

KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ  
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



THỰC TẬP ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH  
HỌC KỲ 1, NĂM HỌC 2023 – 2024  
**XÂY DỰNG ỨNG DỤNG QUẢN LÝ  
ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN  
CHO BỘ MÔN CÔNG NGHỆ  
THÔNG TIN**

*Giáo viên hướng dẫn:*

TS. Nguyễn Bảo Ân

*Sinh viên thực hiện:*

Họ tên: Trần Thái Hưng

MSSV: 110120031

Lớp: DA20TTB

*Trà Vinh, tháng 01 năm 2024*

KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ  
BỘ MÔN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



THỰC TẬP ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH  
HỌC KỲ 1, NĂM HỌC 2023 – 2024  
**XÂY DỰNG ỨNG DỤNG QUẢN LÝ  
ĐỀ CƯƠNG HỌC PHẦN  
CHO BỘ MÔN CÔNG NGHỆ  
THÔNG TIN**

*Giáo viên hướng dẫn:*

TS. Nguyễn Bảo Ân

*Sinh viên thực hiện:*

Họ tên: Trần Thái Hưng

MSSV: 110120031

Lớp: DA20TTB

*Trà Vinh, tháng 01 năm 2024*

## NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

[illegible]

Trà Vinh, ngày ..... tháng ..... năm .....

**Giáo viên hướng dẫn**  
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

## NHẬN XÉT CỦA THÀNH VIÊN HỘI ĐỒNG

This image shows a full page of primary-ruled paper. It features approximately 20 horizontal rows, each consisting of two parallel dotted lines. The background is white, and the dots are small and evenly spaced along each line. There is no handwriting or other markings on the page.

Trà Vinh, ngày ..... tháng ..... năm .....

**Thành viên hội đồng**  
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

## LỜI CẢM ƠN

Trước hết, em xin gửi lời cảm ơn đến toàn thể quý thầy cô, giảng viên Trường Đại học Trà Vinh, đặc biệt là các thầy cô ở Khoa Kỹ thuật & Công nghệ, bộ môn Công nghệ thông tin, đã tạo điều kiện tốt nhất để em hoàn thành trọn vẹn bài báo cáo này.

Tiếp theo, tôi xin tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy Nguyễn Bảo Ân – Giảng viên Khoa Kỹ thuật & Công nghệ, Trường Đại học Trà Vinh, trong quá trình giảng dạy đã vô cùng tâm huyết trong việc truyền đạt kiến thức đến em nói riêng và sinh viên Khoa Kỹ thuật & Công nghệ nói chung.

Trong bài báo cáo, do lượng kiến thức và kinh nghiệm còn khiêm tốn, thời gian nghiên cứu ngắn nên vẫn còn một số sai sót nhỏ không đáng kể. Do đó kính mong quý thầy cô thông cảm, góp ý để em có thể tiếp thu và cải thiện cho những nghiên cứu trong tương lai.

Sau tất cả, kính chúc các thầy cô luôn dồi dào sức khỏe.

Em xin chân thành cảm ơn!

Trà Vinh, ngày ..... tháng ..... năm .....

**Sinh viên thực hiện**

(Ký tên và ghi rõ họ tên)

## MỤC LỤC

<b>DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT .....</b>	<b>6</b>
<b>DANH MỤC HÌNH ẢNH .....</b>	<b>6</b>
<b>BẢNG BIỂU.....</b>	<b>9</b>
<b>TÓM TẮT ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH .....</b>	<b>10</b>
<b>MỞ ĐẦU.....</b>	<b>11</b>
<b>CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN.....</b>	<b>13</b>
1.1 Trình bày bài toán.....	13
1.2 Đề xuất hướng giải quyết .....	13
1.3 Kết quả đạt được.....	13
<b>CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT.....</b>	<b>14</b>
2.1 Cơ sở lý thuyết.....	14
2.1.1 Tổng quan về Node.js.....	14
2.1.2 Tổng quan về framework Express.js .....	16
2.1.3 Tổng quan MongoDB.....	21
<b>CHƯƠNG 3: HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU .....</b>	<b>25</b>
3.1 Đặc tả ứng dụng.....	25
3.2 Phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu.....	27
3.3 Thiết kế kiến trúc ứng dụng.....	33
3.4 Thiết kế API .....	33
3.4.1 Định tuyến API trong Express.....	33
3.4.2 Định tuyến trong router 'admin.Routes'.....	34
3.4.3 Định tuyến trong router 'project.Routes' .....	36
3.4.4 Định tuyến trong router 'user.Routes' .....	38
3.4.5 Các định tuyến router khác.....	38
3.5 Thiết kế giao diện .....	39
3.5.1 Thiết kế khung giao diện cho người bằng Handlebars.js .....	39

3.5.2	Thiết kế khung giao diện cho admin bằng Handlebars.js .....	40
3.6	Giao tiếp giữa Front-End và Back-End .....	40
<b>CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU .....</b>		<b>41</b>
4.1	Chức năng của người dùng.....	41
4.1.1	Chức năng xem trang chủ.....	41
4.1.2	Chức năng đăng nhập .....	41
4.1.3	Chức năng xem chương trình của người dùng .....	42
4.1.4	Chức năng tạo học phần .....	43
4.1.5	Chức năng nhập liệu học phần .....	43
4.1.6	Chức năng quản lý học phần .....	48
4.1.7	Chức năng nhập liệu kéo thả .....	50
4.2	Chức năng của admin .....	50
4.2.1	Chức năng chỉnh sửa chương trình.....	50
4.2.2	Chức năng quản lý PLO của admin.....	51
4.2.3	Chức năng quản lý PO của admin .....	52
4.2.4	Chức năng quản lý Matrix PLO-PO của admin .....	52
4.2.5	Chức năng quản lý mẫu của admin .....	53
4.2.6	Chức năng quản lý người dùng của admin.....	54
4.2.7	Chức năng quản lý từ gợi ý của admin.....	54
<b>CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....</b>		<b>56</b>
5.1	Kết quả đạt được.....	56
5.2	Hạn chế .....	56
5.3	Hướng phát triển.....	57
<b>DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>		<b>58</b>

## DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

API	Application Programming Interface (Giao Diện Lập Trình Ứng Dụng)
CPU	Central Processing Unit (Bộ Xử Lý Trung Tâm)
ECMAScript	European Computer Manufacturers Association Script
Event-driven	Kiểu Lập Trình Dựa Trên Sự Kiện
HTTP	Hypertext Transfer Protocol (Giao Thức Truyền Tải Siêu Văn Bản)
I/O	Input/Output (Nhập/Xuất)
MEAN	MongoDB, Express.js, AngularJS, Node.js
PLO	Chuẩn đầu ra chương trình
PO	Mục tiêu đào tạo
RDBMS	Relational Database Management System (Hệ Thống Quản Lý Cơ Sở Dữ Liệu Quan Hệ)
SEAN	SQL, Express.js, AngularJS, Node.js
SPA	Single-Page Application (Ứng Dụng Một Trang)
URL	Uniform Resource Locator
UI	User Interface

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1. Node.js là gì? [3] .....	14
Hình 2. Express JS là gì ? [7] .....	17
Hình 3. Sử dụng Middleware bắt lỗi .....	19
Hình 4. Tạo thư mục tĩnh với Express.js .....	19



Hình 5. MongoDB là gì? [10].....	21
Hình 6. Sơ đồ usecase.....	25
Hình 7. Phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu.....	27
Hình 8. Kiến trúc Client Server.....	33
Hình 9. Định tuyến API trong Express.....	34
Hình 10. Định tuyến đến trang chủ admin .....	34
Hình 11. Các định tuyến quản lý chương trình học.....	35
Hình 12. Các định tuyến cho quản lý người dùng.....	36
Hình 13. Các định tuyến quản lý khung và từ gợi ý.....	36
Hình 14. Các định tuyến quản lý học phần .....	37
Hình 15. Các định tuyến của router người dùng .....	38
Hình 16. Định tuyến hiển thị chương trình cho người dùng .....	38
Hình 17. Định tuyến hiển thị trang chủ cho người dùng.....	38
Hình 18. Định tuyến thực hiện chức năng login .....	38
Hình 19. Định tuyến thực hiện chức năng logout .....	39
Hình 20. Thiết kế khung giao diện cho người.....	39
Hình 21. Thiết kế khung giao diện admin.....	40
Hình 22. Giao diện trang chủ .....	41
Hình 23. Giao diện đăng nhập.....	41
Hình 24. Giao diện xem chương trình của người dùng.....	42
Hình 25. Giao diện tạo học phần.....	43
Hình 26. Giao diện nhập liệu học phần.....	43
Hình 27 Người dùng sử dụng chức năng đề xuất tên học phần.....	44
Hình 28. Mã số học phần được cập nhật.....	44
Hình 29. Học phần tiên quyết được cập nhật.....	44

Hình 30. Phần hai giao diện nhập liệu học phần. ....	44
Hình 31. Người dùng thực hiện chức năng thêm tài liệu loại học liệu. ....	45
Hình 32. Người dùng thực hiện chức năng xóa 1 giáo trình. ....	45
Hình 33. Phần ba giao diện nhập liệu học phần . ....	45
Hình 34. Người dùng sử dụng chức năng đề xuất.....	45
Hình 35. Phần bốn giao diện nhập liệu học phần.....	46
Hình 36. Phần năm giao diện nhập liệu học phần.....	46
Hình 37 Người dùng thực hiện chức năng thêm cấu trúc .....	46
Hình 38. Người dùng sử dụng chức năng đề xuất.....	47
Hình 39. Phần bảy giao diện nhập liệu học phần .....	47
Hình 40. Phần tám giao diện nhập liệu học phần.....	47
Hình 41. Chức năng đề xuất nhập liệu giáo viên .....	48
Hình 42. Nút lưu và nút xuất file PDF .....	48
Hình 43. Giao diện danh sách học phần.....	48
Hình 44. Chức năng xuất PDF chuẩn đầu ra học phần .....	49
Hình 45. Chức năng xuất PDF đề cương.....	49
Hình 46. Chức năng nhập liệu kéo thả. ....	50
Hình 47. Kết quả nhập liệu kéo thả. ....	50
Hình 48. Giao diện chỉnh sửa chương trình của admin.....	50
Hình 49. Giao diện quản lý PLO .....	51
Hình 50. Thêm mới một PLO.....	51
Hình 51. Giao diện quản lý mục tiêu đào tạo của admin .....	52
Hình 52. Giao diện chỉnh sửa Matrix PLO-PO của admin .....	52
Hình 53. Admin check vào PO4 và PO5,PO6.....	53
Hình 54. Kết quả sau khi admin check PO.....	53

Hình 55. Admin chỉnh sửa quy định về học vụ .....	53
Hình 56. Kết quả mẫu học phần sau khi thay đổi.....	54
Hình 57. Giao diện quản lý người dùng của admin .....	54
Hình 58. Admin thực hiện chức năng thêm từ gợi ý là “tích phân”.....	55
Hình 59. Kiểm tra kết quả thêm gợi ý .....	55

## **BẢNG BIỂU**

Bảng 1. Mô tả bảng học phần (HocPhan).....	27
Bảng 2. Mô tả bảng chuẩn đầu ra học phần (CDR_HocPhan).....	28
Bảng 3. Mô tả bảng khung (template) .....	29
Bảng 4. Mô tả người dùng (users).....	30
Bảng 5. Mô tả bảng chuẩn đầu ra chương trình (ChuongTrinh) .....	30
Bảng 6. Mô tả bảng chuẩn đầu ra chương trình (CDR_CT) .....	31
Bảng 7. Mô tả bảng mục tiêu đào tạo (MucTieuCTDT) .....	31
Bảng 8. Mô tả bảng đáp ứng chương trình (Dapung_CT) .....	32
Bảng 9. Mô tả bảng đáp ứng chuẩn đầu ra (Dapung_CDR) .....	32
Bảng 10 Mô tả bảng tạo (Create) .....	32

## TÓM TẮT ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH

### Về lý thuyết:

- Tìm hiểu nghiệp vụ có liên quan: Nghiên cứu và phân tích các quy trình, thủ tục nghiệp vụ liên quan đến đề cương học phần.
- Tìm hiểu Node.js: Khám phá và học về Node.js, một nền tảng JavaScript server-side.
- Tìm hiểu Express.js: Nắm vững kiến thức về Express.js, một framework phổ biến của Node.js.
- Tìm hiểu Handlebars.js: Tìm hiểu về Handlebars.js, một thư viện template cho JavaScript.
- Tìm hiểu MongoDB: Học về MongoDB, một cơ sở dữ liệu NoSQL.

### Về thực nghiệm:

- Thiết kế cơ sở dữ liệu: Xây dựng cấu trúc cơ sở dữ liệu phù hợp cho ứng dụng.
- Thiết kế schema tương tác với MongoDB: Tạo schema để quản lý và tương tác với dữ liệu trong MongoDB.
- Thiết kế view nhập liệu: Phát triển giao diện người dùng cho việc nhập liệu vào hệ thống.
- Nghiên cứu tạo đề xuất từ các nguồn trên mạng: Tìm hiểu và áp dụng các phương pháp để tạo ra các đề xuất hữu ích từ dữ liệu trực tuyến.
- Tạo đề xuất: Phát triển chức năng đề xuất trong ứng dụng.
- Xuất file PDF: Tích hợp tính năng xuất dữ liệu ra định dạng PDF.

## MỞ ĐẦU

### 1. Lý do chọn đề tài

Trong khuôn khổ giáo dục đại học, học phần được định nghĩa như là một đơn vị học thuật cụ thể, chứa đựng một khối lượng kiến thức và kỹ năng nhất định. Nó được cấu trúc để truyền đạt cho sinh viên trong một kỳ học hoặc trong một khoảng thời gian xác định. Học phần được thiết kế nhằm đạt được mục tiêu giáo dục đã được định trước, qua việc kết hợp giảng dạy lý thuyết, thực hành, thảo luận và các hoạt động học tập khác. Mỗi học phần thường đi kèm với một đề cương học phần mô tả chi tiết nội dung học, mục tiêu, phương pháp đánh giá và tài liệu tham khảo cần thiết.

Tuy nhiên, trong bối cảnh hiện tại của Bộ môn Công nghệ thông tin, quá trình thiết kế và quản lý đề cương học phần đang đối diện với thách thức. Sự không thống nhất trong định dạng và phương pháp nhập liệu của đề cương học phần giữa các giảng viên đã dẫn đến một sự không nhất quán. Điều này tạo ra khó khăn trong việc quản lý và cập nhật thông tin, cũng như ảnh hưởng tiêu cực đến trải nghiệm giáo dục của sinh viên. Vấn đề này đòi hỏi một giải pháp cấp thiết để bảo đảm chất lượng và hiệu quả của quá trình giáo dục.

Do đó, việc phát triển một ứng dụng quản lý đề cương học phần trở nên cần thiết. Mục đích của ứng dụng này là tạo ra một hệ thống thống nhất để chuẩn hóa quy trình soạn thảo và quản lý đề cương học phần. Ứng dụng sẽ cung cấp một giao diện người dùng thân thiện và dễ sử dụng, nhằm hỗ trợ giảng viên trong việc tạo mẫu đề cương chuẩn và nhập liệu một cách hiệu quả. Đó là lý do tôi quyết định chọn đề tài "Xây dựng ứng dụng quản lý đề cương học phần cho Bộ môn Công nghệ thông tin".

### 2. Mục đích

Mục đích chính của việc xây dựng ứng dụng quản lý đề cương học phần cho Bộ môn Công nghệ thông tin được định rõ như sau:

- Chuẩn hóa Mẫu Đề Cương: Trong quá trình biên soạn đề cương học phần, sự khác biệt về định dạng giữa các giảng viên là một vấn đề nổi bật. Ứng dụng sẽ giải quyết vấn đề này bằng cách cung cấp một giao diện người dùng cho phép tạo ra các mẫu đề cương chuẩn hóa, nhằm đạt được sự nhất quán trong toàn bộ bộ môn.

- Hỗ trợ Trong Quá Trình Nhập Liệu: Ứng dụng sẽ tận dụng cơ sở dữ liệu hiện có để đề xuất từ ngữ và cấu trúc ngữ pháp trong quá trình nhập liệu, qua đó giúp tối ưu hóa và tăng hiệu quả trong việc soạn thảo đề cương.
- Hỗ trợ in ấn: Ứng dụng sẽ cho phép xuất đề cương ra các định dạng như Word hoặc PDF, từ đó hỗ trợ dễ dàng trong việc in ấn và phân phối. Tính năng này sẽ cải thiện đáng kể khả năng tiếp cận và phân phối đề cương học phần cho sinh viên và giảng viên.

### **3. Đối tượng**

Đối tượng nghiên cứu trong dự án này chủ yếu bao gồm:

- Giảng viên: Họ là người chịu trách nhiệm biên soạn và cập nhật đề cương học phần.
- Quản trị viên tại bộ môn: Họ sẽ sử dụng ứng dụng để thay đổi mẫu trong hệ thống.

### **4. Phạm vi nghiên cứu**

Phạm vi nghiên cứu của dự án này tập trung vào Khoa Công nghệ thông tin tại Trường Đại học Trà Vinh.

## CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN

### 1.1 Trình bày bài toán

Dự án này tập trung vào việc giải quyết vấn đề không thống nhất trong thiết kế và quản lý đề cương học phần tại Bộ môn Công nghệ thông tin. Sự không nhất quán hiện tại trong quy trình làm việc này gây ra khó khăn trong việc cập nhật và quản lý thông tin một cách chính xác. Bên cạnh đó, nhu cầu về một phương pháp nhập liệu chuẩn hóa và hiệu quả cũng cần được đáp ứng.

### 1.2 Đề xuất hướng giải quyết

Nhằm giải quyết những thách thức này, dự án sẽ áp dụng các công nghệ sau:

- **Node.js và Express.js:** Sử dụng Node.js làm nền tảng chính cho server và Express.js, một framework mạnh mẽ, để xây dựng ứng dụng web và API. Sự kết hợp này hứa hẹn tạo ra một hệ thống quản lý đề cương học phần hiệu quả và linh hoạt.
- **MongoDB:** Áp dụng MongoDB, một cơ sở dữ liệu NoSQL, cho việc lưu trữ dữ liệu đề cương, nhằm mục tiêu tối ưu hóa quản lý dữ liệu động và phức tạp.
- **Puppeteer:** Puppeteer sẽ được triển khai để chuyển đổi đề cương học phần sang định dạng PDF, hỗ trợ việc in ấn và phân phối tài liệu một cách tiện lợi.
- Tính năng 'Autocomplete' được đề xuất để tối ưu hóa nhập liệu. Hệ thống này tự động đề xuất từ và cụm từ.
- Sử dụng Handlebars.js giao diện người dùng (UI) trong các dự án.

### 1.3 Kết quả đạt được

- Xây dựng giao diện nhập liệu
- PDF đề cương học phần.
- Đề xuất nhập liệu: tính năng 'Autocomplete' trong dự án này được nâng cấp dựa trên các nghiên cứu và phát triển từ nguồn. [1]

## CHƯƠNG 2: NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT

### 2.1 Cơ sở lý thuyết

#### 2.1.1 Tổng quan về Node.js

##### A. Giới thiệu

Node.js là một môi trường thực thi JavaScript, mở ra khả năng sử dụng ngôn ngữ này không chỉ trong môi trường trình duyệt mà còn trên máy chủ và môi trường máy tính khác. JavaScript, thường được áp dụng để tương tác với DOM trong trình duyệt, tìm thấy sự mở rộng này trong Node.js, tạo ra sự linh hoạt đáng kể cho việc phát triển ứng dụng web chạy trên máy chủ. [2]



Hình 1. Node.js là gì? [3]

Node.js, một nền tảng phát triển ứng dụng web, được xây dựng trên nền tảng của trình thực thi JavaScript V8 do Google phát triển. V8, viết hoàn toàn bằng ngôn ngữ C++, có khả năng biên dịch mã JavaScript sang mã máy, cho phép thực thi mã này trực tiếp trên phần cứng máy tính. Sự linh hoạt này cho phép Node.js chạy mã JavaScript không chỉ trong môi trường trình duyệt mà còn trên máy chủ và các thiết bị khác, mở ra cánh cửa cho việc phát triển ứng dụng đa nền tảng. [2]

Node.js, thông qua sự tích hợp với nhân V8, mở rộng khả năng của JavaScript bằng cách cung cấp các tính năng không thể thực hiện trong trình duyệt web thông thường do lý do bảo mật. Những tính năng này bao gồm quản lý hệ thống tệp địa phương, khả năng mở, đọc và xóa tệp. Do đó, Node.js không chỉ đóng vai trò như một



môi trường chạy JavaScript trên máy chủ, mà còn mở rộng phạm vi ứng dụng của ngôn ngữ này ra ngoài môi trường trình duyệt. [2]

### B. Một số câu lệnh cơ bản

- **node <filename>:** Thực thi một chương trình Node.js từ một tệp được chỉ định.
- **npm init:** Thiết lập một dự án Node.js mới và tạo một tệp package.json.
- **npm install <packageName>:** Cài đặt một gói từ kho lưu trữ npm trên máy cục bộ.
- **npm install -g <packageName>:** Cài đặt một gói toàn cầu, làm cho nó có sẵn cho tất cả các dự án.
- **require('<moduleName>')**: Nhập một mô-đun hoặc gói trong tệp Node.js của bạn.
- **console.log():** In ra màn hình console để gỡ lỗi.
- **process.env:** Truy cập biến môi trường, thường được sử dụng cho dữ liệu nhạy cảm.
- **module.exports:** Xuất một mô-đun để làm cho các chức năng của nó có sẵn để sử dụng trong các tệp khác.
- **\_\_dirname:** Lấy đường dẫn của thư mục hiện tại.
- **fs.readFile():** Đọc dữ liệu từ một tệp một cách không đồng bộ.

### C. Ưu nhược điểm của Node.js

#### Ưu điểm:

- **Xử lý không đồng bộ (Asynchronous):** Ứng dụng Node.js hoạt động trong một quy trình duy nhất mà không tạo ra luồng mới cho mỗi yêu cầu. Nguyên tắc không đồng bộ I/O được tích hợp trong thư viện tiêu chuẩn, ngăn chặn mã JavaScript bị chặn, và thư viện thường được thiết kế theo mô hình không đồng bộ. [4]
- **Xử lý I/O mà không chặn (non-blocking I/O):** Trong quá trình thực hiện các thao tác I/O như đọc từ mạng, truy cập cơ sở dữ liệu, hoặc hệ thống tệp, Node.js không chặn luồng và tránh lãng phí CPU bằng cách tiếp tục thực hiện thao tác khi nhận được phản hồi. [4]

- **Xử lý hàng nghìn kết nối đồng thời:** Node.js có khả năng xử lý hàng nghìn kết nối đồng thời với một máy chủ duy nhất mà không cần quản lý đồng thời luồng, giảm nguy cơ lỗi và tăng cường hiệu suất. [4]
- **Chia sẻ ngôn ngữ với phía client:** Lập trình viên frontend sử dụng JavaScript cho trình duyệt được áp dụng kiến thức của mình vào việc phát triển mã phía máy chủ bằng Node.js mà không cần học một ngôn ngữ mới. [4]
- **Sử dụng các tiêu chuẩn ECMAScript mới:** Node.js hỗ trợ việc sử dụng các tiêu chuẩn ECMAScript mới mà không cần chờ đợi người dùng cập nhật trình duyệt, cho phép nhà phát triển lựa chọn phiên bản ECMAScript phù hợp với yêu cầu của họ. [4]
- **Hỗ trợ cả hai hệ thống module CommonJS và ES (từ Node.js v12):** Điều này có nghĩa là bạn sử dụng được cả require() và import trong Node.js, mang lại linh hoạt trong việc quản lý mô-đun. [5]

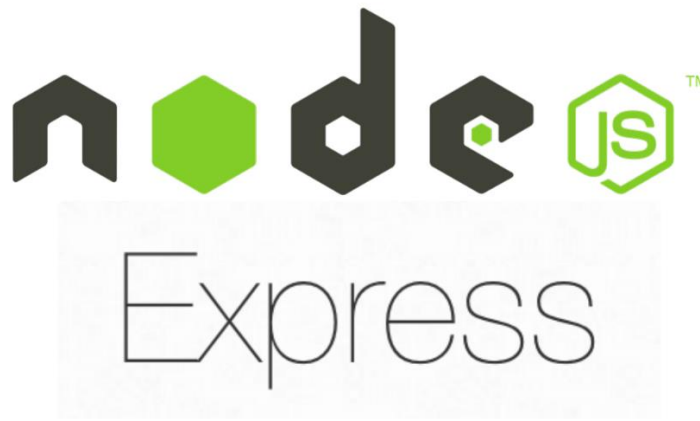
#### **Nhược điểm:**

Mặc dù có sẵn một lượng đáng kể các module và thư viện cho Node.js, tuy nhiên, không phải tất cả chúng đều được duy trì một cách đồng đều và chất lượng cao. Điều này dẫn đến tình trạng mà người phát triển phải đối mặt với vấn đề không tương thích và sự không đồng nhất trong quá trình cập nhật các module và thư viện. Điều này tạo ra những thách thức đối với tính ổn định và bảo trì của hệ thống.

### **2.1.2 Tổng quan về framework Express.js**

#### **A. Giới thiệu**

Express, một framework được thiết kế cho môi trường Node.js, hướng tới việc đơn giản hóa quá trình phát triển API và cung cấp thêm các tính năng mới mang tính ứng dụng. Với khả năng tổ chức ứng dụng thông qua các lớp trung gian (Middleware) và hệ thống định tuyến (routing), Express đưa ra những tiện ích quan trọng cho việc xử lý đối tượng HTTP trong Node.js. Nó tối ưu trong việc hiển thị chế độ xem HTML động và thiết lập một tiêu chuẩn mở rộng để triển khai ứng dụng một cách thuận lợi. [6]



*Hình 2. Express JS là gì ? [7]*

Express là một framework của Node.js được ứng dụng rộng rãi trong xây dựng ứng dụng web. Nó đơn giản hóa quá trình xử lý yêu cầu và phản hồi, tạo điều kiện thuận lợi cho việc phát triển ứng dụng web và API. Thường kết hợp với Node.js, Express cùng nhau tạo thành stack MEAN, bao gồm MongoDB, Express, Angular, và Node.js. Điều này không chỉ thể hiện tính linh hoạt của Express mà còn cho phép sự tùy chọn các thành phần khác, tạo ra các stack như MEBN hoặc SEAN. [6] [8]

Express là sự lựa chọn lý tưởng cho việc xây dựng ứng dụng trang đơn (SPA), nơi nó xuất sắc trong việc cung cấp HTML, CSS, và JavaScript cũng như xây dựng các API. Nó có mức độ học tương đối thấp, giúp nhà phát triển frontend nhanh chóng triển khai server SPA mà không đòi hỏi kiến thức mới nhiều. Không chỉ vậy, Express còn tương thích mạnh mẽ với các tính năng thời gian thực như WebSocket và WebRTC, làm cho nó trở thành lựa chọn phổ biến trong việc xây dựng các ứng dụng yêu cầu tính thời gian thực. [6]

## **B. Ưu nhược điểm của Express.js**

### **Ưu điểm:**

- Sự đơn giản và dễ sử dụng: Express.js có cú pháp đơn giản và dễ hiểu, giúp lập trình viên dễ dàng nắm bắt và triển khai các tính năng. [6]
- Hỗ trợ Middleware: Express.js cung cấp hệ thống Middleware mạnh mẽ, cho phép thực hiện các chức năng như xác thực, ghi log, nén dữ liệu và xử lý lỗi một cách linh hoạt và dễ dàng. [8]

- Hiệu suất cao: Express.js được xây dựng trên Node.js, nền tảng có hiệu suất cao, giúp xử lý nhanh chóng các yêu cầu web đồng thời và có khả năng mở rộng tốt.
- Khả Năng Mở Rộng: Express.js hỗ trợ một lượng lớn kết nối đồng thời nhờ vào mô hình I/O không chặn, Event-driven, và được thiết kế để có khả năng mở rộng. [6]

**Nhược điểm:**

- Hạn chế trong các tính năng tích hợp: Express.js, mặc dù cung cấp các tính năng cơ bản, nhưng để đạt được những chức năng phức tạp và nâng cao hơn, nhà phát triển thường phải dựa vào các module bổ sung. [6]
- Khó Khăn trong việc học Middleware cao: Việc hiểu và triển khai Middleware một cách hiệu quả dẫn đến trở nên phức tạp, đặc biệt là đối với những người không quen với khái niệm này, đòi hỏi sự tập trung và nắm vững kiến thức về cách tích hợp và tương tác với các Middleware trong môi trường Express.js. [8]

**D. Middleware**

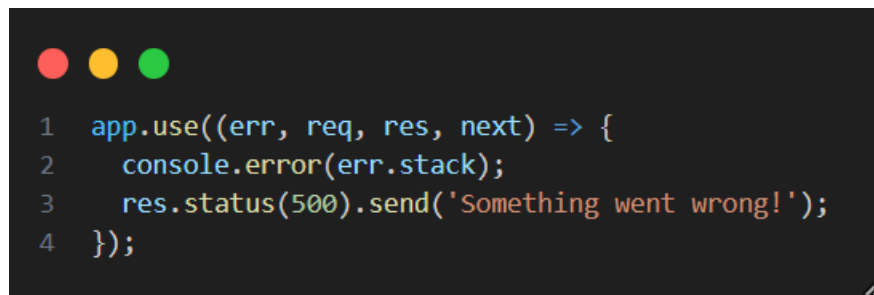
Express tận dụng "Middleware" để phân chia và quản lý các chức năng xử lý yêu cầu trong quá trình phát triển ứng dụng. Middleware có khả năng thực hiện đa dạng nhiệm vụ như ghi log, phục vụ tệp tĩnh, và xác thực người dùng. Mỗi hàm Middleware xử lý một nhiệm vụ cụ thể và chuyển giao đến Middleware tiếp theo trong chuỗi. Điều này giúp làm cho mã nguồn trở nên chuẩn hóa và dễ quản lý hơn. Express cung cấp nhiều Middleware được cộng đồng phát triển, mang đến các tính năng như biên dịch tài nguyên tĩnh, bảo mật, xác thực người dùng, và nhiều chức năng khác. [6]

Middleware trong Express là các hàm được thực thi trước khi đến router handler, thực hiện các chức năng như kiểm tra quyền truy cập, ghi log, xử lý lỗi, và nhiều nhiệm vụ khác. Chúng được truy cập vào các đối tượng yêu cầu (req), đối tượng phản hồi (res), và hàm Middleware tiếp theo trong chuỗi xử lý yêu cầu trả lời của ứng dụng, thường được biểu diễn bằng biến next.

**Một số ví dụ:**

- **Sử dụng Middleware bắt lỗi:**

Khi xảy ra một lỗi trong quá trình xử lý yêu cầu của ứng dụng Express, có một số phương pháp được áp dụng để giải quyết tình huống lỗi này. Trong bối cảnh của Middleware, quá trình định tuyến lỗi thường được thực hiện bằng cách chuyển quyền kiểm soát đến một Middleware đặc biệt chịu trách nhiệm xử lý lỗi (error-handling Middleware). Hành động này giúp phân tách mã xử lý lỗi từ mã chính xử lý yêu cầu, làm cho mã nguồn trở nên dễ đọc và quản lý hơn.

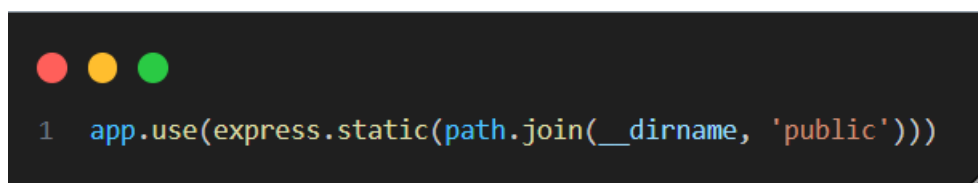


```
1 app.use((err, req, res, next) => {  
2   console.error(err.stack);  
3   res.status(500).send('Something went wrong!');  
4 });
```

*Hình 3. Sử dụng Middleware bắt lỗi*

Middleware này được kích hoạt khi xảy ra lỗi trong quá trình xử lý yêu cầu. Chức năng chính của nó là in thông tin lỗi vào console để giám sát và ghi log. Đồng thời, trạng thái phản hồi được thiết lập là 500 (Internal Server Error), làm thông báo rằng có một lỗi nội bộ trên máy chủ. Sau đó, một phản hồi được gửi đi với nội dung "Something went wrong!", giúp thông báo lỗi đến người gửi yêu cầu một cách thích hợp.

- **Tạo thư mục tĩnh:**



```
1 app.use(express.static(path.join(__dirname, 'public')))
```

*Hình 4. Tạo thư mục tĩnh với Express.js*

Middleware “express.static” được triển khai để phục vụ các tài nguyên tĩnh từ thư mục (“public”). Khi có yêu cầu được gửi đến máy chủ với một đường dẫn tương ứng với các tài nguyên tĩnh như hình ảnh, tệp CSS, JavaScript trong thư mục ("public"), Middleware này sẽ cung cấp tài nguyên đó mà không cần thông qua các định tuyến khác của ứng dụng Express.

### **C. Routing**

Trong Express, Routing là một cơ chế cho phép định nghĩa các định tuyến để xử lý yêu cầu từ người dùng. Mỗi router kết nối với một hoặc nhiều hàm xử lý, thực thi khi router tương ứng với một URL và một phương thức HTTP cụ thể (như GET, POST, PUT, DELETE, v.v.). [6]

Express sử dụng các phương thức của đối tượng ứng dụng (app) để định nghĩa các định tuyến, chẳng hạn như `app.get()`, `app.post()`, `app.put()`, và `app.delete()`. Đối số đầu tiên của mỗi phương thức này là đường dẫn, và đối số thứ hai là một hàm callback được gọi khi có một yêu cầu HTTP phù hợp với đường dẫn đó.

### **D. Views và templates**

Express.js, một view engine là một công cụ để tạo giao diện người dùng (UI) động cho ứng dụng web. View engine cho phép tạo các trang web động bằng cách kết hợp dữ liệu từ máy chủ và các mẫu (templates) để tạo nội dung HTML hiển thị cho người dùng. Các view engines thường sử dụng cú pháp đặc biệt để chèn dữ liệu động vào các trang web. [6]

#### **Một số view engines thường được sử dụng trong Express.js:**

- EJS (Embedded JavaScript).
- Pug (trước đây là Jade).
- Handlebars.js.

Handlebars.js, được biết đến là một view engine phổ biến trong cộng đồng Express.js, nổi tiếng với sự đơn giản và khả năng tích hợp dễ dàng vào các dự án web. Trọng tâm chính của Handlebars.js là việc chèn dữ liệu động vào mẫu HTML, tạo ra sự linh hoạt và hiệu quả trong quá trình phát triển các trang web động.

#### **Ưu và Nhược Điểm của Việc Sử Dụng Handlebars.js trong Express.js:**

Trong môi trường phát triển web sử dụng Express.js, Handlebars.js được đánh giá cao về khả năng tích hợp nhanh chóng, cú pháp gần gũi với HTML, cũng như khả năng tạo các trang web động mà không đòi hỏi logic ứng dụng phức tạp. Hệ thống partials và layout của nó cải thiện khả năng tái sử dụng mã và hỗ trợ việc phát triển giao diện người dùng một cách hiệu quả. Tuy nhiên, Handlebars.js cũng có những hạn chế nhất định, bao gồm việc không hỗ trợ logic ứng dụng phức tạp trong mẫu.

### 2.1.3 Tổng quan MongoDB

#### A. Giới thiệu

MongoDB là một hệ thống cơ sở dữ liệu mạnh mẽ và linh hoạt, nổi bật với khả năng mở rộng và hỗ trợ nhiều tính năng quan trọng như chỉ mục phụ, truy vấn dải, sắp xếp, tổng hợp, và chỉ mục địa lý. Với việc được thiết kế để sử dụng và linh hoạt, MongoDB đem lại trải nghiệm phát triển độc đáo. [9]

MongoDB được xây dựng với sự dễ sử dụng là ưu tiên hàng đầu của nó. Sự linh hoạt của nó đến từ việc không có các schema cố định, cho phép nhà phát triển thực hiện các thay đổi trong cấu trúc dữ liệu một cách linh hoạt và nhanh chóng. Với cơ sở dữ liệu hướng tài liệu, MongoDB giúp biểu diễn mối quan hệ phức tạp thông qua các tài liệu, tạo ra một phương thức tự nhiên và linh hoạt cho việc xử lý dữ liệu. [9]



*Hình 5. MongoDB là gì? [10]*

#### **Một số khái niệm cơ bản của MongoDB:**

- Tài Liệu (Document): Trong MongoDB, mỗi đơn vị dữ liệu được gọi là "tài liệu," một khái niệm tương đương với một hàng trong hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ, tuy nhiên, với sự linh hoạt và độ đa dạng lớn hơn. [9]
- Bộ Sưu Tập (Collection): Bộ sưu tập được coi là một tập hợp các tài liệu có liên quan, đồng nghĩa với một bảng trong hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ, nhưng với khả năng linh hoạt và đa dạng dữ liệu. [9]

- Cơ Sở Dữ Liệu (Database): Mỗi phiên bản của MongoDB lưu trữ nhiều cơ sở dữ liệu độc lập, và mỗi cơ sở dữ liệu chứa các bộ sưu tập riêng biệt, tạo nên sự đơn lẻ và cô lập trong quản lý dữ liệu. [9]
- Khóa "\_id": Mỗi tài liệu trong MongoDB đều có một khóa đặc biệt là "\_id," đảm bảo tính duy nhất trong phạm vi mỗi bộ sưu tập. [9]
- Mongo Shell: MongoDB được trang bị "mongo shell," một công cụ đơn giản nhưng mạnh mẽ. Mongo shell không chỉ là nền tảng hỗ trợ quản lý phiên bản MongoDB và thao tác dữ liệu qua ngôn ngữ truy vấn MongoDB mà còn là một trình thông dịch JavaScript toàn diện, hỗ trợ người dùng tạo và thực thi các kịch bản đa dạng cho mục đích nghiên cứu và ứng dụng. [9]

## **B. Một số tương tác Document**

### **Inserting Documents:**

Lệnh insert là một phương pháp cơ bản trong MongoDB, dùng để thêm dữ liệu vào hệ thống.

Để chèn một document duy nhất, bạn sử dụng phương thức insertOne để chèn một document vào.

Để chèn nhiều documents, bạn sử dụng phương thức insertMany hoặc insert.

### **Ví dụ minh họa:**

Dưới đây là ví dụ thêm 1 sinh viên bằng câu lệnh insertOne:

```
db.sinhviens.insertOne({ MaSV: "110120031", TenSV: "Trần Thái Hưng", lop: "DA20TTB", Khoa: "Công nghệ Thông tin" })
```

Dưới đây là ví dụ thêm 2 sinh viên bằng câu lệnh insertMany :

```
db.sinhviens.insertMany([ { MaSV: "110120032", TenSV: "Nguyễn Thị A", lop: "DA20TTB", Khoa: " Công nghệ Thông tin" }, { MaSV: "110120033", TenSV: "Lê Văn Bình", lop: "DA20TTA", Khoa: " Công nghệ Thông tin" } ])
```

### **Updating Documents:**

Sau khi tài liệu được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu, để cập nhật nó bằng cách sử dụng các phương thức như updateOne, updateMany và replaceOne. Các phương thức



này yêu cầu một tài liệu bộ lọc để xác định phạm vi và một tài liệu sửa đổi hoặc thay thế để mô tả các thay đổi cần thực hiện.

**Ví dụ minh họa:**

Để cập nhật thông tin của một sinh viên trong bộ sưu tập, chúng ta sử dụng `updateOne`. Dưới đây là một ví dụ cụ thể, trong đó chúng ta cập nhật thông tin của sinh viên có mã sinh viên là "110120031":

```
db.sinhviens.updateOne({ MaSV : "110120031" }, { $set : { TenSV : "Nguyễn Thị Bình" } })
```

Để cập nhật thông tin cho nhiều sinh viên cùng một lúc, chúng ta sử dụng `updateMany`. Ví dụ sau đây minh họa việc cập nhật lớp của tất cả sinh viên thuộc Khoa "Công nghệ Thông tin" thành "DA20TT":

```
db.sinhviens.updateMany({ Khoa : "Công nghệ Thông tin" }, { $set : { lop : "DA20TT" } })
```

Đối với việc thay thế toàn bộ thông tin của một sinh viên bằng một document mới, chúng ta sử dụng `replaceOne`. Dưới đây là một ví dụ thay thế thông tin của sinh viên có mã sinh viên là "110120032":

```
db.sinhviens.replaceOne({ MaSV : "110120032" }, { TenSV : "Phạm Văn Cường", lop: "DA20TT", Khoa: "Công nghệ Thông tin" })
```

**Removing Documents:**

Phương thức `deleteOne` và `deleteMany` trong MongoDB đều yêu cầu một tài liệu bộ lọc (filter document) như là tham số đầu tiên. Tài liệu bộ lọc này chứa các tiêu chí xác định, quyết định việc xóa các tài liệu cụ thể từ bộ sưu tập (collection).

Việc thực hiện phương thức mà không có tiêu chí xác định trong MongoDB sẽ dẫn đến việc xóa tất cả các tài liệu từ bộ sưu tập, điều này cần được thực hiện cẩn thận để tránh mất mát dữ liệu đáng kể.

**Ví dụ minh họa:**

Để xóa sinh viên có mã số sinh viên (MaSV) là "110120031" (Trần Thái Hưng), sử dụng lệnh `deleteOne` như sau:

```
db.sinhviens.deleteOne({ MaSV: "110120031" })
```

Để xóa tất cả sinh viên thuộc Khoa "Công nghệ Thông tin", sử dụng lệnh `deleteMany` như sau:

```
db.sinhviens.deleteMany({ Khoa: "Công nghệ Thông tin" })
```

### **Find Documents:**

Để thực hiện truy vấn dữ liệu từ một bộ sưu tập trong MongoDB, phương thức chính được sử dụng là `find`. Dưới đây là một ví dụ:

```
db.sinhviens.find({ Khoa: "Công nghệ Thông tin" })
```

## **C. Ưu và Nhược Điểm của MongoDB**

### **Ưu điểm:**

- Linh hoạt trong cấu trúc dữ liệu: MongoDB không đòi hỏi một schema cố định, cho phép lưu trữ dữ liệu trong các tài liệu có cấu trúc linh hoạt.
- Mở rộng dễ dàng: Hệ thống có khả năng mở rộng theo chiều ngang một cách hiệu quả, giúp quản lý lượng dữ liệu lớn mà không gặp nhiều trở ngại.
- Truy vấn mạnh mẽ: Hỗ trợ truy vấn đa dạng và phức tạp, bao gồm truy vấn tài liệu, truy vấn dựa trên cấu trúc cây, và hơn thế nữa.
- Hiệu suất cao: Cung cấp hiệu suất truy vấn nhanh, đặc biệt là trong các hoạt động với đọc và ghi dữ liệu.

### **Nhược điểm:**

- Quản lý giao dịch: Mặc dù MongoDB hiện đã hỗ trợ giao dịch, nhưng các giao dịch trên MongoDB không mạnh mẽ và dễ sử dụng như trong các hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS).
- Phức tạp với các truy vấn JOIN: So với RDBMS, MongoDB không hiệu quả khi thực hiện các truy vấn liên kết phức tạp.

## CHƯƠNG 3: HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU

### 3.1 Đặc tả ứng dụng



Hình 6. Sơ đồ usecase

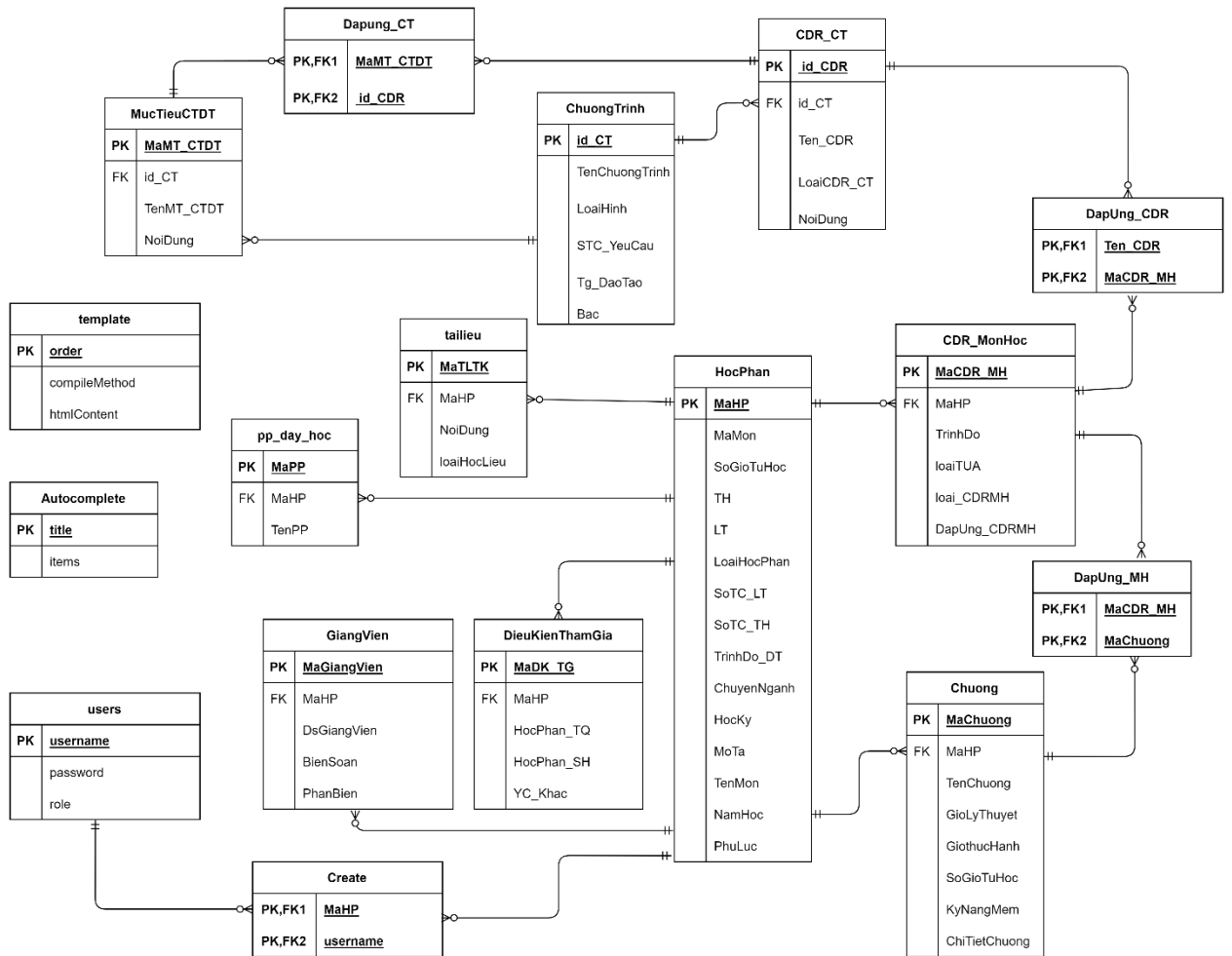
**Quản trị đăng nhập vào hệ thống và thực hiện các chức năng:**

- Quản lý người dùng: Thêm, sửa, xóa người dùng trong hệ thống.
- Quản lý chương trình: Sửa đổi thông tin chương trình một cách chính xác.
- Quản lý khung: Sửa, xóa khung, điều chỉnh vị trí và chỉnh sửa file PDF.
- Quản lý PLO và PO: Thêm, sửa, xóa PLO và PO.
- Quản lý ma trận PLO-PO: Kiểm tra và thực hiện thay đổi trong mối quan hệ.
- Quản lý từ gợi ý: Chỉnh sửa mảng gợi ý.
- Xem các giao diện cho quản trị viên: Trang chủ, Template, PLO, PO,...

**Giáo viên đăng nhập vào hệ thống và thực hiện các chức năng:**

- Quản lý học phần: Thêm, sửa, xóa về học phần.
- Xem chương trình: Xem chương trình của bộ môn hoặc chuyên ngành.
- PDF: Xuất file PDF chứa chuẩn đầu ra hoặc file PDF của học phần đã tạo.
- Các chức năng nhập liệu: Sử dụng chức năng nhập liệu đề xuất, nhập liệu kéo thả và các chức năng khác trong phần nhập liệu học phần.
- Xem các giao diện cho người dùng: Trang chủ, đăng nhập, nhập liệu,...

### 3.2 Phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu



Hình 7. Phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu

Một số bảng chính trong dự án bao gồm:

Bảng 1. Mô tả bảng học phần (HocPhan)

Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
MaHP	Mã học phần	String	Primary key	
MaMon	Mã môn	String		
SoGioHoc	Số giờ tự học	String		
TH	Số giờ thực hành	String		

Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
LT	Số giờ lý thuyết	String		
LoaiHocPhan	Loại học phần	String		
SoTC_LT	Số tính chỉ lý thuyết	String		
SoTC_TH	Số tính chỉ thực hành	String		
TrinhDo_DT	Trình độ đào tạo	String		
ChuyenNganh	Chuyên ngành	String		
HocKy	Học kỳ	String		
MoTa	Mô tả	String		
TenMon	Tên môn	String		
NamHoc	Năm học	String		
PhuLuc	Phụ lục	String		

Bảng 2. Mô tả bảng chuẩn đầu ra học phần (CDR\_HocPhan)

Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
MaCDR_MH	Mã chuẩn đầu ra học phần	String	Primary key	
MaHP	Mã học phần	String	Foreign key	

Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
loai_CDRMH	Loại chuẩn đầu ra học phần	String		
Noidung_CDRMH	Nội dung chuẩn đầu ra học phần	String		
DapUng_CDRMH	Đáp ứng chuẩn đầu ra học phần	String		
TrinhDo	Trình độ	String		
loaiTUA	Loại TUA	String		

Bảng 3. Mô tả bảng khung (template)

Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
order	Mã khung	Number	Primary key	Dùng mã khung để thay đổi vị trí của các phần trong học phần
compileMethod	Tiêu đề biên dịch	String		
htmlContent	Chuỗi html	String		Chứa chuỗi html chưa biên dịch

*Bảng 4. Mô tả người dùng (users)*

Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
username	tài khoản người dùng	String	Primary key	
password	Mật khẩu người dùng	String		
role	Quyền của người dùng	Number		

*Bảng 5. Mô tả bảng chuẩn đầu ra chương trình (ChuongTrinh)*

Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
id_CT	Mã chương trình	String	Primary key	
TenChuongTrinh	Tên chương trình	String		
LoaiHinh	Loại hình	String		
STC_YeuCau	Số tính chỉ yêu cầu	Number		
Tg_DaoTao	Thời gian đào tạo	Number		
Bac	Bậc	String		



*Bảng 6. Mô tả bảng chuẩn đầu ra chương trình (CDR\_CT)*

Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
id_CDR	Mã chuẩn đầu ra chương trình	String	Primary key	
id_CT	Mã chương trình	String	Foreign key	
Ten_CDR	Tên chuẩn đầu ra	String		
LoaiCDR_CT	Loại chuẩn đầu ra chương trình	String		
NoiDung	Nội dung chuẩn đầu ra chương trình	String		

*Bảng 7. Mô tả bảng mục tiêu đào tạo (MucTieuCTDT)*

Thuộc tính	Diễn giải	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	Ghi chú
MaMT_CTDT	Mã mục tiêu đào tạo	String	Primary key	
id_CT	Mã chương trình	String	Foreign key	
TenMT_CTDT	Tên chuẩn mục tiêu	String		
NoiDung	Nội dung mục tiêu	String		

*Bảng 8. Mô tả bảng đáp ứng chương trình (Dapung\_CT)*

<b>Thuộc tính</b>	<b>Diễn giải</b>	<b>Kiểu dữ liệu</b>	<b>Ràng buộc</b>	<b>Ghi chú</b>
MaMT_CTDT	Mã mục tiêu đào tạo	String	Primary key	
id_CDR	Mã chương trình	String	Primary key	

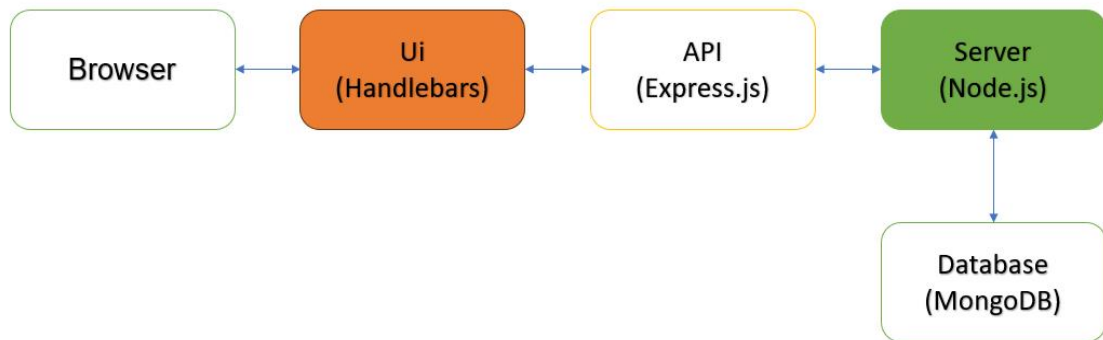
*Bảng 9. Mô tả bảng đáp ứng chuẩn đầu ra (Dapung\_CDR)*

<b>Thuộc tính</b>	<b>Diễn giải</b>	<b>Kiểu dữ liệu</b>	<b>Ràng buộc</b>	<b>Ghi chú</b>
Ten_CDR	Tên chuẩn đầu ra	String	Primary key	
MaCDR_MH	Mã chương trình	String	Primary key	

*Bảng 10 Mô tả bảng tạo (Create)*

<b>Thuộc tính</b>	<b>Diễn giải</b>	<b>Kiểu dữ liệu</b>	<b>Ràng buộc</b>	<b>Ghi chú</b>
MaHP	Mã học phần	String	Primary key	
username	Tài khoản người dùng	String	Primary key	

### 3.3 Thiết kế kiến trúc ứng dụng



Hình 8. Kiến trúc Client Server

#### Dòng dữ liệu và tương tác theo hướng sau:

- Người dùng khởi tạo yêu cầu từ trình duyệt đến giao diện người dùng (UI) của ứng dụng.
- UI, sử dụng Handlebars.js, tạo và phản hồi nội dung HTML đến trình duyệt.
- Đối với các hoạt động đòi hỏi dữ liệu động (CRUD - Tạo, Đọc, Cập nhật, Xóa), UI gọi đến API.
- API, được xây dựng bằng Express.js, xử lý và chuyển yêu cầu tới máy chủ Node.js để thực hiện xử lý.
- Máy chủ Node.js xử lý logic nghiệp vụ và tương tác với MongoDB để truy xuất hoặc cập nhật dữ liệu.
- Dữ liệu được truyền từ máy chủ trở lại API, sau đó API trả lại dữ liệu cho UI.
- UI hiển thị dữ liệu cho người dùng qua trình duyệt.
- Mỗi mũi tên chỉ ra hướng chuyển giao dữ liệu hoặc yêu cầu giữa các thành phần.

### 3.4 Thiết kế API

#### 3.4.1 Định tuyến API trong Express

Trong quá trình phát triển ứng dụng, việc tổ chức và cấu trúc mã nguồn một cách hợp lý rất quan trọng. Điều này bao gồm việc phân chia API vào trong các module riêng biệt, giúp nâng cao khả năng quản lý và bảo trì mã nguồn. Trong tệp app.js, việc định nghĩa các API được thực hiện thông qua phương thức app.use(). Cách tổ chức này giúp việc truy cập và sử dụng các API trở nên thuận tiện và hiệu quả hơn.



```

1  const loginRoutes = require('./routes/login.Routes.js');
2  const logoutRoutes = require('./routes/logout.Routes.js');
3  const homeRoutes = require('./routes/home.Routes.js');
4  const chươngtrinhRoutes = require('./routes/chuongTrinh.Routes.js');
5  const projectRoutes = require('./routes/project.Routes.js');
6  const userRoutes = require('./routes/user.Routes.js');
7  const adminRoutes = require('./routes/admin.Routes.js');
8
9  app.use('/login', loginRoutes);
10 app.use('/logout', logoutRoutes);
11 app.use('/home', homeRoutes);
12 app.use('/program', chươngtrinhRoutes);
13 app.use('/user', userRoutes);
14 app.use('/project', projectRoutes);
15 app.use('/admin', adminRoutes);

```

*Hình 9. Định tuyến API trong Express*

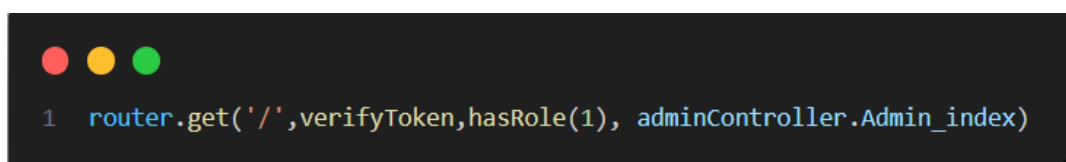
Trong cấu trúc của ứng dụng, mỗi router được liên kết với một API tương ứng. Bên trong mỗi router, các endpoint phục vụ chức năng cụ thể được tổ chức, bao gồm cả việc định nghĩa đường dẫn, xử lý các yêu cầu HTTP, Middleware, và các logic xử lý liên quan khác.

**Một số lưu ý:** Các đường dẫn bên trong router sẽ được bắt đầu bằng API mà nó được gắn.

### 3.4.2 Định tuyến trong router 'admin.Routes'

Mỗi định tuyến trong router 'admin' được áp dụng hai middleware là `verifyToken` để xác nhận JWT và `hasRole(1)` để kiểm tra quyền của admin.

**Định tuyến đến trang chủ admin:**



```

1  router.get('/', verifyToken, hasRole(1), adminController.Admin_index)

```

*Hình 10. Định tuyến đến trang chủ admin*

- GET '/': Hiển thị trang chủ dành cho quản trị viên.

### Các định tuyến quản lý chương trình học:

```
1 router.get('/program',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_GET_Program)
2 router.get('/program/edit',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_Edit_GET_Program)
3 router.put('/program/edit/:id',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_Edit_PUT_Program)
4
5 router.get('/program/po',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_GET_PO)
6 router.post('/program/po',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_POST_PO)
7 router.put('/program/po/update/:id',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_PUT_PO)
8 router.delete('/program/po/delete/:id',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_DELETE_PO)
9
10 router.get('/program/plo',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_GET_PLO)
11 router.post('/program/plo',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_POST_PLO)
12 router.put('/program/plo/update/:id',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_PUT_PLO)
13 router.delete('/program/plo/delete/:id',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_DELETE_PLO)
14
15 router.get('/program/Matrix',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_GET_Matrix)
16 router.post('/program/Matrix',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_POST_UPDATE_Matrix)
```

*Hình 11. Các định tuyến quản lý chương trình học*

Định tuyến cho 'program':

- GET: Hiển thị thông tin chương trình.
- GET '/edit': Mở giao diện chỉnh sửa.
- PUT '/edit/:id': Cập nhật thông tin theo ID.

Định tuyến cho 'program/po':

- GET: Liệt kê PO của chương trình.
- POST: Thêm PO mới.
- PUT '/update/:id': Cập nhật PO.
- DELETE '/delete/:id': Xóa PO.

Định tuyến cho 'program/plo':

- GET: Liệt kê PLO của chương trình.
- POST: Thêm PLO mới.
- PUT '/update/:id': Cập nhật PLO.
- DELETE '/delete/:id': Xóa PLO.

Định tuyến cho 'program/Matrix':

- GET: Xem ma trận.
- POST: Cập nhật ma trận.

### Các định tuyến cho quản lý người dùng:

```
1 router.get('/list-user',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_GET_LIST_USER)
2 router.post('/list-user',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_POST_LIST_USER)
3 router.delete('/list-user/delete/:id',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_DELETE_LIST_USER)
4 router.delete('/list-user/user/delete/:id',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_DELETE_CREATE_BY_USER)
```

*Hình 12. Các định tuyến cho quản lý người dùng.*

Định tuyến cho '/list-user':

- GET: Hiển thị danh sách người dùng.
- POST: Tạo người dùng mới.
- DELETE '/delete/:id': Xóa người dùng theo ID.
- DELETE '/user/delete/:id': Xóa học phần thuộc người dùng theo ID.

### Các định tuyến quản lý khung và từ gợi ý:

```
1 router.get('/template/',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_GET_TEMPLATE)
2 router.put('/template/update/:id',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_PUT_TEMPLATE)
3 router.get('/autocomplete/',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_GET_AUTOCOMPLETE)
4 router.put('/autocomplete/update/:id',verifyToken,hasRole(1), adminController.Admin_PUT_AUTOCOMPLETE)
```

*Hình 13. Các định tuyến quản lý khung và từ gợi ý*

Định tuyến cho '/template':

- GET: Xem danh sách khung.
- PUT '/update/:id': Cập nhật khung theo ID.

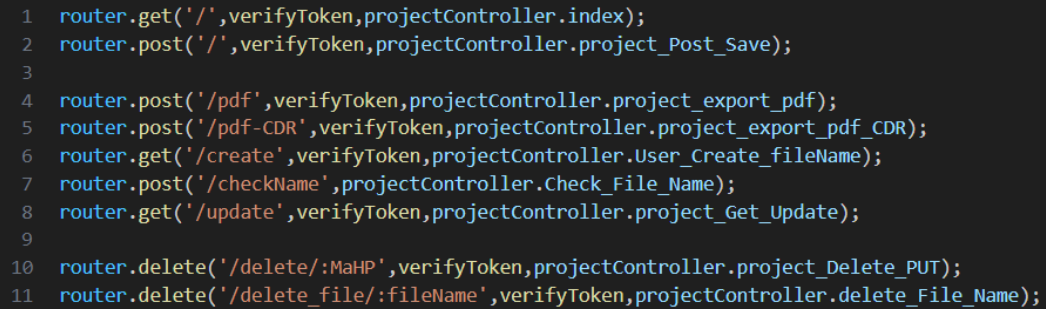
Định tuyến cho '/autocomplete':

- GET: Xem từ gợi ý.
- PUT '/update/:id': Cập nhật từ gợi ý theo ID.

#### 3.4.3 Định tuyến trong router 'project.Routes'

Mỗi định tuyến trong 'project' Router được bảo vệ bởi middleware verifyToken để xác thực JWT, đảm bảo tính an toàn và xác thực người dùng trước khi tiếp tục xử lý yêu cầu.

### Các định tuyến quản lý học phần:



```
1 router.get('/', verifyToken, projectController.index);
2 router.post('/', verifyToken, projectController.project_Post_Save);
3
4 router.post('/pdf', verifyToken, projectController.project_export_pdf);
5 router.post('/pdf-CDR', verifyToken, projectController.project_export_pdf_CDR);
6 router.get('/create', verifyToken, projectController.User_Create_fileName);
7 router.post('/checkName', projectController.Check_File_Name);
8 router.get('/update', verifyToken, projectController.project_Get_Update);
9
10 router.delete('/delete/:MaHP', verifyToken, projectController.project_Delete_PUT);
11 router.delete('/delete_file/:fileName', verifyToken, projectController.delete_File_Name);
```

*Hình 14. Các định tuyến quản lý học phần*

Định tuyến cho '/':

- GET: Điều hướng đến view nhập liệu học phần.
- POST: Lưu thông tin học phần.

Định tuyến cho '/pdf':

- POST: Xuất file PDF học phần.

Định tuyến cho '/pdf-CDR':

- POST: Xuất file PDF chuẩn đầu ra học phần.

Định tuyến cho '/create':

- GET: Điều hướng đến view tạo tên file mới cho học phần.

Định tuyến cho '/checkName':

- POST: Kiểm tra tên file học phần mới của user.

Định tuyến cho '/update':

- GET: Điều hướng đến view cập nhật học phần.

Định tuyến cho '/delete/:MaHP':

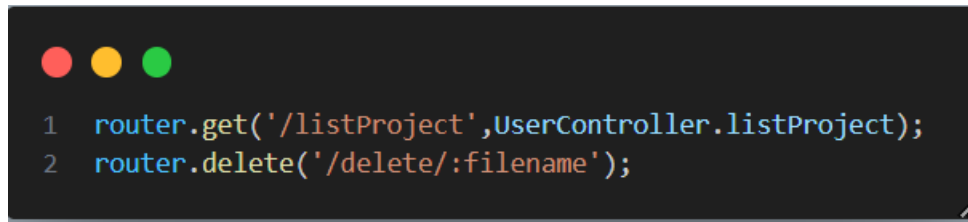
- DELETE: Xóa thông tin mã học phần. Quá trình này bao gồm xóa thông tin cũ và gửi phản hồi cho client. Client sau đó gửi POST để lưu thông tin mới.

Định tuyến cho '/delete\_file/:fileName':

- DELETE: Xóa file dựa trên tên file.

### 3.4.4 Định tuyến trong router 'user.Routes'

Các định tuyến quản lý danh sách học phần của người dùng:



```
1 router.get('/listProject',UserController.listProject);
2 router.delete('/delete/:filename');
```

Hình 15. Các định tuyến của router người dùng

Định tuyến cho '/ listProject':

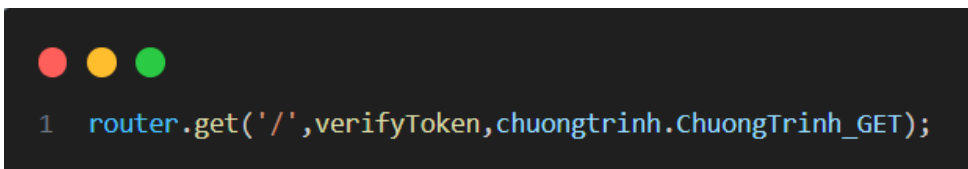
- GET: Danh sách trang danh sách học phần của người dùng.

Định tuyến cho '/delete/:filename':

- DELETE: Xử lý việc xóa học phần của người dùng dựa vào mã học phần cung cấp.

### 3.4.5 Các định tuyến router khác

Hiện thị chương trình cho người dùng trong router 'chuongTrinh.Routes'.



```
1 router.get('/',verifyToken,chuongtrinh.ChuongTrinh_GET);
```

Hình 16. Định tuyến hiển thị chương trình cho người dùng

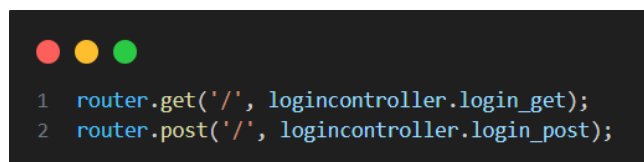
Hiện thị trang chủ cho người dùng trong router 'home.Routes'.



```
1 router.get('/',homeController.index);
```

Hình 17. Định tuyến hiển thị trang chủ cho người dùng

Định tuyến thực hiện chức năng login trong router 'login.Routes'.



```
1 router.get('/', logincontroller.login_get);
2 router.post('/', logincontroller.login_post);
```

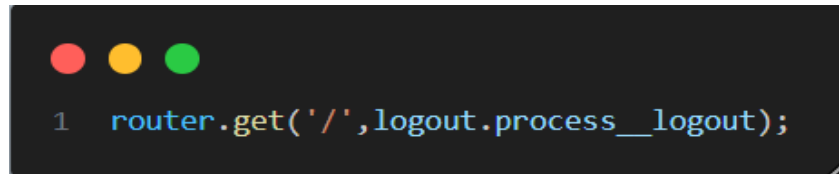
Hình 18. Định tuyến thực hiện chức năng login



Định tuyến cho '/':

- GET: Điều hướng đến trang đăng nhập.
- POST: Tạo token JWT và di chuyển đến trang chủ.

Định tuyến thực hiện chức năng logout bằng cách xóa token và điều hướng người dùng đến trang login trong router 'logout.Routes'.



```
1 router.get('/', logout.process__logout);
```

Hình 19. Định tuyến thực hiện chức năng logout

### 3.5 Thiết kế giao diện

#### 3.5.1 Thiết kế khung giao diện cho người bằng Handlebars.js



```
1 <div class="main" id="main">
2   <div class="header" id="Layout_main_modify_hidden">
3     {{>header}}
4   </div>
5   <div class="body">
6     {{{body}}}
7   </div>
8   <div class="footer">
9     {{>footer}}
10  </div>
11 </div>
```

Hình 20. Thiết kế khung giao diện cho người.

Cấu trúc của trang web được chia thành ba thành phần chính, bao gồm header, body và footer. Header và footer được nhúng vào thông qua các mẫu con (partials) `{{>header}}` và `{{>footer}}`, tạo điều kiện cho việc tái sử dụng chúng trên nhiều trang khác nhau. Phần body được biểu diễn bởi `{{{body}}}`, là vị trí mà nội dung chính của trang web sẽ được hiển thị. Cấu trúc này không chỉ giúp tối ưu hóa việc quản lý trang web mà còn tạo ra một kiến trúc rõ ràng.

### 3.5.2 Thiết kế khung giao diện cho admin bằng Handlebars.js

```

1 <div class="admin" id="admin" style="display: none;">
2   <div class="layout_Admin">
3     {{>Admin_header}}
4     <div class="Admin_Nav">
5       {{>Admin_Nav}}
6     </div>
7
8     <div class="Admin_product">
9       <div class="Admin_product_list">
10        {{{body}}}
11      </div>
12    </div>
13  </div>
14 </div>

```

Hình 21. Thiết kế khung giao diện admin.

Ban đầu, khung được ẩn đi với thuộc tính `style="display: none;"` và được hiển thị lại khi quyền đăng nhập là quản trị (thường là thông qua JavaScript). Khung này gồm có phần đầu trang (Admin\_header), một thanh điều hướng (Admin\_Nav), và một khu vực nội dung (body) để chứa nội dung động. Việc sử dụng mẫu con (partials) cho header và thanh điều hướng giúp tái sử dụng và duy trì mã nguồn một cách gọn gàng.

### 3.6 Giao tiếp giữa Front-End và Back-End

Trong cấu trúc ứng dụng web mà tôi phát triển, quá trình liên lạc giữa phần Front-End và Back-End chủ yếu diễn ra qua các yêu cầu HTTP. Tại Front-End, tôi sử dụng thư viện axios để phát đi các yêu cầu HTTP, với việc gửi dữ liệu đồng thời lên Back-End dưới dạng JSON hoặc FormData. Khi Back-End nhận được những yêu cầu này, nó bắt đầu quá trình xử lý. Sau khi yêu cầu đã được xử lý thành công, Back-End sẽ đáp lại bằng cách gửi dữ liệu về Front-End dưới dạng JSON hoặc thực hiện điều hướng tại Front-End nếu có yêu cầu.

## CHƯƠNG 4: KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

### 4.1 Chức năng của người dùng

#### 4.1.1 Chức năng xem trang chủ

The screenshot shows a web application interface. On the left is a sidebar with a dark header containing links: Trang Chủ, Tạo Dự Án, Danh Sách Dự Án, Xem chương trình, and Đăng nhập. The sidebar content is divided into two sections: 'Kiến thức' (Knowledge) and 'Kỹ năng' (Skills). Under 'Kiến thức', there are two items: PLO1 (Vận dụng kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, khoa học chính trị và nhân luật để giải quyết vấn đề) and PLO2 (Kết hợp kiến thức chuyên môn để giải quyết các vấn đề liên quan chuyên ngành). Under 'Kỹ năng', there are three items: PLO3 (Phân tích các vấn đề tính toán phức tạp, áp dụng các nguyên lý của máy tính và kiến thức liên quan khác để xác định các giải pháp), PLO4 (Thiết kế, cài đặt, triển khai và đánh giá các giải pháp dựa trên máy tính để đáp ứng yêu cầu thực tế), and PLO5 (Kết hợp các giải pháp có tính hệ thống để lựa chọn, phát triển, áp dụng, tích hợp và quản trị an toàn các hệ thống công nghệ thông tin nhằm đạt được các mục tiêu của). The main content area has a dark header with the same navigation links. The main content is titled 'Mẫu hiện tại trên hệ thống' (Current template on the system). Below the title is a form titled 'ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN' (Detailed Course Syllabus) with a sub-header 'PHỤ LỤC' (Appendix) and 'MSHP:'. The form contains a section '1. Thông tin chung (General information):' with a table for course details. The table has four columns: Loại học phần (Course type), Số tín chỉ (Credits), Số giờ dạy giảng (Lecturing hours), and Giờ tự học và giờ học khác (Self-study and other learning hours). The table has two rows: Đại cương (General) and Cơ sở (Foundation). The 'Đại cương' row has a checkbox for Lý thuyết (Theory) and a text input for Lý thuyết (Theory). The 'Cơ sở' row has a checkbox for Thực hành (Practice) and a text input for Thực hành (Practice). Below the table is a section 'Đổi tượng học:' (Learning objectives) with a text input for Trình độ đào tạo (Training level) and a text input for Ngành: Công nghệ Thông tin (Major: Information Technology). There are also text inputs for Chuyên ngành: (Specialization) and Học kỳ: (Semester). The 'Đăng nhập' (Login) button is located in the top right corner of the main content area.

Hình 22. Giao diện trang chủ

Khi người dùng truy cập trang web, họ sẽ được vào trang chủ của hệ thống. Trên trang này, họ được xem các mẫu và chuẩn đầu ra của chương trình được hiển thị, cũng như tận dụng các tính năng từ thanh điều hướng. Để truy cập vào các tính năng đầy đủ của hệ thống, cần phải đăng nhập.

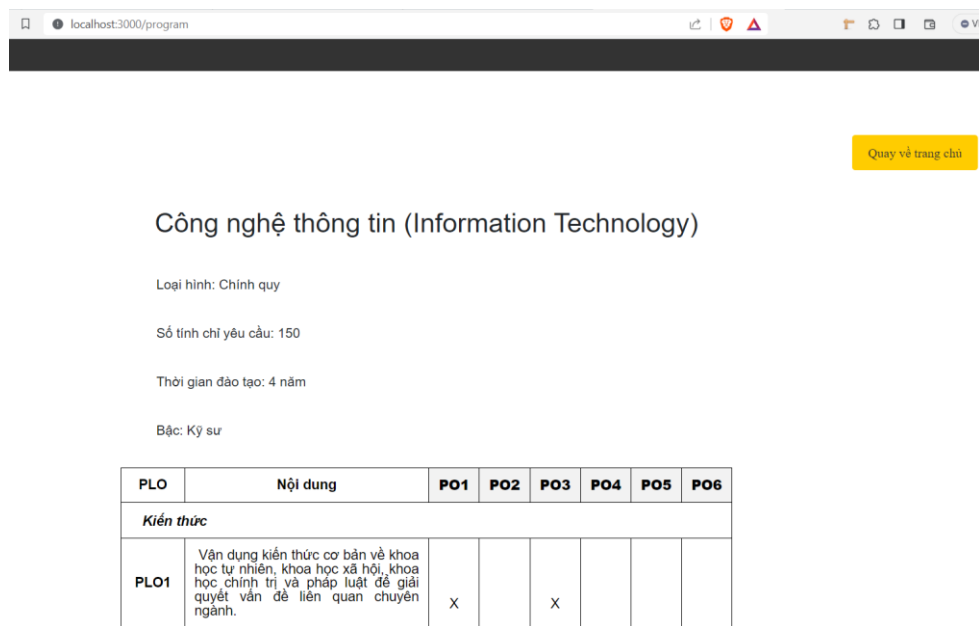
#### 4.1.2 Chức năng đăng nhập

The screenshot shows a web application interface for the login page. The browser address bar shows 'localhost:3000/login'. The page has a dark header with navigation links: Trang Chủ, Tạo Dự Án, Danh Sách Dự Án, Xem chương trình, and Đăng nhập. The main content area is a light gray color. In the center is a white box with the title 'Đăng nhập' (Login). Below the title are two text input fields: 'Tài khoản:' (Username) with the value 'hung2' and 'Mật khẩu:' (Password) with a masked value. Below the password field is a blue button labeled 'Đăng nhập' (Login).

Hình 23. Giao diện đăng nhập.

Trong quá trình truy cập, người dùng sử dụng đường dẫn trực tiếp hoặc nhấn vào nút đăng nhập trên thanh điều hướng. Khi người dùng truy cập, hệ thống hiển thị giao diện đăng nhập. Tại đây, họ nhập thông tin đăng nhập và nhấn nút đăng nhập. Hệ thống sẽ cấp token khi thông tin đăng nhập chính xác, khởi tạo phiên làm việc. Quyền hạn của tài khoản sẽ quyết định giao diện mà người dùng được chuyển tới sau khi đăng nhập thành công. Trong trường hợp thông tin không chính xác, hệ thống sẽ thông báo và yêu cầu người dùng thử lại.

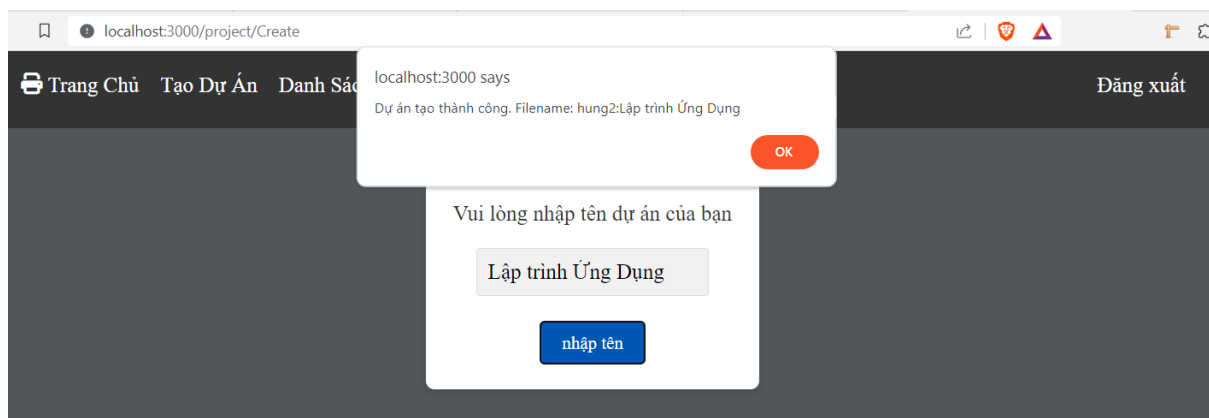
#### 4.1.3 Chức năng xem chương trình của người dùng



Hình 24. Giao diện xem chương trình của người dùng

Trong quá trình nhập liệu, để xem chi tiết chương trình học, người dùng sử dụng chức năng "Xem Chương Trình" trên thanh điều hướng hoặc truy cập đường dẫn trực tiếp. Khi người dùng truy cập, hệ thống hiển thị giao diện xem chương trình. Tại đây, người dùng quan sát được thông tin chi tiết về chương trình, bao gồm chuẩn đầu ra và mục tiêu, cùng mối quan hệ giữa chúng. Sau khi đã quan sát, người dùng muốn quay lại, họ cần nhấn nút "Quay Về Trang Chủ".

#### 4.1.4 Chức năng tạo học phần



Hình 25. Giao diện tạo học phần

Trong quá trình xem mẫu trên hệ thống, người dùng muốn tạo học phần của mình, họ nhấn vào nút "Tạo dự án" trên thanh điều hướng. Hệ thống hiển thị giao diện cho phép người dùng nhập tên học phần. Sau khi người dùng nhập tên học phần, hệ thống sẽ kiểm tra xem tên học phần đã tồn tại hay chưa. Nếu tên học phần đã tồn tại, hệ thống thông báo cho người dùng và yêu cầu họ nhập một tên học phần mới. Ngược lại, nếu tên học phần không trùng, hệ thống sẽ tạo học phần với tên được nhập và chuyển hướng người dùng đến giao diện nhập liệu học phần.

#### 4.1.5 Chức năng nhập liệu học phần

**Kiến thức**

PLO1 Vận dụng kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, khoa học chính trị và nhân loại để giải quyết vấn đề.

PLO2 Kết hợp kiến thức chuyên môn để giải quyết các vấn đề liên quan chuyên ngành.

**Kỹ năng**

PLO3 Phân tích các vấn đề tính toán phức tạp, áp dụng các nguyên lý của máy tính và kiến thức liên quan khác để xác định các giải pháp.

PLO4 Thiết kế, cài đặt, triển khai và đánh giá các giải pháp dựa trên máy tính để đáp ứng yêu cầu thực tế.

PLO5 Kết hợp các giải pháp có tính hệ thống để lựa chọn, phát triển, áp dụng, tích hợp và quản trị an toàn các hệ thống công nghệ thông tin nhằm đạt được các mục tiêu của.

Sử dụng tốt tiếng Anh trong soạn thảo, đọc tài liệu và giao tiếp, đạt bậc

PHỤ LỤC

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**  
**LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG TRÊN WINDOWS**  
MSHP: 220086

**I. Thông tin chung (General information):**

Loại học phần	Số tín chỉ	Số giờ dự giảng	Giờ tự học và giờ học khác
Đại cương	<input checked="" type="checkbox"/> Lý thuyết: 1	Lý thuyết: 1	1
Cơ sở	<input type="checkbox"/> Thực hành: 1	Thực hành: 1	
Chuyên ngành	<input type="checkbox"/>		

**Đối tượng học:**

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành: Công nghệ Thông tin

Chuyên ngành: ..... (nếu có)

Học kỳ: 1 Năm thứ: 1

**Điều kiện tham gia học phần:**

Học phần tiên quyết	Tên: Lập trình hướng đối tượng MSHP: 220096
Học phần song hành	Tên: Cơ sở dữ liệu MSHP: 220099
	Không

Hình 26. Giao diện nhập liệu học phần.

Sau khi học phần của người dùng được tạo thành công. Hệ thống sẽ hiển thị giao diện cho người dùng nhập liệu. Giao diện nhập liệu được chia thành các phần khác nhau, mỗi phần có chức năng tương ứng. Tại giao diện này, người dùng được

nhập thông tin và sử dụng các chức năng có sẵn trong giao diện. Khi người dùng nhập tên vào học phần, hệ thống sẽ hiển thị đề xuất cho họ.

PHỤ LỤC		
ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN		
CÁU TRÚC DỮ LIỆU VÀ GIẢI THUẬT		
1. Thông tin cơ bản	CHỦ NGHĨA XÃ HỘI KHOA HỌC	
Loại học phần	CƠ SỞ DỮ LIỆU	ở tự học và giờ khác
Đại cương	CHUYÊN ĐỀ LINUX	
Cơ sở	CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM	
Chuyên ngành	CƠ SỞ TRÍ TUỆ NHÂN TẠO	
Đối tượng học	CHUYÊN ĐỀ ĐẶC BIỆT	
	CHUYÊN ĐỀ ASP.NET	

Hình 27 Người dùng sử dụng chức năng đề xuất tên học phần.

Người dùng lựa chọn đề xuất ‘CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM’, sau đó một số thông tin sẽ được cập nhật tương ứng dựa vào sự lựa chọn của họ.

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**  
**CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**  
**MSHP: 220055**

Hình 28. Mã số học phần được cập nhật.

Học phần tiên quyết	Tên: Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin	MSHP: 220239
---------------------	---	--------------

Hình 29. Học phần tiên quyết được cập nhật.

2. Nguồn học liệu (Learning resources):		
Giáo trình/Tài liệu học tập chính	[1] [tên tác giả](năm xuất bản). [tên tài liệu]. [nguồn]	<b>Bảng Chương phần 2</b> <div>+ thêm 1 giasotring</div> <div>+ thêm 1 TaiLieuThamKhao</div> <div>+ thêm 1 HocLieu</div> <div>+ xóa</div>
Tài liệu tham khảo thêm	[2] [tên tác giả](năm xuất bản). [tên tài liệu]. [nguồn]	
Các loại học liệu khác	[3] [tên tác giả](năm xuất bản). [tên tài liệu]. [nguồn]	

Hình 30. Phần hai giao diện nhập liệu học phần.

Trong phần hai liên quan đến nguồn học liệu, người dùng bổ sung những nguồn mới thông qua các chức năng tương ứng trên ‘bảng chương phần 2’. Khi lựa chọn thêm, hệ thống sẽ tạo cấu trúc mới tại vị trí được chọn trong phần đó. Trong trường hợp người dùng muốn loại bỏ một nguồn học liệu sau khi đã thêm, họ lựa chọn nguồn cần xóa và sử dụng chức năng xóa trên bảng tương ứng.



Trong phần bốn, chuẩn đầu ra của học phần, chức năng hoạt động tương tự như trong phần hai, cho phép người dùng nhập và quản lý thông tin liên quan đến chuẩn đầu ra.

	Chuẩn đầu ra của học phần	Đáp ứng CDR của CĐT	Trình độ năng lực	TUA
♦ Về kiến thức:				
1	[nội dung chuẩn đầu ra]	PLO1	2	TUA
♦ Về kỹ năng				
2	[nội dung chuẩn đầu ra]	PLO1	2	TUA
♦ Về thái độ				
3	[nội dung chuẩn đầu ra]	PLO1	2	TUA

**Bảng Chương phần 4**

+ Thêm CDR KT

+ Thêm CDR KN

+ Thêm CDR TD

Xóa

Hình 35. Phần bốn giao diện nhập liệu học phần

Trong phần năm nội dung học phần, chức năng xóa hoạt động tương tự như trong phần hai. Người dùng nhập tên và chi tiết của mỗi chương. Để thêm chương mới, người dùng chọn thêm chương, và hệ thống sẽ tạo cấu trúc chương mới. Thêm chi tiết chương được thực hiện thông qua ‘bảng chương phần 5’.

**5. Nội dung học phần (Course content)**

Nội dung	CDR học phần	Số giờ		Giờ tự học và giờ học khác
		LT	TH	
<b>Chương 1. [Tên chương]</b>	1	1	1	1
1.1. [Chi tiết chương]				
Kỹ năng mềm và thái độ	6			

**Bảng Chương phần 5**

+ Thêm chương

Xóa

Nhấn vào chương hoặc chi tiết chương cần xóa

+ Thêm chi tiết chương 1

Hình 36. Phần năm giao diện nhập liệu học phần

<b>Chương 1. [Tên chương]</b>
1.1. [Chi tiết chương]
1.2. [Chi tiết chương]
Kỹ năng mềm và thái độ
<b>Chương 2. [Tên chương]</b>
2.1. [Chi tiết chương]
Kỹ năng mềm và thái độ

Hình 37 Người dùng thực hiện chức năng thêm cấu trúc

Phần sáu hoạt động tương tự như phần ba trong hệ thống, người dùng thực hiện nhập liệu tương tự.



## 6. Phương pháp dạy và học (Teaching and learning methods):

- Diễn giảng h

Hệ thống thông tin

## 7. Đánh giá h

học sinh

Hình 38. Người dùng sử dụng chức năng đề xuất

Trong phần bảy, đánh giá học phần, người dùng thực hiện các chức năng tương tự như trong các phần trước, cho phép họ nhập liệu và quản lý đánh giá liên quan đến học phần.

## 7. Đánh giá học phần (Course assessment):

	Hình thức đánh giá/thời gian	Nội dung đánh giá	CĐR của học phần	Tiêu chí đánh giá	Tỷ lệ %
Đánh giá quá trình	Kiểm tra lý thuyết hoặc Kiểm tra thực hành h	Từ Chương 1 đến Chương 1	Từ 1 đến 1	Theo đáp án	25%
	Bài t	Hệ thống thông tin		án	25%
Đánh giá kết thúc học phần (Chọn 1 trong 2)	Đồ á học sinh	Chương 1		án	50%
	Thi thực hành	Từ Chương 1 đến Chương 1	Từ 1 đến 1	Theo đáp án	25%

## 8. Các quy định (Course requirements and expectation):

### 8.1. Quy định về tham d

- Sinh viên có trách n

Hình 39. Phân bảy giao diện nhập liệu học phần

Phần tám là phần mẫu chung. Trong phần này, người dùng trực tiếp xem và kiểm tra các quy định, định dạng, hoặc cấu trúc chung được thiết kế và quản lý bởi quản trị viên.

## 8. Các quy định (Course requirements and expectation):

### 8.1. Quy định về tham dự lớp học

- Sinh viên có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học. Trong trường hợp phải nghỉ học vì lý do bất khả kháng thì phải có giấy tờ chứng minh đầy đủ và hợp lý.
- Sinh viên vắng quá 20% số giờ dự giảng của học phần bị xem như không hoàn thành học phần và phải đăng ký học lại vào học kỳ sau. Những trường hợp khác phải do Ban Giám hiệu hoặc Trưởng khoa quyết định.

### 8.2. Quy định về hành vi trong lớp học

- Học phần được thực hiện trên nguyên tắc tôn trọng người học và người dạy. Mọi hành vi làm ảnh hưởng đến quá trình dạy và học đều bị nghiêm cấm.
- Sinh viên phải đi học đúng giờ qui định.
- Tuyệt đối không làm ồn, gây ảnh hưởng đến người khác trong quá trình học.
- Tuyệt đối không được ăn, nhai kẹo cao su, sử dụng các thiết bị như điện thoại để nghe nhạc trong giờ học.
- Sinh viên vi phạm các nguyên tắc trên sẽ bị mời ra khỏi lớp và bị coi là vắng buổi học đó.

### 8.3. Quy định về học vụ

- Các vấn đề liên quan đến xin bảo lưu điểm, khiếu nại điểm, chấm phúc tra, kỷ luật thì cứ được thực hiện theo quy chế học vụ của Trường Đại học Trà Vinh.

Hình 40. Phần tám giao diện nhập liệu học phần

9. Dự kiến danh sách cán bộ tham gia giảng dạy

TS: 1

Phan Quốc Nghĩa
Phan Thị Phương Nam
Phạm Minh Dương
Phạm Thị Trúc Mai

GIẢNG VIÊN  
BIÊN SOẠN

Huỳnh Văn Thanh

Hình 41. Chức năng đề xuất nhập liệu giáo viên

Kết thúc quá trình biên soạn học phần, người dùng ấn "Lưu" để ghi lại công việc. Để xuất nội dung ra PDF, họ sẽ chọn "Xuất PDF" và chờ hệ thống xử lý trong vòng 5 giây để hoàn thành yêu cầu xuất file.



Hình 42. Nút lưu và nút xuất file PDF

#### 4.1.6 Chức năng quản lý học phần

##### Danh sách đề cương đã làm của bạn

Tên đề cương	Thao tác
1	<div>Chỉnh sửa</div> <div>Xóa</div> <div>PDF</div> <div>PDF_CDR</div>
3	<div>Chỉnh sửa</div> <div>Xóa</div> <div>PDF</div> <div>PDF_CDR</div>

Hình 43. Giao diện danh sách học phần

Tại đây, người dùng xem lại danh sách học phần đã tạo, họ chọn "Chỉnh sửa" để sửa đổi học phần hoặc "Xóa" để loại bỏ học phần không cần thiết.

Để xuất học phần ra file PDF hoặc PDF chuẩn đầu ra của học phần, người dùng chỉ cần nhấn vào tùy chọn "PDF" tương ứng.

**CHUẨN ĐẦU RA CỦA HỌC PHẦN**  
**LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG TRÊN WINDOWS**  
**MSHP: 220086**

Chuẩn đầu ra	PLO1	PLO2	PLO3	PLO4	PLO5	PLO6	PLO7	PLO8	PLO9	PLO10
<b>Về kiến thức</b>										
1	X	X	X							
<b>Về kỹ năng</b>										
2	X									
<b>Về thái độ</b>										
3	X									

Hình 44. Chức năng xuất PDF chuẩn đầu ra học phần

pdf

1 / 5
66%

PHỤ LỤC

**ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT HỌC PHẦN**  
**LẬP TRÌNH ỨNG DỤNG TRÊN WINDOWS**  
**MSHP: 220086**

**1. Thông tin chung (General information):**

Loại học phần	Số tín chỉ	Số giờ dự giảng	Giờ tự học và giờ học khác
Đại cương <input checked="" type="checkbox"/>	Lý thuyết: 1	Lý thuyết: 1	1
Cơ sở <input type="checkbox"/>	Thực hành: 1	Thực hành: 1	
Chuyên ngành <input type="checkbox"/>			

**Đối tượng học:**

Trình độ đào tạo: Đại học

Ngành: Công nghệ Thông tin

Chuyên ngành: ..... (nếu có)

Học kỳ: I Năm thứ: 1

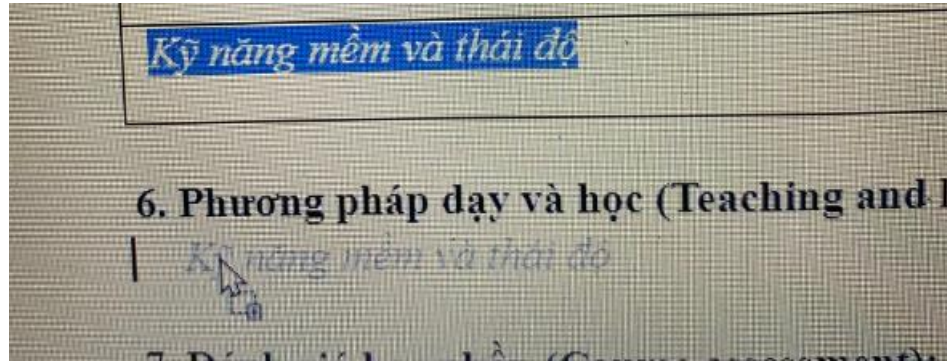
**Điều kiện tham gia học phần:**

Học phần tiên quyết	Tên: Lập trình hướng đối tượng MSHP: 220096
Học phần song hành	Tên: Cơ sở dữ liệu MSHP: 220099
Các yêu cầu khác	Về kiến thức: [Kiến thức]
	Về kỹ năng: - [Kỹ năng 1] - [Kỹ năng 2]
	Về thái độ: [Thái độ]

Hình 45. Chức năng xuất PDF đề cương

#### 4.1.7 Chức năng nhập liệu kéo thả

Để thực hiện chức năng này, người dùng cần nhấp và giữ chuột trái, sau đó di chuyển chuột để bôi đen vùng văn bản cần thực hiện, và cuối cùng, họ kéo văn bản đã bôi đen vào phần cho phép nhập liệu.



Hình 46. Chức năng nhập liệu kéo thả.

Kỹ năng mềm và thái độ	1
------------------------	---

**6. Phương pháp dạy và học (Teaching and learning)**  
**Kỹ năng mềm và thái độ**

#### **7. Đánh giá học phần (Course assessment):**

Hình 47. Kết quả nhập liệu kéo thả.

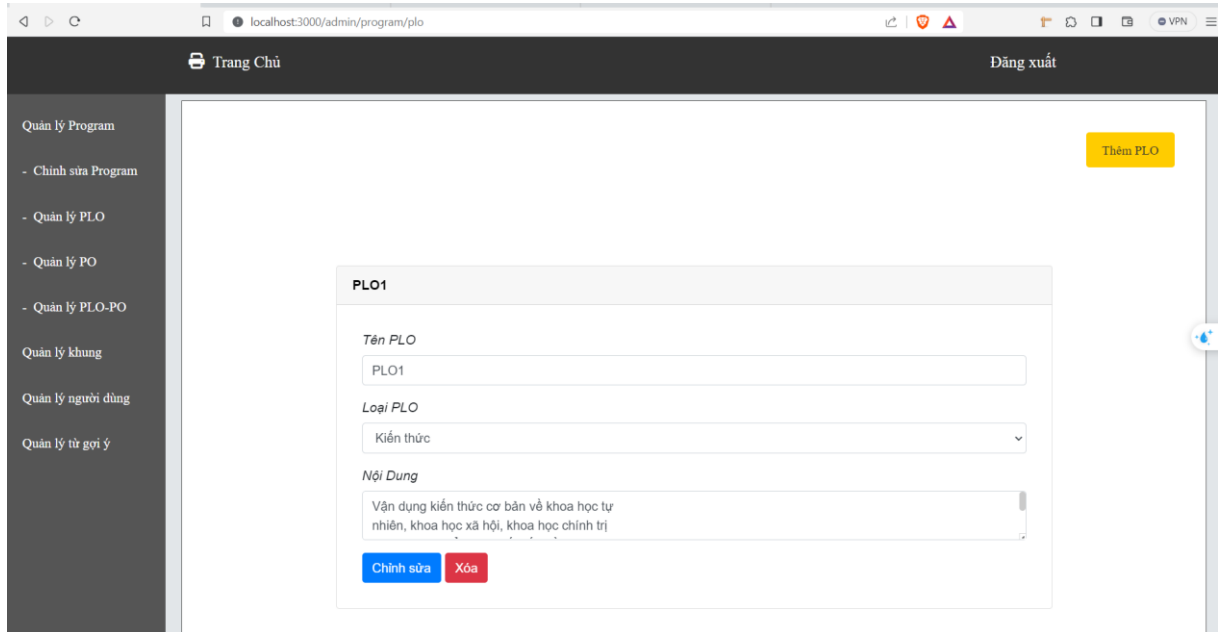
### 4.2 Chức năng của admin

#### 4.2.1 Chức năng chỉnh sửa chương trình

Hình 48. Giao diện chỉnh sửa chương trình của admin

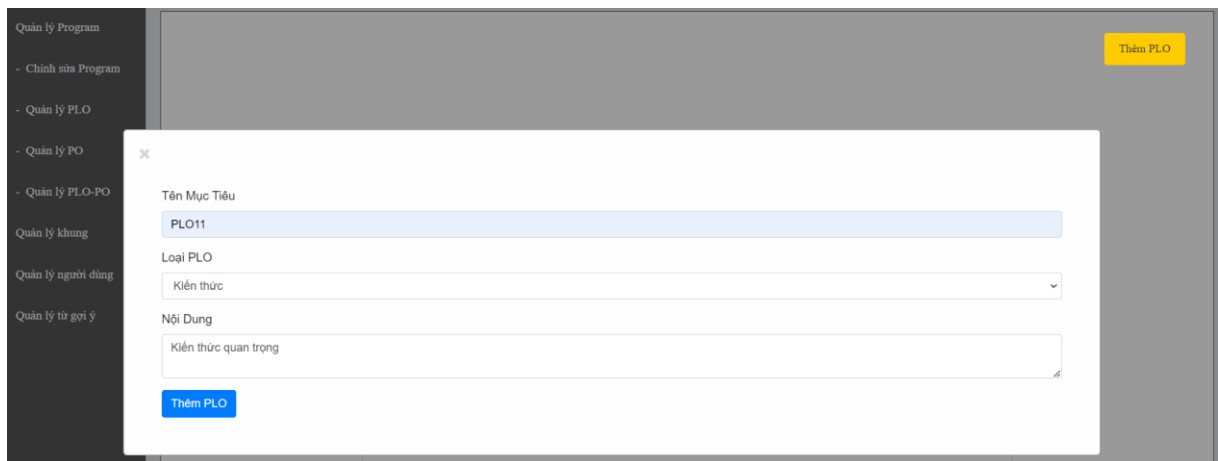
Sau khi nhận thay đổi từ khoa, admin trong giao diện quản lý sẽ nhập các thay đổi cần thiết và sau đó lưu chúng bằng cách nhấn vào nút "Chỉnh sửa".

#### 4.2.2 Chức năng quản lý PLO của admin



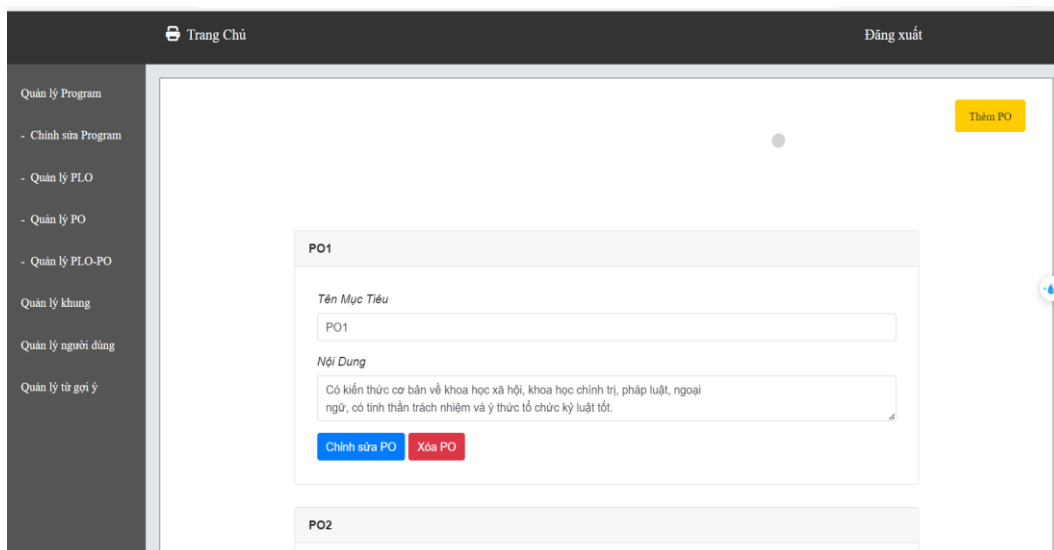
Hình 49. Giao diện quản lý PLO

Khi admin nhận được sự thay đổi từ khoa, admin vào giao diện quản lý chuẩn đầu ra. Tại đây, admin sử dụng nút "Xóa" để loại bỏ chuẩn đầu ra không cần thiết, và "Thêm" để bổ sung chuẩn đầu ra mới. Quá trình này giúp admin quản lý chương trình chính xác.



Hình 50. Thêm mới một PLO

### 4.2.3 Chức năng quản lý PO của admin



Hình 51. Giao diện quản lý mục tiêu đào tạo của admin

Giao diện quản lý mục tiêu đào tạo (PO) được thiết kế với mục đích hỗ trợ admin trong quá trình cập nhật một cách dễ dàng và hiệu quả. Trên giao diện này, danh sách các mục tiêu đào tạo được hiển thị một cách rõ ràng, đi kèm với các tùy chọn "Xóa" và "Thêm" để quản lý chúng. Tùy chọn "Xóa" cho phép admin loại bỏ những mục tiêu đào tạo không cần thiết, trong khi tùy chọn "Thêm" giúp họ thêm mới các Mục Tiêu một cách thuận tiện.

### 4.2.4 Chức năng quản lý Matrix PLO-PO của admin

PLO	Nội dung	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6
<b>Kiến thức</b>							
PL01	Vận dụng kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, khoa học, công nghệ và pháp luật để giải quyết vấn đề liên quan chuyên ngành	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PL02	Kết hợp kiến thức chuyên môn để giải quyết các vấn đề liên quan chuyên ngành	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Kỹ năng</b>							
PL03	Phân tích các vấn đề tình huống phức tạp, áp dụng các nguyên lý của máy tính và kiến thức liên quan khác để xác định các giải pháp	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PL04	Thuật toán, các thuật toán khai và đánh giá các giải pháp dựa trên máy tính để đạt ứng dụng thực tế	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
PL05	Kết hợp các giải pháp có tính hệ thống để lựa chọn, giải thích, áp dụng, tích hợp và quản lý an toàn các hệ thống công nghệ thông tin nhằm đạt được các mục tiêu của người dùng	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Hình 52. Giao diện chỉnh sửa Matrix PLO-PO của admin

Trong giao diện này, admin thay đổi và đánh dấu các PLO và PO thông qua hộp kiểm. Khi hoàn tất việc lựa chọn, admin lưu lại bằng cách nhấn vào nút "Chỉnh sửa PLO-PO" để cập nhật các thay đổi vào hệ thống.

PLO	Nội dung	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6
<b>Kiến thức</b>							
PLO1	Vận dụng kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, khoa học chính trị và pháp luật để giải quyết vấn đề liên quan chuyên ngành.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Hình 53. Admin check vào PO4 và PO5, PO6

Số tính chỉ yêu cầu: 150

Thời gian đào tạo: 4 năm

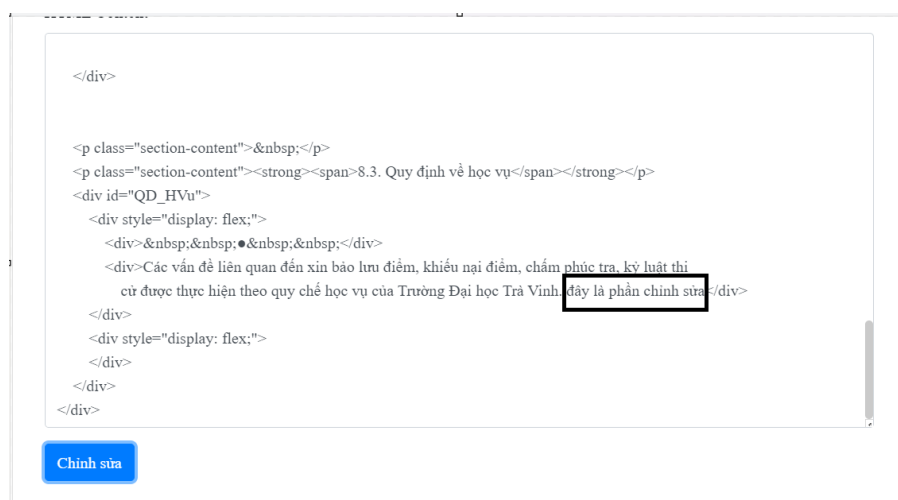
Bậc: Kỹ sư

PLO	Nội dung	PO1	PO2	PO3	PO4	PO5	PO6
<b>Kiến thức</b>							
PLO1	Vận dụng kiến thức cơ bản về khoa học tự nhiên, khoa học xã hội, khoa học chính trị và pháp luật để giải quyết vấn đề liên quan chuyên ngành.	X		X	X	X	X

Hình 54. Kết quả sau khi admin check PO

#### 4.2.5 Chức năng quản lý mẫu của admin

Khi nhận thay đổi từ khoa, admin truy cập vào quản lý khung và thực hiện cập nhật mẫu chung. Sau khi hoàn thành chỉnh sửa, admin nhấn vào nút "Chỉnh sửa" để áp dụng các thay đổi. Hệ thống sau đó tiến hành cập nhật mẫu theo những thay đổi được xác nhận.



Hình 55. Admin chỉnh sửa quy định về học vụ

**8. Các quy định (Course requirements and expectation):**

**8.1. Quy định về tham dự lớp học**

- Sinh viên có trách nhiệm tham dự đầy đủ các buổi học. Trong trường hợp phải nghỉ học vì lý do bất khả kháng thì phải có giấy tờ chứng minh đầy đủ và hợp lý.
- Sinh viên vắng quá 20% số giờ dự giảng của học phần bị xem như không hoàn thành học phần và phải đăng ký học lại vào học kỳ sau. Những trường hợp khác phải do Ban Giám hiệu hoặc Trường khoa quyết định.

**8.2. Quy định về hành vi trong lớp học**

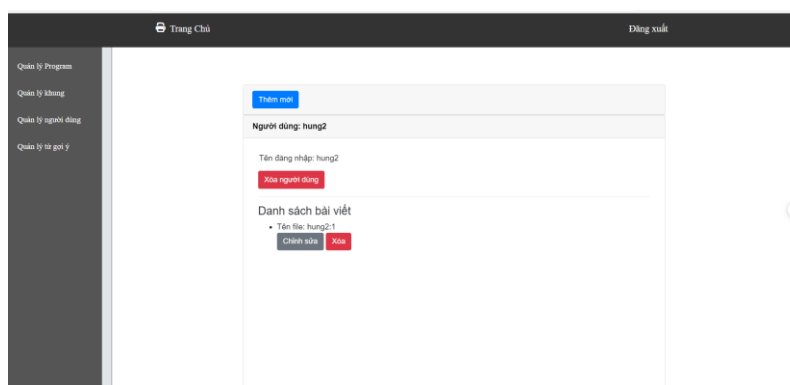
- Học phần được thực hiện trên nguyên tắc tôn trọng người học và người dạy. Mọi hành vi làm ảnh hưởng đến quá trình dạy và học đều bị nghiêm cấm.
- Sinh viên phải đi học đúng giờ qui định.
- Tuyệt đối không làm ồn, gây ảnh hưởng đến người khác trong quá trình học.
- Tuyệt đối không được ăn, nhai kẹo cao su, sử dụng các thiết bị như điện thoại để nghe nhạc trong giờ học.
- Sinh viên vi phạm các nguyên tắc trên sẽ bị mời ra khỏi lớp và bị coi là vắng buổi học đó.

**8.3. Quy định về học vụ**

- Các vấn đề liên quan đến xin bảo lưu điểm, khiếu nại điểm, chấm phúc tra, kỷ luật thi cử được thực hiện theo quy chế học vụ của Trường Đại học Trà Vinh. đây là phần chỉnh sửa

Hình 56. Kết quả mẫu học phần sau khi thay đổi

#### 4.2.6 Chức năng quản lý người dùng của admin



Hình 57. Giao diện quản lý người dùng của admin

Trong giao diện quản lý, admin thêm người dùng mới thông qua nút "Thêm mới". Admin quản lý người dùng và bài viết hiện có, với các tùy chọn để "Chỉnh sửa" thông tin hoặc "Xóa" người dùng hoặc bài viết không mong muốn khỏi hệ thống.

#### 4.2.7 Chức năng quản lý từ gợi ý của admin

Tại đây admin thực hiện thêm chỉnh sửa gợi ý. Sau khi hoàn thành nhấn lưu gợi ý để cập nhật gợi ý.



Tiêu đề: autocomplete

Công nghệ thông tin, Phần mềm, Mạng máy tính, Lập trình, Hệ thống thông tin, như, là, và, học sinh, có thể, ma trận tích phân

lưu gợi ý

Hình 58. Admin thực hiện chức năng thêm từ gợi ý là “tích phân”

hái độ và nhận thức đúng đắn về vai trò của thông kê và khoa học dữ liệu  
ảnh hiện đại. }

**I. Chuẩn đầu ra tích phân**

Hình 59. Kiểm tra kết quả thêm gợi ý

## CHƯƠNG 5: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

### 5.1 Kết quả đạt được

#### **Đối với bản thân:**

Trong quá trình thực hiện dự án, tôi đã đạt được những bước tiến quan trọng trong việc nâng cao kiến thức và kỹ năng chuyên môn. Sự am hiểu sâu sắc về MongoDB, một cơ sở dữ liệu NoSQL, đã mở rộng hiểu biết của tôi về quản lý và lưu trữ dữ liệu trong môi trường không cấu trúc. Sử dụng API Express trong bối cảnh Node.js cũng đã củng cố khả năng của tôi trong việc phát triển ứng dụng web, đặc biệt là trong việc xây dựng các dịch vụ web linh hoạt và mạnh mẽ.

Quá trình này đã tạo điều kiện cho tôi nắm vững công nghệ Node.js, nền tảng JavaScript cho server, từ đó mở rộng kỹ năng lập trình JavaScript của bản thân, đặc biệt là trong lĩnh vực tương tác với DOM, yếu tố then chốt trong việc thiết kế giao diện người dùng web. Kỹ năng làm việc với Handlebars.js, thư viện template mạnh mẽ, cũng được nâng cao, góp phần vào việc tạo ra các trang web động một cách hiệu quả.

#### **Đối với người dùng:**

- Form nhập liệu theo quy định: Phát triển giao diện nhập liệu tuân theo quy định cụ thể.
- Xuất PDF đề cương học phần: Tích hợp chức năng xuất đề cương và chuẩn đầu ra dưới dạng PDF.
- Nhập liệu đề xuất.

#### **Đối với quản trị viên (admin):**

- Xây dựng giao diện quản trị cho phép thay đổi mẫu nhập liệu: Tạo điều kiện cho quản trị viên thay đổi và cập nhật mẫu đề cương học phần, đáp ứng nhu cầu thay đổi của chương trình đào tạo.
- Giao diện quản lý PO, PLO, quan hệ PO và PLO..

#### **Tạo đề xuất cho người dùng nhập liệu:**

- Xây dựng hàm đề xuất riêng: Phát triển hàm 'autocomplete' tùy chỉnh để hỗ trợ người dùng trong quá trình nhập liệu.

### 5.2 Hạn chế

- Chưa hỗ trợ xuất đề cương dưới dạng Word.
- Yêu cầu kiến thức lập trình để chỉnh sửa mẫu đề cương.
- Hiện tại ứng dụng chưa có trang tìm kiếm.
- Một số phần của ứng dụng chưa hiển thị tính năng đề xuất.
- Một số thông số và cài đặt gợi ý được thiết lập cứng, hạn chế khả năng tùy biến theo nhu cầu của người dùng.

### **5.3 Hướng phát triển**

Phát triển giao diện mẫu kéo và thả: Nhằm tối ưu hóa quá trình tạo và chỉnh sửa đề cương học phần, việc phát triển một giao diện người dùng dựa trên mô hình kéo và thả sẽ được triển khai. Giao diện này sẽ cung cấp một phương thức trực quan và dễ dàng cho việc tùy chỉnh mẫu đề cương, giảm bớt nhu cầu về kỹ năng lập trình đối với người dùng cuối. Tích hợp tính năng xuất đề cương học phần sang định dạng Microsoft Word, sử dụng công cụ 'mammoth'. Cải thiện giao diện: bổ xung trang tìm kiếm, cải thiện đề xuất. Cập nhật tất cả các mảng đề xuất vào cơ sở dữ liệu.

## DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] “w3schools,” [Online]. Available:  
[https://www.w3schools.com/howto/howto\\_js\\_autocomplete.asp](https://www.w3schools.com/howto/howto_js_autocomplete.asp).
- [2] M. Schwarzmüller, “oreilly,” 2019. [Online]. Available:  
<https://learning.oreilly.com/course/node-js-the/9781838826864/>.
- [3] “wikimedia,” [Online]. Available:  
[https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d9/Node.js\\_logo.svg/langfr-330px-Node.js\\_logo.svg.png](https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/d/d9/Node.js_logo.svg/langfr-330px-Node.js_logo.svg.png).
- [4] J. Wilson, Node.js 8 the Right Way: Practical, Server-Side JavaScript That Scales, O'Reilly Media, 2018.
- [5] “nodejs,” [Online]. Available: <https://nodejs.org/en/learn/getting-started/introduction-to-nodejs>.
- [6] E. Hahn, Express in Action, Manning Publications, 2016.
- [7] E. T. Coder, “dev.to,” [Online]. Available:  
[https://res.cloudinary.com/practicaldev/image/fetch/s--KkScstnJ--/c\\_imagga\\_scale,f\\_auto,fl\\_progressive,h\\_420,q\\_auto,w\\_1000/https://dev-to-uploads.s3.amazonaws.com/uploads/articles/zojuy79lo3fn3qdt7g6p.png](https://res.cloudinary.com/practicaldev/image/fetch/s--KkScstnJ--/c_imagga_scale,f_auto,fl_progressive,h_420,q_auto,w_1000/https://dev-to-uploads.s3.amazonaws.com/uploads/articles/zojuy79lo3fn3qdt7g6p.png).
- [8] S. H. Clive Harber, Getting MEAN with Mongo, Express, Angular, and Node, Second Edition, Manning Publications, 2019.
- [9] E. B. K. C. Shannon Bradshaw, MongoDB: The Definitive Guide, 3rd Edition, O'Reilly Media, Inc., 2019.
- [10] “bleepstatic,” [Online]. Available: <https://www.bleepstatic.com/content/hl-images/2023/12/16/mongodb-header-o.jpg>.