

TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



THÔI TRẦN HOÀNG TUẤN - 52200113
ĐINH PHÁT PHÁT - 52200010

**HỆ THỐNG HỖ TRỢ QUẢN LÝ
CÂU LẠC BỘ TAEKWONDO HỒ
KÌNH QUA NỀN TẢNG WEB TÍCH
HỢP CÔNG NGHỆ AI**

DỰ ÁN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

KỸ THUẬT PHẦN MỀM

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2026

TỔNG LIÊN ĐOÀN LAO ĐỘNG VIỆT NAM
TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



THÔI TRẦN HOÀNG TUẤN - 52200113
ĐINH PHÁT PHÁT - 52200010

**HỆ THỐNG HỖ TRỢ QUẢN LÝ
CÂU LẠC BỘ TAEKWONDO HỒ
KÌNH QUA NỀN TẢNG WEB TÍCH
HỢP CÔNG NGHỆ AI**

**DỰ ÁN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN
KỸ THUẬT PHẦN MỀM**

Người hướng dẫn
ThS. Doãn Xuân Thành

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH, NĂM 2026

LỜI CẢM ƠN

Chúng em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy Doãn Xuân Thanh, người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và định hướng cho chúng em trong suốt quá trình thực hiện khóa luận. Sự quan tâm, hỗ trợ và những góp ý quý báu của thầy đã giúp chúng em hoàn thiện đề tài một cách tốt nhất.

Chúng em cũng xin gửi lời cảm ơn đến quý thầy cô nhà trường, những người đã truyền đạt kiến thức, dù là kiến thức về thái độ sống, kiến thức xã hội hay kiến thức học thuật, đó đều là nền tảng vững chắc và là hành trang quý báu để chúng em bước tiếp trên con đường làm người. Đinh Phát Phát và Thôi Trần Hoàng Tuấn, biết ơn vì được là sinh viên của trường Đại học Tôn Đức Thắng.

Chúng em xin gửi lời cảm ơn đến câu lạc bộ Taekwondo Hổ Kình, hơn hết là thầy Đặng Lê Trí Dũng - Chủ nhiệm câu lạc bộ Taekwondo Hổ Kình và chị Phan Việt Huyền Trang - Quản lý các cơ sở trong câu lạc bộ, thầy và chị đã nhiệt tình hợp tác và tạo mọi điều kiện thuận lợi để chúng em hoàn thành dự án mang tính thực tiễn này.

Bên cạnh đó, chúng em chân thành cảm ơn gia đình và bạn bè đã luôn động viên, khích lệ tinh thần, tạo điều kiện thuận lợi để chúng em có thể tập trung nghiên cứu và hoàn thành khóa luận này.

Mặc dù đã nỗ lực hết sức, nhưng khóa luận khó tránh khỏi những thiếu sót. Chúng em rất mong nhận được sự góp ý của quý thầy cô và các bạn để đề tài được hoàn thiện hơn.

TP. Hồ Chí Minh, ngày 7 tháng 01 năm 2026

Tác giả

(Ký tên và ghi rõ họ tên)



*Thôi Trần Hoàng Tuấn
Đinh Phát Phát*

CÔNG TRÌNH ĐƯỢC HOÀN THÀNH

TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC TÔN ĐỨC THẮNG

Nhóm xin cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng nhóm và được sự hướng dẫn khoa học của Ths Doãn Xuân Thành. Các nội dung nghiên cứu, kết quả trong đề tài này là trung thực và chưa công bố dưới bất kỳ hình thức nào trước đây. Những số liệu trong các bảng biểu phục vụ cho việc phân tích, nhận xét, đánh giá được chính tác giả thu thập từ các nguồn khác nhau có ghi rõ trong phần tài liệu tham khảo.

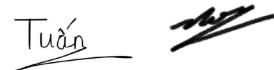
Ngoài ra, trong Dự án còn sử dụng một số nhận xét, đánh giá cũng như số liệu của các tác giả khác, cơ quan tổ chức khác đều có trích dẫn và chú thích nguồn gốc.

Nếu phát hiện có bất kỳ sự gian lận nào nhóm xin hoàn toàn chịu trách nhiệm về nội dung Dự án của mình. Trường Đại học Tôn Đức Thắng không liên quan đến những vi phạm tác quyền, bản quyền do nhóm gây ra trong quá trình thực hiện (nếu có).

TP. Hồ Chí Minh, ngày 7 tháng 1 năm 2026

Tác giả

(Ký tên và ghi rõ họ tên)



Thôi Trần Hoàng Tuấn
Đinh Phát Phát

HỆ THỐNG HỖ TRỢ QUẢN LÝ CÂU LẠC BỘ TAEKWONDO HỒ KÌNH QUA NỀN TẢNG WEB, TÍCH HỢP CÔNG NGHỆ AI

TÓM TẮT

Trong bối cảnh chuyển đổi số hiện nay, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào quản lý và đào tạo trong các câu lạc bộ thể thao là hết sức cần thiết. Qua khảo sát và buổi gặp gỡ trực tiếp với thầy Đặng Lê Trí Dũng, phụ trách Câu lạc bộ Taekwondo Hồ Kình – TP. Hồ Chí Minh, nhóm nhận thấy website hiện tại mới chỉ dùng ở dạng web tĩnh, chủ yếu cung cấp thông tin giới thiệu, chưa có chức năng quản lý học viên, huấn luyện viên hay lịch tập luyện. Đây là một hạn chế lớn trong quá trình vận hành và phát triển câu lạc bộ.

Từ những trao đổi với thầy Dũng, nhóm càng nhận thức rõ nhu cầu cấp thiết phải xây dựng một hệ thống quản lý hiện đại, có khả năng hỗ trợ học viên, huấn luyện viên và ban quản lý một cách toàn diện. Đề tài “Hệ thống hỗ trợ quản lý câu lạc bộ Taekwondo Hồ Kình qua nền tảng web, tích hợp công nghệ AI” được lựa chọn nhằm nghiên cứu, thiết kế và triển khai một ứng dụng web thân thiện, dễ sử dụng và có khả năng mở rộng.

A WEB-BASED SYSTEM FOR SUPPORTING STUDENTS, COACHES, AND MANAGING THE HỒ KINH TAEKWONDO CLUB WITH AI TECHNOLOGY

ABSTRACT

In the current context of digital transformation, the application of information technology in the management and training of sports clubs is extremely necessary. Through surveys and a direct meeting with Mr. Đặng Lê Trí Dũng, head of the Hồ Kinh Taekwondo Club in Ho Chi Minh City, the group found that the existing website is still static, mainly providing introductory information, without functions for managing students, coaches, or training schedules. This is a major limitation in the operation and development of the club.

From the discussions with Mr. Dũng, the group became more aware of the urgent need to build a modern management system capable of comprehensively supporting students, coaches, and the management board. The topic "*A Web-Based System to Support Students, Coaches, and the Management of Hồ Kinh Taekwondo Club with AI Integration*" was chosen to research, design, and implement a user-friendly, easy-to-use, and scalable web application.

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH VẼ	xii
DANH MỤC BẢNG BIỂU	xvi
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT	xviii
CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU VÀ TỔNG QUAN ĐỀ TÀI	1
1.1 Lý do chọn đề tài	1
1.2 Mục tiêu thực hiện đề tài	2
1.3 Đối tượng của dự án	2
1.4 Phạm vi của dự án	3
1.5 Đóng góp của dự án.....	3
CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT	4
2.1 Spring Framework (Java)	4
2.1.1 <i>Tổng quan Spring Framework</i>	4
2.1.2 <i>Các tính năng của Spring Framework</i>	4
2.2 React (JavaScript).....	5
2.2.1 <i>Lý do chọn React</i>	5
2.2.2 <i>Nguyên lý hoạt động React</i>	5
2.3 MySQL	5
2.3.1 <i>Lý do chọn MySQL</i>	5
2.3.2 <i>Tổng quan MySQL</i>	5
2.4 Gemini	6
2.4.1 <i>Lý do chọn Gemini</i>	6
2.4.2 <i>Tổng quan Gemini</i>	6

CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ.....	8
3.1 Khảo sát và đặc tả yêu cầu	8
3.1.1 <i>Yêu cầu chung</i>	8
3.1.2 <i>Yêu cầu chức năng</i>	9
3.1.3 <i>Yêu cầu phi chức năng</i>	11
3.1.4 <i>Các tác nhân của hệ thống</i>	12
3.2 Use case	13
3.2.1 <i>Biểu đồ use case tổng quát</i>	13
3.2.2 <i>Đặc tả các use case</i>	14
3.2.2.1 <i>Đặc tả use case đăng nhập</i>	14
3.2.2.2 <i>Đặc tả use case thêm thành viên lớp</i>	15
3.2.2.3 <i>Đặc tả use case Import thành viên bằng Excel</i>	18
3.2.2.4 <i>Đặc tả use case thêm thiết bị</i>	20
3.2.2.5 <i>Đặc tả use case sửa thông tin thiết bị</i>	21
3.2.2.6 <i>Đặc tả use case đăng bài viết</i>	23
3.2.2.7 <i>Đặc tả use case thêm buổi học hàng loạt</i>	25
3.2.2.8 <i>Đặc tả use case Check-in buổi học</i>	27
3.2.2.9 <i>Đặc tả use case báo cáo buổi học</i>	29
3.2.2.10 <i>Đặc tả use case chat với OrcaKnow</i>	31
3.3 Sơ đồ Quan hệ thực thể (ERD).....	33
3.4 Sơ đồ lớp.....	34
3.5 Đặc tả cơ sở dữ liệu	35
3.5.1 <i>Người dùng (User)</i>	36

3.5.2	<i>Danh mục bài viết (ArticleCategory)</i>	37
3.5.3	<i>Giải thưởng (Award)</i>	37
3.5.4	<i>Bài viết (Article)</i>	38
3.5.5	<i>Cơ sở (Facility)</i>	39
3.5.6	<i>Thiết bị (Equipment)</i>	40
3.5.7	<i>Lớp học (FacilityClass)</i>	41
3.5.8	<i>Người dùng trong lớp học (FacilityClassUser)</i>	42
3.5.9	<i>Buổi học (Session)</i>	43
3.5.10	<i>Người dùng trong buổi học (SessionUser)</i>	44
3.6	<i>Sơ đồ tuần tự</i>	45
3.6.1	<i>Sơ đồ tuần tự chức năng đăng nhập</i>	45
3.6.2	<i>Sơ đồ tuần tự chức năng thêm thành viên lớp</i>	46
3.6.3	<i>Sơ đồ tuần tự chức năng import thành viên bằng Excel</i>	47
3.6.4	<i>Sơ đồ tuần tự chức năng thêm thiết bị</i>	48
3.6.5	<i>Sơ đồ tuần tự chức năng đăng bài viết</i>	48
3.6.6	<i>Sơ đồ tuần tự chức năng sửa thông tin thiết bị</i>	49
3.6.7	<i>Sơ đồ tuần tự chức năng chat với OrcaKnow</i>	49
3.6.8	<i>Sơ đồ tuần tự chức năng thêm buổi học hàng loạt</i>	50
3.6.9	<i>Sơ đồ tuần tự chức năng báo cáo buổi học</i>	50
3.6.10	<i>Sơ đồ tuần tự chức năng Check-in</i>	51
	CHƯƠNG 4. HIỆN THỰC ỨNG DỤNG.....	52
4.1	Mô hình kiến trúc	52
4.2	Chức năng hệ thống.....	54

<i>4.2.1 Nhóm chức năng của người dùng thông thường</i>	<i>54</i>
<i>4.2.1.1 Đăng nhập</i>	<i>54</i>
<i>4.2.1.2 Cài đặt tài khoản.....</i>	<i>54</i>
<i>4.2.1.3 Quên mật khẩu</i>	<i>57</i>
<i>4.2.2 Nhóm chức năng của trưởng câu lạc bộ.....</i>	<i>59</i>
<i>4.2.2.1 Quản lý trang chủ câu lạc bộ.....</i>	<i>59</i>
<i>4.2.2.2 Huấn luyện AI chatbot</i>	<i>61</i>
<i>4.2.2.3 Quản lý quản lý cơ sở</i>	<i>63</i>
<i>4.2.2.4 Quản lý thiết bị.....</i>	<i>66</i>
<i>4.2.2.5 Quản lý người.....</i>	<i>68</i>
<i>4.2.2.6 Quản lý cơ sở và lớp học.....</i>	<i>69</i>
<i>4.2.2.7 Quản lý buổi học</i>	<i>74</i>
<i>4.2.2.8 Thông kê.....</i>	<i>78</i>
<i>4.2.3 Nhóm chức năng của huấn luyện viên</i>	<i>82</i>
<i>4.2.3.1 Check-in buổi học</i>	<i>82</i>
<i>4.2.3.2 Báo cáo buổi học.....</i>	<i>83</i>
<i>4.2.3.3 Thông kê buổi dạy.....</i>	<i>84</i>
<i>4.2.4 Nhóm chức năng của võ sinh</i>	<i>85</i>
<i>4.2.4.1 Xem lịch học</i>	<i>85</i>
<i>4.2.4.2 Xem nhận xét buổi học</i>	<i>85</i>
CHƯƠNG 5. KIỂM THỬ VÀ TRIỂN KHAI	86
<i>5.1 Kiểm thử chức năng</i>	<i>86</i>
<i>5.1.1 Mục tiêu kiểm thử.....</i>	<i>86</i>

5.1.2	<i>Phương pháp và phạm vi kiểm thử</i>	86
5.1.3	<i>Công cụ và môi trường kiểm thử</i>	87
5.1.4	<i>Kết quả kiểm thử</i>	88
5.2	<i>Kiểm thử phi chức năng</i>	89
5.2.1	<i>Tổng quan về môi trường và hiệu năng</i>	89
5.2.2	<i>Phân tích chi tiết</i>	92
5.2.3	<i>Kết luận kiểm thử phi chức năng</i>	93
5.3	<i>Triển khai hệ thống</i>	93
5.3.1	<i>Môi trường triển khai</i>	93
5.3.2	<i>Kiến trúc triển khai</i>	94
5.3.3	<i>Quy trình cài đặt</i>	96
5.3.4	<i>Sao lưu và bảo mật dữ liệu</i>	97
5.3.5	<i>Ngăn chặn tấn công</i>	97
CHƯƠNG 6. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ HỆ THỐNG		98
6.1	<i>Đánh giá hiệu quả quản lý</i>	98
6.1.1	<i>Trước khi hệ thống được triển khai</i>	98
6.1.2	<i>Sau khi triển khai hệ thống</i>	99
6.2	<i>Hiệu quả về việc thu hút khách hàng, trải nghiệm và giao diện</i>	101
6.3	<i>Đánh giá tổng thể</i>	102
CHƯƠNG 7. KẾT LUẬN		104
7.1	<i>Kết luận</i>	104
7.2	<i>Hướng phát triển</i>	105
TÀI LIỆU THAM KHẢO		106

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 1.1 Phía khách hàng - chủ tịch câu lạc bộ và các thành viên Hồ Kình	2
Hình 3.1 Sơ đồ use case tổng quát	13
Hình 3.2 Sơ đồ quan hệ thực thể	33
Hình 3.3 Sơ đồ lớp	34
Hình 3.4 Sơ đồ tuần tự chức năng Đăng nhập	45
Hình 3.5 Sơ đồ tuần tự chức năng Thêm thành viên lớp	46
Hình 3.6 Sơ đồ tuần tự chức năng Import thành viên bằng Excel	47
Hình 3.7 Sơ đồ tuần tự chức năng Thêm thiết bị	48
Hình 3.8 Sơ đồ tuần tự chức năng Đăng bài viết	48
Hình 3.9 Sơ đồ tuần tự chức năng Sửa thông tin thiết bị	49
Hình 3.10 Sơ đồ tuần tự chức năng Chat với OrcaKnow	49
Hình 3.11 Sơ đồ tuần tự chức năng Thêm buổi học hàng loạt.....	50
Hình 3.12 Sơ đồ tuần tự chức năng Báo cáo buổi học	50
Hình 3.13 Sơ đồ tuần tự chức năng Check-in	51
Hình 4.1 Sơ đồ kiến trúc hệ thống	52
Hình 4.2 Đăng nhập tài khoản người dùng	54
Hình 4.3 Cài đặt tài khoản người dùng	54
Hình 4.4 Cập nhật mật khẩu lần đầu với lỗi sai mật khẩu cũ	55
Hình 4.5 Cập nhật mật khẩu lần đầu thành công	55
Hình 4.6 Đăng xuất tất cả thiết bị	56
Hình 4.7 Đăng xuất tất cả thiết bị thành công.....	56

Hình 4.8 Nhập email liên kết với tài khoản	57
Hình 4.9 Nhập mã OTP không hợp lệ.....	57
Hình 4.10 Nhập mã OTP hợp lệ.....	58
Hình 4.11 Xác thực OTP thành công	58
Hình 4.12 Đổi mật khẩu mới.....	59
Hình 4.13 Quản lý thông tin cơ sở hiển thị trên trang chủ.....	59
Hình 4.14 Quản lý thông tin giải thưởng hiển thị trên trang chủ.....	60
Hình 4.15 Quản lý thông tin bài viết hiển thị trên trang chủ	60
Hình 4.16 Hiển thị các tệp được dùng để tạo ra câu trả lời cho chatbot.....	61
Hình 4.17 Câu trả lời của chatbot	61
Hình 4.18 Thêm tệp mới để huấn luyện AI	62
Hình 4.19 Câu trả lời của chatbot sau khi thêm tệp	63
Hình 4.20 Hiển thị các quản lý trong câu lạc.....	64
Hình 4.21 Chuyển trạng thái hoạt động của quản lý.....	64
Hình 4.22 Cập nhật thông tin quản lý	65
Hình 4.23 Tạo mới quản lý	65
Hình 4.24 Hiển thị tất cả thiết bị thuộc cơ sở lựa chọn.....	66
Hình 4.25 Chính sửa thiết bị	66
Hình 4.26 Chính sửa số lượng thiết bị đang ở trạng thái cụ thể	67
Hình 4.27 Tạo mới thiết bị	67
Hình 4.28 Chính sửa thông tin người dùng.....	68
Hình 4.29 Chuyển trạng thái hoạt động của người dùng	68
Hình 4.30 Tạo cơ sở mới.....	69

Hình 4.31 Tạo cơ sở mới thành công	69
Hình 4.32 Tạo lớp học cho cơ sở	70
Hình 4.33 Tạo thành viên mới cho cơ sở	70
Hình 4.34 Thêm thành viên vào lớp từ người dùng đã tồn tại trên hệ thống	71
Hình 4.35 Thêm thành viên vào lớp thất bại vì id người dùng mới bị trùng	71
Hình 4.36 Thêm thành viên vào lớp thành công	72
Hình 4.37 Thêm thành viên vào lớp từ file Excel	72
Hình 4.38 Kết quả thêm thành viên bằng file Excel	73
Hình 4.39 Danh sách thành viên thêm gấp lỗi	73
Hình 4.40 Các người dùng thêm thành công bằng file Excel	74
Hình 4.41 Thêm lớp học hàng loạt trong một khoảng thời gian	74
Hình 4.42 Chính sửa chi tiết buổi học mẫu	75
Hình 4.43 Tạo buổi học hàng loạt thành công	75
Hình 4.44 Chính sửa chi tiết buổi học cụ thể	76
Hình 4.45 Thêm thành viên vào buổi học cụ thể	76
Hình 4.46 Chính sửa thời gian Check-in và nhận xét buổi học cho thành viên	77
Hình 4.47 Điểm danh vắng sinh	77
Hình 4.48 Lựa cơ sở và thời gian để xem thống kê	78
Hình 4.49 Xem thống kê buổi học theo trạng thái điểm danh của HLV	78
Hình 4.50 Xem chi tiết thông tin điểm danh tại các buổi học	79
Hình 4.51 Xem biểu đồ thống kê buổi học	79
Hình 4.52 Xem chi tiết các buổi học thuộc từng nhóm trong biểu đồ	80
Hình 4.53 Xem biểu đồ thống kê số học sinh vắng dựa trên ngưỡng	80

Hình 4.54 Xem chi tiết thông tin điểm danh của võ sinh	81
Hình 4.55 Xem chi tiết thông tin điểm danh võ sinh được chia theo lớp	81
Hình 4.56 Check-in thất bại do vị trí hiện tại quá xa so với cơ sở.....	82
Hình 4.57 Check-in thành công	82
Hình 4.58 Thêm thông tin cho báo cáo buổi học	83
Hình 4.59 Điểm danh võ sinh	83
Hình 4.60 Thêm nhận xét cho võ sinh	84
Hình 4.61 Thống kê buổi dạy.....	84
Hình 4.62 Xem thời khóa biểu.....	85
Hình 4.63 Xem nhận xét buổi học	85
Hình 5.1 Sơ đồ quy trình kiểm thử.....	87
Hình 5.2 Kết quả kiểm thử chức năng	88
Hình 5.3 Kết quả kiểm thử chịu tải 100 users/s	90
Hình 5.4 Kết quả kiểm thử chịu tải 300 users/s	91
Hình 5.5 Kết quả kiểm thử chịu tải 500 users/s	91
Hình 5.6 Sơ đồ kiến trúc triển khai	95
Hình 6.1 Huấn luyện viên tại cơ sở tiến hành Check-in buổi học	100
Hình 6.2 Huấn luyện viên tiến hành điểm danh võ sinh	100

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 3.1 Hệ thống phân cấp đai theo VTF 2025	9
Bảng 3.2 Đặc tả use case Đăng nhập	15
Bảng 3.3 Đặc tả use case Thêm thành viên lớp	17
Bảng 3.4 Đặc tả use case Import thành viên bằng Excel	19
Bảng 3.5 Đặc tả use case Thêm thiết bị	21
Bảng 3.6 Đặc tả use case Sửa thông tin thiết bị	23
Bảng 3.7 Đặc tả use case Đăng bài viết	25
Bảng 3.8 Đặc tả use case Thêm buổi học hàng loạt.....	27
Bảng 3.9 Đặc tả use case Check-in	29
Bảng 3.10 Đặc tả use case Báo cáo buổi học.....	30
Bảng 3.11 Đặc tả use case Chat với OrcaKnow	32
Bảng 3.12 Bảng User	36
Bảng 3.13 Bảng ArticleCategory	37
Bảng 3.14 Bảng Award	37
Bảng 3.15 Bảng Article	38
Bảng 3.16 Bảng Facility.....	39
Bảng 3.17 Bảng Equipment	40
Bảng 3.18 Bảng FacilityClass	41
Bảng 3.19 Bảng FacilityClassUser	42
Bảng 3.20 Bảng Session.....	43
Bảng 3.21 Bảng SessionUser	44
Bảng 5.1 Kết quả kiểm thử độ chịu tải của server	92

Bảng 6.1 Sơ bộ so sánh trước và sau hệ thống	101
Bảng 6.2 Tổng kết hiệu quả trước và sau hệ thống cùng độ tiết kiệm công quản lý	103

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

CLB	Câu lạc bộ
HLV	Huấn luyện viên
HDV	Hướng dẫn viên

CHƯƠNG 1. MỞ ĐẦU VÀ TỔNG QUAN ĐỀ TÀI

1.1 Lý do chọn đề tài

Trong bối cảnh chuyển đổi số đang diễn ra mạnh mẽ trên toàn cầu, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào quản lý và đào tạo trong lĩnh vực thể thao không chỉ là xu hướng tất yếu mà còn là yêu cầu cấp bách để nâng cao hiệu quả hoạt động. Các câu lạc bộ võ thuật nói chung và Taekwondo nói riêng thường phải quản lý số lượng lớn học viên, huấn luyện viên, lịch tập luyện cũng như các hoạt động ngoại khóa. Nếu chỉ dựa vào phương thức thủ công hoặc một website tĩnh đơn thuần, quá trình quản lý dễ gặp nhiều hạn chế: thông tin phân tán, khó cập nhật, thiếu tính minh bạch và khó tạo sự tương tác giữa các bên liên quan. Chính thực tiễn này đặt ra nhu cầu phải có một hệ thống quản lý hiện đại, tích hợp nhiều chức năng, giúp tối ưu hóa quy trình vận hành và hỗ trợ công tác đào tạo một cách toàn diện.

Bên cạnh yếu tố thực tiễn, đề tài còn mang ý nghĩa khoa học và xã hội. Về mặt khoa học, việc nghiên cứu và xây dựng một hệ thống quản lý câu lạc bộ trên nền tảng web góp phần mở rộng phạm vi ứng dụng công nghệ thông tin vào lĩnh vực thể thao – một lĩnh vực vốn chưa được khai thác nhiều trong nghiên cứu học thuật. Về mặt xã hội, hệ thống này không chỉ phục vụ riêng cho Câu lạc bộ Taekwondo Hồ Kinh mà còn có thể trở thành mô hình tham khảo cho nhiều câu lạc bộ khác, từ đó thúc đẩy quá trình chuyển đổi số trong cộng đồng thể thao. Chính sự kết hợp giữa nhu cầu thực tiễn, giá trị khoa học và khả năng nhân rộng đã thôi thúc nhóm lựa chọn đề tài này như một hướng nghiên cứu và triển khai có ý nghĩa lâu dài.



Hình 1.1 Phía khách hàng - chủ tịch câu lạc bộ và các thành viên Hổ Kinh

1.2 Mục tiêu thực hiện đề tài

Mục tiêu tổng quát của đề tài là xây dựng một hệ thống quản lý câu lạc bộ Taekwondo Hổ Kinh trên nền tảng web, nhằm hỗ trợ toàn diện cho học viên, huấn luyện viên và ban quản lý trong quá trình đào tạo và vận hành. Hệ thống không chỉ đóng vai trò là kênh thông tin chính thức của câu lạc bộ mà còn trở thành công cụ quản lý hiện đại, giúp nâng cao hiệu quả tổ chức, giảm tải công việc thủ công và tạo môi trường học tập – rèn luyện thuận tiện, minh bạch.

1.3 Đối tượng của dự án

Đối tượng nghiên cứu chính của dự án là các thành phần tham gia trực tiếp vào hoạt động của Câu lạc bộ Taekwondo Hổ Kinh, bao gồm học viên, huấn luyện viên và ban quản lý. Học viên là nhóm đối tượng đông đảo nhất, cần được hỗ trợ trong việc đăng ký lớp học, theo dõi lịch tập luyện, cập nhật thông tin cá nhân và tương tác với huấn luyện viên. Huấn luyện viên là lực lượng nòng cốt, chịu trách nhiệm giảng dạy và quản lý lớp học, vì vậy hệ thống cần cung cấp công cụ hỗ trợ họ trong việc sắp xếp lịch, quản lý học viên và theo dõi tiến độ đào tạo. Ban quản lý câu

lạc bộ là đối tượng quan trọng, cần có khả năng giám sát toàn bộ hoạt động, quản lý nhân sự, lớp học và đảm bảo sự vận hành hiệu quả của câu lạc bộ.

Ngoài ba nhóm đối tượng chính, dự án cũng gián tiếp hướng đến cộng đồng thể thao nói chung, khi hệ thống được xây dựng có thể trở thành mô hình tham khảo cho các câu lạc bộ võ thuật hoặc thể thao khác.

1.4 Phạm vi của dự án

Dự án tập trung nghiên cứu và triển khai hệ thống quản lý Câu lạc bộ Taekwondo Hổ Kình trên nền tảng web. Phạm vi bao gồm: phân tích yêu cầu nghiệp vụ; thiết kế kiến trúc hệ thống (frontend web, backend API, cơ sở dữ liệu), xây dựng giao diện người dùng nhất quán đa nền tảng và phát triển các chức năng quản lý học viên, huấn luyện viên, lớp học, lịch tập luyện, thông báo và tương tác trực tuyến.

1.5 Đóng góp của dự án

Dự án mang lại một giải pháp công nghệ thiết thực cho Câu lạc bộ Taekwondo Hổ Kình thông qua việc xây dựng hệ thống quản lý trên nền tảng web. Hệ thống giúp tối ưu hóa quy trình quản lý học viên, huấn luyện viên, lớp học và lịch tập luyện, đồng thời tạo môi trường tương tác trực tuyến thuận tiện. Nhờ đó, ban quản lý giảm tải công việc thủ công, huấn luyện viên dễ dàng theo dõi và điều chỉnh kế hoạch giảng dạy, còn học viên có trải nghiệm học tập hiện đại, minh bạch và hiệu quả hơn. Đây là đóng góp trực tiếp vào việc nâng cao chất lượng đào tạo và vận hành của câu lạc bộ.

Bên cạnh giá trị ứng dụng, dự án còn có ý nghĩa khoa học khi mở rộng phạm vi nghiên cứu công nghệ thông tin sang lĩnh vực thể thao – một lĩnh vực vốn ít được khai thác trong các công trình học thuật.

CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

2.1 Spring Framework (Java)

2.1.1 *Tổng quan Spring Framework*

Theo Spring Framework (n.d) định nghĩa Spring Framework cung cấp một mô hình lập trình và cấu hình toàn diện cho các ứng dụng doanh nghiệp hiện đại dựa trên Java – trên bất kỳ nền tảng triển khai nào. Một yếu tố then chốt của Spring là hỗ trợ hạ tầng ở cấp độ ứng dụng: Spring tập trung vào phần “đường ống” của các ứng dụng doanh nghiệp để các nhóm phát triển có thể tập trung vào logic nghiệp vụ ở cấp độ ứng dụng, mà không bị ràng buộc không cần thiết vào các môi trường triển khai cụ thể.

2.1.2 *Các tính năng của Spring Framework*

Nhóm chọn Spring Framework là bởi nó mang đến một hệ sinh thái phong phú với nhiều tính năng cốt lõi giúp việc phát triển ứng dụng doanh nghiệp trở nên linh hoạt và hiệu quả. Ở tầng nền tảng, Spring hỗ trợ các công nghệ như dependency injection để quản lý sự phụ thuộc giữa các thành phần, cơ chế sự kiện để giao tiếp bất đồng bộ, cùng với khả năng xử lý đa ngôn ngữ, kiểm tra dữ liệu, data binding và type conversion nhằm đảm bảo dữ liệu được chuyển đổi và ràng buộc chính xác. Ngoài ra, Spring còn cung cấp SpEL (Spring Expression Language) và AOP (lập trình hướng khía cạnh) để tăng tính linh hoạt trong việc xử lý logic phức tạp.

Về kiểm thử, Spring tích hợp sẵn các công cụ như mock objects, TestContext framework, Spring MVC Test và WebTestClient, giúp lập trình viên dễ dàng xây dựng và kiểm tra ứng dụng trong nhiều tình huống khác nhau. Trong mảng truy cập dữ liệu, Spring hỗ trợ giao dịch, DAO, JDBC, ORM và cả việc marshal/unmarshal XML, tạo nên một lớp trừu tượng mạnh mẽ để làm việc với cơ sở dữ liệu.

2.2 React (JavaScript)

2.2.1 Lý do chọn React

Nhóm lựa chọn React vì đây là thư viện JavaScript sở hữu kiến trúc component hiện đại, cho phép chia nhỏ giao diện thành các phần độc lập, dễ tái sử dụng và dễ bảo trì. Cơ chế hoạt động dựa trên Virtual DOM giúp React tối ưu hiệu năng, chỉ cập nhật những phần thay đổi thay vì render toàn bộ trang, rất phù hợp với các ứng dụng web có giao diện thay đổi liên tục. Ngoài ra, React sử dụng JSX giúp mô tả giao diện trực quan, rõ ràng, giúp quá trình xây dựng UI nhanh hơn và giảm lỗi. Những đặc điểm này khiến React trở thành lựa chọn phù hợp cho một dự án cần tốc độ phát triển nhanh, cấu trúc rõ ràng và khả năng mở rộng trong tương lai.

2.2.2 Nguyên lý hoạt động React

React hoạt động dựa trên mô hình component, trong đó mỗi component quản lý riêng trạng thái (state) và dữ liệu truyền vào (props). Giao diện trong React được xây dựng thông qua JSX – cú pháp kết hợp JavaScript và HTML, giúp mô tả UI trực quan hơn. Virtual DOM là cơ chế cốt lõi của React, cho phép so sánh sự thay đổi giữa hai trạng thái và chỉ cập nhật những phần cần thiết lên DOM thật, từ đó cải thiện hiệu năng. React cũng cung cấp hệ thống Hooks hỗ trợ quản lý logic và vòng đời component hiệu quả hơn. Những đặc điểm này tạo nên nền tảng vững chắc giúp React trở thành lựa chọn phổ biến trong phát triển ứng dụng web hiện đại. [3]

2.3 MySQL

2.3.1 Lý do chọn MySQL

Nhóm lựa chọn MySQL làm hệ quản trị cơ sở dữ liệu cho dự án vì đây là một trong những hệ thống phổ biến, mạnh mẽ và dễ triển khai nhất hiện nay. MySQL có hiệu năng cao, ổn định và phù hợp cho các ứng dụng web có lượng dữ liệu vừa đến lớn. Bên cạnh đó, MySQL là mã nguồn mở, miễn phí, dễ cài đặt và có khả năng tương thích tốt với nhiều nền tảng, đặc biệt là các backend phổ biến như Java Spring Boot.

2.3.2 Tổng quan MySQL

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS) sử dụng ngôn ngữ SQL (Structured Query Language) để thao tác và quản lý dữ liệu. Dữ liệu trong MySQL được tổ chức theo mô hình bảng (table), mỗi bảng gồm các trường (columns) và các bản ghi (rows), cho phép lưu trữ dữ liệu có cấu trúc rõ ràng. MySQL hỗ trợ đầy đủ các thao tác CRUD như SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE cùng các tính năng nâng cao như khóa ngoại (Foreign Key), ràng buộc (Constraints), chỉ mục (Index) và trigger nhằm đảm bảo toàn vẹn dữ liệu và tăng tốc độ truy vấn. MySQL cũng hỗ trợ mô hình kết nối client-server, cho phép ứng dụng backend gửi truy vấn và nhận dữ liệu một cách nhanh chóng. Nhờ tính ổn định, dễ mở rộng và khả năng tối ưu truy vấn tốt, MySQL trở thành nền tảng lý tưởng cho nhiều hệ thống web hiện đại.^[4]

2.4 Gemini

2.4.1 Lý do chọn Gemini

Gemini là một mô hình trí tuệ nhân tạo được phát triển bởi Google DeepMind. Gemini có nhiều đặc tính nổi trội cần có của các mô hình ngôn ngữ lớn hiện nay là tính đa phương thức cho phép mô hình có khả năng hiểu và kết hợp nhiều dạng thông tin khác nhau như: văn bản, video, hình ảnh và mã lập trình. Gemini hỗ trợ tích hợp nhanh chóng và thuận tiện vào các hệ thống thông qua API cho phép Gemini trả lời hoặc thay đổi câu trả lời dựa trên việc “học” các đoạn văn bản, hình ảnh, video được lưu trữ trên File Search Store. Ngoài ra, Gemini còn cung cấp đa dạng phiên bản mô hình tùy thuộc vào nhu cầu sử dụng và độ mở rộng của hệ thống như: Gemini Ultra, Gemini Pro, Gemini Flash. Hơn nữa, Gemini còn cung cấp phiên bản free phục vụ mục đích cá nhân hoặc dùng thử trong quá trình thử nghiệm phần mềm biến nó trở thành mô hình rất dễ tiếp cận và sử dụng.

2.4.2 Tổng quan Gemini

Gemini là thế hệ mô hình trí tuệ nhân tạo đa phương thức mới của Google DeepMind, được xây dựng nhằm thay thế và mở rộng các khả năng của những mô hình trước đó như PaLM. Gemini được thiết kế để hoạt động hiệu quả trên nhiều nền

tảng và thiết bị khác nhau, từ trung tâm dữ liệu lớn đến các thiết bị di động và hệ thống nhúng.

Về mặt kiến trúc, Gemini được phát triển dựa trên mô hình Transformer cải tiến, cho phép xử lý song song và học được các mối quan hệ ngữ nghĩa phức tạp trong dữ liệu. Nhờ khả năng tiếp nhận nhiều loại đầu vào khác nhau, Gemini có thể thực hiện nhiều tác vụ như: trả lời câu hỏi, tóm tắt văn bản, phân tích hình ảnh, hỗ trợ lập trình và xây dựng hệ thống hỏi–đáp thông minh.

Gemini hỗ trợ triển khai thông qua Google AI Studio và API, giúp nhà phát triển dễ dàng cấu hình, quản lý và mở rộng hệ thống. Ngoài ra, mô hình còn cho phép kết hợp với các cơ chế lưu trữ tri thức bên ngoài như File Search Store, từ đó hỗ trợ các hệ thống AI có khả năng truy xuất thông tin theo ngữ cảnh (Retrieval-Augmented Generation – RAG).^[6]

Nhờ tính linh hoạt, hiệu năng cao và khả năng mở rộng, Gemini được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực như giáo dục, chăm sóc khách hàng, phân tích dữ liệu, phát triển phần mềm và các hệ thống hỗ trợ ra quyết định. Điều này khiến Gemini trở thành một trong những mô hình trí tuệ nhân tạo tiêu biểu và phù hợp cho việc nghiên cứu cũng như triển khai trong các hệ thống ứng dụng hiện nay.

CHƯƠNG 3. PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ

3.1 Khảo sát và đặc tả yêu cầu

3.1.1 Yêu cầu chung

Sản phẩm cuối cùng là một hệ thống được triển khai trên nền tảng web bao gồm hai phần: phần trang chủ giới thiệu thông tin về câu lạc bộ giúp xây dựng thương hiệu, truyền đạt thông tin công khai phục vụ mục đích tuyển sinh và phần hệ thống quản lý nội bộ câu lạc bộ phục vụ trưởng câu lạc bộ, quản lý các cơ sở, huấn luyện viên, hướng dẫn viên và võ sinh của câu lạc bộ giảm tối đa thời gian xử lý các quy trình vận hành như: Check-in, điểm danh, quản lý ca làm việc của huấn luyện viên, quản lý trang thiết bị. Hướng đến mục tiêu cung cấp giao diện thân thiện, dễ sử dụng, đảm bảo hiệu suất tốt và bảo mật.

Hệ thống cho phép thực hiện các nghiệp vụ quản lý quan trọng như quản lý học viên, quản lý huấn luyện viên, quản lý lớp học, theo dõi lịch tập luyện, điểm danh, cập nhật thông tin đào tạo và hỗ trợ trao đổi thông tin nội bộ. Ngoài ra, sản phẩm còn đóng vai trò như cầu nối giữa học viên – huấn luyện viên – ban quản lý, giúp tối ưu hóa quy trình vận hành và nâng cao chất lượng đào tạo của câu lạc bộ. Thông tin trên hệ thống cần đảm bảo phù hợp và không mâu thuẫn với hệ thống của Liên đoàn Taekwondo Việt Nam, đặc biệt là hệ thống phân cấp đai phải phù hợp với hệ thống phân cấp đai hiện hành. Theo Quy định về thi thăng cấp, đẳng Taekwondo tại Việt Nam hiện nay được thực hiện theo Quyết định số 77/2025/QĐ-VTF ngày 01/7/2025 của Liên đoàn Taekwondo Việt Nam, hệ thống Taekwondo chia ra các cấp đai như sau:

CẤP, ĐẲNG ĐỘ THI	MÀU ĐAI
Cấp 10 đến cấp 8	Trắng

Cấp 7	Vàng
Cấp 6	Xanh lá cây
Cấp 5	Xanh dương
Cấp 4 đến cấp 1	Đỏ
1 Đẳng đến 10 Đẳng	Đen

Bảng 3.1 Hệ thống phân cấp đai theo VTF 2025

3.1.2 Yêu cầu chức năng

Trang chủ giới thiệu có các chức năng như:

- Đăng ký học: người dùng sẽ điền thông tin liên hệ như: email (nếu có), số điện thoại (bắt buộc) sau đó hệ thống sẽ gửi email đến bộ phận hỗ trợ của câu lạc bộ để bộ phận hỗ trợ liên lạc với người dùng.
- Chat bot: nhắn tin với AI chatbot giúp hỗ trợ giải đáp thông tin đến người dùng về các thông tin liên quan đến Taekwondo hoặc câu lạc bộ.
- Xem thông tin về câu lạc bộ: người dùng có thể xem các thông tin như: lịch học tại các cơ sở, tin tức liên quan đến câu lạc bộ, các giải thưởng, thông tin giới thiệu.

Hệ thống quản lý nội bộ có các chức năng chia theo từng nhóm đối tượng.

Tất cả người dùng:

- Đăng nhập: sau khi được cấp tài khoản, người dùng sử dụng thông tin tài khoản được cấp để đăng nhập.
- Đăng xuất: thoát tài khoản hiện đang đăng nhập ra khỏi hệ thống.

- Quên mật khẩu: mật khẩu sẽ được thay đổi thông qua việc xác nhận thành công OTP được gửi qua email có liên kết với tài khoản hệ thống

Học viên: xem lịch học và thông tin buổi học.

Huấn luyện viên / Hướng dẫn viên:

- Xem lịch dạy
- Checkin buổi học
- Điểm danh học viên
- Báo cáo buổi học
- Đánh giá học viên

Quản lý cơ sở:

- Ghi danh học viên
- Sửa thông tin học viên
- Quản lý thiết bị thuộc cơ sở
- Quản lý lớp học
- Quản lý buổi học
- Thông kê buổi học, ca dạy, check-in của HLV, HDV, việc đi học của học viên

Chủ nhiệm:

- Ghi danh học viên
- Sửa thông tin học viên
- Quản lý cơ sở
- Quản lý quản lý cơ sở
- Quản lý thiết bị tất cả cơ sở
- Quản lý lớp học
- Quản lý buổi học
- Huấn luyện chatbot
- Quản lý huấn luyện viên

- Thông kê buổi học, ca dạy, check-in của HLV, HDV, việc đi học của học viên

3.1.3 Yêu cầu phi chức năng

Hiệu năng: hệ thống phải đảm bảo tốc độ phản hồi nhanh, thời gian tải trang không quá 3 giây trong điều kiện mạng ổn định. Các thao tác truy vấn dữ liệu, đăng nhập, đăng ký hoặc tải danh sách phải được xử lý mượt mà, không gây giật lag hoặc treo giao diện người dùng. Đảm bảo tối thiểu 100 người truy cập cùng lúc.

Tính ổn định: hệ thống phải hoạt động ổn định trong thời gian dài, không xảy ra lỗi nghiêm trọng gây gián đoạn dịch vụ. Các thành phần frontend, backend và database cần duy trì kết nối ổn định và tự phục hồi khi xảy ra lỗi nhỏ.

Hệ thống cần bảo vệ dữ liệu người dùng thông qua các phương pháp mã hóa, xác thực và phân quyền hợp lý. Các API phải được bảo vệ tránh truy cập trái phép, và thông tin nhạy cảm không được lưu dưới dạng văn bản thuần (plain text).

Hệ thống phải đảm bảo bảo mật cao cho các thủ thuật tấn công phổ biến như: SQL injection, XSS.

Khả năng sử dụng: Giao diện phải thân thiện, dễ thao tác đối với người dùng. Các nút bấm, form nhập liệu và tính năng quan trọng phải hiển thị rõ ràng, dễ nhận biết. Người dùng mới có thể sử dụng hệ thống mà không cần tài liệu hướng dẫn phức tạp.

Khả năng bảo trì: mã nguồn phải được tổ chức rõ ràng, dễ đọc và có cấu trúc phù hợp để việc sửa đổi hoặc nâng cấp được thực hiện nhanh chóng. Việc phân tách frontend, backend và database phải đảm bảo từng module có thể được bảo trì độc lập.

Khả năng tương thích: Hệ thống phải chạy tốt trên nhiều trình duyệt phổ biến như Chrome, Edge, Safari,... Đồng thời cần giao diện cần responsive trên nhiều thiết bị: máy tính, tablet, điện thoại,...

3.1.4 Các tác nhân của hệ thống

Hệ thống có các tác nhân sau:

- Học viên: xem tin tức, giao diện trang web, xem lịch học.
- Hướng dẫn viên, huấn luyện viên: xem lịch dạy, Check-in trong buổi học, điểm danh học viên trong buổi học, báo cáo buổi học, xem thống kê lịch dạy của bản thân.
- Quản lý cơ sở: ghi danh học viên, sửa thông tin học viên, quản lý thiết bị thuộc cơ sở mình quản lý, quản lý lớp học, quản lý buổi học.
- Chủ nhiệm: ghi danh học viên, sửa thông tin học viên, quản lý cơ sở, quản lý thiết bị tất cả cơ sở, quản lý lớp học, quản lý buổi học, quản lý huấn luyện viên, quản lý trang chủ câu lạc bộ.

3.2 Use case

3.2.1 Biểu đồ use case tổng quát



Hình 3.1 Sơ đồ use case tổng quát

3.2.2 *Đặc tả các use case*

3.2.2.1 Đặc tả use case đăng nhập

Use case:	Đăng nhập	
Triggering event:	Người dùng ấn đăng nhập trên trang chủ website	
Brief description	Học viên, HLV, HDV, Quản lý cơ sở, Chủ nhiệm muốn đăng nhập để xem thông tin hoặc để quản lý câu lạc bộ	
Actors:	Học viên, HLV, HDV, Quản lý cơ sở, Chủ nhiệm	
Preconditions:	Tài khoản đã được tạo và được phân quyền.	
Postconditions:	Tài khoản đăng nhập thành công và hiển thị tên đăng nhập trên website.	
Flow of activities:	Actor	System
	1. Người dùng truy cập website 2. Người dùng nhập tên đăng nhập và mật khẩu 3. Nhấn nút ‘Đăng nhập’ để đăng nhập vào website.	3.1 Hệ thống xác thực thông tin 3.2 Đăng nhập thành công và hiển thị thông tin đăng nhập 3.3 Kết thúc use case

Alternative Flow:	AF1: Sai thông tin đăng nhập, quay về bước 2.
Exception Flow:	EF1: Server down

Bảng 3.2 Đặc tả use case Đăng nhập

3.2.2.2 Đặc tả use case thêm thành viên lớp

Use case:	Thêm thành viên lớp	
Triggering event:	Quản lý cơ sở hoặc Chủ nhiệm CLB nhấn thêm thành viên trong giao diện chi tiết lớp học.	
Brief description	Use case này cho phép Quản lý cơ sở hoặc Chủ nhiệm CLB nhập và lưu thông tin của học viên mới (họ tên, ngày sinh, cấp đai, thông tin liên hệ, ...) vào lớp cụ thể để phục vụ cho việc quản lý học viên, lớp học và quá trình tập luyện.	
Actors:	Quản lý cơ sở, Chủ nhiệm	
Preconditions:	Actor đã đăng nhập thành công với tư cách quản lý ít nhất một cơ sở hoặc chủ nhiệm	
Postconditions:	Thông tin thành viên mới được lưu thành công vào cơ sở dữ liệu và thành viên xuất hiện trong danh sách thành viên của lớp	
	Actor	System

Flow of activities:	<p>1. Người dùng truy cập website</p> <p>2. Chọn chức năng quản lý cơ sở</p> <p>3. Chọn lớp trong cơ sở bất kỳ</p> <p>4. Người dùng chọn thêm thành viên bằng cách tạo mới một người dùng</p> <p>5. Người dùng chọn chức danh cho tài khoản của thành viên cần tạo</p> <p>6. Người dùng nhập các thông tin: Họ tên, Ngày sinh, Mã số vĩnh sinh, Email (nếu có), Số điện thoại (nếu có), cấp đai</p> <p>7. Người dùng chọn vai trò cho thành viên này trong lớp</p> <p>8. Nhấn Thêm</p>	<p>4.1 Hiển thị form nhập thông tin học viên</p> <p>8.1 Kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu</p> <p>9.1 Lưu thông tin thành viên vào cơ sở dữ liệu</p> <p>9.2 Thông báo thêm thành viên thành công</p> <p>9.3 Kết thúc use case</p>
----------------------------	---	---

	9. Nhấn Lưu thông tin lớp học
Alternative Flow:	<p>AF1: Dữ liệu không hợp lệ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ở bước 8.1, nhập thiếu mã số vĩnh sinh, họ tên, ngày sinh, cấp đai hoặc số điện thoại không đúng định dạng • Hệ thống hiển thị thông báo lỗi • Người dùng thực hiện lại bước 6 <p>AF2: Trùng mã số người dùng</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ở bước 9.1, hệ thống kiểm tra mã số người dùng được tạo bị trùng với người dùng đã tồn tại trên hệ thống • Hệ thống trả về thông báo lỗi và mã số người dùng bị trùng • Người dùng chỉnh sửa lại mã số cho thành viên bị trùng và quay lại bước 9
Exception conditions:	EC1: Server down

Bảng 3.3 Đặc tả use case Thêm thành viên lớp

3.2.2.3 Đặc tả use case Import thành viên bằng Excel

Use case:	Import thành viên bằng Excel	
Triggering event:	Quản lý cơ sở hoặc Chủ nhiệm CLB chọn thêm file vào mục thêm người dùng bằng file Excel trong giao diện chi tiết lớp học	
Brief description	Use case này cho phép Quản lý cơ sở hoặc Chủ nhiệm CLB vừa tạo mới người dùng và thêm người dùng được tạo này vào lớp giúp chuyển nhanh dữ liệu người dùng từ dạng Excel sang hệ thống	
Actors:	Quản lý cơ sở, Chủ nhiệm CLB	
Preconditions:	Actor đã đăng nhập thành công với tư cách quản lý ít nhất một cơ sở hoặc chủ nhiệm File Excel với đúng format	
Postconditions:	Thông tin thành viên được lưu vào hệ thống và thành viên xuất hiện trong lớp học được thêm vào	
	Actor	System

Flow of activities:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng truy cập website 2. Chọn chức năng quản lý cơ sở 3. Chọn lớp trong cơ sở bất kỳ 4. Chọn thêm file import người dùng 5. Chọn file và xác nhận 6. Nhấn thêm người dùng từ file 	<ol style="list-style-type: none"> 4.1 Hiển thị hộp thoại chỉ cho phép chọn file Excel có trên thiết bị 5.1 Hiển thị bảng xem thử chứa 5 dòng đầu tiên của file Excel 6.1 Kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu 6.2 Thông báo cập nhật thành công 6.3 Kết thúc use case
Alternative Flow:	<p>AF1: Dữ liệu không hợp lệ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tại bước 6.1, thiếu hoặc không đúng định dạng mã số vĩnh sinh, họ tên, ngày sinh, cấp đai hoặc số điện thoại không đúng định dạng. • Hệ thống trả về những người dùng thêm thất bại với mô tả lỗi của từng người dùng dưới dạng file Excel • Actor chính sửa lại file và quay lại bước 4 	
Exception conditions:	<p>EC1: Server down</p>	

Bảng 3.4 Đặc tả use case Import thành viên bằng Excel

3.2.2.4 Đặc tả use case thêm thiết bị

Use case:	Thêm thiết bị	
Triggering event:	Quản lý cơ sở hoặc Chủ nhiệm CLB chọn thêm mới một thiết bị tập luyện vào hệ thống quản lý CLB Taekwondo	
Brief description	Use case này cho phép Quản lý cơ sở hoặc Chủ nhiệm CLB nhập và lưu thông tin của thiết bị tập luyện (tên thiết bị, loại thiết bị, số lượng, tình trạng, ...) nhằm phục vụ cho việc quản lý, theo dõi và phân bổ thiết bị trong CLB Taekwondo	
Actors:	Quản lý cơ sở, Chủ nhiệm CLB	
Preconditions:	<p>Actor đã đăng nhập thành công với tư cách quản lý ít nhất một cơ sở hoặc chủ nhiệm</p> <p>Actor đã truy cập vào danh sách thiết bị của một cơ sở</p>	
Postconditions:	<p>Thông tin thiết bị mới được lưu thành công vào cơ sở dữ liệu.</p> <p>Thiết bị xuất hiện trong danh sách thiết bị của CLB.</p>	
	Actor	System

Flow of activities:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng truy cập website 2. Chọn chức năng quản lý thiết bị 3. Nhấn nút Thêm thiết bị 4. Nhập thông tin thiết bị 5. Nhấn nút Lưu 	<ol style="list-style-type: none"> 3.1 Hiển thị form nhập thông tin thiết bị 5.1 Kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu 5.2 Lưu thông tin thiết bị vào cơ sở dữ liệu 5.3 Thông báo thêm thiết bị thành công 5.4 Kết thúc use case
Alternative Flow:	<p>AF1: Dữ liệu không hợp lệ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tại bước 5.1, nếu thiếu thông tin bắt buộc hoặc dữ liệu sai định dạng • Hệ thống hiển thị thông báo lỗi • Actor chính sửa lại thông tin và quay lại bước 4 	
Exception conditions:	<p>EC1: Server down</p>	

Bảng 3.5 Đặc tả use case Thêm thiết bị

3.2.2.5 Đặc tả use case sửa thông tin thiết bị

Use case:	Sửa thông tin thiết bị
------------------	------------------------

Triggering event:	Quản lý cơ sở hoặc Chủ nhiệm CLB chọn chỉnh sửa thông tin của một thiết bị tập luyện đã tồn tại trong hệ thống.	
Brief description	<p>Use case này cho phép Quản lý cơ sở hoặc Chủ nhiệm CLB chỉnh sửa và cập nhật thông tin thiết bị tập luyện (tên thiết bị, loại thiết bị, số lượng, tình trạng, ngày nhập, ghi chú, ...) nhằm đảm bảo dữ liệu thiết bị luôn chính xác, phục vụ công tác quản lý và sử dụng thiết bị trong CLB Taekwondo.</p>	
Actors:	Quản lý cơ sở, Chủ nhiệm CLB	
Preconditions:	<p>Actor đã đăng nhập thành công với tư cách quản lý cơ sở của ít nhất một cơ sở hoặc chủ nhiệm clb.</p> <p>Actor đã truy cập vào danh sách thiết bị của một cơ sở</p> <p>Loại thiết bị cần chỉnh sửa đã tồn tại trong hệ thống</p>	
Postconditions:	<p>Thông tin thiết bị được cập nhật thành công trong cơ sở dữ liệu.</p> <p>Dữ liệu mới được hiển thị trong danh sách và chi tiết thiết bị.</p>	
	Actor	System

Flow of activities:	1. Người dùng truy cập website 2. Chọn chức năng quản lý thiết bị 3. Chọn thiết bị cần chỉnh sửa 4. Nhấn nút Sửa 5. Chính sửa các thông tin cần thay đổi 6. Nhấn nút Cập nhật.	4.1 Hiển thị form thông tin thiết bị hiện tại 6.1 Kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu 6.2 Cập nhật thông tin thiết bị vào cơ sở dữ liệu 6.3 Thông báo cập nhật thành công 6.4 Kết thúc use case
Alternative Flow:	AF1: Dữ liệu không hợp lệ <ul style="list-style-type: none"> • Tại bước 5.1, nếu thiếu thông tin bắt buộc hoặc dữ liệu sai định dạng • Hệ thống hiển thị thông báo lỗi • Actor chỉnh sửa lại thông tin và quay lại bước 4 	
Exception conditions:	EC1: Server down	

Bảng 3.6 Đặc tả use case Sửa thông tin thiết bị

3.2.2.6 Đặc tả use case đăng bài viết

Use case:	Đăng bài viết
------------------	---------------

Triggering event:	Chủ nhiệm CLB vào trang quản lý website và chọn mục bài viết	
Brief description	Use case này cho phép Chủ nhiệm CLB tạo và đăng tải bài viết (tin tức, thông báo, hoạt động, lịch thi, sự kiện, ...) nhằm cung cấp thông tin kịp thời cho học viên, HLV và phụ huynh.	
Actors:	Chủ nhiệm CLB.	
Preconditions:	Actor đã đăng nhập thành công với tư cách chủ nhiệm.	
Postconditions:	<p>Bài viết mới được lưu thành công vào cơ sở dữ liệu.</p> <p>Bài viết được hiển thị trên website CLB.</p>	
Flow of activities:	Actor	System
	1. Người dùng truy cập website 2. Chọn chức năng quản lý bài viết 3. Nhấn nút Đăng bài viết 4. Nhập thông tin bài viết 5. Nhấn nút Lưu	3.1 Hiển thị form tạo bài viết 5.1 Kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu 5.2 Lưu thông tin bài viết vào cơ sở dữ liệu 5.3 Thông báo thêm bài viết thành công 5.4 Kết thúc use case

Alternative Flow:	<p>AF1: Dữ liệu không hợp lệ</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tại bước 5.1, nếu thiếu thông tin bắt buộc hoặc dữ liệu sai định dạng • Hệ thống hiển thị thông báo lỗi • Actor chính sửa lại thông tin và quay lại bước 4
Exception conditions:	EC1: Server down

Bảng 3.7 Đặc tả use case Đăng bài viết

3.2.2.7 Đặc tả use case thêm buổi học hàng loạt

Use case:	Thêm buổi học hàng loạt
Triggering event:	Quản lý cơ sở hoặc Chủ nhiệm CLB vào trang quản lý buổi học và nhấn thêm buổi học hàng loạt
Brief description	Use case này cho phép Quản lý cơ sở hoặc Chủ nhiệm CLB tạo hàng loạt buổi học dựa trên các tham số như lớp học, huấn luyện viên, khung giờ, ngày bắt đầu – ngày kết thúc và tần suất lặp, giúp tiết kiệm thời gian và đảm bảo lịch học nhất quán.
Actors:	Quản lý cơ sở, Chủ nhiệm CLB
Preconditions:	Actor đã đăng nhập thành công với tư cách quản lý cơ sở hoặc chủ nhiệm.

	Lớp học và huấn luyện viên đã tồn tại trong hệ thống					
Postconditions:	Nhiều buổi học được tạo thành công trong cơ sở dữ liệu. Các buổi học mới xuất hiện trong lịch học của CLB.					
Flow of activities:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Actor</th> <th>System</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> 1. Người dùng truy cập website 2. Chọn quản lý buổi học 3. Nhấn nút Thêm buổi học hàng loạt 4. Nhập thông tin chung 5. Chọn khoảng thời gian các buổi muốn tạo 7. Nhấn nút Tạo buổi học </td><td> 3.1 Hiển thị form cấu hình tạo buổi học hàng loạt 7.1 Kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu 7.2 Tạo danh sách các buổi học 7.3 Lưu các buổi học vào cơ sở dữ liệu 7.4 Thông báo tạo buổi học thành công 7.5 Kết thúc use case </td></tr> </tbody> </table>	Actor	System	1. Người dùng truy cập website 2. Chọn quản lý buổi học 3. Nhấn nút Thêm buổi học hàng loạt 4. Nhập thông tin chung 5. Chọn khoảng thời gian các buổi muốn tạo 7. Nhấn nút Tạo buổi học	3.1 Hiển thị form cấu hình tạo buổi học hàng loạt 7.1 Kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu 7.2 Tạo danh sách các buổi học 7.3 Lưu các buổi học vào cơ sở dữ liệu 7.4 Thông báo tạo buổi học thành công 7.5 Kết thúc use case	
Actor	System					
1. Người dùng truy cập website 2. Chọn quản lý buổi học 3. Nhấn nút Thêm buổi học hàng loạt 4. Nhập thông tin chung 5. Chọn khoảng thời gian các buổi muốn tạo 7. Nhấn nút Tạo buổi học	3.1 Hiển thị form cấu hình tạo buổi học hàng loạt 7.1 Kiểm tra tính hợp lệ của dữ liệu 7.2 Tạo danh sách các buổi học 7.3 Lưu các buổi học vào cơ sở dữ liệu 7.4 Thông báo tạo buổi học thành công 7.5 Kết thúc use case					
Alternative Flow:	AF1: Dữ liệu không hợp lệ <ul style="list-style-type: none"> ● Tại bước 7.1, nếu thiếu thông tin bắt buộc hoặc dữ liệu sai định dạng ● Hệ thống hiển thị thông báo lỗi ● Quay lại bước 4 					

Exception conditions:	EC1: Server down
------------------------------	------------------

Bảng 3.8 Đặc tả use case Thêm buổi học hàng loạt

3.2.2.8 Đặc tả use case Check-in buổi học

Use case:	Check-in buổi học
Triggering event:	Huấn luyện viên (HLV) hoặc Hướng dẫn viên thực hiện check-in
Brief description	Use case này cho phép HLV hoặc HLV check-in buổi học. Thông tin check-in được lưu lại để phục vụ quản lý ca làm việc, thống kê và báo cáo hoạt động đào tạo của CLB Taekwondo.
Actors:	Huấn luyện viên, hướng dẫn viên
Preconditions:	<p>Actor đã đăng nhập thành công với tư cách HLV hoặc HDV.</p> <p>Actor phải được đăng ký vào buổi học với trạng thái xác nhận dạy buổi học</p> <p>Buổi học tồn tại và có trạng thái khác Đã hủy.</p> <p>Thiết bị check-in có bật định vị (GPS).</p> <p>Thời gian hiện tại nằm trong khoảng cho phép check-in.</p>

Postconditions:	<p>Thông tin check-in (thời gian, vị trí, trạng thái đúng giờ/trễ) được lưu vào cơ sở dữ liệu</p> <p>Trạng thái buổi học được cập nhật (đã check-in / đang diễn ra)</p>	
Flow of activities:	Actor	System
	1. Người dùng truy cập website 2. Xem lịch dạy 3. Nhấn nút check-in buổi học cần check-in	3.1 Lấy vị trí hiện tại của actor 3.2 So sánh vị trí với địa điểm buổi học 3.3 Kiểm tra thời gian check-in 3.4 Hiển thị kết quả kiểm tra (đúng giờ / trễ)
Alternative Flow:	<p>AF1: Check-in ngoài phạm vi cho phép</p> <ul style="list-style-type: none"> Tại bước 3.2, nếu khoảng cách từ vị trí hiện tại đến địa điểm buổi học lớn hơn giới hạn cho phép Hiển thị thông báo "<i>Bạn đang ở quá xa để check-in</i>" Use case kết thúc <p>AF1: Check-in ngoài thời gian cho phép</p> <ul style="list-style-type: none"> Tại bước 3.3, nếu thời gian bấm nút check-in không phải thời gian cho phép để check-in Không cho phép check-in Use case kết thúc 	

Exception conditions:	EC1: Server down EC2: Không lấy được vị trí của thiết bị (GPS tắt): yêu cầu bật định vị và kết thúc use case.
------------------------------	--

Bảng 3.9 Đặc tả use case Check-in

3.2.2.9 Đặc tả use case báo cáo buổi học

Use case:	Báo cáo buổi học
Triggering event:	Huấn luyện viên (HLV) hoặc Hướng dẫn viên (HDV) nhập thông tin báo cáo vào buổi học
Brief description	Use case này cho phép HLV hoặc HDV lập báo cáo buổi học, bao gồm nội dung giảng dạy, link video record buổi học. Dữ liệu báo cáo được lưu trữ để phục vụ công tác quản lý, đánh giá chất lượng đào tạo và thống kê hoạt động của CLB Taekwondo.
Actors:	Huấn luyện viên, hướng dẫn viên
Preconditions:	Actor đã đăng nhập thành công với tư cách HLV hoặc HDV . HLV hoặc HDV đã check-in, buổi học tồn tại và có trạng thái Done.
Postconditions:	Báo cáo buổi học được lưu thành công vào cơ sở dữ liệu. Dữ liệu báo cáo phục vụ cho thống kê và đánh giá.

Flow of activities:	Actor	System
	1. Người dùng truy cập website 2. Xem lịch dạy 3. Chọn buổi học cần báo cáo. 4. Nhập nội dung báo cáo. 5. Nhấn nút Lưu.	4.1 Kiểm tra trạng thái check-in. 4.2 Hiển thị form báo cáo 5.1 Kiểm tra tính hợp lệ dữ liệu. 5.2 Lưu báo cáo buổi học. 5.3 Kết thúc use case
Alternative Flow:	AF1: Dữ liệu không hợp lệ <ul style="list-style-type: none"> Tại bước 5, nếu nội dung báo cáo không hợp lệ. Hiển thị thông báo lỗi. Quay lại bước 4. AF1: Check-in ngoài thời gian cho phép <ul style="list-style-type: none"> Tại bước 3.3, nếu thời gian bấm nút check-in không phải thời gian cho phép để check-in Không cho phép check-in Use case kết thúc 	
Exception conditions:	EC1: Server down	

Bảng 3.10 Đặc tả use case Báo cáo buổi học

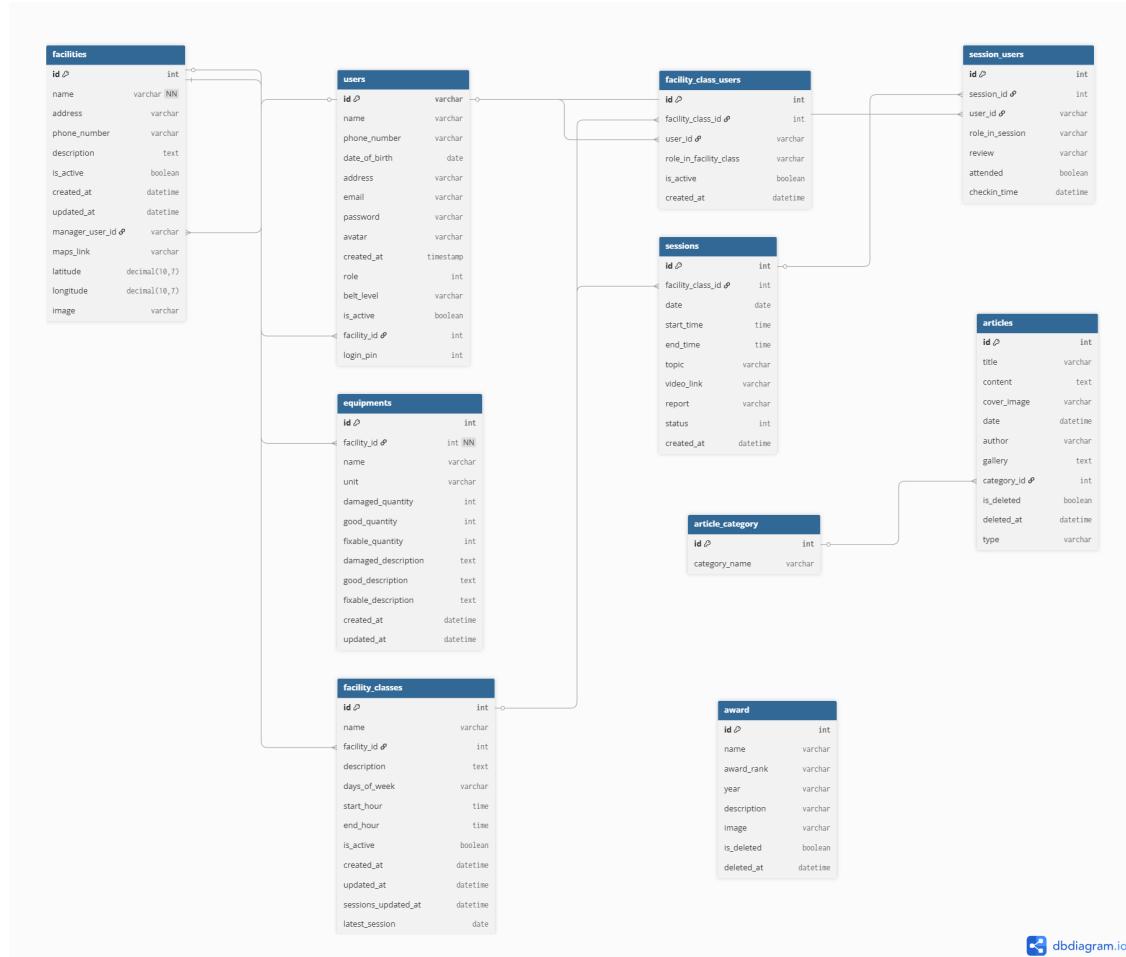
3.2.2.10 Đặc tả use case chat với OrcaKnow

Tên use case:	Chat với OrcaKnow	
Triggering event:	Khách hàng hoặc học viên mở chức năng chat trên website và muốn hỏi thông tin về CLB Taekwondo.	
Brief description	Use case này cho phép người dùng chat với AI OrcaKnow. Khi người dùng gửi câu hỏi, hệ thống gọi đến ứng dụng Python bên ngoài để xử lý và trả về câu trả lời dựa trên dữ liệu CLB đã được nạp trước.	
Actors:	Tất cả người dùng truy cập website	
Preconditions:	<p>Ứng dụng Python đang chạy và có thể trả lời câu hỏi AI.</p> <p>Dữ liệu CLB đã được nạp trước vào AI (embedding / knowledge base).</p>	
Postconditions:	Người dùng nhận được câu trả lời từ OrcaKnow.	
	Actor	System

Flow of activities:	1. Truy cập chức năng Chat với OrcaKnow 2. Nhập câu hỏi và nhấn gửi 3. Actor có thể tiếp tục gửi câu hỏi khác	2.1 Gửi yêu cầu đến ứng dụng Python qua API 2.2 Python nhận câu hỏi, xử lý 2.3 Python trả về câu trả lời 2.4 Hiển thị câu trả lời trên giao diện chat
Alternative Flow:	AF1: Câu hỏi ngoài phạm vi dữ liệu CLB <ul style="list-style-type: none"> AI trả về câu trả lời “Xin lỗi, tôi không có thông tin về câu hỏi này” Tại bước 2.2, nếu câu hỏi ngoài phạm vi mà AI được học AI trả về câu trả lời “<i>Xin lỗi, tôi không có thông tin về câu hỏi này</i>” 	
Exception conditions:	EC1: Server down EC2: AI quá tải <ul style="list-style-type: none"> AI trả về câu trả lời “<i>Xin lỗi, tôi không có thông tin về câu hỏi này</i>” AI trả về câu trả lời “Xin lỗi, tôi không có thông tin về câu hỏi này” Quay lại bước 2 	

Bảng 3.11 Đặc tả use case Chat với OrcaKnow

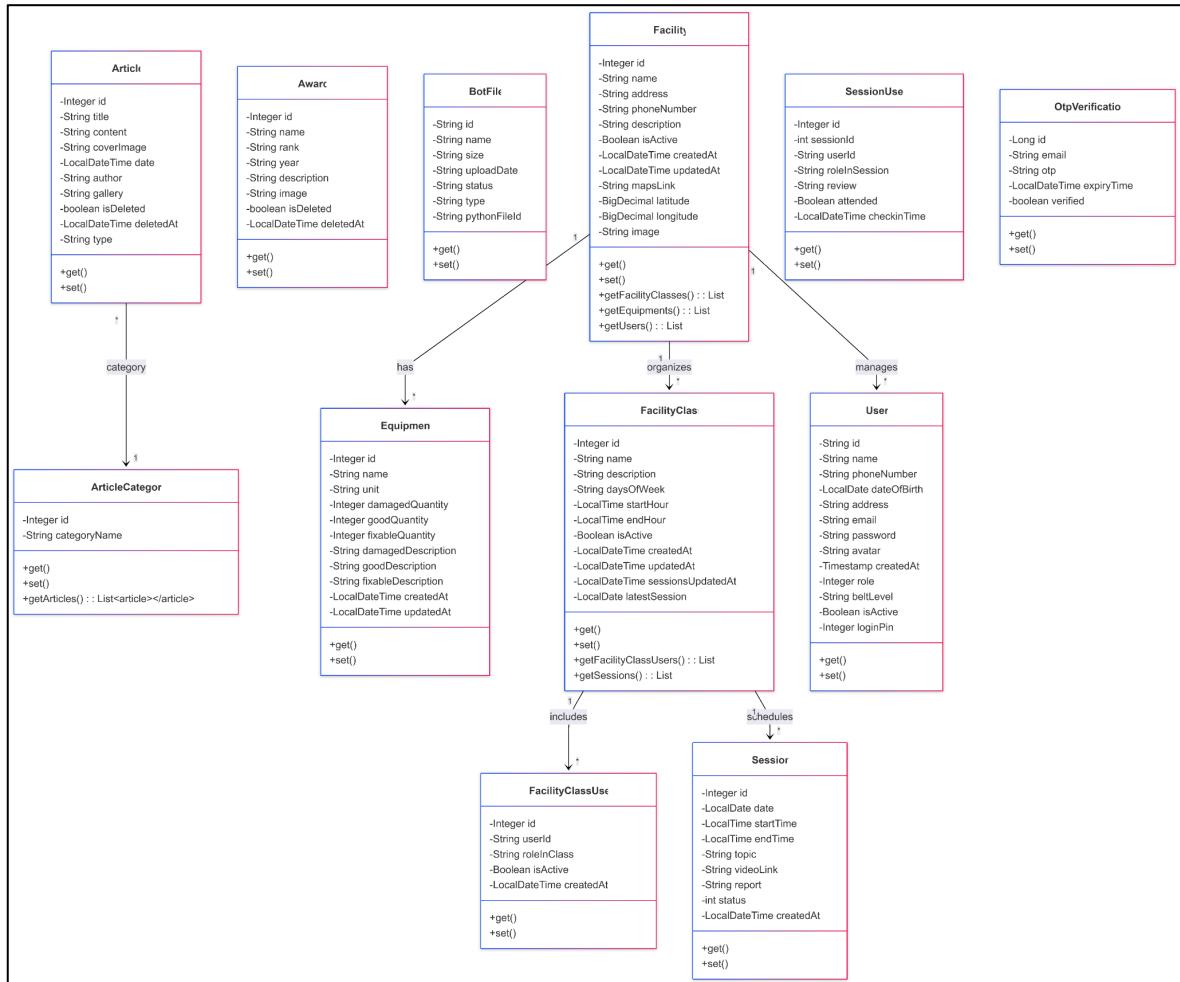
3.3 Sơ đồ Quan hệ thực thể (ERD)



Hình 3.2 Sơ đồ quan hệ thực thể

Sơ đồ ERD mô tả cấu trúc cơ sở dữ liệu của một hệ thống quản lý hoạt động của CLB Taekwondo Hỗ Kinh. Hệ thống này bao gồm các bảng dữ liệu chính như facilities (cơ sở), users (người dùng), equipments (thiết bị), facility_classes (lớp học), sessions (buổi học), articles (bài viết) và các bảng liên kết như facility_class_users, session_users.

3.4 Sơ đồ lớp



Hình 3.3 Sơ đồ lớp

Sơ đồ lớp mô tả kiến trúc hướng đối tượng của hệ thống quản lý câu lạc bộ võ thuật Hổ Kinh, với các lớp đại diện cho thực thể chính trong hoạt động vận hành CLB. Mỗi lớp chứa các thuộc tính và phương thức đặc trưng, đồng thời thể hiện mối quan hệ giữa các đối tượng trong hệ thống.

- Lớp Facility đại diện cho một cơ sở huấn luyện, có thể quản lý nhiều lớp học (FacilityClass), nhiều thiết bị (Equipment), và nhiều người dùng (User).
- Lớp User mô tả thông tin cá nhân của học viên hoặc huấn luyện viên, có liên kết đến cơ sở và có thể tham gia nhiều lớp học hoặc buổi tập.

- Lớp Equipment quản lý thiết bị tại cơ sở, phân loại theo tình trạng sử dụng (tốt, hỏng, có thể sửa).
- Lớp FacilityClass đại diện cho một lớp học cụ thể tại cơ sở, có lịch học, mô tả, trạng thái hoạt động và danh sách học viên.
- Lớp FacilityClassUser thể hiện mối quan hệ giữa người dùng và lớp học, bao gồm vai trò và trạng thái tham gia.
- Lớp Session là các buổi học cụ thể thuộc lớp học, có thông tin về thời gian, chủ đề, video và báo cáo.
- Lớp SessionUser ghi nhận sự tham gia của người dùng trong từng buổi học, bao gồm vai trò, đánh giá và thời gian điểm danh.
- Lớp Article và ArticleCategory phục vụ cho việc đăng tải nội dung truyền thông, tài liệu chuyên môn hoặc tin tức liên quan đến CLB.
- Lớp Award lưu trữ thông tin về các giải thưởng, danh hiệu mà cơ sở đạt được.

3.5 Đặc tả cơ sở dữ liệu

Phần này trình bày việc phân tích và thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống quản lý CLB Taekwondo. Cơ sở dữ liệu được xây dựng nhằm lưu trữ, quản lý và khai thác hiệu quả các thông tin liên quan đến học viên, huấn luyện viên, buổi học, thiết bị, bài viết và các hoạt động nghiệp vụ khác của CLB.

Trong hệ thống, mỗi đối tượng nghiệp vụ được xây dựng dưới dạng Model trong Spring Boot. Các model này được ánh xạ trực tiếp tới các bảng trong cơ sở dữ liệu thông qua JPA/Hibernate, sử dụng các annotation như @Entity, @Table, @Id, @OneToMany, @ManyToOne... Việc ánh xạ này giúp hệ thống quản lý dữ liệu theo hướng đối tượng, đồng thời đảm bảo tính nhất quán giữa tầng nghiệp vụ và tầng lưu trữ dữ liệu.

Cơ sở dữ liệu được triển khai trên hệ quản trị MySQL, trong đó cấu trúc bảng, kiểu dữ liệu và các ràng buộc được sinh tự động hoặc đồng bộ dựa trên các model của hệ thống. Thông qua cơ chế ORM của Spring Boot, các kiểu dữ liệu trong model

được chuyển đổi tương ứng sang các kiểu dữ liệu trong MySQL, giúp giảm thiểu việc thao tác SQL thủ công và hạn chế lỗi trong quá trình phát triển.

3.5.1 Người dùng (User)

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
id	VARCHAR(100)	PK
name	VARCHAR(100)	
phone_number	VARCHAR(10)	
date_of_birth	DATE	
address	VARCHAR(255)	
email	VARCHAR(100)	
password	VARCHAR(100)	
avatar	VARCHAR(255)	
created_at	TIMESTAMP	
role	INT	
belt_level	VARCHAR(100)	
is_active	BOOLEAN	
facility_id	BIGINT	FK → facility(id)
login_pin	INT	

Bảng 3.12 Bảng User

Bảng users lưu trữ thông tin tất cả người dùng của hệ thống CLB Taekwondo, bao gồm các vai trò như Chủ nhiệm CLB, Quản lý cơ sở, Huấn luyện viên, Hướng dẫn viên và Học viên. Bảng này đồng thời phục vụ cho chức năng xác thực và phân quyền truy cập hệ thống.

3.5.2 Danh mục bài viết (ArticleCategory)

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
id	INT	PK
categoryName	VARCHAR(255)	

Bảng 3.13 Bảng ArticleCategory

Bảng ArticleCategory lưu trữ thông tin về các danh mục của các bài viết trong hệ thống CLB Taekwondo. Việc phân loại này giúp quản lý, tra cứu, lọc và thống kê các bài viết, tin tức hoặc giải thưởng theo từng loại một cách hiệu quả.

3.5.3 Giải thưởng (Award)

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc / Ghi chú
id	INT	PK
title	VARCHAR(255)	
content	TEXT	
cover_image	VARCHAR(255)	
date	DATETIME	
author	VARCHAR(255)	
gallery	TEXT	
category_id	INT	FK → article_category(id)
isDeleted	BOOL (TINYINT(1))	
deletedAt	DATETIME	
type	VARCHAR(100)	

Bảng 3.14 Bảng Award

Bảng Award lưu trữ thông tin về các giải thưởng trong hệ thống CLB Taekwondo. Bảng này cho phép quản lý chi tiết từng giải thưởng, bao gồm tiêu đề, nội dung, hình ảnh, tác giả, thời gian và phân loại theo danh mục. Thông tin này phục vụ hiển thị trên website, báo cáo và thống kê giải thưởng.

3.5.4 Bài viết (Article)

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
id	INT	PK
title	VARCHAR(255)	
content	TEXT	
cover_image	VARCHAR(255)	
date	DATETIME	
author	VARCHAR(255)	
gallery	TEXT	
category_id	INT	FK → article_category(id)
isDeleted	BOOL	
deletedAt	DATETIME	
type	VARCHAR(100)	

Bảng 3.15 Bảng Article

Bảng Article lưu trữ thông tin các bài viết trong hệ thống CLB Taekwondo, bao gồm tin tức, thông báo, hướng dẫn, hay các loại bài viết khác.

3.5.5 Cơ sở (Facility)

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
id	INT	PK
name	VARCHAR(200)	
address	VARCHAR(400)	
phoneNumber	VARCHAR(10)	
description	TEXT	
is_active	BOOL	
created_at	DATETIME	
updated_at	DATETIME	
manager_user_id	INT	FK → users(id)
maps_link	VARCHAR(1000)	
latitude	DECIMAL(10,7)	
longitude	DECIMAL(10,7)	
image	VARCHAR(255)	

Bảng 3.16 Bảng Facility

Bảng Facility lưu trữ thông tin về các cơ sở tập luyện của CLB Taekwondo. Bảng này quản lý dữ liệu cơ bản của từng cơ sở như tên, địa chỉ, số điện thoại, người quản lý, vị trí địa lý, hình ảnh và trạng thái hoạt động. Thông tin này phục vụ cho việc quản lý cơ sở, phân công HLV/HDV và hiển thị trên website hoặc bản đồ.

3.5.6 Thiết bị (Equipment)

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
id	INT	PK
facility_id	INT	FK → facilities(id)
name	VARCHAR(255)	
unit	VARCHAR(30)	
damagedQuantity	INT	
goodQuantity	INT	
fixableQuantity	INT	
damagedDescription	TEXT	
goodDescription	TEXT	
fixableDescription	TEXT	
created_at	DATETIME	
updated_at	DATETIME	

Bảng 3.17 Bảng Equipment

Bảng Equipment lưu trữ thông tin về các thiết bị tập luyện tại các cơ sở của CLB Taekwondo. Bảng này giúp quản lý số lượng, tình trạng, mô tả chi tiết của từng thiết bị và hỗ trợ thống kê, báo cáo tình trạng thiết bị trong quá trình vận hành.

3.5.7 Lớp học (FacilityClass)

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
id	INT	PK
name	VARCHAR(100)	
facility_id	INT	FK → facilities(id)
description	TEXT	
days_of_week	VARCHAR(20)	
start_hour	TIME	
end_hour	TIME	
is_active	BOOL	
created_at	DATETIME	
updated_at	DATETIME	
sessions_updated_at	DATETIME	
latest_session	DATE	

Bảng 3.18 Bảng FacilityClass

Bảng FacilityClass lưu trữ thông tin về các lớp học tại các cơ sở của CLB Taekwondo. Bảng này quản lý tên lớp, cơ sở thuộc về, lịch học, thời gian bắt đầu/kết thúc, trạng thái hoạt động và các thông tin liên quan đến buổi học mới nhất. Thông tin này phục vụ việc quản lý lịch học, phân công HLV/HDV và lập báo cáo buổi học.

3.5.8 Người dùng trong lớp học (FacilityClassUser)

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
id	INT	PK
facility_class_id	INT	FK → facility_classes(id)
user_id	VARCHAR(100)	
role_in_facility_class	VARCHAR(50)	
is_active	BOOL	
created_at	DATETIME	

Bảng 3.19 Bảng FacilityClassUser

Bảng FacilityClassUser lưu trữ thông tin các người dùng tham gia trong từng lớp học của CLB Taekwondo, bao gồm học viên, huấn luyện viên hoặc hướng dẫn viên. Bảng này quản lý vai trò của từng người trong lớp học, trạng thái hoạt động và thời điểm tham gia. Thông tin này phục vụ cho việc phân quyền, quản lý lớp học và báo cáo buổi học.

3.5.9 Buổi học (Session)

Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
id	INT	PK
facility_class_id	INT	FK → facility_classes(id)
date	DATE	
start_time	TIME	
end_time	TIME	
topic	VARCHAR(255)	
video_link	VARCHAR(500)	
report	VARCHAR(500)	
status	INT	
created_at	DATETIME	

Bảng 3.20 Bảng Session

Bảng Session lưu trữ thông tin các buổi học trong từng lớp học của CLB Taekwondo. Bảng này quản lý ngày giờ, chủ đề, video liên quan, báo cáo và trạng thái buổi học, phục vụ cho việc theo dõi lịch học, check-in, đánh giá và báo cáo kết quả buổi học.

3.5.10 Người dùng trong buổi học (SessionUser)

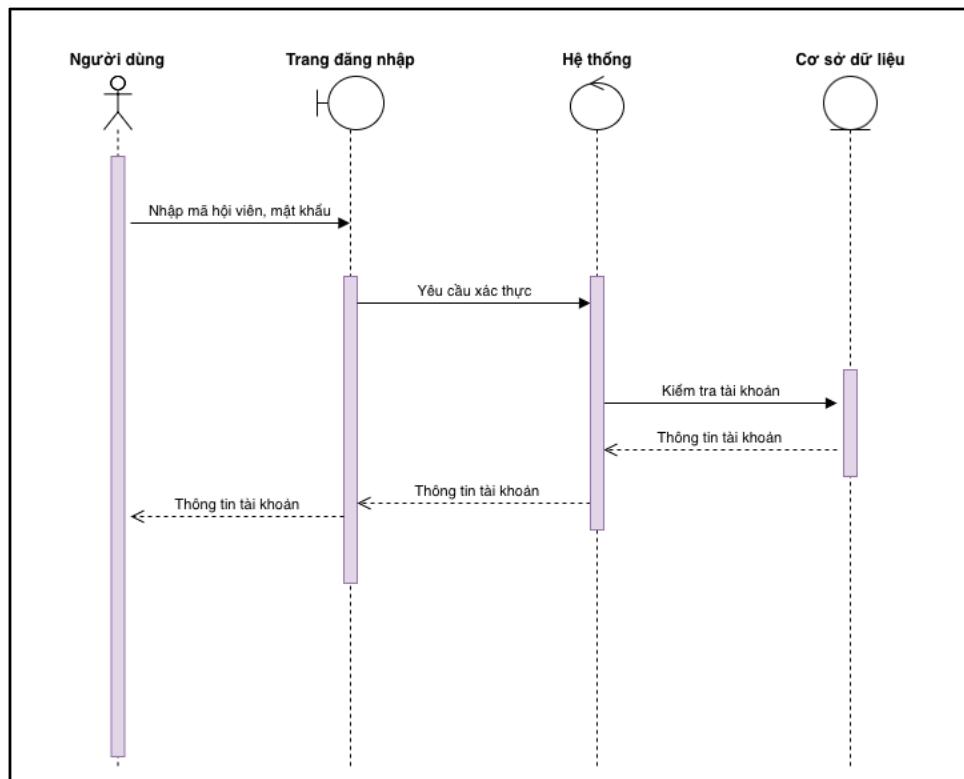
Tên cột	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc
id	INT	PK
facility_class_id	INT	FK → facility_classes(id)
date	DATE	
start_time	TIME	
end_time	TIME	
topic	VARCHAR(255)	
video_link	VARCHAR(500)	
report	VARCHAR(500)	
status	INT	
created_at	DATETIME	

Bảng 3.21 Bảng SessionUser

Bảng SessionUser lưu trữ thông tin người dùng tham gia từng buổi học trong CLB Taekwondo, bao gồm học viên, huấn luyện viên hoặc hướng dẫn viên. Bảng này quản lý vai trò, trạng thái tham gia và thời điểm tham gia, phục vụ cho việc check-in, theo dõi attendance và lập báo cáo buổi học.

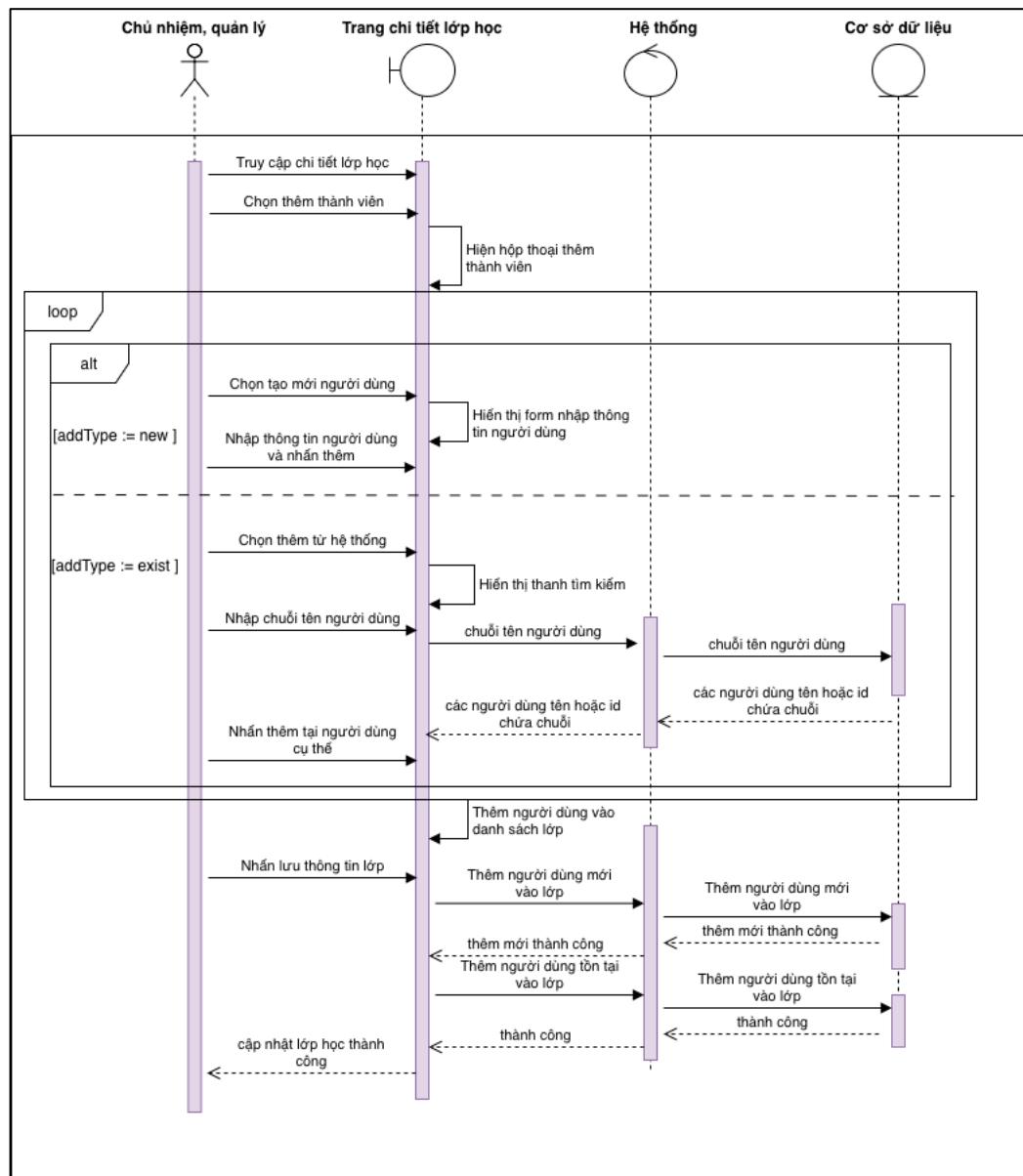
3.6 Sơ đồ tuần tự

3.6.1 Sơ đồ tuần tự chức năng đăng nhập



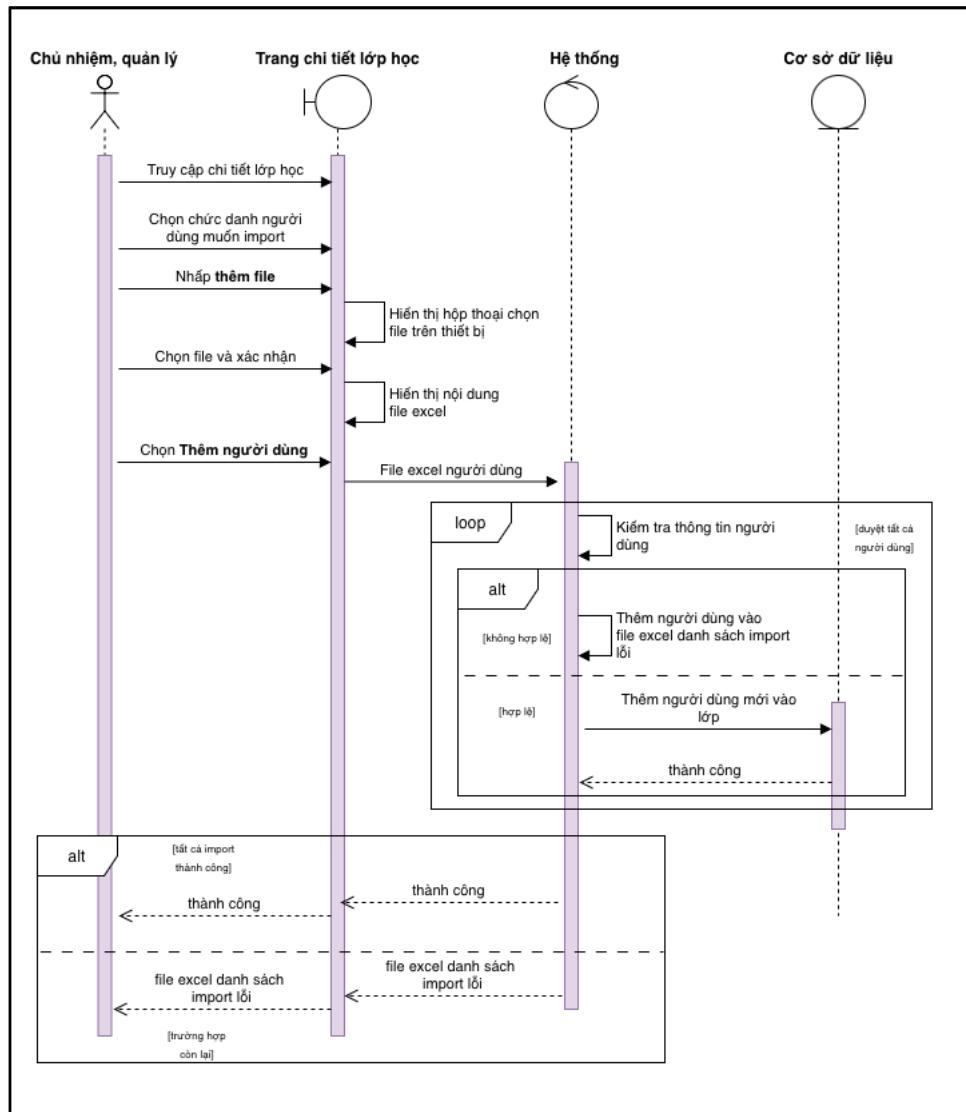
Hình 3.4 Sơ đồ tuần tự chức năng Đăng nhập

3.6.2 Sơ đồ tuần tự chức năng thêm thành viên lớp



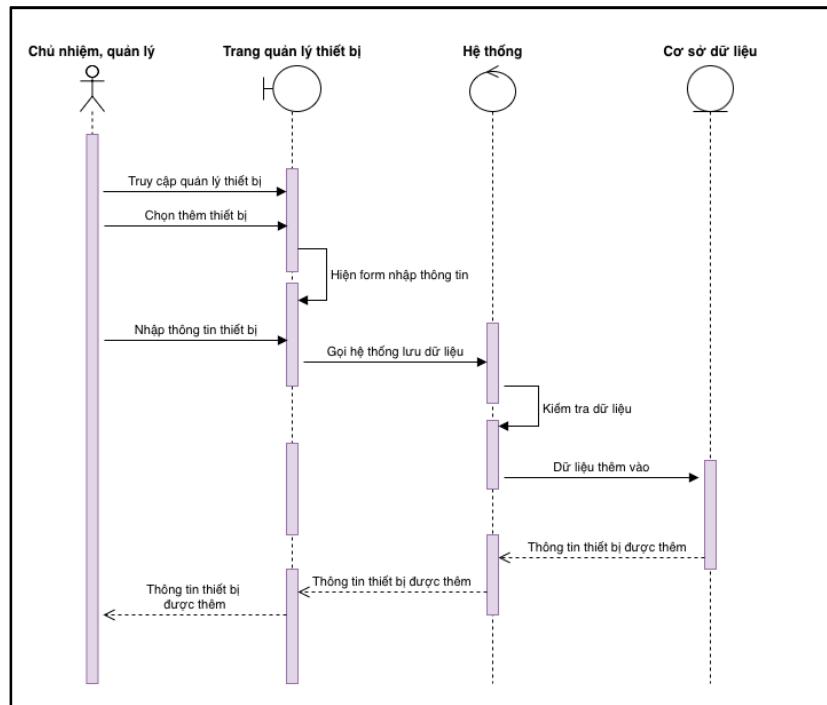
Hình 3.5 Sơ đồ tuần tự chức năng Thêm thành viên lớp

3.6.3 Sơ đồ tuần tự chức năng import thành viên bằng Excel



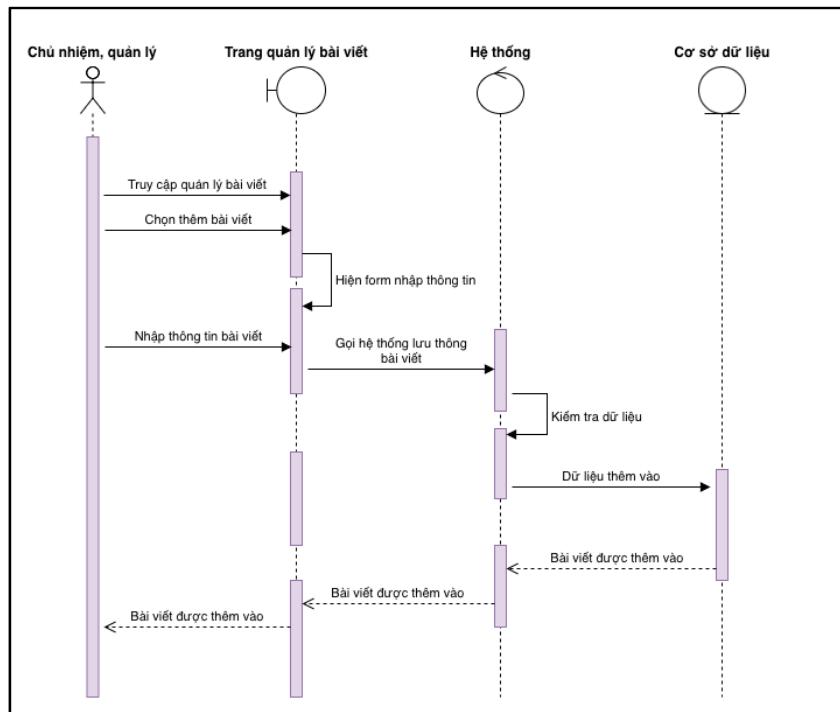
Hình 3.6 Sơ đồ tuần tự chức năng Import thành viên bằng Excel

3.6.4 Sơ đồ tuần tự chức năng thêm thiết bị



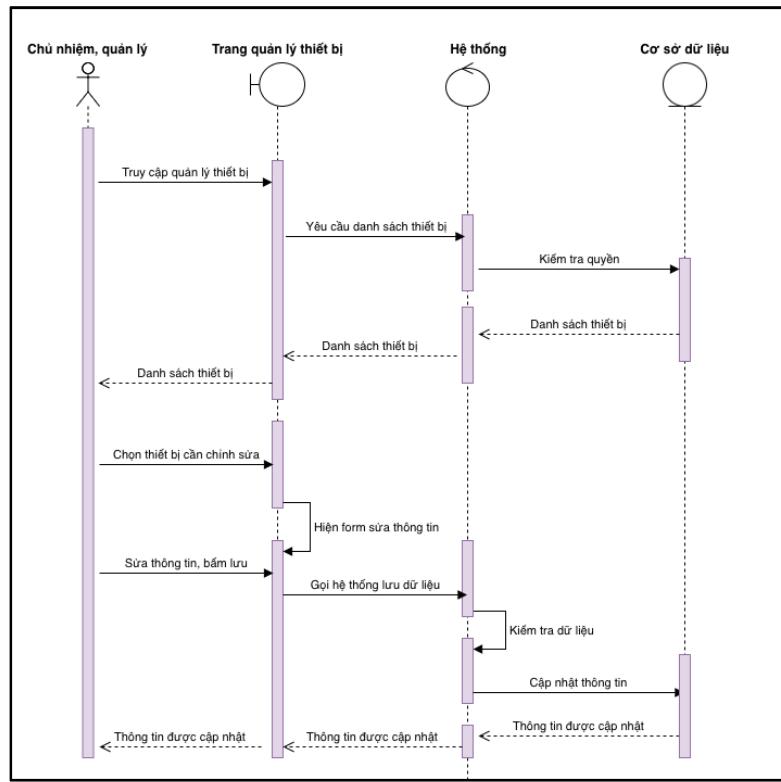
Hình 3.7 Sơ đồ tuần tự chức năng Thêm thiết bị

3.6.5 Sơ đồ tuần tự chức năng đăng bài viết



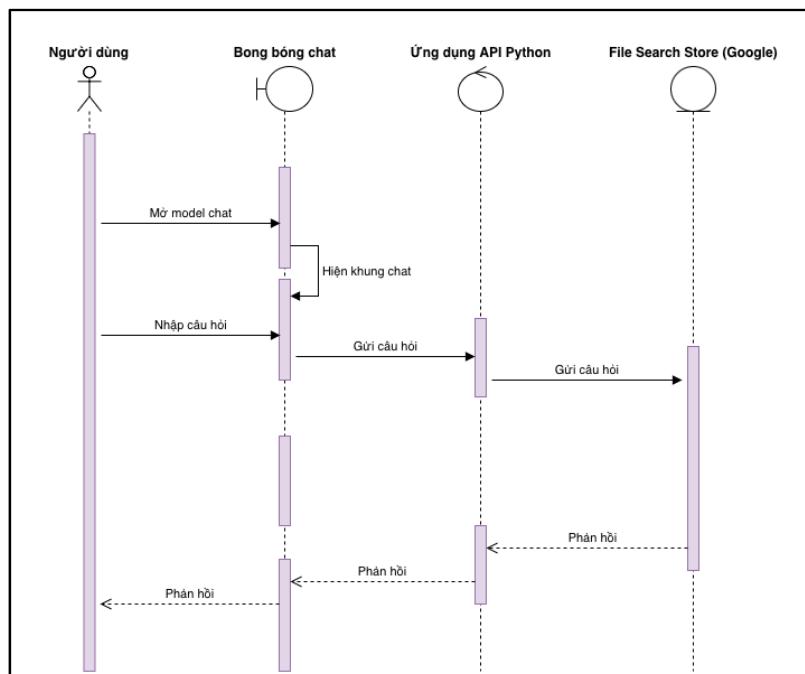
Hình 3.8 Sơ đồ tuần tự chức năng Đăng bài viết

3.6.6 Sơ đồ tuần tự chức năng sửa thông tin thiết bị



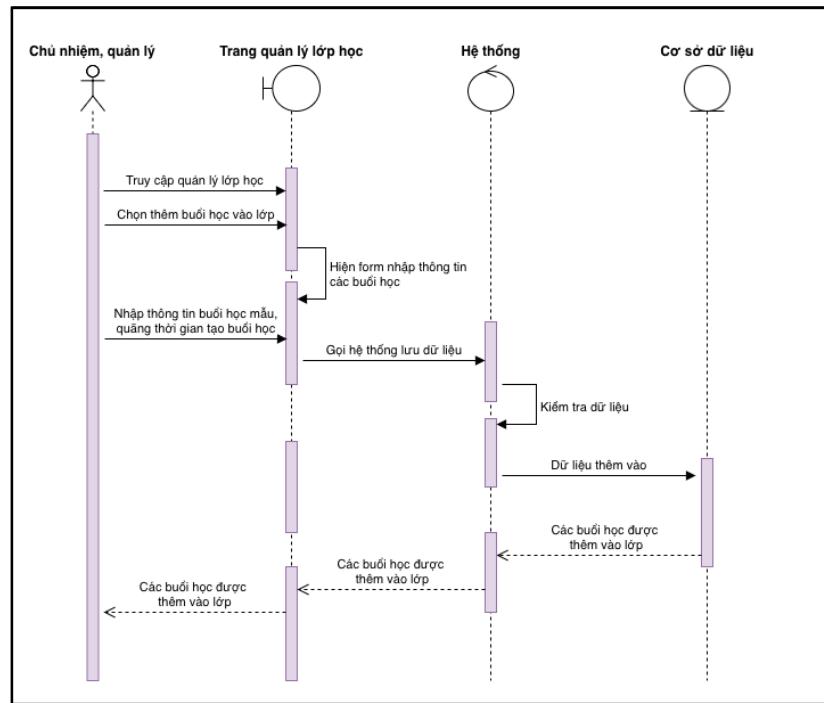
Hình 3.9 Sơ đồ tuần tự chức năng Sửa thông tin thiết bị

3.6.7 Sơ đồ tuần tự chức năng chat với OrcaKnow



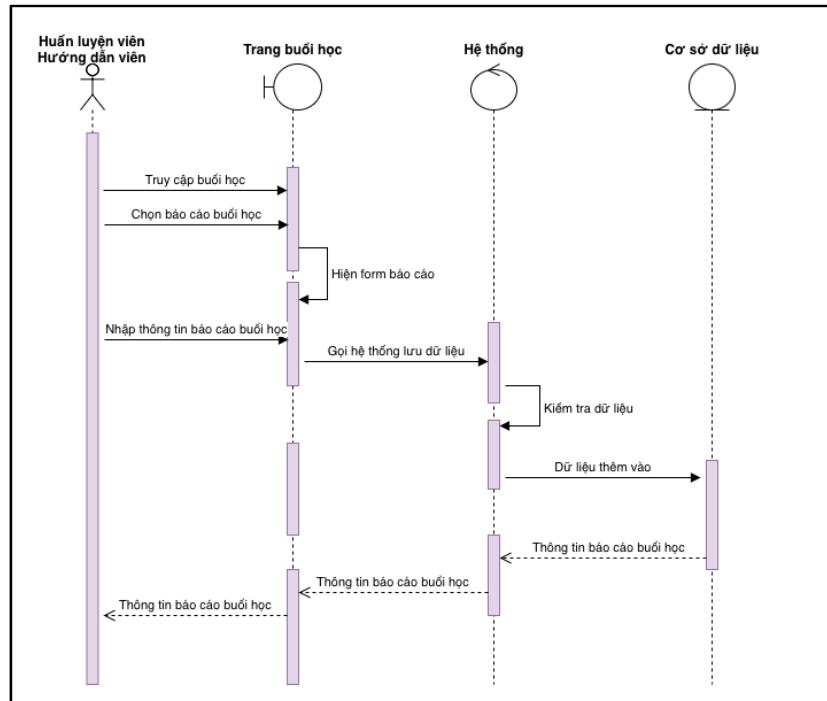
Hình 3.10 Sơ đồ tuần tự chức năng Chat với OrcaKnow

3.6.8 Sơ đồ tuần tự chức năng thêm buổi học hàng loạt



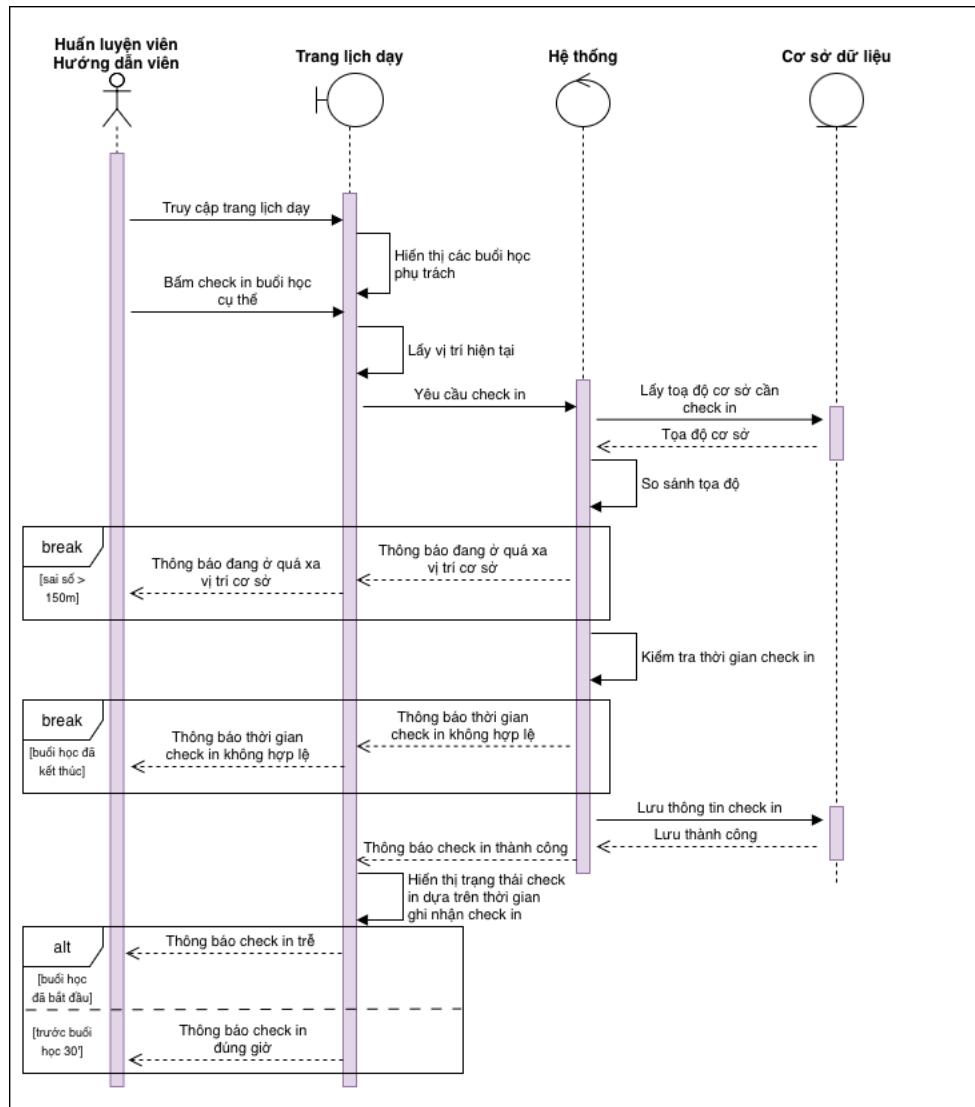
Hình 3.11 Sơ đồ tuần tự chức năng Thêm buổi học hàng loạt

3.6.9 Sơ đồ tuần tự chức năng báo cáo buổi học



Hình 3.12 Sơ đồ tuần tự chức năng Báo cáo buổi học

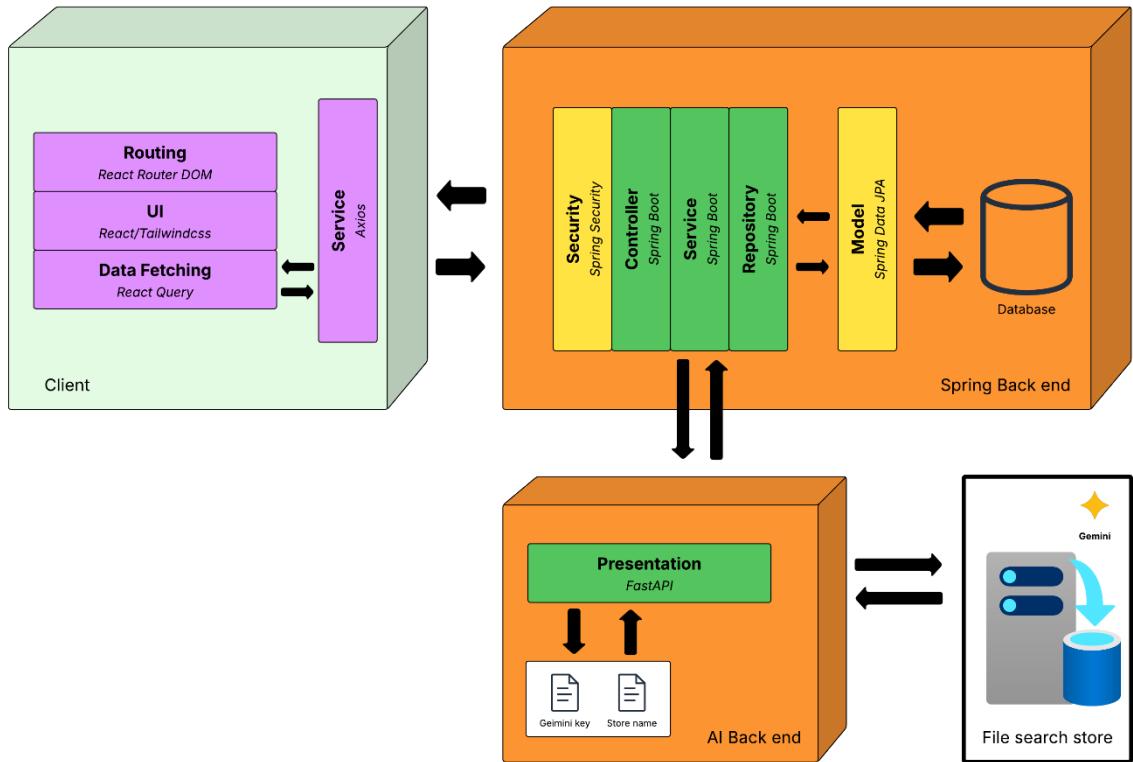
3.6.10 Sơ đồ tuần tự chức năng Check-in



Hình 3.13 Sơ đồ tuần tự chức năng Check-in

CHƯƠNG 4. HIỆN THỰC ÚNG DỤNG

4.1 Mô hình kiến trúc



Hình 4.1 Sơ đồ kiến trúc hệ thống

Hệ thống được thiết kế theo mô hình kiến trúc phân lớp, bao gồm bốn thành phần chính: Client, Spring Backend, AI Backend, và File Search Store. Mỗi thành phần đảm nhiệm một vai trò riêng biệt trong quá trình vận hành và tương tác của hệ thống, đảm bảo tính mở rộng, bảo mật và hiệu suất xử lý.

Thành phần Client được xây dựng bằng thư viện React, kết hợp với TailwindCSS để tối ưu hóa trải nghiệm người dùng. Kiến trúc phía client bao gồm:

- Routing Layer: Sử dụng React Router DOM để điều hướng giữa các trang.
- UI Layer: Thiết kế giao diện người dùng với tính linh hoạt cao, đảm bảo khả năng tương tác trực quan.

- Data Fetching Layer: Tích hợp React Query nhằm quản lý trạng thái dữ liệu, cache và đồng bộ hóa với backend.
- Service Layer: Sử dụng Axios để thực hiện các yêu cầu HTTP đến backend.^[8]

Phần backend sử dụng Spring Boot làm nền tảng chính, kết hợp với Spring Security để đảm bảo an toàn hệ thống. Các lớp chức năng bao gồm^[9]:

- Security Layer: Quản lý xác thực và phân quyền người dùng.
- Controller Layer: Tiếp nhận và xử lý các yêu cầu từ phía client.
- Service Layer: Chứa logic nghiệp vụ cốt lõi của hệ thống.
- Repository Layer: Tương tác với cơ sở dữ liệu thông qua Spring Data JPA.
- Model Layer: Định nghĩa các thực thể dữ liệu và ánh xạ với bảng trong cơ sở dữ liệu.

Thành phần AI Backend được triển khai bằng FastAPI, đóng vai trò xử lý các tác vụ liên quan đến trí tuệ nhân tạo. Cấu trúc bao gồm:

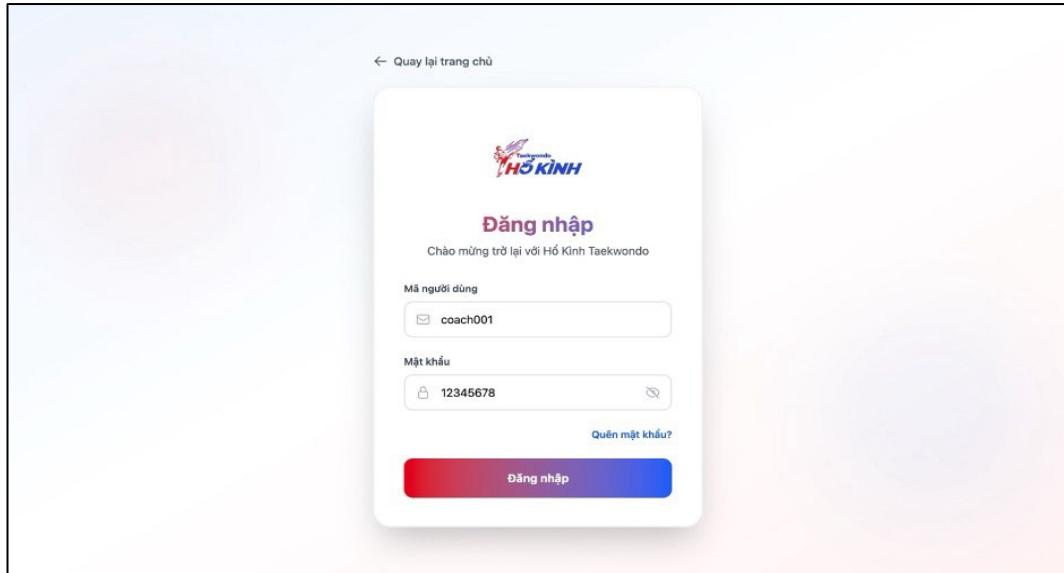
- Presentation Layer: Giao tiếp giữa hệ thống và mô hình AI của Gemini.
- Gemini Key & Store Name: Là các tham số cấu hình và định danh phục vụ cho quá trình truy vấn và lưu trữ dữ liệu AI.

File Search Store: nhận yêu cầu từ AI backend để thực hiện các yêu cầu từ phía người dùng cho các thao tác tương tác với mô hình AI trong hệ thống.^[7]

4.2 Chức năng hệ thống

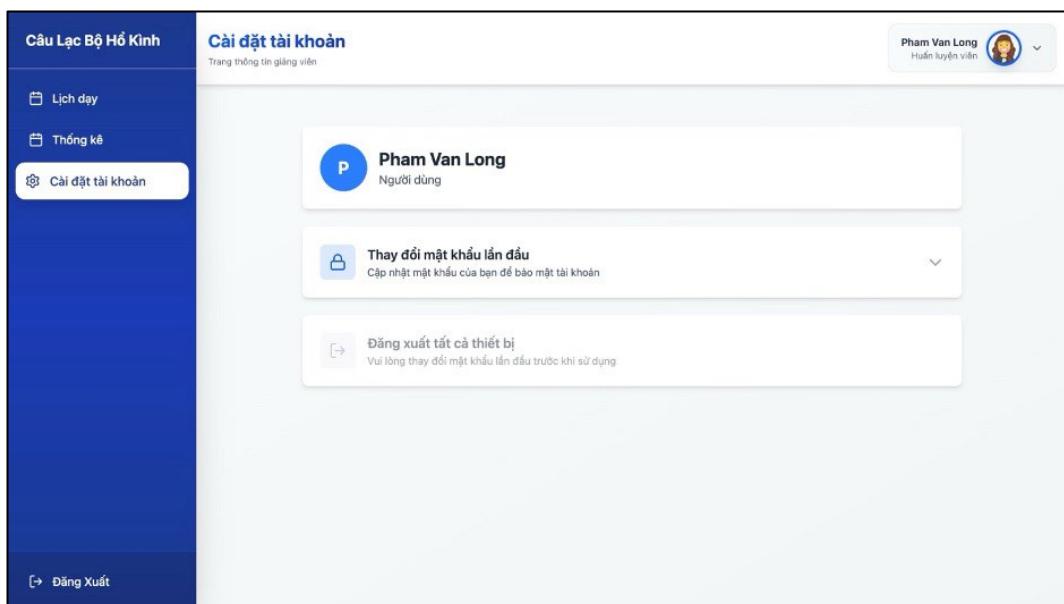
4.2.1 Nhóm chức năng của người dùng thông thường

4.2.1.1 Đăng nhập

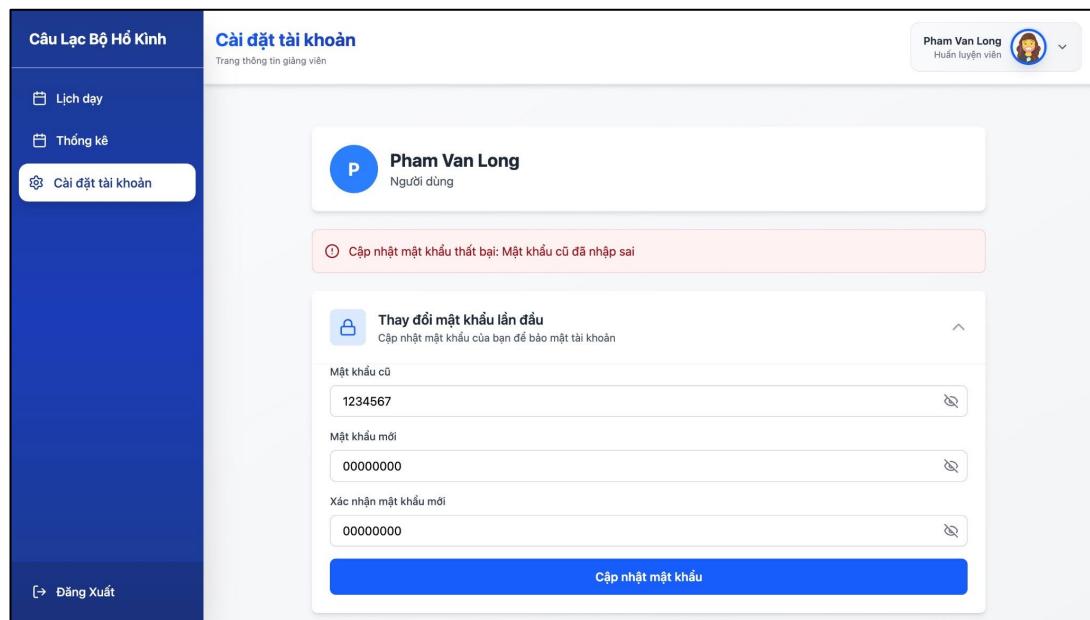


Hình 4.2 Đăng nhập tài khoản người dùng

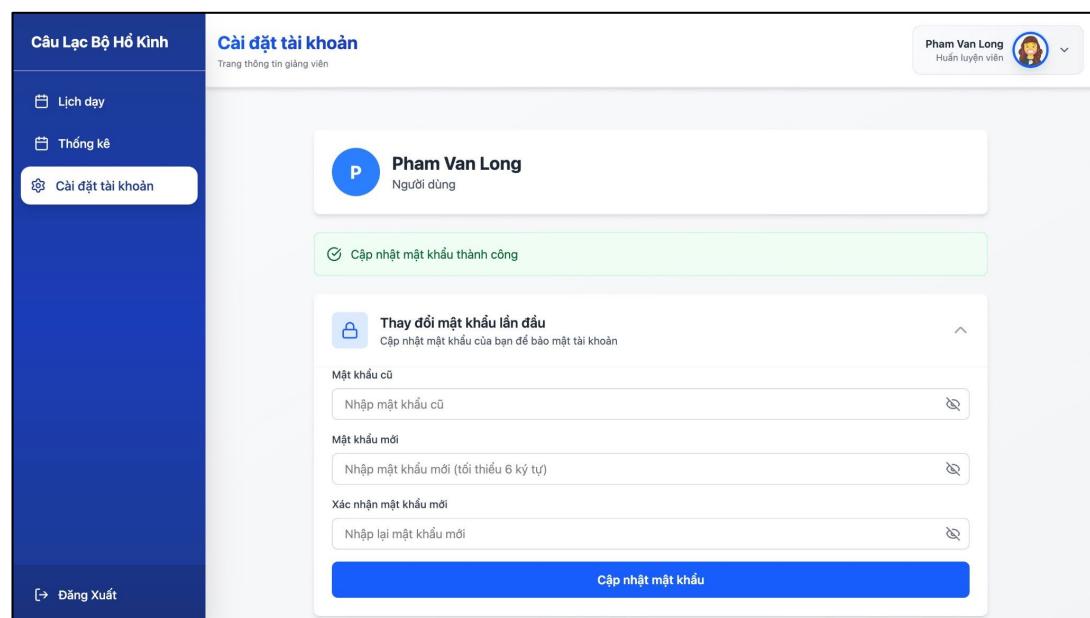
4.2.1.2 Cài đặt tài khoản



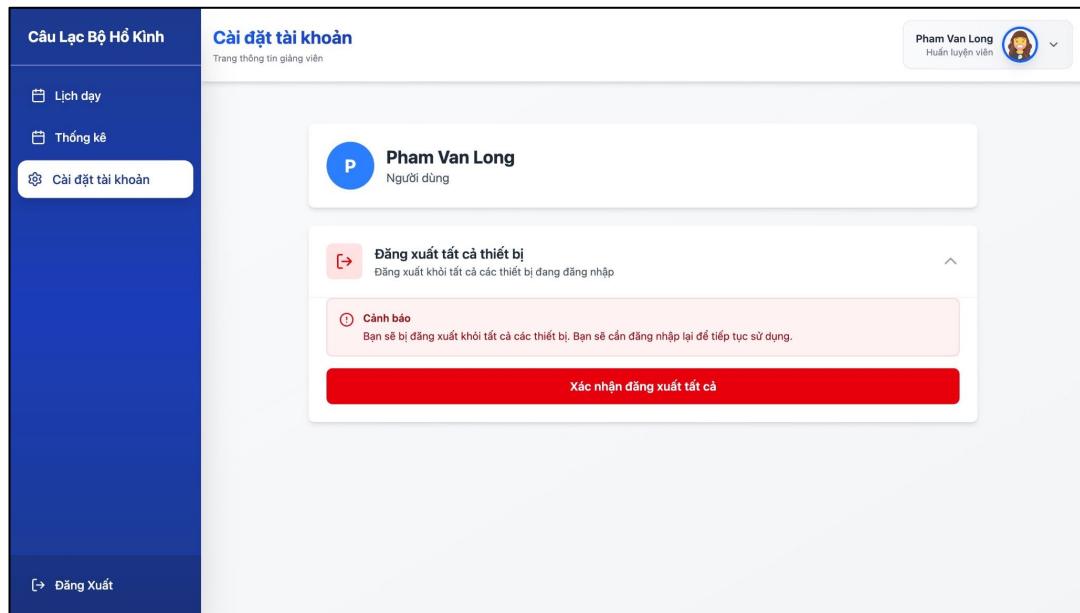
Hình 4.3 Cài đặt tài khoản người dùng



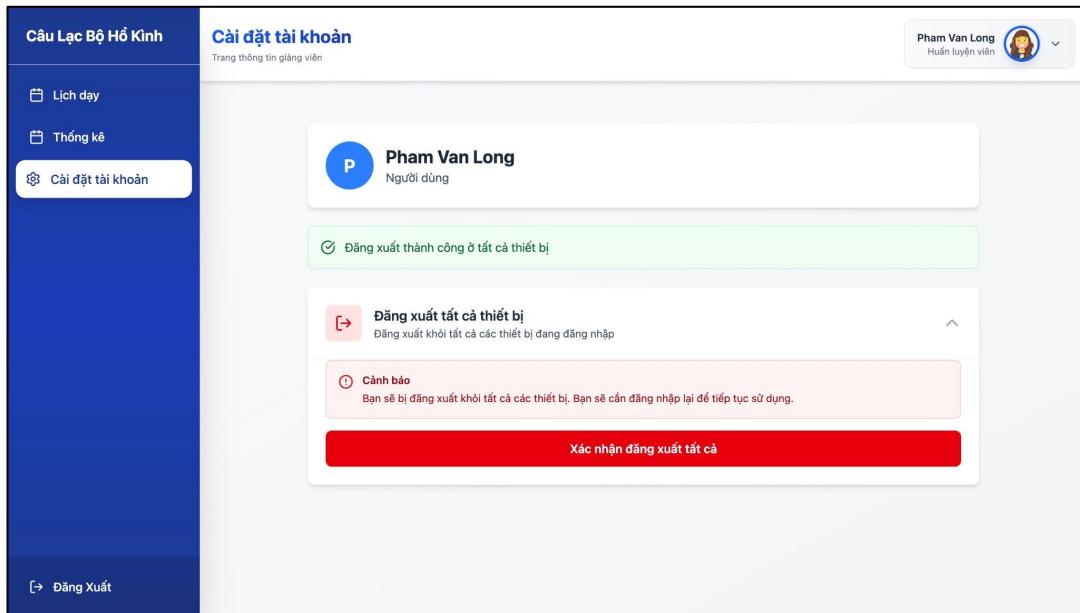
Hình 4.4 Cập nhật mật khẩu lần đầu với lỗi sai mật khẩu cũ



Hình 4.5 Cập nhật mật khẩu lần đầu thành công

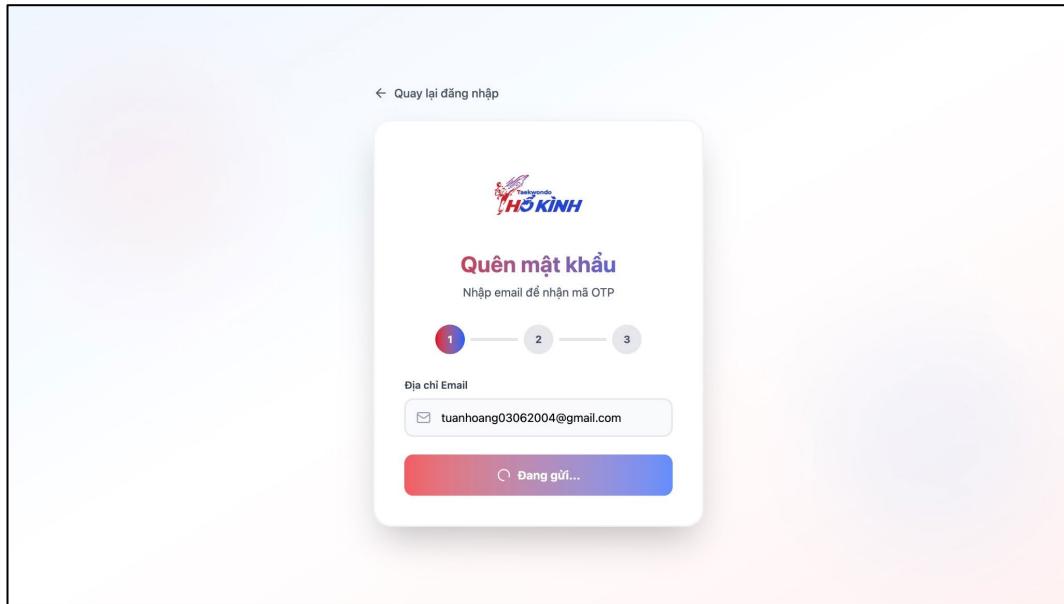


Hình 4.6 Đăng xuất tất cả thiết bị

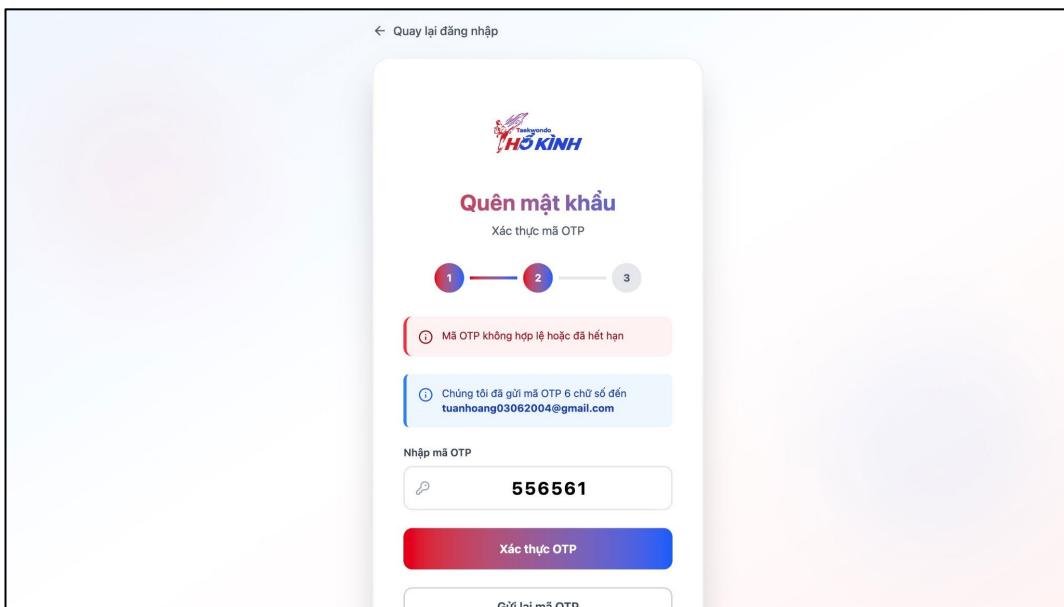


Hình 4.7 Đăng xuất tất cả thiết bị thành công

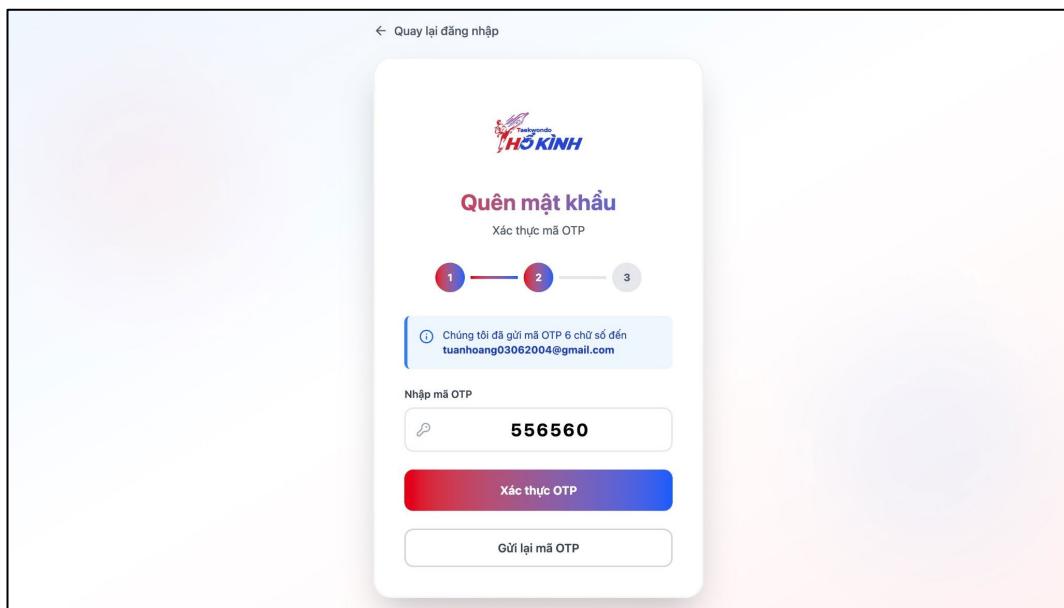
4.2.1.3 Quên mật khẩu



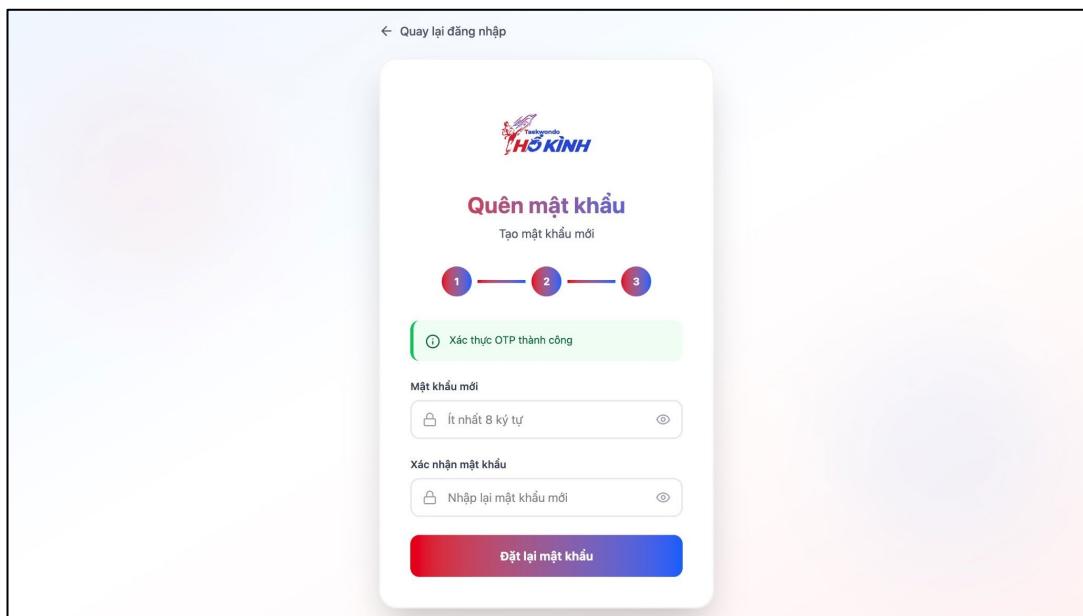
Hình 4.8 Nhập email liên kết với tài khoản



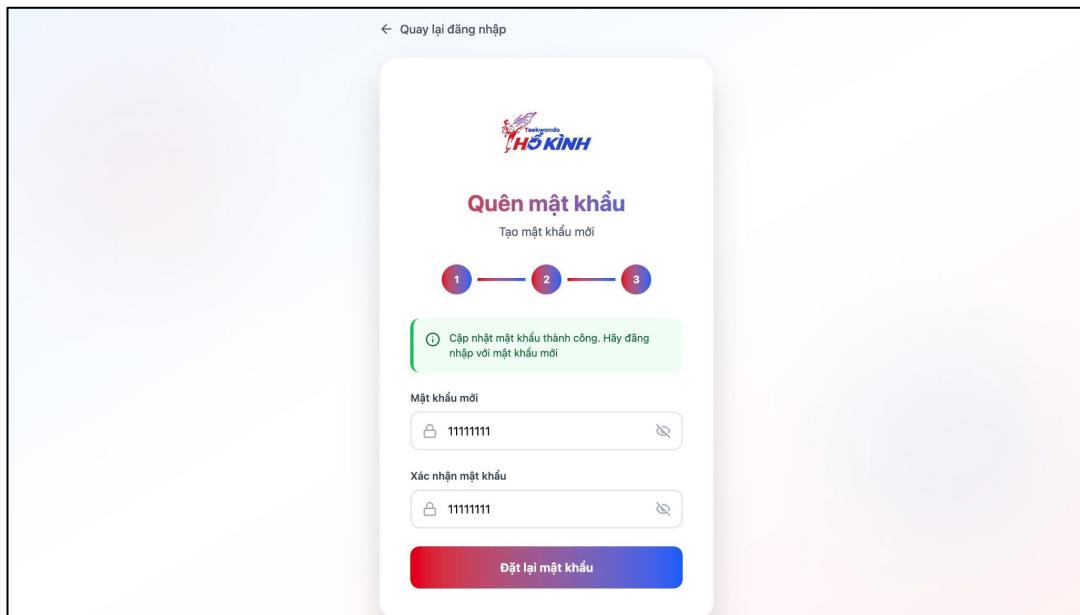
Hình 4.9 Nhập mã OTP không hợp lệ



Hình 4.10 Nhập mã OTP hợp lệ



Hình 4.11 Xác thực OTP thành công



Hình 4.12 Đổi mật khẩu mới

4.2.2 Nhóm chức năng của trang chủ câu lạc bộ

4.2.2.1 Quản lý trang chủ câu lạc bộ

Hình 4.13 Quản lý thông tin cơ sở hiển thị trên trang chủ

Câu Lạc Bộ Hồ Kinh

Quản Lý Website

Tran Quoc Huy
Trưởng câu lạc bộ

Giải thưởng

Chi Nhánh

Bài Viết

Giải thưởng

Thùng rác

+ Thêm Giải thưởng

Quản Lý Giải Thưởng

Thêm, chỉnh sửa hoặc xóa giải thưởng và thành tích

Giải Taekwondo Thành phố Hồ Chí Minh

Giải Taekwondo Thành phố Hồ Chí Minh

Hạng

Mô tả

Giải Nhì

Giải Ba

Học viên xuất sắc đạt giải nhì giải đấu thành phố

Thành tích đáng tự hào của học viên CLB

Hình 4.14 Quản lý thông tin giải thưởng hiển thị trên trang chủ

Câu Lạc Bộ Hồ Kinh

Quản Lý Website

Tran Quoc Huy
Trưởng câu lạc bộ

Tin tức

Chi Nhánh

Giải thưởng

Bài Viết

Thùng rác

+ Tạo bài viết

Quản lý bài viết

Quản lý bài viết của câu lạc bộ

Danh mục

Sự kiện

Quản lý danh mục

National Championship 2024

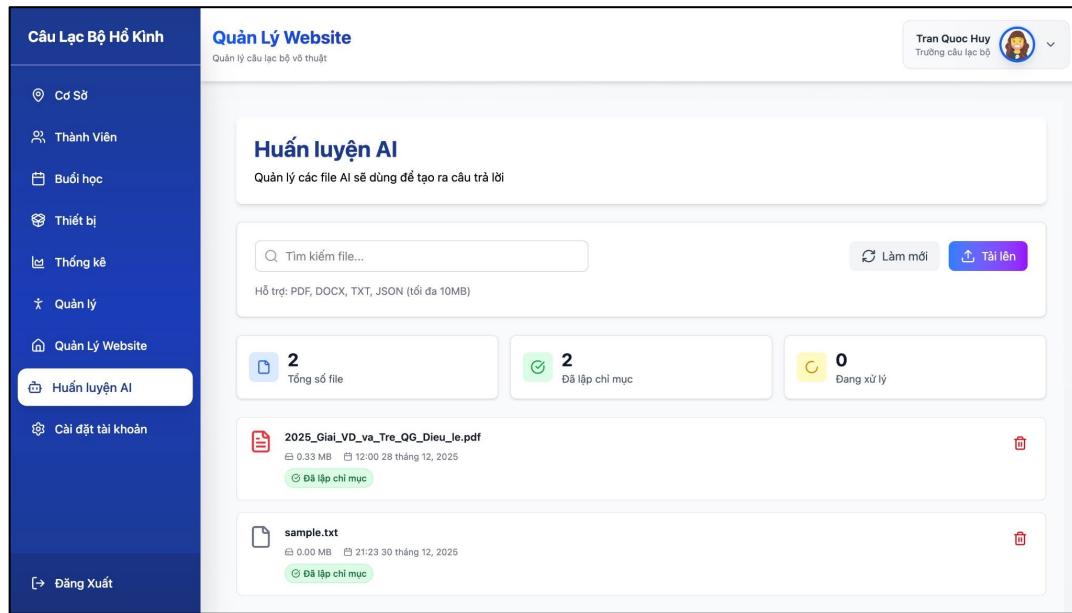
Giải Taekwondo Quốc Gia 2024

Ban Tổ Chức | 15 tháng 7, 2024

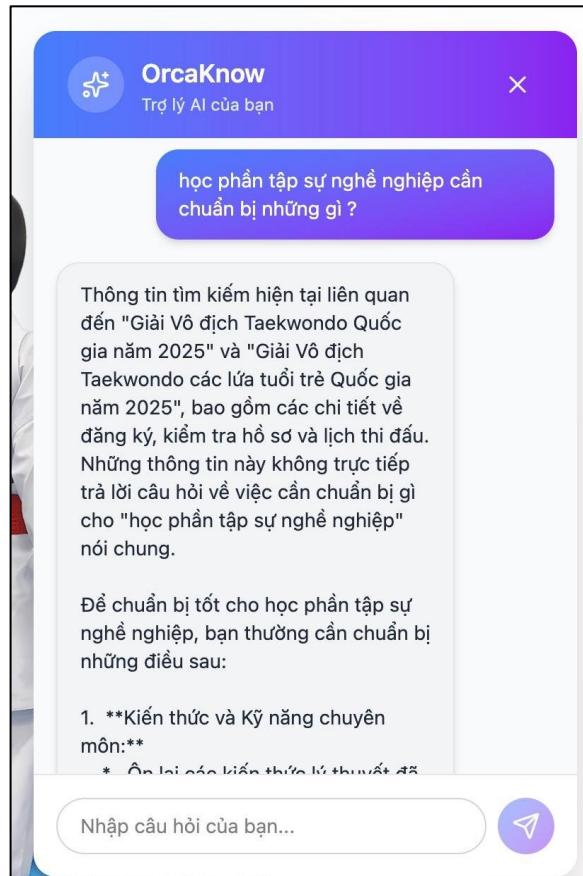
Câu Lạc Bộ Taekwondo Hồ Kinh đã có màn thi

Hình 4.15 Quản lý thông tin bài viết hiển thị trên trang chủ

4.2.2.2 Huấn luyện AI chatbot



Hình 4.16 Hiển thị các tệp được dùng để tạo ra câu trả lời cho chatbot



Hình 4.17 Câu trả lời của chatbot

Câu Lạc Bộ Hồ Kinh

Quản Lý Website
Quản lý câu lạc bộ võ thuật

Huấn luyện AI
Quản lý các file AI sẽ dùng để tạo ra câu trả lời

Tìm kiếm file...

Làm mới Tải lên

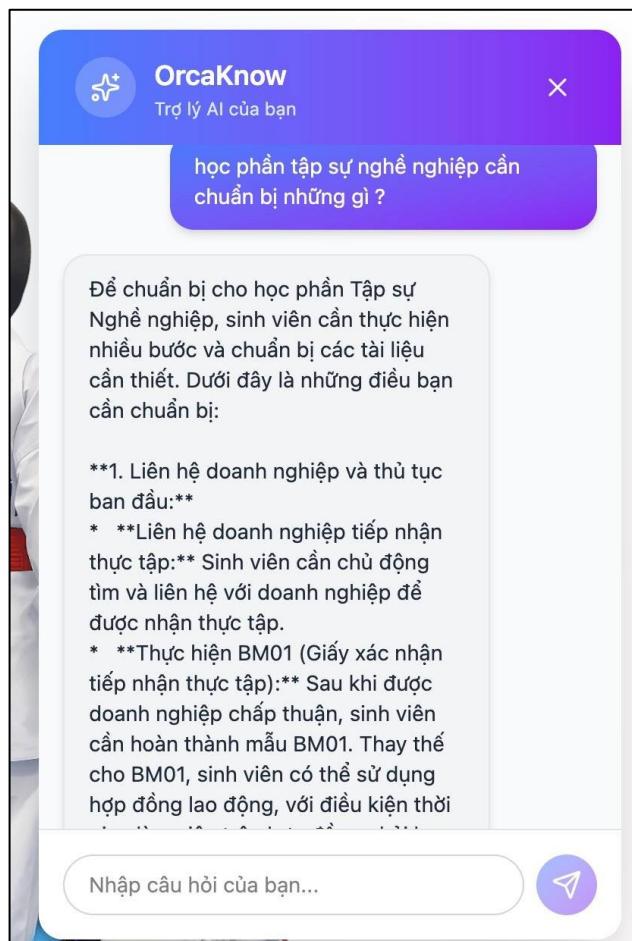
Tổng số file: 3 **Đã lập chỉ mục:** 3 **Đang xử lý:** 0

TaiLieuTrienKhaiHocPhan-TSNN.pdf
148.52 KB 11:19 2 tháng 1, 2026
Đã lập chỉ mục

2025_Giai_VD_va_Tre_QG_Dieu_le.pdf
0.33 MB 12:00 28 tháng 12, 2025
Đã lập chỉ mục

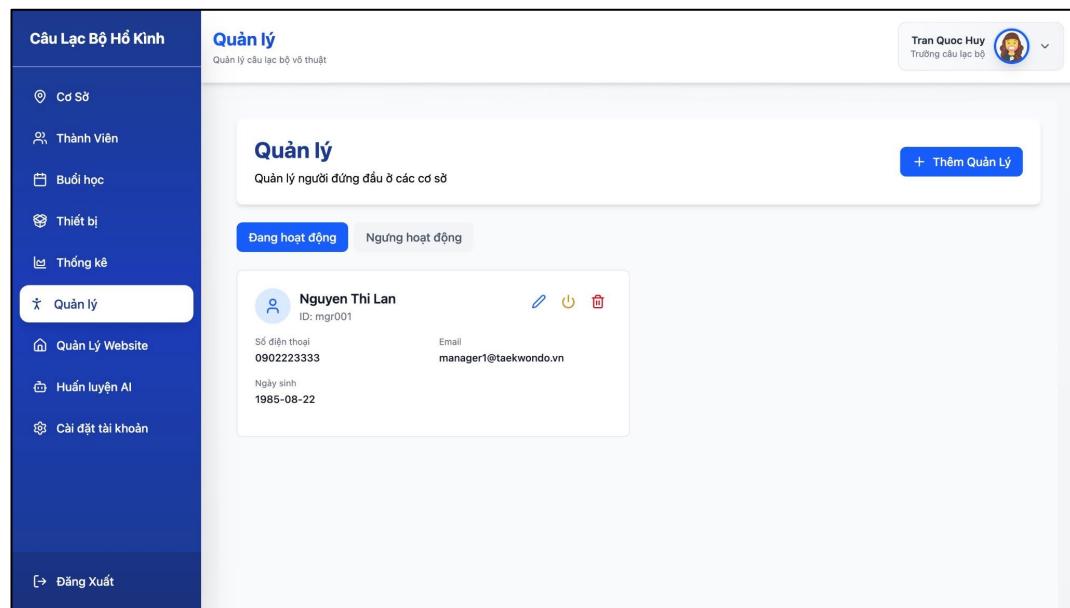
sample.txt

Hình 4.18 Thêm tệp mới để huấn luyện AI

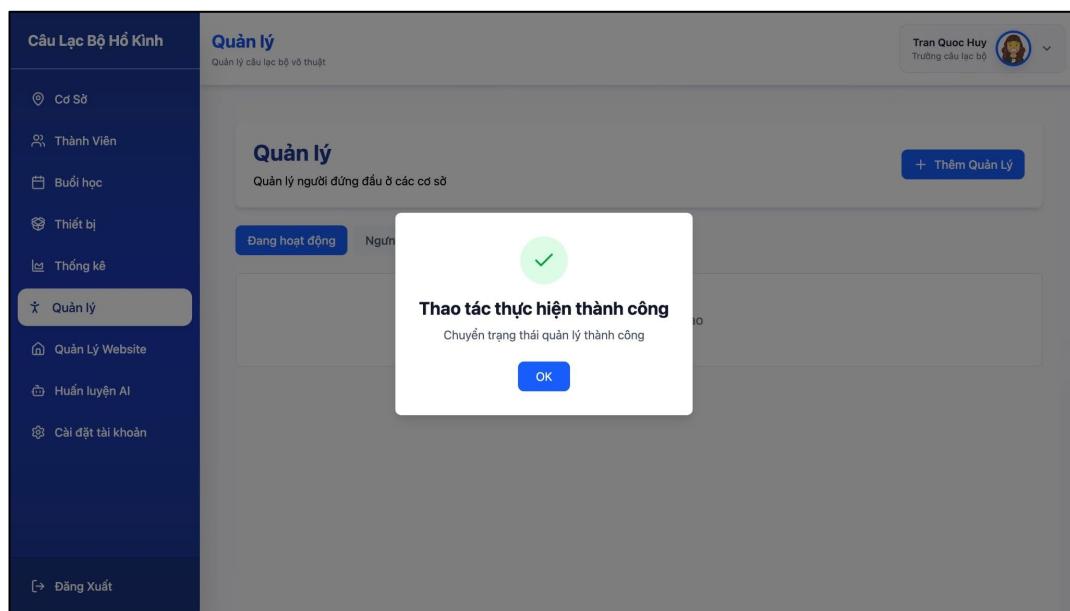


Hình 4.19 Câu trả lời của chatbot sau khi thêm tệp

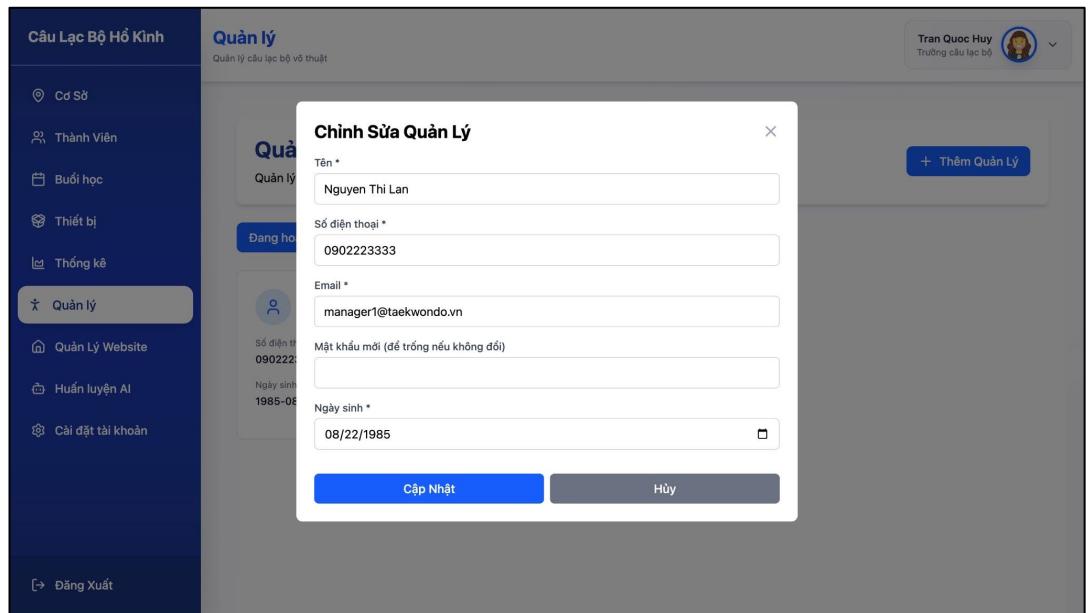
4.2.2.3 Quản lý quản lý cơ sở



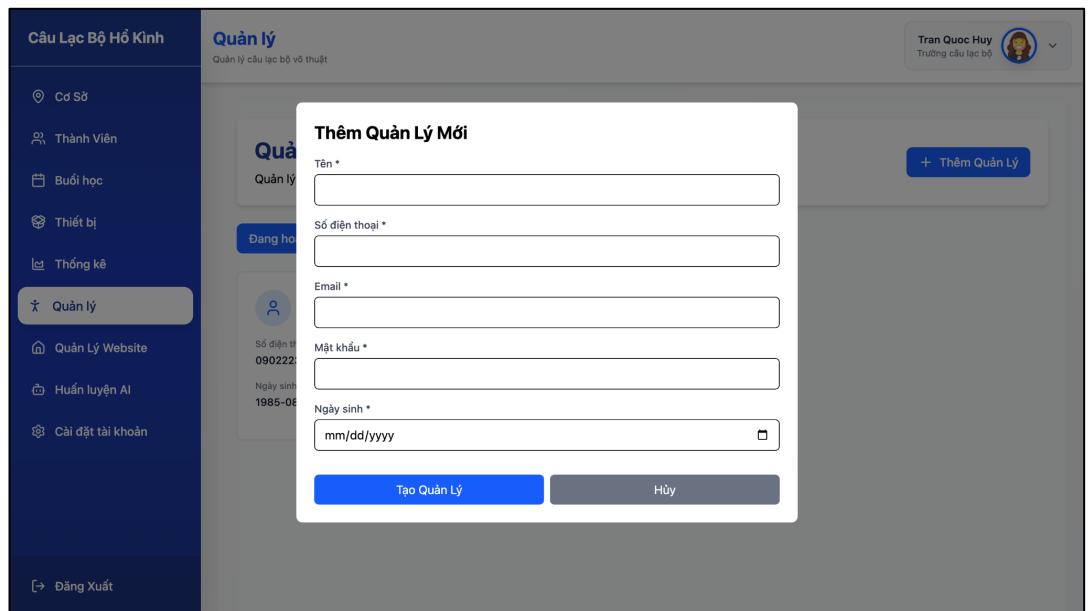
Hình 4.20 Hiển thị các quản lý trong câu lạc bộ



Hình 4.21 Chuyển trạng thái hoạt động của quản lý



Hình 4.22 Cập nhật thông tin quản lý



Hình 4.23 Tạo mới quản lý

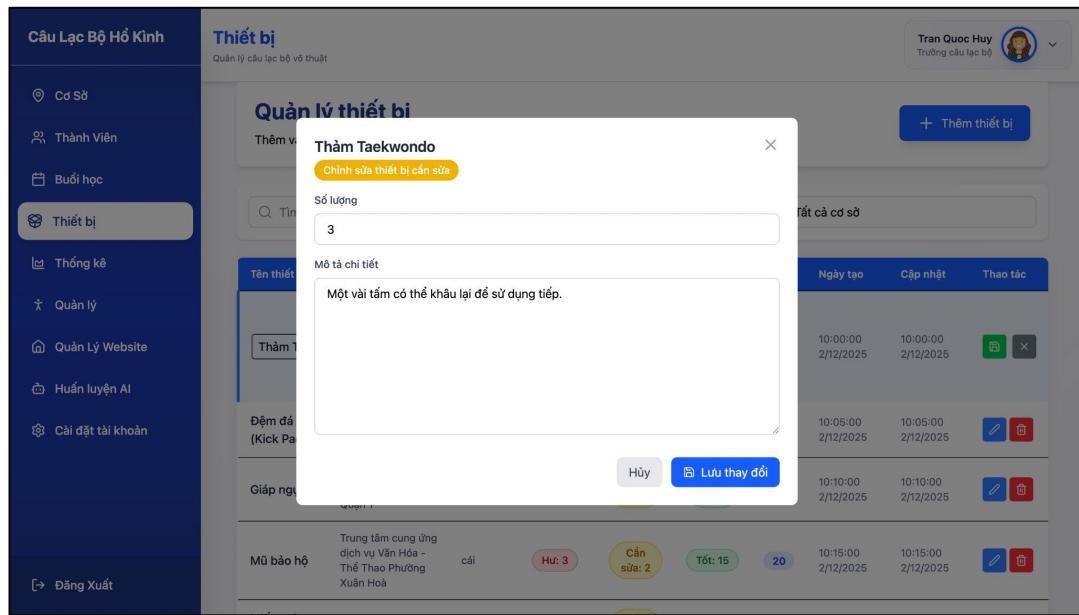
4.2.2.4 Quản lý thiết bị

Tên thiết bị	Cơ sở	Đơn vị	Hư	Cần sửa	Tốt	Tổng	Ngày tạo	Cập nhật	Thao tác
Thảm Taekwondo	Trung tâm cung ứng dịch vụ Văn Hóa - Thể Thao Phường Xuân Hòa	tấm	Hư: 2	Cần sửa: 3	Tốt: 18	23	10:00:00 2/12/2025	10:00:00 2/12/2025	
Đèm đá (Kick Pad)	Nhà văn hóa Phường 15, Quận 10	bộ	Hư: 1	Cần sửa: 2	Tốt: 25	28	10:05:00 2/12/2025	10:05:00 2/12/2025	
Giáp ngực	Trung tâm thể thao Phường Tân Định, Quận 1	cái	Hư: 0	Cần sửa: 1	Tốt: 30	31	10:10:00 2/12/2025	10:10:00 2/12/2025	
Mũ bảo hộ	Trung tâm cung ứng dịch vụ Văn Hóa - Thể Thao Phường Xuân Hòa	cái	Hư: 3	Cần sửa: 2	Tốt: 15	20	10:15:00 2/12/2025	10:15:00 2/12/2025	
Miếng tập đá (Target)	Nhà văn hóa Phường 15, Quận 10	cái	Hư: 4	Cần sửa: 3	Tốt: 12	19	10:20:00 2/12/2025	10:20:00 2/12/2025	

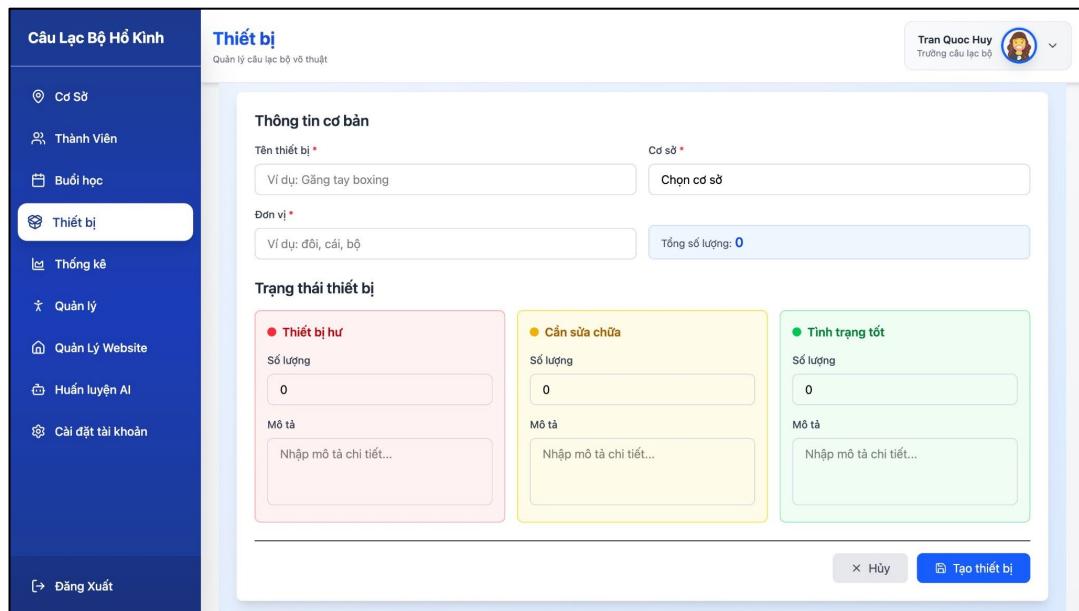
Hình 4.24 Hiển thị tất cả thiết bị thuộc cơ sở lựa chọn

Tên thiết bị	Cơ sở	Đơn vị	Hư	Cần sửa	Tốt	Tổng	Ngày tạo	Cập nhật	Thao tác
Thảm Tae	Trung tâm cung ứng dịch vụ Văn Hóa - Thể Thao Phường Xuân Hòa	tấm	Hư: 2 Nhấn để chỉnh sửa	Cần sửa: 3 Nhấn để chỉnh sửa	Tốt: 18 Nhấn để chỉnh sửa	23	10:00:00 2/12/2025	10:00:00 2/12/2025	
Đèm đá (Kick Pad)	Nhà văn hóa Phường 15, Quận 10	bộ	Hư: 1	Cần sửa: 2	Tốt: 25	28	10:05:00 2/12/2025	10:05:00 2/12/2025	
Giáp ngực	Trung tâm thể thao Phường Tân Định, Quận 1	cái	Hư: 0	Cần sửa: 1	Tốt: 30	31	10:10:00 2/12/2025	10:10:00 2/12/2025	
Mũ bảo hộ	Trung tâm cung ứng dịch vụ Văn Hóa - Thể Thao Phường Xuân Hòa	cái	Hư: 3	Cần sửa: 2	Tốt: 15	20	10:15:00 2/12/2025	10:15:00 2/12/2025	

Hình 4.25 Chỉnh sửa thiết bị



Hình 4.26 Chỉnh sửa số lượng thiết bị đang ở trạng thái cũ thê



Hình 4.27 Tạo mới thiết bị

4.2.2.5 Quản lý người dùng

Hình 4.28 Chính sửa thông tin người dùng

Hình 4.29 Chuyển trạng thái hoạt động của người dùng

4.2.2.6 Quản lý cơ sở và lớp học

The screenshot shows the 'Create New Branch' form ('Thêm cơ sở mới') within the 'Branches' section ('Cơ Sở') of the Hapkido Club management system. The form includes fields for basic information like name, phone number, and manager, along with a checkbox for active status and a note field.

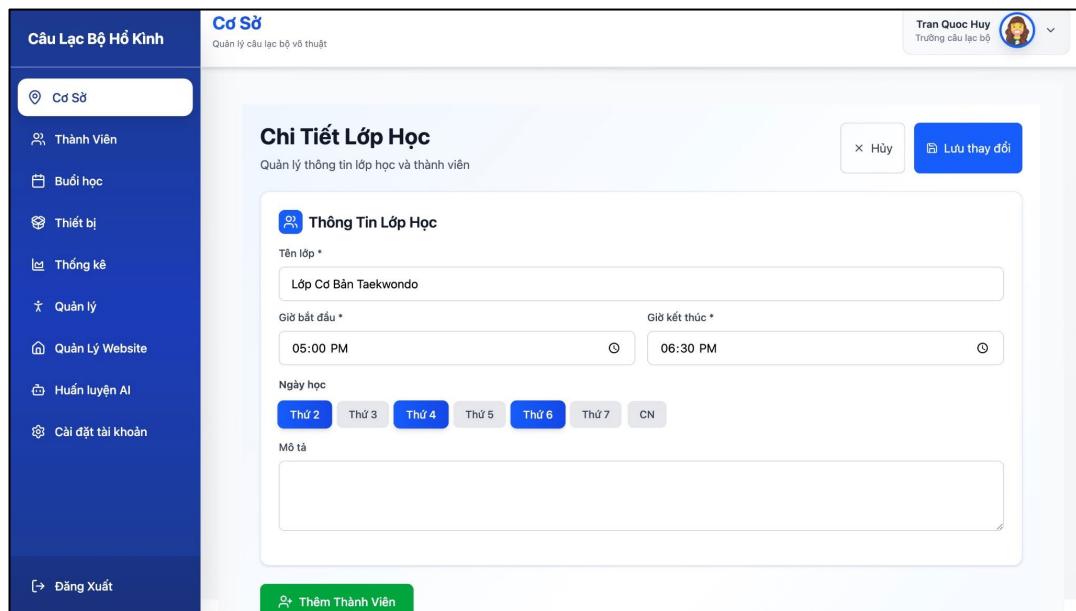
Thông tin cơ bản	
Tên cơ sở *	Cơ sở 1
Số điện thoại	0123456789
Mô tả	Nhập mô tả về cơ sở...
<input checked="" type="checkbox"/> Cơ sở đang hoạt động	

Hình 4.30 Tạo cơ sở mới

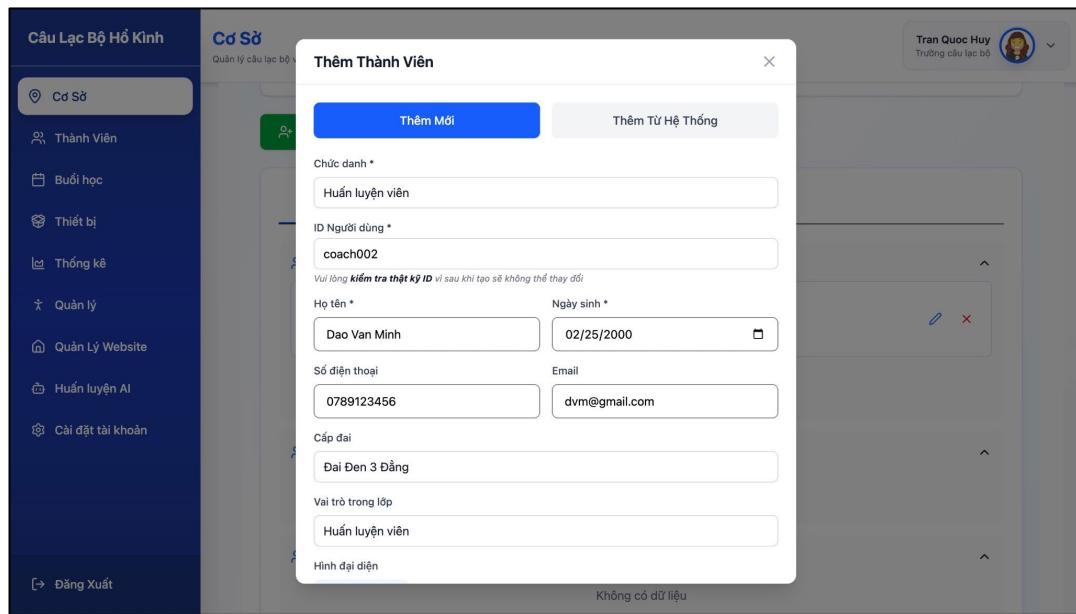
The screenshot shows the 'List of Branches' page ('Quản lý Cơ sở') displaying two entries. Each entry includes the branch name, address, phone number, manager, and status (e.g., 'Đang hoạt động').

Cơ sở	Địa chỉ	Điện thoại	Quản lý	Trạng thái
Cơ sở 1	126 Đ. Hồng Bàng, Phường 12, Quận 5, Thành phố Hồ Chí Minh	0123456789	Quản lý: Nguyen Thi Lan	Đang hoạt động
Nhà văn hóa Phường 12, Quận Tân Bình	Số 789 Trường Chinh, Quận Tân Bình	0933445566	Quản lý:	Đang hoạt động

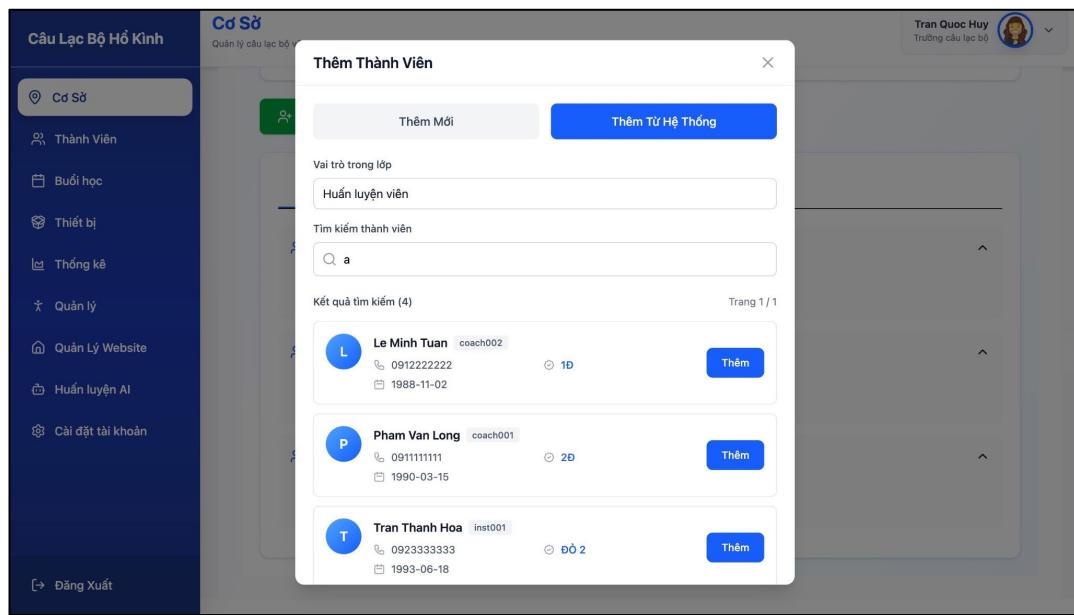
Hình 4.31 Tạo cơ sở mới thành công



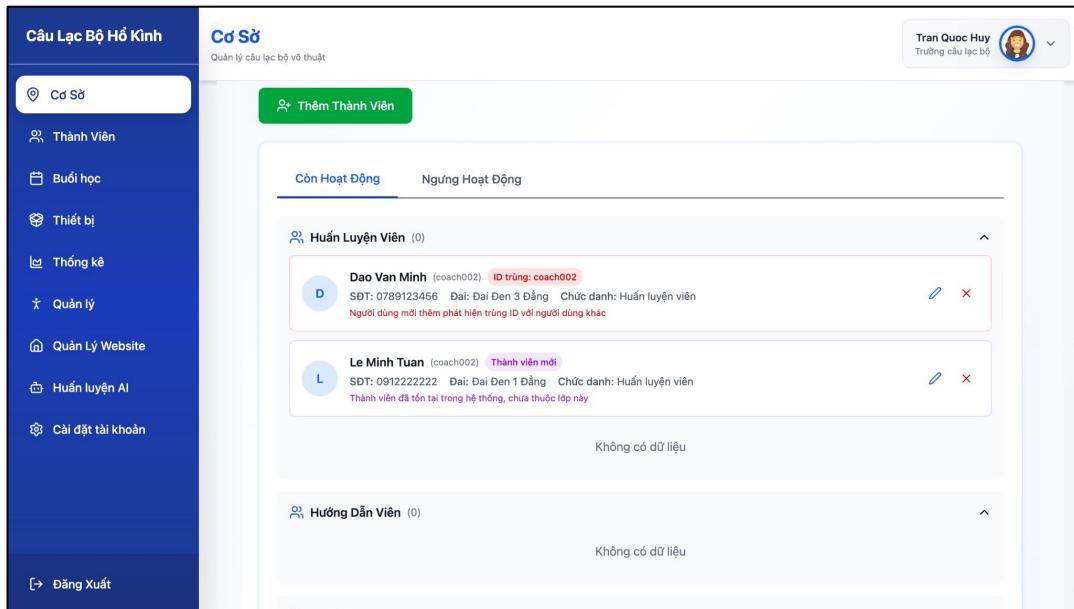
Hình 4.32 Tạo lớp học cho cơ sở



Hình 4.33 Tạo thành viên mới cho cơ sở



Hình 4.34 Thêm thành viên vào lớp từ người dùng đã tồn tại trên hệ thống



Hình 4.35 Thêm thành viên vào lớp thất bại vì id người dùng mới bị trùng

The screenshot shows the 'Quản Lý Website' (Website Management) section of the application. On the left sidebar, there are several menu items: Cơ Sở, Thành Viên, Buổi học, Thiết bị, Thống kê, Quản lý, Quản Lý Website, Huấn luyện AI, Cài đặt tài khoản, and Đăng Xuất. The main area is titled 'Quản Lý Website' and shows a list of members under the heading 'Huấn Luyện Viên (2)'. Two members are listed: Dao Van Minh and Le Minh Tuan, both with their details and edit/delete icons. Below this, there is a section for 'Hướng Dẫn Viên (0)' which is currently empty. At the bottom right of the main area, it says 'Không có dữ liệu'.

Hình 4.36 Thêm thành viên vào lớp thành công

The screenshot shows the 'Quản Lý Website' section again. The left sidebar has the same menu items. The main area is titled 'Quản Lý Website' and shows a 'Võ sinh' (Fighter) tab. There is a 'File Excel *' input field with an 'Upload' icon and a file named 'test.xlsx'. Below this, there is a table titled 'Xem Trước (5 Bản Ghi Đầu Tiên)' (Preview (5 First Records)) showing six rows of fighter data. At the bottom, there are two buttons: 'Xác Nhận Nhập' (Import Confirmation) and 'Hủy Bỏ' (Cancel).

STT	MÃ VÕ SINH	HỌ VÀ TÊN	NGÀY SINH	CẤP ĐAI	ĐỊA CHỈ	SDT
2	E001	Tống Nguyễn Thiên Uy	04/05/2016	1Đ	16 Kim Biên, Phường 13, Quận 5, TPHCM	0938838850
3	B001	Trần Việt Tùng	-	1Đ	Hùng Vương Plaza	0905240466
4	W001	Nguyễn Quỳnh Anh	40511	ĐỎ 1	Hùng Vương Plaza	0866825528
5	U00231	Trần Minh Nhật	41200	ĐỎ 1	Hùng Vương Plaza	0909347534
6	U001	Nguyễn Thiện Nhân	41835	ĐỎ 1	Hùng Vương Plaza	0933396969

Hình 4.37 Thêm thành viên vào lớp từ file Excel

Hình 4.38 Kết quả thêm thành viên bằng file Excel

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	
1	Mã võ sinh	Họ và tên	Ngày sinh	Cấp đai	Địa chỉ	Số	Lỗi																				
2	B001	Trần Việt Tùng	09/08/1988	Đỗ 1	Hùng Vương Plaza	09325404	Người dùng đã tồn tại trên hệ																				
3	U001	Nguyễn Thị 05/10/1995	Đỗ 2	85 Đường	09622225	85 Đường	0951885	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
4	U001	Phạm Trần 23/10/2001	Đỗ 2	192 Phạm	09164753	192 Phạm	09164753	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
5	U001	Nguyễn Tú 13/09/2001	Đỗ 4	Hùng Vương	09095149	Hùng Vương	09095149	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
6	U001	Chử Minh Nhì 31/01/2001	Đỗ 4	105 Lê Duẩn	09383330	105 Lê Duẩn	09383330	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
7	U001	Chử Nhì 01/01/2001	Đỗ 4	105 Lê Duẩn	09383330	105 Lê Duẩn	09383330	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
8	U001	Chử Nhì 01/01/2001	Đỗ 4	Hùng Vương	09462204	Hùng Vương	09462204	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
9	U001	Chử Nhì 01/01/2001	XĐS	Hùng Vương	09090151	Hùng Vương	09090151	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
10	U001	Nguyễn Mỹ 02/09/1998	XĐS	Hùng Vương	09091356	Hùng Vương	09091356	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
11	U001	Lê Thị Kim 06/12/2000	XĐS	79/27 Đỗ	09831356	79/27 Đỗ	09831356	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
12	U001	Phạm Ngọc 10/03/2000	XĐS	Hùng Vương	0981759	Hùng Vương	0981759	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
13	U001	Nguyễn Giả 10/03/2000	XĐS	Hùng Vương	0981759	Hùng Vương	0981759	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
14	U001	Trần Hoàng 09/06/2000	T9	184 Lê Du	09464795	184 Lê Du	09464795	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
15	U001	Nguyễn Ng 27/11/2000	T9	92 Nguyễn	09314501	92 Nguyễn	09314501	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
16	U001	Lê Bằng Du 12/04/2001	T9	266 Lê Hô	09022067	266 Lê Hô	09022067	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
17	U001	Lê Văn Vực 28/07/2001	T9	268 Lê Hô	09022068	268 Lê Hô	09022068	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
18	U001	Lê Nam 01/01/2001	T9	270 Lê Hô	09088634	270 Lê Hô	09088634	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
19	U001	Nguyễn Ng 30/12/2001	T9	42 Nguyễn	09091912	42 Nguyễn	09091912	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
20	U001	Lê Ngọc Mỹ 04/06/2001	T9	Hùng Vương	09033395	Hùng Vương	09033395	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
21	U001	Lê Mẫn 11/01/2002	TIO	266 Lê Hô	09022068	266 Lê Hô	09022068	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
22	U001	Nguyễn Du 01/01/2002	TIO	213 Lê Hô	09022068	213 Lê Hô	09022068	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
23	U001	Hồng Trinh 09/03/2000	TIO	1337 Lê Hô	09897145	1337 Lê Hô	09897145	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
24	U001	Phạm Ngọc 16/10/2001	TIO	226/20 Nguyễn	09434080	226/20 Nguyễn	09434080	Mã người dùng đã tồn tại trên hệ																			
25																											
26																											
27																											
28																											
29																											
30																											
31																											
32																											
33																											
34																											
35																											
36																											
37																											
38																											
39																											
40																											
41																											
42																											

Hình 4.39 Danh sách thành viên thêm gấp lỗi

Câu Lạc Bộ Hồ Kinh

Quản Lý Website

Tran Quoc Huy
Trưởng câu lạc bộ

Võ Sinh (5)

- Tổng Nguyễn Thiên Uy (E001)
SĐT: 0938838850 Đai: Đại Đen 1 Đẳng Chức danh: Võ sinh
- Nguyễn Quỳnh Anh (W001)
SĐT: 0866825528 Đai: Đại Đô Cấp 1 Chức danh: Võ sinh
- Trần Minh Nhật (U00231)
SĐT: 0909347534 Đai: Đại Đô Cấp 1 Chức danh: Võ sinh
- Nguyễn Thị Nhàn (U001)
SĐT: 0933396969 Đai: Đại Đô Cấp 1 Chức danh: Võ sinh
- Nguyễn Thảo Nguyên (U01101)
SĐT: 0903765436 Đai: Đại Trắng Cấp 10 Chức danh: Võ sinh

Hình 4.40 Các người dùng thêm thành công bằng file Excel

4.2.2.7 Quản lý buổi học

Câu Lạc Bộ Hồ Kinh

Buổi học

Tran Quoc Huy
Trưởng câu lạc bộ

Cáu Hình Buổi Học

Chọn Cơ Sở

Chọn Lớp

Ngày Bắt Đầu

Ngày Kết Thúc

Khoảng thời gian: 0 ngày (Tối đa: 366 ngày)

Lịch Học Của Lớp

Thứ 2, Thứ 4, Thứ 6 17:00 - 18:30

+ Tạo Các Buổi Học

Chọn Ngày Trong Tuần

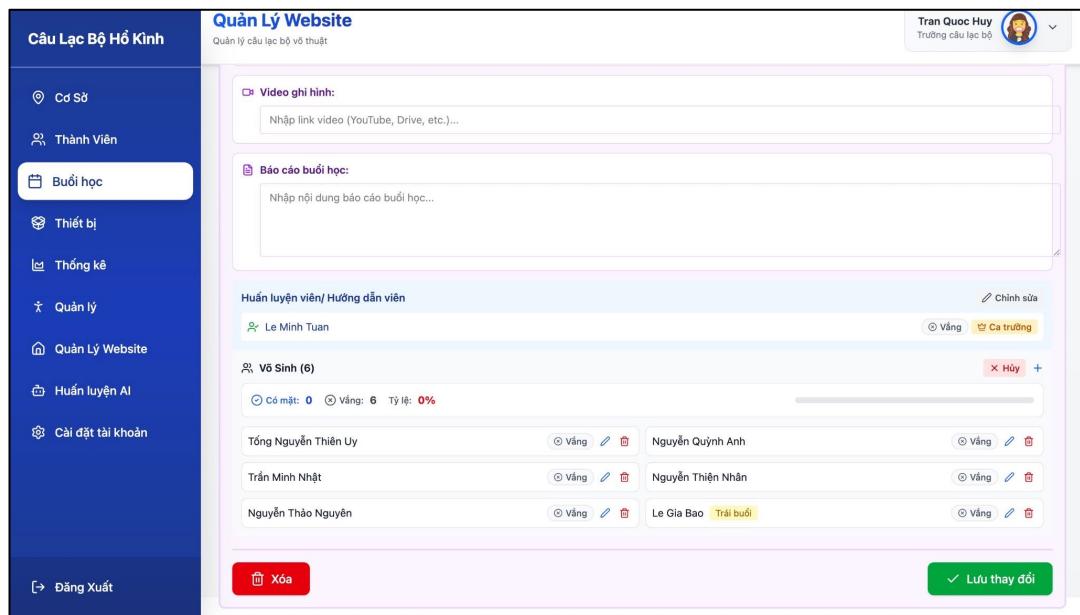
Chọn các ngày trong tuần để tạo template. Template sẽ được áp dụng cho tất cả các buổi học trong khoảng thời gian đã chọn.

Thứ 2 Thứ 4 Thứ 6

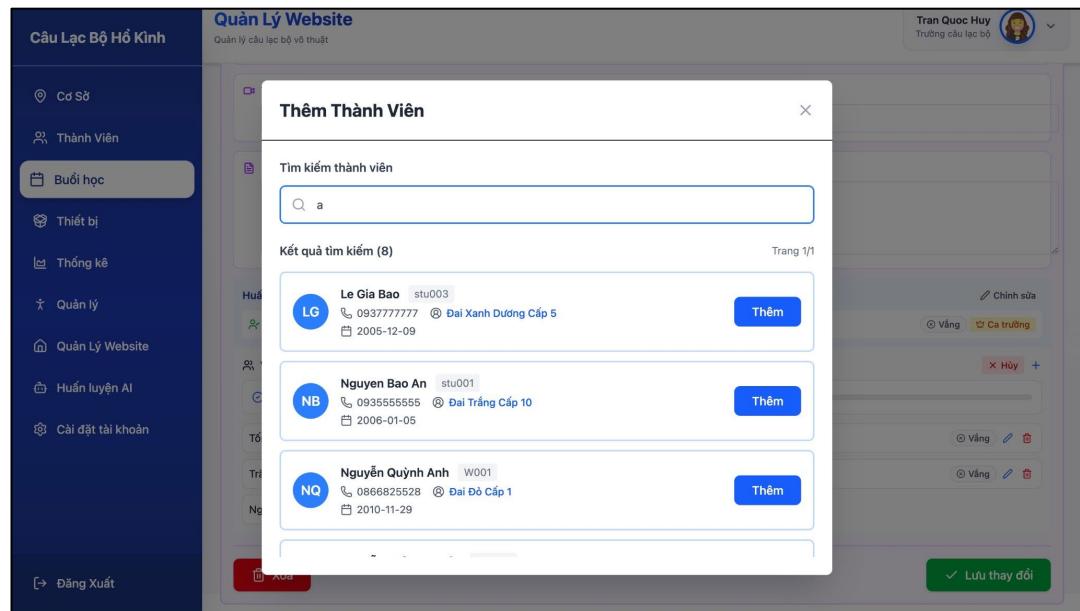
Hình 4.41 Thêm lớp học hàng loạt trong một khoảng thời gian

Hình 4.42 Chỉnh sửa chi tiết buổi học mẫu

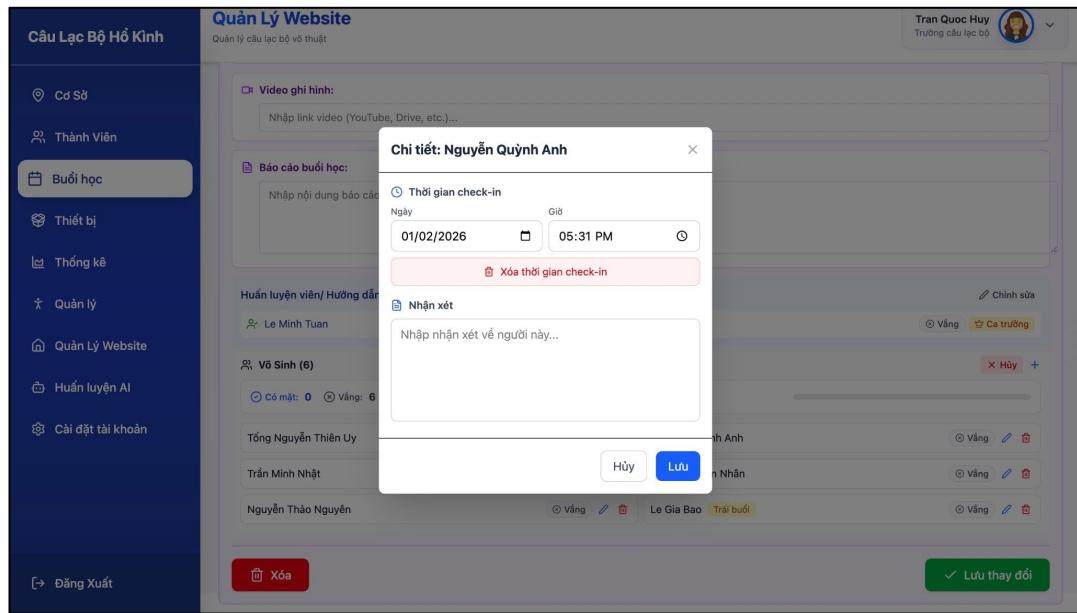
Hình 4.43 Tạo buổi học hàng loạt thành công



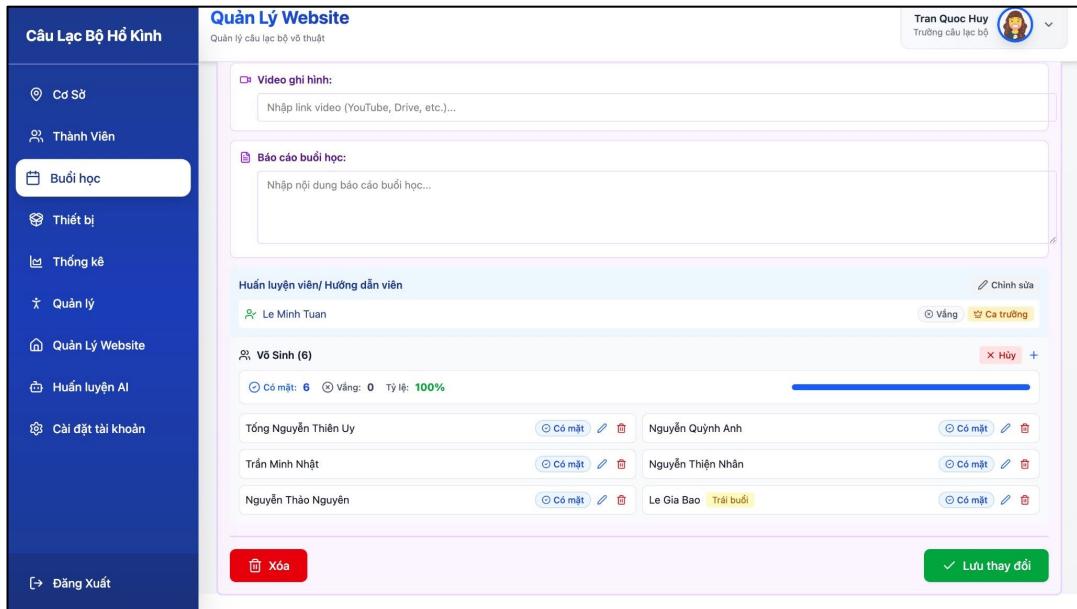
Hình 4.44 Chính sửa chi tiết buổi học cụ thể



Hình 4.45 Thêm thành viên vào buổi học cụ thể



Hình 4.46 Chính sửa thời gian Check-in và nhận xét buổi học cho thành viên



Hình 4.47 Điểm danh võ sinh

4.2.2.8 Thông kê

Hình 4.48 Lựa cơ sở và thời gian để xem thống kê

Giảng viên	Có mặt	Vắng đột xuất	Vắng có báo trước	Thao tác
Le Minh Tuan	^ Cơ sở 1 1 lớp Lớp Cơ Bản Taekwondo 1 buổi	^ Cơ sở 1 1 lớp Lớp Cơ Bản Taekwondo 37 buổi	^ Cơ sở 1 1 lớp Lớp Cơ Bản Taekwondo 1 buổi	Xem chi tiết
Dao Van Minh	-	^ Cơ sở 1 1 lớp 1 buổi	-	Xem chi tiết

Hình 4.49 Xem thống kê buổi học theo trạng thái điểm danh của HLV

Quản Lý Website
Quản lý câu lạc bộ võ thuật

Tran Quoc Huy
Trưởng câu lạc bộ

Thống kê điểm danh giảng viên
Tổng hợp thông tin tham gia buổi học

Giảng viên	Có mặt	Vắng đột xuất	Vắng có báo trước	Thao tác
Le Minh Tuan	Có mặt			Xem chi tiết
Dao Van Minh	29/12/2025 Trường ca	Trễ 65 phút		Xem chi tiết

Thống kê điểm danh học viên
Phân tích tỷ lệ vắng mặt của học viên

Ngưỡng vắng mặt (%): 20 %

Hình 4.50 Xem chi tiết thông tin điểm danh tại các buổi học

Quản Lý Website
Quản lý câu lạc bộ võ thuật

Tran Quoc Huy
Trưởng câu lạc bộ

Thống kê tham gia
Nhấn vào từng phần để xem chi tiết

Thống kê Check in
Nhấn vào từng phần để xem chi tiết

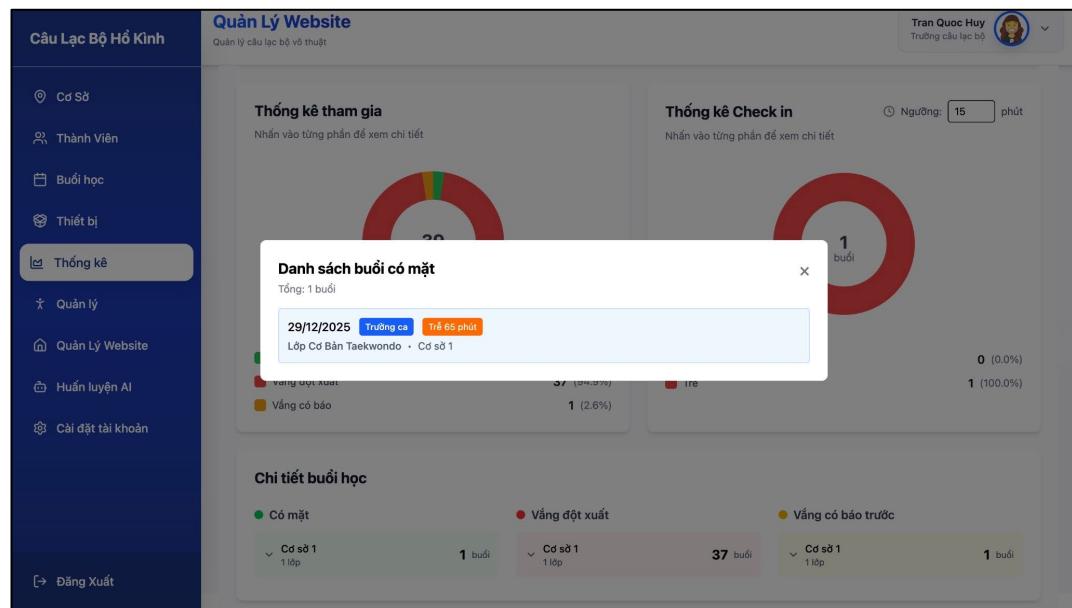
Ngưỡng: 15 phút

Đúng giờ	Trễ
0 (0.0%)	1 (100.0%)

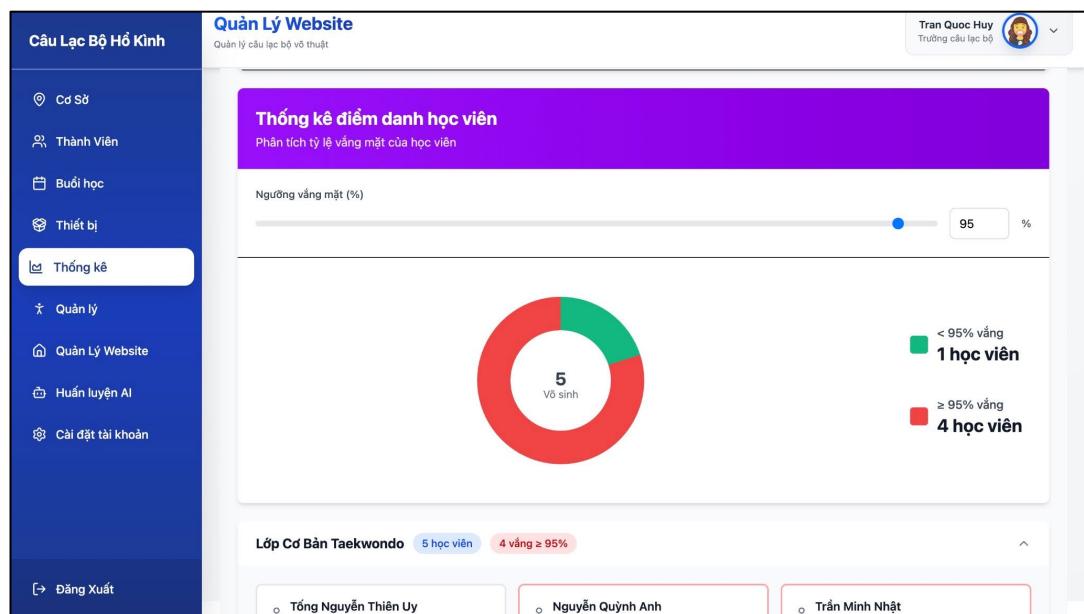
Chi tiết buổi học

Có mặt	Vắng đột xuất	Vắng có báo trước
1 (2.6%)	37 (94.9%)	1 (2.6%)
Cơ sở 1 1 lớp	Cơ sở 1 1 lớp	Cơ sở 1 1 lớp

Hình 4.51 Xem biểu đồ thống kê buổi học



Hình 4.52 Xem chi tiết các buổi học thuộc từng nhóm trong biểu đồ



Hình 4.53 Xem biểu đồ thống kê số học sinh vắng dựa trên ngưỡng

Quản Lý Website

Quản lý câu lạc bộ võ thuật

≥ 95% vàng

4 học viên trong nhóm này

Sinh Viên	Lớp	Tổng buổi	Có mặt	Vàng	Tỷ lệ vàng
Nguyễn Quỳnh Anh (W001)	Lớp Cơ Bản Taekwondo	39	0	39	100.00%
Trần Minh Nhật (U00231)	Lớp Cơ Bản Taekwondo	39	0	39	100.00%
Nguyễn Thiện Nhân (U001)	Lớp Cơ Bản Taekwondo	39	0	39	100.00%

Tỷ lệ điểm danh: 0.00%

Tỷ lệ vàng: 100.00%

Tran Quoc Huy
Trưởng câu lạc bộ

Hình 4.54 Xem chi tiết thông tin điểm danh của võ sinh

Quản Lý Website

Quản lý câu lạc bộ võ thuật

Lớp Cơ Bản Taekwondo 5 học viên 4 vàng ≥ 95%

Sinh Viên	Mã Sinh Viên	Tổng buổi học:	Có mặt:	Vàng:	Tỷ lệ vàng:
Tống Nguyễn Thiên Uy	E001	39	3	36	92.31%
Nguyễn Quỳnh Anh	W001	39	0	39	100.00%
Trần Minh Nhật	U00231	39	0	39	100.00%
Nguyễn Thiện Nhân	U001	39	0	39	100.00%
Nguyễn Thảo Nguyên	U0101	39	0	39	100.00%

Tỷ lệ vắng: 0.00%

Tỷ lệ vắng: 0.00%

Tỷ lệ vắng: 0.00%

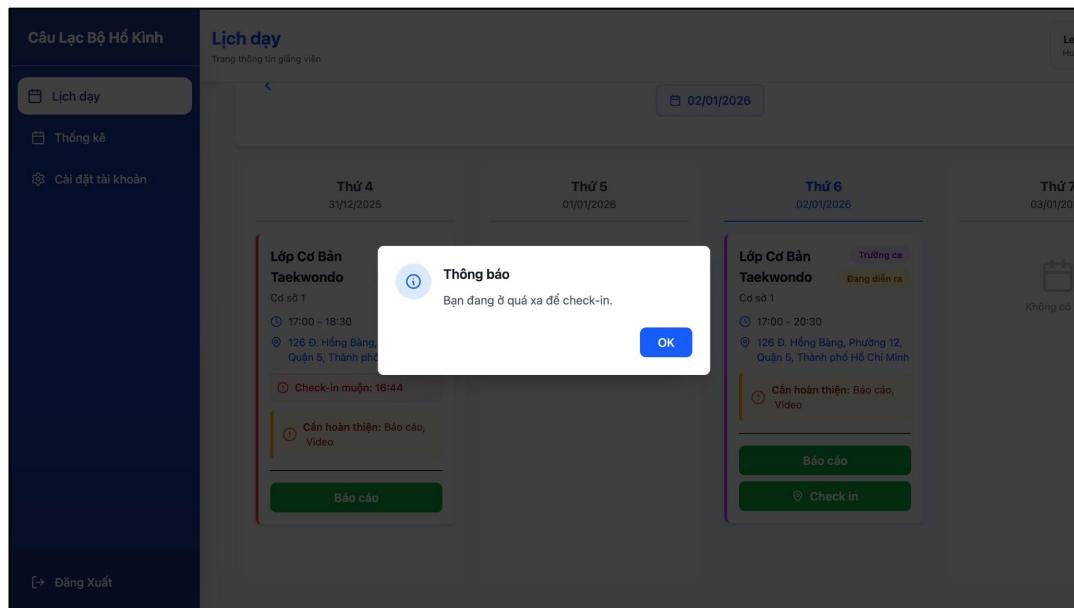
Tỷ lệ vắng: 0.00%

Tran Quoc Huy
Trưởng câu lạc bộ

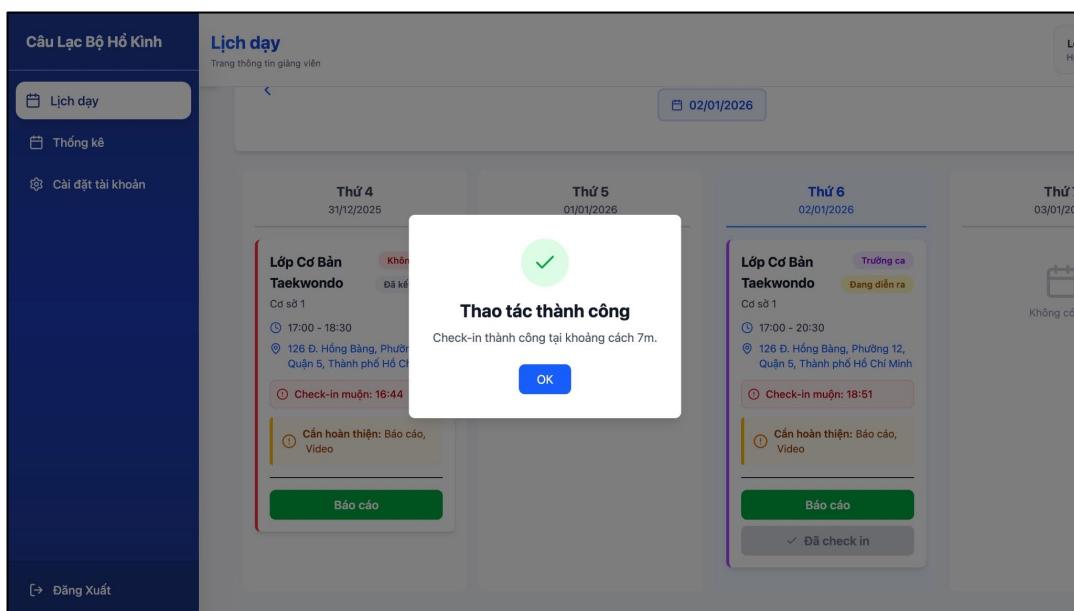
Hình 4.55 Xem chi tiết thông tin điểm danh võ sinh được chia theo lớp

4.2.3 Nhóm chức năng của huấn luyện viên

4.2.3.1 Check-in buổi học

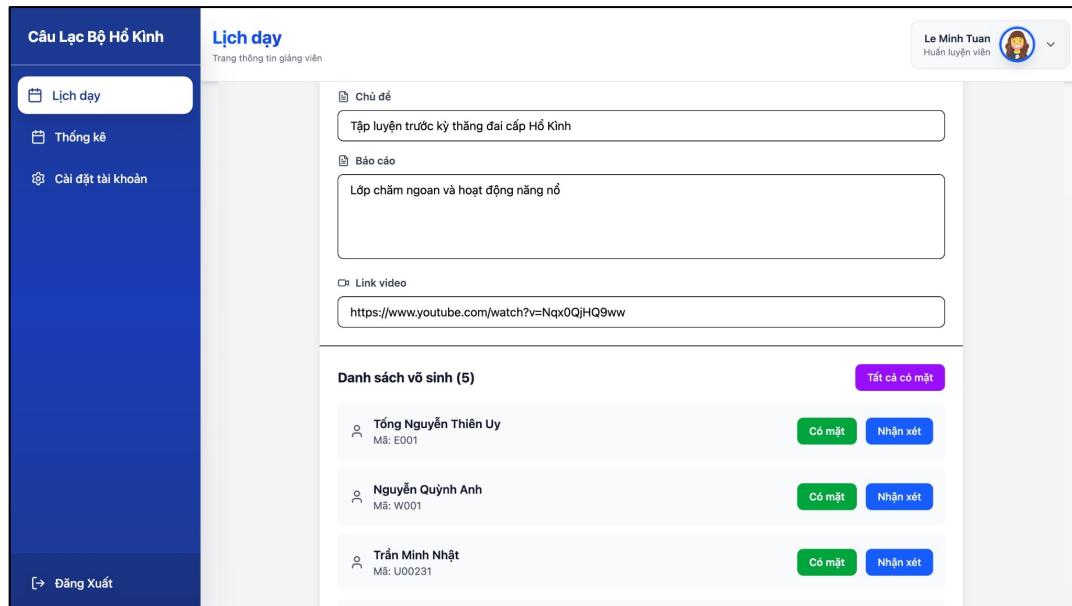


Hình 4.56 Check-in thất bại do vị trí hiện tại quá xa so với cơ sở

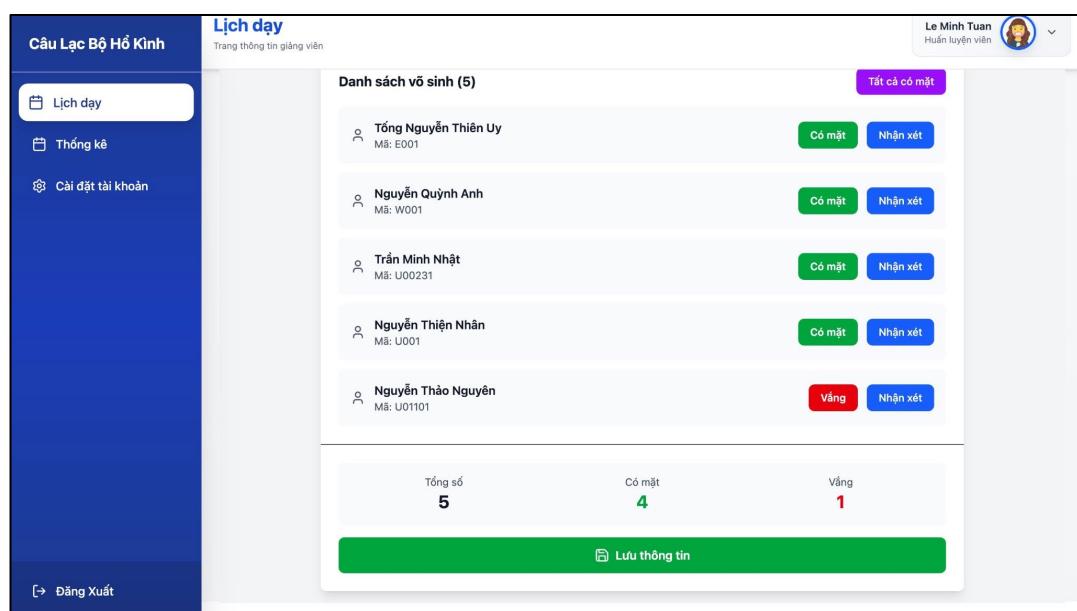


Hình 4.57 Check-in thành công

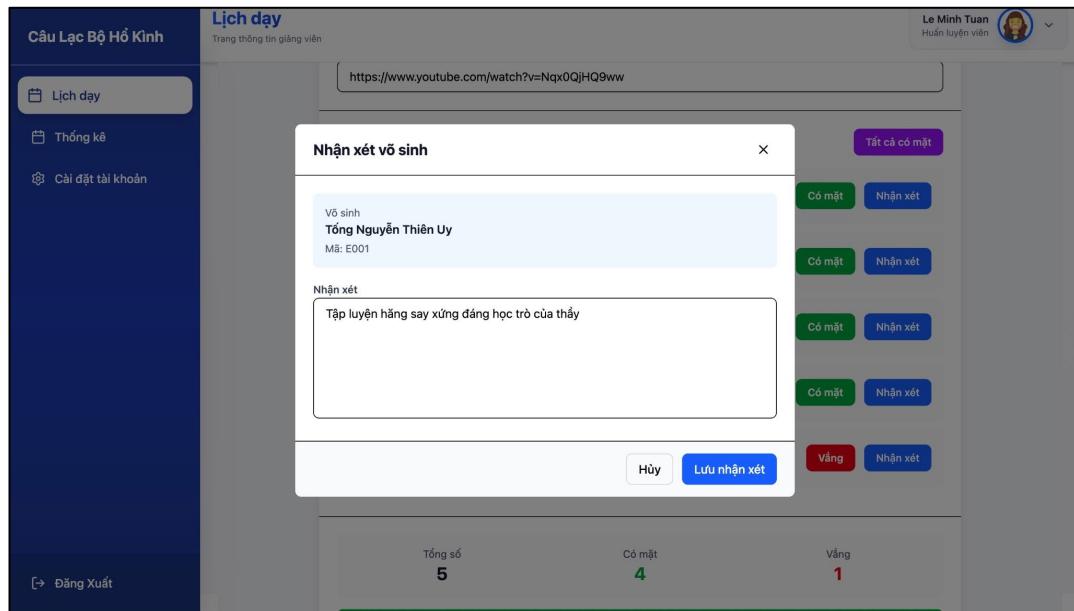
4.2.3.2 Báo cáo buổi học



Hình 4.58 Thêm thông tin cho báo cáo buổi học

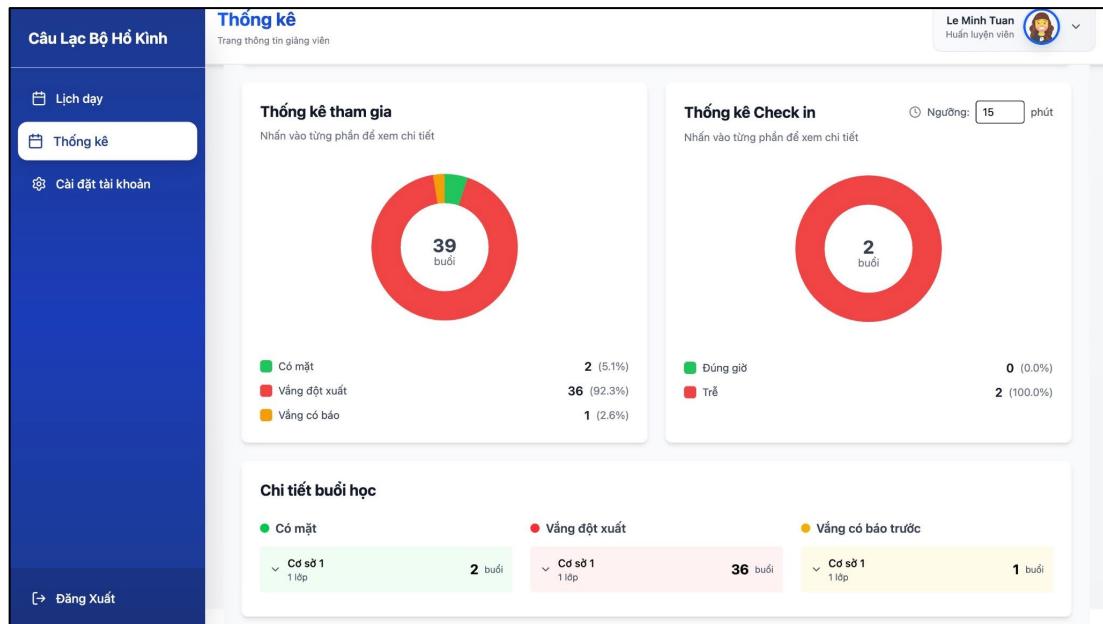


Hình 4.59 Điểm danh võ sinh



Hình 4.60 Thêm nhận xét cho võ sinh

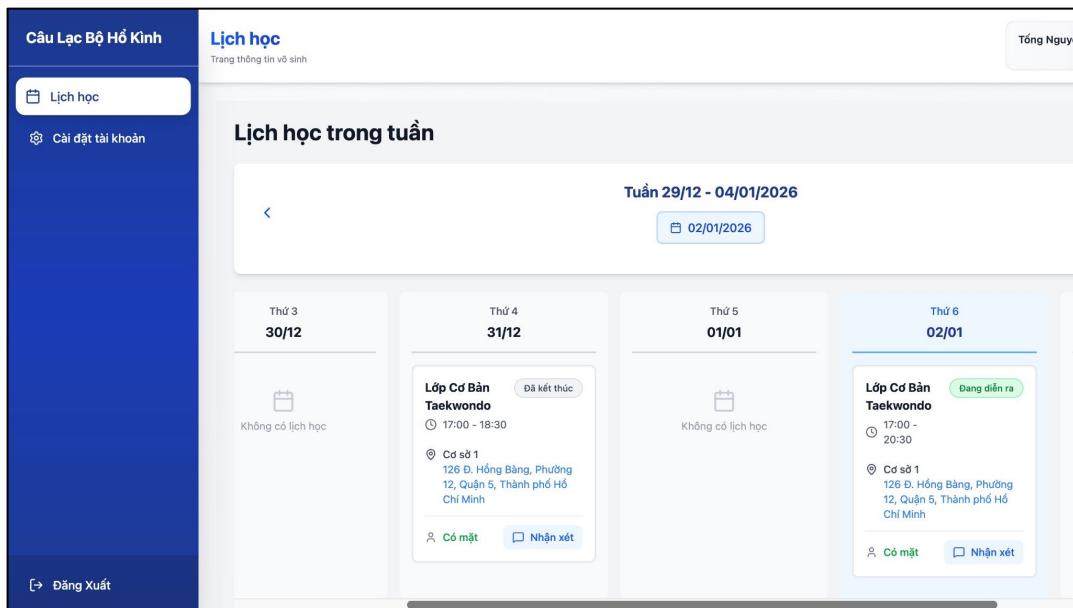
4.2.3.3 Thông kê buổi dạy



Hình 4.61 Thông kê buổi dạy

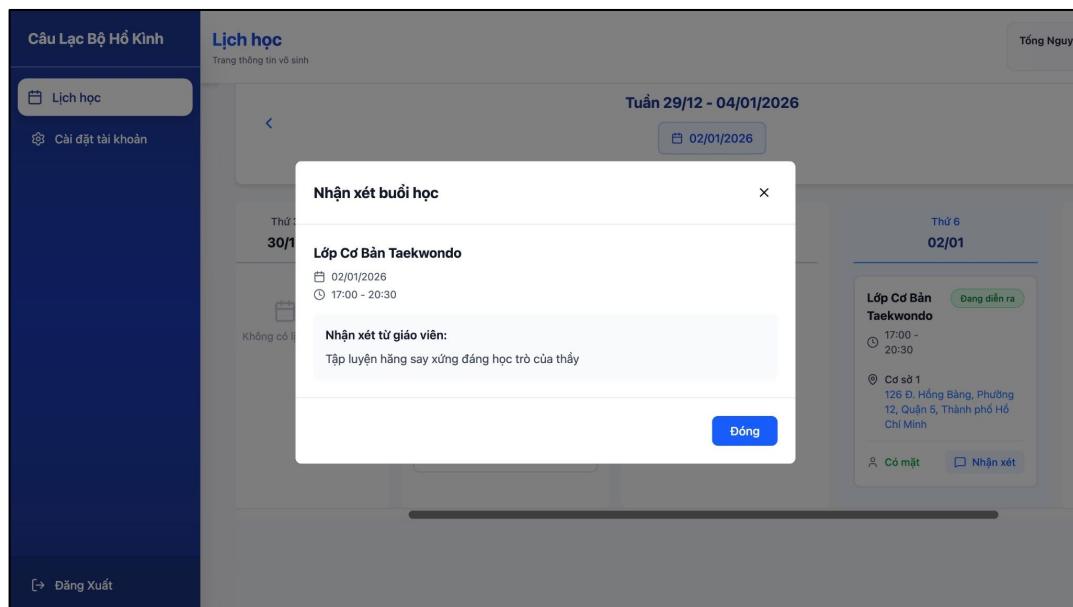
4.2.4 Nhóm chức năng của võ sinh

4.2.4.1 Xem lịch học



Hình 4.62 Xem thời khóa biểu

4.2.4.2 Xem nhận xét buổi học



Hình 4.63 Xem nhận xét buổi học

CHƯƠNG 5. KIỂM THỬ VÀ TRIỀN KHAI

5.1 Kiểm thử chức năng

5.1.1 Mục tiêu kiểm thử

Trong hành trình phát triển hệ thống quản lý Taekwondo của chúng em, kiểm thử không chỉ là một bước bắt buộc mà còn là cơ hội để nhóm chứng minh sự vững chắc của từng dòng code. Mục tiêu của chúng em lần này là:

- Đảm bảo mọi endpoint trong controller hoạt động mượt mà, từ những thao tác CRUD đơn giản đến các tính năng phức tạp như patch hay upload file.
- Kiểm tra kỹ lưỡng các trường hợp thành công và thất bại, để chắc chắn rằng controller sẽ không bao giờ làm người dùng thất vọng khi gặp lỗi hay dữ liệu bất thường.

Tăng độ phủ mã (code coverage) trên Jacoco, đặc biệt chú trọng vào các khối catch, các branch quan trọng, để mỗi đường đi trong logic đều được nhóm chúng em kiểm chứng.

5.1.2 Phương pháp và phạm vi kiểm thử

Nhóm áp dụng phương pháp unit testing kết hợp với mô phỏng service (mocking) để cô lập logic controller, đảm bảo việc kiểm thử không bị phụ thuộc vào cơ sở dữ liệu hay các service bên ngoài.

Các bước thực hiện bao gồm:

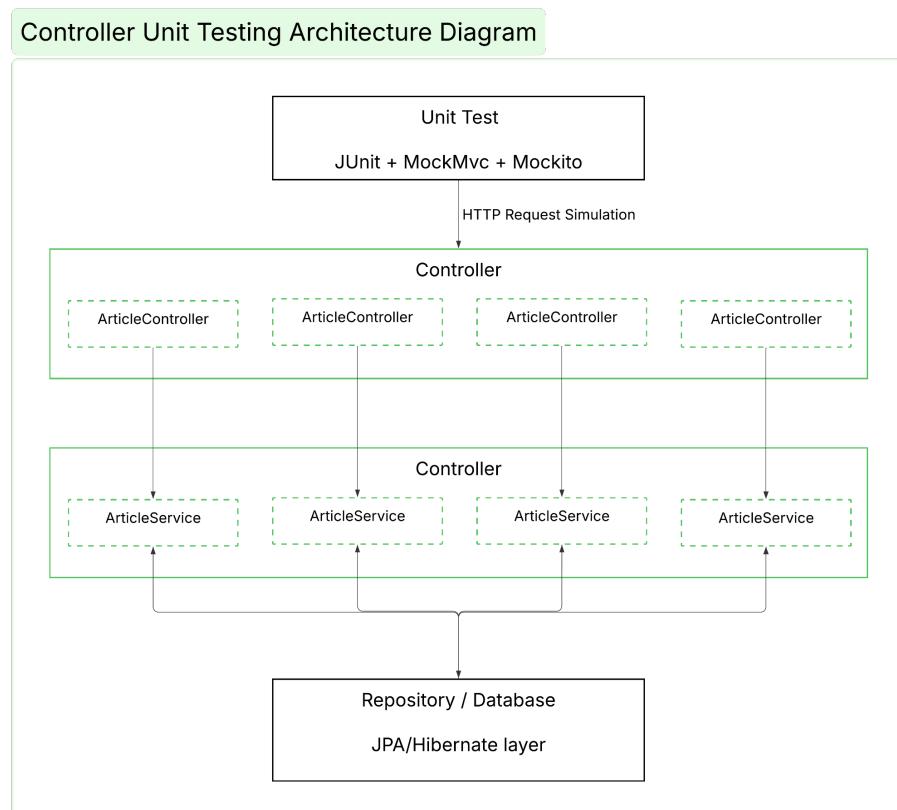
- Sử dụng MockMvc để mô phỏng HTTP request và quan sát phản hồi từ controller. Điều này giúp nhóm chúng em kiểm soát hoàn toàn dữ liệu đầu vào và đầu ra, đảm bảo tính chính xác trong từng trường hợp.
- Mock các service bằng Mockito, bao gồm ArticleService, EquipmentService và các service phụ trợ. Nhờ vậy, kiểm thử tập trung vào logic của controller, giảm thiểu tác động từ các lớp khác.
- Phạm vi kiểm thử bao phủ toàn bộ các controller quan trọng, từ những endpoint phổ biến (getAll, create, update, delete) đến các tình huống

đặc biệt như patch hay xử lý lỗi. Nhóm cũng chủ động tạo các tình huống lỗi để đánh giá tính vững chắc của controller.

5.1.3 Công cụ và môi trường kiểm thử

- JUnit 5 và Mockito giúp nhóm chúng em mô phỏng mọi tình huống, từ thành công ngọt ngào đến những lỗi bất ngờ.
- MockMvc như một “cửa sổ” để nhóm chúng em nhìn thẳng vào phản hồi của controller, kiểm tra từng JSON field, từng HTTP status code.
- Jacoco như một người giám sát khách quan, đo lường mức độ bao phủ mã và báo cáo các nhánh logic chưa được kiểm thử.

Môi trường thử nghiệm được chuẩn bị kỹ lưỡng: IDE IntelliJ, Maven 3.8+, và embedded Tomcat của Spring Boot. Chúng em đảm bảo rằng mọi kiểm thử đều diễn ra trong môi trường tương thích với sản phẩm thực tế.



Hình 5.1 Sơ đồ quy trình kiểm thử

Giải thích sơ đồ:

- Unit Test Layer (JUnit + MockMvc + Mockito)
 - Nhóm chúng em viết các test case ở đây.
 - Dùng MockMvc để mô phỏng HTTP request tới controller.
 - Dùng Mockito để mock các service, tránh gọi database thật.
- Controller Layer
 - Đây là lớp nhận request từ client (hoặc MockMvc).
 - Chịu trách nhiệm xác thực dữ liệu, gọi service, và trả response.
 - Kiểm thử tập trung vào controller giúp đánh giá luồng nghiệp vụ, xử lý lỗi.
- Service Layer (Mocked)
 - Thực hiện logic nghiệp vụ, thao tác với repository.
 - Trong kiểm thử này, service được mock, nghĩa là chỉ giả lập dữ liệu trả về.
 - Điều này cô lập controller, giảm phụ thuộc hệ thống bên ngoài.
- Repository / Database Layer
 - Trong kiểm thử unit, không được gọi trực tiếp, vì service đã mock.
 - Nếu test integration thì mới dùng database thật hoặc in-memory.

5.1.4 Kết quả kiểm thử

com.hokinhtaekwondo.hokinhtaekwondo.controller

Element	Missed Instructions	Cov.	Missed Branches	Cov.	Missed	Cxty	Missed	Lines	Missed	Methods	Missed	Classes
ArticleController	[green]	100%	n/a	0	9	0	34	0	9	0	0	1
EquipmentController	[green]	100%	[green]	100%	0	7	0	22	0	5	0	1
FacilityController	[green]	93%	[red]	83%	2	11	1	31	1	8	0	1
FacilityClassController	[red]	93%	[red]	79%	5	20	4	55	0	8	0	1

Hình 5.2 Kết quả kiểm thử chức năng

Sau quá trình kiểm thử, nhóm đạt được các kết quả nổi bật:

- ArticleController và EquipmentController đạt 100% coverage, bao gồm tất cả nhánh logic và các khôi exception.
- FacilityController và FacilityClassController đạt trên 90% coverage, với một số nhánh hiếm gặp chưa được test. Nhóm đã lập kế hoạch bổ sung để đạt gần như toàn bộ coverage.
- Tất cả các tình huống thành công và thất bại đều được kiểm thử, từ tạo mới, cập nhật, xóa đến xử lý lỗi hệ thống, đảm bảo phản hồi HTTP chính xác và đầy đủ thông tin.

Nhóm nhận thấy rằng việc kiểm thử không chỉ giúp tăng độ tin cậy của hệ thống, mà còn là công cụ học tập để các thành viên hiểu rõ luồng nghiệp vụ và phát hiện sớm các điểm yếu trong thiết kế.

Nhóm chúng em tự hào rằng, thông qua kiểm thử này, controller không còn là “black box”, mà là lớp logic được bảo chứng về chất lượng, sẵn sàng phục vụ người dùng với độ ổn định cao nhất.

5.2 Kiểm thử phi chức năng

5.2.1 Tổng quan về môi trường và hiệu năng

Nhóm chúng em xác định trang chủ (Homepage) là điểm kiểm thử trọng tâm của hệ thống. Lý do là vì trang chủ không chỉ là cổng vào chính của người dùng, mà còn là nơi thực hiện nhiều tương tác đồng thời với cơ sở dữ liệu, bao gồm việc hiển thị danh sách bài viết, giải thưởng, thông tin lớp học, cũng như các nội dung liên quan đến trải nghiệm học viên.

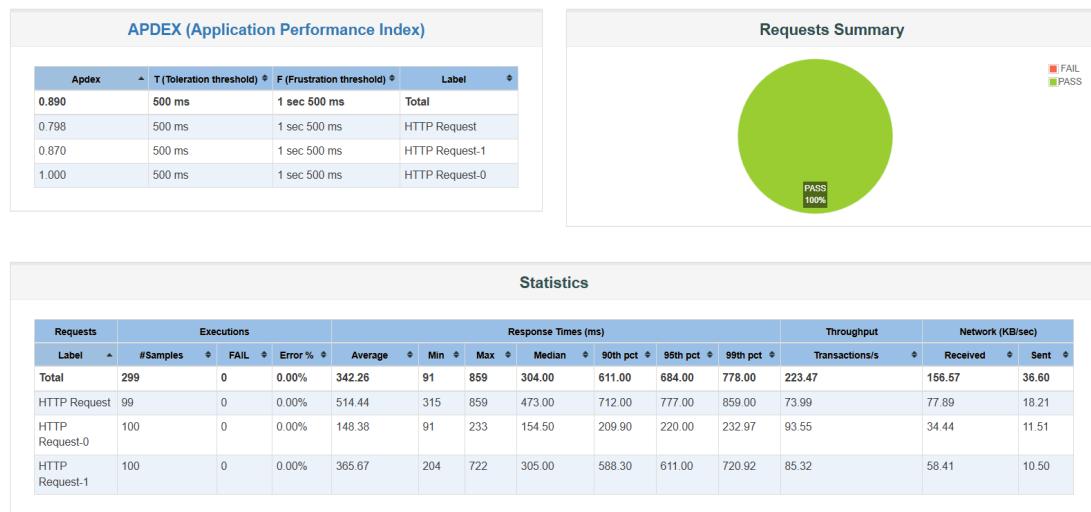
Trong bối cảnh vận hành thực tế của câu lạc bộ Taekwondo, số lượng người dùng truy cập đồng thời vào các chức năng quản lý nội bộ thường khá hạn chế, tối đa chỉ vài chục người cùng lúc. Ngược lại, trang chủ là nơi tập trung lượng truy cập cao nhất, từ học viên, huấn luyện viên, đến nhân viên quản lý, đặc biệt vào các thời điểm đăng ký khóa học hoặc xem thông tin sự kiện.

Chính vì vậy, nhóm quyết định tập trung kiểm thử hiệu năng và tính ổn định trên trang chủ, nơi có khối lượng truy vấn cơ sở dữ liệu tương đối lớn, nhằm phản

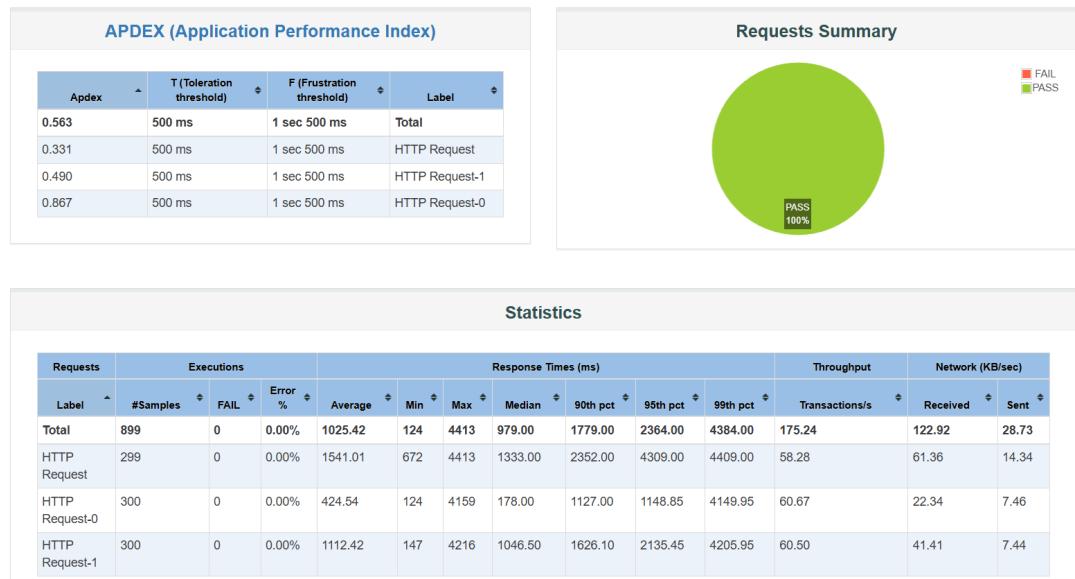
ánh trải nghiệm thực tế của đa số người dùng. Việc này giúp nhóm đánh giá khả năng đáp ứng của hệ thống khi tải đồng thời tăng lên, đồng thời xác định các nút thắt cản chia tài nguyên trong quá trình truy xuất dữ liệu.

Ngoài ra, trang chủ còn mang vai trò quan trọng về trải nghiệm người dùng (UX), do đó, kiểm thử tại đây không chỉ đánh giá khả năng chịu tải, mà còn giúp nhóm đảm bảo rằng câu lạc bộ có thể vận hành trơn tru, học viên hài lòng và công tác giảng dạy không bị gián đoạn. Nhóm nhận thấy rằng, việc tập trung kiểm thử tại đây vừa hợp lý về mặt kỹ thuật, vừa thiết thực với nhu cầu thực tế, đồng thời tiết kiệm tài nguyên và thời gian so với việc kiểm thử toàn bộ các chức năng quản lý.

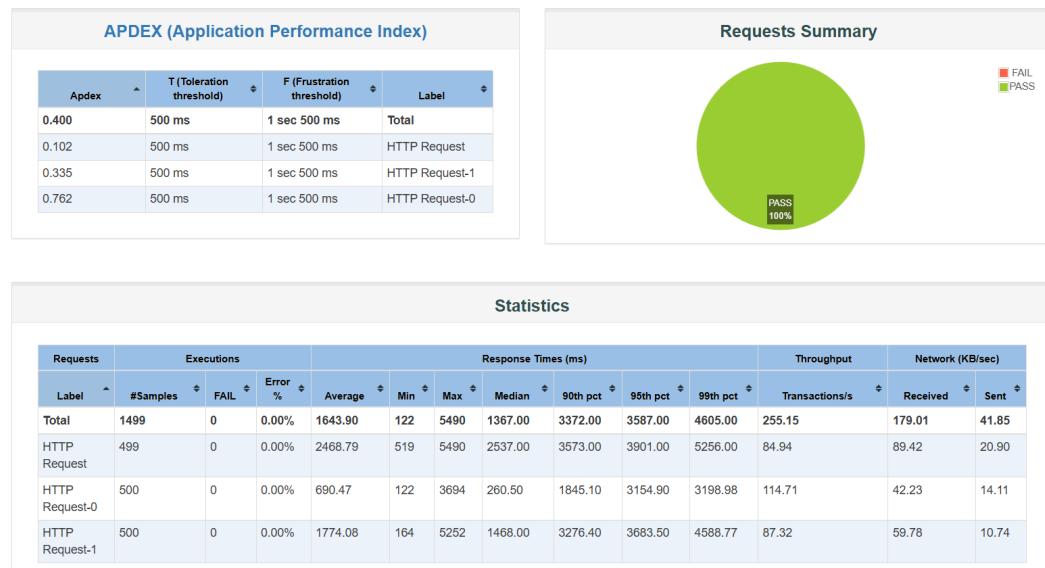
Nhóm chúng em đã tiến hành kiểm thử hiệu năng (Performance Testing) của hệ thống bằng JMeter, tập trung vào khả năng chịu tải của API và phản hồi của hệ thống dưới các mức độ truy cập khác nhau. Môi trường thử nghiệm được thiết lập trên một máy ảo với 2 vCPU và 8GB RAM, mặc dù theo quan sát tài nguyên sử dụng trên EC2, tài nguyên CPU là giới hạn chính, RAM chưa được sử dụng hết.



Hình 5.3 Kết quả kiểm thử chịu tải 100 users/s



Hình 5.4 Kết quả kiểm thử chịu tải 300 users/s



Hình 5.5 Kết quả kiểm thử chịu tải 500 users/s

Các chỉ số chính được thống kê từ kết quả kiểm thử như sau:

Chỉ số	100 Users / 1s	300 Users / 1s	500 Users / 1s
Tổng số Requests	299	899	1499
Tỉ lệ lỗi (Error %)	0.00%	0.00%	0.00%

Thời gian phản hồi TB (Average)	342.26 ms	1025.42 ms	1643.90 ms
Thời gian phản hồi Max	859 ms	4413 ms	5490 ms
Thông lượng (Throughput)	223.47 trans/s	175.24 trans/s	255.15 trans/s
Chỉ số APDEX (Tổng)	0.890 (Rất tốt)	0.563 (Trung bình)	0.400 (Thấp)

Bảng 5.1 Kết quả kiểm thử độ chịu tải của server

5.2.2 Phân tích chi tiết

Nhóm chúng em đã quan sát và phân tích kết quả kiểm thử, và rút ra một số nhận xét quan trọng:

Hệ thống cho thấy khả năng xử lý cực kỳ ổn định với các mức tải thông thường, đặc biệt là trong môi trường vận hành thực tế của câu lạc bộ Taekwondo, nơi số lượng người dùng đồng thời thường không vượt quá vài trăm. Với 100 Users/giây, hầu hết các thao tác được phản hồi ngay lập tức, tỉ lệ lỗi bằng 0%, và chỉ số APDEX đạt 0.890, chứng tỏ hệ thống hoàn toàn đáp ứng nhu cầu hoạt động hằng ngày của câu lạc bộ, từ quản lý học viên, thiết bị, đến đăng bài và giải thưởng.

Ngay cả khi thử nghiệm với 300 Users/giây, hệ thống vẫn duy trì ổn định, mặc dù thời gian phản hồi bắt đầu tăng và trải nghiệm người dùng giảm nhẹ. Điều này phản ánh rằng với quy mô thực tế hiện tại, hệ thống vẫn dư sức vận hành mượt mà, giúp các huấn luyện viên, nhân viên quản lý và học viên thao tác nhanh chóng, không gặp gián đoạn.

Chỉ khi thử nghiệm cực đại với 500 Users/giây, hiệu năng bắt đầu giảm rõ rệt, song trong bối cảnh thực tế, số lượng người dùng đồng thời hiếm khi đạt tới mức này, nên nhóm chúng em đánh giá rằng hệ thống hoàn toàn thỏa mãn yêu cầu về hiệu năng và độ tin cậy cho câu lạc bộ.

Nhìn chung, kết quả kiểm thử phi chức năng khẳng định rằng nhóm đã xây dựng một hệ thống ổn định, tin cậy và đáp ứng rất tốt với nhu cầu thực tiễn, đồng thời cũng cung cấp cơ sở để nhóm tiếp tục tối ưu hóa khi mở rộng quy mô trong tương lai.

5.2.3 Kết luận kiểm thử phi chức năng

Hệ thống cho thấy khả năng xử lý cực kỳ ổn định với các mức tải thông thường, đặc biệt là trong môi trường vận hành thực tế của câu lạc bộ Taekwondo, nơi số lượng người dùng đồng thời thường không vượt quá vài trăm. Với 100 Users/giây, hầu hết các thao tác được phản hồi ngay lập tức, tỉ lệ lỗi bằng 0%, và chỉ số APDEX đạt 0.890, chứng tỏ hệ thống hoàn toàn đáp ứng nhu cầu hoạt động hằng ngày của câu lạc bộ, từ quản lý học viên, thiết bị, đến đăng bài và giải thưởng.

Ngay cả khi thử nghiệm với 300 Users/giây, hệ thống vẫn duy trì ổn định, mặc dù thời gian phản hồi bắt đầu tăng và trải nghiệm người dùng giảm nhẹ. Điều này phản ánh rằng với quy mô thực tế hiện tại, hệ thống vẫn dư sức vận hành mượt mà, giúp các huấn luyện viên, nhân viên quản lý và học viên thao tác nhanh chóng, không gặp gián đoạn.

Chỉ khi thử nghiệm cực đại với 500 Users/giây, hiệu năng bắt đầu giảm rõ rệt, song trong bối cảnh thực tế, số lượng người dùng đồng thời hiếm khi đạt tới mức này, nên nhóm chúng em đánh giá rằng hệ thống hoàn toàn thỏa mãn yêu cầu về hiệu năng và độ tin cậy cho câu lạc bộ.

Nhìn chung, kết quả kiểm thử phi chức năng khẳng định rằng nhóm đã xây dựng một hệ thống ổn định, tin cậy và đáp ứng rất tốt với nhu cầu thực tiễn, đồng thời cũng cung cấp cơ sở để nhóm tiếp tục tối ưu hóa khi mở rộng quy mô trong tương lai.

5.3 Triển khai hệ thống

5.3.1 Môi trường triển khai

Môi trường Cloud:

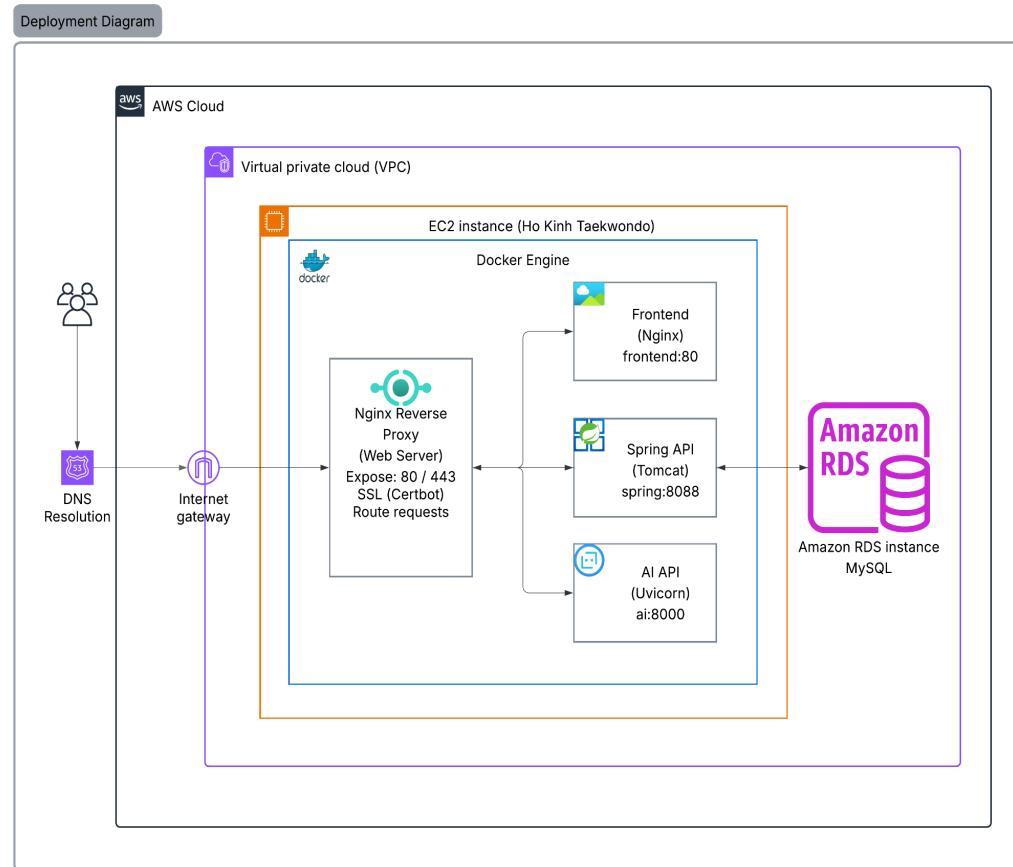
- Tên miền: hệ thống được triển khai và có thể truy cập qua tên miền
<https://Taekwondohokinh.ddns.net/>

- Server: AWS EC2 (tất cả container: Frontend, Backend Spring Boot, AI service chạy trên cùng một instance).
- Database: AWS RDS^[11] MySQL, nằm trong private subnet để bảo mật
- Network: Sử dụng VPC để quản lý mạng riêng, các container và RDS giao tiếp nội bộ qua private IP.
- DNS: Tên miền DDNS Taekwondohokinh.ddns.net được trỏ đến public IP EC2, phục vụ người dùng cuối.
- Cổng truy cập: EC2 public subnet với Internet Gateway, firewall và Security Group chỉ mở các cổng cần thiết (80, 443).

Môi trường Local: Máy phát triển chạy Docker Desktop, sử dụng cùng Docker Compose để dựng các service tương tự môi trường Cloud, hỗ trợ kiểm thử nội bộ, debug và phát triển trước khi triển khai lên AWS.

5.3.2 *Kiến trúc triển khai*

Hệ thống sử dụng kiến trúc microservices đơn giản chạy trong Docker, với reverse proxy Nginx phục vụ HTTPS và định tuyến.



Hình 5.6 Sơ đồ kiến trúc triển khai

Trong kiến trúc mà nhóm triển khai, Nginx đóng vai trò là reverse proxy, chịu trách nhiệm tiếp nhận tất cả các yêu cầu từ bên ngoài và phân phối chúng đến các dịch vụ phù hợp bên trong hệ thống. Nginx cũng đảm nhiệm HTTPS termination, tức là xử lý mã hóa SSL/TLS, giúp người dùng truy cập hệ thống thông qua HTTPS mà các service nội bộ không cần cấu hình SSL riêng^[5]. Cụ thể, Nginx sẽ:

- Chuyển hướng tất cả các yêu cầu tới / sang Frontend, phục vụ giao diện SPA React.
- Chuyển các yêu cầu bắt đầu với /api/ đến Spring Boot, nơi cung cấp các REST API phục vụ dữ liệu và logic nghiệp vụ.
- Chuyển các yêu cầu bắt đầu với /ai/ đến AI Service (FastAPI), xử lý các tác vụ liên quan đến trí tuệ nhân tạo.

Frontend là một ứng dụng SPA React, được build và phục vụ bởi Nginx. Ứng dụng này sẽ gọi các endpoint /api và /ai nội bộ thông qua Docker network, do đó không cần truy cập internet hay thông qua HTTPS để gọi các service bên trong. Điều này đảm bảo tốc độ và an toàn khi frontend tương tác với backend.

Spring Boot triển khai các REST API, chịu trách nhiệm xử lý nghiệp vụ và truy vấn dữ liệu từ MySQL RDS. Spring Boot chỉ lắng nghe trong mạng nội bộ của Docker, được bảo vệ bởi Nginx khỏi truy cập trực tiếp từ internet.

AI Service được triển khai bằng FastAPI, sử dụng Uvicorn làm server để phục vụ các yêu cầu AI. Giống như Spring Boot, AI Service cũng chỉ mở cổng nội bộ trong Docker network, tất cả truy cập từ bên ngoài đều thông qua Nginx.

Tất cả các container (Frontend, Spring Boot, AI Service) đều kết nối qua một Docker network chung, nhờ đó các service có thể gọi nhau bằng service name (ví dụ `http://spring:8088`) mà không cần biết IP cụ thể. Cách này giúp kiến trúc hệ thống của Hỗ Kình linh hoạt, dễ mở rộng và dễ quản lý.

5.3.3 Quy trình cài đặt

Chuẩn bị EC2: Trong giai đoạn chuẩn bị, nhóm khởi tạo một EC2 instance^[10] trên AWS và tiến hành cài đặt Docker cùng Docker Compose. Đây là nền tảng để triển khai toàn bộ hệ thống dưới dạng container. Đồng thời, nhóm cấu hình Security Group cho EC2, mở các cổng 80 và 443 nhằm cho phép người dùng bên ngoài truy cập vào hệ thống thông qua HTTP và HTTPS.

Cấu hình RDS: nhóm thiết lập cơ sở dữ liệu bằng cách tạo một Amazon RDS MySQL instance trong private subnet. Việc đặt RDS trong subnet riêng giúp đảm bảo rằng cơ sở dữ liệu chỉ có thể được truy cập từ các dịch vụ nội bộ, tăng cường tính bảo mật và hạn chế rủi ro từ bên ngoài.

Triển khai Docker Compose: nhóm triển khai ứng dụng bằng Docker Compose. Các file build của Frontend React, Spring Boot, AI Service viết bằng Python, cùng với cấu hình Nginx được copy lên EC2. Nhóm em chỉnh sửa docker-compose.yml, file nginx/default.conf và các biến môi trường để phù hợp với hệ thống,

sau đó khởi chạy toàn bộ bằng lệnh docker-compose up -d. Nhờ cách này, các dịch vụ được quản lý tập trung và dễ dàng mở rộng khi cần thiết.

Cài SSL với Certbot: nhóm em cài đặt SSL bằng Certbot để hệ thống hỗ trợ truy cập an toàn qua HTTPS. Thư mục Certbot được mount vào container Nginx, và nhóm em cấu hình cơ chế tự động gia hạn chứng chỉ. Nhờ đó, người dùng luôn có thể truy cập hệ thống qua kết nối bảo mật mà không cần lo lắng về việc chứng chỉ hết hạn.

5.3.4 Sao lưu và bảo mật dữ liệu

Để đảm bảo dữ liệu của hệ thống luôn an toàn và sẵn sàng khôi phục khi cần, mọi thông tin quan trọng đều được sao lưu định kỳ và lưu trữ dưới nhiều lớp. Cơ sở dữ liệu MySQL trên RDS được cấu hình tự động tạo snapshot định kỳ, cho phép phục hồi toàn bộ hệ thống về bất kỳ thời điểm an toàn nào, đồng thời có các bản sao dự phòng để giảm thiểu rủi ro mất mát dữ liệu do lỗi phần cứng hay sự cố hệ thống.

Việc truy cập vào các dịch vụ quan trọng như Spring Boot hay AI Service luôn được kiểm soát thông qua Nginx, đóng vai trò như một cổng bảo mật trung gian, vừa thực hiện mã hóa HTTPS, vừa định tuyến và kiểm soát quyền truy cập, hạn chế các yêu cầu trái phép hoặc tấn công DDoS từ bên ngoài. Các container chỉ giao tiếp trong mạng nội bộ của Docker, giúp ngăn cách hoàn toàn các service quan trọng khỏi các truy cập trực tiếp từ Internet. Ngoài ra, cơ chế xác thực và quyền hạn trên backend cũng đảm bảo rằng chỉ những người dùng hợp lệ mới có thể tương tác với dữ liệu nhạy cảm, từ đó kết hợp cùng hệ thống sao lưu, snapshot và quản lý mạng nội bộ tạo nên một môi trường triển khai an toàn, ổn định và có khả năng phục hồi cao.

5.3.5 Ngăn chặn tấn công

Trong môi trường triển khai thực tế, Nginx còn được cấu hình để kiểm soát và điều tiết lưu lượng truy cập, góp phần hạn chế các nguy cơ tấn công từ chối dịch vụ (DDoS) ở mức cơ bản. Thông qua cơ chế giới hạn số lượng request và số kết nối đồng thời theo địa chỉ IP, Nginx có thể ngăn chặn tình trạng một nguồn truy cập gửi quá nhiều yêu cầu trong thời gian ngắn, từ đó bảo vệ các API quan trọng khỏi bị quá tải.

CHƯƠNG 6. ĐÁNH GIÁ HIỆU QUẢ HỆ THỐNG

6.1 Đánh giá hiệu quả quản lý

Toàn bộ đánh giá bên dưới đã được xác nhận bằng chữ ký và đóng dấu mộc chính thức của Câu lạc bộ, đảm bảo tính xác thực, khách quan và giá trị pháp lý trong việc làm cơ sở đánh giá hiệu quả hệ thống.

Việc đánh giá hiệu quả hệ thống được thực hiện dựa trên các quan sát thực tế khi triển khai tại Câu lạc bộ Taekwondo Hồ Kình, kết hợp với phản hồi trực tiếp từ Ban quản lý và học viên. Đặc biệt, các nhận định của Chủ tịch câu lạc bộ đóng vai trò là cơ sở quan trọng để xác định mức độ thành công của hệ thống. Chủ tịch câu lạc bộ đã theo dõi toàn bộ quá trình vận hành, từ việc triển khai trang web giới thiệu đến hệ thống quản lý nội bộ, đồng thời trực tiếp tham gia thử nghiệm các chức năng và kiểm tra dữ liệu thống kê, báo cáo buổi học.

Qua đánh giá, hệ thống được nhận xét là dễ tiếp cận, thân thiện với người dùng và có giao diện trực quan. HLV, HDV và học viên đều có thể tra cứu lịch học, check-in, cập nhật thông tin và theo dõi báo cáo buổi học mà không gặp khó khăn. Các thao tác trên hệ thống được thực hiện nhanh chóng, giảm đáng kể việc phải sử dụng tin nhắn cá nhân hay các file rời rạc như trước đây.

Chủ tịch câu lạc bộ cũng xác nhận rằng hệ thống giúp tăng tính chuyên nghiệp và tạo ấn tượng tốt với học viên mới, góp phần nâng cao hiệu quả trong việc thu hút học viên và duy trì sự hài lòng của các thành viên hiện tại. Việc có một giao diện thống nhất, dễ sử dụng, phản ánh đầy đủ thông tin hoạt động của câu lạc bộ, được coi là một bước tiến lớn so với phương thức quản lý thủ công trước đây.

6.1.1 Trước khi hệ thống được triển khai

Lấy ví dụ trên quy trình quản lý một buổi học, trước khi hệ thống được triển khai, quy trình quản lý được thực hiện chủ yếu thông qua các công cụ thủ công và kênh liên lạc rời rạc. Cụ thể, việc phân công huấn luyện viên (HLV) và hướng dẫn viên (HDV) cho các buổi học được thực hiện qua tin nhắn cá nhân. Sau khi nhận

thông tin phân công, HLV và HDV đến cơ sở và tiến hành check-in bằng cách chụp ảnh gửi qua ứng dụng nhắn tin để quản lý xác nhận trạng thái buổi dạy.

Sau khi buổi học kết thúc, HLV và HDV phải viết báo cáo buổi học và đánh giá học viên dưới dạng file riêng lẻ (ví dụ: file Word hoặc Excel) và gửi lại cho quản lý. Quy trình này gây ra nhiều khó khăn như mất nhiều thời gian thao tác, dữ liệu phân tán ở nhiều nguồn khác nhau, khó tổng hợp và thiếu tính trực quan trong việc theo dõi tình hình giảng dạy.

Thời gian trung bình để hoàn thành đầy đủ các bước quản lý cho một buổi học (phân công, check-in, xác nhận, báo cáo) thường kéo dài từ 15–20 phút, chưa kể thời gian tổng hợp báo cáo thủ công của ban quản lý.

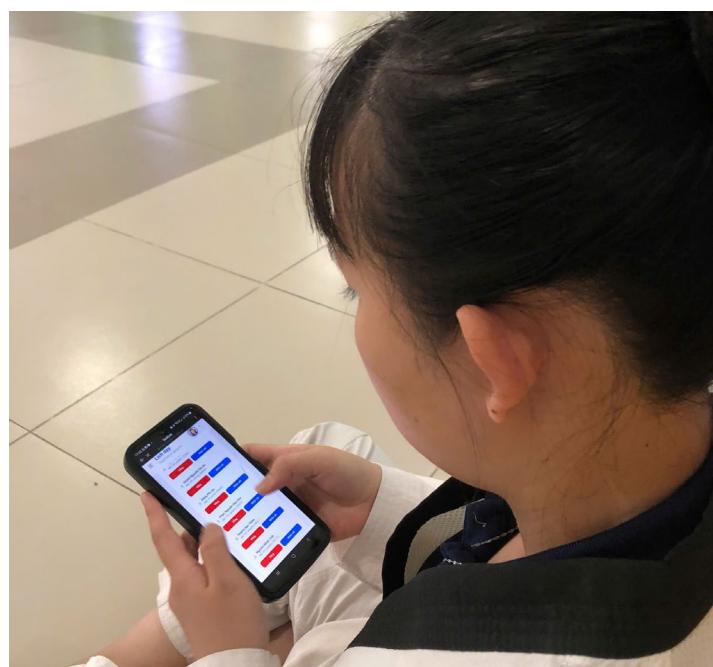
6.1.2 Sau khi triển khai hệ thống

Sau khi hệ thống được xây dựng và đưa vào sử dụng, toàn bộ quy trình quản lý buổi học được số hóa và thực hiện trên một nền tảng web thống nhất. Ban quản lý có thể tạo và phân công hàng loạt các buổi học theo lịch định sẵn. HLV và HDV chỉ cần đăng nhập hệ thống để xem lịch dạy của mình.

Khi đến cơ sở, HLV và HDV thực hiện thao tác check-in trực tiếp trên hệ thống. Sau buổi học, báo cáo nội dung giảng dạy và đánh giá học viên được nhập trực tiếp trên giao diện web, giúp dữ liệu được lưu trữ tập trung và hiển thị trực quan. Quản lý và chủ nhiệm có thể theo dõi, thống kê và đánh giá tình hình buổi học theo thời gian thực.



Hình 6.1 Huấn luyện viên tại cơ sở tiến hành Check-in buổi học



Hình 6.2 Huấn luyện viên tiến hành điểm danh võ sinh

Nhờ việc tự động hóa và tập trung hóa dữ liệu, thời gian thao tác quản lý cho một buổi học được rút ngắn đáng kể, chỉ còn khoảng 3–5 phút, đồng thời giảm thiểu sai sót và nâng cao hiệu quả giám sát.

Tiêu chí	Trước khi áp dụng hệ thống	Sau khi áp dụng hệ thống
Phân công buổi học	Qua tin nhắn thủ công	Tạo và phân công trực tiếp trên hệ thống
Check-in buổi dạy	Chụp ảnh, gửi qua ứng dụng nhắn tin	Check-in trực tiếp trên web
Báo cáo buổi học	File rời rạc (Word/Excel)	Báo cáo trực quan trên hệ thống
Thời gian xử lý	15–20 phút / buổi	3–5 phút / buổi
Quản lý dữ liệu	Phân tán, khó tổng hợp	Tập trung, dễ thống kê
Khả năng theo dõi	Thủ công, kém trực quan	Theo dõi thời gian thực

Bảng 6.1 Sơ bộ so sánh trước và sau hệ thống

6.2 Hiệu quả về việc thu hút khách hàng, trải nghiệm và giao diện

Trước khi áp dụng hệ thống:

- Hoàn toàn không có giao diện quản lý tập trung. Mọi thay đổi hoặc cập nhật đều phải sửa tay trên GoDaddy hoặc các công cụ cũ, tốn nhiều thời gian và dễ sai sót.
- Học viên, HLV và HDV phải tra cứu thông tin buổi học qua tin nhắn, email hoặc file rời rạc, dẫn đến nhầm lẫn và trải nghiệm kém.
- Giao diện hiện tại kém trực quan, thiếu đồng bộ, khó thu hút khách hàng mới và hạn chế khả năng tương tác.

Sau khi áp dụng hệ thống:

- Hệ thống web mới cung cấp giao diện quản lý trực quan, thống nhất, mọi thao tác như tra cứu lịch học, check-in, nhập báo cáo đều thực hiện trên một nền tảng duy nhất.
- Người dùng (HLV, HDV, học viên) dễ dàng thao tác, giảm nhầm lẫn và nâng cao trải nghiệm tổng thể.
- Giao diện hiện đại, trực quan không chỉ thuận tiện cho nhân sự quản lý mà còn tăng khả năng thu hút khách hàng nhờ trải nghiệm người dùng thân thiện, đồng bộ và minh bạch.

6.3 Đánh giá tổng thể

Trước khi áp dụng hệ thống:

- Quản lý buổi học hoàn toàn thủ công: phân công HLV/HDV qua tin nhắn, xác nhận check-in bằng ảnh gửi qua ứng dụng, báo cáo buổi học lưu trữ rời rạc (Word/Excel).
- Thời gian xử lý mỗi buổi học trung bình khoảng 20 phút, bao gồm phân công, xác nhận, nhập báo cáo và tổng hợp.
- Với khoảng 36 buổi học mỗi tháng, tổng thời gian quản lý lên tới 12 giờ/tháng.
- Dữ liệu phân tán, khó tổng hợp và thống kê, dẫn đến nguy cơ sai sót cao, chi phí nhân sự lớn, và phát sinh thêm chi phí gián tiếp cho việc kiểm tra và chỉnh sửa dữ liệu.
- Chi phí in ấn, lưu trữ hồ sơ và quản lý thủ công cũng khiến vận hành kém hiệu quả

Sau khi áp dụng hệ thống:

- Toàn bộ quy trình quản lý được tập trung và tự động hóa trên hệ thống web: phân công buổi học, check-in, nhập báo cáo, thống kê đều thực hiện trực tiếp trên nền tảng.
- Thời gian xử lý mỗi buổi học giảm còn 3–5 phút, tương đương tổng thời gian quản lý khoảng 3 giờ/tháng, giảm khoảng 75% so với trước.

- Hệ thống giúp tập trung dữ liệu, giảm sai sót, loại bỏ chi phí in ấn và giảm khối lượng công việc cho nhân sự quản lý.
- Cơ chế báo cáo và thống kê tự động giúp ra quyết định nhanh hơn, hiệu quả hơn, đồng thời nâng cao năng suất và chất lượng quản lý.

Tiêu chí	Trước hệ thống	Sau hệ thống	Tiết kiệm
Số buổi học	36 buổi / tháng / cơ sở	36 buổi / tháng / cơ sở	-
Thời gian quản lý 1 buổi	20 phút	5 phút	15 phút
Tổng thời gian quản lý một cơ sở	12 giờ	3 giờ	9 giờ
Tổng thời gian quản lý 5 cơ sở	60 giờ	15 giờ	45 giờ
Chi phí nhân sự và rủi ro sai sót	Cao, dữ liệu phân tán, dễ thất lạc	Thấp, dữ liệu tập trung	Giảm đáng kể
Hiệu quả tổng thể	Thủ công, mất nhiều thời gian, khó theo dõi	Tập trung, tự động hóa, trực quan, ra quyết định nhanh	Nâng cao hiệu quả quản lý và kinh tế

Bảng 6.2 Tổng kết hiệu quả trước và sau hệ thống cùng độ tiết kiệm công quản lý

CHƯƠNG 7. KẾT LUẬN

7.1 Kết luận

Dự án xây dựng hệ thống quản lý Câu lạc bộ Taekwondo Hổ Kinh trên nền tảng web đã hoàn thành các mục tiêu đề ra, mang lại giá trị thực tiễn và học thuật rõ ràng. Qua quá trình thực hiện, nhóm nghiên cứu đã thu được những kiến thức quý giá về phân tích yêu cầu, thiết kế hệ thống, phát triển giao diện người dùng, xây dựng API và quản lý cơ sở dữ liệu. Đồng thời, dự án giúp nhóm rèn luyện kỹ năng lập trình web, làm việc nhóm, áp dụng kiến thức về bảo mật, hiệu năng và khả năng mở rộng của hệ thống.

Sản phẩm cuối cùng gồm hai phần chính:

- Trang chủ giới thiệu: cung cấp thông tin về câu lạc bộ, lịch học, tin tức, giải thưởng và hỗ trợ đăng ký học trực tuyến.
- Hệ thống quản lý nội bộ: phục vụ HLV, HDV, học viên và ban quản lý với các chức năng: quản lý học viên, lớp học, lịch tập luyện, check-in, báo cáo buổi học, đánh giá học viên và quản lý thiết bị cơ sở.

Kết quả triển khai cho thấy hiệu quả rõ rệt:

- Thời gian thao tác quản lý buổi học giảm từ 20 phút xuống còn 3–5 phút trên mỗi buổi.
- Dữ liệu được tập trung, trực quan, dễ thống kê và theo dõi thời gian thực.
- Hệ thống thân thiện, dễ sử dụng, giảm đáng kể thao tác thủ công và sai sót.
- Với 36 buổi học mỗi cơ sở và 5 cơ sở, tổng thời gian quản lý tiết kiệm được khoảng 45 giờ/tháng, nâng cao năng suất làm việc và giảm áp lực cho nhân sự.

Ngoài hiệu quả quản lý, hệ thống còn mang lại giá trị trải nghiệm cho người dùng: học viên dễ dàng xem lịch học và báo cáo, HLV/HDV thuận tiện check-in, điểm danh và báo cáo, ban quản lý dễ theo dõi và phân tích dữ liệu. Trước khi hệ

thống được triển khai, các thao tác đều thực hiện thủ công, giao diện tĩnh, dễ nhầm lẫn và mất nhiều thời gian.

7.2 Hướng phát triển

Dựa trên kết quả hiện tại, hệ thống có thể tiếp tục phát triển để:

- Triển khai ứng dụng mobile cho HLV, HDV và học viên, giúp truy cập và thao tác mọi lúc mọi nơi.
- Bổ sung các chức năng thông minh như nhắc nhở lịch học, phân tích tiến độ học tập và đề xuất cải tiến kế hoạch giảng dạy.
- Nâng cấp tính năng thống kê và báo cáo tự động, giúp ban quản lý ra quyết định nhanh hơn và chính xác hơn.
- Mở rộng hệ thống để áp dụng cho nhiều câu lạc bộ khác, trở thành mô hình quản lý thể thao trực tuyến tiêu chuẩn.

Tóm lại, dự án đã chứng minh hiệu quả của việc áp dụng công nghệ thông tin trong quản lý câu lạc bộ võ thuật, vừa nâng cao hiệu quả vận hành vừa cải thiện trải nghiệm người dùng, đồng thời mở ra hướng phát triển cho các nền tảng quản lý thể thao hiện đại trong tương lai.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

A. Văn bản quy phạm pháp luật

1. Quyết định số 77/2025/QĐ-VTF của Liên đoàn Taekwondo Việt Nam ngày 01/7/2025 về việc ban hành Quy định thi thăng cấp, đẳng của Liên đoàn Taekwondo Việt Nam.

B. Tài liệu tham khảo

Tiếng Anh

2. Spring Framework. (n.d.). *Spring Framework*. Retrieved October 20, 2025, from <https://spring.io/projects/spring-framework>
3. React. (n.d.). *Learn React*. Retrieved October 20, 2025, from <https://react.dev/learn>
4. Oracle Corporation. (n.d.). *What is MySQL?* Retrieved October 20, 2025, from <https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/what-is-mysql.html>
5. Nginx. (n.d.). *Nginx Documentation*. Retrieved October 20, 2025, from <https://nginx.org/en/docs/index.html>
6. Google. (n.d.). *Gemini API*. Retrieved October 20, 2025, from <https://ai.google.dev/gemini-api/docs>
7. Google. (n.d.). *File Search Stores*. Retrieved October 20, 2025, from <https://ai.google.dev/api/file-search/file-search-stores>
8. Axios. (n.d.). *Getting Start*. Retrieved October 20, 2025, from <https://axios-http.com/docs/intro>
9. spring.io. (n.d.). *Spring Security*. Retrieved October 20, 2025, from <https://docs.spring.io/spring-security/reference/index.html>
10. Amazon. (n.d.). *Amazon Elastic Compute Cloud Documentation*. Retrieved October 20, 2025, from <https://docs.aws.amazon.com/ec2/>
11. Amazon. (n.d.). *Amazon RDS and Aurora Documentation*. Retrieved October 20, 2025, from <https://docs.aws.amazon.com/rds/>