG 2: KIẾN TRÚC TỔNG THỂ, CÁC CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG	17
2.1. Kiến trúc tổng thể.....	17
2.2. Công nghệ sử dụng	18
CHƯƠNG 3: ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG HỆ THỐNG.....	29
USE CASE #01	29
ĐĂNG NHẬP HỆ THỐNG.....	29
USE CASE #02	30
QUẢN LÝ THÔNG TIN NGƯỜI DÙNG	30
USE CASE #03	32
PHÂN QUYỀN NGƯỜI DÙNG	32
USE CASE #04.....	33
QUẢN LÝ THÔNG TIN CÁ NHÂN	33
USE CASE #05.....	34
QUẢN LÝ HỌC PHẦN	34
USE CASE #06.....	37
QUẢN LÝ PHÒNG HỌC	37
USE CASE #07	40
QUẢN LÝ GIÁO VIÊN	40
USE CASE #08.....	43
XẾP THỜI KHÓA BIỂU.....	43
USE CASE #09.....	47
QUẢN LÝ THỜI KHÓA BIỂU	47
USE CASE #10.....	49
LỌC THÔNG TIN TÌM KIẾM	49
USE CASE #11	50

XEM THỜI KHÓA BIỂU	50
USE CASE #12.....	51
TRA CỨU THÔNG TIN	51
USE CASE #13.....	52
XUẤT FILE PDF.....	52
USE CASE #14.....	53
ĐĂNG XUẤT HỆ THỐNG.....	53
CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ API, DATABASE	54
4.1 Thiết kế kiến trúc hệ thống API.....	54
4.2 Danh sách API sử dụng trong hệ thống:	57
4.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu.....	61
CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT CÁC CHỨC NĂNG TRÊN WEB	64
5.1 Thiết kế:	64
5.1.1 Cấu trúc chung:	64
5.1.2 Thiết kế chức năng đăng nhập:	64
5.1.3 Thiết kế chức năng quản lý học phần:	65
5.1.4 Thiết kế chức năng xếp thời khóa biểu:	68
5.1.5 Thiết kế chức năng quản lý thời khóa biểu:	70
5.2 Cài đặt:	72
5.2.1 Cấu trúc thư mục mã nguồn:.....	72
5.2.2 Cấu trúc chung của một chức năng:	78
5.2.3 Cài đặt chức năng đăng nhập:	78
5.2.4 Cài đặt chức năng quản lý học phần:	79
5.2.5 Cài đặt chức năng xếp thời khóa biểu:	80
5.2.6 Cài đặt chức năng quản lý thời khóa biểu:	80
CHƯƠNG 6: THIẾT KẾ, PHÂN TÍCH VÀ CÀI ĐẶT CÁC CHỨC NĂNG TRÊN DI ĐỘNG.....	82
6.1 Sơ đồ chức năng mobile:.....	82
6.2 Đặc tả và thiết kế chức năng:	82
6.2.1 Đăng nhập:	82
6.2.2 Quản lý thông tin cá nhân:	83
6.2.3 Xem dữ liệu chuẩn bị thời khóa biểu:	83
6.2.4 Xem thời khóa biểu:	84
6.2.5 Đăng xuất:	85
6.3 Kiến trúc Framework:	86
6.4 Cài đặt chức năng.....	87
6.4.1 Đăng nhập:	87

CHƯƠNG 7: KIỂM THỬ	89
7.1 Giới thiệu chung:	89
7.2 Kiểm thử cho từng Module:	90

DANH MỤC HÌNH ẢNH SƠ ĐỒ

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Ý nghĩa

CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN HỆ THỐNG

1.1. Giới thiệu bài toán

PHẦN MỀM XẾP THỜI KHÓA BIỂU

Để có thể đăng ký học, các bộ phận của nhà trường phải phối hợp với nhau để tạo ra một thời khóa biểu toàn trường trước mỗi kì của năm học. Trong thực tế, với việc xây dựng được một thời khóa biểu hoàn chỉnh và hợp lý làm mất rất nhiều thời gian và công sức của những người chịu trách nhiệm thực hiện. Chính vì vậy bài toán sắp xếp thời khóa biểu luôn là một bài toán khó, mang tính khoa học đồng thời tính thực tiễn cũng rất cao.

Với vai trò là một người phát triển phần mềm, nhóm xây dựng một phần mềm để tin học hóa việc làm thời khóa biểu. Phần mềm đáp ứng được việc quản lý thời khóa biểu cho tất cả các ngành học trong trường theo từng kì và nhóm học (ví dụ tại đại học Thăng Long được chia làm 3 kì học, mỗi kì học lại chia thành 3 nhóm học).

Phần mềm xếp thời khóa biểu sẽ đảm bảo một thời khóa biểu “đúng” với sự sắp xếp tối ưu nhất có thể để các môn học không bị trùng giờ. Dữ liệu được lưu trữ dùng cho nhiều việc khác trong nhà trường. Phần mềm sẽ giúp ích được ít nhiều phòng đào tạo trong việc quản lý thời khóa biểu toàn trường một cách dễ dàng hơn.

1.2. Yêu cầu bài toán

Phần mềm xếp thời khóa biểu của nhóm có thể chạy trên được trên cả 2 nền tảng là Web và Mobile (hệ điều hành IOS). Một số chức năng chính của phần mềm xếp thời khóa biểu bao gồm: chuẩn bị dữ liệu cho thời khóa biểu, tạo thời khóa biểu, sử dụng thời khóa biểu

1.2.1 Chuẩn bị dữ liệu cho thời khóa biểu:

Một thời khóa biểu hoàn chỉnh cần rất nhiều yếu tố liên quan, kết hợp với nhau tạo thành. Chính vì vậy mà việc chuẩn bị dữ liệu cho thời khóa biểu là hết sức quan trọng. Những dữ liệu cần chuẩn bị cho công việc tạo thời khóa biểu toàn trường như: dữ liệu về học phần, dữ liệu về phòng học, dữ liệu về giáo viên, ...Thông tin về lớp bao gồm: học phần, phòng học, ca học, giáo viên dạy, số lượng sinh viên tối đa trong một lớp.

1.2.2 Tạo thời khóa biểu:

Sau khi đã có dữ liệu các phần đầy đủ thì công việc tiếp theo là kết hợp được các dữ liệu đó lại thành một thời khóa biểu đầy đủ và chính xác. Người mở lớp của từng bộ môn sẽ tạo thời khóa biểu cho các học phần trong phạm vi phụ trách của bộ môn. Phòng đào tạo sẽ quản lý về các dữ liệu và tổng hợp lại những yêu cầu tạo thời khóa biểu của từng bộ môn để tạo thành một thời khóa biểu toàn trường.

1.2.3 Sử dụng thời khóa biểu:

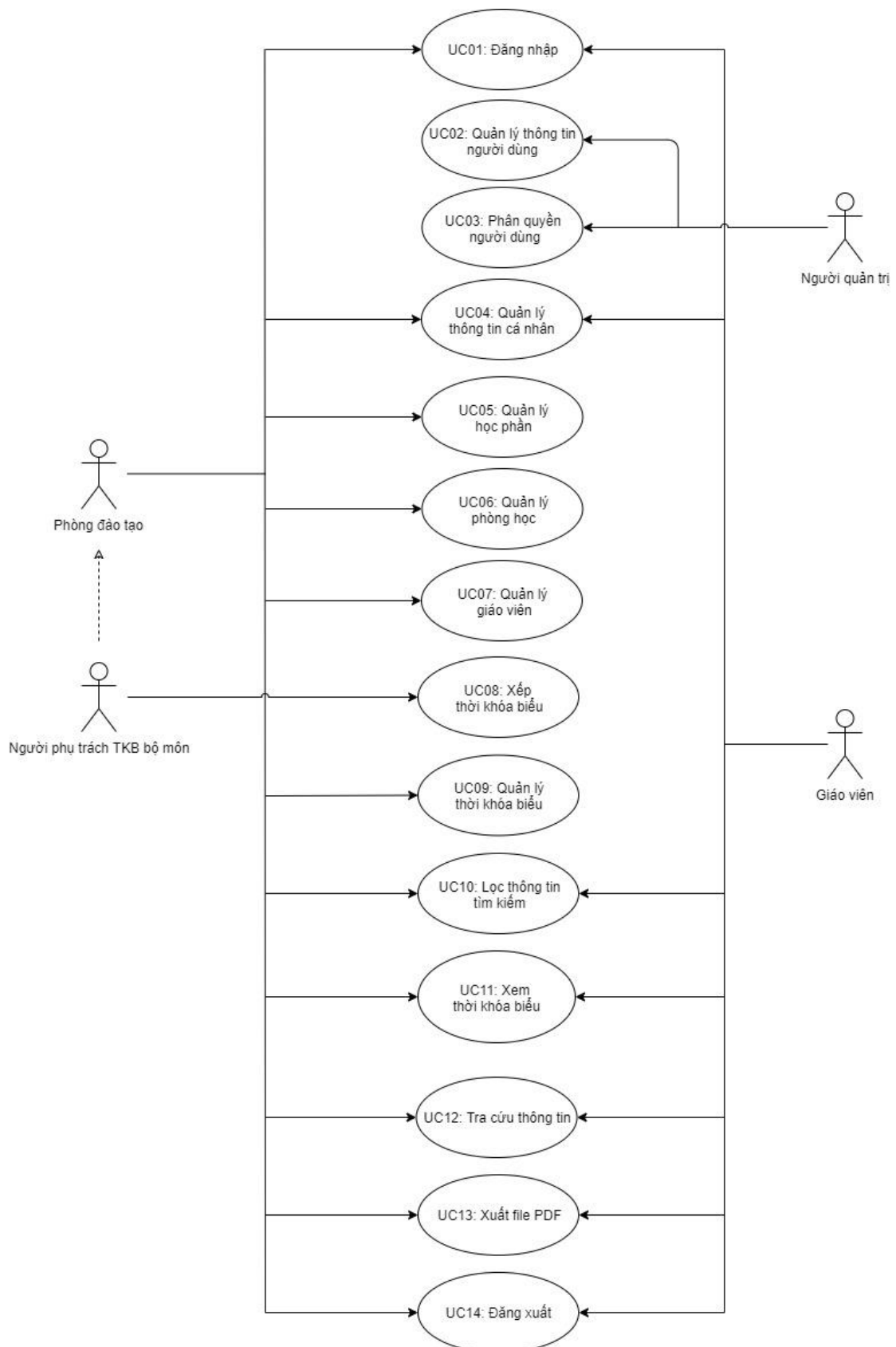
Giáo viên có thể xem được thời khóa biểu toàn trường hoặc là thời khóa biểu của cá nhân, của bộ môn tùy theo vào mục đích của mình. Hệ thống sẽ hiển thị view thời khóa biểu tùy theo vào đối tượng và mục đích sử dụng.

1.3. Yêu cầu nghiệp vụ

- **BR1:** Đăng nhập
- **BR2:** Người dùng
 - + **BR2.1:** Quản lý thông tin người dùng
 - + **BR2.2:** Phân quyền người dùng
 - + **BR2.3:** Quản lý thông tin cá nhân
- **BR3:** Thời khóa biểu
 - + **BR3.1:** Quản lý học phần
 - + **BR3.2:** Quản lý phòng học
 - + **BR3.3:** Quản lý giáo viên
 - + **BR3.4:** Xếp thời khóa biểu
 - + **BR3.5:** Quản lý thời khóa biểu
 - + **BR3.6:** Lọc thông tin tìm kiếm
 - + **BR3.7:** Xem thời khóa biểu
 - + **BR3.8:** Tra cứu thông tin
 - + **BR3.9:** Xuất file PDF
- **BR4:** Đăng xuất

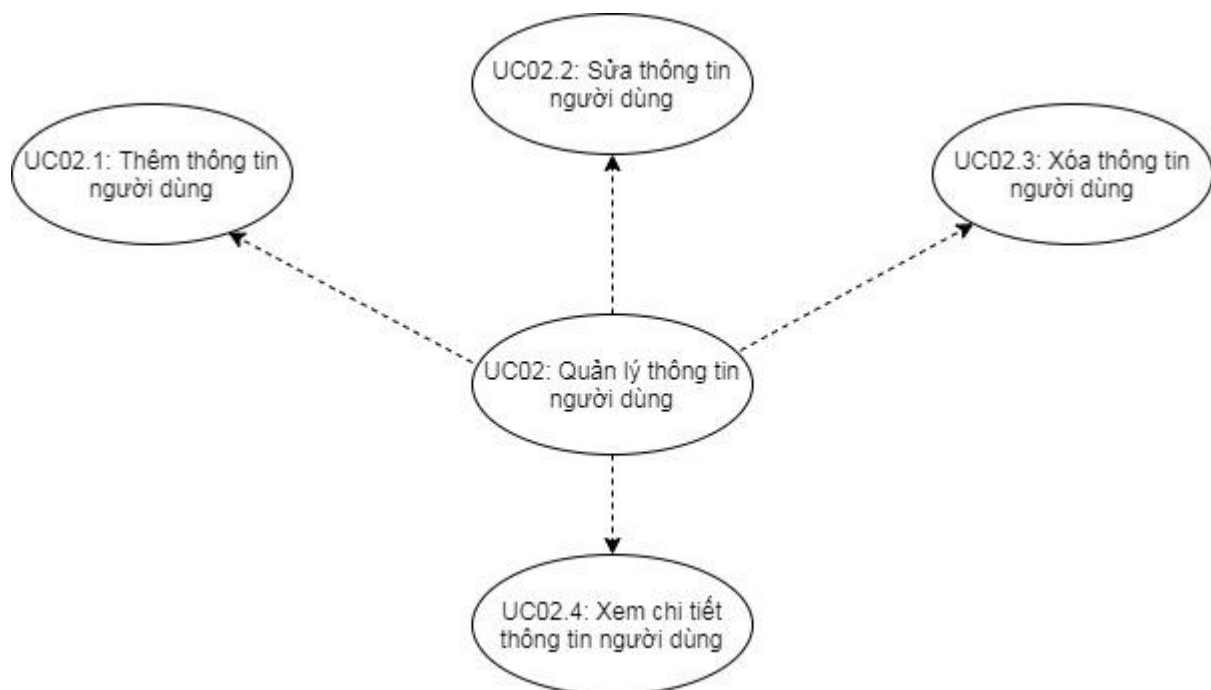
1.4. Sơ đồ tổng quan chức năng của hệ thống

1.4.1 Chức năng chính

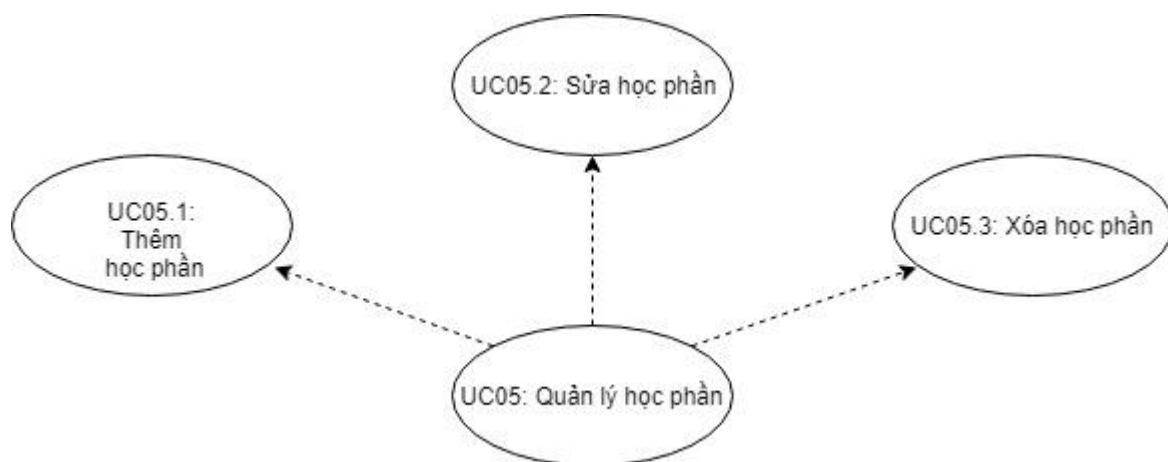


Hình 1: Sơ đồ Use-case của phần mềm xếp thời khóa biểu

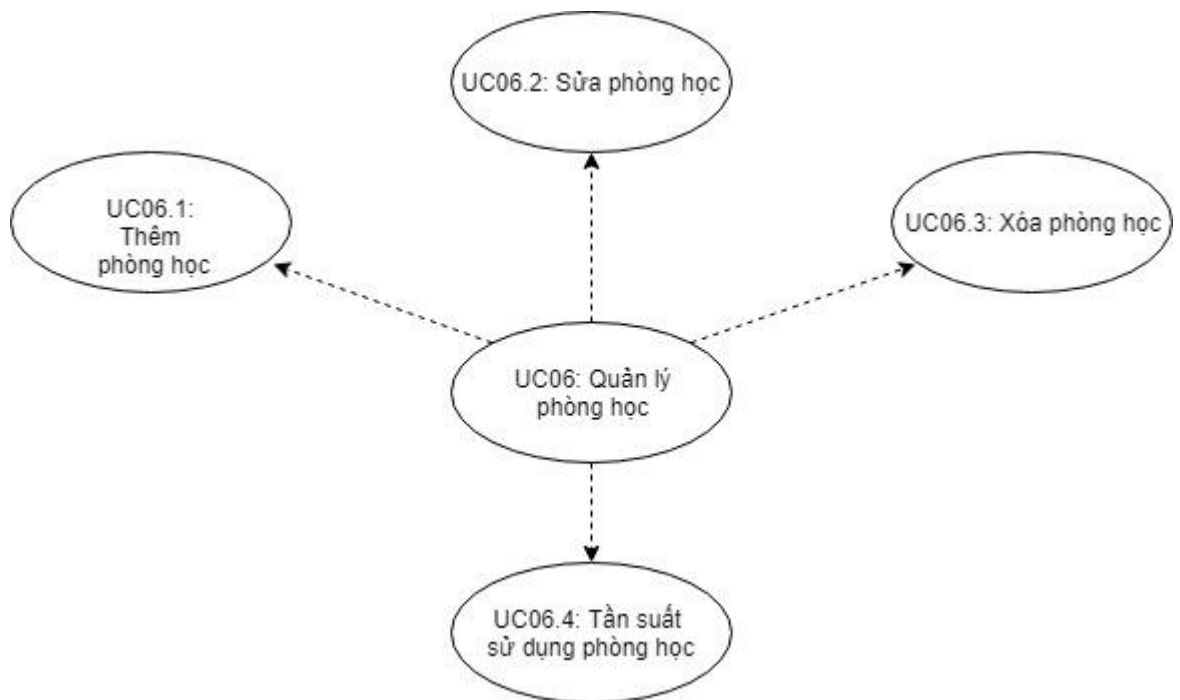
1.4.2 Chức năng mở rộng



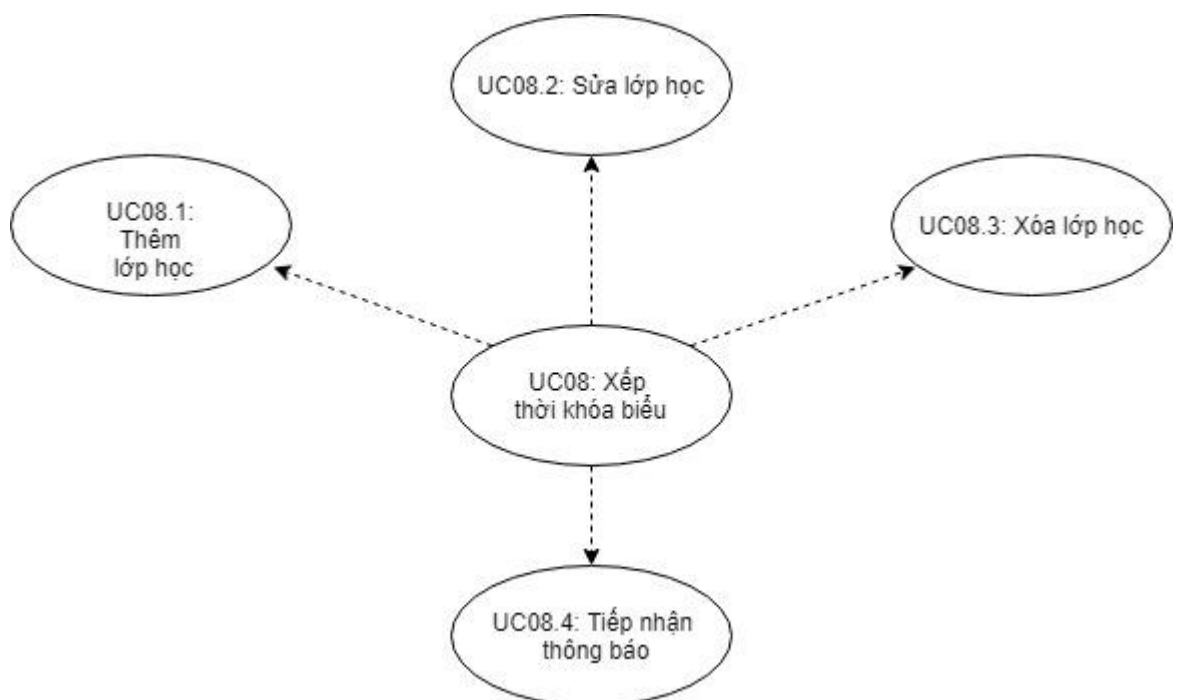
Hình 2: Quản lý thông tin người dùng



Hình 3: Quản lý học phần



Hình 4: Quản lý phòng học



Hình 5: Xếp thời khóa biểu

1.5. Mô tả chức năng của hệ thống

1.5.1 Các tác nhân tham gia hệ thống

- **Người quản trị:** là người chịu trách nhiệm cho việc quản lý thông tin người dùng và phân quyền cho người dùng.
- **Phòng đào tạo:** là người phụ trách chung về chương trình học, các học phần trong chương trình học theo từng ngành, từng nhóm học. Phòng đào tạo là người duyệt thời khóa biểu cuối cùng trước khi đưa lên thời khóa biểu chính thức của toàn trường.
- **Người phụ trách TKB bộ môn:** trong từng bộ môn khác nhau thì chỉ có người phụ trách về thời khóa biểu mới có thể mở lớp.
- **Người sử dụng:** là các giáo viên đang giảng dạy trong nhà trường. Mỗi giáo viên đều được cấp một tài khoản đăng nhập để xem thời khóa biểu của bộ môn mình cũng như thời khóa biểu toàn trường.

1.5.2 Các chức năng hệ thống

- **UC #01 – Đăng nhập:** Hệ thống cho phép các tác nhân (Người quản trị, người sử dụng, phòng đào tạo, người mở lớp) đăng nhập vào hệ thống sau khi điền thông tin tên đăng nhập và mật khẩu. Sau khi đăng nhập vào hệ thống, người dùng có thể sử dụng các chức năng của hệ thống tùy vào quyền hạn tài khoản.
- **UC #02 – Quản lý thông tin người dùng:** Chức năng cho phép người quản trị có thể quản lý được thông tin của người dùng. Chức năng bao gồm việc thêm, sửa, xóa thông tin người dùng.
- **UC #03 – Phân quyền người dùng:** Chức năng cho phép người quản trị có thể cấp quyền người dùng tùy vào mục đích của người sử dụng. Mỗi quyền được cấp sẽ có quyền hạn sử dụng hệ thống khác nhau.
- **UC #04 – Quản lý thông tin cá nhân:** Chức năng cho phép các tác nhân có thể quản lý được thông tin cá nhân của mình. Tác nhân có thể xem thông tin cá nhân cũng như sửa thông tin cá nhân của mình.
- **UC #05 – Quản lý học phần:** Chức năng cho phép phòng đào tạo có thể quản lý được các học phần trong trường học. Thông tin về học phần bao gồm: Mã học phần, tên học phần, số tín chỉ của học phần, bộ

môn phụ trách học phần, ... Chức năng bao gồm việc thêm, sửa, xóa học phần.

- **UC #06 – Quản lý phòng học:** Việc mỗi phòng học được sắp xếp như nào trong mỗi thời khóa biểu sao cho hợp lý là rất quan trọng. Chức năng cho phép phòng đào tạo có thể thêm, sửa, xóa phòng học cũng như có thể kiểm tra tần suất sử dụng phòng học theo từng mốc thời gian.
- **UC #07 – Quản lý giáo viên:** Chức năng cho phép phòng đào tạo có thể quản lý được các giáo viên trong trường. Sắp xếp giáo viên này thuộc bộ môn nào cũng như xem được những môn mà giáo viên đó phụ trách dạy học.
- **UC #08 – Xếp thời khóa biểu:** Chức năng cho phép người phụ trách bộ môn có thể tạo thời khóa biểu cho các học phần trong phạm vi phụ trách của bộ môn.
- **UC #09 – Quản lý thời khóa biểu:** Phòng đào tạo sau khi nhận được thời khóa biểu của từng bộ môn sẽ duyệt lại tất cả để tạo thành thời khóa biểu chung cho toàn trường.
- **UC #10 – Lọc thông tin tìm kiếm:** Chức năng cho phép actor có thể lọc danh sách theo nhu cầu để thuận tiện hơn cho phiên làm việc của mình.
- **UC #11 – Xem thời khóa biểu:** Người dùng có thể xem lại được thời khóa biểu sau khi đã được tạo trên hệ thống. Tùy vào mục đích và vai trò mà thời khóa biểu có thể view dưới nhiều dạng khác nhau.
- **UC #12 – Tra cứu thông tin:** Chức năng cho phép người dùng có thể tìm kiếm thông tin trong trang danh sách mà mình muốn một cách nhanh chóng.
- **UC #13 – Xuất file PDF:** Chức năng cho phép người dùng có xuất thời khóa biểu ra dạng file PDF.

- **UC #14 – Đăng xuất:** Chức năng cho phép người dùng có thể đăng xuất ra khỏi hệ thống sau khi kết thúc phiên làm việc của mình.

1.6. Ánh xạ yêu cầu nghiệp vụ và chức năng hệ thống

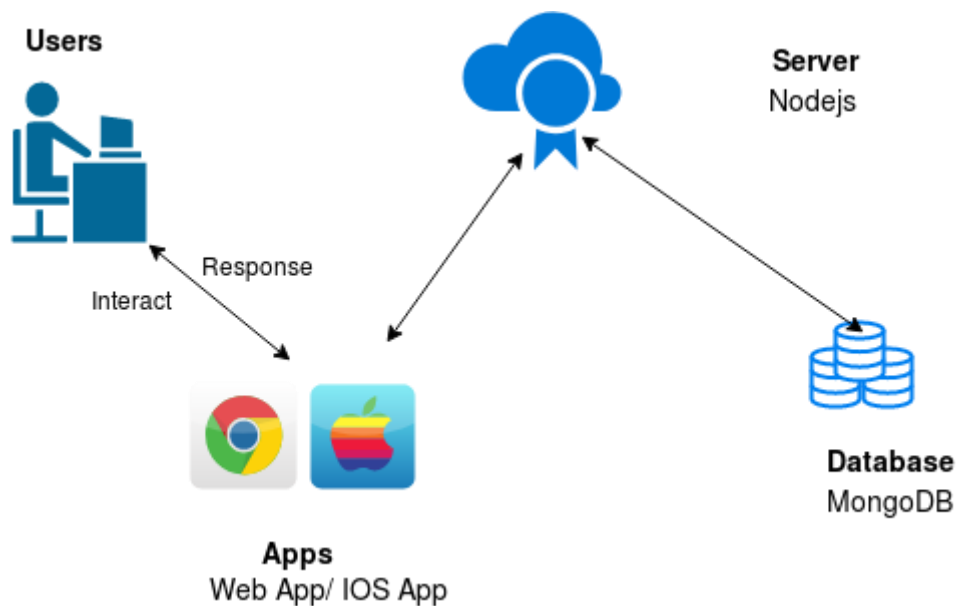
BR	Mô tả	UC
BR1: Đăng nhập		
BR1	Đăng nhập	UC #01
BR2: Người dùng		
BR2.1	Quản lý thông tin người dùng	UC #02
BR2.2	Phân quyền người dùng	UC #03
BR2.3	Quản lý thông tin cá nhân	UC #04
BR3: Thời khóa biểu		
BR3.1	Quản lý học phần	UC #05
BR3.2	Quản lý phòng học	UC #06
BR3.3	Quản lý giáo viên	UC #07
BR3.4	Xếp thời khóa biểu	UC #08
BR3.5	Quản lý thời khóa biểu	UC #09
BR3.6	Lọc thông tin tìm kiếm	UC #10
BR3.7	Xem thời khóa biểu	UC #11
BR3.8	Tra cứu thông tin thời khóa biểu	UC #12
BR3.9	Xuất file PDF	UC #13
BR4: Đăng xuất		
BR4	Đăng xuất	UC #14

1.7. Lịch trình thực hiện

CHƯƠNG 2: KIẾN TRÚC TỔNG THỂ, CÁC CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

2.1. Kiến trúc tổng thể

2.1.1 Sơ đồ kiến trúc



2.1.2 Mô tả kiến trúc

Cũng giống như đa số các phần mềm hiện nay, hệ thống này được chia làm 2 phần: Client và Server. Mỗi phần đều có những chức năng và đặc điểm riêng của chúng.

- **Client:** (Web App và IOS App)
 - o Đây là nơi duy nhất người dùng có thể nhìn thấy, nhằm mục đích tương tác với ứng dụng này.
 - o Sau khi nhận các yêu cầu từ người dùng, Client sẽ giao tiếp với Server thông qua các endpoints.

- **Server:** (Server được tạo qua Node.js và kết nối với CSDL tạo bởi MongoDB)
 - o Server là nơi trực tiếp xử lý mọi request của client và trả lại những thông tin nếu cần thiết
 - o Các endpoints (APIs) của server sẽ được thiết kế theo phong cách RESTful, nhằm mục đích dễ phát triển và sử dụng.

2.2. Công nghệ sử dụng

2.2.1 Javascript



JavaScript là một ngôn ngữ lập trình đa nền tảng, ngôn ngữ lập trình kịch bản, hướng đối tượng. JavaScript là một ngôn ngữ nhỏ và nhẹ. Khi nằm bên trong một môi JavaScript có thể kết nối tới các object của môi trường đó và cung cấp các cách quản lý chúng.

Các lí do để sử dụng JS:

- Không cần một compiler vì web browser có thể biên dịch nó bằng HTML
- Nó dễ học hơn các ngôn ngữ lập trình khác;

- Lỗi dễ phát hiện hơn và vì vậy dễ sửa hơn
- Nó có thể được gắn trên một số element của trang web hoặc event của trang web như là thông qua click chuột hoặc di chuột tới
- JS hoạt động trên nhiều trình duyệt, nền tảng
- Có thể sử dụng JavaScript để kiểm tra input và giảm thiểu việc kiểm tra thủ công khi truy xuất qua database
- Hỗ trợ sẵn JSON, tiện lợi khi sử dụng noSQL (MongoDB)
- Giúp website tương tác tốt hơn với khách truy cập
- Nhanh hơn và nhẹ hơn các ngôn ngữ lập trình khác

Ngoài ra, Javascript cũng là nền tảng để tạo nên Angular và NodeJS, là hai ngôn ngữ sẽ được sử dụng chính cho phần mềm này.

2.2.1.1 Angular

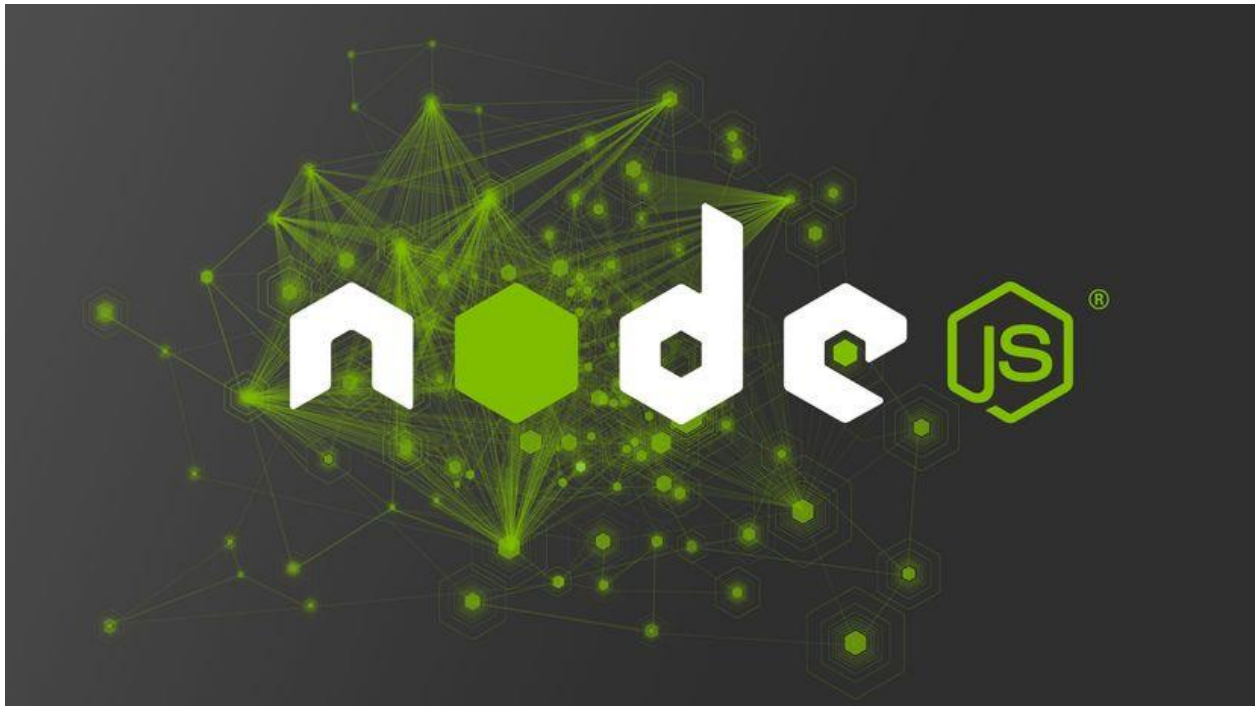


Angular là một Javascript Framework được tạo ra để xây dựng các ứng dụng web động (Dynamic Web App), nó thường được xây dựng để tạo ra các **Single Page Application** (SPA). Angular hoạt động dựa trên việc mở rộng thêm các thuộc tính (attribute) cho các thẻ của HTML. Angular là một nền tảng miễn phí và được hàng ngàn lập trình viên ưa chuộng.

Thực tế Angular có 2 phiên bản hoàn toàn khác nhau, AngularJS và Angular.

- **AngularJS:** là phiên bản đầu tiên của Angular dựa trên Javascript, được xây dựng theo mô hình **MVC** (Model-View-Controller).
 - **Model:** là thành phần trung tâm thể hiện hành vi của ứng dụng và quản lý dữ liệu.
 - **View:** được tạo ra dựa trên thông tin của Model.
 - **Controller:** đóng vai trò trung gian giữa Model và View để xử lý logic.
- **Angular:** là các phiên bản cải tiến hơn của AngularJS với lối tư duy hoàn toàn khác AngularJS. Nó được xây dựng dựa trên TypeScript.
 - **Component:** là ý tưởng chủ đạo của Angular 4. Component được Angular 4 áp dụng để tạo cấu trúc code rõ ràng và có khả năng tái sử dụng lại các component có sẵn.
 - **TypeScript:** được Microsoft phát triển để viết mã Javascript mang phong cách hướng đối tượng (Object-oriented). TypeScript mang một số tính năng như Javascript như: kế thừa, kiểu dữ liệu, hàm khởi tạo... Có thể nói, TypeScript làm cho Javascript mang phong cách rất “Java”. Về mặt bản chất nhiều cú pháp của không được trình duyệt hiểu, vì vậy nó không thể chạy trực tiếp trên trình duyệt, vì vậy cần 1 bước đó là biên dịch (compile) mã TypeScript thành Javascript thông thường. Vai trò của TypeScript như là một ngôn ngữ trung gian, nó thường được biết tới như là **Language specification** (Đặc tả ngôn ngữ).

2.2.1.2 NodeJS



Node.js là một nền tảng chạy trên môi trường V8 JavaScript runtime - một trình thông dịch JavaScript cực nhanh chạy trên trình duyệt Chrome. Bình thường thì ta cũng có thể tải bộ V8 và nhúng nó vào bất cứ thứ gì; Node.js làm điều đó đối với các web server. JavaScript suy cho cùng cũng chỉ là một ngôn ngữ - vậy thì không có lý do gì để nói nó không thể sử dụng trên môi trường server tốt như là trong trình duyệt của người dùng được.

Lý do sử dụng:

- Có thể tạo server trong vài dòng lệnh
- Nodes chạy đa nền tảng phía Server, sử dụng kiến trúc hướng sự kiện Event-driven, cơ chế non-blocking I/O làm cho nó nhẹ và hiệu quả.
- Có rất nhiều các packages được hỗ trợ và phát triển bởi nhiều người dùng

2.2.2 MongoDB

a. NoSQL

NoSQL là 1 dạng CSDL mã nguồn mở không sử dụng T-SQL để truy vấn thông tin. NoSQL viết tắt bởi: None-Relational SQL, hay có nơi thường gọi là Not-Only SQL.

NoSQL được phát triển trên Javascript Framework với kiểu dữ liệu là JSON và dạng dữ liệu theo kiểu key và value (1 đặc trưng về dữ liệu trong JSON).

NoSQL ra đời như là 1 mảnh vá cho những khuyết điểm và thiếu sót cũng như hạn chế của mô hình dữ liệu quan hệ RDBMS về tốc độ, tính năng, khả năng mở rộng, memory cache,...

Với NoSQL bạn có thể mở rộng dữ liệu mà không lo tới những việc như tạo khóa ngoại, khóa chính, kiểm tra ràng buộc, .v.v... Vì NoSQL không hạn chế việc mở rộng dữ liệu nên tồn tại nhiều nhược điểm như: sự phụ thuộc của từng bản ghi, tính nhất quán, toàn vẹn dữ liệu,....nhưng chúng ta có thể chấp nhận những nhược điểm đó để khiến ứng dụng cải thiện hiệu suất cao hơn khi giải quyết những bài toán lớn về hệ thống thông tin, phân tán hay lưu trữ dữ liệu.

Với các CSDL quan hệ, chi phí triển khai cũng như phát triển các ứng dụng sử dụng CSDL quan hệ cũng rất tốn kém và điều quan trọng được bộc lộ rõ khi truy vấn 1 lượng bản ghi lớn trong thời gian rất dài. Tiếp đó những thiết bị cầm tay như smartphone thì không phù hợp để triển khai CSDL quan hệ vì dung lượng bộ nhớ thấp và khả năng xử lý kém hơn máy tính. Và còn rất nhiều lí do khác nữa để chúng ta quyết định việc áp dụng NoSQL vào trong dự án của mình. Bạn có thể tham khảo thêm những thông tin khác về NoSQL trên mạng.

NoSQL được sử dụng ở đâu? NoSQL được sử dụng ở rất nhiều công ty, tập đoàn lớn, ví dụ như FaceBook sử dụng Cassandra do Facebook phát triển, Google phát triển và sử dụng BigTable,....

b. MongoDB

MongoDB là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở thuộc họ NoSQL. Nó được thiết kế theo kiểu hướng đối tượng, các bảng trong MongoDB được cấu trúc rất linh hoạt, cho phép các dữ liệu lưu trữ trên bảng không cần tuân theo một cấu trúc nhất định nào cả (điều này rất thích hợp để làm big data).

- Ưu điểm:

- Schema linh hoạt: Do MongoDB sử dụng lưu trữ dữ liệu dưới dạng Document JSON nên mỗi một collection sẽ có các kích cỡ và các document khác nhau.
- Cấu trúc đối tượng rõ ràng: Tuy rằng cấu trúc của dữ liệu là linh hoạt nhưng đối tượng của nó được xác định rất rõ ràng. Sử dụng bộ nhớ nội tại, nên truy vấn sẽ rất nhanh.
- MongoDB rất dễ mở rộng.
- Không có các join: Điều này cũng góp phần tạo nên tốc độ truy vấn cực nhanh trên MongoDB, tuy nhiên có thể đạt được thông qua Aggregate.
- MongoDB phù hợp cho các ứng dụng realtime.

- Ảnh xạ từ RDBMS (SQL) qua MongoDB

RDBMS	MongoDB
Database	Database
Table	Collection
Tuple/Row	Document
column	Field
Table Join	Embedded Documents
Primary Key	Primary Key (mặc định là _id)

2.2.3 Bootstrap



Bootstrap là một nền tảng (Framework) miễn phí, mã nguồn mở, dựa trên HTML, CSS & Javascript. Nó được tạo ra để xây dựng các giao diện Website tương thích với tất cả các thiết bị có kích thước màn hình khác nhau. Bootstrap bao gồm những cái cơ bản có sẵn như: typography, forms, buttons, tables, navigation, modals, image và nhiều thứ khác. Nó cũng có nhiều Component, Javascript hỗ trợ cho việc thiết kế Responsive của dễ dàng, thuận tiện và nhanh chóng hơn.

Bootstrap có 3 ưu điểm:

- **Dễ sử dụng:** vì Bootstrap được xây dựng trên HTML, CSS & Javascript.
- **Responsive:** Bootstrap đã xây dựng sẵn các “Responsive CSS” tương thích với các thiết bị khác nhau. Tính năng này giúp tiết kiệm thời gian cho người dùng khi tạo ra các Website thân thiện.
- **Tương thích với các trình duyệt:** nó tương thích với tất cả các trình duyệt (Chrome, Opera, Firefox ...)

2.2.4 Angular Material Design



Material Design là một bước phát triển của Flat Design, có thể gọi là Flat Design 2.0. Nói ngắn gọn, thay vì toàn bộ là Flat như hiện nay, Material Design là những lớp nội dung Flat được thiết kế trên những mặt phẳng xếp chồng lên nhau dưới màn hình.

Phong cách thiết kế Material Design nhắm đến những đường nét đơn giản, sử dụng nhiều mảng màu đậm nổi bật, các đối tượng đồ họa trong giao diện dường như: “trôi nổi” lên. Ngoài ra, nó còn bao gồm cả những hiệu ứng chuyển động tự nhiên khi các nút, menu hiện diện trên màn hình. Tất cả đều nhằm mang lại cho người dùng trải nghiệm mới mẻ hơn, thú vị hơn và gần giống đời thực hơn.

3 yếu tố căn bản:

- **Không gian:** không gian dưới lớp kính màn hình được mô phỏng như một không gian 3 chiều Oxyz với chiều sâu là trục Oz như trong hình minh họa. Để thể hiện yếu tố này, chúng ta sử dụng ánh sáng.

- **Ánh sáng:** là yếu tố môi trường được sử dụng nhằm thể hiện tính 3 chiều của không gian. Hệ quả của ánh sáng, hiệu ứng bóng đổ, sẽ phân định vị trí các lớp Material trong không gian theo trục Oz.
- **Material:** là những mặt phẳng có độ dày đồng nhất 1dp, Material nằm song song với mặt phẳng Oxy.

2.2.5 Swift

a. Giới thiệu chung

Swift là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng dành cho việc phát triển iOS và macOS, watchOS, tvOS, Linux, và z/OS. được giới thiệu bởi Apple tại hội nghị WWDC 2014. Swift được mong đợi sẽ tồn tại song song cùng Objective-C, ngôn ngữ lập trình hiện tại dành cho các hệ điều hành của Apple. Swift được thiết kế để hoạt động với các framework Cocoa và Cocoa Touch của Apple và phần lớn mã Objective-C hiện có được viết cho các sản phẩm của Apple. Trên các nền tảng của Apple, nó sử dụng thư viện runtime Objective-C cho phép mã C, Objective-C, C++ và Swift cùng chạy trong một chương trình.

Swift sẽ giúp tối ưu được phần mềm, ít xảy ra bug hơn. Ứng dụng sẽ nhẹ, tiện lợi, có tính bảo mật cao, linh hoạt trong việc nâng cấp trong tương lai. Đem lại trải nghiệm ứng dụng mượt mà hơn do được xây dựng trên nền tảng Apple khuyến dùng.

b. Cú pháp cơ bản

- Khai báo biến trong Swift:

- o Trong Swift, ta có thể khai báo biến bằng 2 cách: sử dụng var hoặc let, let dùng để khai báo biến const, còn var là phần còn lại.

```
1  import Foundation
2  var myInt = 1 // biến int (có thể có hoặc không có ";" cuối câu lệnh)
3  let myConstInt = 2 // biến int const
4  var myDouble = 3.0 // biến kiểu double
5  var myInt : Float = 3.0 // float
6
7  let myChar = "1" // String
8  let myChar : Character = "1" // character
9
10 let arr : Array<Int> = [1,2,3,4,5];
11 let arr2 : [Int] = [1,2,3,4,5];
12 let arr3 = [1,2,3,4,5];
13
14 var dict : Dictionary<String,String> = ["HN" : "HaNoi" , "HCM" : "HoChiMinh"];
15 var dict2 : [String : String] = ["HN" : "HaNoi"];
16 var dict = ["HN" : "HaNoi"]; // key: HN - value: HaNoi
```

- ***Hướng đối tượng trong Swift:***

- Hướng đối tượng nghĩa là chúng ta tổ chức phần mềm dưới dạng một sự kết hợp của nhiều loại đối tượng khác nhau mà kết hợp chặt chẽ cả về dữ liệu lẫn hành vi của chúng. Lập trình hướng đối tượng (OOP) là một phương pháp làm đơn giản hóa việc phát triển và duy trì phần mềm bằng việc cung cấp một số qui tắc. Một số khái niệm cơ bản của hướng đối tượng (OOP) là:
 - *Object*
 - *Class*
 - *Inheritance*
 - *Polymorphism*
 - *Encapsulation*
 - *Abstraction*
- Swift là một ngôn ngữ hướng đối tượng bậc cao, mang trong mình đầy đủ những tính chất cần có của một ngôn ngữ hướng đối tượng

CHƯƠNG 3: ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG HỆ THỐNG

USE CASE #01		ĐĂNG NHẬP HỆ THỐNG
Mô tả		Chức năng cho phép các actor có thể đăng nhập được vào hệ thống để bắt đầu phiên làm việc của mình.
Tác nhân		Người quản trị, phòng đào tạo, người phụ trách TKB bộ môn, giáo viên.
Tiền điều kiện		Có sẵn tài khoản để đăng nhập.
Hậu điều kiện	Thành công	Actor đăng nhập vào trong hệ thống.
	Lỗi	Đăng nhập lại.
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none">- Hệ thống yêu cầu actor cung cấp thông tin đăng nhập bao gồm tên đăng nhập và mật khẩu.- Actor nhập thông tin đăng nhập và click vào nút đăng nhập- Hệ thống sẽ kiểm tra lại thông tin đăng nhập:<ul style="list-style-type: none">+ Nếu đăng nhập thành công, actor sẽ vào màn hình trang chủ.+ Nếu đăng nhập thất bại, hệ thống sẽ hiện thông báo cho người dùng và yêu cầu đăng nhập lại.		
Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh		
Các yêu cầu đặc biệt khác		
Giao diện minh họa		

USE CASE #02		QUẢN LÝ THÔNG TIN NGƯỜI DÙNG
Mô tả		Chức năng cho phép người quản trị có thể quản lý được thông tin của người dùng (Phòng đào tạo, Người phụ trách TKB bộ môn, giáo viên). Chức năng bao gồm việc thêm, xem/sửa, xóa thông tin người dùng
Tác nhân		Người quản trị.
Tiền điều kiện		Người quản trị đăng nhập vào trong hệ thống.
Hậu điều kiện	Thành công	Thông tin về người dùng được thay đổi và lưu vào trong hệ thống.
	Lỗi	Thông tin về người dùng không thay đổi.
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị danh sách thông tin người dùng theo form: <ul style="list-style-type: none"> + STT + Tên + Giới tính + Điện thoại + Email - Người quản trị có thể lựa chọn thanh công cụ “Thêm/Import” để thêm mới thông tin người dùng, luồng con – Thêm/Import người dùng được thực hiện. - Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Xem/Sửa” để xem chi tiết, sửa thông tin người dùng, luồng con – Xem/Sửa người dùng được thực hiện. - Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Xóa” để xóa người dùng, luồng con – Xóa người dùng được thực hiện. 		
Luồng con – Thêm/Import người dùng <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị form thêm mới với các thông tin: <ul style="list-style-type: none"> + Tên đăng nhập + Mật khẩu + Giới tính - Người quản trị nhập/lựa chọn các thông tin thêm mới. - Hệ thống thêm mới và cập nhật lại danh sách. 		
Luồng con – Xem/Sửa người dùng <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị form chi tiết của người dùng với các thông tin: <ul style="list-style-type: none"> + Tên đăng nhập + Mật khẩu + Tên + Giới tính + Bộ môn + Điện thoại + Email + Địa chỉ - Người quản trị có thể xem chi tiết hoặc tiến hành sửa thông tin người dùng. - Hệ thống cập nhật lại thông tin danh sách sau khi người quản trị sửa thông tin người dùng. 		
Luồng con – Xóa người dùng: <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị thông báo cho người quản trị: “Bạn có chắc chắn muốn xóa tài khoản ... không?” <ul style="list-style-type: none"> + Người quản trị chọn “Xóa” để xóa người dùng. + Người quản trị chọn “Hủy” để quay lại giao diện luồng chính. 		

Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh
Các yêu cầu đặc biệt khác
Giao diện minh họa

USE CASE #03		PHÂN QUYỀN NGƯỜI DÙNG
Mô tả		Chức năng cho phép người quản trị có thể cấp quyền người dùng tùy vào mục đích của người sử dụng. Mỗi quyền được cấp sẽ có quyền hạn sử dụng hệ thống khác nhau.
Tác nhân		Người quản trị.
Tiền điều kiện		Người quản trị đăng nhập vào hệ thống.
Hậu điều kiện	Thành công	Thông tin về quyền hạn người dùng được thay đổi và lưu vào trong hệ thống.
	Lỗi	Thông tin về quyền hạn người dùng không thay đổi.
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none">- Hệ thống hiển thị form danh sách người dùng với các thông tin:<ul style="list-style-type: none">+ STT+ Tên đăng nhập+ Tên+ Ngày sinh+ Bộ môn- Người quản trị có thể chọn nút tương tác để đặt quyền hạn cho mỗi tài khoản, mỗi tài khoản tương ứng với mỗi quyền hạn khác nhau tùy vào người dùng:<ul style="list-style-type: none">+ Phòng đào tạo (1)+ Người phụ trách TKB bộ môn (2)+ Giáo viên (3)* Quyền hạn:<ul style="list-style-type: none">- Phòng đào tạo:<ul style="list-style-type: none">+ Xem thời khóa biểu toàn trường+ Xem - Thêm - Sửa - Xóa học phần, phòng học, giáo viên+ Xem - Duyệt - Sửa - Xóa lớp học trong từng bộ môn- Người phụ trách TKB bộ môn:<ul style="list-style-type: none">+ Xem thời khóa biểu toàn trường+ Xem - Thêm - Sửa - Xóa lớp học trong bộ môn mình phụ trách- Giáo viên:<ul style="list-style-type: none">+ Xem thời khóa biểu toàn trường+ Xem thời khóa biểu cá nhân		
Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh		
Các yêu cầu đặc biệt khác		
Giao diện minh họa		

USE CASE #04		QUẢN LÝ THÔNG TIN CÁ NHÂN
Mô tả		Chức năng cho phép các actor có thể quản lý được thông tin cá nhân của mình. Actor có thể xem thông tin cá nhân cũng như sửa thông tin cá nhân của mình.
Tác nhân		Người quản trị, phòng đào tạo, người phụ trách TKB bộ môn, giáo viên
Tiền điều kiện		Actor đăng nhập vào hệ thống
Hậu điều kiện	Thành công	Thông tin cá nhân được thay đổi và lưu vào trong hệ thống
	Lỗi	Thông tin cá nhân không thay đổi
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none">- Hệ thống hiển thị form với các thông tin:<ul style="list-style-type: none">+ Tên đăng nhập+ Mật khẩu+ Tên+ Giới tính+ Điện thoại+ Email+ Địa chỉ- Actor có thể chọn sửa thông tin cá nhân, luồng con – Sửa thông tin cá nhân được thực hiện Luồng con – Sửa thông tin cá nhân: <ul style="list-style-type: none">- Actor có thể các thông tin cá nhân<ul style="list-style-type: none">+ Mật khẩu+ Điện thoại+ Email+ Địa chỉ- Sau khi actor sửa xong thông tin cá nhân, chọn “Lưu” để hệ thống lưu và cập nhật lại thông tin.- Actor có thể chọn “Quay lại” để quay lại giao diện luồng chính.		
Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh		
Các yêu cầu đặc biệt khác		
Giao diện minh họa		

USE CASE #05		QUẢN LÝ HỌC PHẦN
Mô tả		Chức năng cho phép phòng đào tạo có thể quản lý được các học phần trong trường học. Chức năng bao gồm việc thêm, sửa, xóa học phần.
Tác nhân		Phòng đào tạo.
Tiền điều kiện		Phòng đào tạo đăng nhập vào hệ thống, truy cập vào mục “Quản lý học phần” trên trang chủ.
Hậu điều kiện	Thành công	Thông tin về học phần được thay đổi và lưu vào trong hệ thống.
	Lỗi	Thông tin về học phần không thay đổi.
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị danh sách học phần với các thông tin cơ bản. <ul style="list-style-type: none"> + STT + Mã học phần + Tên học phần + Số tín chỉ + Bộ môn + (Tổng) Số giờ lý thuyết + (Tổng) Số giờ thực hành + Học phần bắt buộc + Tín chỉ bắt buộc - Phòng đào tạo có thể tùy chỉnh xem mỗi trang hiển thị bao nhiêu học phần. - Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Thêm/Import” để thêm mới học phần, luồng con – Thêm/Import học phần được thực hiện. - Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Sửa” để sửa thông tin học phần, luồng con – Sửa học phần được thực hiện. - Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Xóa” để xóa thông tin học phần, luồng con – Xóa học phần được thực hiện. Luồng con – Thêm/Import học phần: <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị theo form: <ul style="list-style-type: none"> + Mã học phần + Tên học phần + Số tín chỉ + Bộ môn + Số giờ lý thuyết + Số giờ thực hành + Học phần bắt buộc + Tín chỉ bắt buộc - Phòng đào tạo nhập/lựa chọn các thông tin thêm mới hoặc chọn nút “Import” để thêm mới danh sách học phần từ file Excel, CSV. - Hệ thống thêm mới và cập nhật lại danh sách. Luồng con – Sửa học phần: <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị thông tin học phần. - Phòng đào tạo có thể thay đổi thông tin học phần. - Hệ thống cập nhật lại thông tin danh sách sau khi phòng đào tạo sửa một học phần. Luồng con – Xóa học phần:		

- Hệ thống hiển thị thông báo cho phòng đào tạo: “Bạn có chắc chắn muốn xóa học phần ... không?”
- + Phòng đào tạo chọn “Xóa” để xóa học phần.
- + Phòng đào tạo chọn “Hủy” để quay lại giao diện luồng chính.


Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh


Không có

Các yêu cầu đặc biệt khác

Không có

















Giao diện minh họa



Thang Long University 

Search

Thêm

STT	Mã học phần	Tên học phần	Số tín chỉ	Bộ môn	Số giờ lý thuyết	Số giờ thực hành	Học phần bắt buộc	Số tín chỉ bắt buộc	
1	AC201	Nguyên lý kế toán	3	Bộ môn Kinh tế quản lý	45			40	 
2	AC211	Kế toán tài chính 1	3	Bộ môn Kinh tế quản lý	45		AC201		 
3	AC210	Kế toán doanh nghiệp	3	Bộ môn Kinh tế quản lý	45		AC201		 
4	AC212	Kế toán tài chính 2	3	Bộ môn Kinh tế quản lý	45		AC211		 
5	AC316	Kế toán tài chính 3	3	Bộ môn Kinh tế quản lý	45		AC212		 
6	AC315	Kế toán công	2	Bộ môn Kinh tế quản lý	30		AC211		 
7	AC341	Kế toán quản trị	3	Bộ môn Kinh tế quản lý	45		AC210 , AC212		 
8	AC231	Kế toán Mỹ 1	3	Bộ môn Kinh tế quản lý	45		AC211		 

Items per page: 8

1 - 8 of 743

< >

Luồng chính quản lý học phần

Thêm học phần mới

Mã học phần

Tên học phần

Số tín chỉ

Bộ môn

Tổng số giờ

Số giờ lý thuyết

Số giờ thực hành

Học phần bắt buộc

Số tín chỉ bắt buộc

Thêm

Hủy bỏ

Thêm học phần mới

Chỉnh sửa thông tin học phần

Mã học phần

AC201

Tên học phần

Nguyên lý kế toán

Số tín chỉ

3

Bộ môn

Bộ môn Kinh tế quản lý

Tổng số giờ

Số giờ lý thuyết

45

Số giờ thực hành

0

Học phần bắt buộc

Số tín chỉ bắt buộc

40

Sửa

Hủy bỏ

Sửa thông tin học phần

Xoá học phần

Bạn chắc chắn muốn xoá học phần này?

AC201 - Nguyên lý kế toán

Xoá

Hủy bỏ

Thông báo xoá học phần

USE CASE #06		QUẢN LÝ PHÒNG HỌC
Mô tả		Chức năng cho phép phòng đào tạo có thể quản lý được phòng học trong nhà trường. Chức năng bao gồm việc thêm, sửa, xóa thông tin phòng học cũng như có thể kiểm tra được tần suất sử dụng phòng học.
Tác nhân		Phòng đào tạo.
Tiền điều kiện		Phòng đào tạo đăng nhập vào hệ thống, truy cập vào mục “Quản lý phòng học” trên trang chủ.
Hậu điều kiện	Thành công	Thông tin về phòng học được thay đổi và lưu vào trong hệ thống.
	Lỗi	Thông tin về phòng học không thay đổi.
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị danh sách phòng học với các thông tin: <ul style="list-style-type: none"> + STT + Tên phòng + Số lượng sinh viên tối đa + Địa điểm phòng học (Tòa, Tầng) + Dạng phòng + Dùng được nhiều Phòng đào tạo có thể tùy chỉnh xem mỗi trang hiển thị bao nhiêu phòng học. Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Thêm/Import” để thêm mới phòng học, luồng con – Thêm/Import phòng học được thực hiện. Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Sửa” để sửa thông tin phòng học, luồng con – Sửa phòng học được thực hiện. Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Xóa” để xóa thông tin phòng học, luồng con – Xóa phòng học được thực hiện. 		
Luồng con – Thêm/Import phòng học: <ul style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị theo form: <ul style="list-style-type: none"> + Tên phòng + Số lượng sinh viên tối đa + Địa điểm phòng học (Tòa, Tầng) + Dạng phòng Phòng đào tạo nhập/lựa chọn các thông tin thêm mới hoặc chọn nút “Import” để thêm mới danh sách phòng học từ file Exel, CSV. Hệ thống thêm mới và cập nhật lại danh sách. 		
Luồng con – Sửa phòng học: <ul style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị thông tin phòng học. Phòng đào tạo có thể thay đổi thông tin phòng học. Hệ thống cập nhật lại thông tin danh sách sau khi phòng đào tạo sửa một phòng học. 		
Luồng con – Xóa phòng học: <ul style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị thông báo cho phòng đào tạo: “Bạn có chắc chắn muốn xóa phòng ... không?” <ul style="list-style-type: none"> + Người quản trị chọn “Xóa” để xóa phòng học. + Người quản trị chọn “Hủy” để quay lại giao diện luồng chính. 		
Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh		
Không có		
Các yêu cầu đặc biệt khác		
Không có		

Giao diện minh họa

THANG LONG
UNIVERSITY

Thang Long University

Search

Thêm

STT	Tên phòng	SL sinh viên	Địa điểm	Dạng phòng	Dùng được nhiều	
1	A401	80	Tầng 4 tòa A	Thực hành	<input type="checkbox"/>	<div></div>
2	A305	80	Tầng 3 tòa A	Thực hành	<input type="checkbox"/>	<div></div>
3	A405	80	Tầng 4 tòa A	Thực hành	<input type="checkbox"/>	<div></div>
4	A403	80	Tầng 4 tòa A	Thực hành	<input type="checkbox"/>	<div></div>
5	A402	40	Tầng 4 tòa A	Thực hành	<input type="checkbox"/>	<div></div>
6	A406	40	Tầng 4 tòa A	Thực hành	<input type="checkbox"/>	<div></div>
7	A407	80	Tầng 4 tòa A	Thực hành	<input type="checkbox"/>	<div></div>
8	A501	80	Tầng 5 tòa A	Thực hành	<input type="checkbox"/>	<div></div>

Items per page: 81 - 8 of 110

Luồng chính quản lý phòng học

Thêm phòng học mới

Tên phòng

Số lượng sinh viên tối đa

Địa điểm

Tòa nhà

Tầng

Chọn loại phòng

Dùng được cho nhiều môn ☐

Thêm

Hủy bỏ

Thêm phòng học mới

Chỉnh sửa thông tin phòng học

Tên phòng	Số lượng sinh viên tối đa	
A401	80	
Địa điểm	Tòa nhà	Tầng
	A	4
Chọn loại phòng		
Thực hành	Dùng được cho nhiều môn <input type="checkbox"/>	

Sửa

Hủy bỏ

Sửa thông tin phòng học

Xoá phòng học

Bạn chắc chắn muốn xóa phòng này?
A401

Xóa

Hủy bỏ

Thông báo xóa phòng học

















USE CASE #07		QUẢN LÝ GIÁO VIÊN
Mô tả		Chức năng cho phép phòng đào tạo có thể quản lý được các giáo viên trong trường. Sắp xếp giáo viên này thuộc bộ môn nào cũng như xem được những môn mà giáo viên đó phụ trách dạy học.
Tác nhân		Phòng đào tạo.
Tiền điều kiện		Phòng đào tạo đăng nhập vào hệ thống, truy cập vào mục “Quản lý giáo viên” trên trang chủ.
Hậu điều kiện	Thành công	Thông tin về giáo viên được thay đổi và lưu vào trong hệ thống.
	Lỗi	Thông tin về giáo viên không thay đổi.
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị danh sách giáo viên với các thông tin: <ul style="list-style-type: none"> + STT + Mã giáo viên + Tên giáo viên + Bộ môn Phòng đào tạo có thể tùy chỉnh số lượng giáo viên được hiển thị trên mỗi trang. Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Thêm/Import” để thêm mới giáo viên, luồng con – Thêm/Import giáo viên được thực hiện. Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Sửa” để sửa thông tin giáo viên, luồng con – Sửa giáo viên được thực hiện. Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Xóa” để xóa thông tin giáo viên, luồng con – Xóa giáo viên được thực hiện. Luồng con – Thêm/Import giáo viên: <ul style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị theo form: <ul style="list-style-type: none"> + Mã giáo viên + Tên giáo viên + Bộ môn Phòng đào tạo nhập/lựa chọn các thông tin thêm mới hoặc chọn nút “Import” để thêm mới danh sách giáo viên từ file Exel, CSV. Hệ thống thêm mới và cập nhật lại danh sách. Luồng con – Sửa giáo viên: <ul style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị danh sách thông tin giáo viên. Phòng đào tạo có thể thay đổi thông tin giáo viên trong danh sách. Hệ thống cập nhật lại thông tin danh sách sau khi phòng đào tạo sửa một thông tin giáo viên. Luồng con – Xóa giáo viên: <ul style="list-style-type: none"> Hệ thống hiển thị thông báo cho phòng đào tạo: “Bạn có chắc chắn muốn xóa giáo viên ... không?” <ul style="list-style-type: none"> + Người quản trị chọn “Xóa” để xóa giáo viên. + Người quản trị chọn “Hủy” để quay lại giao diện luồng chính. 		
Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh		
Không có		
Các yêu cầu đặc biệt khác		
Không có		
Giao diện minh họa		



Search



Thêm

STT	Mã giáo viên	Tên giáo viên	Bộ môn	
1	CAN006	Nguyễn Đức Toàn	Bộ môn Âm nhạc	 
2	CAN001	Trần Thị Ngọc Lan	Bộ môn Âm nhạc	 
3	CAN003	Hoàng Bích Hà	Bộ môn Âm nhạc	 
4	CDL001	Trịnh Xuân Dũng	Bộ môn Du lịch	 
5	CAN007	Trần Bá Huy	Bộ môn Âm nhạc	 
6	CDL004	Phạm Trần Thăng Long	Bộ môn Du lịch	 
7	CAN008	Nguyễn Tuấn Linh	Bộ môn Âm nhạc	 
8	CDL002	Nguyễn Văn Bình	Bộ môn Du lịch	 

Items per page: 8

1 – 8 of 276


Luồng chính quản lý giáo viên

Thêm giáo viên mới

Mã giáo viên

Tên giáo viên

Bộ môn

Thêm

Hủy bỏ

Thêm giáo viên mới

Chỉnh sửa thông tin giáo viên

Mã giáo viên	Tên giáo viên
CAN006	Nguyễn Đức Toàn
Bộ môn	
Bộ môn Âm nhạc	

Sửa

Hủy bỏ

Chỉnh sửa thông tin giáo viên

Xoá giáo viên

Bạn chắc chắn muốn xoá giáo viên này?
CAN006 - Nguyễn Đức Toàn

Xóa

Hủy bỏ

Thông báo xoá giáo viên

USE CASE #08		XẾP THỜI KHÓA BIỂU
Mô tả		Chức năng cho phép người mở lớp có thể tạo thời khóa biểu cho các học phần trong phạm vi phụ trách của bộ môn.
Tác nhân		Người phụ trách TKB bộ môn.
Tiền điều kiện		Người mở TKB bộ môn đăng nhập vào hệ thống.
Hậu điều kiện	Thành công	Thông tin về TKB bộ môn được thay đổi và lưu vào trong hệ thống.
	Lỗi	Thông tin về TKB bộ môn không thay đổi.
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none"> - Người phụ trách TKB bộ môn lựa chọn năm học, nhóm học-kì học để hiển thị danh sách lớp học với mục tương ứng. - Hệ thống hiển thị danh sách các lớp trong bộ môn với các thông tin: <ul style="list-style-type: none"> + STT + Tên lớp + Số lượng SV tối đa + Tên học phần + Tên phòng học + Giáo viên dạy + Ca + Thứ + Tình trạng (*) - Người phụ trách TKB bộ môn có thể lựa chọn thanh công cụ “Thêm” để thêm mới lớp học, luồng con – Thêm mới lớp học được thực hiện. - Người phụ trách TKB bộ môn có thể lựa chọn thanh công cụ “Sửa” để sửa thông tin lớp học, luồng con – Sửa lớp học được thực hiện. - Người phụ trách TKB bộ môn có thể lựa chọn thanh công cụ “Xóa” để xóa lớp học, luồng con – Xóa lớp học được thực hiện. 		
Luồng con – Thêm mới lớp học: <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị form thêm mới với các thông tin: <ul style="list-style-type: none"> + Tên lớp + Tên học phần + Tên phòng học + Số lượng SV tối đa + Giáo viên dạy + Ca + Thứ - Người phụ trách TKB bộ môn nhập/lựa chọn các thông tin thêm mới. - Hệ thống thêm mới và cập nhật lại danh sách. <p>(*): Nếu phòng đào tạo duyệt lớp học mà bộ môn yêu cầu thì sẽ ở trạng thái duyệt, còn không thì sẽ ở trong trạng thái chưa duyệt</p>		
Luồng con – Sửa lớp học: <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết lớp học. - Người phụ trách TKB bộ môn có thể thay đổi hoặc xóa thông tin lớp học trong danh sách. - Hệ thống cập nhật lại thông tin danh sách sau khi Người phụ trách TKB bộ môn sửa một lớp học. 		
Luồng con – Xóa lớp học: <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị thông báo cho Người phụ trách TKB bộ môn: “Bạn có chắc chắn muốn xóa lớp ... không?” 		


- + Người phụ trách TKB bộ môn chọn “Xóa” để xóa lớp học.
- + Người phụ trách TKB bộ môn chọn “Hủy” để quay lại giao diện luồng chính.

Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh


Người phụ trách TKB bộ môn thực hiện xóa lớp học. Nếu lớp học đó phía bên phòng đào tạo chưa duyệt thì sẽ xóa được luôn. Còn trong trường hợp lớp học đó phía bên phòng đào tạo đã duyệt lớp học thì thông tin về lớp học sẽ được bôi đỏ để chờ xét duyệt xóa từ phòng đào tạo.

Các yêu cầu đặc biệt khác

Giao diện minh họa



Thang Long University

















Quản lý lớp học

Search

Học kỳ
Học kỳ I Nhóm 1

Năm học
2019-2020

Thêm

STT	Tên lớp học	SL sinh viên	Môn học	Tên phòng	Giáo viên	Cả học	Thứ	Tình trạng	
1	NGUYENLYKETOAN.3	80	Nguyên lý kế toán	A401	Nguyễn Thanh Huyền	1-5	Thứ Tư	Chưa duyệt	 
2	NGUYENLYKETOAN.2	80	Nguyên lý kế toán	A401	Nguyễn Thanh Huyền	1-5	Thứ Ba	Chưa duyệt	 
3	NGUYENLYKETOAN.4	80	Nguyên lý kế toán	A401	Nguyễn Thanh Huyền	1-5	Thứ Năm	Chưa duyệt	 
4	NGUYENLYKETOAN.5.1	40	Nguyên lý kế toán	B110	Nguyễn Thanh Huyền	1-3	Thứ Sáu	Chưa duyệt	 
5	NGUYENLYKETOAN.5.2	40	Nguyên lý kế toán	B106	Đào Diệu Hằng	1-2	Thứ Tư	Chưa duyệt	 
6	NGUYENLYKETOAN.2.2	80	Nguyên lý kế toán	A401	Nguyễn Thanh Huyền	8-10	Thứ Tư	Chưa duyệt	 
7	MYHOC.1_LT	40	Mỹ học	B402	Đinh Thu Khánh	1-3	Thứ Hai	Chưa duyệt	 

Items per page: 7 1 - 7 of 7

Luồng chính quản lý lớp học bộ môn

Chỉnh sửa thông tin lớp học

Tên lớp học NGUYENLYKETOAN.3	Môn học Nguyên lý kế toán
Số lượng sinh viên * 80	Giáo viên * Nguyễn Thanh Huyền ▼
Năm học * 2019-2020 ▼	Nhóm học * Nhóm 1 ▼
Kỳ học * Kỳ 1 ▼	Thứ * Thứ Tư ▼
Cả học * 1-5 ▼	Phòng học * A401 ▼

[Sửa](#) [Hủy bỏ](#)

Sửa thông tin lớp học

Xoá lớp học

Bạn chắc chắn muốn xoá lớp học này?
NGUYENLYKETOAN.3

[Xoá](#) [Hủy bỏ](#)

Thông báo xoá lớp học



Học kì I Nhóm 1

2019-2020



Chọn học phần

Kỹ thuật số

Số lớp học

2

Gộp lớp ☐

Kỹ thuật số.1						Số giờ dạy còn lại trong tuần	
						Lý thuyết: 0	Thực hành: 0
Tên lớp	Số lượng sinh viên	Loại lớp	Giáo viên	Thứ	Ca	Phòng	
 KYTHUATSO.1_LT	Số lượng sinh viên 40	Loại lớp Lý thuyết	Giáo viên Nguyễn Thiện Luận	Thứ Thứ Bảy	Ca 1-2	Phòng A503	
 KYTHUATSO.1_TH	Số lượng sinh viên 40	Loại lớp Thực hành	Giáo viên Nguyễn Thiện Luận	Thứ Thứ Bảy	Ca 3-4	Phòng A503	

Thêm lớp học

USE CASE #09		QUẢN LÝ THỜI KHÓA BIỂU
Mô tả		Chức năng cho phép Phòng đào tạo sau khi nhận được thời khóa biểu của từng bộ môn sẽ duyệt lại tất cả để tạo thành thời khóa biểu chung cho toàn trường.
Tác nhân		Phòng đào tạo.
Tiền điều kiện		Phòng đào tạo đăng nhập vào hệ thống, truy cập vào mục “Quản lý TKB” trên trang chủ.
Hậu điều kiện	Thành công	Thông tin về TKB toàn trường được thay đổi và lưu vào trong hệ thống.
	Lỗi	Thông tin về TKB toàn trường không thay đổi .
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none"> - Phòng đào tạo lựa chọn bộ môn, năm học, nhóm học-kì học để hiển thị danh sách lớp học với mục tương ứng. - Hệ thống hiển thị 2 mục danh sách: “Danh sách lớp học đang duyệt” và “Danh sách lớp học đã duyệt” <ul style="list-style-type: none"> + Danh sách lớp học đang duyệt: Danh sách thông tin về lớp học mà người phụ trách TKB bộ môn tạo sẽ được hiển thị trong phần này. + Danh sách lớp học đã duyệt: Danh sách thông tin lớp học mà phòng đào tạo duyệt sẽ được hiển thị trong phần này. - Hệ thống hiển thị danh sách các lớp trong bộ môn với các thông tin: <ul style="list-style-type: none"> + STT + Tên lớp + Tên học phần + Tên phòng học + Số lượng SV tối đa + Giáo viên dạy + Ca + Thứ + Tình trạng (*) - Phòng đào tạo có thể lựa chọn thanh công cụ “Sửa” để sửa thông tin lớp học, luồng con – Sửa lớp học được thực hiện. - Phòng đào tạo có thể lựa chọn button “X” để xóa lớp học, luồng con – Xóa lớp học được thực hiện. <p>(*): Phòng đào tạo lựa chọn duyệt để duyệt lớp học vào TKB toàn trường. Lớp học được duyệt sẽ chuyển sang mục “Danh sách lớp học đã duyệt”</p>		
Luồng con – Sửa lớp học: <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị danh sách lớp học. - Phòng đào tạo có thể thay đổi hoặc xóa thông tin lớp học trong danh sách. - Hệ thống cập nhật lại thông tin danh sách sau khi phòng đào tạo sửa một lớp học. 		
Luồng con – Xóa lớp học: <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị thông báo cho Người phụ trách TKB bộ môn: “Bạn có chắc chắn muốn xóa lớp ... không?” <ul style="list-style-type: none"> + Người phụ trách TKB bộ môn chọn “Xóa” để xóa lớp học. + Người phụ trách TKB bộ môn chọn “Hủy” để quay lại giao diện luồng chính. 		
Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh		

Phòng đào tạo có toàn quyền xóa lớp học ở trong 2 danh sách. Đối với các lớp đã được duyệt, nếu người phụ trách TKB muốn xóa lớp đó thì thông tin về lớp đó tại danh sách lớp học đã duyệt sẽ được bôi đỏ để thông báo cho phòng đào tạo.

Các yêu cầu đặc biệt khác

Giao diện minh họa

THANG LONG
UNIVERSITY

Thang Long University

Quản lý thời khóa biểu

Bộ môn

Học kỳ

Năm học

Bộ môn Âm nhạc

Học kỳ I Nhóm 1

2019-2020

Danh sách lớp đang chờ duyệt

Tổng: 20

STT	Tên lớp	Phòng	Ca	Thứ
1	Hydrogen	1.0079	1-1	monday
2	Helium	4.0026	1-1	monday
3	Lithium	6.941	1-1	monday
4	Beryllium	9.0122	1-1	monday
5	Boron	10.811	1-1	monday
6	Carbon	12.0107	1-1	monday
7	Nitrogen	14.0067	1-1	monday
8	Oxygen	15.9994	1-1	monday
9	Fluorine	18.9984	1-1	monday
10	Neon	20.1797	1-1	monday

Items per page: 10 1 ~ 10 of 20

Danh sách lớp đã duyệt

Tổng: 20

STT	Tên lớp	Phòng	Ca	Thứ
1	Hydrogen	1.0079	1-1	monday
2	Helium	4.0026	1-1	monday
3	Lithium	6.941	1-1	monday
4	Beryllium	9.0122	1-1	monday
5	Boron	10.811	1-1	monday
6	Carbon	12.0107	1-1	monday
7	Nitrogen	14.0067	1-1	monday
8	Oxygen	15.9994	1-1	monday
9	Fluorine	18.9984	1-1	monday
10	Neon	20.1797	1-1	monday

Items per page: 10 0 of 0

Giao diện luồng chính quản lý thời khóa biểu

THANG LONG
UNIVERSITY

Thang Long University

BỘ MÔN ÂM NHẠC

Học kỳ I Nhóm 1 Năm 2019-2020

Danh sách lớp đang chờ duyệt

Tổng: 0

STT	Tên lớp	Tên học phần	Phòng học	SL sinh viên tối đa	Giáo viên	Ca	Thứ	Tình trạng
1	Hydrogen	abc	1.0079	90	90	1-1	monday	Chưa duyệt

Items per page: 10 0 of 0

Duyệt lớp

Duyệt thời khóa biểu

USE CASE #10		LỌC THÔNG TIN TÌM KIẾM
Mô tả		Chức năng cho phép actor có thể lọc danh sách theo nhu cầu để thuận tiện hơn cho phiên làm việc của mình.
Tác nhân		Người quản trị, phòng đào tạo, người phụ trách TKB bộ môn, giáo viên
Tiền điều kiện		Actor chọn button “Lọc”
Hậu điều kiện	Thành công	Thông tin được lọc cho actor
	Lỗi	Thông tin không được lọc cho actor
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none">- Lựa chọn lọc thông tin tìm kiếm được hiển thị trên các chức năng chính của hệ thống bao gồm các chức năng về chuẩn bị dữ liệu thời khóa biểu, tạo thời khóa biểu và sử dụng thời khóa biểu.- Actor nhập thông tin tại các trường lọc- Hệ thống sẽ hiển thị danh sách thông tin được lọc theo yêu cầu của người dùng.		
Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh		
Các yêu cầu đặc biệt khác		
Giao diện minh họa		

USE CASE #11		XEM THỜI KHÓA BIỂU
Mô tả		Chức năng cho phép các actor có thể xem được thời khóa biểu toàn trường sau khi phòng đào tạo đã tạo và sắp xếp xong. Giáo viên cũng có thể xem thời khóa biểu của từng người.
Tác nhân		Người quản trị, phòng đào tạo, người phụ trách TKB bộ môn, giáo viên
Tiền điều kiện		Actor đăng nhập vào hệ thống, lựa chọn TKB để xem tùy vào mục đích của actor
Hậu điều kiện	Thành công	Danh sách TKB được hiện lên.
	Lỗi	Danh sách TKB không được hiện lên.
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none">- Sau khi thời khóa biểu đã được phòng đào tạo duyệt lên hệ thống, actor có thể xem lại được những thời khóa biểu đó.- Tùy vào vai trò, chức năng, mục đích của actor mà view thời khóa biểu hiện lên sẽ khác nhau.- Mặc định sẽ là thời khóa biểu của toàn trường, nếu là giáo viên cần xem chi tiết thì có thể hiện thời khóa biểu theo bộ môn hoặc theo cá nhân.- Actor lựa chọn năm học, kì học – năm học để hiển thị danh sách TKB ứng phần đã chọn.- Hệ thống hiển thị TKB toàn trường theo form:<ul style="list-style-type: none">+ STT+ Tên lớp+ Tên học phần+ Tên phòng học+ Giáo viên dạy+ Ca+ Thứ		
Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh		
Các yêu cầu đặc biệt khác		
Giao diện minh họa		

USE CASE #12		TRA CỨU THÔNG TIN
Mô tả		Chức năng cho phép actor có thể tìm kiếm thông tin trong trang danh sách mà mình muốn một cách nhanh chóng.
Tác nhân		Người quản trị, phòng đào tạo, người phụ trách TKB bộ môn, giáo viên
Tiền điều kiện		Actor đăng nhập vào hệ thống, xem thời khóa biểu.
Hậu điều kiện	Thành công	Tìm kiếm được học phần trong thời khóa biểu
	Lỗi	Không tìm kiếm được học phần trong thời khóa biểu
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none">- Luôn có thanh công cụ tìm kiếm cho actor trong từng chức năng để giúp actor có thể tìm kiếm thông tin một cách nhanh nhất.- Actor nhập thông tin mình cần tìm trên thanh tìm kiếm, hệ thống sẽ rút gọn danh sách những thông tin có trùng với đoạn thông tin mà actor yêu cầu.		
Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh		
Nếu actor tìm tên sai hoặc không có trong hệ thống thì sẽ không có sự thay đổi nào. Hiện thông báo cho actor.		
Các yêu cầu đặc biệt khác		
Giao diện minh họa		

USE CASE #13		XUẤT FILE PDF
Mô tả		Chức năng cho phép người dùng có xuất thời khóa biểu ra dạng file PDF.
Tác nhân		Phòng đào tạo, giáo viên
Tiền điều kiện		Phòng đào tạo, giáo viên đăng nhập vào hệ thống
Hậu điều kiện	Thành công	In ra được thời khóa biểu
	Lỗi	Không in ra được thời khóa biểu
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none"> - Tùy vào mục đích xem thời khóa biểu của toàn trường, bộ môn hay của cá nhân mà View thời khóa biểu sẽ được hiện ra khác nhau. - Actor có thể lựa chọn “Xuất file PDF” bên cạnh danh sách thời khóa biểu để xuất ra file PDF, luồng con – Xuất file PDF được thực hiện. Luồng con – Xuất file PDF: <ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống hiển thị địa điểm lưu trên máy tính cho actor lưu file PDF <ul style="list-style-type: none"> + Actor tiến hành đặt tên cho file (hoặc để mặc định) + Chọn “Lưu” để tiến hành lưu file. + Chọn “Thoát” để hủy quá trình lưu file, quay lại giao diện luồng chính. 		
Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh		
Các yêu cầu đặc biệt khác		
Giao diện minh họa		

USE CASE #14		ĐĂNG XUẤT HỆ THỐNG
Mô tả		Chức năng cho phép actor có thể đăng xuất được khỏi hệ thống khi đã kết thúc phiên làm việc của mình.
Tác nhân		Người quản trị, phòng đào tạo, người phụ trách TKB bộ môn, giáo viên
Tiền điều kiện		Actor ở màn hình trang chủ
Hậu điều kiện	Thành công	Actor đăng xuất ra khỏi hệ thống, quay lại màn hình đăng nhập
	Lỗi	Không có
ĐẶC TẢ CHỨC NĂNG		
Luồng sự kiện chính/Kịch bản chính		
Luồng chính: <ul style="list-style-type: none">- Sau khi đã hoàn thành các thao tác, actor phải ở màn hình trang chủ, sẽ có nút đăng xuất để cho actor đăng xuất khỏi hệ thống.- Khi ấn vào nút đăng xuất sẽ có thông báo hiện lên để actor lựa chọn:<ul style="list-style-type: none">+ Nếu actor chọn “Đăng xuất” thì hệ thống sẽ quay trở lại màn hình đăng nhập.+ Nếu actor chọn “Hủy” thì hệ thống sẽ quay trở lại màn hình trang chủ của hệ thống.		
Luồng sự kiện phát sinh/Kịch bản phát sinh		
Các yêu cầu đặc biệt khác		
Giao diện minh họa		

CHƯƠNG 4: THIẾT KẾ API, DATABASE

4.1 Thiết kế kiến trúc hệ thống API

Hệ thống API của chương trình sẽ được cung cấp bởi NodeJS. Các APIs sẽ được thực hiện theo phong cách RESTful API.

Lí do đầu tiên về việc chọn cách thiết kế API là dựa vào RESTful vì chương trình này sẽ support trên đa nền tảng (hiện tại sẽ support Web App và IOS). Vì vậy, việc tách riêng việc xử lý thông tin và tương tác với cơ sở dữ liệu với việc hiển thị trong API sẽ vô cùng tiện lợi, giúp ta có thể sử dụng lại API mà không phải sửa bất kỳ chức năng nào.

Không những vậy, bằng cách thiết kế hệ thống theo phong cách RESTful, chúng ta có thể tối ưu hóa dữ liệu bằng việc caching các dữ liệu tĩnh lại client, từ đó giảm khối lượng công việc của server, tương đương với việc có thể phục vụ cho nhiều client hơn.

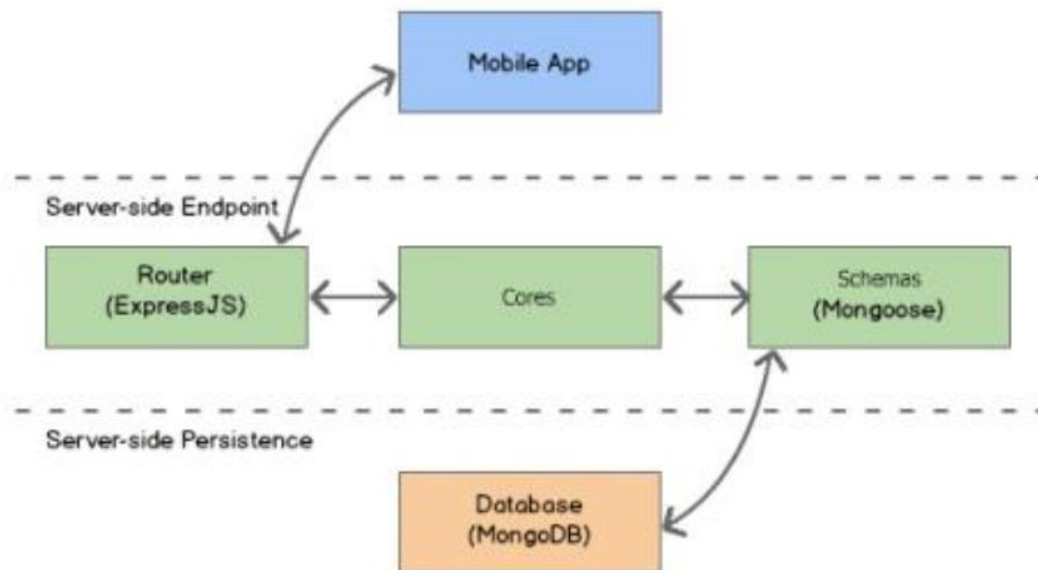
Tiếp đến, RESTful API sẽ biến các cuộc trao đổi thông tin giữa client và server trở nên phi trạng thái. Tức là, sẽ không có một chút trạng thái gì về session của client được lưu ở server. Mọi request từ client gửi lên server đều cần có đủ thông tin cần thiết để server hiểu được request đó. Điều này tương đương với việc client chịu trách nhiệm trong việc lưu trữ và xử lý các trạng thái liên quan đến thông tin. Vậy là, thêm một tính năng nữa giúp cho server được giảm tải khối lượng công việc và giảm sự phức tạp của hệ thống API đi rất nhiều.

Cuối cùng, RESTful API cung cấp cho ta một bộ các giao diện thống nhất cho API. Mỗi tài nguyên đều được tách biệt khỏi nhau thông qua một cái URL, và thông qua các method của request (GET, POST, PUT, DELETE), chúng ta có thể thao tác, xử lý tài nguyên đó. Cụ thể như sau:

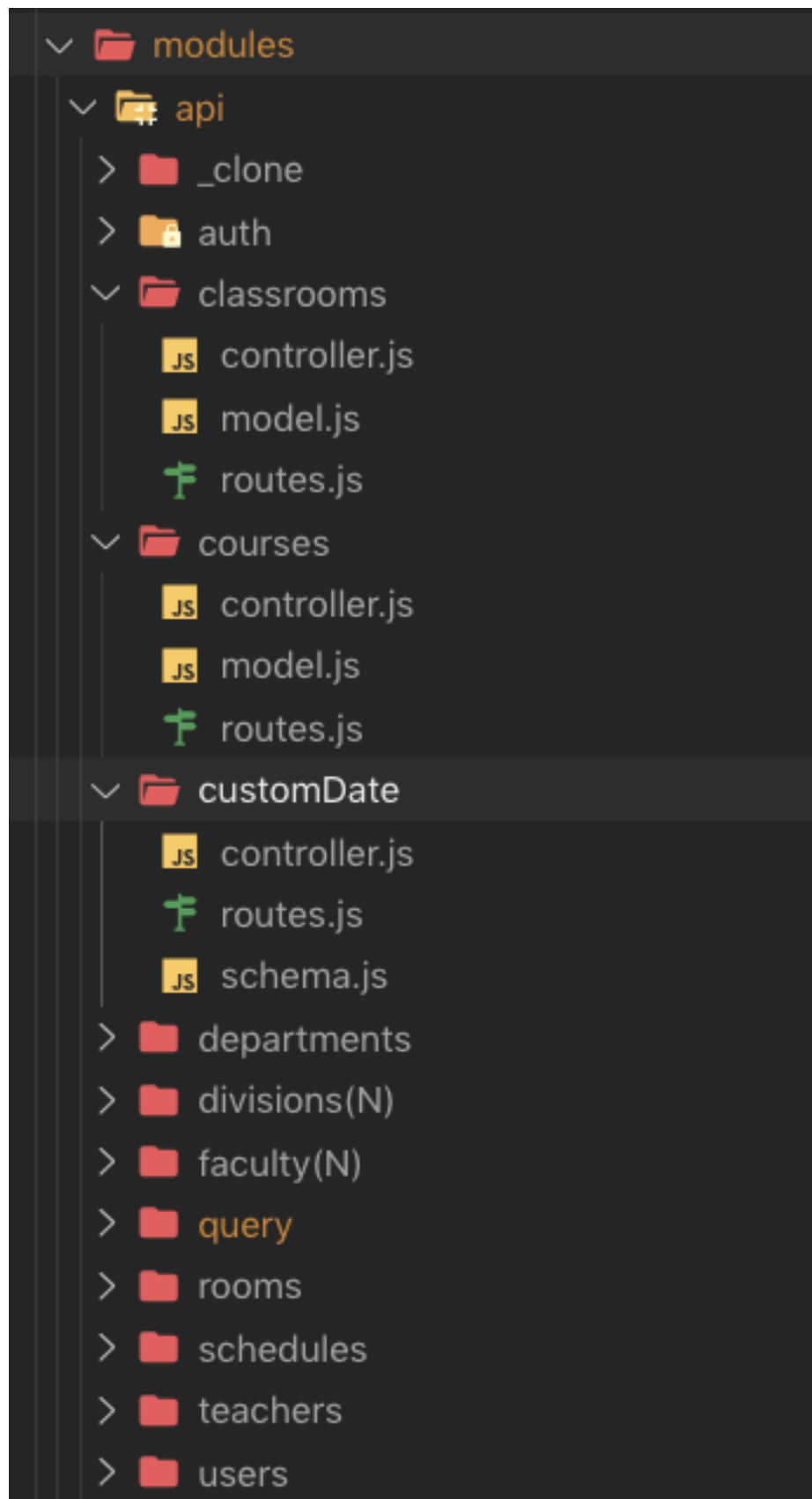
Với một tài nguyên A, API của tài nguyên A sẽ bao gồm:

1. **GET** /api/A/: lấy mọi thực thể của tài nguyên A
2. **GET** /api/A/id: lấy thực thể với khóa chính là id của tài nguyên A
3. **POST** /api/A/: tạo một thực thể tại tài nguyên A
4. **PUT** /api/A/id: ghi đè/ sửa thực thể với khóa chính là id của tài nguyên A
5. **DELETE** /api/A/id: xóa thực thể với khóa chính là id của tài nguyên A

Tiếp đến, ta sẽ nói về cách để thực sự thiết kế một bộ API cho một tài nguyên A bất kỳ:



Thông qua ORM Mongoose trên nền tảng Nodejs, chúng ta có thể tạo một schema cho một tài nguyên A bất kỳ. Mục đích của schema là tạo khung cho tài nguyên, giúp ta hình dung và quản lý những thực thể của tài nguyên này một cách có hệ thống và hiệu quả hơn. Thông qua Schema(**model.js**), Mongoose sẽ tạo thành model mà sẽ được lưu vào bên trong database noSQL MongoDB, và mỗi thực thể khi lưu thành công sẽ được gọi là một **document**. Cũng nhờ có tính năng này, trong trường hợp ta lưu một document sai cấu trúc, mongoose cũng sẽ validate và chặn không cho lưu và thông báo cho chúng ta nếu cần thiết.



Tiếp đến, tương ứng với một schema chúng ta sẽ có một thành phần Core (**Controller.js**), tại đây sẽ là nơi xử lý trực tiếp những thực thể của tài nguyên

đó như: tạo, sửa, xóa, ... Và cuối cùng là Router (**Routes.js**), nơi đưa ra những endpoints, hay cũng chính là URL là các API dành cho tài nguyên A này.

4.2 Danh sách API sử dụng trong hệ thống:

Hiện tại, chúng tôi đã có một bộ API documentation tại đường link sau gồm có cả examples (request, response) chi tiết và đầy đủ hơn:

4.2.1 Cấu trúc của một request

Một request tùy vào method được sử dụng sẽ gồm có những yêu cầu sau đây:

- **GET, DELETE:** bình thường các request dạng này đều cần đi kèm theo một token được đặt trong key “Authorization” tại Header của request để cho server biết thông tin về ai là người đang gửi request này.
- **POST, PUT:** ngoài header phải có token như request ở trên (trừ một vài API đặc biệt), ở những request này cần đi kèm theo body định dạng JSON hoặc multipart (dành cho gửi file) để đính kèm thông tin giúp cho server có thể xử lý thông tin.

4.2.2 Cấu trúc của một response

Response sẽ bao gồm 2 thành phần chủ chốt:

- Status Code: đây là mã của response trả về, nhằm client có thể định dạng xem request vừa rồi có thành công hay không một cách nhanh chóng. Sau đây là những code sử dụng

Mã	Tên	Mô tả
200	OK	Thông báo request đã được xử lý thành công, response sử dụng được.
400	Bad request	Thông báo request được gửi đến là không hợp lý và sẽ không xử lý.
401	Unauthorized	Thông báo request chưa được đính kèm thông tin người gửi request cần thiết (ví dụ: chưa login)
403	Forbidden	Thông báo request này bị cấm và không được gửi.
404	Not Found	Thông báo request của người dùng không thể tìm thấy.
406	Not Acceptable	Thông báo request của người dùng gửi thông tin không hợp lý và server sẽ không chấp nhận
408	Request timeout	Thông báo request không xử lý được vì mất quá lâu
500	Interval Server Error	Thông báo lỗi của server, không thể xử lý request

- Response: response được trả về sẽ đi kèm hai trường chính: “message”, “data”, gồm có message là để mô tả chung về response và data là dữ liệu được trả về.

4.2.3 Danh sách các API

4.2.3.1 Giáo viên

METHOD	URI	Mô tả
GET	/api/teachers/	Lấy ra thông tin của mọi giáo viên Tham số truy vấn có thể có: <ul style="list-style-type: none"> - Page (int): trang bao nhiêu - Size (int): mỗi trang có bao nhiêu thực thể - Department (string): lọc giáo viên thuộc khoa nào
GET	/api/teachers/id	Lấy ra thông tin của giáo viên có id là id
POST	/api/teachers/	Tạo một thực thể giáo viên Body của có thể tìm trong API documentation ở phía trên để có đầy đủ chi tiết
PUT	/api/teachers/id	Sửa/ đề thực thể giáo viên có id là id Body của có thể tìm trong API documentation ở phía trên để có đầy đủ chi tiết
DELETE	/api/teachers/id	Xóa thực thể giáo viên có id là id

4.2.3.2 Bộ môn

METHOD	URI	Mô tả
GET	/api/departments/	Lấy ra thông tin của mọi bộ môn Tham số truy vấn có thể có: <ul style="list-style-type: none">- Page (int): trang bao nhiêu- Size (int): mỗi trang có bao nhiêu thực thể
GET	/api/departments/id	Lấy ra thông tin của bộ môn có id là id
POST	/api/departments/	Tạo một thực thể bộ môn Body của có thể tìm trong API documentation ở phía trên để có đầy đủ chi tiết
PUT	/api/departments/id	Sửa/ đề thực thể bộ môn có id là id Body của có thể tìm trong API documentation ở phía trên để có đầy đủ chi tiết
DELETE	/api/departments/id	Xóa thực thể bộ môn có id là id

4.2.3.3 Phòng học

METHOD	URI	Mô tả
GET	/api/rooms/	Lấy ra thông tin của mọi phòng học Tham số truy vấn có thể có: <ul style="list-style-type: none">- Page (int): trang bao nhiêu- Size (int): mỗi trang có bao nhiêu thực thể- Building(string): tìm theo tòa- Floor(int): tìm theo tầng- Capacity(Object): tìm theo số lượng học sinh có thể chứa
GET	/api/rooms/id	Lấy ra thông tin của phòng học có id là id
POST	/api/rooms/	Tạo một thực thể phòng học Body của có thể tìm trong API documentation ở phía trên để có đầy đủ chi tiết
PUT	/api/rooms/id	Sửa/ đề thực thể phòng học có id là id Body của có thể tìm trong API documentation ở phía trên để có đầy đủ chi tiết
DELETE	/api/rooms/id	Xóa thực thể phòng học có id là id

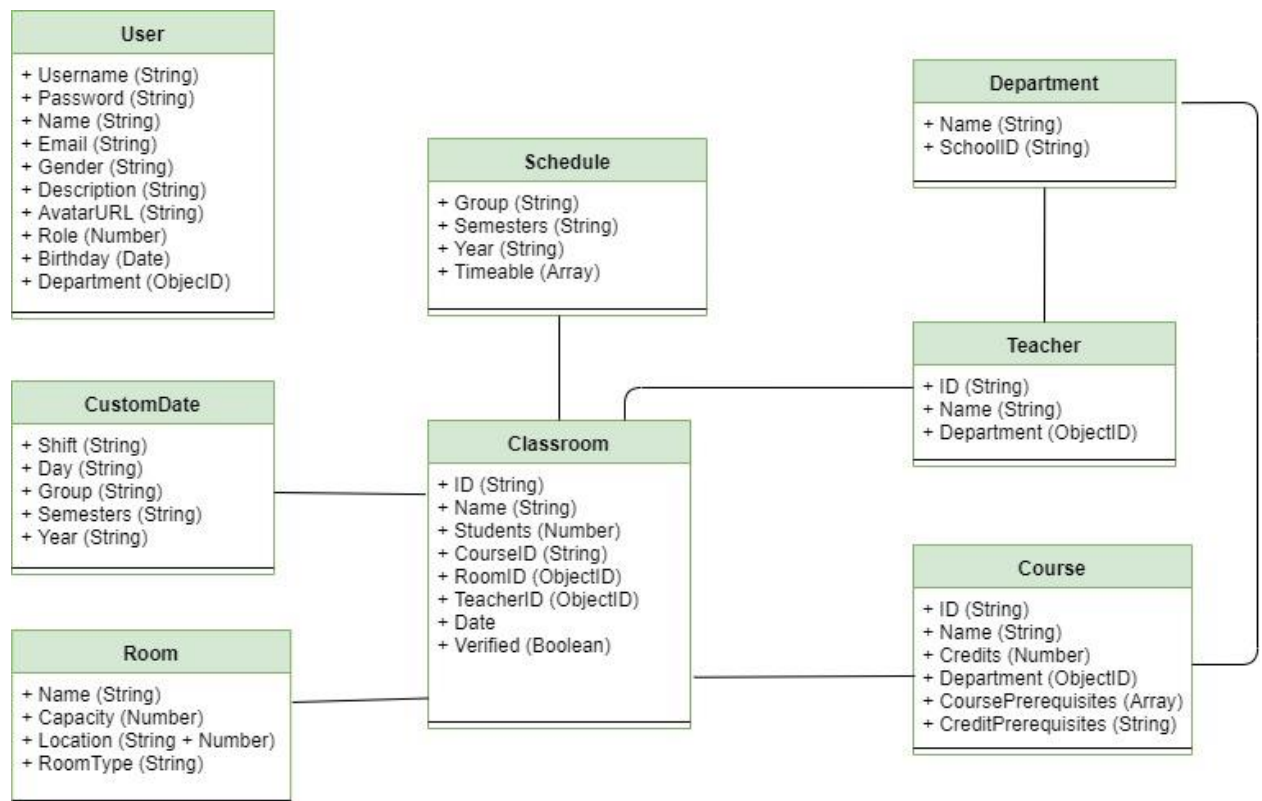
4.2.3.4 Học phần

METHOD	URI	Mô tả
GET	/api/courses/	Lấy ra thông tin của mọi học phần Tham số truy vấn có thể có: <ul style="list-style-type: none">- Page (int): trang bao nhiêu- Size (int): mỗi trang có bao nhiêu thực thể- Department (string): tìm học phần thuộc bộ môn nào- Credit (Object): tìm học phần có số lượng tín chỉ
GET	/api/courses/id	Lấy ra thông tin của học phần có id là id
POST	/api/courses/	Tạo một thực thể học phần Body của có thể tìm trong API documentation ở phía trên để có đầy đủ chi tiết
PUT	/api/courses/id	Sửa/ đề thực thể học phần có id là id Body của có thể tìm trong API documentation ở phía trên để có đầy đủ chi tiết
DELETE	/api/courses/id	Xóa thực thể học phần có id là id

4.2.3.5 Authorization

METHOD	URI	Mô tả
POST	/api/auth/	Đăng nhập, trả về một token để client lưu lại nhằm để đính kèm vào những request sau. Body của có thể tìm trong API documentation ở phía trên để có đầy đủ chi tiết

4.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu



Hình: Thiết kế cơ sở dữ liệu

STT	Tên Collection	Miêu tả
1	User	Người dùng
2	Department	Bộ môn
3	Teacher	Giáo viên
4	Course	Học phần
5	Schedule	Lịch
6	CustomDate	Thời gian tùy chỉnh
7	Room	Phòng học
8	Classroom	Lớp

Bảng: Thiết kế cơ sở dữ liệu

4.3.1 User – Thông tin người dùng

STT	Tên field	Kiểu dữ liệu	Miêu tả
1	Username	String	Tên đăng nhập
2	Password	String	Mật khẩu
3	Name	String	Tên người dùng
4	Email	String	Email người dùng
5	Gender	String	Giới tính
6	Description	String	Mô tả thêm thông tin
7	AvatarURL	String	Đường link cho avatar
8	Role	Number	Quyền hạn người dùng
9	Birthday	Date	Ngày sinh
10	Department	Object ID	Bộ môn

4.3.2 Department – Bộ môn

STT	Tên field	Kiểu dữ liệu	Miêu tả
1	Name	String	Tên bộ môn
2	SchoolID	String	Mã bộ môn

4.3.3 Teacher – Giáo viên

STT	Tên field	Kiểu dữ liệu	Miêu tả
1	ID	String	Mã giáo viên
2	Name	String	Tên giáo viên
3	Department	Object ID	Bộ môn

4.3.4 Course – Học phần

STT	Tên field	Kiểu dữ liệu	Miêu tả
1	ID	String	Mã học phần
2	Name	String	Tên học phần
3	Credits	Number	Số tín chỉ
4	Department	Object ID	Bộ môn
5	CoursePrerequisites	Array	Bộ học phần tiên quyết
6	CreditPrerequisites	String	Số tín chỉ tiên quyết

4.3.5 Schedule – Lịch

STT	Tên field	Kiểu dữ liệu	Miêu tả
1	Group	String	Nhóm học
2	Semester	String	Kỳ học
3	Year	String	Năm học
4	Timeable	Array	Bộ các lớp trong kì

4.3.6 CustomDate – Thời gian tùy chỉnh

STT	Tên field	Kiểu dữ liệu	Miêu tả
1	Shift	String	Ca
2	Day	String	Thứ
3	Group	String	Nhóm
4	Semester	String	Kì
5	Year	String	Năm

4.3.7 Room – Phòng học

STT	Tên field	Kiểu dữ liệu	Miêu tả
1	Name	String	Tên phòng học
2	Capacity	Number	Sức chứa tối đa
3	Location.Building	String	Tòa phòng học
4	Location.Floor	Number	Tầng phòng học
5	Roomtype	String	Dạng phòng

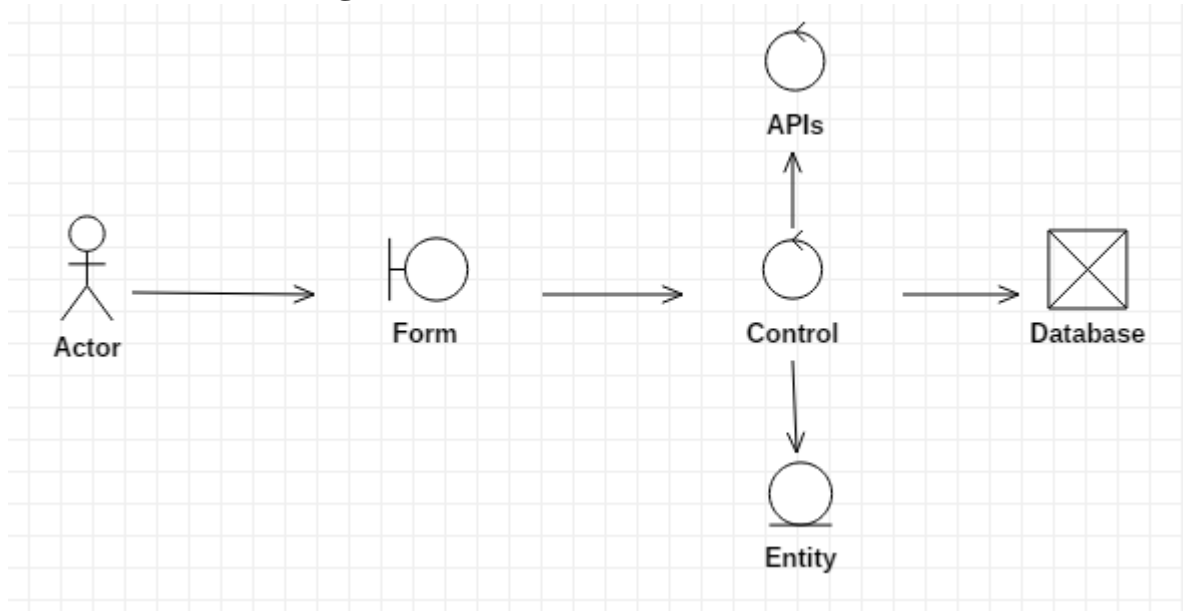
4.3.8 Classroom – Lớp

STT	Tên field	Kiểu dữ liệu	Miêu tả
1	ID	String	Mã lớp
2	Name	String	Tên lớp
3	Students	Number	Số lượng sinh viên
4	CourseID	String	Học phần
5	RoomID	ObjectID	Phòng học
6	TeacherID	ObjectID	Giáo viên dạy
7	Date	CustomDate	Thời gian lớp mở
8	Verified	Boolean	Xác nhận

CHƯƠNG 5: THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT CÁC CHỨC NĂNG TRÊN WEB

5.1 Thiết kế:

5.1.1 Cấu trúc chung:

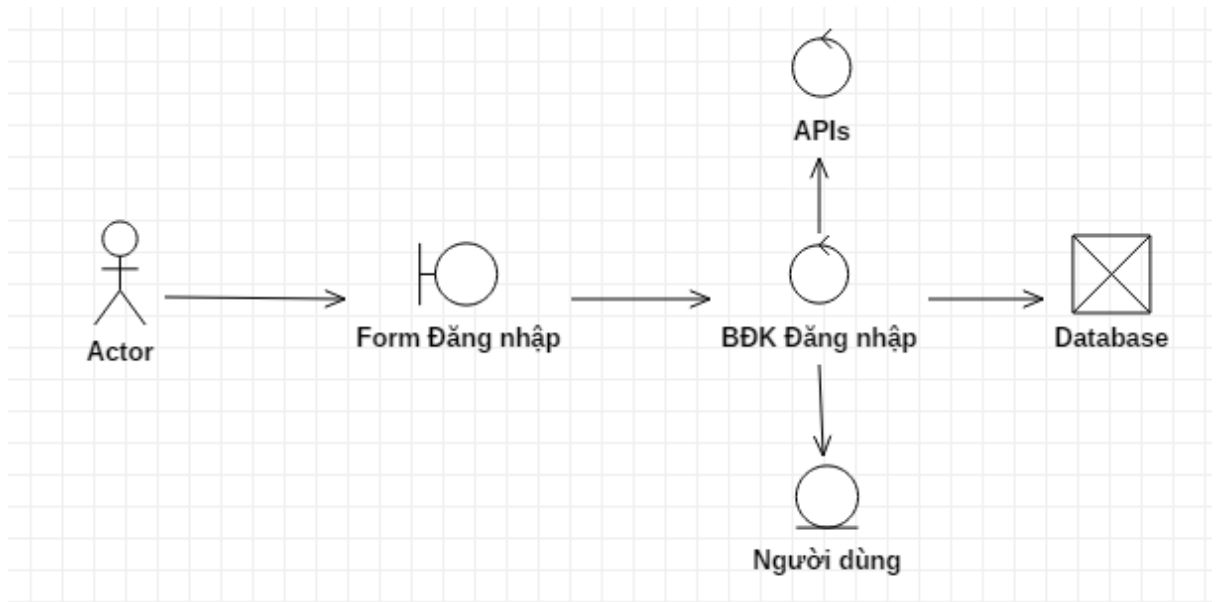


Hình: Cấu trúc lớp chung của chức năng trên web

- **Actor:** Tác nhân tham gia hệ thống.
- **Form:** Form là lớp trung gian thể hiện sự tương tác giữa hệ thống và những gì bên ngoài hệ thống. Ở đây là lớp giao diện giữa người dùng và hệ thống.
- **Entity:** Lớp thực thể chứa những thông tin tồn tại và được lưu trữ lâu dài trong hệ thống.
- **Control:** Lớp điều khiển thực hiện chức năng chính của UseCase.
- **APIs:** Lớp điều khiển thực hiện việc nhận/tra các API.
- **Database:** Cơ sở dữ liệu

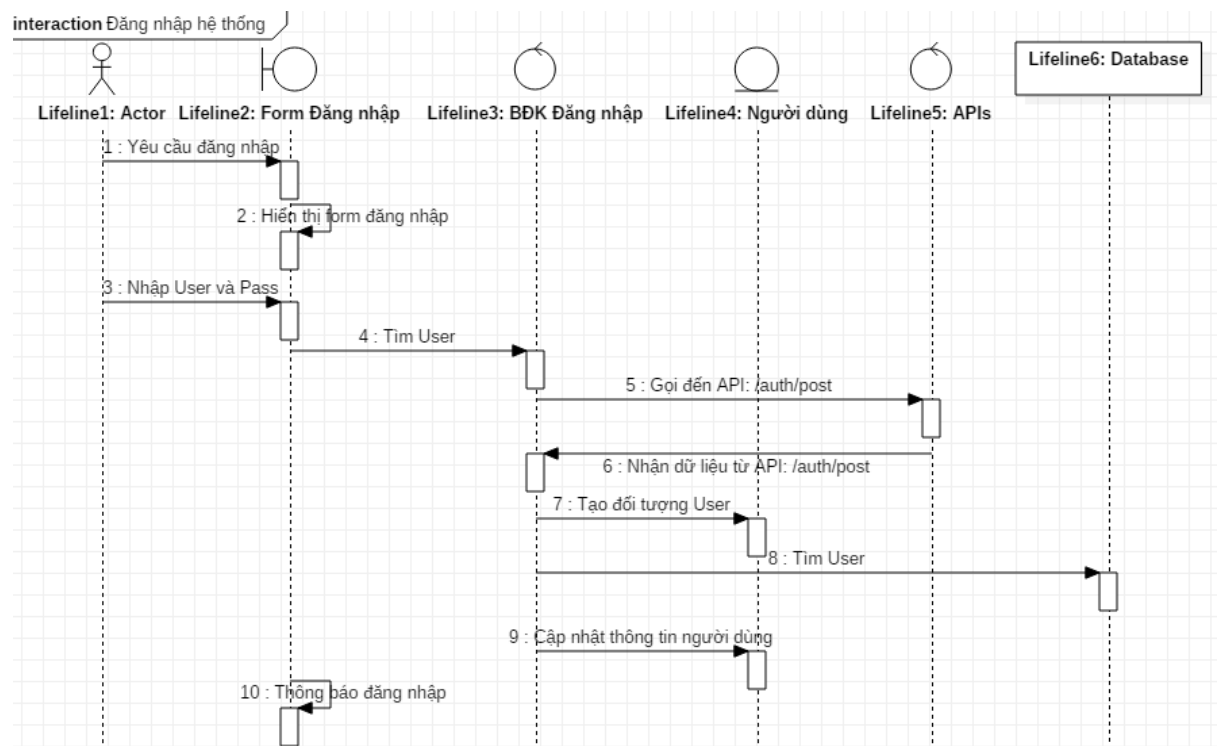
5.1.2 Thiết kế chức năng đăng nhập:

5.1.2.1 Sơ đồ lớp phân tích:



Hình: Sơ đồ lớp phân tích đăng nhập

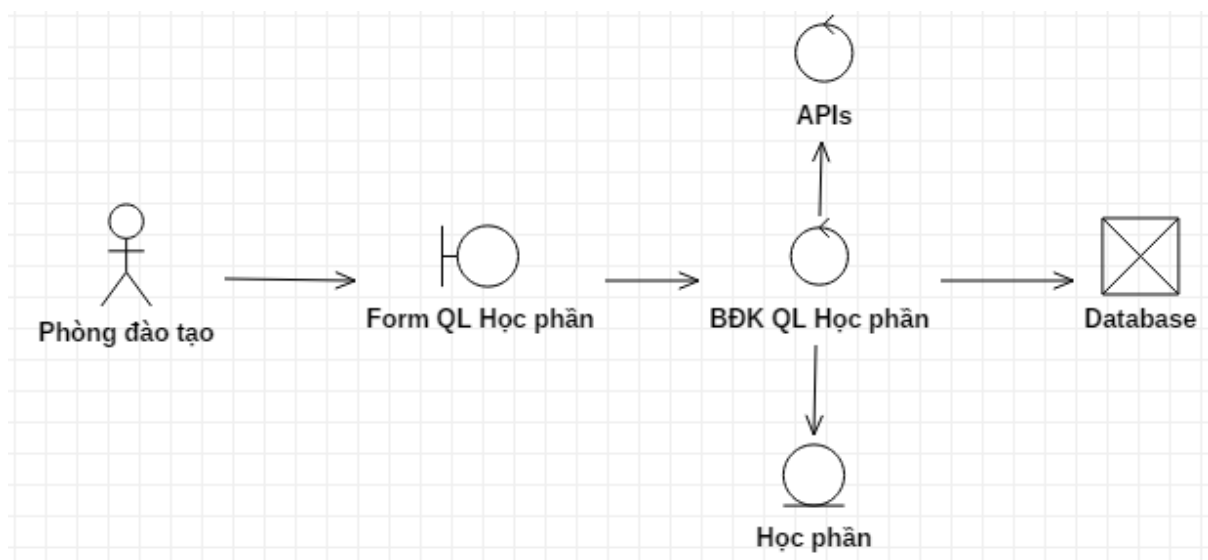
5.1.2.2 Sơ đồ trình tự:



Hình: Sơ đồ trình tự đăng nhập

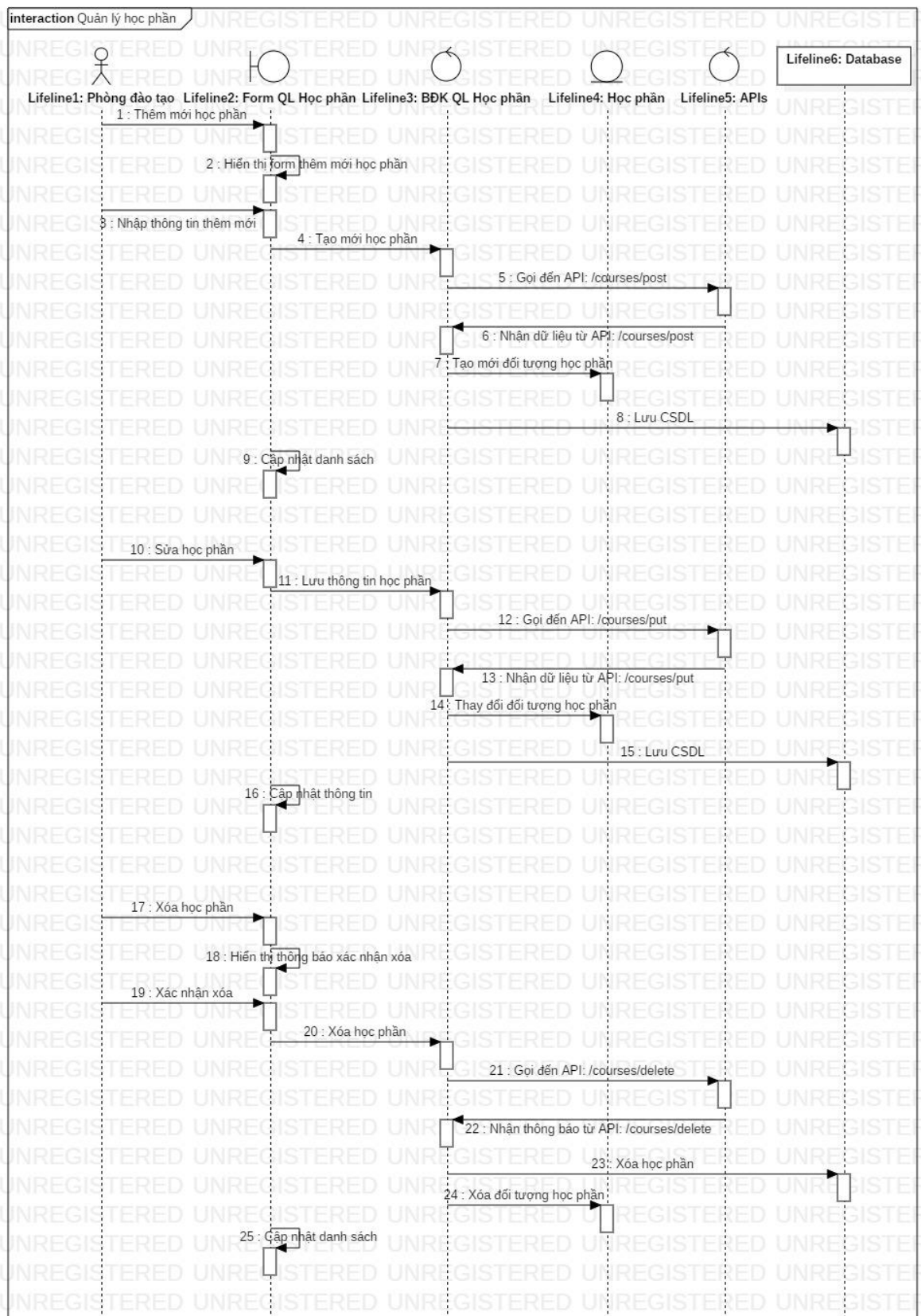
5.1.3 Thiết kế chức năng quản lý học phần:

5.1.3.1 Sơ đồ lớp phân tích:



Hình: Sơ đồ lớp phân tích quản lý học phần

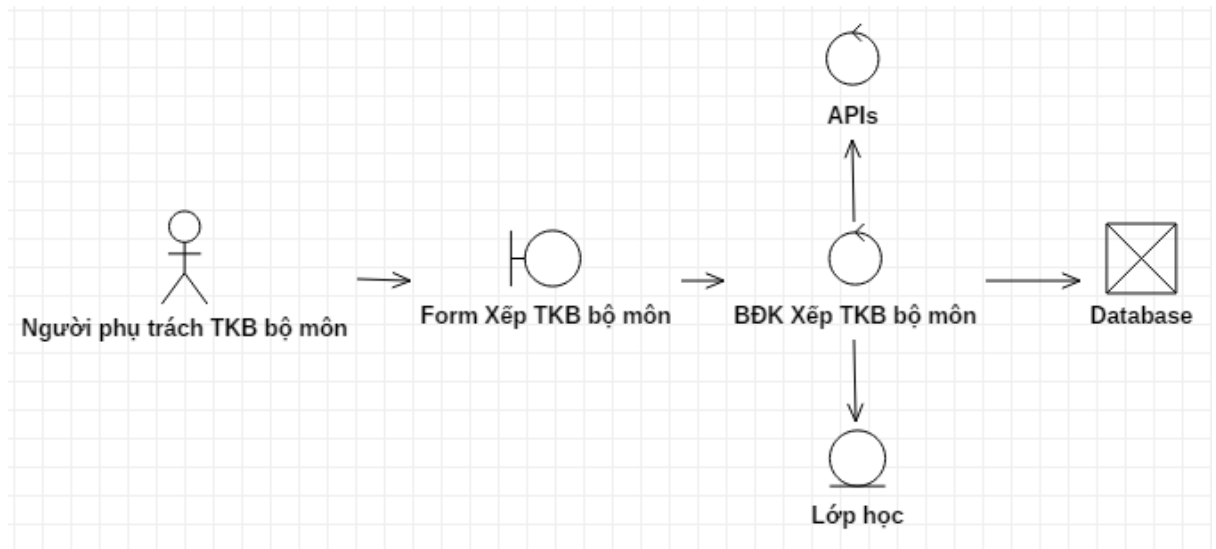
5.1.3.2 Sơ đồ trình tự:



Hình: Sơ đồ trình tự quản lý học phần

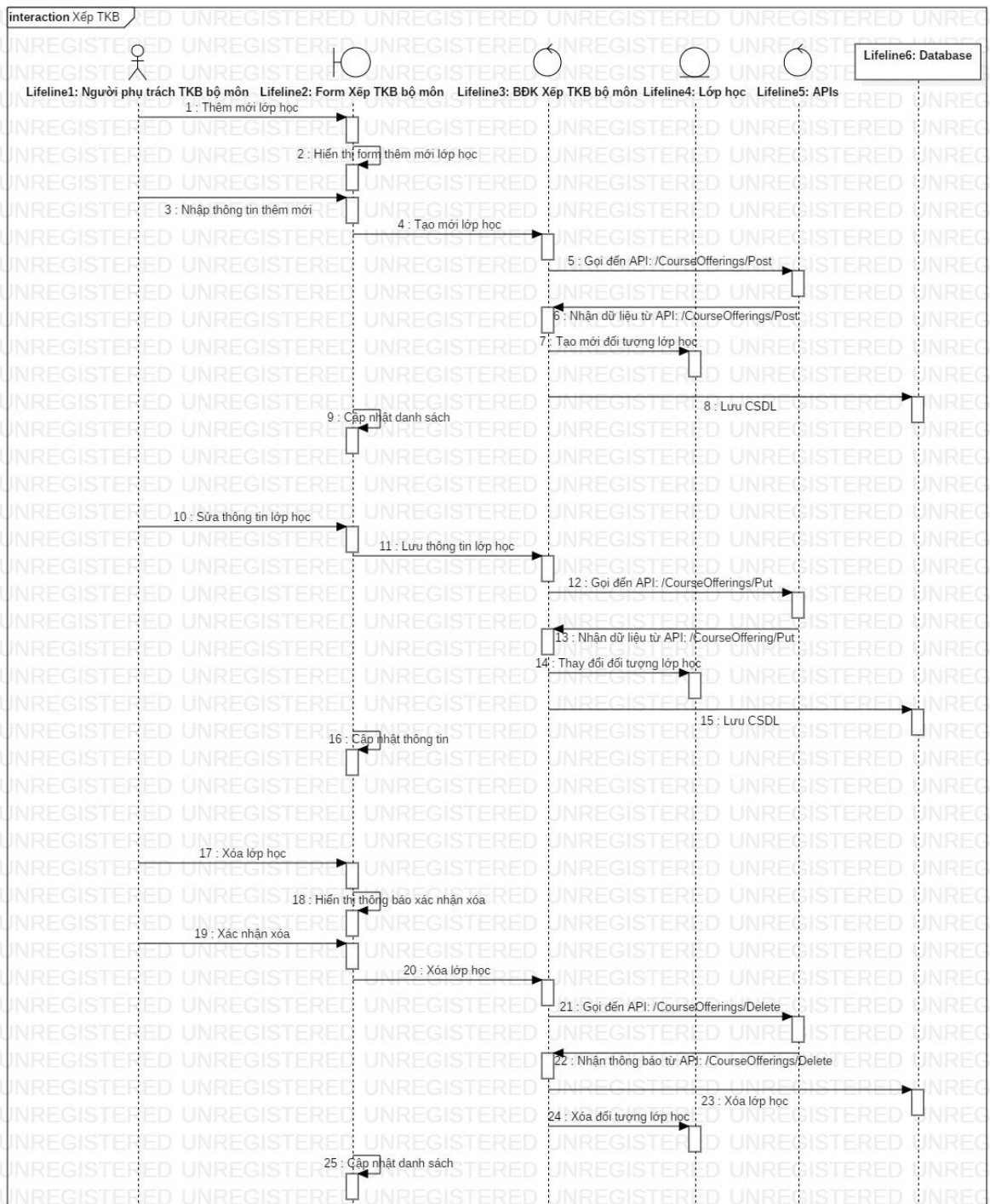
5.1.4 Thiết kế chức năng xếp thời khóa biểu:

5.1.4.1 Sơ đồ lớp phân tích:



Hình: Sơ đồ lớp phân tích xếp thời khóa biểu

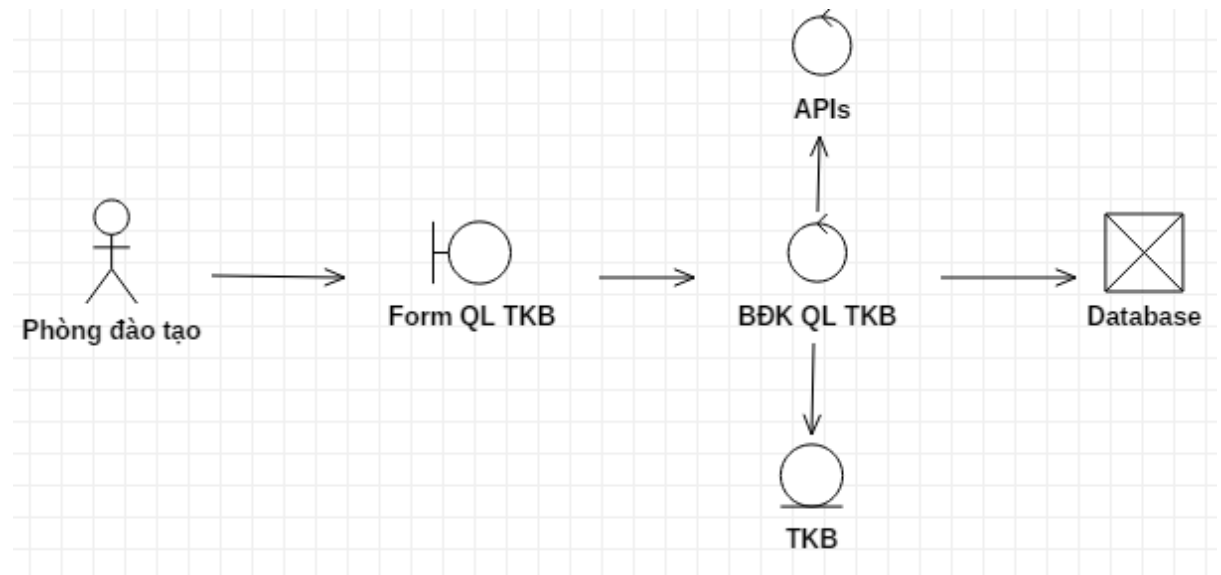
5.1.4.2 Sơ đồ trình tự:



Hình: Sơ đồ trình tự xếp thời khóa biểu

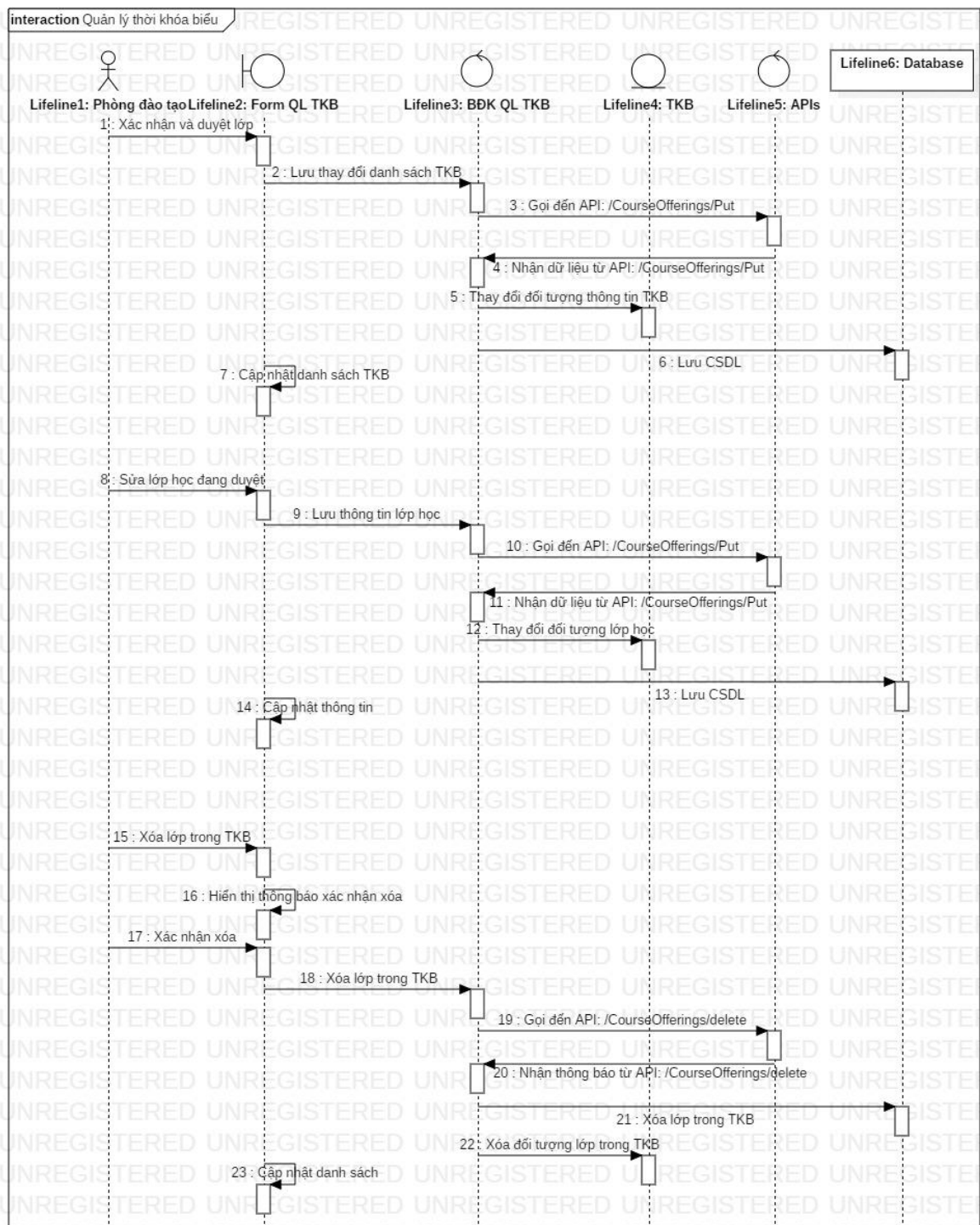
5.1.5 Thiết kế chức năng quản lý thời khóa biểu:

5.1.5.1 Sơ đồ lớp phân tích:



Hình: Sơ đồ lớp phân tích quản lý thời khóa biểu

5.1.5.2 Sơ đồ trình tự:

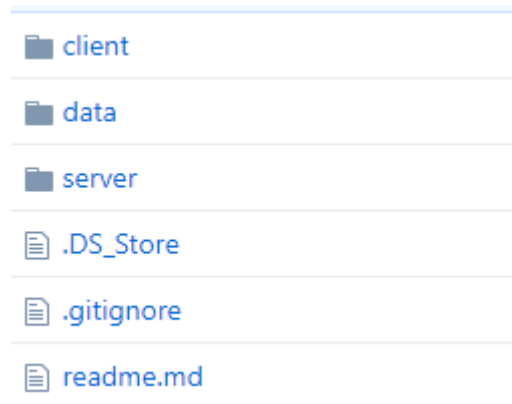


Hình: Sơ đồ trình tự quản lý thời khóa biểu

5.2 Cài đặt:

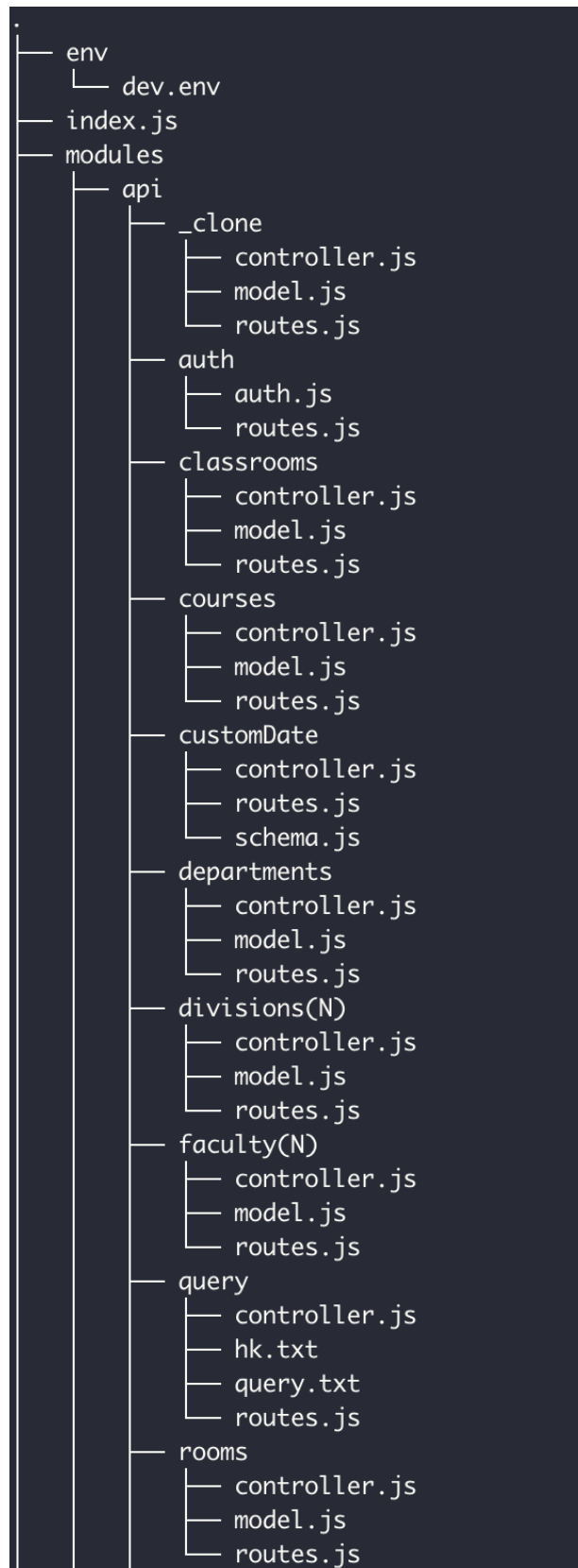
5.2.1 Cấu trúc thư mục mã nguồn:

5.2.1.1 Tại thư mục gốc:

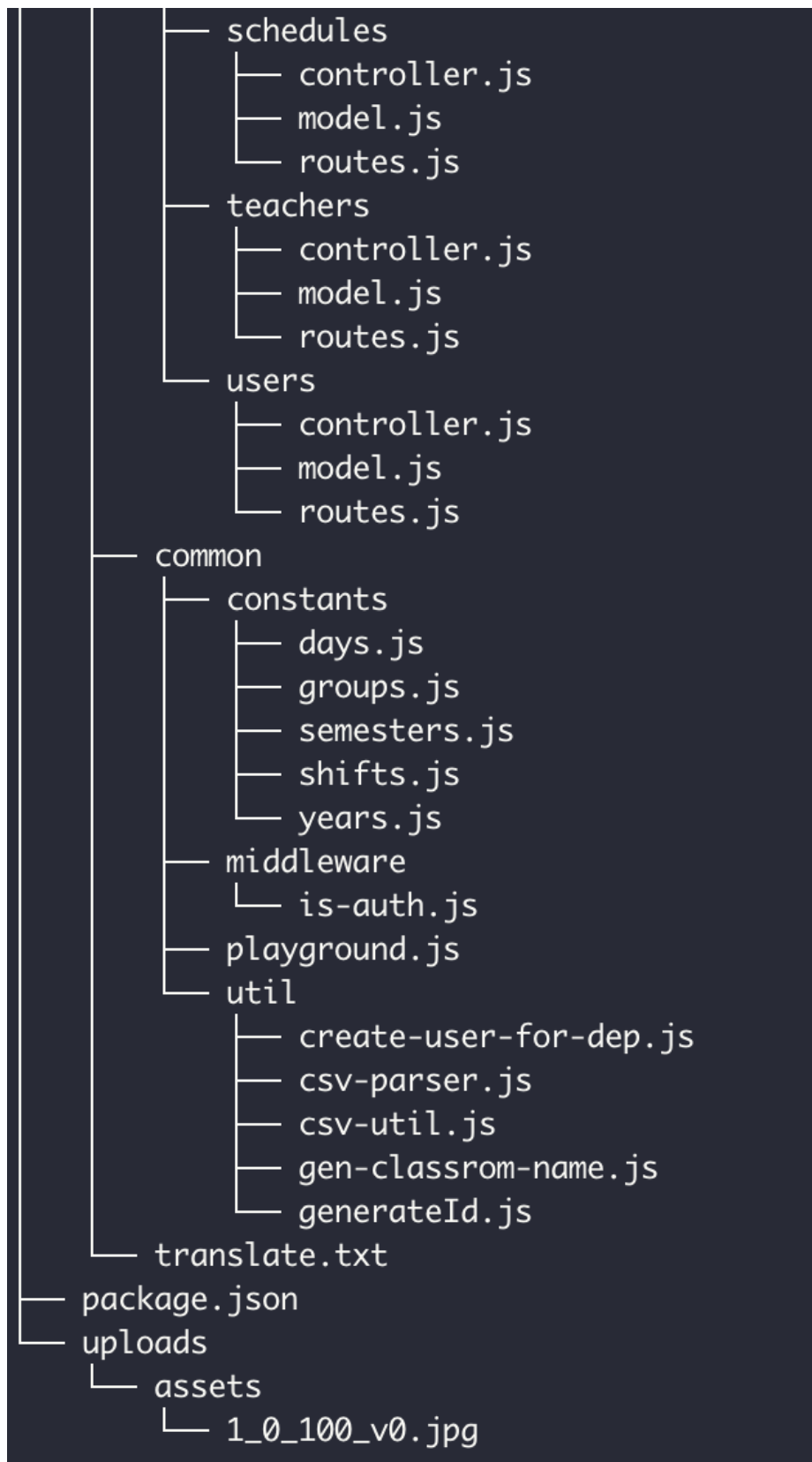


Mã nguồn của dự án được chia riêng biệt làm hai phần chính: **client (webapp)** và **server (API)**, ngoài ra client IOS sẽ được để tại một thư mục riêng. Việc chia thể này sẽ giúp cho các lập trình viên của các mảng tránh được việc lỡ động vào các file của mảng khác dẫn đến conflicts.

5.2.1.2 Tại thư mục server:



Hình: Cấu trúc folder web (1)



Hình: Cấu trúc folder web (2)

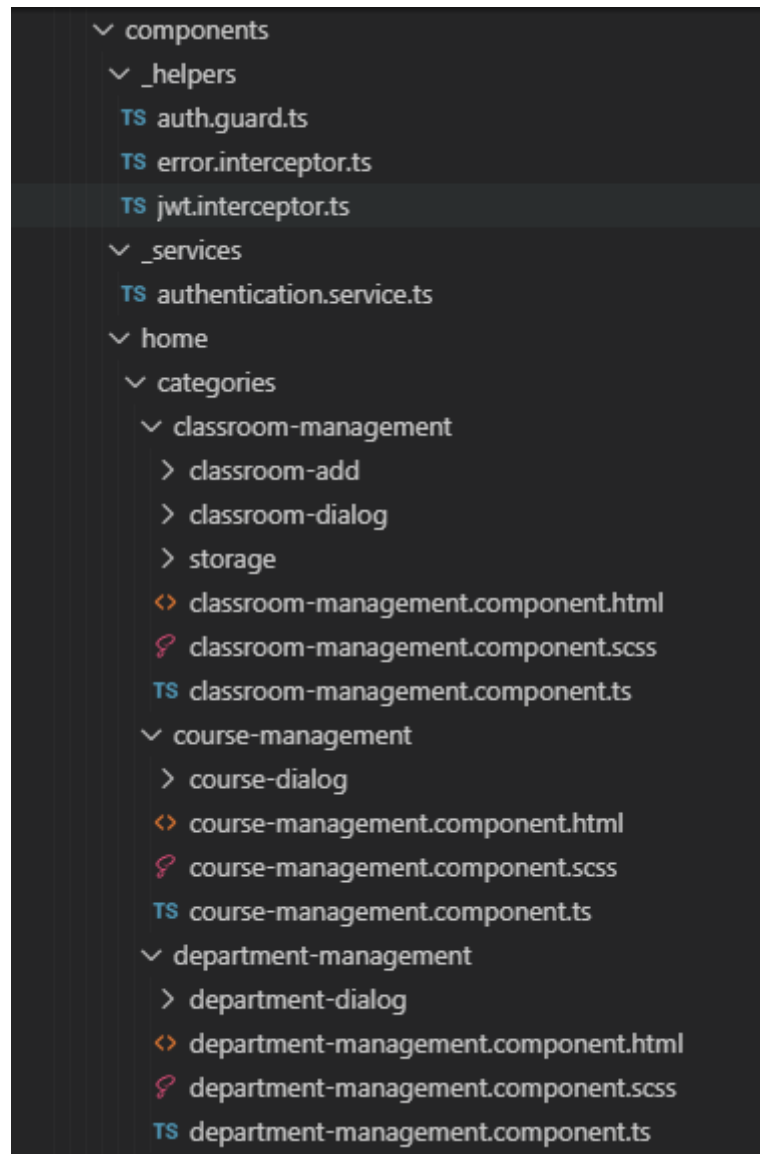
Trong folder server sẽ gồm có các thành phần chính như sau:

Modules: nơi chứa các resources mà hệ thống xử lí, mỗi resource thường sẽ có 3 thành phần chính: **model.js**, **routes.js**, **controller.js**

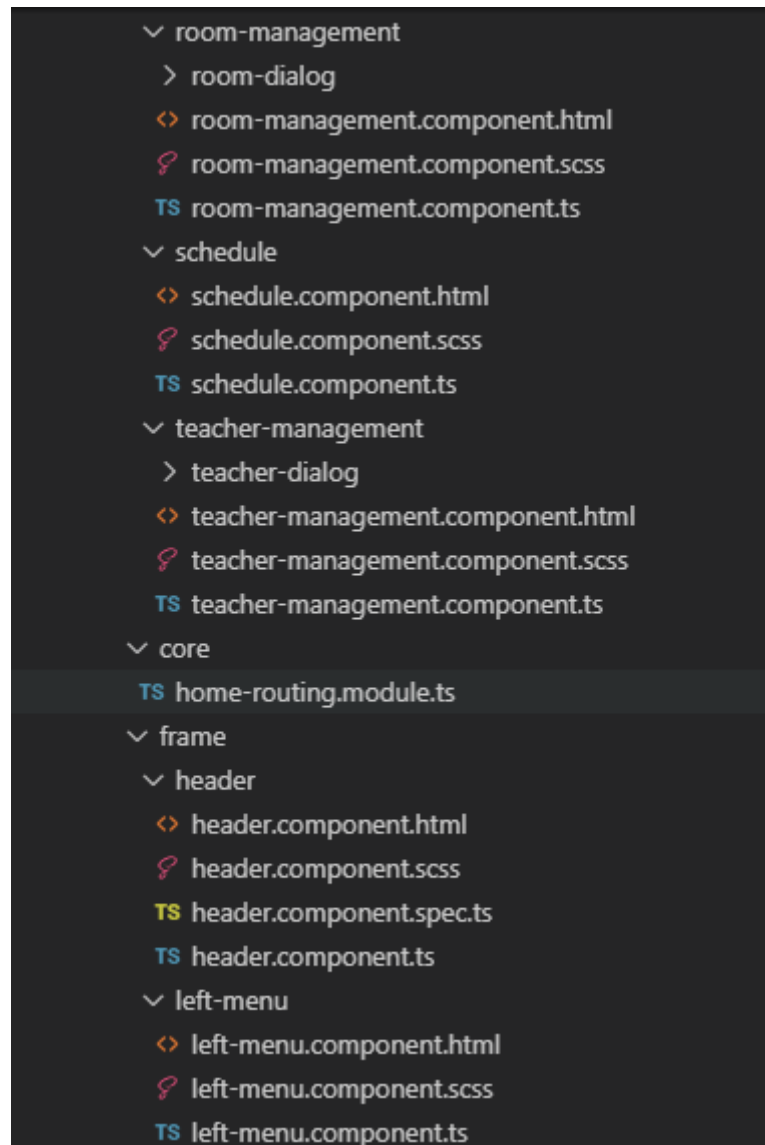
ENV: folder giả lập các trường môi trường áp dụng cho deploy

Upload: folder static nhằm giữ các file như ảnh, icon, ...

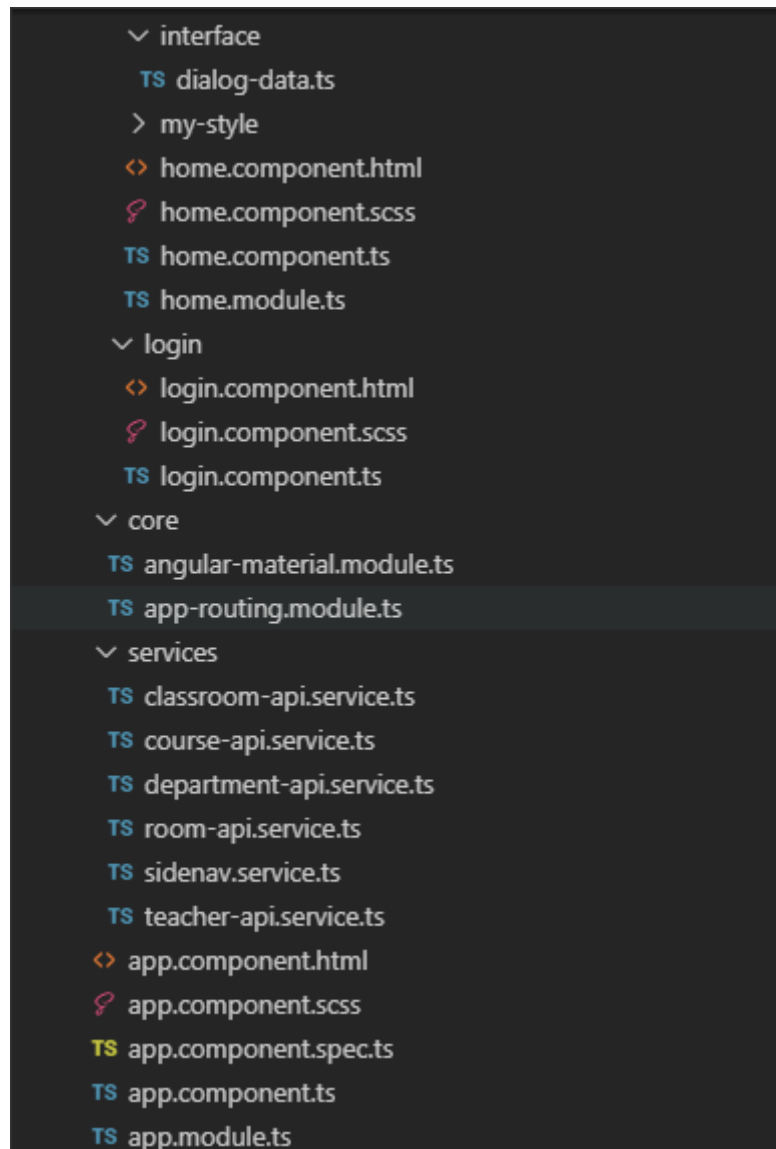
5.2.1.3 Tại thư mục Client:



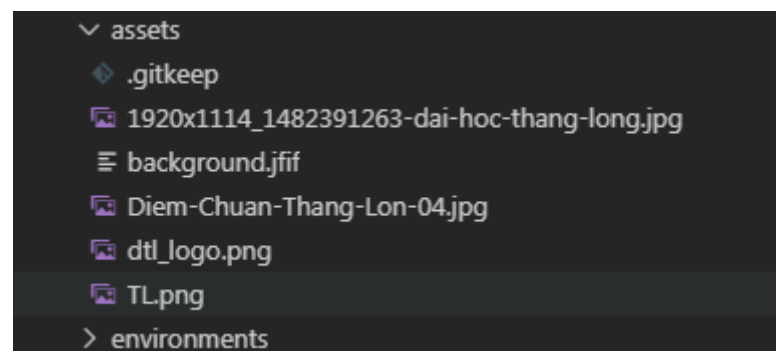
Hình: Cấu trúc folder client (1)



Hình: Cấu trúc folder client (2)



Hình: Cấu trúc folder client (3)



Hình: Cấu trúc folder client (4)

Trong folder client sẽ gồm các thành phần như sau:

Src: nơi chứa các thư mục chứa các file mà hệ thống xử lý để chạy giao diện web cũng như các chức năng trên trang web. Các thư mục thường có 3 file chính là file **stylesheet (scss, css, sass ...)**, **controller (ts)** và **view (html)**.

Assets: folder giữ các file như ảnh, icon...

Environment: folder dùng để khai báo các môi trường để phát triển

5.2.2 Cấu trúc chung của một chức năng:

5.2.2.1 Server:

- **Model.js:** Khai báo cấu trúc dữ liệu của tài nguyên.
- **Controller.js:** xử lý trực tiếp những thực thể của tài nguyên đó như: tạo, sửa, xóa, ...
- **Routes.js:** đưa ra những endpoints, hay cũng chính là URL các API.

5.2.2.2 Client:

- **Module.ts:** còn gọi là Root Module vì có khai báo thuộc tính bootstrap, mục đích của Root Module là cho Angular biết cách ứng dụng chạy như nào.
- **Component.html:** hiển thị giao diện
- **Component.ts:** còn gọi là Root Component, tất cả các component mà chúng ta sẽ viết đều được thừa kế từ component này
- **Component.scss:** tập tin style cần thiết cho dự án
- **Service.ts:** một class đóng gói một vài chức năng và cung cấp nó cho phần còn lại của ứng dụng. Chứa các chuẩn CRUD.

5.2.3 Cài đặt chức năng đăng nhập:

STT	File mã nguồn	Ý nghĩa	Ảnh xạ lớp phân tích
1	Api/user/auth.js	Phụ trách các chức năng như: kiểm tra mật khẩu có khớp với dữ liệu, lấy thông tin người dùng đã đăng nhập	User (API)

2	Api/user/routes.js	Khai báo các endpoints cho đăng nhập/ lấy thông tin người đã đăng nhập	
3	App/components/login/login.component.ts	Khai báo các function kiểm tra, gửi thông tin đăng nhập cho phía server và chuyển sang trang chủ nếu đăng nhập thành công	User (Form Đăng nhập, BDK Đăng nhập)
4	App/components/login/login.component.html	Xây dựng cấu trúc của view hiển thị cùng các chức năng tương tác với người dùng	
5	App/components/login/login.component.scss	Định dạng các style dành cho view	

5.2.4 Cài đặt chức năng quản lý học phần:

STT	File mã nguồn	Ý nghĩa	Ảnh xạ lớp phân tích
1	Api/courses/model.js	Khai báo cấu trúc dữ liệu của tài nguyên	Courses (API)
2	Api/courses/controller.js	Xử lý tài nguyên trên cơ sở dữ liệu	
3	Api/ courses/routes.js	Khai báo endpoints cho các hoạt động như: GET, PUT, POST, DELETE	
4	App/components/home/categories/course-management/course-management.component.ts	Khai báo các function chức năng GET, POST, PUT, DELETE, gửi dữ liệu cho phía server	Courses (Form QL Học phần, BDK QL Học phần)
5	App/components/home/categories/course-management/course-management.component.html	Xây dựng cấu trúc của view hiển thị cùng các chức năng tương tác với người dùng	
6	App/components/home/categories/course-management/course-management.component.scss	Định dạng các style dành cho view	

5.2.5 Cài đặt chức năng xếp thời khóa biểu:

STT	File mã nguồn	Ý nghĩa	Ảnh xạ lớp phân tích
1	Api/classrooms/model.js	Khai báo cấu trúc dữ liệu của tài nguyên	Classrooms (API)
2	Api/classrooms/controller.js	Xử lý tài nguyên trên cơ sở dữ liệu	
3	Api/classrooms/routes.js	Khai báo endpoints cho các hoạt động như: GET, PUT, POST, DELETE	
4	App/components/home/categories/classroom-management/classroom-management.component.ts	Khai báo các function chức năng GET, POST, PUT, DELETE, gửi dữ liệu cho phía server	Classrooms (Form xếp TKB bộ môn, xếp TKB bộ môn)
5	App/components/home/categories/classroom-management/classroom-management.component.html	Xây dựng cấu trúc của view hiển thị cùng các chức năng tương tác với người dùng	
6	App/components/home/categories/classroom-management/classroom-management.component.scss	Định dạng các style dành cho view	

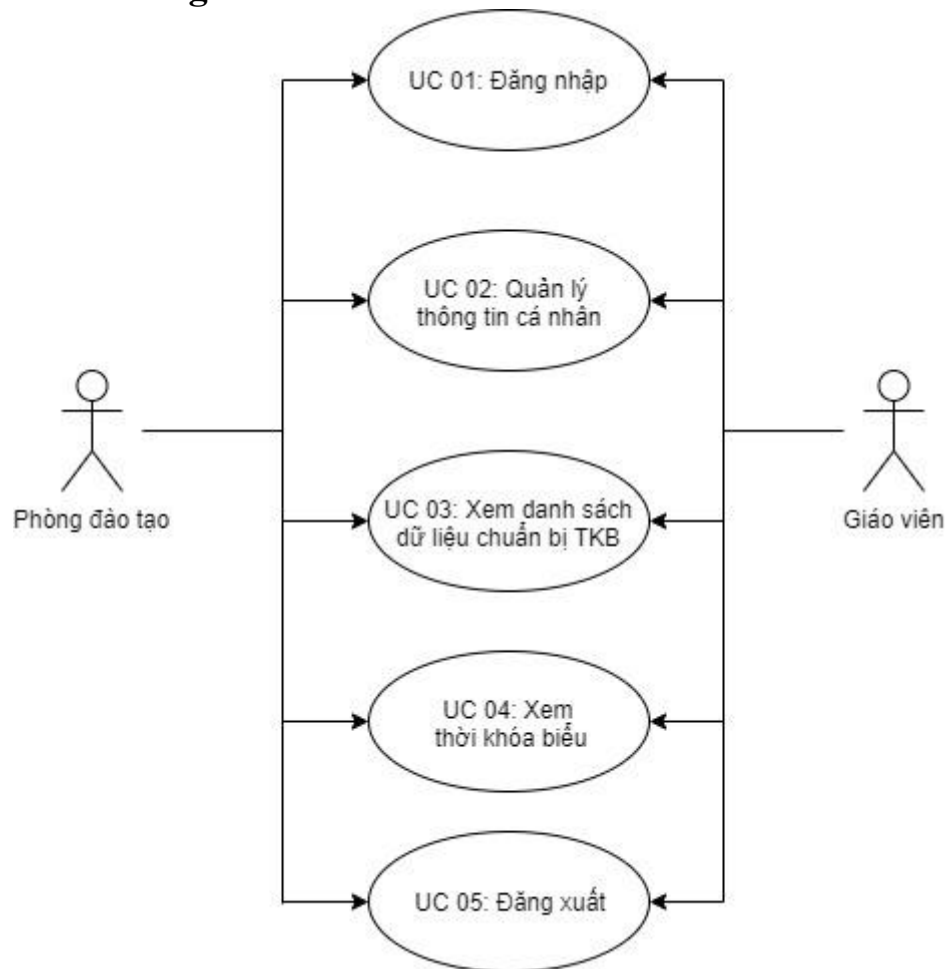
5.2.6 Cài đặt chức năng quản lý thời khóa biểu:

STT	File mã nguồn	Ý nghĩa	Ảnh xạ lớp phân tích
1	Api/classrooms/model.js	Khai báo cấu trúc dữ liệu của tài nguyên	Classrooms (API)
2	Api/classrooms/controller.js	Xử lý tài nguyên trên cơ sở dữ liệu	
3	Api/classrooms/routes.js	Khai báo endpoints cho các hoạt động như: GET, PUT, DELETE	
4	App/components/home/categories/classroom-management/classroom-management.component.ts	Khai báo các function chức năng GET, POST, PUT, DELETE, gửi dữ liệu cho phía server	Classrooms (Form QL TKB, BDK QL TKB)

	component.ts		
5	App/components/home/ categories/ classroom-management/ classroom -management. component.html	Xây dựng cấu trúc của view hiển thị cùng các chức năng tương tác với người dùng	
6	App/components/home/ categories/ classroom -management/ classroom -management. component.scss	Định dạng các style dành cho view	

CHƯƠNG 6: THIẾT KẾ, PHÂN TÍCH VÀ CÀI ĐẶT CÁC CHỨC NĂNG TRÊN DI ĐỘNG

6.1 Sơ đồ chức năng mobile:

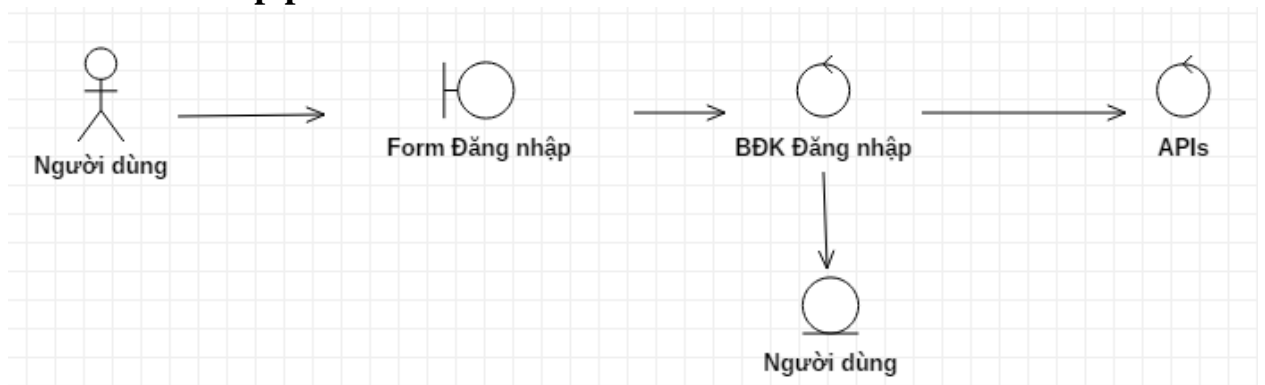


Sơ đồ Usecase trên di động

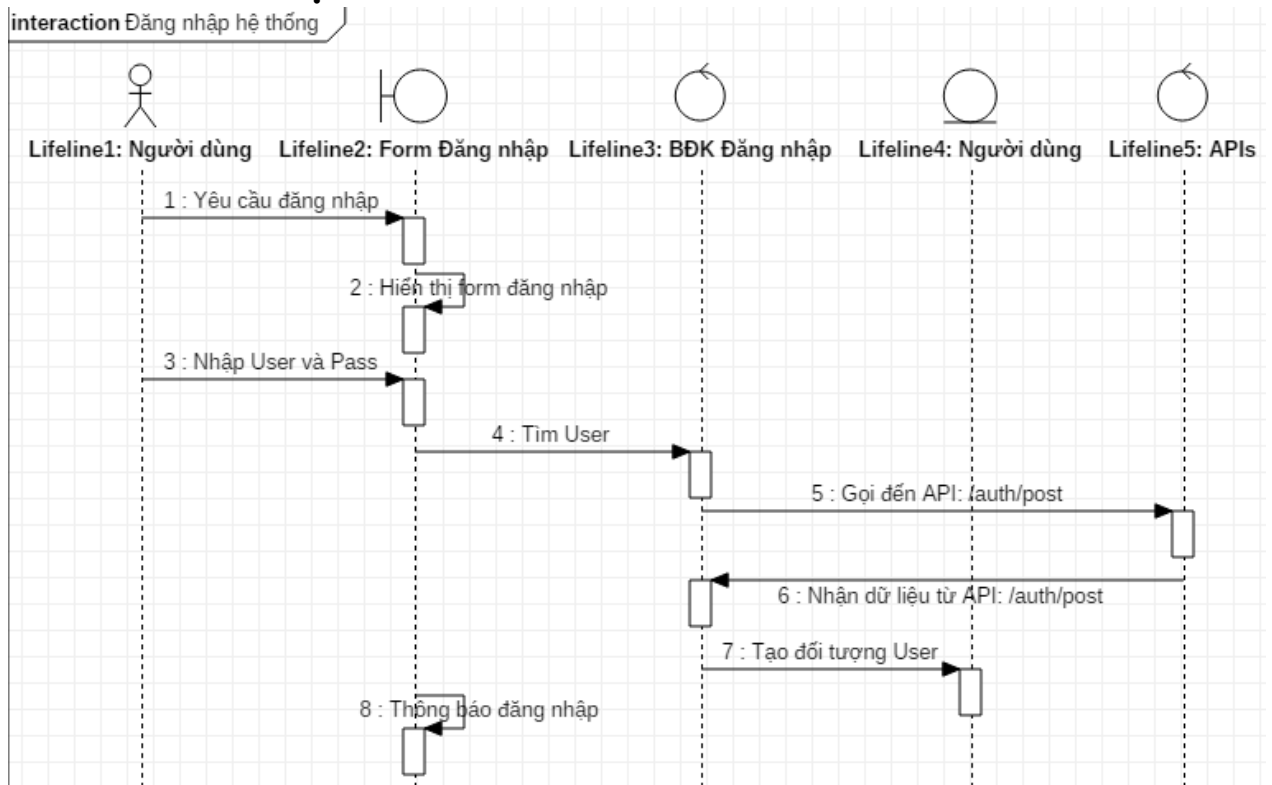
6.2 Đặc tả và thiết kế chức năng:

6.2.1 Đăng nhập:

- **Mô tả:** Chức năng cho phép phòng đào tạo và giáo viên có thể đăng nhập được tài khoản của mình trên hệ thống bằng điện thoại của mình.
- **Sơ đồ lớp phân tích:**



- **Sơ đồ trình tự:**

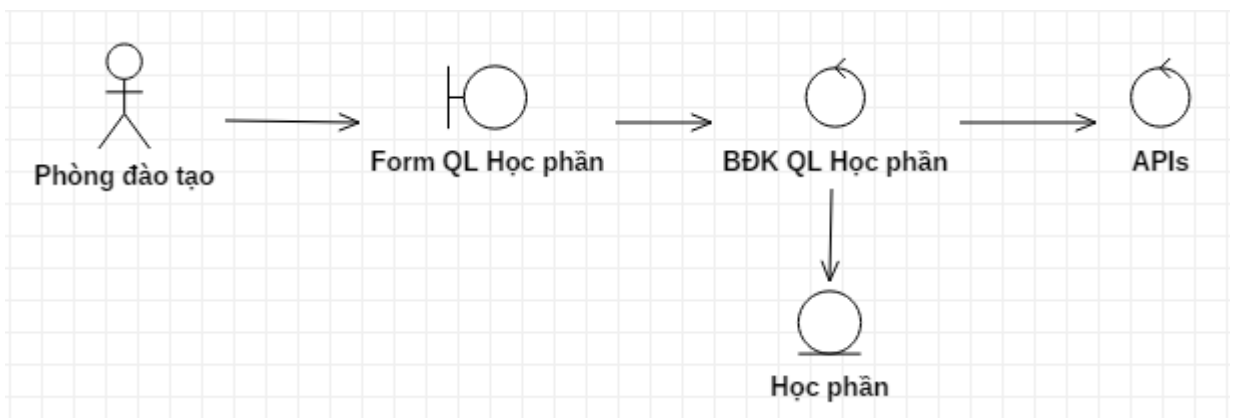


6.2.2 Quản lý thông tin cá nhân:

- **Mô tả:** Chức năng cho phép phòng đào tạo và giáo viên có thể quản lý được các thông tin cá nhân của mình trên điện thoại.
- **Sơ đồ lớp phân tích:**
- **Sơ đồ trình tự:**

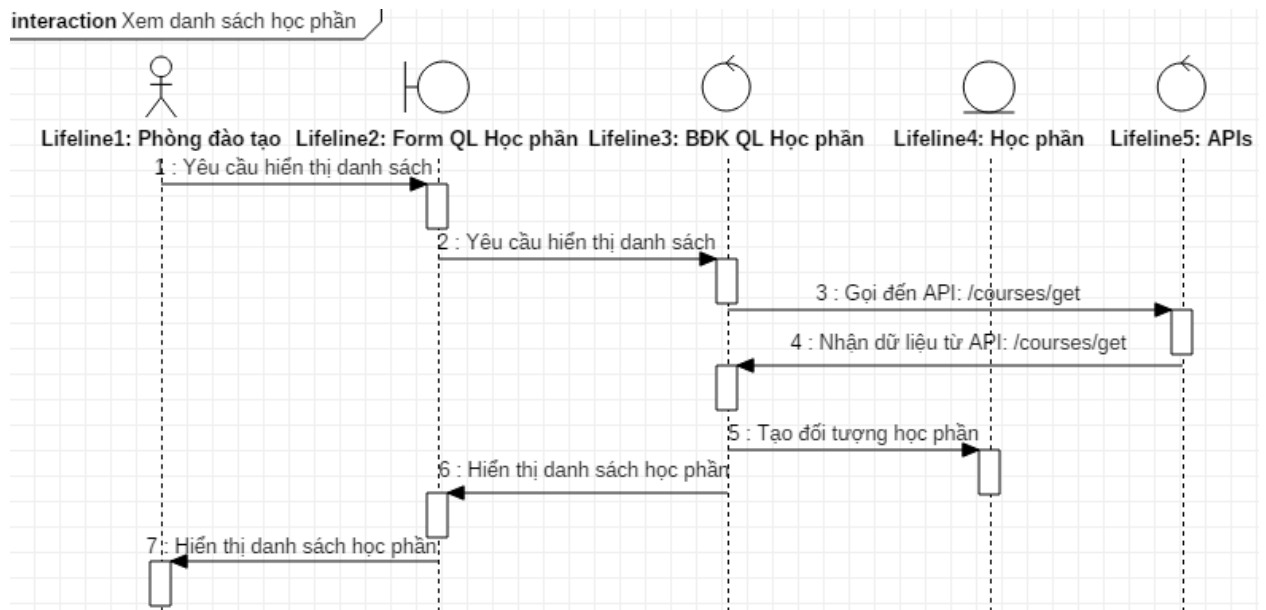
6.2.3 Xem dữ liệu chuẩn bị thời khóa biểu:

- **Mô tả:** Chức năng cho phép phòng đào tạo và giáo viên có thể xem được danh sách về phòng học, giáo viên, học phần.
- **Sơ đồ lớp phân tích (xem danh sách học phần):**



Hình: Sơ đồ lớp xem danh sách học phần

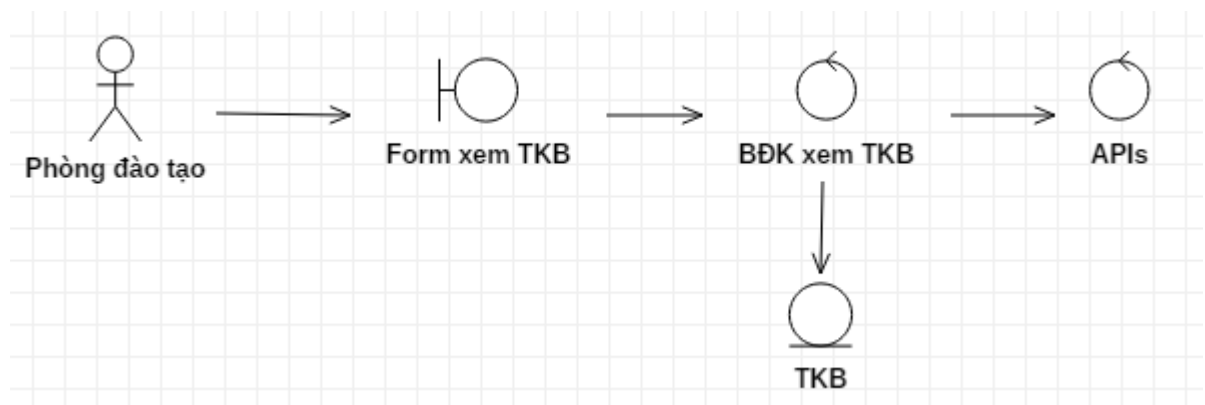
- **Sơ đồ lớp trình tự (xem học phần):**



Hình: Sơ đồ trình tự xem danh sách học phần

6.2.4 Xem thời khóa biểu:

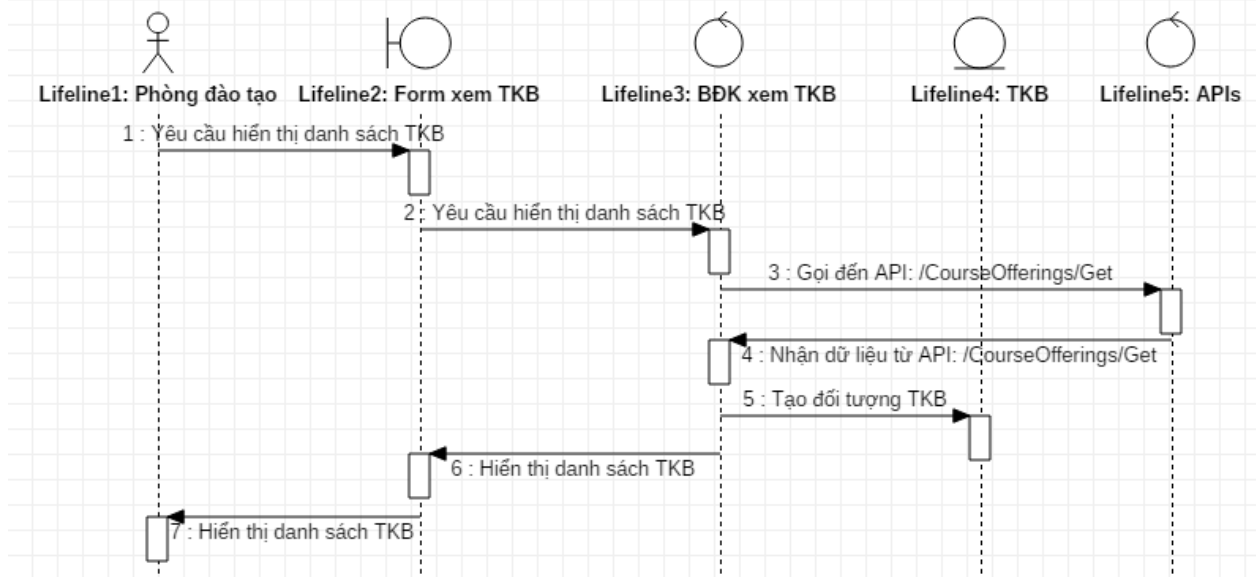
- **Mô tả:** Chức năng cho phép phòng đào tạo và giáo viên có thể xem được thời khóa biểu trên điện thoại của mình.
- **Sơ đồ lớp phân tích:**



Hình: Sơ đồ lớp phân tích xem thời khóa biểu

- **Sơ đồ trình tự:**

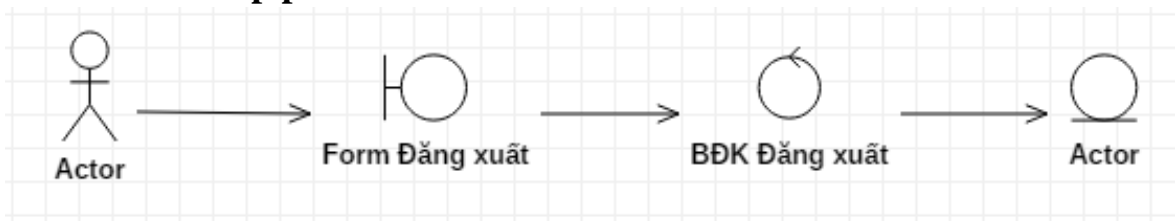
interaction Xem thời khóa biểu



Hình: Sơ đồ trình tự xem thời khóa biểu

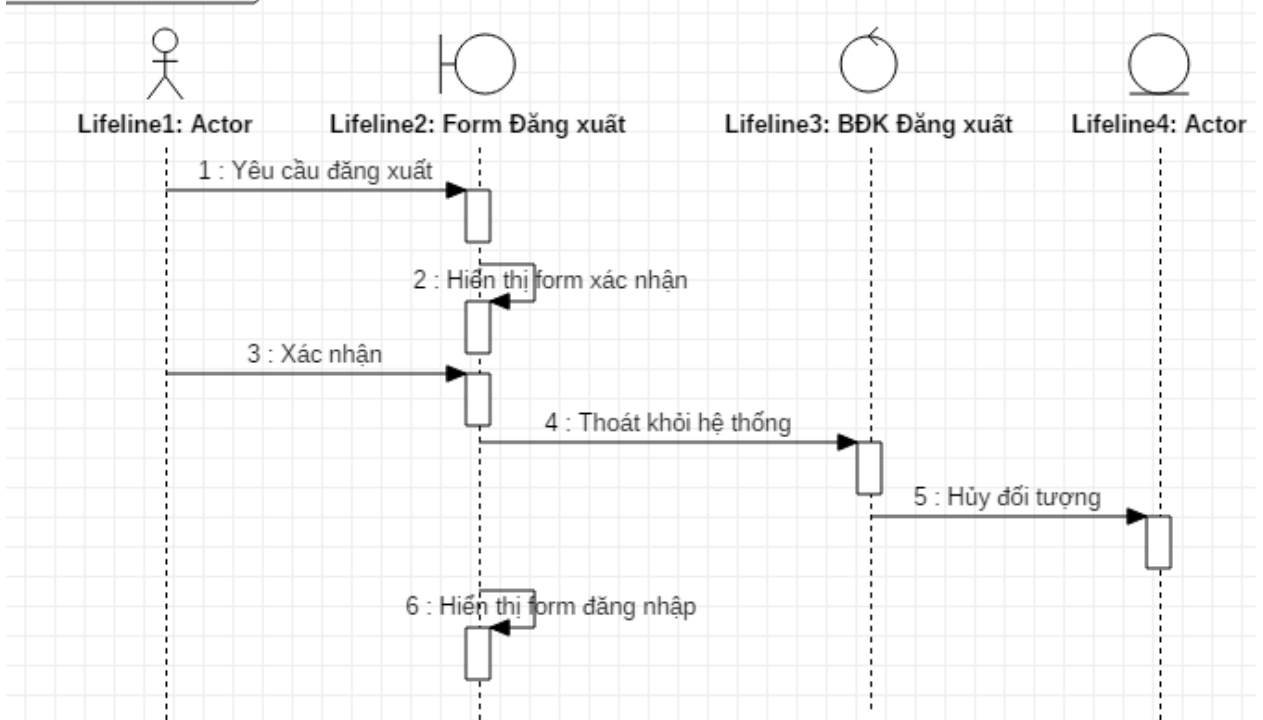
6.2.5 Đăng xuất:

- **Mô tả:** Chức năng cho phép phòng đào tạo và giáo viên có thể đăng xuất hệ thống từ điện thoại của mình sau khi kết thúc phiên làm việc.
- **Sơ đồ lớp phân tích:**



- **Sơ đồ trình tự:**

interaction Đăng xuất



6.3 Kiến trúc Framework:

Giao diện người dùng: iOS có nhiều framework và công nghệ phục vụ cho việc xây dựng giao diện người dùng, một số thành phần cụ thể như sau:

- **UIKIT:** UIKit framework cung cấp một số class để tạo các tác vụ chạm (touch-based) cho giao diện người dùng, tất cả các ứng dụng iOS đều xây dựng dựa trên UIKit, chúng ta không thể xây dựng ứng dụng mà không sử dụng framework này. UIKit cung cấp cơ sở hạ tầng cho việc vẽ các giao diện trên màn hình, điều khiển các sự kiện, tạo ra các thành phần giao diện của ứng dụng. UIKit cũng tổ chức các ứng dụng phức tạp bằng việc quản lý nội dung ứng dụng để hiển thị lên màn hình.

- **Core Graphics:** Core graphics là một framework cấp độ thấp, dựa trên ngôn ngữ lập trình C, chịu trách nhiệm điều khiển các vector đồ họa chất lượng cao, các nét vẽ path, hình ảnh, quản lý dữ liệu và nhiều tác vụ khác. Tất nhiên việc đơn giản nhất và hiệu quả nhất để tạo đồ họa trong iOS là sử dụng các hình ảnh với khả năng hiển thị chuẩn kết hợp với việc điều khiển của UIKit. Chúng ta nên sử dụng UIKit để vẽ, bởi vì UIKit là framework ở mức độ cao, UIKit cũng cung cấp các thư viện, class phục vụ việc vẽ path, pattern, gradient, images, text.

6.4 Cài đặt chức năng

6.4.1 Đăng nhập:

STT	File mã nguồn	Ý nghĩa	Ảnh xạ lớp phân tích
1	LoginFirst.swift	Tạo màn hình đăng nhập, báo lỗi khi đăng nhập sai tài khoản hoặc mật khẩu.	Form đăng nhập, BDK đăng nhập

6.4.2 Quản lý thông tin cá nhân:

STT	File mã nguồn	Ý nghĩa	Ảnh xạ lớp phân tích
1	ProfileView.swift	Phụ trách các chức năng như: Cập nhập thông tin người dùng, tạo ra các chức năng logout, đổi mật khẩu	Form QL thông tin cá nhân, BDK QL thông tin cá nhân

6.4.3 Xem dữ liệu thời khoá biểu:

STT	File mã nguồn	Ý nghĩa	Ảnh xạ lớp phân tích
1	RoomTableViewCell.swift	Cell của phòng học	Form QL phòng học, BDK QL phòng học
2	RoomViewController.swift	Tạo ra các View chứa Cell và nhận hiển thị API phòng học	
3	TeacherTableViewCell.swift	Cell của bảng giáo viên	Form QL giáo viên, BDK QL giáo viên
4	TeacherViewController.swift	Tạo ra các View chứa Cell giáo viên và hiển thị API giáo viên lấy về	
5	CourseTableViewCell.swift	Cell của bảng môn học	Form QL học phần, BDK QL học phần
6	CourseViewController.swift	Tạo ra các View chứa các Cell môn học được lấy từ API	

6.4.4 Xem thời khoá biểu

STT	File mã nguồn	Ý nghĩa	Ảnh xạ lớp phân tích
1			

6.4.5 Đăng xuất

STT	File mã nguồn	Ý nghĩa	Ảnh xạ lớp phân tích
1	ProfileView.swift	Xoá token đã lưu, đẩy người dùng ra màn hình đăng nhập	Form đăng xuất, BDK đăng xuất

CHƯƠNG 7: KIỂM THỬ

7.1 Giới thiệu chung:

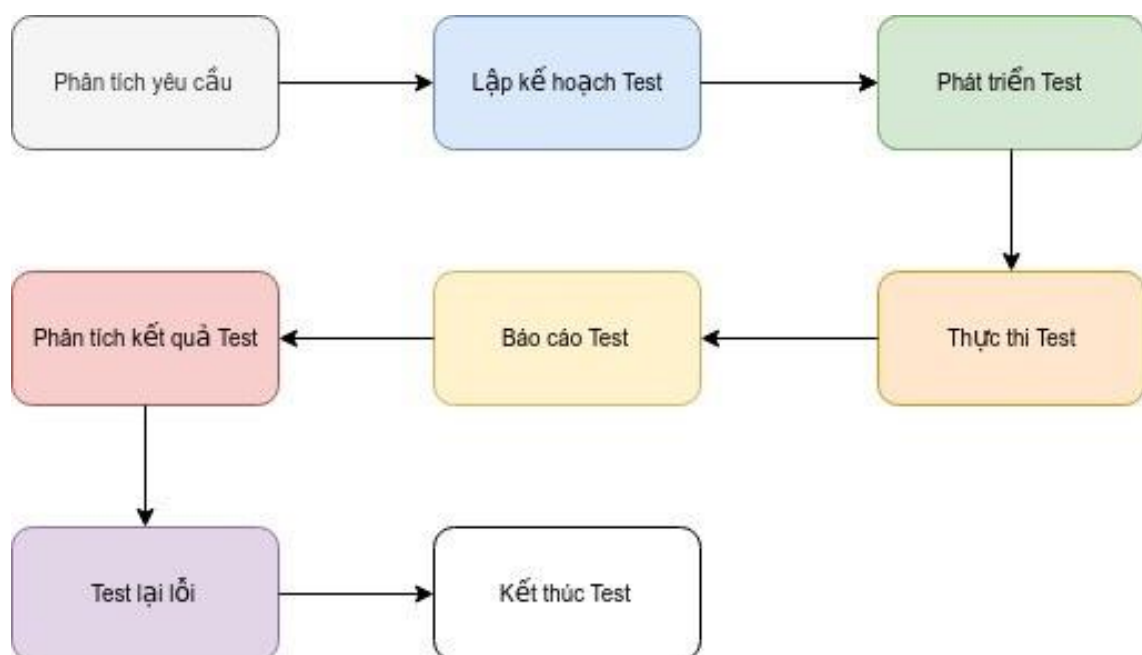
7.1.1 Định nghĩa:

- Kiểm thử phần mềm (Software Testing) là hoạt động nhằm tìm kiếm, phát hiện các lỗi của phần mềm.
- Kiểm thử phần mềm là quá trình thực thi một chương trình với mục đích tìm lỗi (*theo The Art of Software Testing*).

7.1.2 Mục tiêu:

- Phát hiện càng nhiều lỗi càng tốt trong một thời gian xác định.
- Chặn các lỗi phát sinh của hệ thống.
- Chứng minh sản phẩm hệ thống phù hợp đúng với các đặc tả của nó.

7.1.3 Quy trình kiểm thử:



Hình: Quy trình kiểm thử

- **Phân tích yêu cầu:** Xác định phạm vi test.
- **Lập kế hoạch Test:** Chiến lược test, test plan.
- **Phát triển Test:** Viết test procedure, test scenario, test case, test data và test script.
- **Thực thi Test:** Tester thực thi phần mềm dựa trên test plan và test case.

- **Báo cáo Test:** Tester điền kết quả test vào test case và tạo báo cáo kết quả test.
- **Phân tích kết quả Test:** Quyết định lỗi nào được sửa và lỗi nào sẽ không sửa.
- **Test lại lỗi:** Sau khi một lỗi được DEV sửa xong, chuyển hệ thống cho tester test lại.
- **Kết thúc Test:** Khi test đã đáp ứng được điều kiện dừng.

7.2 Kiểm thử cho từng Module:

7.2.1 Kiểm thử UC quản lý học phần:

STT	Mục tiêu kiểm thử	Ý nghĩa	Pass	Fail
1	Kiểm tra giao diện chung	<p>Kiểm tra lại tổng thể giao diện chung của chức năng quản lý học phần như:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Màn hình ở trạng thái khởi tạo đã được hiển thị đúng hay chưa (font chữ, label, textbox, ...) - Kiểm tra thứ tự di chuyển của con trỏ trên màn hình khi dùng phím Tab/Shift+Tab. - Kiểm tra phóng to, thu nhỏ, co giãn màn hình không bị vỡ. 	4	0
2	Kiểm tra validate giao diện thêm mới học phần	<p>Kiểm tra validate control thêm mới học phần về giá trị rỗng, độ dài tối thiểu, độ dài tối đa, kí tự đặc biệt của các trường thông tin:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mã học phần - Tên học phần - Số tín chỉ - Bộ môn 	12	10

		<ul style="list-style-type: none"> - Tổng số giờ - Học phần bắt buộc - Số tín chỉ bắt buộc 		
3	Kiểm tra chức năng các button khác trong giao diện quản lý học phần	Kiểm tra về các button, textbox có thực hiện đúng chức năng mong muốn của người sử dụng hay không: <ul style="list-style-type: none"> - Button “Menu” - Textbox “Search” - Button “Lọc” - Selectionbox “Item per page” - Button “Next/Back page” 	4	1
4	Kiểm tra chức năng chính của quản lý học phần	Kiểm tra kết quả phù hợp với yêu cầu sau khi người sử dụng thực hiện luồng làm việc quản lý học phần: <ul style="list-style-type: none"> - Thêm học phần - Sửa học phần - Xóa học ph 	3	0
Tổng số TestCase Pass/Fail			23	11

7.2.2 Kiểm thử UC Xếp TKB:

7.2.3 Kiểm thử UC Quản lý TKB:

Nguồn tham khảo:

1. <https://viblo.asia/p/tim-hieu-ve-material-design-phan-1-amoG81bnvz8P>
2. <https://idesign.vn/graphic-design/material-design-nhung-nguyen-tac-can-ban-phan-1-31861.html>
3. <https://vietpro.net.vn/angular-01-gioi-thieu-angular.html>
4. <https://o7planning.org/vi/12077/gioi-thieu-ve-angularjs-va-angular>
5. <https://o7planning.org/vi/11695/gioi-thieu-ve-bootstrap>
6. https://elearning.thanglong.edu.vn/pluginfile.php/26304/mod_resource/content/2/1_Tong%20Quan.pdf