**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**ĐỒ ÁN MÔN HỌC**

**Xây dựng hệ thống học**

**trực tuyến E-Learning**

**PHẠM MINH TRƯỜNG**

Truong.pm215292@sis.hust.edu.vn

**Ngành Công nghệ thông tin**

|  |  |
| --- | --- |
| **Giảng viên hướng dẫn:** | ShapeThS. Nguyễn Hồng Phương |
| **Khoa:** | Kỹ thuật Máy tính |
| **Trường:** | Công nghệ Thông tin và Truyền thông |
| **HÀ NỘI, 06/2025** | |

Nội dung

[1. Giới thiệu 4](#_Toc200292534)

[1.1 Đề tài phát triển 4](#_Toc200292535)

[2. Mục tiêu và phạm vi của dự án 4](#_Toc200292536)

[2.1 Mục tiêu 4](#_Toc200292537)

[2.2 Phạm vi của dự án 5](#_Toc200292538)

[3. Công cụ và thư viện sử dụng 5](#_Toc200292539)

[3.1 Ngôn ngữ và hệ quản trị CSDL 5](#_Toc200292540)

[3.2 Thư viện và framework chính 5](#_Toc200292541)

[3.3 Cấu trúc thư mục mã nguồn 6](#_Toc200292542)

[3.4 Môi trường phát triển 7](#_Toc200292543)

[4. Thiết kế hệ thống 8](#_Toc200292544)

[4.1 Mô hình hóa nghiệp vụ với biểu đồ hoạt động 8](#_Toc200292545)

[4.2 Mô hình hóa chức năng với biểu đồ ca sử dụng 19](#_Toc200292546)

[4.2.1 Biểu đồ use case tổng quan 19](#_Toc200292547)

[4.2.2 Mô tả chi tiết Use Case 19](#_Toc200292548)

[4.3 Mô hình hóa dữ liệu với biểu đồ lớp 34](#_Toc200292549)

[4.3.1 Biểu đồ ERD 34](#_Toc200292550)

[4.3.2 Biểu đồ lớp chi tiết 34](#_Toc200292551)

[4.4 Mô hình hóa hành vi của hệ thống 37](#_Toc200292552)

Danh mục biểu đồ

[Hình 1 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng đăng ký tài khoản 8](#_Toc200292657)

[Hình 2 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng đăng nhập 9](#_Toc200292658)

[Hình 3 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng phê duyệt giảng viên 10](#_Toc200292659)

[Hình 4 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng quên mật khẩu 11](#_Toc200292660)

[Hình 5 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng đổi mật khẩu 12](#_Toc200292661)

[Hình 6 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng tạo lớp học 13](#_Toc200292662)

[Hình 7 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng tham gia lớp học 14](#_Toc200292663)

[Hình 8 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng xác nhận tham gia lớp học 14](#_Toc200292664)

[Hình 9 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng học, làm vài & chấm điểm 15](#_Toc200292665)

[Hình 10 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng tạo khóa học 16](#_Toc200292666)

[Hình 11 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng tạo bài giảng 17](#_Toc200292667)

[Hình 12 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng tạo bài tập 18](#_Toc200292668)

[Hình 13 Biểu đô ERD 34](#_Toc200292669)

[Hình 14 Biểu đồ lớp phần dữ liệu 36](#_Toc200292670)

[Hình 15 Biểu đồ lớp phần xử lý dữ liệu 36](#_Toc200292671)

[Hình 16 Biểu đồ trình tự chức năng đăng ký 37](#_Toc200292672)

[Hình 17 Biểu đồ trình tự chức năng đăng nhập 37](#_Toc200292673)

[Hình 18 Biểu đồ trình tự chức năng phê duyệt giảng viên 38](#_Toc200292674)

[Hình 19 Biểu đồ trình tự chức năng quên mật khẩu 38](#_Toc200292675)

[Hình 20 Biểu đồ trình tự chức năng đổi mật khẩu 39](#_Toc200292676)

[Hình 21 Biểu đồ trình tự chức năng tạo lớp học 39](#_Toc200292677)

[Hình 22 Biểu đồ trình tự chức năng ghi danh lớp học 40](#_Toc200292678)

[Hình 23 Biểu đồ trình tự chức năng nộp bài 40](#_Toc200292679)

[Hình 24 Biểu đồ trình tự chức năng chấm bài 41](#_Toc200292680)

# Giới thiệu

## Đề tài phát triển

Trong bối cảnh giáo dục hiện đại ngày càng chuyển dịch mạnh mẽ sang môi trường số, các hệ thống học tập trực tuyến (E-learning) đã và đang trở thành công cụ thiết yếu tại các trường học, trung tâm đào tạo và doanh nghiệp. Tuy nhiên, để vận hành một nền tảng E-learning hiệu quả, việc xây dựng một hệ thống backend ổn định, linh hoạt và bảo mật đóng vai trò nền tảng không thể thiếu.

Đề tài “Xây dựng hệ thống backend cho nền tảng E-learning hỗ trợ quản lý khóa học, bài giảng và chấm điểm sinh viên” được phát triển nhằm đáp ứng nhu cầu đó. Hệ thống tập trung thiết kế và triển khai các API RESTful phục vụ các chức năng cốt lõi như: quản lý người dùng theo vai trò (sinh viên, giảng viên, quản trị viên), tạo và phân phối bài giảng, giao bài tập trắc nghiệm và tự luận, xử lý nộp bài, tự động chấm điểm bài trắc nghiệm, hỗ trợ giảng viên chấm thủ công bài tự luận và phản hồi kết quả tới sinh viên.

Đề tài không chỉ đề cao yếu tố kỹ thuật trong tổ chức cơ sở dữ liệu và thiết kế luồng xử lý nghiệp vụ, mà còn hướng đến tính mở rộng, bảo mật và dễ tích hợp với các hệ thống frontend trong tương lai.

# Mục tiêu và phạm vi của dự án

## Mục tiêu

Mục tiêu của dự án là xây dựng một hệ thống E-learning đơn giản, hiệu quả và dễ mở rộng, nhằm hỗ trợ công tác giảng dạy và học tập trong môi trường trực tuyến. Cụ thể:

* Hỗ trợ giảng viên quản lý khóa học, lớp học, bài giảng, bài tập và quá trình học tập của học viên.
* Tạo nền tảng cho học viên tiếp cận bài giảng, làm bài tập, theo dõi điểm số và nhận phản hồi.
* Cung cấp hệ thống RESTful API hoàn chỉnh để dễ dàng tích hợp với các giao diện người dùng phía frontend (React, Angular, ứng dụng di động...).
* Đảm bảo cấu trúc mã nguồn rõ ràng, dễ bảo trì, có khả năng mở rộng trong tương lai.

## 2.2 Phạm vi của dự án

Dự án tập trung vào việc triển khai các chức năng cốt lõi của một hệ thống quản lý học trực tuyến, bao gồm:

* **Xác thực người dùng:** hệ thống sử dụng JSON Web Token (JWT) để xác thực người dùng đã đăng nhập và phân quyền truy cập theo vai trò (giảng viên, học viên).
* **Kiểm tra quyền truy cập theo ghi danh:** chỉ những học viên đã ghi danh vào khóa học mới được phép truy cập nội dung bài giảng, bài tập và chức năng nộp bài.
* **Quản lý khóa học:** tạo, cập nhật, xóa khóa học; gán giảng viên phụ trách khóa học.
* **Quản lý lớp học:** tạo lớp, phân loại lớp theo khóa học, quản lý danh sách học viên theo lớp.
* **Quản lý học viên:** ghi danh học viên vào khóa học/lớp học, thống kê điểm số và kết quả học tập.
* **Quản lý bài giảng và bài tập:** tạo nội dung bài giảng, bài tập; cho phép học viên nộp bài và giảng viên chấm điểm.
* **Chấm điểm và phản hồi:** cho phép giảng viên nhập điểm, phản hồi bài làm của học viên, và xuất thống kê tổng hợp.
* **Thống kê kết quả:** thống kê điểm trung bình theo bài giảng, khóa học; theo dõi số lượng học viên đã nộp bài và số bài chưa chấm.

# Công cụ và thư viện sử dụng

## 3.1 Ngôn ngữ và hệ quản trị CSDL

Dự án được phát triển bằng ngôn ngữ JavaScript, sử dụng môi trường thực thi Node.js phía máy chủ (backend).

Sử dụng hệ quản trị MYSQL.

## 3.2 Thư viện và framework chính

Hệ thống sử dụng nhiều thư viện hỗ trợ để phục vụ các chức năng xác thực, quản lý phiên đăng nhập, xử lý dữ liệu, và truyền tải thông tin.

| **Thư viện/Framework** | **Mục đích sử dụng** |
| --- | --- |
| express | Xây dựng server HTTP và định tuyến RESTful API |
| mysql2 | Kết nối và thực thi truy vấn với cơ sở dữ liệu MySQL |
| dotenv | Quản lý biến môi trường từ file .env |
| cors | Cho phép frontend truy cập tài nguyên từ backend khác origin |
| body-parser | Phân tích dữ liệu JSON từ phần thân yêu cầu HTTP |
| jsonwebtoken | Tạo và xác thực token JWT cho chức năng đăng nhập và phân quyền |
| bcrypt | Mã hóa mật khẩu người dùng khi đăng ký tài khoản |
| bcryptjs | Phiên bản thay thế nhẹ hơn của bcrypt, hỗ trợ khi hệ thống không dùng native module |
| moment | Xử lý và định dạng thời gian (ví dụ: thời gian nộp bài, chấm điểm) |
| multer | Hỗ trợ upload file, thường dùng cho chức năng nộp bài tập có tệp đính kèm |
| nodemailer | Gửi email từ hệ thống (có thể dùng để thông báo kết quả học tập hoặc xác nhận tài khoản) |

## 3.3 Cấu trúc thư mục mã nguồn

Hệ thống được thiết kế theo mô hình MVC với các thư mục chức năng như sau:

| **Thư mục** | **Nội dung chính** |
| --- | --- |
| services/ | Xử lý logic nghiệp vụ cho các chức năng chính |
| controllers/ | Giao tiếp trực tiếp với route, nhận request và gọi service để xử lý logic nghiệp vụ |
| routes/ | Khai báo các endpoint API và định tuyến đến controller tương ứng |
| models/ | Định nghĩa cấu trúc và thao tác với dữ liệu |
| dao/ | Trừu tượng hóa thao tác truy vấn dữ liệu theo từng đối tượng |
| middleware/ | Chứa các thành phần kiểm tra xác thực JWT, kiểm tra ghi danh khóa học, phân quyền vai trò |
| connection/ | Thiết lập và khởi tạo kết nối đến MySQL thông qua thư viện mysql2 |
| app.js | File khởi động chính, tích hợp các middleware và định tuyến toàn hệ thống |

## 3.4 Môi trường phát triển

* Hệ điều hành: Windows hoặc Linux
* Trình soạn thảo mã nguồn: Visual Studio Code
* Công cụ kiểm thử API: Postman

# Thiết kế hệ thống

## Mô hình hóa nghiệp vụ với biểu đồ hoạt động

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, Phông chữ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 1 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng đăng ký tài khoản

Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ, ảnh chụp màn hình, hàng

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 2 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng đăng nhập

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, Song song

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 3 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng phê duyệt giảng viên

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, số, Phông chữ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 4 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng quên mật khẩu

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, Phông chữ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 5 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng đổi mật khẩu

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, Phông chữ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 6 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng tạo lớp học

Ảnh có chứa biểu đồ, văn bản, ảnh chụp màn hình

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 7 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng tham gia lớp học

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, hàng

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 8 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng xác nhận tham gia lớp học

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, Song song

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 9 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng học, làm vài & chấm điểm

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, màn hình

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 10 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng tạo khóa học

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, Phông chữ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 11 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng tạo bài giảng

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, Phông chữ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 12 Biểu đồ hoạt động cho ca sử dụng tạo bài tập

## Mô hình hóa chức năng với biểu đồ ca sử dụng

### Biểu đồ use case tổng quan

Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ, hàng, ảnh chụp màn hình

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

### Mô tả chi tiết Use Case

#### UC001: Đăng ký tài khoản

**1. Mã Use case:** UC001

**2. Mô tả ngắn:**  
Ca sử dụng này mô tả tương tác giữa người dùng và hệ thống E-learning khi người dùng muốn đăng ký tài khoản mới. Người dùng nhập thông tin họ tên, email, mật khẩu và chọn vai trò (học viên hoặc giảng viên). Nếu là giảng viên, tài khoản sẽ được gửi lên để quản trị viên phê duyệt.

**3. Tác nhân:**

* Người dùng (khách chưa đăng nhập)
* Hệ thống
* Quản trị viên (nếu là giảng viên)

**4. Điều kiện tiên quyết:**

* Người dùng chưa có tài khoản trùng email trên hệ thống.

**5. Luồng sự kiện chính:**

1. Người dùng truy cập biểu mẫu đăng ký tài khoản.
2. Nhập thông tin cá nhân: họ tên, email, mật khẩu, xác nhận mật khẩu, chọn vai trò.
3. Hệ thống kiểm tra email đã tồn tại hay chưa.
4. Nếu chưa tồn tại:
   * Mã hóa mật khẩu.
   * Nếu vai trò là học viên → gán trạng thái “Hoạt động”.
   * Nếu vai trò là giảng viên → gán trạng thái “Chờ duyệt” và gửi yêu cầu đến quản trị viên.
5. Lưu thông tin người dùng vào cơ sở dữ liệu.
6. Hiển thị thông báo “Đăng ký thành công”.

**6. Luồng thay thế**

| **STT** | **Vị trí** | **Điều kiện xảy ra** | **Hành động hệ thống** | **Tiếp tục tại** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Bước 3 | Email đã tồn tại | Hiển thị lỗi "Email đã tồn tại" | Kết thúc UC |
| 2 | Bước 2 | Mật khẩu và xác nhận không trùng khớp | Hiển thị lỗi "Mật khẩu không khớp" | Quay lại bước 2 |
| 3 | Bước 4 | Vai trò là giảng viên | Gửi yêu cầu phê duyệt đến quản trị viên, tài khoản ở trạng thái “Chờ duyệt” | Bước 5 |

1. **Dữ liệu đầu vào (Input):**

| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Họ tên | Họ và tên người dùng | Có | Không để trống | Phạm Minh Trường |
| 2 | Email | Địa chỉ email | Có | Định dạng hợp lệ | [boy17112003@gmail.com](mailto:boy17112003@gmail.com) |
| 3 | Mật khẩu | Mật khẩu đăng nhập | Có |  | abc123 |
| 4 | Xác nhận mật khẩu | Xác nhận lại mật khẩu | Có | Trùng với mật khẩu | abc123 |
| 5 | Vai trò | Học viên hoặc giảng viên | Có |  | học viên / giảng viên |

1. **Dữ liệu đầu ra (Output):**

| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả phản hồi** | **Định dạng hiển thị** | **Ví dụ** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Thông báo | Phản hồi đăng ký | Thông báo popup/toast | “Đăng ký thành công” |
| 2 | Trạng thái tài khoản | Trạng thái khởi tạo ban đầu | Văn bản | “Hoạt động” / “Chờ duyệt” |

1. **Hậu điều kiện**

* Một tài khoản mới được tạo trên hệ thống.
* Nếu là học viên → tài khoản được kích hoạt ngay.
* Nếu là giảng viên → tài khoản chờ duyệt từ quản trị viên.
* Người dùng có thể đăng nhập nếu trạng thái là “Hoạt động”.

#### UC002: Đăng nhập tài khoản

**Mã Use case: UC002**

**1. Điều kiện tiên quyết:**

* Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống.
* Nếu là giảng viên, tài khoản phải ở trạng thái **"đã được phê duyệt"**.

**2. Các bước chính:**

1. Người dùng truy cập giao diện đăng nhập.
2. Nhập địa chỉ email và mật khẩu.
3. Hệ thống kiểm tra tồn tại của email.
4. Nếu có, hệ thống so sánh mật khẩu đã nhập với mật khẩu đã mã hóa trong cơ sở dữ liệu.
5. Nếu trùng khớp:
   * Nếu là giảng viên đã được duyệt → Đăng nhập thành công.
   * Nếu chưa được duyệt → Hiển thị thông báo "Tài khoản chưa được phê duyệt".
6. Nếu sai mật khẩu hoặc không tìm thấy email → Hiển thị thông báo lỗi.
7. Nếu đăng nhập thành công, hệ thống sinh ra JWT token và gửi về trình duyệt.

**3. Dữ liệu đầu vào:**

| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Email | Tài khoản người dùng | Có | Email hợp lệ | user@gmail.com |
| 2 | Mật khẩu | Mật khẩu đăng nhập | Có | ≥ 6 ký tự | abc123456 |

**4. Dữ liệu đầu ra:**

| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả phản hồi** | **Định dạng hiển thị** | **Ví dụ** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Thông báo | Kết quả đăng nhập | Thông báo / popup | “Đăng nhập thành công” hoặc “Mật khẩu sai” |
| 2 | Token truy cập | Chuỗi JWT dùng cho các request sau | JSON hoặc lưu LocalStorage | eyJhbGciOiJIUzI1... |

#### UC003 – Phê duyệt giảng viên

**1. Tên use case**

Phê duyệt giảng viên

**2. Mô tả ngắn gọn**

Ca sử dụng này mô tả cách quản trị viên xem danh sách các tài khoản giảng viên đang chờ phê duyệt và thực hiện hành động phê duyệt hoặc từ chối yêu cầu trở thành giảng viên của người dùng.

**3. Tác nhân**

* Quản trị viên hệ thống

**4. Điều kiện tiên quyết**

* Quản trị viên đã đăng nhập hệ thống
* Hệ thống có ít nhất một tài khoản giảng viên đang ở trạng thái “Chờ phê duyệt”

**5. Luồng sự kiện chính (Basic Flow)**

1. Quản trị viên truy cập danh sách giảng viên chờ phê duyệt
2. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết từng tài khoản giảng viên (họ tên, email, thời điểm đăng ký…)
3. Quản trị viên lựa chọn tài khoản và nhấn “Phê duyệt”
4. Hệ thống cập nhật trạng thái tài khoản sang “Đã phê duyệt”
5. Hệ thống gửi thông báo cho giảng viên qua email
6. Hệ thống hiển thị thông báo phê duyệt thành công

**6. Luồng thay thế (Alternative Flows)**

| **Vị trí** | **Điều kiện** | **Hành động** | **Tiếp tục tại bước** |
| --- | --- | --- | --- |
| Bước 3 | Quản trị viên chọn “Từ chối” | Hệ thống cập nhật trạng thái sang “Từ chối” và gửi email | Kết thúc |
| Bước 1 | Không có tài khoản nào chờ phê duyệt | Hệ thống hiển thị “Không có giảng viên nào cần phê duyệt” | Kết thúc |

**7. Dữ liệu đầu vào**

| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | ID tài khoản | Mã định danh của giảng viên | Có | Tồn tại trong hệ thống | gv20251234 |
| 2 | Hành động phê duyệt | Quyết định của quản trị viên | Có | “Phê duyệt” hoặc “Từ chối” | Phê duyệt |

**8. Dữ liệu đầu ra**

| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Định dạng hiển thị** | **Ví dụ** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Trạng thái tài khoản | Trạng thái sau khi quản trị viên xử lý | “Đã phê duyệt” hoặc “Từ chối” | Đã phê duyệt |
| 2 | Thông báo | Thông báo gửi cho giảng viên qua email | Dòng chữ trong email | “Tài khoản của bạn đã được duyệt” |
| 3 | Thông báo giao diện | Phản hồi cho quản trị viên | Popup hoặc banner UI | “Phê duyệt thành công” |

**9. Hậu điều kiện (Postconditions)**

* Tài khoản giảng viên được cập nhật trạng thái phù hợp (đã phê duyệt hoặc bị từ chối)
* Giảng viên nhận được thông báo kết quả qua email
* Tài khoản được chuyển sang trạng thái hoạt động (nếu phê duyệt)

#### UC004 – Quên mật khẩu

**1. Tên use case**

Quên mật khẩu

**2. Mô tả ngắn gọn**

Ca sử dụng này mô tả cách người dùng gửi yêu cầu lấy lại mật khẩu khi quên, hệ thống gửi mail kèm mật khẩu mới cho người dùng

**3. Tác nhân**

* Người dùng (bất kỳ vai trò nào: học viên, giảng viên, quản trị viên)

**4. Điều kiện tiên quyết**

* Người dùng đã có tài khoản hợp lệ trên hệ thống
* Email nhập vào phải trùng khớp với email đã đăng ký

**5. Luồng sự kiện chính (Basic Flow)**

1. Người dùng chọn chức năng “Quên mật khẩu” trên giao diện đăng nhập
2. Người dùng nhập địa chỉ email đã đăng ký
3. Hệ thống kiểm tra xem email có tồn tại không
4. Hệ thống tạo mã xác nhận (token) và gửi email chứa mật khẩu mới và lưu vào DB

**6. Luồng thay thế (Alternative Flows)**

| **Vị trí** | **Điều kiện** | **Hành động** | **Tiếp tục tại bước** |
| --- | --- | --- | --- |
| Bước 3 | Email không tồn tại trong hệ thống | Hệ thống thông báo “Email không tồn tại” | Kết thúc |

**7. Dữ liệu đầu vào**

| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Email | Email người dùng đã đăng ký | Có | Định dạng email hợp lệ, đã đăng ký | abc@example.com |

**8. Dữ liệu đầu ra**

| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Định dạng hiển thị** | **Ví dụ** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Email xác nhận | Email chứa liên kết đặt lại mật khẩu | Văn bản HTML | “Click vào đây để đặt lại mật khẩu” |
| 2 | Thông báo giao diện | Gửi mật khẩu mới email | Văn bản | “Đổi mật khẩu thành công” |

**9. Hậu điều kiện (Postconditions)**

* Mật khẩu mới được cập nhật trong hệ thống
* Người dùng có thể đăng nhập lại bằng mật khẩu mới

#### UC005 – Đổi mật khẩu

**1. Tên use case**

Đổi mật khẩu

**2. Mô tả ngắn gọn**

Người dùng muốn thay đổi mật khẩu khi đang đăng nhập vào hệ thống.

**3. Tác nhân**

* Người dùng đã đăng nhập (học viên, giảng viên, quản trị viên)

**4. Điều kiện tiên quyết**

* Người dùng đã đăng nhập

**5. Luồng sự kiện chính**

1. Người dùng chọn chức năng "Đổi mật khẩu"
2. Người dùng nhập mật khẩu cũ, mật khẩu mới và xác nhận mật khẩu mới
3. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của mật khẩu cũ và so sánh với dữ liệu trong hệ thống
4. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ và sự trùng khớp của mật khẩu mới và xác nhận
5. Hệ thống cập nhật mật khẩu mới nếu hợp lệ và thông báo thành công

**6. Luồng thay thế**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Vị trí** | **Điều kiện** | **Hành động** | **Tiếp tục tại bước** |
| Bước 3 | Mật khẩu cũ không đúng | Hệ thống thông báo lỗi | Bước 2 |
| Bước 4 | Mật khẩu mới không hợp lệ hoặc không trùng khớp | Hệ thống thông báo lỗi | Bước 2 |
| Bước 4 | Mật khẩu mới trùng với mật khẩu cũ | Hệ thống từ chối cập nhật | Bước 2 |

**7. Dữ liệu đầu vào**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Bắt buộc | Điều kiện hợp lệ | Ví dụ |
| 1 | Mật khẩu cũ | Mật khẩu hiện tại | Có | Tối thiểu 6 ký tự | myOldPass123 |
| 2 | Mật khẩu mới | Mật khẩu mới | Có | Tối thiểu 6 ký tự, không trùng cũ | myNewPass456 |
| 3 | Xác nhận mật khẩu | Nhập lại mật khẩu mới | Có | Trùng khớp mật khẩu mới | myNewPass456 |

**8. Dữ liệu đầu ra**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng hiển thị | Ví dụ |
| 1 | Thông báo | Thông báo kết quả đổi mật khẩu | Popup | "Đổi mật khẩu thành công" |

**9. Hậu điều kiện**

* Mật khẩu của người dùng được cập nhật
* Người dùng sử dụng mật khẩu mới cho các lần đăng nhập tiếp theo

#### UC006 – Tạo lớp học

**1. Tên use case**

Tạo lớp học

**2. Mô tả ngắn gọn**

Giảng viên tạo một lớp học mới trong hệ thống để học viên đăng ký.

**3. Tác nhân**

* Giảng viên

**4. Điều kiện tiên quyết**

* Giảng viên đã được phê duyệt và đăng nhập hệ thống

**5. Luồng sự kiện chính**

1. Giảng viên truy cập chức năng “Tạo lớp học”
2. Nhập thông tin lớp học gồm tên, mô tả, khóa học liên kết, thời gian, hình thức
3. Hệ thống kiểm tra thông tin nhập
4. Hệ thống tạo lớp học mới và lưu vào cơ sở dữ liệu
5. Hiển thị thông báo lớp học được tạo thành công

**6. Luồng thay thế**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Vị trí | Điều kiện | Hành động | Tiếp tục tại bước |
| Bước 3 | Thiếu hoặc sai định dạng thông tin | Hiển thị thông báo lỗi | Bước 2 |

**7. Dữ liệu đầu vào**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Bắt buộc | Điều kiện hợp lệ | Ví dụ |
| 1 | Tên lớp học | Tên lớp học | Có | Không trống | Lớp Java cơ bản |
| 2 | Mô tả | Giới thiệu lớp học | Có | Không trống | Lớp học Java cho người mới bắt đầu |
| 3 | Khóa học liên kết | ID khóa học | Có | Tồn tại trong hệ thống | 101 |
| 4 | Thời gian | Ngày giờ học | Có | Định dạng chuẩn | 01/07/2025 19:00 |

**8. Dữ liệu đầu ra**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng hiển thị | Ví dụ |
| 1 | Thông báo | Thông báo tạo lớp học thành công | Popup | "Tạo lớp học thành công" |

**9. Hậu điều kiện**

* Lớp học được lưu vào hệ thống
* Sẵn sàng cho học viên đăng ký tham gia

#### UC007 – Tham gia lớp học

**1. Tên use case**

Tham gia lớp học

**2. Mô tả ngắn gọn**

Học viên gửi yêu cầu tham gia lớp học để được giảng viên phê duyệt.

**3. Tác nhân**

* Học viên

**4. Điều kiện tiên quyết**

* Học viên đã đăng nhập hệ thống
* Lớp học còn hoạt động

**5. Luồng sự kiện chính**

1. Học viên chọn lớp học muốn tham gia
2. Hệ thống hiển thị thông tin lớp học
3. Học viên nhấn nút “Tham gia lớp học”
4. Hệ thống gửi yêu cầu tham gia lớp học đến giảng viên
5. Hệ thống thông báo yêu cầu đã được gửi

**6. Dữ liệu đầu vào**

* ID lớp học
* Tài khoản học viên

**7. Dữ liệu đầu ra**

* Thông báo gửi yêu cầu thành công

**8. Hậu điều kiện**

* Yêu cầu tham gia lớp học được lưu và chờ giảng viên xử lý

#### UC008 – Xác nhận tham gia lớp học

**1. Tên use case**

Xác nhận tham gia lớp học

**2. Mô tả ngắn gọn**

Giảng viên phê duyệt hoặc từ chối yêu cầu tham gia lớp học từ học viên.

**3. Tác nhân**

* Giảng viên

**4. Điều kiện tiên quyết**

* Giảng viên đã đăng nhập hệ thống
* Có yêu cầu tham gia lớp học cần xử lý

**5. Luồng sự kiện chính**

1. Giảng viên truy cập danh sách yêu cầu tham gia lớp học
2. Chọn yêu cầu cụ thể
3. Xem thông tin học viên
4. Chọn "Phê duyệt" hoặc "Từ chối"
5. Hệ thống cập nhật trạng thái yêu cầu
6. Hệ thống thông báo cho học viên kết quả xử lý

**6. Dữ liệu đầu vào**

* ID lớp học
* ID học viên
* Quyết định (phê duyệt / từ chối)

**7. Dữ liệu đầu ra**

* Thông báo xác nhận kết quả gửi đến học viên

**8. Hậu điều kiện**

* Học viên được thêm vào lớp học nếu phê duyệt
* Trạng thái yêu cầu được cập nhật

#### UC009 – Học, làm bài và chấm điểm

**1. Tên use case**

Học, làm bài và chấm điểm

**2. Mô tả ngắn gọn**

Học viên tham gia lớp học, học bài giảng, làm bài tập (gồm bài trắc nghiệm và tự luận), và được hệ thống hoặc giảng viên chấm điểm.

**3. Tác nhân**

* Học viên
* Giảng viên
* Hệ thống

**4. Điều kiện tiên quyết**

* Học viên đã được giảng viên duyệt vào lớp
* Bài giảng, bài tập đã được đăng tải

**5. Luồng sự kiện chính**

1. Học viên đăng nhập và vào lớp học
2. Xem danh sách bài giảng và tài liệu đính kèm
3. Mở bài tập (quiz hoặc essay) và thực hiện bài làm
4. Nộp bài tập qua hệ thống
5. Hệ thống tự động chấm điểm nếu là quiz (trắc nghiệm)
6. Giảng viên chấm điểm nếu là bài essay (tự luận)
7. Hệ thống hiển thị điểm và phản hồi (nếu có)

**6. Dữ liệu đầu vào**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Bắt buộc | Điều kiện hợp lệ | Ví dụ |
| 1 | ID bài giảng | Mã bài giảng | Có | Tồn tại | BG102 |
| 2 | ID bài tập | Mã bài tập | Có | Tồn tại | BT202 |
| 3 | Bài làm | Nội dung hoặc file bài làm | Có | Không rỗng | answers.pdf |

**7. Dữ liệu đầu ra**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng hiển thị | Ví dụ |
| 1 | Điểm số | Kết quả bài làm | Số thập phân / điểm | 8.5 |
| 2 | Nhận xét | Ghi chú từ giảng viên (nếu có) | Văn bản | "Cần cải thiện phần lập luận" |

**8. Hậu điều kiện**

* Bài làm của học viên được lưu lại
* Kết quả được hiển thị và lưu trữ trong hệ thống

#### UC010 – Tạo khóa học

**1. Tên use case**

Tạo khóa học

**2. Mô tả ngắn gọn**

Quản trị viên hoặc giảng viên tạo khóa học mới để sử dụng trong các lớp học.

**3. Tác nhân**

* Quản trị viên
* Giảng viên

**4. Điều kiện tiên quyết**

* Đã đăng nhập hệ thống

**5. Luồng sự kiện chính**

1. Người dùng chọn “Tạo khóa học”
2. Nhập thông tin khóa học (tên, mô tả, ảnh đại diện, thời lượng…)
3. Hệ thống kiểm tra hợp lệ
4. Lưu khóa học và hiển thị thông báo thành công

**6. Dữ liệu đầu vào**

* Tên khóa học
* Mô tả
* Thời lượng
* Hình ảnh minh họa

**7. Dữ liệu đầu ra**

* Thông báo tạo khóa học thành công

**8. Hậu điều kiện**

* Khóa học sẵn sàng để liên kết với lớp học

#### UC011 – Tạo bài giảng

**1. Tên use case**

Tạo bài giảng

**2. Mô tả ngắn gọn**

Giảng viên đăng bài giảng thuộc một khóa học để học viên học tập.

**3. Tác nhân**

* Giảng viên

**4. Điều kiện tiên quyết**

* Đã tạo khóa học
* Giảng viên đã đăng nhập

**5. Luồng sự kiện chính**

1. Giảng viên chọn “Tạo bài giảng”
2. Nhập thông tin bài giảng: tiêu đề, nội dung, tài liệu đính kèm
3. Hệ thống kiểm tra hợp lệ
4. Lưu bài giảng vào khóa học
5. Thông báo thành công

**6. Dữ liệu đầu vào**

* Tiêu đề bài giảng
* Nội dung
* File bài giảng (PDF, video…)

**7. Dữ liệu đầu ra**

* Thông báo tạo bài giảng thành công

**8. Hậu điều kiện**

* Bài giảng hiển thị trong lớp học cho học viên xem

#### UC012 – Tạo bài tập

**1. Tên use case**

Tạo bài tập

**2. Mô tả ngắn gọn**

Giảng viên tạo các bài tập cho lớp học, bao gồm bài trắc nghiệm (quiz) và bài tự luận (essay).

**3. Tác nhân**

* Giảng viên

**4. Điều kiện tiên quyết**

* Giảng viên đã được duyệt, đã đăng nhập và có lớp học đang hoạt động

**5. Luồng sự kiện chính**

1. Giảng viên truy cập vào lớp học đã tạo
2. Chọn chức năng "Tạo bài tập"
3. Chọn loại bài tập: Quiz hoặc Essay
4. Nhập thông tin bài tập: tiêu đề, mô tả, thời hạn nộp
5. Với bài Quiz: nhập câu hỏi, các lựa chọn và đáp án đúng
6. Với bài Essay: nhập yêu cầu đề bài và số từ (nếu cần)
7. Hệ thống kiểm tra dữ liệu đầu vào
8. Hệ thống lưu bài tập và thông báo tạo thành công

**6. Dữ liệu đầu vào**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Bắt buộc | Điều kiện hợp lệ | Ví dụ |
| 1 | Tiêu đề | Tên bài tập | Có | Không rỗng | Bài tập 1 |
| 2 | Mô tả | Mô tả bài tập | Có | Không rỗng | Bài kiểm tra giữa kỳ |
| 3 | Loại bài tập | Quiz hoặc Essay | Có | Chỉ hai lựa chọn | Quiz |
| 4 | Thời hạn nộp | Hạn cuối nộp bài | Có | Định dạng chuẩn | 30/06/2025 |
| 5 | Nội dung câu hỏi (nếu là Quiz) | Câu hỏi và đáp án | Có | Tối thiểu 1 câu hỏi | Câu 1: ... |
| 6 | Đề bài (nếu là Essay) | Yêu cầu bài tự luận | Có | Không rỗng | Trình bày quan điểm về ... |

**7. Dữ liệu đầu ra**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng hiển thị | Ví dụ |
| 1 | Thông báo | Kết quả tạo bài tập | Popup | "Tạo bài tập thành công" |

**8. Hậu điều kiện**

* Bài tập được gắn với lớp học tương ứng
* Học viên có thể thấy và làm bài tập đó

## Mô hình hóa dữ liệu với biểu đồ lớp

### Biểu đồ ERD

Ảnh có chứa ảnh chụp màn hình, Nhiều màu sắc, vòng tròn, Đồ họa

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 13 Biểu đồ ERD

### Biểu đồ lớp chi tiết

* 1. Biểu đồ lớp dữ liệu
* Ảnh có chứa văn bản, biểu đồ, ảnh chụp màn hình, hàng

  Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 14 Biểu đồ lớp phần dữ liệu

b. Biểu đồ lớp xử lý

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, Phông chữ, biểu đồ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, biểu đồ, Phông chữ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 15 Biểu đồ lớp phần xử lý dữ liệu

## Mô hình hóa hành vi của hệ thống

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, số, Song song

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 16 Biểu đồ trình tự chức năng đăng ký

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, số, màn hình

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 17 Biểu đồ trình tự chức năng đăng nhập

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, Phông chữ, số

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 18 Biểu đồ trình tự chức năng phê duyệt giảng viên

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, số, màn hình

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 19 Biểu đồ trình tự chức năng quên mật khẩu

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, số, Song song

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 20 Biểu đồ trình tự chức năng đổi mật khẩu

Ảnh có chứa văn bản, Phông chữ, hàng, số

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 21 Biểu đồ trình tự chức năng tạo lớp học

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, màn hình, số

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 22 Biểu đồ trình tự chức năng ghi danh lớp học

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, số, Phông chữ

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 23 Biểu đồ trình tự chức năng nộp bài

Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, màn hình, số

Nội dung do AI tạo ra có thể không chính xác.

Hình 24 Biểu đồ trình tự chức năng chấm bài

# 5 Kết luận

Trong khuôn khổ đồ án cá nhân, em đã xây dựng thành công phần backend cho hệ thống học trực tuyến E-learning, tập trung vào việc triển khai đầy đủ các chức năng cốt lõi phục vụ hoạt động dạy và học giữa giảng viên và sinh viên.

Hệ thống được thiết kế theo mô hình phân lớp rõ ràng:  
**Router → Controller → Service → DAO → Model**, giúp tách biệt logic nghiệp vụ, dễ bảo trì và mở rộng sau này.

Các chức năng chính đã được hoàn thiện và kiểm thử thông qua Postman bao gồm:

* Quản lý người dùng: đăng ký, đăng nhập, quên mật khẩu, đổi mật khẩu.
* Quản lý khóa học, lớp học, bài giảng và bài tập.
* Ghi danh lớp học, làm bài tập và chấm điểm (tự động đối với bài trắc nghiệm, thủ công đối với bài tự luận).
* Phân quyền người dùng theo vai trò: sinh viên, giảng viên, quản trị viên.
* Áp dụng các cơ chế bảo mật quan trọng như mã hóa mật khẩu bằng **bcrypt** và xác thực người dùng bằng **JWT**.

Dù chưa phát triển giao diện người dùng, hệ thống backend đã sẵn sàng để tích hợp với frontend hoặc các ứng dụng mobile trong giai đoạn tiếp theo. Việc tổ chức mã nguồn theo hướng module hóa cũng giúp dễ dàng mở rộng chức năng trong tương lai.

**Hướng phát triển tiếp theo:**

* Xây dựng giao diện người dùng bằng React hoặc Next.js.
* Bổ sung chức năng thống kê, báo cáo học tập.
* Tích hợp các công nghệ hỗ trợ thi online, phòng chờ, và thông báo thời gian thực.