

ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA
KHOA KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT MÁY TÍNH



Đồ án hệ thống thông tin
Thiết kế hệ thống
University management

GVHD:	Lê Thị Bảo Thu	
SV thực hiện:	Ngô Hoàng Hải	– 2210888
	Nguyễn Hồ Phước Hiền	– 2211027
	Nguyễn Lê Đức Hiếu	– 2210997
	Nguyễn Lê Anh Đức	– 2210796

TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 12, 2024



Mục lục

1	Giới thiệu đề tài	3
1.1	Đề tài	3
1.2	Yêu cầu về chức năng	3
1.2.1	Mô tả tổng quát hệ thống	3
1.2.2	Phân quyền tài khoản	4
1.2.3	Các chức năng cho từng Actor	4
1.3	Yêu cầu phi chức năng	5
2	Phân công công việc	6
2.1	Đánh giá chung	6
2.2	Từng giai đoạn	6
3	Use case hệ thống	9
4	Đặc tả use case	10
4.1	Nhóm tính năng người dùng	10
4.1.1	Nhóm tính năng đăng ký, đăng nhập	10
4.1.2	Tính năng xem thông báo, tin tức	13
4.1.3	Tính năng xem thông tin tài khoản	14
4.2	Nhóm tính năng sinh viên	16
4.2.1	Nhóm tính năng cho khóa học	16
4.2.2	Tính năng xem thông tin học tập	18
4.2.3	Nhóm tính năng học phí	18
4.2.4	Tính năng phản hồi	20
4.3	Nhóm tính năng giảng viên	21
4.3.1	Nhóm tính năng CRUD điểm số	21
4.3.2	Tính năng tải lên tài liệu học tập	22
4.3.3	Tính năng xem thông tin sinh viên	23
4.3.4	Tính năng xem lịch giảng dạy	24
4.4	Nhóm tính năng dành cho Admin	26
4.4.1	Nhóm tính năng cấp tài khoản mới	26
4.4.2	Nhóm tính năng quản lý khóa học	27
5	Thiết kế cơ sở dữ liệu	30
5.1	Thiết kế ý niệm - Lược đồ thực thể, mối liên kết mở rộng	30
5.2	Thiết kế logic - Ánh xạ lược đồ thực thể, mối liên kết mở rộng	30
5.2.1	Ánh xạ dạng bảng	30
5.2.2	Ánh xạ dạng viết	31
6	Tìm hiểu công nghệ	34
6.1	NodeJS	34
6.2	ReactJS	34
6.3	Tailwind CSS	34
6.4	JavaScript	34
6.5	MySQL	35
6.6	Cài đặt môi trường	35



7	Giao diện hiện thực	36
7.1	Giảng viên	36
7.1.1	Tính năng	36
7.1.2	Xem thời khóa biểu	36
7.1.3	Xem thông tin sinh viên	37
7.1.4	Quản lý tài liệu môn học	41
7.1.5	Quản lý bài kiểm tra	45
7.1.6	Quản lý điểm sinh viên	52
7.2	Sinh viên	53
7.2.1	Tính năng	53
7.2.2	Chỉnh sửa thông tin cá nhân	53
7.2.3	Đăng kí môn học	54
7.2.4	Xem thời khóa biểu và các lớp học	56
7.2.5	Lớp học	57
8	Mã nguồn	60

1 Giới thiệu đề tài

1.1 Đề tài

Trong bối cảnh phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin, các trường đại học ngày càng có nhu cầu áp dụng các hệ thống quản lý hiện đại để tối ưu hóa quy trình quản lý và nâng cao chất lượng dịch vụ. Hệ thống quản lý trường đại học (University Management System) là một công cụ quan trọng giúp tự động hóa và quản lý hiệu quả các hoạt động hành chính, học tập, và tương tác giữa sinh viên, giảng viên và nhà trường.

Mục tiêu của đề án này là nghiên cứu, phân tích và thiết kế một hệ thống quản lý trường đại học với các tính năng chính như quản lý hồ sơ sinh viên, đăng ký khóa học, quản lý điểm thi, lịch học, quản lý giảng viên và tài liệu học tập. Hệ thống sẽ cung cấp giao diện thân thiện, dễ sử dụng và hỗ trợ cả trên nền tảng web lẫn di động, giúp các bên liên quan có thể truy cập thông tin nhanh chóng và hiệu quả.

Bằng cách thiết kế và triển khai hệ thống này, đề án không chỉ hướng tới việc giải quyết các vấn đề quản lý hiện tại của nhà trường mà còn góp phần nâng cao chất lượng giáo dục, thúc đẩy tính minh bạch và tiện lợi trong các hoạt động quản lý giáo dục đại học.

1.2 Yêu cầu về chức năng

1.2.1 Mô tả tổng quát hệ thống

- **Quản lý sinh viên, giảng viên, khoa**
 - **Chức năng:** Quản lý thông tin chi tiết về sinh viên, giảng viên, và các khoa trong trường.
 - **Chi tiết yêu cầu:**
 - * Thêm, sửa, xóa thông tin sinh viên, giảng viên (bao gồm mã số, tên, ngày sinh, địa chỉ, thông tin liên hệ).
 - * Phân loại sinh viên theo khoa, khóa học, và trạng thái học tập.
 - * Phân khoa cho giảng viên và quản lý thông tin giảng dạy của giảng viên.
 - * Quản lý danh sách các khoa trong trường: mã khoa, tên khoa, trưởng khoa, danh sách giảng viên và sinh viên thuộc khoa.
- **Quản lý môn học, khóa học**
 - **Chức năng:** Quản lý danh sách các môn học và khóa học.
 - **Chi tiết yêu cầu:**
 - * Thêm, sửa, xóa môn học: mã môn học, tên môn học, mô tả, số tín chỉ, giảng viên phụ trách.
 - * Quản lý khóa học: mã khóa học, thời gian bắt đầu, thời gian kết thúc, số lượng sinh viên tham gia, môn học thuộc khóa.
 - * Tích hợp thời khóa biểu cho từng khóa học, lịch học từng môn, và phòng học tương ứng.
- **Quản lý thông tin sinh viên đăng ký môn học, kết quả học tập**
 - **Chức năng:** Quản lý việc sinh viên đăng ký môn học và kết quả học tập.
 - **Chi tiết yêu cầu:**

- * Sinh viên có thể đăng ký và hủy đăng ký môn học qua hệ thống.
- * Hệ thống kiểm tra điều kiện tiên quyết (prerequisite) của môn học khi sinh viên đăng ký.
- * Quản lý kết quả học tập của sinh viên: điểm thi, điểm chuyên cần, điểm tổng kết.
- * Cung cấp báo cáo chi tiết về kết quả học tập của sinh viên theo từng môn học và toàn bộ khóa học.
- * Hỗ trợ việc tính GPA và xếp hạng sinh viên theo thành tích học tập.

- **Chức năng tìm kiếm, thống kê, và gửi thông báo**

- **Chức năng:** Tìm kiếm thông tin và cung cấp thống kê, gửi thông báo đến sinh viên và giảng viên.
- **Chi tiết yêu cầu:**
 - * Chức năng tìm kiếm sinh viên, giảng viên, khoa, môn học theo mã số hoặc tên.
 - * Thống kê số lượng sinh viên theo khoa, theo khóa học, số lượng giảng viên theo khoa, số lượng môn học giảng dạy trong từng học kỳ.
 - * Thống kê kết quả học tập của sinh viên theo lớp, khoa, hoặc toàn trường.
 - * Gửi thông báo tự động hoặc thủ công tới sinh viên và giảng viên: thông báo về sự kiện, lịch học, hoặc các thông báo quan trọng khác.
 - * Cung cấp chức năng gửi thông báo qua email hoặc thông qua hệ thống nội bộ.

1.2.2 Phân quyền tài khoản

Tài khoản gồm có 3 loại dành cho 3 đối tượng chính là: Sinh viên, giảng viên và database administrator. Các tính năng chung được gộp lại cho nhóm user.

- Sinh viên
- Giảng viên
- Admin
- User

1.2.3 Các chức năng cho từng Actor

- **Sinh viên:**
 - Nhóm tính năng khóa học: đăng kí, xem nội dung khóa học
 - Xem thông tin khóa học: điểm số, các khóa đang học
 - Xem thông tin học phí
 - Phản hồi về môn học
- **Giảng viên:**
 - Nhóm tính năng CRUD điểm số
 - Tải lên tài liệu học tập
 - Xem thông tin sinh viên
 - Theo dõi lịch giảng dạy

- **Admin:**

- Cung cấp tài khoản mới
- Tính năng quản lý khóa học:
 - * CRUD khóa học
 - * Quản lý lớp của khóa học:
 - CRUD lớp của khóa học
 - Lập danh sách sinh viên
 - Phân công giảng viên

- **User:**

- Các thao tác đăng kí, đăng nhập, đăng xuất
- Xem thông báo, tin tức
- Xem thông tin tài khoản, cập nhật thông tin

1.3 Yêu cầu phi chức năng

- Người dùng có thể sử dụng hệ thống chỉ sau 5 phút hướng dẫn.
- Bảo mật thông tin cá nhân của sinh viên, giảng viên.
- Các chức năng nằm ngoài quyền của người dùng sẽ được ẩn đi.
- Luôn trả về phản hồi cho người dùng, thời gian *time out* là 2 giây.
- Sẵn sàng hoạt động 24/7.
- Xử lý được số lượng yêu cầu cao.
- Tối ưu không gian lưu trữ và hạn chế lưu các thông tin không cần thiết.

2 Phân công công việc

2.1 Đánh giá chung

STT	Họ và tên	MSSV	Tổng số công việc	Đánh giá kết quả
1	Ngô Hoàng Hải	2210888		%
2	Nguyễn Hồ Phước Hiền	2211027		%
3	Nguyễn Lê Anh Đức	2210997		%
4	Nguyễn Lê Đức Hiếu	2210796		%

2.2 Từng giai đoạn

Giai đoạn 1	Phân tích đề tài, thiết kế Use-case			
Công việc	Ngô Hoàng Hải	Nguyễn Hồ Phước Hiền	Nguyễn Lê Đức Hiếu	Nguyễn Lê Anh Đức
Phân tích đề tài, yêu cầu, chức năng	1	1	1	1
Thiết kế use-case cho hệ thống	1	1	1	1
Thiết kế đặc tả use-case cho chức năng	1	1	1	1
Tổng	3	3	3	3

Giai đoạn 2	Thiết kế giao diện, database; tìm hiểu công nghệ			
Công việc	Ngô Hoàng Hải	Nguyễn Hồ Phước Hiền	Nguyễn Lê Đức Hiếu	Nguyễn Lê Anh Đức
Thiết kế giao diện người dùng	1	1	1	1
Thiết kế EERD	-	1	-	1
Ánh xạ EERD	1	-	-	-
Hiện thực Database	1	-	-	-
Tạo data	-	1	-	-
Tìm hiểu công nghệ	1	1	2	2
Tổng	4	4	3	3

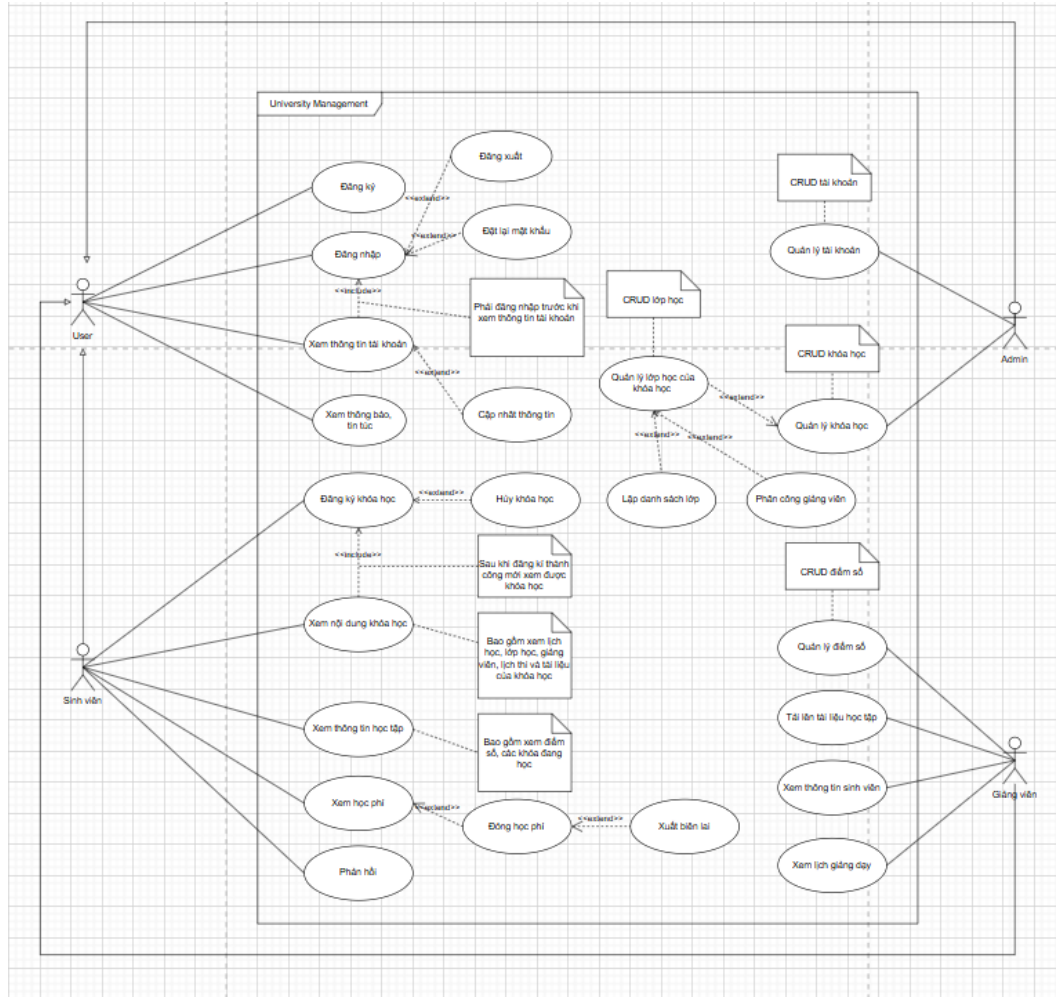


Giai đoạn 3	Hiện thực ứng dụng			
Công việc	Ngô Hoàng Hải	Nguyễn Hồ Phước Hiền	Nguyễn Lê Đức Hiếu	Nguyễn Lê Anh Đức
Nhóm chức năng sinh viên - Nhóm tính năng khóa học: đăng kí, xem nội dung khóa học - Xem thông tin khóa học: điểm số, các khóa đang học - Xem thông tin học phí - Phản hồi về môn học				
Nhóm chức năng giảng viên - Nhóm tính năng CRUD điểm số - Tải lên tài liệu học tập - Xem thông tin sinh viên - Theo dõi lịch giảng dạy				
Nhóm chức năng admin - Cung cấp tài khoản mới - Tính năng quản lý khóa học + CRUD khóa học + Quản lý lớp khóa học		1 1 1 1 1		
Nhóm chức năng user - Các thao tác đăng kí, đăng nhập, đăng xuất - Xem thông báo, tin tức - Xem thông tin tài khoản, cập nhật thông tin				
Tổng	11	5	0	0



Giai đoạn 4	Hoàn thiện tính năng, sửa lỗi, viết báo cáo			
Công việc	Ngô Hoàng Hải	Nguyễn Hồ Phước Hiền	Nguyễn Lê Đức Hiếu	Nguyễn Lê Anh Đức
Hoàn thiện các tính năng	1	1		
Sửa lỗi một số tính năng	1	1		
Viết báo cáo	1	1		
Tổng	3	3	0	0

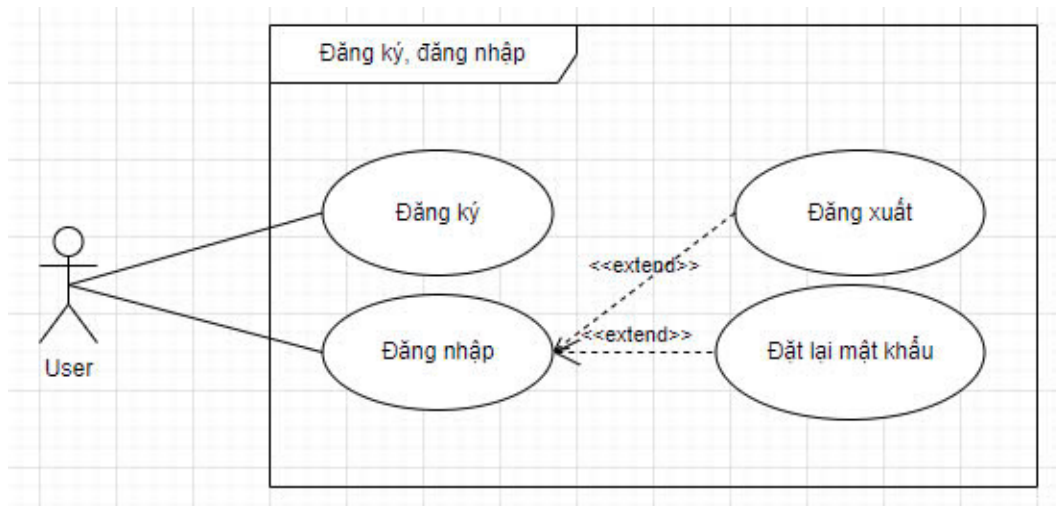
3 Use case hệ thống



4 Đặc tả use case

4.1 Nhóm tính năng người dùng

4.1.1 Nhóm tính năng đăng ký, đăng nhập



Use-case name:	Đăng ký
Created by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	User
Description:	Cho phép người dùng mở tài khoản.
Trigger:	Người dùng muốn tạo hồ sơ trên hệ thống.
Precondition:	- Người dùng truy cập vào giao diện chính của trang web. - Thiết bị có kết nối mạng.
Post condition:	Tạo tài khoản thành công.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng điền thông tin đăng ký. 2. Xác nhận đăng ký. 3. Hệ thống kiểm tra thông tin. 4. Phản hồi đăng ký. <ul style="list-style-type: none"> • Case A: Phản hồi đăng ký thành công. • 5A: Chuyển đến giao diện hệ thống. • Case B: Phản hồi đăng ký thất bại. • 5B: Người dùng thực hiện lại bước 1.



Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case Đăng ký

Use-case name:	Đăng nhập
Created by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	User
Description:	Cho phép người dùng truy cập vào hệ thống.
Trigger:	Người dùng muốn sử dụng chức năng của các loại tài khoản.
Precondition:	- Người dùng truy cập vào giao diện chính của trang web. - Thiết bị có kết nối mạng.
Post condition:	Truy cập hệ thống thành công.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none">1. Người dùng điền thông tin và mật khẩu tài khoản.2. Xác nhận đăng nhập.3. Hệ thống kiểm tra tài khoản.4. Phản hồi đăng nhập thành công.5. Chuyển đến giao diện điều chỉnh của tài khoản.
Alternative flows:	<p>Tại bước 4, phản hồi đăng nhập thất bại:</p> <ul style="list-style-type: none">• Case A: Người dùng thực hiện lại bước 1.• Case B: Thực hiện đăng ký.• Case C: Thực hiện thao tác thay đổi mật khẩu (Đặt lại mật khẩu). <p>Tại bước 5, có thể chọn đăng xuất để thoát khỏi hệ thống.</p>
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case Đăng nhập

Use-case name:	Đăng xuất
Created by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Last updated date:	24/09/2024



Actor:	User
Description:	Cho phép thoát khỏi hệ thống.
Trigger:	Người dùng muốn kết thúc việc truy cập vào hệ thống.
Precondition:	<ul style="list-style-type: none">- Người dùng đã có tài khoản.- Đang ở giao diện của một trong số các vai trò.- Thiết bị có kết nối mạng.
Post condition:	Kết thúc truy cập hệ thống thành công.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none">1. Người dùng chọn đăng xuất.2. Xác nhận đăng xuất.3. Trở về giao diện mặc định ban đầu.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

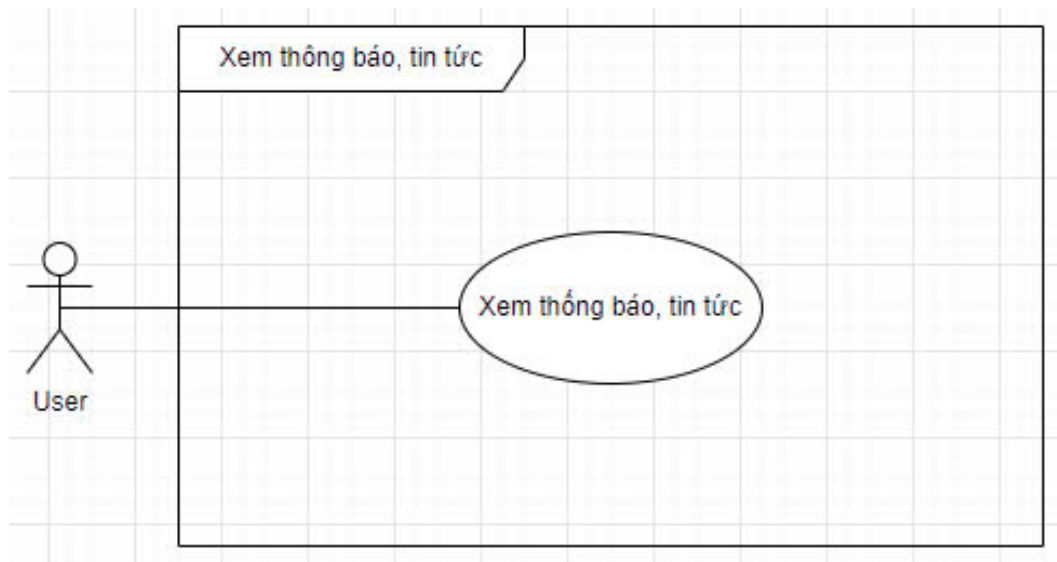
Bảng: Đặc tả use-case Đăng xuất

Use-case name:	Đăng nhập
Created by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	User
Description:	Cho phép người dùng truy cập vào hệ thống.
Trigger:	Người dùng muốn sử dụng chức năng của các loại tài khoản.
Precondition:	<ul style="list-style-type: none">- Người dùng truy cập vào giao diện chính của trang web.- Thiết bị có kết nối mạng.
Post condition:	Truy cập hệ thống thành công.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none">1. Người dùng điền thông tin và mật khẩu tài khoản.2. Xác nhận đăng nhập.3. Hệ thống kiểm tra tài khoản.4. Phản hồi đăng nhập thành công.5. Chuyển đến giao diện điều chỉnh của tài khoản.

Alternative flows:	<p>Tại bước 4, phản hồi đăng nhập thất bại:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Case A: Người dùng thực hiện lại bước 1. • Case B: Thực hiện đăng ký. • Case C: Thực hiện thao tác thay đổi mật khẩu (Đặt lại mật khẩu). <p>Tại bước 5, có thể chọn đăng xuất để thoát khỏi hệ thống.</p>
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case Đổi lại mật khẩu

4.1.2 Tính năng xem thông báo, tin tức

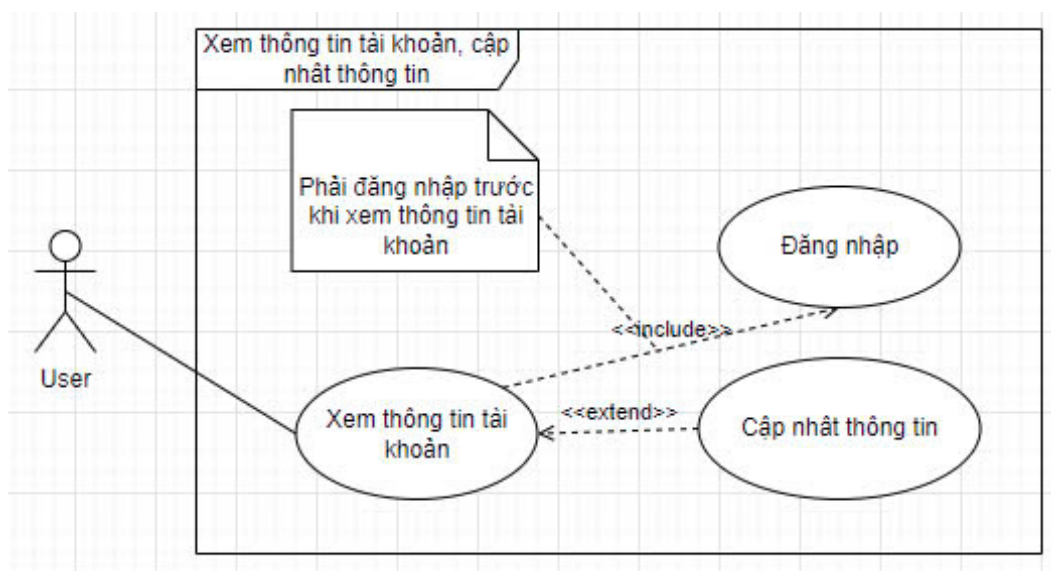


Use-case name:	Xem thông báo, tin tức
Created by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	User
Description:	Người dùng có thể xem thông báo, tin tức.
Trigger:	Người dùng muốn biết các sự kiện đã, đang và sẽ diễn ra.
Precondition:	Cơ sở dữ liệu đã được tải lên.
Post condition:	Thông báo, tin tức sẽ được hiển thị.

Normal flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Truy cập vào trang web hệ thống. 2. Người dùng bấm vào “Thông báo, tin tức” trên thanh header.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case Xem thông báo, tin tức

4.1.3 Tính năng xem thông tin tài khoản



Use-case name:	Xem thông tin tài khoản
Created by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	User
Description:	Người dùng xem thông tin tài khoản của bản thân.
Trigger:	Xem lại và kiểm tra những thông tin về tài khoản đang được lưu.
Precondition:	<ul style="list-style-type: none"> - Người dùng đã có tài khoản. - Người dùng đã đăng nhập. - Thiết bị có kết nối mạng.
Post condition:	Xem thông tin tài khoản thành công.



Normal flows:	<ol style="list-style-type: none">1. Truy cập vào trang web hệ thống.2. Người dùng bấm vào “Thông tin tài khoản” trên thanh header. Các thông tin về tài khoản sẽ được hiển thị.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

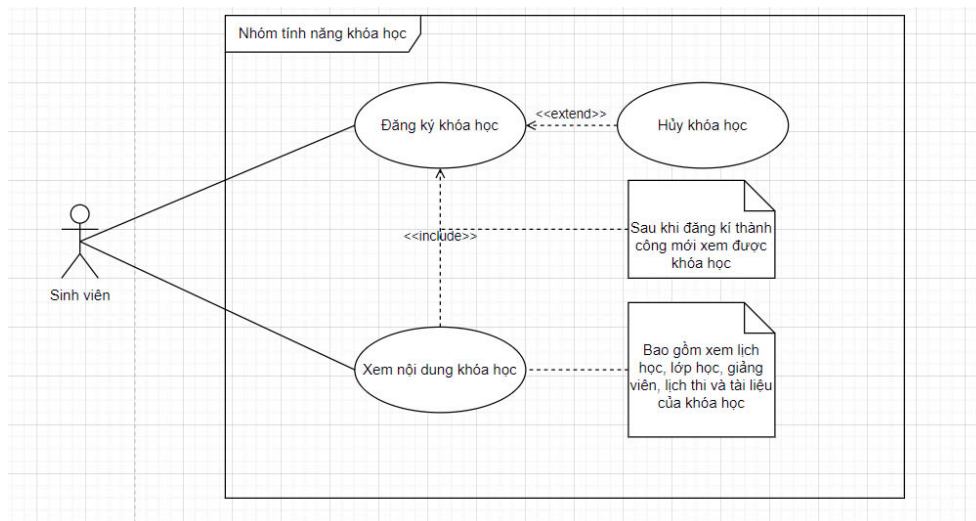
Bảng: Đặc tả use-case Xem thông tin tài khoản

Use-case name:	Cập nhật thông tin tài khoản
Created by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Hồ Phước Hiền
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	User
Description:	Thay đổi các thông tin cơ bản: Địa chỉ, ngày tháng năm sinh, số điện thoại, ...
Trigger:	Người dùng cần chỉnh sửa/nạp thông tin mới.
Precondition:	<ul style="list-style-type: none">- Người dùng đã có tài khoản.- Người dùng đã đăng nhập.- Thiết bị có kết nối mạng.
Post condition:	Cập nhật thông tin tài khoản thành công.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none">1. Người dùng chọn thay đổi thông tin.2. Điền nội dung thay đổi.3. Xác nhận thay đổi.4. Hệ thống xác nhận.5. Phản hồi thay đổi thành công.
Alternative flows:	Tại bước 4, hệ thống xác thực bằng mật khẩu. Nếu sai trở về bước 1.
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case Cập nhật thông tin tài khoản

4.2 Nhóm tính năng sinh viên

4.2.1 Nhóm tính năng cho khóa học



Use-case name:	Đăng ký khóa học
Created by:	Ngô Hoàng Hải
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Ngô Hoàng Hải
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	Sinh viên
Description:	Cho phép sinh viên chọn và đăng ký các khóa học.
Trigger:	Sinh viên muốn đăng ký khóa học.
Precondition:	<ul style="list-style-type: none"> - Sinh viên truy cập vào trang đăng ký, xem các khóa học có thể đăng ký. - Sinh viên phải thỏa điều kiện tiên quyết của khóa học. - Khóa học có đủ sinh viên để mở lớp.
Post condition:	Đăng ký khóa học thành công.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sinh viên truy cập vào trang đăng ký, chọn môn học 2. Xác nhận đăng ký. 3. Hệ thống kiểm tra điều kiện tiên quyết. 4. Phản hồi đăng ký. <p>Case A. Phản hồi đăng ký thành công.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.A. Chuyển đến giao diện hệ thống. <p>Case B. Phản hồi đăng ký thất bại.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.B. Người dùng thực hiện lại bước 1, nếu người dùng không thỏa điều kiện tiên quyết, thông báo cho sinh viên “không thỏa điều kiện tiên quyết”.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case đăng ký môn học.



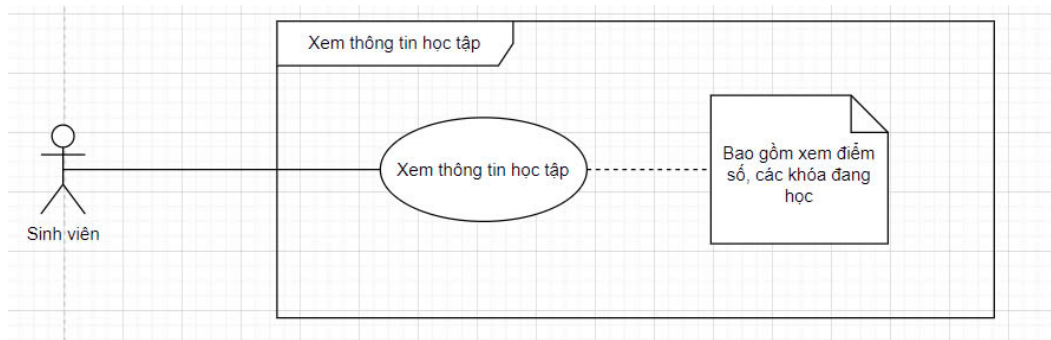
Use-case name:	Xem nội dung khóa học
Created by:	Ngô Hoàng Hải
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Ngô Hoàng Hải
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	Sinh viên
Description:	Cho phép sinh viên xem các nội dung của khóa học bao gồm: Tài liệu học tập, lịch học, lớp học, lịch thi và giảng viên.
Trigger:	Sinh viên muốn xem nội dung của khóa học.
Precondition:	- Sinh viên truy cập vào giao diện chính của trang web. - Sinh viên đã đăng ký thành công khóa học.
Post condition:	Truy cập hệ thống thành công.
Normal flows:	1. Sinh viên truy cập vào trang các khóa đang học. 2. Sinh viên chọn xem chi tiết 1 khóa học. 3. Tạo các đường dẫn đến các phần của khóa học bao gồm: Tài liệu học tập, lịch học, lớp học, lịch thi và giảng viên.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case xem nội dung môn học.

Use-case name:	Hủy khóa học
Created by:	Ngô Hoàng Hải
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Ngô Hoàng Hải
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	Sinh viên
Description:	Sinh viên hủy môn học đã đăng ký.
Trigger:	Sinh viên muốn hủy môn học đã đăng ký.
Precondition:	- Sinh viên đã đăng ký thành công khóa học. - Sinh viên truy cập vào trang môn học đang học.
Post condition:	Hủy môn học thành công.
Normal flows:	1. Sinh viên truy cập vào trang các khóa đang học. 2. Sinh viên chọn hủy môn học cần hủy. 3. Xác nhận hủy khóa học. 4. Trở về trang các khóa học.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case hủy môn học.

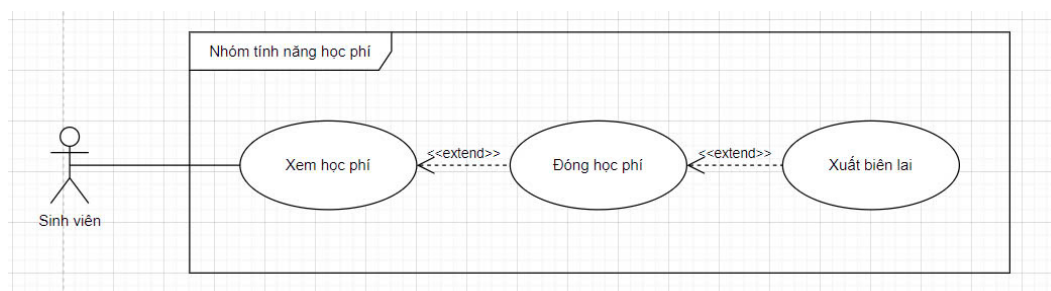
4.2.2 Tính năng xem thông tin học tập



Use-case name:	Xem thông tin học tập
Created by:	Ngô Hoàng Hải
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Ngô Hoàng Hải
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	Sinh viên
Description:	Sinh viên truy cập vào để xem các thông tin về kết quả học tập.
Trigger:	Sinh viên
Precondition:	- Sinh viên truy cập vào trang kết quả học tập.
Post condition:	Truy cập thành công.
Normal flows:	1. Sinh viên truy cập vào trang kết quả học tập. 2. Hiển thị các thông tin về điểm số, tình trạng sinh viên và các khóa đang học.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case xem thông tin học tập.

4.2.3 Nhóm tính năng học phí



Use-case name:	Xem thông học phí
Created by:	Ngô Hoàng Hải
Date created:	25/09/2024



Last updated by:	Ngô Hoàng Hải
Last updated date:	25/09/2024
Actor:	Sinh viên
Description:	Sinh viên truy cập vào để xem học phí.
Trigger:	Sinh viên
Precondition:	Sinh viên truy cập vào trang xem học phí.
Post condition:	Truy cập thành công.
Normal flows:	1. Sinh viên truy cập vào trang thông tin sinh viên. 2. Sinh viên chọn học phí để mở trang xem học phí. 3. Hiển thị các khóa học chưa thanh toán. 4. Các khóa học đã thanh toán nằm ở mục đã thanh toán.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case xem học phí.

Use-case name:	Đóng học phí
Created by:	Ngô Hoàng Hải
Date created:	25/09/2024
Last updated by:	Ngô Hoàng Hải
Last updated date:	25/09/2024
Actor:	Sinh viên
Description:	Sinh viên thanh toán học phí các khóa học đã đăng ký thành công.
Trigger:	Sinh viên
Precondition:	- Sinh viên truy cập vào trang xem học phí. - Khóa học chưa được thanh toán học phí.
Post condition:	Thanh toán thành công.
Normal flows:	1. Sinh viên truy cập vào trang thông tin sinh viên. 2. Sinh viên chọn học phí để mở trang xem học phí. 3. Chọn thanh toán học phí cho khóa học cần thanh toán. 4. Trang chuyển vào trang thanh toán. 5. Sinh viên thực hiện thanh toán. Case A: Thanh toán thành công, thông báo thành công và trở về trang xem học phí, chuyển trạng thái môn học thành đã thanh toán học phí. Case B: Thanh toán thất bại và trở về bước 4.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

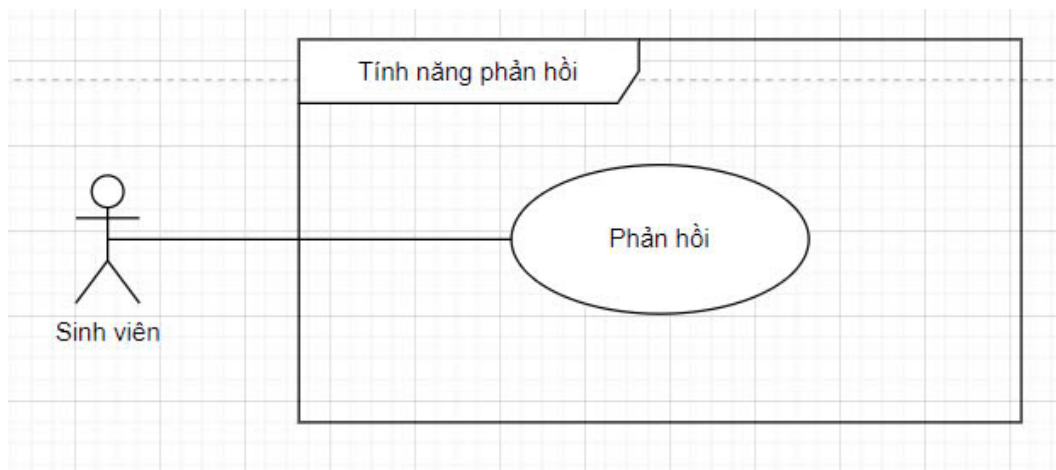
Bảng: Đặc tả use-case đóng học phí.

Use-case name:	Xuất hóa đơn
Created by:	Ngô Hoàng Hải

Date created:	25/09/2024
Last updated by:	Ngô Hoàng Hải
Last updated date:	25/09/2024
Actor:	Sinh viên
Description:	Sinh viên xuất hóa đơn sau khi thanh toán học phí thành công.
Trigger:	Sinh viên
Precondition:	- Sinh viên đã thanh toán học phí thành công.
Post condition:	Hóa đơn được xuất thành công.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sinh viên truy cập vào trang lịch sử giao dịch. 2. Sinh viên chọn giao dịch đã thanh toán. 3. Chọn chức năng xuất hóa đơn. 4. Hệ thống tạo và gửi hóa đơn cho sinh viên. 5. Sinh viên nhận được hóa đơn qua email hoặc tải trực tiếp từ hệ thống.
Alternative flows:	
Exceptions:	Nếu hệ thống không thể tạo hóa đơn, thông báo lỗi sẽ được hiển thị.
Note and issues:	Hệ thống cần kiểm tra thông tin giao dịch chính xác trước khi xuất hóa đơn.

Bảng: Đặc tả use-case xuất hóa đơn.

4.2.4 Tính năng phản hồi



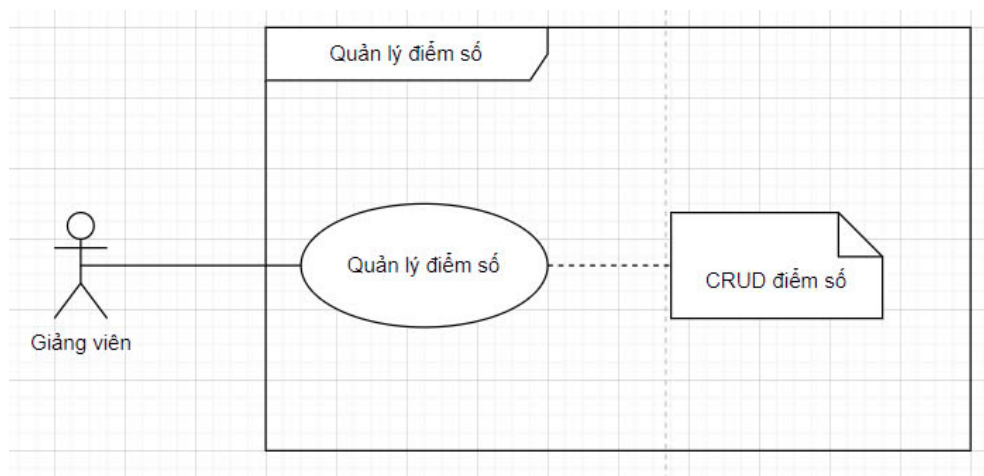
Use-case name:	Phản hồi
Created by:	Ngô Hoàng Hải
Date created:	25/09/2024
Last updated by:	Ngô Hoàng Hải
Last updated date:	25/09/2024
Actor:	Sinh viên

Description:	Sinh viên truy cập vào trang, để lại phản hồi về môn học, giảng viên và nhà trường.
Trigger:	Sinh viên
Precondition:	Sinh viên truy cập vào trang phản hồi.
Post condition:	Phản hồi thành công.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sinh viên chọn mục phản hồi ở trang chính. 2. Sau khi hoàn tất form phản hồi, submit. 3. Khi submit thành công, thông báo thành công và trở về trang chủ. Thất bại hiển thị thông báo lỗi, cho phép sinh viên điền lại thông tin.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case phản hồi.

4.3 Nhóm tính năng giảng viên

4.3.1 Nhóm tính năng CRUD điểm số

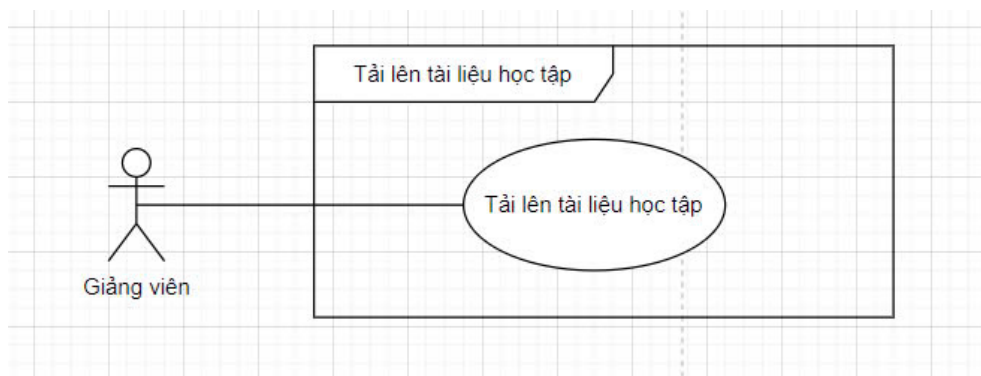


Use-case name:	Tính năng CRUD điểm số
Created by:	Nguyễn Lê Đức Hiếu
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Lê Đức Hiếu
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	Giảng viên
Description:	Cho phép người dùng là giảng viên quản lý sinh viên của mình: tạo, đọc, cập nhật hoặc xóa cột điểm (quản lý điểm số)
Trigger:	Giảng viên, người quản lý và tương tác hệ thống điểm số sinh viên
Precondition:	<ul style="list-style-type: none"> - Giảng viên đã đăng nhập vào hệ thống - Dữ liệu sinh viên đã có trên web.

Post condition:	- Chính sửa của sinh viên đã được cập nhật.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none"> Giảng viên đăng nhập vào hệ thống. Giảng viên chọn chức năng "CRUD điểm số". Giảng viên thực hiện các thao tác quản lý điểm số: <ul style="list-style-type: none"> Tạo điểm số mới: giảng viên chọn sinh viên và nhập điểm tương ứng Xem điểm số: giảng viên tìm kiếm sinh viên và xem bảng điểm Chỉnh sửa điểm số: giảng viên thay đổi điểm số cho sinh viên nếu có sai sót Xóa điểm số: giảng viên xóa điểm số của sinh viên trong trường hợp cần thiết Giảng viên lưu lại các thay đổi, hệ thống xác nhận và thông báo thành công
Alternative flows:	<ul style="list-style-type: none"> Dữ liệu không hợp lệ: yêu cầu nhập lại Đối với xem điểm số: nếu sinh viên không tìm thấy trên hệ thống thì báo lỗi
Exceptions:	
Note and issues:	- Điểm số được nhập trên thang điểm 10, làm tròn 1 dấu phẩy thập phân

Bảng: Đặc tả use-case CRUD điểm số.

4.3.2 Tính năng tải lên tài liệu học tập

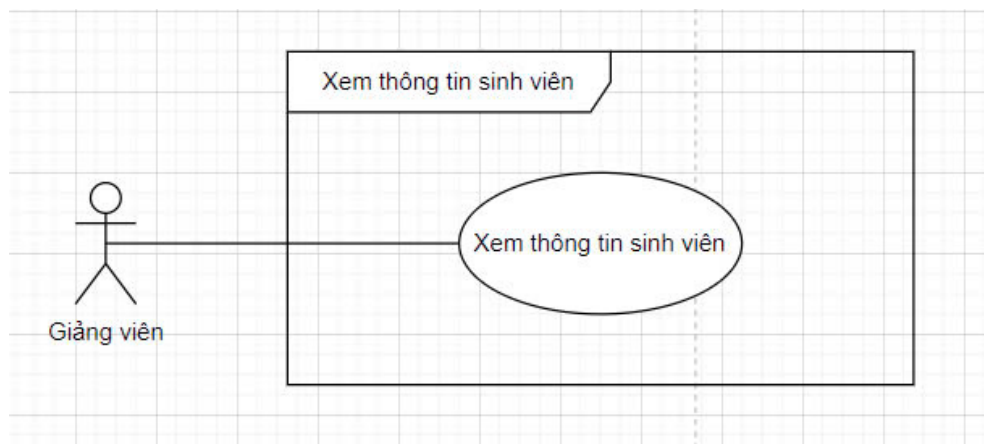


Use-case name:	Tính năng tải lên tài liệu học tập
Created by:	Nguyễn Lê Đức Hiếu
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Lê Đức Hiếu
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	Giảng viên
Description:	Cho phép người dùng là giảng viên tải lên tài liệu học tập
Trigger:	Giảng viên, người thực hiện việc tải tài liệu học tập lên trang học
Precondition:	<ul style="list-style-type: none"> Giảng viên đã đăng nhập vào hệ thống Giảng viên đang giảng dạy, quản lý môn học.

Post condition:	- Tài liệu học tập đã được cập nhật thành công và sinh viên có thể tải về sử dụng.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Giảng viên đăng nhập vào hệ thống. 2. Giảng viên chọn chức năng "tải lên tài liệu học tập." 3. Giảng viên chọn môn học cần cập nhật tài liệu 4. Giảng viên chọn tệp từ máy tính để tải lên 5. Giảng viên có thể nhập các thông tin để mô tả tài liệu 6. Giảng viên xác nhận việc cập nhật tài liệu lên hệ thống 7. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ và thông báo thành công việc tải lên tài liệu
Alternative flows:	<ul style="list-style-type: none"> - Tài liệu không hợp lệ: do kích thước lớn, định dạng không hỗ trợ. Lúc này hệ thống sẽ báo lỗi và yêu cầu giảng viên thực hiện lại - Trùng tên tài liệu: yêu cầu giảng viên đổi tên tài liệu hoặc chọn tệp khác
Exceptions:	
Note and issues:	<ul style="list-style-type: none"> - Hệ thống cần hỗ trợ và định dạng các file tài liệu: docx, ppt, pdf, ... - Giới hạn dung lượng tệp tải lên tránh quá tải hệ thống - Hệ thống chỉ cho sinh viên đang học môn đó xem và tải tài liệu

Bảng: Đặc tả use-case tính năng tải tài liệu học tập.

4.3.3 Tính năng xem thông tin sinh viên

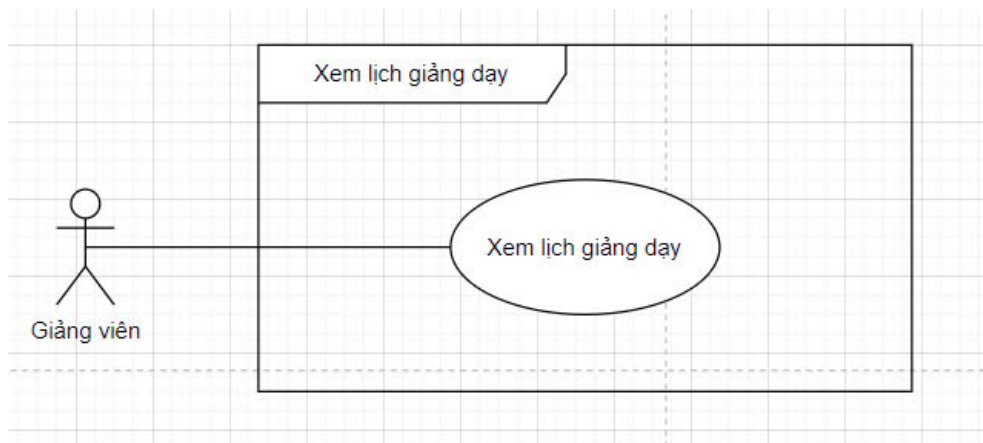


Use-case name:	Tính năng xem thông tin sinh viên
Created by:	Nguyễn Lê Đức Hiếu
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Lê Đức Hiếu
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	Giảng viên

Description:	Cho phép người dùng là giảng viên truy cập và xem chi tiết thông tin sinh viên
Trigger:	Giảng viên muốn xem thông tin sinh viên
Precondition:	- Giảng viên đã đăng nhập vào hệ thống - Dữ liệu sinh viên đã có trên hệ thống
Post condition:	- Thông tin sinh viên được hiển thị thành công
Normal flows:	1. Giảng viên đăng nhập vào hệ thống. 2. Giảng viên chọn môn học, lớp học đang quản lý. 3. Giảng viên chọn danh sách sinh viên để tìm kiếm, hoặc có thể tìm kiếm nhanh tên sinh viên
Alternative flows:	- Sinh viên không có tên trong danh sách: hệ thống báo lỗi và yêu cầu giảng viên chọn sinh viên khác
Exceptions:	
Note and issues:	- Hệ thống đảm bảo chỉ có giảng viên môn đó mới coi được thông tin

Bảng: Đặc tả use-case xem thông tin sinh viên.

4.3.4 Tính năng xem lịch giảng dạy



Use-case name:	Tính năng xem lịch giảng dạy
Created by:	Nguyễn Lê Đức Hiếu
Date created:	24/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Lê Đức Hiếu
Last updated date:	24/09/2024
Actor:	Giảng viên
Description:	Cho phép người dùng là giảng viên truy cập và xem chi tiết lịch giảng dạy
Trigger:	Giảng viên muốn xem lịch giảng dạy
Precondition:	- Giảng viên đã đăng nhập vào hệ thống - Môn học có tồn tại

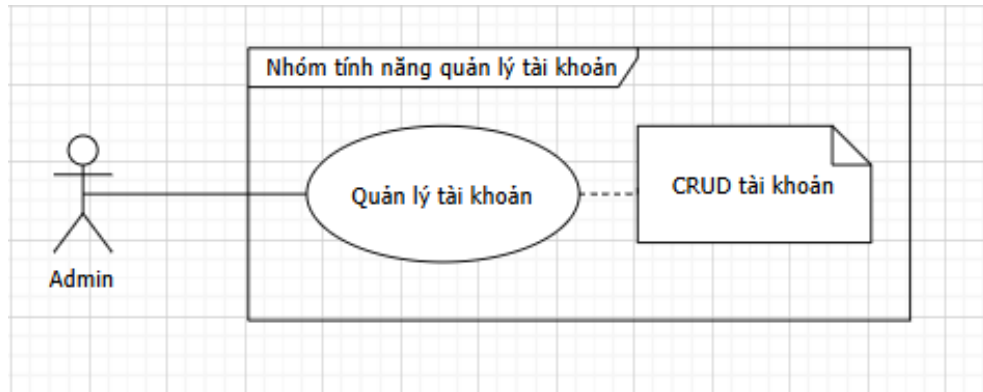


Post condition:	- Thông tin lịch giảng dạy được hiển thị chi tiết, giúp giảng viên chuẩn bị lịch trình cá nhân phù hợp
Normal flows:	1. Giảng viên đăng nhập vào hệ thống. 2. Giảng viên chọn chức năng “Xem lịch giảng dạy” 3. Hệ thống hiển thị lịch giảng dạy, bao gồm: môn học, phòng học, thời gian và lớp
Note and issues:	- Hệ thống phải đảm bảo tính chính xác và cập nhật lịch giảng dạy - Ngoài ra, cần có tính năng thông báo thay đổi lịch giảng dạy (ví dụ: lịch học trùng nghỉ lễ cần có buổi dạy bù, ...)

Bảng: Đặc tả use-case tính năng xem lịch giảng dạy.

4.4 Nhóm tính năng dành cho Admin

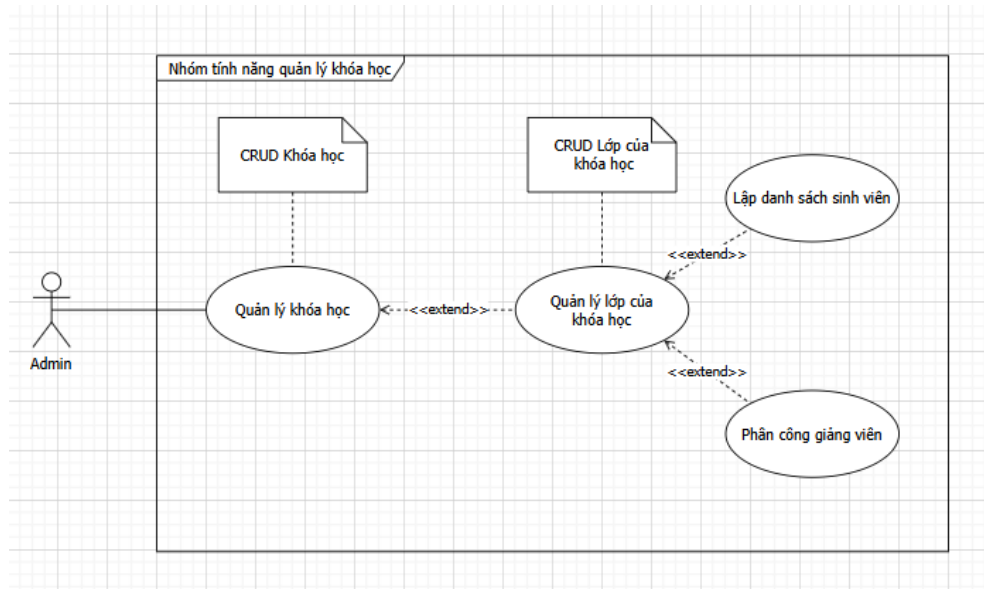
4.4.1 Nhóm tính năng cấp tài khoản mới



Use-case name:	Nhóm tính năng cấp tài khoản mới
Created by:	Nguyễn Lê Anh Đức
Date created:	25/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Lê Anh Đức
Last updated date:	25/09/2024
Actor:	Admin
Description:	Cho phép admin được cấp tài khoản mới (bao gồm cấp tài khoản mới dựa trên thông tin đăng ký của sinh viên hoặc giảng viên, hoặc đọc/cập nhật/xóa tài khoản của sinh viên/giảng viên).
Trigger:	Admin muốn chỉnh sửa danh sách tài khoản.
Precondition:	- Admin đã đăng nhập vào hệ thống.
Post condition:	Cấp tài khoản mới thành công.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none">Admin đăng nhập vào hệ thống.Admin chọn chức năng "CRUD tài khoản".Admin thực hiện các thao tác quản lý danh sách tài khoản:<ul style="list-style-type: none">Tạo tài khoản mới (dành cho sinh viên/giảng viên): admin dựa trên thông tin đăng ký của sinh viên và giảng viên, sau đó cấp tài khoản mới cho sinh viên và giảng viên.Đọc thông tin tài khoản: Có thể xem và tìm kiếm thông tin tài khoản.Chỉnh sửa thông tin tài khoản: Admin có thể chỉnh sửa thông tin tài khoản.Xóa tài khoản: Admin có thể xóa tài khoản.Admin có thể lưu lại thay đổi, hệ thống xác nhận và thông báo thành công.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use case cấp tài khoản mới.

4.4.2 Nhóm tính năng quản lý khóa học



Use-case name:	Nhóm tính năng quản lý khóa học
Created by:	Nguyễn Lê Anh Đức
Date created:	25/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Lê Anh Đức
Last updated date:	25/09/2024
Actor:	Admin muốn chỉnh sửa danh sách khóa học.
Description:	Cho phép admin quản lý danh sách khóa học (tạo/đọc/chỉnh sửa/xóa khóa học).
Trigger:	Admin muốn chỉnh sửa danh sách khóa học
Precondition:	<ul style="list-style-type: none"> - Admin đã đăng nhập vào hệ thống. - Admin vào danh sách các khóa học.
Post condition:	Cập nhật danh sách khóa học thành công.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none"> Admin đăng nhập vào hệ thống. Admin chọn chức năng "CRUD khóa học". Admin thực hiện các thao tác quản lý danh sách khóa học: <ul style="list-style-type: none"> Tạo khóa học mới: Admin sẽ truy cập vào chức năng "tạo lớp cho khóa học", nếu tạo khóa học thành công thì khóa học mới sẽ hiển thị trong danh sách khóa học. Đọc thông tin khóa học: Có thể xem và tìm kiếm thông tin khóa học, trong thông tin khóa học có thể tìm kiếm và xem từng lớp của khóa học. Chỉnh sửa thông tin tài khoản: Admin có thể chỉnh sửa thông tin bên trong khóa học. Xóa khóa học: Admin có thể xóa thông tin khóa học/xóa luôn khóa học. Admin có thể lưu lại thay đổi, hệ thống xác nhận và thông báo thành công.



Alternative flows:	Nếu đăng ký khóa học không thành công: Case A: Nếu muốn đăng ký lại, tiếp tục đăng ký lại. Case B: Chuyển đến giao diện quản lý khóa học.
Exceptions:	Nếu hệ thống không thể tạo ra khóa học mới (ngoài lỗi nhập thông tin, sai định dạng,...), thông báo lỗi sẽ được hiển thị.
Note and issues:	Hệ thống cần kiểm tra thông tin được nhập trước khi được tạo.

Bảng: Đặc tả use-case quản lý khóa học.

Use-case name:	Nhóm tính năng quản lý danh sách lớp của khóa học
Created by:	Nguyễn Lê Anh Đức
Date created:	25/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Lê Anh Đức
Last updated date:	25/09/2024
Actor:	Admin
Description:	Cho phép admin quản lý danh sách lớp cho khóa học.
Trigger:	Admin muốn chỉnh sửa danh sách cho khóa học.
Precondition:	- Admin vào danh sách khóa học. - Admin vào danh sách lớp của khóa học.
Post condition:	Chỉnh sửa danh sách lớp cho khóa học thành công.
Normal flows:	1. Admin đăng nhập vào hệ thống. 2. Admin truy cập vào danh sách khóa học. 3. Admin truy cập vào danh sách lớp của khóa học. 4. Admin thực hiện các thao tác quản lý danh sách lớp của khóa học: - Tạo lớp mới: Admin truy cập vào chức năng "Tạo lớp mới", mở ra chức năng lập danh sách sinh viên và phân công giáo viên. Case A: Nếu tạo thành công, lớp mới sẽ được hiển thị trong danh sách lớp học. Case B: Nếu tạo thất bại, nếu làm lại sẽ tiếp tục hiển thị chức năng tạo lớp học mới, nếu không tiếp tục thì thoát ra. - Đọc thông tin lớp học: Có thể xem và tìm kiếm lớp học trong danh sách lớp học của khóa học. - Chỉnh sửa thông tin lớp học: Admin có thể chỉnh sửa thông tin lớp học. - Xóa lớp học: Admin có thể xóa thông tin lớp học/xóa luôn lớp học. 5. Admin có thể lựa lại thay đổi, hệ thống xác nhận và thông báo thành công.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case tạo lớp cho khóa học.



Use-case name:	Tính năng lập danh sách sinh viên.
Created by:	Nguyễn Lê Anh Đức
Date created:	25/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Lê Anh Đức
Last updated date:	25/09/2024
Actor:	Admin
Description:	Cho phép admin lập danh sách sinh viên.
Trigger:	Admin muốn đăng ký danh sách sinh viên để tạo lớp học.
Precondition:	Admin vào chức năng tạo lớp mới cho khóa học.
Post condition:	Danh sách sinh viên được tạo thành công.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none">1. Admin truy cập vào trang danh sách khóa học.2. Admin truy cập vào danh sách lớp học của khóa học.3. Chọn chức năng "Tạo lớp mới".4. Vào phần đăng ký danh sách sinh viên.5. Tải lên danh sách sinh viên lên hệ thống.6. Lưu lại thay đổi và hệ thống báo thành công.
Alternative flows:	Sai định dạng tập tin: hệ thống báo lỗi.
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case lập danh sách sinh viên.

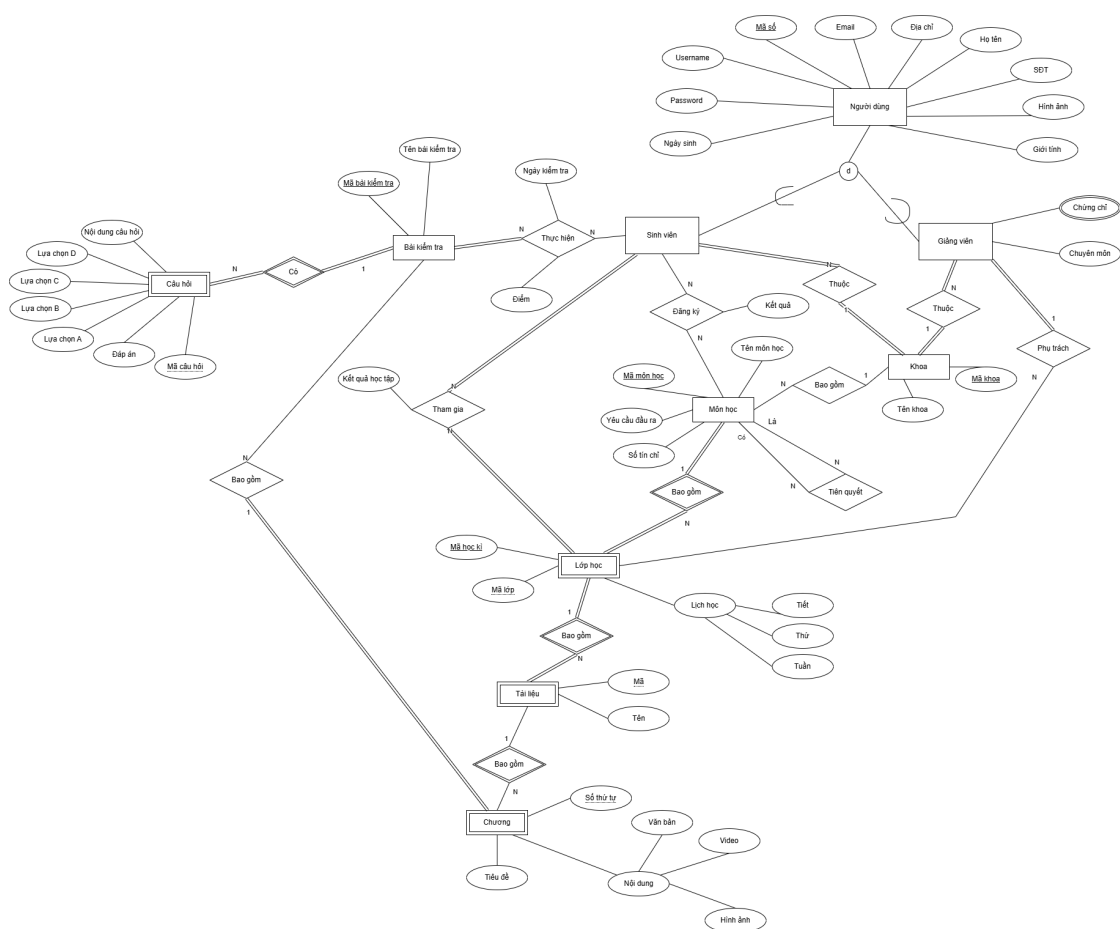
Use-case name:	Nhóm tính năng phân công giáo viên.
Created by:	Nguyễn Lê Anh Đức
Date created:	25/09/2024
Last updated by:	Nguyễn Lê Anh Đức
Last updated date:	25/09/2024
Actor:	Admin
Description:	Cho phép admin phân công giáo viên cho lớp của khóa học.
Trigger:	Admin muốn phân công giáo viên vào lớp học đang được tạo.
Precondition:	Admin vào chức năng tạo lớp mới cho khóa học.
Post condition:	Giáo viên đã được phân công vào lớp học đang được tạo.
Normal flows:	<ol style="list-style-type: none">1. Admin truy cập vào trang danh sách khóa học.2. Admin truy cập vào danh sách lớp học của khóa học.3. Chọn chức năng "Tạo lớp mới".4. Vào phần phân công giáo viên.5. Chọn giáo viên cho lớp học.6. Lưu lại thay đổi và hệ thống báo thành công.
Alternative flows:	
Exceptions:	
Note and issues:	

Bảng: Đặc tả use-case phân công giáo viên.

5 Thiết kế cơ sở dữ liệu

5.1 Thiết kế ý niệm - Lược đồ thực thể, mối liên kết mở rộng

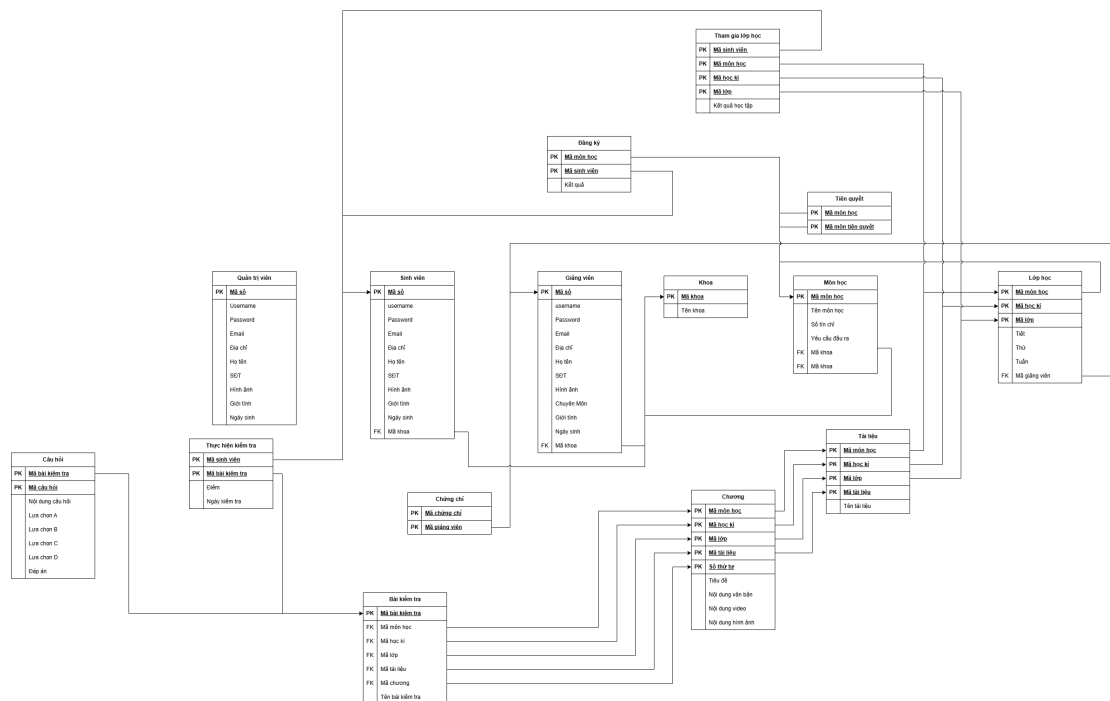
Xem rõ hơn [tại đây](#)



5.2 Thiết kế logic - Ánh xạ lược đồ thực thể, mối liên kết mở rộng

5.2.1 Ánh xạ dạng bảng

Xem rõ hơn [tại đây](#)



5.2.2 Ảnh xạ dạng viết

department (department_id, department_name)

Primary key: department_id

lecturer (lecturer_id, username, password, email, address, full_name, phone_number, image, gender, date_of_birth, specialization, department_id)

Primary key: lecturer_id

Foreign key: department_id to department.department_id

student (student_id, username, password, email, full_name, phone_number, image, address, gender, date_of_birth, department_id)

Primary key: student_id

Foreign key: department_id to department.department_id

administrator (admin_id, username, password, email, address, full_name, phone_number, gender, date_of_birth, image)

Primary key: admin_id

subject (subject_id, subject_name, credits, prerequisites, learning_outcomes, department_id)



Primary key: subject_id

Foreign key: department_id to department.department_id

class (class_id, semester_id, subject_id, lecturer_id, period, day_of_week, week)

Primary key: class_id, semester_id, subject_id

Foreign key: subject_id to subject.subject_id, lecturer_id to lecturer.lecturer_id

register (subject_id, student_id, result)

Primary key: subject_id, student_id

Foreign key: subject_id to subject.subject_id, student_id to student.student_id

participation (class_id, student_id, semester_id, subject_id, result)

Primary key: class_id, student_id, semester_id, subject_id

Foreign key: class_id to class.class_id, student_id to student.student_id, subject_id to subject.subject_id

certificate (certificate_id, lecturer_id)

Primary key: certificate_id

Foreign key: lecturer_id to lecturer.lecturer_id

question (question_id, exam_id, question_content, answer_a, answer_b, answer_c, answer_d, correct_answer)

Primary key: question_id, exam_id

Foreign key: exam_id to exam.exam_id

test_performance (student_id, exam_id, test_date, score)

Primary key: student_id, exam_id

Foreign key: student_id to student.student_id, exam_id to exam.exam_id

material (material_id, semester_id, class_id, subject_id, material_name)

Primary key: material_id, semester_id, class_id, subject_id

Foreign key: class_id to class.class_id, subject_id to subject.subject_id

chapter (chapter_id, material_id, semester_id, class_id, subject_id, title, text_content, video_content, image_content)

Primary key: chapter_id, material_id, semester_id, class_id, subject_id

Foreign key: material_id to material.material_id, subject_id to subject.subject_id, class_id to class.class_id



exam (exam_id, subject_id, class_id, semester_id, material_id, chapter_id, exam_name)

Primary key: exam_id

Foreign key: class_id to class.class_id, subject_id to subject.subject_id, material_id to material.material_id, chapter_id to chapter.chapter_id

6 Tìm hiểu công nghệ

6.1 NodeJS

NodeJS là một trình thông dịch thực thi mã JavaScript, giúp xây dựng các ứng dụng web một cách đơn giản và dễ dàng mở rộng. Nó hỗ trợ sử dụng trên đa nền tảng và áp dụng vào các ứng dụng đòi hỏi sự thay đổi thời gian thực. Tiêu chuẩn RESTful API cũng được áp dụng khi ta dùng NodeJS làm nền tảng cho Backend của hệ thống, từ đó kết nối với framework ExpressJS cũng do NodeJS phát triển.

6.2 ReactJS

Reactjs là một thư viện Javascript để xây dựng giao diện (UI) cho người dùng. 3 đặc điểm khác biệt của reactjs là Virtual DOM (mô hình đối tượng dữ liệu cho phép truy xuất thao tác HTML/XML), Component và khả năng render các component. Nhờ đó, ta có thể dễ dàng các thành phần của trang web, tối ưu làm mới dữ liệu.

6.3 Tailwind CSS

Tailwind CSS là một framework CSS theo hướng tiện ích, được thiết kế để giúp người dùng tạo các ứng dụng web nhanh hơn và dễ dàng hơn. Tailwind cung cấp một bộ các lớp CSS được đặt tên theo chức năng của chúng, cho phép bạn kiểm soát trực tiếp các khía cạnh như bố cục, màu sắc, khoảng cách, kiểu chữ và bóng đổ mà không cần viết CSS tùy chỉnh.

6.4 JavaScript

JavaScript là ngôn ngữ lập trình được nhà phát triển sử dụng để tạo trang web tương tác. Từ làm mới bảng tin trên trang mạng xã hội đến hiển thị hình ảnh động và bản đồ tương tác, các chức năng của JavaScript có thể cải thiện trải nghiệm người dùng của trang web. Là ngôn ngữ kịch bản phía máy khách, JavaScript là một trong những công nghệ cốt lõi của World Wide Web.

6.5 MySQL

MySQL là một hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ. MySQL có cú pháp sử dụng tương tự SQL nhưng mở rộng và hỗ trợ nhiều hơn thông qua nhiều nền tảng.

6.6 Cài đặt môi trường

- Sau khi cài đặt thành công NodeJS & npm, trong command prompt, ta tiến hành các lệnh:
 - Cài đặt create-react-app để hỗ trợ tạo dự án React:

```
npm install create-react-app
```

- Đối với hệ cơ sở dữ liệu:
 - Cài đặt MySQL Server từ trang chủ Oracle
 - Tạo server, user mới cho hệ thống (chú ý các thông tin bảo mật và kết nối như tên, mật khẩu, công việc kết...)
 - Sử dụng nội dung của thiết kế để tạo dữ liệu

7 Giao diện hiện thực

7.1 Giảng viên

7.1.1 Tính năng

Các thao tác của giảng viên tập trung vào hỗ trợ cho việc giảng dạy. Giảng viên có thể xem được thời khóa biểu các lớp do bản thân phụ trách, xem những thông tin cơ bản của sinh viên, quản lý khóa học, quản lý tài liệu, quản lý bài kiểm tra.

7.1.2 Xem thời khóa biểu

Hải Sơn

Home

About

Course

Contact

Dashboard

Nguyễn Văn A

Lecturer

Account Setting

Classes

Schedule

Help

Log out

Schedule

Course ID	Course Name	Number of credits	Semester ID	Class ID	Day off week	Lesson	Campus	Learning Weeks
MH001	Lập trình C	3	HK241	L01	2	1	2	1-2-3-4
MH002	Toán cao cấp	4	HK241	L02	3	2	3	1

Ngoài việc xem được thời khóa biểu các lớp do mình giảng dạy, giảng viên còn có thể xem thêm một số thông tin cơ bản khác của lớp học, bao gồm mã môn học, tên môn học, số tín chỉ, mã học kì, mã lớp, số buổi trong tuần, số tiết, cơ sở, các tuần học.

Course ID	Course Name	Number of credits	Semester ID	Class ID	Day off week	Lesson	Campus	Learning Weeks
MH001	Lập trình C	3	HK241	L01	2	1	2	1-2-3-4



7.1.3 Xem thông tin sinh viên

HaiSuan Home About Course Contact Dashboard Nguyễn Văn A

Lecturer

Account Setting
Classes

Schedule

Help

[Log out](#)

Classes Lập trình C

Search Anything...

Sort by: **Aascending** ▼

Student ID	Student name	Phone Number	Email	Birthday	Gender	Address
SV001	Nguyễn Văn X	0981000001	sv001@gmail.com	01/01/2000	Male	TP Hồ Chí Minh
SV002	Lê Thị Y	0981000002	sv002@gmail.com	14/02/2000	Female	TP Hồ Chí Minh
SV003	Trần Văn Z	0981000003	sv003@gmail.com	22/03/2001	Male	TP Hồ Chí Minh

Giảng viên có thể xem một số thông tin cơ bản của tất cả sinh viên tham gia lớp do mình phụ trách, bao gồm mã số sinh viên, tên sinh viên, số điện thoại, e-mail, ngày tháng năm sinh, giới tính và địa chỉ.

Student ID	Student name	Phone Number	Email	Birthday	Gender	Address
SV001	Nguyễn Văn X	0981000001	sv001@gmail.com	01/01/2000	Male	TP Hồ Chí Minh
SV002	Lê Thị Y	0981000002	sv002@gmail.com	14/02/2000	Female	TP Hồ Chí Minh
SV003	Trần Văn Z	0981000003	sv003@gmail.com	22/03/2001	Male	TP Hồ Chí Minh

Để hỗ trợ cho giảng viên tìm kiếm nhanh chóng, sẽ có chức năng tìm kiếm giúp giảng viên dễ dàng tìm kiếm thông tin sinh viên dựa vào mã số sinh viên hoặc tên của sinh viên.

Search Anything...





Classes Lập trình C



Sort by: **Aascending** ▼

Student ID	Student name	Phone Number	Email	Birthday	Gender	Address
SV001	Nguyễn Văn X	0981000001	sv001@gmail.com	01/01/2000	Male	TP Hồ Chí Minh

Hơn thế, ở tính năng tìm kiếm chúng em còn bổ sung cả việc tìm kiếm và cho ra kết quả dù giảng viên dùng viết hoa hay viết thường các ký tự.

Classes Lập trình C



Sort by: **Aascending** ▼

Student ID	Student name	Phone Number	Email	Birthday	Gender	Address
SV002	Lê Thị Y	0981000002	sv002@gmail.com	14/02/2000	Female	TP Hồ Chí Minh

Tương tự, giảng viên được hỗ trợ tìm kiếm sinh viên dựa vào tên mà không cần phân biệt ký tự hoa/thường.

Classes Lập trình C



Sort by: **Aascending** ▼

Student ID	Student name	Phone Number	Email	Birthday	Gender	Address
SV001	Nguyễn Văn X	0981000001	sv001@gmail.com	01/01/2000	Male	TP Hồ Chí Minh

Classes Lập trình C



Sort by: **Descending** ▼

Student ID	Student name	Phone Number	Email	Birthday	Gender	Address
SV002	Lê Thị Y	0981000002	sv002@gmail.com	14/02/2000	Female	TP Hồ Chí Minh



Bên cạnh việc tìm kiếm, giảng viên còn được hỗ trợ tính năng sắp xếp danh sách sinh viên theo thứ tự tăng dần hoặc giảm dần dựa vào mã số sinh viên.

Sort by: **Aescending** ▼

Classes Lập trình C

Search Anything...



Sort by: **Aescending** ▼

Student ID	Student name	Phone Number	Email	Birthday	Gender	Address
SV001	Nguyễn Văn X	0981000001	sv001@gmail.com	01/01/2000	Male	TP Hồ Chí Minh
SV002	Lê Thị Y	0981000002	sv002@gmail.com	14/02/2000	Female	TP Hồ Chí Minh
SV003	Trần Văn Z	0981000003	sv003@gmail.com	22/03/2001	Male	TP Hồ Chí Minh

Sort by: **Descending** ▼

Classes Lập trình C

Search Anything...



Sort by: **Descending** ▼

Student ID	Student name	Phone Number	Email	Birthday	Gender	Address
SV003	Trần Văn Z	0981000003	sv003@gmail.com	22/03/2001	Male	TP Hồ Chí Minh
SV002	Lê Thị Y	0981000002	sv002@gmail.com	14/02/2000	Female	TP Hồ Chí Minh
SV001	Nguyễn Văn X	0981000001	sv001@gmail.com	01/01/2000	Male	TP Hồ Chí Minh



Hoặc giảng viên cũng có thể kết hợp cả hai tính năng, vừa tìm kiếm vừa sắp xếp.

Classes Lập trình C



Sort by: **Descending** ▼

Student ID	Student name	Phone Number	Email	Birthday	Gender	Address
SV003	Trần Văn Z	0981000003	sv003@gmail.com	22/03/2001	Male	TP Hồ Chí Minh
SV001	Nguyễn Văn X	0981000001	sv001@gmail.com	01/01/2000	Male	TP Hồ Chí Minh



7.1.4 Quản lý tài liệu môn học

Đây là tính năng quan trọng của giảng viên. Trước khi muốn bắt đầu quản lý tài liệu môn học, giảng viên cần chọn một lớp học cụ thể do mình phụ trách bằng cách nhấp chuột vào mã môn học hoặc tên môn học.

Classes

Course ID	Course Name	Number of credits	Semester Id	Class ID	Day off week	Lesson	Campus	Learning Weeks
MH001	Lập trình C	3	HK241	L01	2	1	2	1-2-3-4
MH002	Toán cao cấp	4	HK241	L02	3	2	3	1

Sau khi chọn môn học cần quản lý tài liệu, giảng viên sẽ nhấp chuột vào "Course" và chọn "Chapter". Giao diện sẽ hiện ra các tài liệu hiện có trong khóa học.

Lập trình C - MH001

[New Exam](#)[New Chapter](#)[Course](#)[Grades](#)[Exam](#)[Chapter](#)

Chapter 1

Chương 1

Something here

Chương 1

Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. Lorem Ipsum has been the industry's standard dummy text ever since the 1500s,

[Delete](#)[View](#)

Chapter 2

Chương 2

Something here

Chương 2

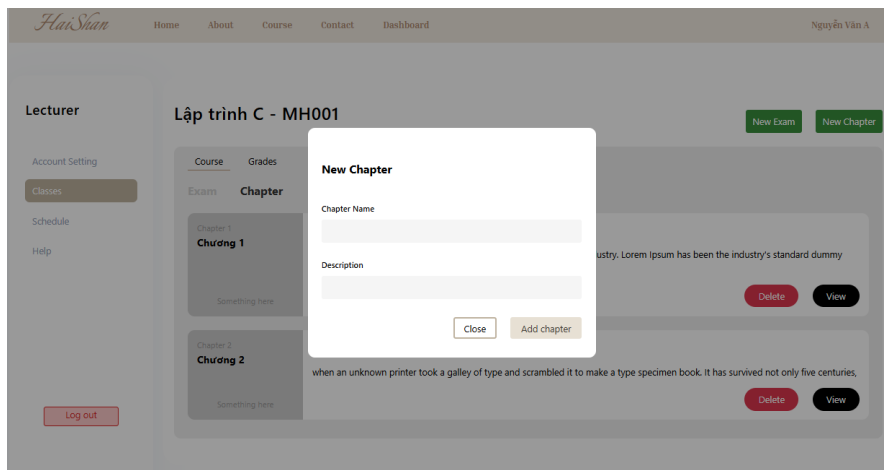
when an unknown printer took a galley of type and scrambled it to make a type specimen book. It has survived not only five centuries,

[Delete](#)[View](#)

Giảng viên có thể tiến hành đăng tài liệu mới cho sinh viên bằng cách nhấp vào biểu tượng "New Chapter".

[New Chapter](#)

Khi biểu tượng "New chapter" được nhấp, một giao diện sẽ hiện ra cho phép giảng viên nhập tên tài liệu và phần mô tả đính kèm của tài liệu. Hơn thế, nhằm làm nổi bật hoạt động thêm tài liệu, các phần còn lại của giao diện sẽ được làm mờ.



New Chapter

Chapter Name

Chapter 6

Description

Security

Close

Add chapter




Sau khi nhập tên tài liệu và mô tả, giảng viên có thể tiếp tục tiến trình bằng cách nhấp chuột vào "Add chapter", trong trường hợp muốn dừng quá trình đăng tải tài liệu thì sẽ chọn biểu tượng "Close".

Lập trình C - MH001

[New Exam](#)[Back](#)

Chapter 6

 **Upload Files**
Select and upload File


[Add Chapter](#)

Giảng viên cần chọn vào biểu tượng "Upload Files" hình đám mây để chọn tài liệu cần đăng tải. Sau khi chọn tài liệu đăng tải, tên tài liệu sẽ xuất hiện trên màn hình.

Lập trình C - MH001

[New Exam](#)[Back](#)

Chapter 6

 **Upload Files**
Select and upload File

QUIZ.docx

[Add Chapter](#)

Để hoàn tất việc đăng tải tài liệu, giảng viên cần chọn biểu tượng "Add Chapter". Màn hình sẽ hiện thành báo hoàn thành việc đăng tải tài liệu.

Tài liệu vừa đăng tải được hiển thị trên màn hình.

Giảng viên có thể xem lại tài liệu mình vừa đăng tải hoặc xóa đi nếu có sự nhầm lẫn bản cách chọn tùy chọn "Delete" hoặc "View".



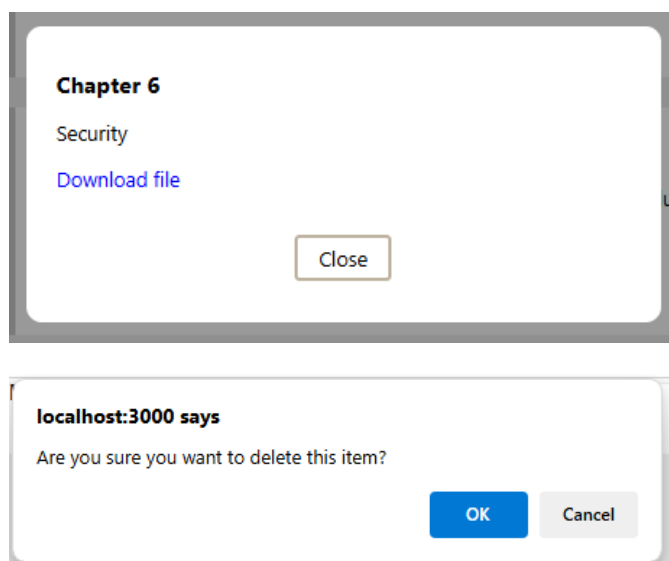
Lập trình C - MH001

[New Exam](#)[New Chapter](#)

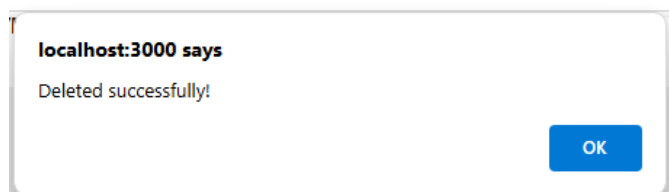
Course		Grades
Exam	Chapter	
Chapter 1 Chapter 6 Something here	Chapter 6 Security	Delete View
Chapter 2 Chương 1 Something here	Chương 1 Lorem Ipsum is simply dummy text of the printing and typesetting industry. Lorem Ipsum has been the industry's standard dummy text ever since the 1500s,	Delete View
Chapter 3 Chương 2 Something here	Chương 2 when an unknown printer took a galley of type and scrambled it to make a type specimen book. It has survived not only five centuries,	Delete View

Khi bấm vào "View", sẽ hiện ra cửa sổ hiển thị thông tin tên và mô tả tài liệu kèm theo biểu tượng "Download file".

Còn khi chọn "Delete", màn hình sẽ hiện ra thông báo để giảng viên xác nhận lại việc có hay không có xóa tài liệu.



Giảng viên xác nhận xóa bằng cách chọn biểu tượng "Ok" màu xanh.



7.1.5 Quản lý bài kiểm tra

Đây cũng là tính năng quan trọng của giảng viên. Trước khi muốn bắt đầu quản lý bài kiểm môn học, giảng viên cần chọn một lớp học cụ thể do mình phụ trách bằng cách nhấp chuột vào mã môn học hoặc tên môn học.

Sau khi chọn môn học cần quản lý tài liệu, giảng viên sẽ nhấp chuột vào "Course" và chọn "Exam". Giao diện sẽ hiện ra các bài kiểm tra hiện có trong khóa học.



Lập trình C - MH001

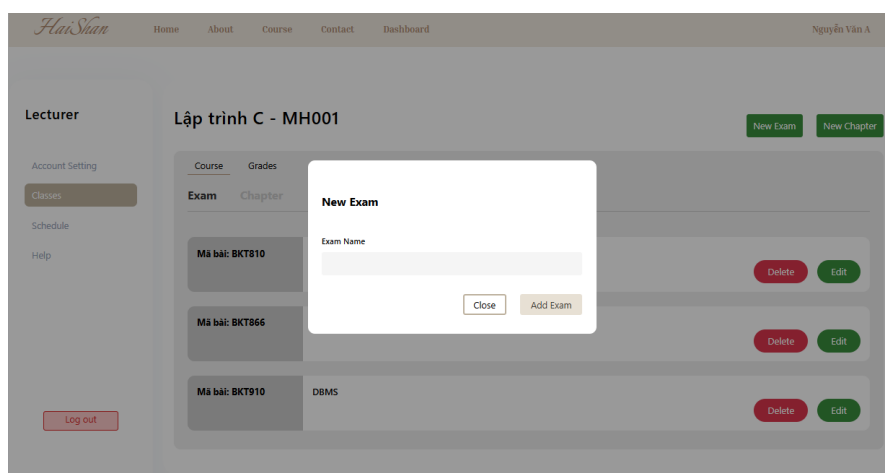
[New Exam](#)[New Chapter](#)

Course		Grades
Exam		Chapter
Mã bài: BKT810	Bài kiểm tra Ruby	Delete Edit
Mã bài: BKT866	Bài kiểm tra PHP	Delete Edit
Mã bài: BKT910	DBMS	Delete Edit

Để thêm bài kiểm tra, giảng viên chọn biểu tượng "New Exam".

[New Exam](#)

Khi biểu tượng "New Exam" được nhấp, một giao diện sẽ hiện ra cho phép giảng viên nhập tên bài kiểm tra. Hơn thế, nhằm làm nổi bật hoạt động thêm bài kiểm tra, các phần còn lại của giao diện sẽ được làm mờ.





New Exam

Exam Name

Chapter 6

CloseAdd Exam

Sau khi nhập tên bài kiểm tra, giảng viên có thể tiếp tục tiến trình bằng cách nhấp chuột vào "Add Exam", trong trường hợp muốn dừng quá trình đăng tài liệu thì sẽ chọn biểu tượng "Close".

Lập trình C - MH001

[New Chapter](#)

Quiz 1

Question 11

Question 1:

CLICK TO THE START TYPING YOUR QUESTION

Option A☒

Option B☐

Option C☐

Option D☐

Clear answer

Create



Giảng viên có thể tùy ý tăng giảm số lượng câu hỏi cho bài kiểm tra.

1

Giảng viên nhập câu hỏi và các đáp án. Hệ thống đảm bảo câu hỏi luôn có 4 đáp án trắc nghiệm và chỉ chọn 1 phương án đúng.

Lập trình C - MH001

New Chapter

Quiz 1

Question 1 3

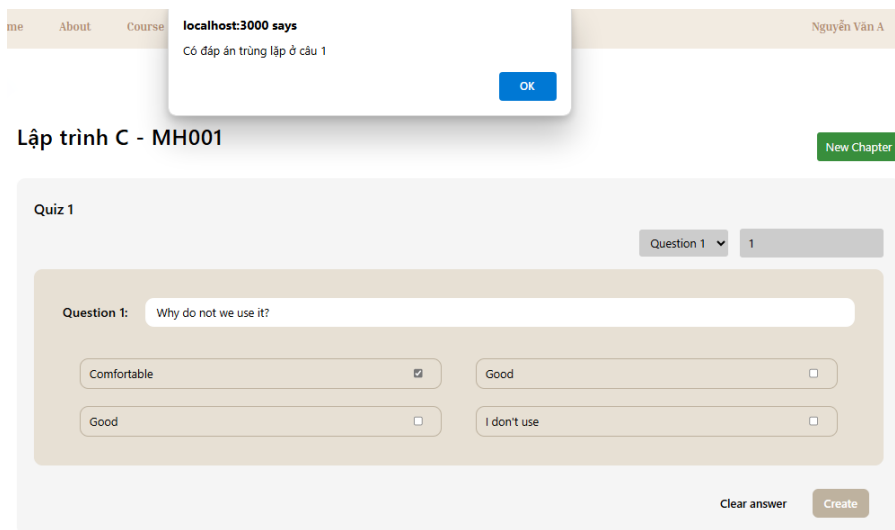
Question 1: SQL là từ viết tắt của:

Strong Question Language	<input type="checkbox"/>	Structured Query Language	<input checked="" type="checkbox"/>
Structured Question Language	<input type="checkbox"/>	None	<input type="checkbox"/>

Clear answer Next question

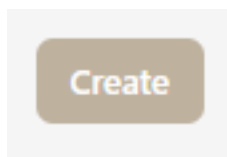
Sau khi hoàn thành 1 câu hỏi, giảng viên nhấn "Next question" cho câu tiếp theo và làm tương tự đến câu cuối cùng.

Trong trường hợp 1 câu hỏi có 2 đáp án trùng nhau, hệ thống sẽ báo lỗi để giảng viên có thể điều chỉnh kịp thời.

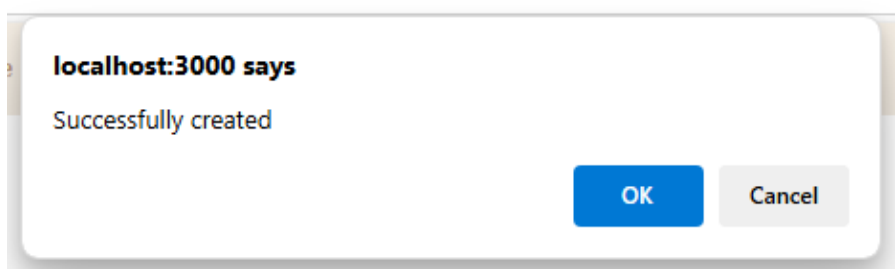


The screenshot shows a web interface for creating a quiz. At the top, there's a navigation bar with 'me', 'About', and 'Course'. A user profile 'Nguyễn Văn A' is on the right. A modal dialog box is open, displaying the message: 'localhost:3000 says' followed by 'Có đáp án trùng lặp ở câu 1' (There is a duplicate answer in question 1) and an 'OK' button. Below the dialog, the page title is 'Lập trình C - MH001' and there's a 'New Chapter' button. The main content area is titled 'Quiz 1' and shows 'Question 1' with the text 'Why do not we use it?'. There are four radio button options: 'Comfortable' (checked), 'Good', 'Good', and 'I don't use'. At the bottom right of the question area are 'Clear answer' and 'Create' buttons.

Sau khi hoàn thành việc tạo bài kiểm tra, giảng viên chọn biểu tượng "Create"



Khi đó, màn hình sẽ hiển thị thông báo quá trình tạo bài kiểm tra thành công.



The screenshot shows a modal dialog box with a white background and a light gray border. It contains the text 'localhost:3000 says' in bold, followed by 'Successfully created'. At the bottom right, there are two buttons: 'OK' (blue) and 'Cancel' (light gray).

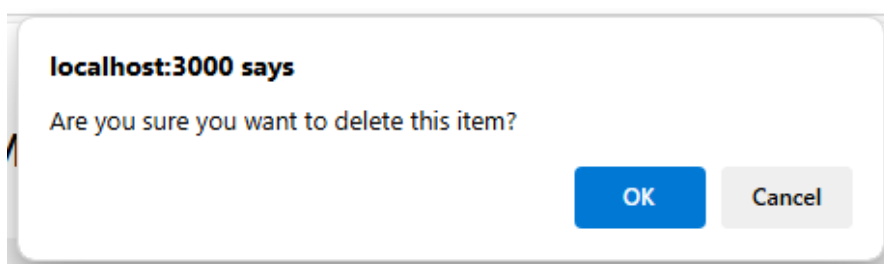
Bài kiểm tra vừa được tạo xuất hiện chung với các bài kiểm tra hiện có.

Lập trình C - MH001

[New Exam](#)[New Chapter](#)

Course		Grades
Exam		Chapter
Mã bài: BKT219	Chapter 6	Delete Edit
Mã bài: BKT810	Bài kiểm tra Ruby	Delete Edit
Mã bài: BKT866	Bài kiểm tra PHP	Delete Edit
Mã bài: BKT910	DBMS	Delete Edit

Giảng viên có thể xóa bài kiểm tra vừa tạo bằng cách nhấp chuột vào biểu tượng "Delete", màn hình sẽ hiện ra thông báo xác nhận lại. Nếu không muốn xóa thì chọn biểu tượng "Cancel", ngược lại muốn tiếp tục chọn biểu tượng "Ok".



Sau khi xác nhận xóa, màn hình sẽ hiện ra thông báo xóa thành công.



Ngoài ra, hệ thống còn hỗ trợ cho giảng viên điều chỉnh lại câu hỏi trong bài kiểm tra mình đã tạo bằng cách chọn biểu tượng "Edit".

Sau khi hoàn chỉnh việc điều chỉnh, giảng viên nhấn vào biểu tượng "Update", hệ thống sẽ



Lập trình C - MH001

New Chapter

Quiz 1

Question 2 ▾ 2

Question 2: HOW ARE YOU?

Fine <input checked="" type="checkbox"/>	Well <input type="checkbox"/>
Good <input type="checkbox"/>	Bad <input type="checkbox"/>

Delete Question Update

hiện ra thông báo thành công.





7.1.6 Quản lý điểm sinh viên

Giảng viên chọn lớp học do mình phụ trách, sau đó nhấp chuột chọn "Grades", sẽ hiện ra danh sách sinh viên đang tham gia lớp học.

Classes Lập trình C

Sort by: **Aascending** ▼

Student ID	Student name	Phone Number	Email	Birthday	Gender	Address
SV001	Nguyễn Văn X	0981000001	sv001@gmail.com	01/01/2000	Male	TP Hồ Chí Minh
SV002	Lê Thị Y	0981000002	sv002@gmail.com	14/02/2000	Female	TP Hồ Chí Minh
SV003	Trần Văn Z	0981000003	sv003@gmail.com	22/03/2001	Male	TP Hồ Chí Minh

Giảng viên chọn sinh viên muốn thao tác điểm số và thực hiện việc điều chỉnh điểm.

Lập trình C - Nguyễn Văn X - MSV: SV001

Exam ID	Exam name	Test Date	Score	Tool
BKT208	Chapter 6	23/12/2024	0.00	<button>Update</button>
BKT810	Bài kiểm tra Ruby	21/12/2024	8.75	<button>Update</button>
BKT866	Bài kiểm tra PHP	21/12/2024	0.00	<button>Update</button>
BKT910	DBMS	23/12/2024	0.00	<button>Update</button>



Hệ thống sẽ kiểm tra tính hợp lệ của điểm số do giảng viên nhập vào, điểm số phải có giá trị từ 0 đến 10.

[Home](#) [About](#) [Course](#)

localhost:3000 says
Updated False, Score in 0 -> 10

[OK](#) Nguyễn Văn A

Lập trình C - Nguyễn Văn X - MSV: SV001

Exam ID	Exam name	Test Date	Score	Tool
BKT208	Chapter 6	23/12/2024	13.00	Update
BKT810	Bài kiểm tra Ruby	21/12/2024	8.75	Update
BKT866	Bài kiểm tra PHP	21/12/2024	0.00	Update
BKT910	DBMS	23/12/2024	0.00	Update

[Home](#) [About](#) [Course](#)

localhost:3000 says
Updated Successfully !

[OK](#) Nguyễn Văn A

Lập trình C - Nguyễn Văn X - MSV: SV001

Exam ID	Exam name	Test Date	Score	Tool
BKT208	Chapter 6	23/12/2024	9.00	Update
BKT810	Bài kiểm tra Ruby	21/12/2024	8.75	Update
BKT866	Bài kiểm tra PHP	21/12/2024	0.00	Update
BKT910	DBMS	23/12/2024	0.00	Update

7.2 Sinh viên

7.2.1 Tính năng

Các thao tác của sinh viên tập trung vào những nhu cầu chính của sinh viên: xem điểm số, lớp học, đăng ký thời khóa biểu. Điều này hỗ trợ sinh viên rất nhiều trong quá trình học tập, cũng như theo dõi lộ trình học như thế nào.

7.2.2 Chỉnh sửa thông tin cá nhân

Thông tin của mỗi sinh viên cần được thêm lần đầu hoặc cập nhật những lần sau (nếu có chỉnh sửa hoặc sai sót). Tính năng này hỗ trợ sinh viên, cũng như nhà trường rất nhiều, đặc biệt



là quản lý thông tin sinh viên. Mỗi lần cập nhật mới hoàn thành thì nhấn vào Update profile.

Student

My Courses

Account Setting

Classes

Schedule

Register

Help

Log out

Account Setting **Student Information**

Your Profile Picture

Upload your photo

Full name: Nguyễn Văn X

Email: sv001@gmail.com

Birth: 19/02/2004

Phone number:

Username: sv001

Address: TP Hồ Chí Minh

Password:

Bio: Write your Bio here e.g your hobbies, interests ETC

Update Profile Reset

7.2.3 Đăng kí môn học

Sinh viên có thể xem được thời khóa biểu các lớp mình có thể đăng ký, bao gồm tên lớp, mã môn, nhóm lớp, mã học kì, mã lớp, các buổi học trong tuần và tuần học.

HaiSuan Home About Course Contact Dashboard Nguyễn Văn X

Student

My Courses

Account Setting

Classes

Schedule

Register

Help

Log out

Đăng Ký Khóa Học

Tìm kiếm khóa học (mã hoặc tên)...

CourseID	CourseName	Credits	Action
MH001	Lập trình C	3	Xem Lớp
MH002	Toán cao cấp	4	Xem Lớp
MH003	Giải tích	3	Xem Lớp
MH004	Cấu trúc dữ liệu	4	Xem Lớp
MH005	Mạng máy tính	3	Xem Lớp
MH006	Hệ điều hành	3	Xem Lớp
MH007	Lập trình web	3	Xem Lớp

Danh sách lớp đã đăng ký

CourseID	CourseName	GroupID	Day	Week
----------	------------	---------	-----	------

Khi đăng kí thành công thì sẽ hiển thị ô chữ màu xanh "Đăng kí thành công lớp XXX của khóa học ..."



Đăng ký thành công lớp: K01 của khóa học: Lập trình C

CourseID	CourseName	Credits	Action
MH001	Lập trình C	3	Ấn Lớp
Lớp học cho môn: Lập trình C			
GroupID	Day	Week	Action
K01	2	1-2-3-4-5	
K02	3	6-7-8-9-10	
MH002	Toán cao cấp	4	Xem Lớp
MH003	Giải tích	3	Xem Lớp
MH004	Cấu trúc dữ liệu	4	Xem Lớp
MH005	Mạng máy tính	3	Xem Lớp
MH006	Hệ điều hành	3	Xem Lớp
MH007	Lập trình web	3	Xem Lớp

Danh sách lớp đã đăng ký

CourseID	CourseName	GroupID	Day	Week
MH001	Lập trình C	K01	2	1-2-3-4-5

Ngoài ra khi đăng ký môn học bị trùng thời khóa biểu, trang sẽ hiển thị lỗi và không cho phép đăng ký, ngoài ra ở dưới cùng sẽ cho các sinh viên hủy môn (nếu cần thiết).



Không thể đăng ký khóa học này vì trùng lịch học với khóa học đã đăng ký!

CourseID	CourseName	Credits	Action
MH001	Lập trình C	3	Xem Lớp
MH002	Toán cao cấp	4	Ấn Lớp

Lớp học cho môn: Toán cao cấp

GroupID	Day	Week	Action
K01	2	1-2-3-4-5-6	Đăng Ký
K02	6	7-8-9-10-11-12	Đăng Ký

MH003	Giải tích	3	Xem Lớp
MH004	Cấu trúc dữ liệu	4	Xem Lớp
MH005	Mạng máy tính	3	Xem Lớp
MH006	Hệ điều hành	3	Xem Lớp
MH007	Lập trình web	3	Xem Lớp

Danh sách lớp đã đăng ký

CourseID	CourseName	GroupID	Day	Week
MH001	Lập trình C	K01	2	1-2-3-4-5

Hủy Đăng Ký Khóa Học

Lập trình C - K01

Hủy Đăng Ký

Đây là kết quả của việc đăng ký môn. Lưu ý là mỗi lần chỉ được hiển thị mỗi 1 môn học, tránh sinh viên bị rối khi theo dõi.

Danh sách lớp đã đăng ký

CourseID	CourseName	GroupID	Day	Week
MH001	Lập trình C	K01	2	1-2-3-4-5
MH003	Giải tích	K02	5	2-4-6-8
MH005	Mạng máy tính	K02	6	2-4-6
MH004	Cấu trúc dữ liệu	K02	4	8-9-10

Hủy Đăng Ký Khóa Học

Lập trình C - K01

Hủy Đăng Ký

Giải tích - K02

Hủy Đăng Ký

Mạng máy tính - K02

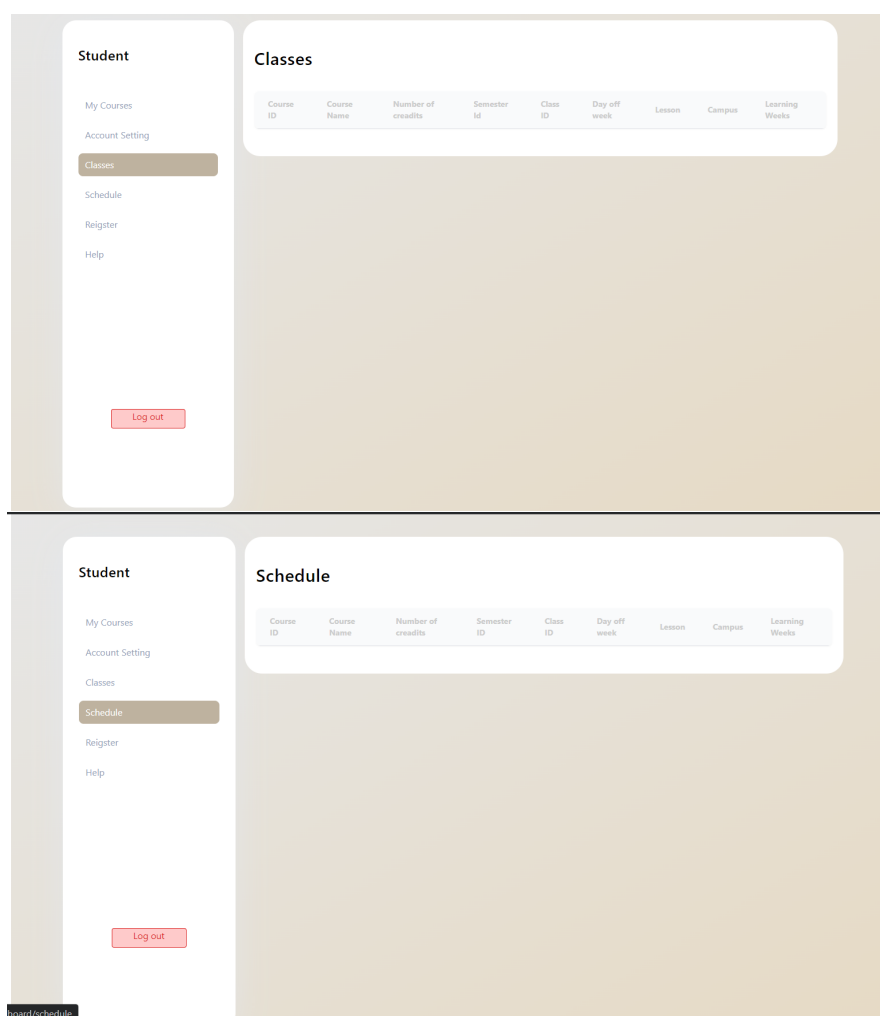
Hủy Đăng Ký

Cấu trúc dữ liệu - K02

Hủy Đăng Ký

7.2.4 Xem thời khóa biểu và các lớp học

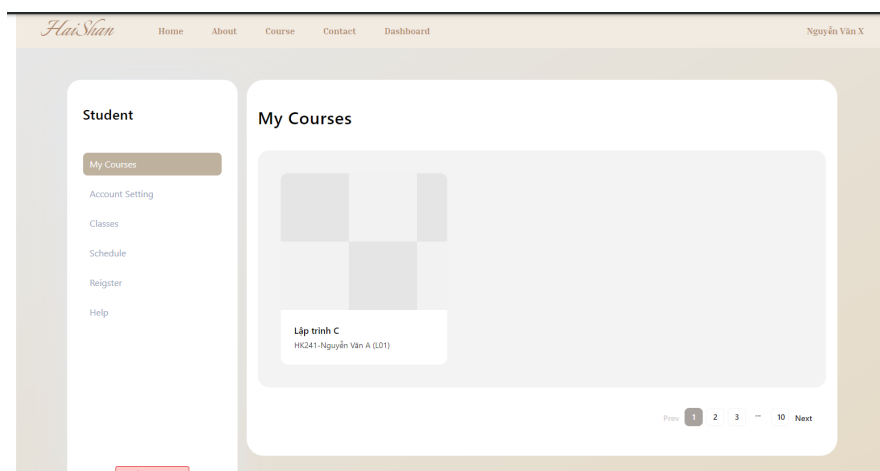
Để có thể theo dõi thời khóa biểu, lớp học, sinh viên lựa chọn lớp học (Classes) hoặc thời khóa biểu (schedule) để theo dõi chi tiết



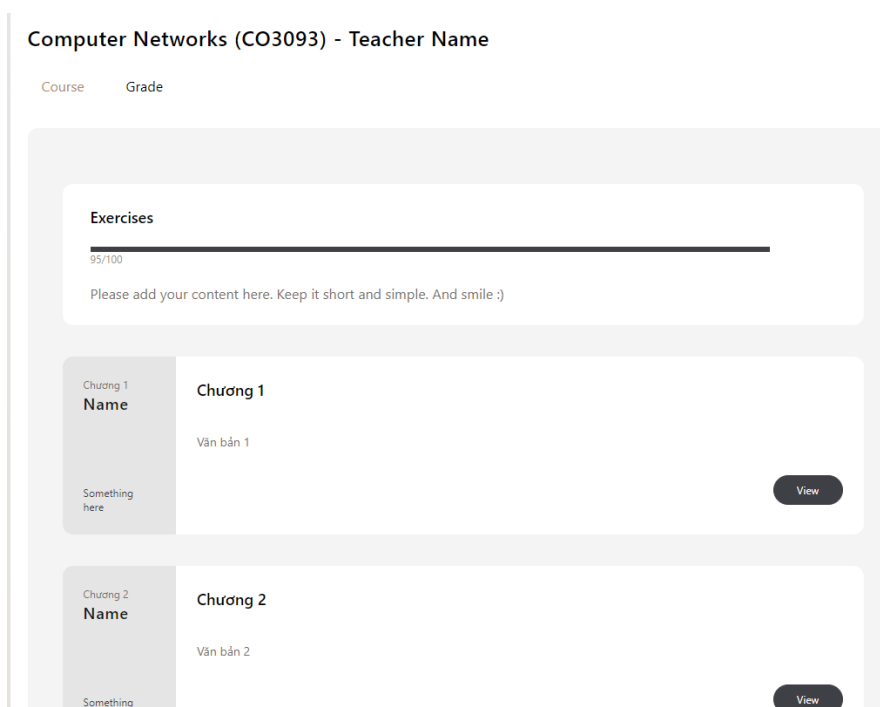
board/schedule

7.2.5 Lớp học

Để theo dõi các lớp học hiện tại, sinh viên có thể nhấn vào My Courses



Khi nhấn vào thẻ môn học, sẽ hiển thị 2 mục chính: điểm và nội dung bài học (tạm gọi là các chapter). Nhấn vào mục Course sẽ hiển thị điểm và nội dung các chương (khi nhấn vào sâu hơn)



Mục còn lại là Grade, sẽ hiển thị điểm chi tiết từng thành phần khi tham gia môn học đó.



Computer Networks (CO3093) - Teacher Name

Course Grade

Grades

Your grades for the course are: 95/100.



8 Mã nguồn

Thiết kế prototype: [UniversityManagement](#)

Source: [UniversityManagement](#)

[Gitlog](#)



Tài liệu tham khảo

- [1] Vũ Hữu Tiếp, "Machine Learning cơ bản," GitHub, Jan. 2, 2022. [Online]. Available: <https://github.com/tiepvupsu/ebookMLCB>.