

TRƯỜNG KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



THỰC TẬP ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH
HỌC KỲ I, NĂM HỌC 2025-2026

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG DIỄN ĐÀN TRAO ĐỔI
KIẾN THỨC CHUYÊN NGÀNH SỬ DỤNG CƠ
SỞ DỮ LIỆU NOSQL**

Giảng viên hướng dẫn:
ThS.GVC. Phan Thị Phương Nam

Sinh viên thực hiện:
Họ tên: Nguyễn Thanh Thiên
MSSV: 110122161
Lớp: DA22TTC

Vĩnh Long, tháng 12 năm 2025

TRƯỜNG KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN



THỰC TẬP ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH
HỌC KỲ I, NĂM HỌC 2025-2026

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG DIỄN ĐÀN TRAO ĐỔI
KIẾN THỨC CHUYÊN NGÀNH SỬ DỤNG CƠ
SỞ DỮ LIỆU NOSQL**

Giảng viên hướng dẫn:
ThS.GVC. Phan Thị Phương Nam

Sinh viên thực hiện:
Họ tên: Nguyễn Thanh Thiên
MSSV: 110122161
Lớp: DA22TTC

Vĩnh Long, tháng 12 năm 2025

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

Vĩnh Long, ngày tháng năm
Giảng viên hướng dẫn
(Ký tên và ghi rõ họ tên)

NHẬN XÉT CỦA THÀNH VIÊN HỘI ĐỒNG

Vĩnh Long, ngày tháng năm

Thành viên hội đồng

LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn giảng viên trong Khoa Công nghệ thông tin đã tạo điều kiện thuận lợi và cung cấp nền tảng kiến thức vững chắc giúp em hoàn thành đồ án này.

Sự chỉ bảo tận tâm, những góp ý quý báu và kinh nghiệm thực của giảng viên đã giúp em hoàn thành đồ án một cách tốt nhất. Bên cạnh đó, em cũng học hỏi được nhiều kiến thức bổ ích.

Thông qua báo cáo này, em xin gửi lời cảm ơn đến cô Phan Thị Phương Nam giảng viên Khoa Công nghệ thông tin người đã tận tình hướng dẫn, hỗ trợ và đồng hành cùng em trong suốt quá trình thực hiện đồ án chuyên ngành với đề tài “Xây dựng hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành sử dụng cơ sở dữ liệu NoSQL.” tạo cơ sở để em thực hiện hoàn thành đồ án.

Mặc dù đã nỗ lực hết mình, nhưng do giới hạn về kinh nghiệm và kiến thức, đồ án này vẫn không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự góp ý quý báu từ cô để hoàn thiện hơn trong tương lai.

Em xin chân thành cảm ơn !

MỤC LỤC

NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN	i
NHẬN XÉT CỦA THÀNH VIÊN HỘI ĐỒNG.....	ii
LỜI CẢM ƠN	iii
MỤC LỤC.....	iv
DANH MỤC HÌNH ẢNH	vii
DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT	ix
TÓM TẮT ĐỒ ÁN CHUYÊN NGÀNH	x
MỞ ĐẦU.....	xii
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN.....	1
1.1 Lý do thiết kế và cài đặt cơ sở dữ liệu NoSQL cho hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành.....	1
1.2 Những vấn đề cần giải quyết.....	1
1.3 Các nội dung nghiên cứu chính	2
CHƯƠNG 2 NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT	3
2.1 Quy trình nghiệp vụ cho xây dựng hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành sử dụng cơ sở dữ liệu NoSQL.....	3
2.2 Quy trình nghiệp vụ diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành công nghệ thông tin.....	3
2.2.1 Tiếp nhận và quản lý người dùng	3
2.2.2 Quản lý câu hỏi	4
2.2.3 Quản lý câu trả lời và bình luận.....	5
2.2.4 Hệ thống thông báo.....	5
2.2.5 Tìm kiếm và phân loại	6
2.2.6 Quản trị hệ thống (Admin)	6
2.3 Giới thiệu về các công nghệ/công cụ được sử dụng.....	7
2.3.1 MongoDB	7
2.3.2 Java	8
2.3.3 Spring Boot	9
2.3.4 Spring Security	10
2.3.5 Thymeleaf	10
2.3.6 Bootstrap.....	11

2.3.7 HTML	12
2.3.8 CSS	13
CHƯƠNG 3 HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU	15
3.1 Đặc tả các yêu cầu	15
3.1.1 Yêu cầu chức năng.....	15
3.1.2 Yêu cầu phi chức năng.....	19
3.2 Thiết kế cơ sở dữ liệu	21
3.2.1 Sơ đồ Use Case	21
3.2.2 Cấu trúc lược đồ cơ sở dữ liệu.....	22
3.3 Phác thảo giao diện.....	27
3.3.1 Phác thảo giao diện trang chủ	27
3.3.2 Phác thảo giao diện trang đăng câu hỏi	28
3.3.3 Phác thảo giao diện trang hồ sơ cá nhân.....	29
3.3.4 Phác thảo giao diện trang quản trị viên	30
3.3.5 Phác thảo giao diện trang quản lý người dùng	31
3.3.6 Phác thảo giao diện câu hỏi chờ duyệt	32
3.3.7 Phác thảo giao diện quản lý chủ đề	33
3.3.8 Phác thảo giao diện báo cáo vi phạm.....	34
3.3.9 Phác thảo trang đã từ chối câu hỏi.....	35
CHƯƠNG 4 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU	36
4.1 Giao diện	36
4.1.1 Giao diện trang chủ.....	37
4.1.2 Giao diện trang đăng ký.....	38
4.1.3 Giao diện trang đăng nhập	39
4.1.4 Giao diện trang quên mật khẩu	40
4.1.5 Giao diện trang chi tiết câu hỏi.....	41
4.1.6 Giao diện trang đặt câu hỏi mới.....	42
4.1.7 Giao diện trang hồ sơ cá nhân	43
4.1.8 Giao diện trang quản trị viên	44
4.1.9 Giao diện trang quản lý người dùng	44
4.1.10 Giao diện duyệt câu hỏi	45
4.1.11 Giao diện trang câu hỏi đã từ chối (Admin)	46

4.1.12 Giao diện trang quản lý chủ đề	46
4.1.13 Giao diện trang quản lý báo cáo vi phạm	47
4.2 Kết quả đạt được.....	47
CHƯƠNG 5 KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	49
5.1 Kết luận	49
5.2 Hướng phát triển.....	50
DANH MỤC THAM KHẢO.....	51

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 2.1 Giới thiệu MongoDB	7
Hình 2.2 Giới thiệu Java	8
Hình 2.3 Giới thiệu Spring Boot	9
Hình 2.4 Giới thiệu Spring security	10
Hình 2.5 Giới thiệu Thymeleaf	11
Hình 2.6 Giới thiệu Bootstrap	11
Hình 2.7 Giới thiệu HTML	12
Hình 2.8 Giới thiệu CSS	13
Hình 3.1 Tổng quan hệ thống.....	15
Hình 3.2 Quản lý tài khoản	15
Hình 3.3 Quản lý hồ sơ	16
Hình 3.4 Quản lý câu hỏi	16
Hình 3.5 Quản lý câu trả lời.....	16
Hình 3.6 Tương tác	17
Hình 3.7 Quản lý người dùng.....	17
Hình 3.8 Duyệt câu hỏi	18
Hình 3.9 Quản lý chủ đề	18
Hình 3.10 Xử lý báo cáo	18
Hình 3.11 Sơ đồ Use case	21
Hình 3.12 Trang chủ	27
Hình 3.13 Trang đăng câu hỏi.....	28
Hình 3.14 Trang hồ sơ cá nhân	29
Hình 3.15 Trang quản trị viên	30
Hình 3.16 Trang quản lý người dùng	31
Hình 3.17 Trang câu hỏi chờ duyệt.....	32
Hình 3.18 Trang quản lý chủ đề.....	33
Hình 3.19 Trang báo cáo vi phạm	34
Hình 3.20 Trang đã từ chối câu hỏi.....	35
Hình 4.1 Giao diện trang chủ	37
Hình 4.2 Giao diện đăng ký	38
Hình 4.3 Giao diện đăng nhập.....	39

Hình 4.4 Giao diện quên mật khẩu.....	40
Hình 4.5 Giao diện trang chi tiết câu hỏi	41
Hình 4.6 Giao diện trang đăng câu hỏi	42
Hình 4.7 Giao diện trang hồ sơ cá nhân	43
Hình 4.8 Giao diện trang quản trị viên.....	44
Hình 4.9 Giao diện trang quản lý người dùng	44
Hình 4.10 Giao diện trang duyệt câu hỏi	45
Hình 4.11 Giao diện trang đã từ chối câu hỏi	46
Hình 4.12 Giao diện trang quản lý chủ đề	46
Hình 4.13 Giao diện trang quản lý báo cáo vi phạm.....	47

DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Điễn giải đầy đủ
1	API	Application Programming Interface
2	CSS	Cascading Style Sheets
3	CRUD	Create, Read, Update, Delete
4	HTML	HyperText Markup Language
5	HTTP	HyperText Transfer Protocol
6	IDE	Integrated Development Environment
7	JSON	JavaScript Object Notation
8	NoSQL	Not Only SQL
9	OAuth	Open Authorization
10	REST	Representational State Transfer
11	UI	User Interface

TÓM TẮT ĐOÁN CHUYÊN NGÀNH

1) Mục tiêu của đề tài

- Xây dựng hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành, cho phép người dùng đăng bài, thảo luận, chia sẻ kinh nghiệm và kiến thức;
- Sử dụng cơ sở dữ liệu NoSQL (MongoDB) để lưu trữ, quản lý dữ liệu bài viết, bình luận, người dùng, đảm bảo khả năng mở rộng, truy xuất nhanh và linh hoạt;
- Đáp ứng nhu cầu phân tích, thống kê hoạt động diễn đàn nhằm nâng cao chất lượng trao đổi và quản lý cộng đồng.

2) Phạm vi nghiên cứu

- Đối tượng sử dụng: Sinh viên, giảng viên, chuyên gia trong lĩnh vực chuyên ngành liên quan;
- Nội dung trao đổi: Các chủ đề kiến thức chuyên ngành, hỏi đáp, chia sẻ kinh nghiệm, tài liệu học tập;
- Công cụ sử dụng: Hệ quản trị cơ sở dữ liệu NoSQL (MongoDB), các framework lập trình web phù hợp.

3) Thiết kế cơ sở dữ liệu

Mô hình cơ sở dữ liệu:

- Document-based database: Lựa chọn MongoDB để lưu trữ thông tin khảo sát dưới dạng các tài liệu JSON.
- Cấu trúc dữ liệu:
 - + Người dùng (NguoiDung): ID, họ tên, tên đăng nhập, email, mật khẩu, ảnh đại diện, vai trò, trạng thái, ngày tạo, lần hoạt động cuối;
 - + Câu hỏi (CauHoi): ID, tiêu đề, nội dung, mã người dùng, tên người dùng, chủ đề, ngày đăng, lượt xem, số bình luận, trạng thái duyệt, đính kèm;
 - + Câu trả lời (CauTraLoi): ID, mã câu hỏi, mã người dùng, tên người dùng, nội dung, ngày trả lời, mã câu trả lời cha (hỗ trợ reply lồng nhau);
 - + Chủ đề (ChuDe): Mã chủ đề, tên chủ đề, icon;
 - + Thông báo (ThongBao): ID, mã người nhận, tiêu đề, nội dung, link, loại thông báo, trạng thái đã đọc, ngày tạo.

Luồng hoạt động:

- Đăng ký/Đăng nhập: Người dùng tạo tài khoản hoặc đăng nhập vào hệ thống;
- Đặt câu hỏi: Người dùng chọn chủ đề, nhập tiêu đề và nội dung, đính kèm ảnh (nếu có). Câu hỏi chờ admin duyệt;
- Duyệt câu hỏi: Admin xem xét và duyệt câu hỏi trước khi hiển thị công khai;
- Trả lời và thảo luận: Người dùng xem câu hỏi, viết câu trả lời, reply vào bình luận khác;
- Thông báo: Hệ thống gửi thông báo khi có người trả lời câu hỏi của mình.
- Quản lý hồ sơ: Người dùng cập nhật thông tin cá nhân, đổi mật khẩu, xem lịch sử câu hỏi đã đăng;
- Quản trị: Admin quản lý người dùng, duyệt câu hỏi, quản lý chủ đề. Truy xuất và phân tích dữ liệu báo cáo.

4) Kiểm tra và triển khai

- Kiểm thử chức năng: Đảm bảo các tính năng đăng bài, bình luận, quản lý người dùng, chủ đề hoạt động chính xác;
- Kiểm thử hiệu năng: Đánh giá tốc độ truy xuất, xử lý dữ liệu khi số lượng bài viết, bình luận tăng;
- Kiểm thử bảo mật: Đảm bảo an toàn thông tin người dùng, bài viết, tránh rò rỉ dữ liệu;
- Kiểm thử khả năng mở rộng: Đánh giá khả năng tích hợp thêm tính năng hoặc mở rộng quy mô dữ liệu khi cần thiết.

5) Ý nghĩa của đề tài

- Đối với nhà trường: Tạo môi trường trao đổi, học tập, chia sẻ kiến thức chuyên ngành hiệu quả, hỗ trợ nâng cao chất lượng đào tạo;
- Đối với sinh viên, giảng viên: Tăng cường kết nối, trao đổi kinh nghiệm, giải đáp thắc mắc, phát triển kỹ năng chuyên môn;
- Đối với nghiên cứu: Góp phần ứng dụng NoSQL trong xây dựng hệ thống diễn đàn, mở rộng hướng nghiên cứu về quản lý dữ liệu phi cấu trúc trong giáo dục.

MỞ ĐẦU

1. Mô tả

Đề tài tập trung vào việc xây dựng một hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành cho phép người dùng đăng bài viết, chia sẻ tài liệu, thảo luận học thuật và trao đổi kinh nghiệm trong cùng lĩnh vực.

Hệ thống được phát triển dựa trên cơ sở dữ liệu NoSQL (MongoDB) nhằm đảm bảo khả năng lưu trữ dữ liệu linh hoạt, tốc độ truy xuất nhanh và dễ mở rộng. Dữ liệu bài viết, bình luận, người dùng, chuyên ngành được quản lý dưới dạng tài liệu (document), phù hợp với đặc trưng của các hệ thống mạng xã hội và diễn đàn hiện nay.

Bên cạnh đó, hệ thống còn cung cấp các tính năng tìm kiếm, phân loại theo chuyên ngành, gợi ý bài viết liên quan và quản lý nội dung để tạo môi trường học tập, chia sẻ tri thức hiệu quả.

2. Phương pháp thực hiện

Mục tiêu nghiên cứu:

- Xây dựng một hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành sử dụng cơ sở dữ liệu NoSQL (MongoDB);
- Cho phép người dùng đăng bài viết, bình luận, và trao đổi thông tin học thuật trong môi trường thân thiện, dễ sử dụng;
- Thiết kế hệ thống có khả năng lưu trữ, truy vấn và mở rộng linh hoạt phù hợp với dữ liệu phi cấu trúc của diễn đàn;
- Cung cấp nền tảng có thể phát triển thêm các tính năng như: Tìm kiếm toàn văn, gợi ý chủ đề, hoặc đánh giá bài viết.

Nội dung nghiên cứu:

- Tìm hiểu mô hình hoạt động của các diễn đàn trao đổi kiến thức trực tuyến.
- Nghiên cứu về cơ sở dữ liệu NoSQL, đặc biệt là MongoDB và cách tổ chức dữ liệu dạng document;
- Xác định các đối tượng tham gia hệ thống: Người dùng, Câu hỏi (Post), Câu trả lời, Thông báo, Báo cáo, Chủ đề, ResetToken;
- Thiết kế mô hình dữ liệu NoSQL gồm các collection và mối liên hệ giữa chúng.
- Xây dựng các chức năng chính:
 - + Quản lý người dùng (đăng ký, đăng nhập, phân quyền);

- + Quản lý chuyên ngành, bài viết, và bình luận;
- + Hiển thị nội dung, tìm kiếm, và phân loại theo chuyên ngành;
- + Xây dựng giao diện web thân thiện, dễ thao tác.

3. Đối tượng nghiên cứu

- Các quy trình, nghiệp vụ liên quan đến quản lý hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành.
- Các nhóm người dùng chính:
 - + Quản trị viên (Admin): Quản lý toàn bộ hệ thống diễn đàn, bao gồm việc phê duyệt bài viết, xóa nội dung vi phạm, quản lý tài khoản người dùng và các chuyên mục (chủ đề);
 - + Thành viên (Người dùng đăng ký): Có thể đăng ký tài khoản, đăng bài viết, bình luận, trao đổi kiến thức, và chỉnh sửa hoặc xóa bài viết của chính mình;
 - + Khách (Người dùng chưa đăng ký): Có thể xem các bài viết và bình luận công khai, nhưng không có quyền đăng bài hoặc bình luận cho đến khi đăng ký tài khoản.

4. Phương pháp nghiên cứu

- Nghiên cứu tài liệu: Tìm hiểu lý thuyết về hệ thống diễn đàn và cơ sở dữ liệu NoSQL;
- Tìm hiểu các mô hình và hoạt động của hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành;
- Nghiên cứu tài liệu về ngôn ngữ được sử dụng trong đề tài bao gồm:
 - + Frontend: HTML/CSS + Thymeleaf (Spring Boot);
 - + Backend: Java + Spring Boot;
 - + ODM: Spring Data MongoDB;
 - + Database: MongoDB (NoSQL).
- Thực nghiệm.

5. Phạm vi thực hiện đề tài

- Xây dựng và thiết kế hệ thống cơ sở dữ liệu NoSQL (MongoDB) cho diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành;
- Phạm vi tập trung vào xây dựng cấu trúc dữ liệu và các chức năng của hệ thống như: Chủ đề, bài viết, tác giả, thời gian đăng, bình luận và người phản hồi.

CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN

1.1 Lý do thiết kế và cài đặt cơ sở dữ liệu NoSQL cho hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành

Việc đánh giá, phân tích và lưu trữ dữ liệu trao đổi, thảo luận trên diễn đàn là yếu tố quan trọng nhằm nâng cao chất lượng hoạt động học thuật và cộng đồng. Sử dụng cơ sở dữ liệu NoSQL mang lại nhiều lợi ích nổi bật:

Lưu trữ dữ liệu linh hoạt: NoSQL cho phép lưu trữ dữ liệu dưới nhiều dạng khác nhau (document, key-value, graph, column), phù hợp với sự đa dạng của dữ liệu diễn đàn như bài viết, bình luận, người dùng, file đính kèm.

Khả năng mở rộng: Các hệ thống NoSQL được thiết kế để dễ dàng mở rộng theo chiều ngang, nghĩa là có thể bổ sung thêm nhiều máy chủ để tăng khả năng lưu trữ và xử lý dữ liệu mà không làm gián đoạn hoạt động của hệ thống. Điều này đặc biệt quan trọng đối với các diễn đàn lớn, nơi số lượng người dùng, bài viết, bình luận có thể tăng đột biến trong thời gian ngắn, hoặc khi hệ thống cần phục vụ nhiều người dùng đồng thời.

Hiệu năng truy vấn cao: NoSQL tối ưu cho các truy vấn đơn giản, truy vấn theo chỉ mục, giúp việc tìm kiếm, phân tích dữ liệu trên diễn đàn diễn ra nhanh chóng, hiệu quả. Các thao tác như tìm kiếm bài viết theo từ khóa, lọc bình luận theo thời gian, thống kê số lượng bài viết theo chủ đề... đều có thể thực hiện với tốc độ cao, đáp ứng tốt trải nghiệm người dùng.

Tích hợp dễ dàng: NoSQL dễ dàng tích hợp với nhiều công nghệ, nền tảng lập trình hiện đại như Node.js, Java Spring Boot, Python. Điều này hỗ trợ việc xây dựng hệ thống diễn đàn linh hoạt, dễ mở rộng, bảo trì và tích hợp thêm các tính năng mới như phân tích dữ liệu, báo cáo thống kê, hoặc kết nối với các dịch vụ bên ngoài (cloud, API, microservices...).

1.2 Những vấn đề cần giải quyết

Thu thập và tích hợp dữ liệu:

Xây dựng một cơ sở dữ liệu có khả năng thu thập, lưu trữ hiệu quả các loại dữ liệu diễn đàn như bài viết, bình luận, người dùng, chủ đề, hình ảnh, file đính kèm... từ nhiều nguồn khác nhau (giao diện web, app, API...). Hệ thống cần đảm bảo dữ liệu được đồng bộ, nhất quán và dễ dàng truy xuất khi cần thiết.

Thiết kế cấu trúc cơ sở dữ liệu:

Xác định rõ các collection và thuộc tính cần lưu trữ như Nguoidung, Cauhoi, Binhluan, Chude... Lựa chọn mô hình dữ liệu phù hợp (Document, Key-Value, hoặc kết hợp) cho từng loại dữ liệu để tối ưu hóa hiệu năng lưu trữ và truy vấn. Việc thiết kế cấu trúc dữ liệu hợp lý sẽ giúp hệ thống dễ dàng mở rộng, bảo trì và tích hợp thêm các tính năng mới trong tương lai.

Xây dựng truy vấn và báo cáo:

Thiết kế các truy vấn phục vụ tìm kiếm, phân tích hoạt động diễn đàn, thống kê số lượng bài viết, bình luận, người dùng, cũng như tạo các báo cáo trực quan hóa dữ liệu để hỗ trợ quản trị và phát triển cộng đồng.

1.3 Các nội dung nghiên cứu chính

Khảo sát các giải pháp NoSQL: Nghiên cứu, đánh giá các hệ quản trị cơ sở dữ liệu NoSQL phổ biến hiện nay (đặc biệt là MongoDB) để lựa chọn giải pháp phù hợp nhất cho hệ thống diễn đàn.

Thiết kế mô hình dữ liệu: Xây dựng mô hình dữ liệu chi tiết cho hệ thống, bao gồm xác định các collection, document, các trường dữ liệu và index cần thiết để tối ưu hóa lưu trữ và truy vấn.

CHƯƠNG 2 NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT

2.1 Quy trình nghiệp vụ cho xây dựng hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành sử dụng cơ sở dữ liệu NoSQL

Mục tiêu: Xây dựng một hệ thống cơ sở dữ liệu NoSQL có khả năng thu thập, lưu trữ, và phân tích dữ liệu trao đổi, thảo luận một cách hiệu quả, linh hoạt và bảo mật. Hệ thống này phục vụ cho việc đánh giá, nâng cao chất lượng hoạt động học thuật, hỗ trợ sinh viên, giảng viên và chuyên gia trong việc chia sẻ, tiếp nhận kiến thức chuyên ngành.

Đối tượng: Sinh viên các ngành học chuyên ngành trong trường đại học, có nhu cầu hỏi đáp, chia sẻ kinh nghiệm, tài liệu học tập, trao đổi về các vấn đề học thuật, thực tiễn. Giảng viên, chuyên gia, nhà nghiên cứu tham gia giải đáp thắc mắc, hướng dẫn học thuật, chia sẻ kiến thức chuyên sâu, cập nhật thông tin mới trong lĩnh vực chuyên ngành.

Nội dung trao đổi và chức năng chính: Cho phép người dùng trao đổi các kiến thức chuyên ngành về công nghệ thông tin, đăng tải bài viết, câu hỏi, chia sẻ kiến thức, kinh nghiệm, tài liệu học tập, hình ảnh, file đính kèm; tham gia bình luận, thảo luận, phản hồi các bài viết, tạo môi trường trao đổi đa chiều; đánh giá, bình chọn các bài viết, bình luận hữu ích nhằm xây dựng cộng đồng học thuật chất lượng; Tìm kiếm, lọc bài viết, chủ đề, thành viên theo nhiều tiêu chí; quản lý nội dung với chức năng kiểm duyệt, chỉnh sửa, xóa bài viết, đồng thời thống kê, phân tích hoạt động diễn đàn nhằm hỗ trợ công tác quản trị, phát triển cộng đồng và đánh giá chất lượng đào tạo.

2.2 Quy trình nghiệp vụ diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành công nghệ thông tin

2.2.1 Tiếp nhận và quản lý người dùng

Đăng ký tài khoản mới:

- Người dùng truy cập trang đăng ký, điền thông tin cá nhân bao gồm họ tên, email, tên đăng nhập và mật khẩu;
- Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin: email chưa được sử dụng, tên đăng nhập không trùng lặp, mật khẩu đủ độ mạnh;
- Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống tạo tài khoản mới với vai trò "Thành viên" và chuyển hướng đến trang đăng nhập.

Đăng nhập hệ thống:

- Người dùng có thể đăng nhập bằng tài khoản đã đăng ký hoặc thông qua tài khoản Google (OAuth 2.0);
- Hệ thống xác thực thông tin đăng nhập và tạo phiên làm việc (session) cho người dùng;
- Nếu đăng nhập bằng Google lần đầu, hệ thống tự động tạo tài khoản mới dựa trên thông tin từ Google.

Quên mật khẩu:

- Người dùng nhập email đã đăng ký để yêu cầu đặt lại mật khẩu;
- Hệ thống gửi email chứa link đặt lại mật khẩu có thời hạn sử dụng;
- Người dùng truy cập link, nhập mật khẩu mới và xác nhận để hoàn tất quá trình.

Quản lý hồ sơ cá nhân:

- Người dùng có thể xem và chỉnh sửa thông tin cá nhân: họ tên, email, ảnh đại diện, giới thiệu bản thân;
- Người dùng có thể thay đổi mật khẩu bằng cách nhập mật khẩu cũ và mật khẩu mới;
- Hệ thống hiển thị thống kê hoạt động: số câu hỏi đã đăng, số câu trả lời.

2.2.2 Quản lý câu hỏi

Đăng câu hỏi mới:

- Thành viên đã đăng nhập truy cập form đăng câu hỏi, nhập tiêu đề, nội dung chi tiết và chọn chủ đề phù hợp;
- Người dùng có thể đính kèm hình ảnh minh họa cho câu hỏi;
- Hệ thống lưu câu hỏi với trạng thái "Chờ duyệt" và thông báo cho quản trị viên;
- Duyệt câu hỏi (Admin): Quản trị viên xem danh sách câu hỏi chờ duyệt trên trang quản trị;
- Quản trị viên kiểm tra nội dung và quyết định: Nếu nội dung phù hợp, duyệt câu hỏi, câu hỏi được hiển thị công khai trên diễn đàn;
- Nếu nội dung vi phạm: Từ chối câu hỏi kèm lý do, câu hỏi không được hiển thị.

Xem và tương tác với câu hỏi:

- Người dùng (kèm cá khách) có thể xem danh sách câu hỏi đã được duyệt, lọc theo chủ đề hoặc tìm kiếm theo từ khóa;
- Khi xem chi tiết câu hỏi, hệ thống tự động tăng lượt xem.
- Thành viên đã đăng nhập có thể:
 - + Like/Dislike câu hỏi để đánh giá chất lượng;
 - + Viết câu trả lời cho câu hỏi;
 - + Báo cáo câu hỏi vi phạm;
 - + Sửa và xóa câu hỏi: Tác giả câu hỏi hoặc quản trị viên có thể chỉnh sửa nội dung câu hỏi;
 - + Tác giả câu hỏi hoặc quản trị viên có thể xóa câu hỏi (kèm theo xóa tất cả câu trả lời liên quan).

2.2.3 Quản lý câu trả lời và bình luận

Viết câu trả lời:

- Thành viên đã đăng nhập nhập nội dung trả lời vào form bên dưới câu hỏi;
- Người dùng có thể đính kèm hình ảnh và sử dụng emoji trong câu trả lời;
- Hệ thống lưu câu trả lời và cập nhật số lượng bình luận của câu hỏi;
- Hệ thống gửi thông báo đến tác giả câu hỏi về câu trả lời mới;
- Trả lời bình luận (Nested Comments): Thành viên có thể trả lời trực tiếp một bình luận khác, tạo thành chuỗi thảo luận;
- Hệ thống hiển thị bình luận con với định dạng thụt lề và hiển thị @mention người được trả lời;
- Hệ thống gửi thông báo đến người được trả lời;
- Tương tác với bình luận: Thành viên có thể Like/Dislike bình luận để đánh giá chất lượng câu trả lời;
- Tác giả bình luận hoặc quản trị viên có thể xóa bình luận (kèm theo xóa tất cả bình luận con).

2.2.4 Hệ thống thông báo

Gửi thông báo tự động:

- Khi có người trả lời câu hỏi của bạn, hệ thống tạo thông báo mới;
- Khi có người trả lời bình luận của bạn, hệ thống tạo thông báo mới;

- Thông báo chứa thông tin người gửi, nội dung tóm tắt và link đến nội dung liên quan;
- Quản lý thông báo: Người dùng xem danh sách thông báo từ dropdown trên thanh navigation;
- Hệ thống hiển thị số lượng thông báo chưa đọc bằng badge đó;
- Người dùng có thể đánh dấu đã đọc từng thông báo hoặc đọc tất cả;
- Khi click vào thông báo, hệ thống chuyển hướng đến nội dung liên quan.

2.2.5 Tìm kiếm và phân loại

Tìm kiếm câu hỏi:

- Người dùng nhập từ khóa vào ô tìm kiếm trên thanh navigation;
- Hệ thống tìm kiếm trong tiêu đề và nội dung câu hỏi, hiển thị kết quả phù hợp;
- Hệ thống cung cấp gợi ý tìm kiếm realtime khi người dùng nhập từ khóa.

Phân loại theo chủ đề:

- Hệ thống hiển thị danh sách chủ đề trên sidebar và dropdown menu;
- Người dùng click vào chủ đề để xem tất cả câu hỏi thuộc chủ đề đó;
- Mỗi chủ đề hiển thị số lượng câu hỏi và icon đặc trưng.

2.2.6 Quản trị hệ thống (Admin)

Dashboard tổng quan:

- Quản trị viên xem các thống kê tổng quan: tổng số người dùng, tổng số câu hỏi, tổng số câu trả lời, tổng lượt xem;
- Hiển thị danh sách câu hỏi chờ duyệt và báo cáo vi phạm cần xử lý.

Quản lý người dùng:

- Quản trị viên xem danh sách tất cả người dùng với thông tin: họ tên, email, vai trò, trạng thái, ngày tạo;
- Quản trị viên có thể thay đổi vai trò người dùng (Thành viên/Admin);
- Quản trị viên có thể khóa/mở khóa tài khoản người dùng vi phạm.

Quản lý chủ đề:

- Quản trị viên có thể thêm, sửa, xóa các chủ đề trên diễn đàn;
- Mỗi chủ đề có tên, mô tả và icon hiển thị.

Xử lý báo cáo vi phạm:

- Quản trị viên xem danh sách báo cáo từ người dùng.
- Quản trị viên kiểm tra nội dung bị báo cáo và quyết định:
 - + Bỏ qua báo cáo nếu nội dung không vi phạm;
 - + Xóa nội dung và/hoặc khóa tài khoản nếu vi phạm nghiêm trọng.

2.3 Giới thiệu về các công nghệ/công cụ được sử dụng

2.3.1 MongoDB

MongoDB là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu NoSQL (Not Only SQL) mã nguồn mở, hướng document, được phát triển bởi MongoDB Inc. (trước đây là 10gen) và được giới thiệu lần đầu vào năm 2009. MongoDB lưu trữ dữ liệu dưới dạng document với định dạng BSON (Binary JSON), một dạng mở rộng của JSON với khả năng lưu trữ các kiểu dữ liệu bổ sung như Date, Binary data, và ObjectId.



Hình 2.1 Giới thiệu MongoDB

(*Nguồn: <https://img.icons8.com/color/480/mongodb.png>*)

Khác với cơ sở dữ liệu quan hệ truyền thống sử dụng bảng và hàng, MongoDB sử dụng collections và documents. Điều này cho phép lưu trữ dữ liệu có cấu trúc phức tạp và thay đổi linh hoạt mà không cần định nghĩa schema cứng nhắc.

MongoDB lưu trữ dữ liệu dưới dạng BSON (Binary JSON), một định dạng nhị phân mở rộng của JSON với khả năng hỗ trợ thêm nhiều kiểu dữ liệu như Date, Binary, ObjectId. Với khả năng horizontal scaling thông qua sharding, MongoDB có thể phân tán dữ liệu trên nhiều server để xử lý khối lượng dữ liệu lớn và lưu lượng truy cập cao. MongoDB còn hỗ trợ indexing đa dạng (single field, compound, text,

geospatial) giúp tối ưu hóa hiệu suất truy vấn, cùng với aggregation pipeline mạnh mẽ cho phép thực hiện các phép biến đổi và phân tích dữ liệu phức tạp ngay trong database. [1]

2.3.2 Java

Java là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng, được phát triển bởi Sun Microsystems (nay thuộc Oracle) vào năm 1995. Java được thiết kế với triết lý "Write Once, Run Anywhere" (WORA), cho phép mã nguồn được biên dịch một lần và chạy trên nhiều nền tảng khác nhau thông qua Java Virtual Machine (JVM).



Hình 2.2 Giới thiệu Java

(Nguồn: <https://www.vectorlogo.zone/logos/java/java-icon.svg>)

Java là một trong những ngôn ngữ lập trình phổ biến nhất thế giới, được sử dụng rộng rãi trong phát triển ứng dụng doanh nghiệp, ứng dụng web, ứng dụng di động Android và các hệ thống phân tán.

Ưu điểm của Java:

Đa nền tảng (Cross-platform): Mã Java có thể chạy trên bất kỳ hệ điều hành nào có cài đặt JVM, bao gồm Windows, macOS và Linux.

Hướng đối tượng (Object-Oriented): Java hỗ trợ đầy đủ các tính năng OOP như kế thừa, đa hình, đóng gói và trừu tượng hóa.

Bảo mật cao: Java cung cấp nhiều tính năng bảo mật tích hợp như quản lý bộ nhớ tự động, kiểm tra kiểu dữ liệu nghiêm ngặt.

Cộng đồng lớn: Với hơn 25 năm phát triển, Java có cộng đồng developer đông đảo và hệ sinh thái thư viện phong phú. [2]

2.3.3 Spring Boot

Spring Boot là một framework mã nguồn mở được phát triển bởi Pivotal Team (nay thuộc VMware) vào năm 2014. Spring Boot được xây dựng trên nền tảng Spring Framework, giúp đơn giản hóa việc tạo và triển khai các ứng dụng Spring độc lập, sẵn sàng cho production.



Hình 2.3 Giới thiệu Spring Boot

(Nguồn: <https://img.icons8.com/color/480/spring-logo.png>)

Spring Boot ra đời với mục tiêu giảm thiểu cấu hình phức tạp của Spring Framework truyền thống. Thay vì phải cấu hình XML dài dòng, Spring Boot sử dụng nguyên tắc "Convention over Configuration" và auto-configuration để tự động cấu hình ứng dụng dựa trên các dependency được thêm vào.

Tính năng nổi bật của Spring Boot:

Auto-configuration: Tự động cấu hình ứng dụng dựa trên các thư viện có trong classpath.

Embedded Server: Tích hợp sẵn các web server như Tomcat, Jetty, Undertow, không cần triển khai WAR file.

Spring Boot Starter: Cung cấp các dependency được đóng gói sẵn cho từng mục đích cụ thể.

Spring Boot Actuator: Cung cấp các endpoint để giám sát và quản lý ứng dụng trong production.

Spring Boot DevTools: Hỗ trợ hot-reload trong quá trình phát triển. [3]

2.3.4 Spring Security

Spring Security là một framework bảo mật mạnh mẽ và có khả năng tùy biến cao, cung cấp các tính năng xác thực (authentication) và phân quyền (authorization) cho các ứng dụng Java. Đây là tiêu chuẩn de-facto cho việc bảo mật các ứng dụng Spring.



Hình 2.4 Giới thiệu Spring security

(Nguồn: <https://www.vectorlogo.zone/logos/springio/springio-ar21.svg>)

Spring Security hỗ trợ nhiều phương thức xác thực khác nhau:

Form-based Authentication: Xác thực qua form đăng nhập truyền thống.

OAuth2/OpenID Connect: Hỗ trợ đăng nhập qua các nhà cung cấp như Google, Facebook, GitHub.

JWT (JSON Web Token): Xác thực không trạng thái cho REST API.

LDAP: Tích hợp với hệ thống quản lý danh tính doanh nghiệp. [4]

2.3.5 Thymeleaf

Thymeleaf là một template engine hiện đại cho Java, được thiết kế để xử lý và tạo HTML, XML, JavaScript, CSS và văn bản thuận tiện. Thymeleaf được phát triển với mục tiêu tạo ra các template có thể xem trực tiếp trên trình duyệt mà không cần chạy server (Natural Templates).

Tích hợp mạnh mẽ: Thymeleaf cung cấp sự hỗ trợ tuyệt vời cho Spring Framework, cho phép dễ dàng kết nối với Spring MVC để xử lý dữ liệu và bảo mật hệ thống.

Hiệu suất và tùy biến: Công cụ này sở hữu bộ đệm (cache) thông minh giúp tối ưu tốc độ phản hồi và cho phép người dùng mở rộng các phương thức xử lý (Dialects) tùy theo nhu cầu dự án.



Hình 2.5 Giới thiệu Thymeleaf

(Nguồn <https://www.thymeleaf.org/images/thymeleaf.png>)

Thymeleaf tích hợp hoàn hảo với Spring Framework và Spring Boot, là lựa chọn được khuyến nghị cho việc phát triển giao diện web trong hệ sinh thái Spring.

Tính năng nổi bật của Thymeleaf:

Natural Templates: Template có thể mở trực tiếp trên trình duyệt như file HTML tĩnh.

Fragment và Layout: Hỗ trợ tái sử dụng các thành phần giao diện và tạo layout chung. [5]

2.3.6 Bootstrap

Bootstrap là một framework CSS mã nguồn mở phổ biến nhất thế giới, được phát triển bởi đội ngũ kỹ sư tại Twitter vào năm 2011.



Hình 2.6 Giới thiệu Bootstrap

(Nguồn: <https://getbootstrap.com/docs/5.3/assets/brand/bootstrap-logo.png>)

Bootstrap cung cấp một bộ công cụ toàn diện bao gồm CSS, JavaScript và các component được thiết kế sẵn để xây dựng giao diện web responsive và hiện đại. Bootstrap được xây dựng với triết lý "Mobile First", nghĩa là giao diện được thiết kế cho thiết bị di động trước, sau đó mở rộng cho màn hình lớn hơn. Điều này đảm bảo website hoạt động tốt trên mọi kích thước màn hình.[6]

2.3.7 HTML

HTML (HyperText Markup Language) là ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản tiêu chuẩn được sử dụng để tạo và cấu trúc nội dung trên các trang web. HTML được phát triển bởi Tim Berners-Lee tại CERN vào năm 1991 như một phần của dự án World Wide Web. Qua nhiều thập kỷ phát triển, HTML đã trải qua nhiều phiên bản với những cải tiến đáng kể, và HTML5 - phiên bản hiện tại - được W3C (World Wide Web Consortium) chính thức công bố vào năm 2014, đánh dấu một bước tiến lớn trong việc xây dựng các ứng dụng web hiện đại.



Hình 2.7 Giới thiệu HTML

(Nguồn: https://www.w3.org/html/logo/downloads/HTML5_Logo_512.png)

HTML hoạt động dựa trên nguyên tắc sử dụng các thẻ (tags) để đánh dấu và định nghĩa cấu trúc nội dung. Mỗi thẻ HTML được bao quanh bởi dấu ngoặc nhọn và thường đi theo cặp gồm thẻ mở và thẻ đóng. Trình duyệt web đọc các file HTML và render thành các trang web có thể nhìn thấy được.

Tính năng nổi bật của HTML:

Semantic Elements: HTML giới thiệu các thẻ semantic như `<header>`, `<footer>`, `<nav>`, `<article>`, `<section>`, `<aside>`. Các thẻ này giúp cấu trúc trang web rõ ràng hơn, cải thiện khả năng tiếp cận (accessibility) và tối ưu SEO.

Multimedia Support: Tích hợp sẵn thẻ `<audio>` và `<video>` cho phép nhúng media trực tiếp mà không cần plugin như Flash. Điều này cải thiện hiệu suất và khả năng tương thích trên thiết bị di động.

Form Enhancements: Bổ sung nhiều input type mới như email, url, tel, number, date, color. Các attribute như required, pattern, placeholder cho phép validation phía client.

Web Storage: Cung cấp `localStorage` và `sessionStorage` cho phép lưu trữ dữ liệu phía client với dung lượng lớn hơn cookies (5-10MB so với 4KB). [7]

2.3.8 CSS

CSS (Cascading Style Sheets) là ngôn ngữ định kiểu được sử dụng để mô tả cách trình bày của tài liệu HTML. CSS được phát triển bởi Håkon Wium Lie và Bert Bos, được W3C công bố lần đầu năm 1996. CSS3 được chia thành nhiều module độc lập, cho phép các tính năng mới được giới thiệu nhanh chóng.



Hình 2.8 Giới thiệu CSS

(Nguồn: <https://img.icons8.com/color/480/css3.png>)

CSS hoạt động theo nguyên tắc "cascading" (xếp tầng), các style có thể được kế thừa và ghi đè theo thứ tự ưu tiên. CSS tách biệt phần trình bày khỏi nội dung, giúp code dễ bảo trì và trang web tải nhanh hơn.

Tính năng nổi bật của CSS3:

Flexbox Layout: Module layout linh hoạt giúp bố trí element trong container dễ dàng. Giải quyết các vấn đề như căn giữa theo chiều dọc, phân bố không gian đều giữa các item.

Grid Layout: Hệ thống layout hai chiều mạnh mẽ với hàng và cột, phù hợp cho layout tổng thể của trang web.

Media Queries: Cho phép áp dụng style khác nhau dựa trên kích thước màn hình, là nền tảng của Responsive Web Design.

Transitions & Animations: Tạo hiệu ứng chuyển động mượt mà không cần JavaScript. Transitions cho chuyển đổi đơn giản, Animations cho chuỗi chuyển động phức tạp với keyframes.

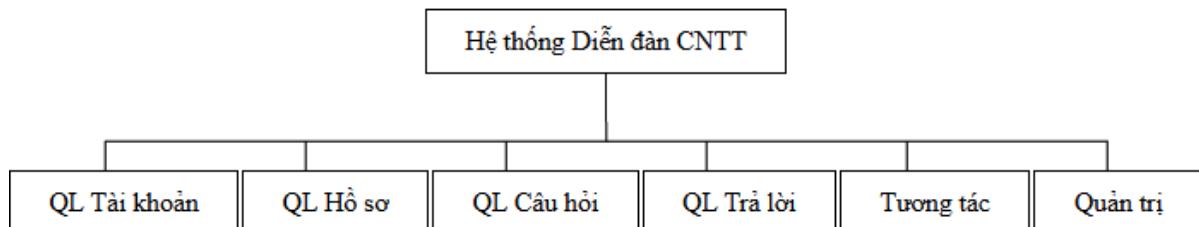
CSS Variables: Custom Properties cho phép định nghĩa giá trị tái sử dụng trong stylesheet, có thể thay đổi bằng JavaScript. [7]

CHƯƠNG 3 HIỆN THỰC HÓA NGHIÊN CỨU

3.1 Đặc tả các yêu cầu

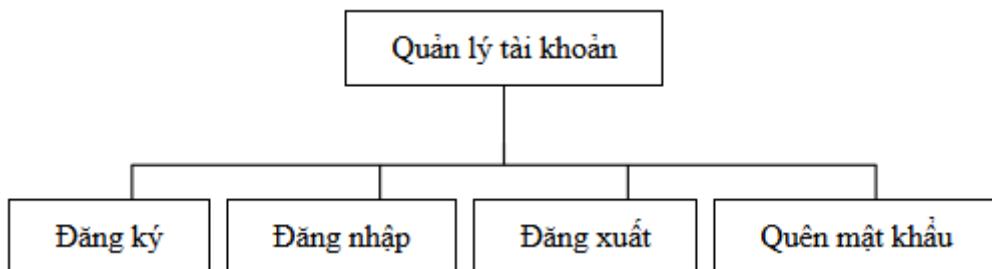
3.1.1 Yêu cầu chức năng

Hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành công nghệ thông tin được xây dựng nhằm hỗ trợ việc chia sẻ kiến thức, giải đáp thắc mắc và trao đổi học thuật giữa sinh viên, giảng viên trong lĩnh vực Công nghệ thông tin.



Hình 3.1 Tổng quan hệ thống

1. Chức năng quản lý tài khoản



Hình 3.2 Quản lý tài khoản

Hệ thống cho phép đăng ký tài khoản mới với thông tin cá nhân (họ tên, email, tên đăng nhập, mật khẩu);

Hỗ trợ đăng nhập bằng tài khoản đã đăng ký hoặc thông qua tài khoản Google (OAuth 2.0);

Cung cấp chức năng quên mật khẩu và đặt lại mật khẩu qua email;

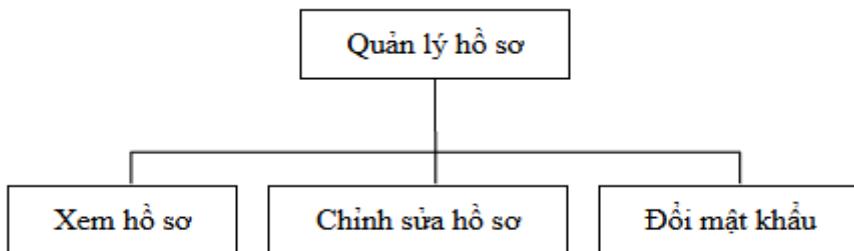
Phân quyền người dùng theo vai trò: Quản trị viên (Admin) và Thành viên (Member);

Mỗi vai trò được cấp các quyền truy cập và thao tác khác nhau phù hợp với nghiệp vụ;

Hệ thống tự động ghi nhận thời gian hoạt động cuối cùng của người dùng để theo dõi và quản lý;

Người dùng có thể đăng xuất khỏi hệ thống, phiên đăng nhập sẽ được hủy bỏ và chuyển về trang chủ.

2. Chức năng quản lý hồ sơ



Hình 3.3 Quản lý hồ sơ

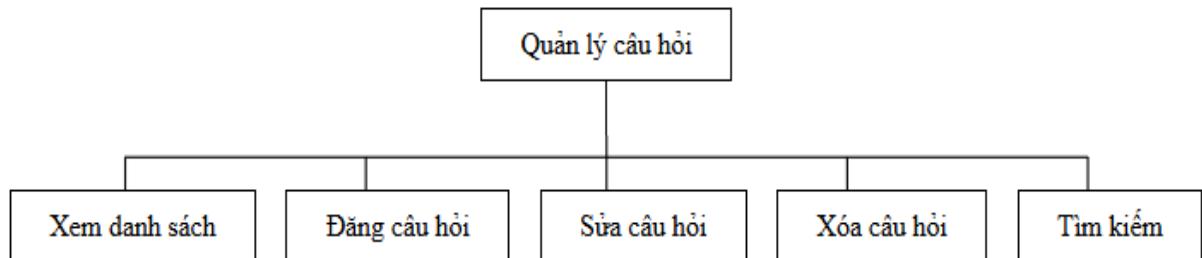
Cho phép xem và chỉnh sửa thông tin cá nhân (họ tên, email, ảnh đại diện, giới thiệu bản thân);

Hỗ trợ thay đổi mật khẩu với xác thực mật khẩu cũ;

Hiển thị thống kê hoạt động của người dùng: số câu hỏi đã đăng, số câu trả lời;

Cho phép xem hồ sơ công khai của người dùng khác.

3. *Chức năng quản lý câu hỏi*



Hình 3.4 Quản lý câu hỏi

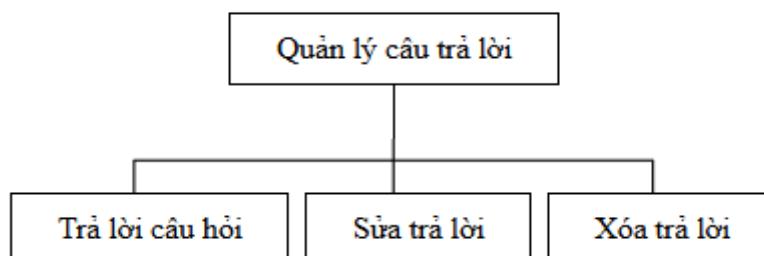
Thành viên có thể đăng câu hỏi mới với tiêu đề, nội dung chi tiết và chọn chủ đề phù hợp;

Hỗ trợ đính kèm hình ảnh minh họa cho câu hỏi;

Câu hỏi mới được lưu với trạng thái "Chờ duyệt" và chỉ hiển thị công khai sau khi được Admin duyệt;

Tác giả hoặc Admin có thể chỉnh sửa, xóa câu hỏi.

4. *Chức năng quản lý câu trả lời*



Hình 3.5 Quản lý câu trả lời

Thành viên có thể viết câu trả lời cho câu hỏi với nội dung văn bản và hình ảnh đính kèm;

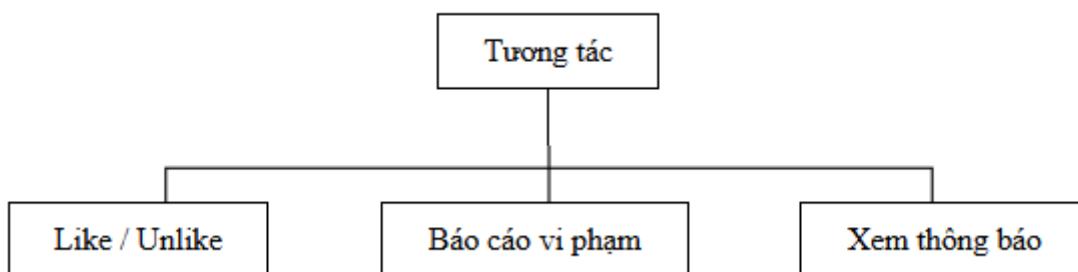
Hỗ trợ bình luận lồng nhau (nested comments) trả lời trực tiếp một bình luận khác;

Hiển thị @mention người được trả lời trong bình luận con;

Tác giả hoặc Admin có thể xóa bình luận (kèm theo xóa tất cả bình luận con);

Hệ thống tự động cập nhật số lượng bình luận của câu hỏi.

5. *Tương tác*



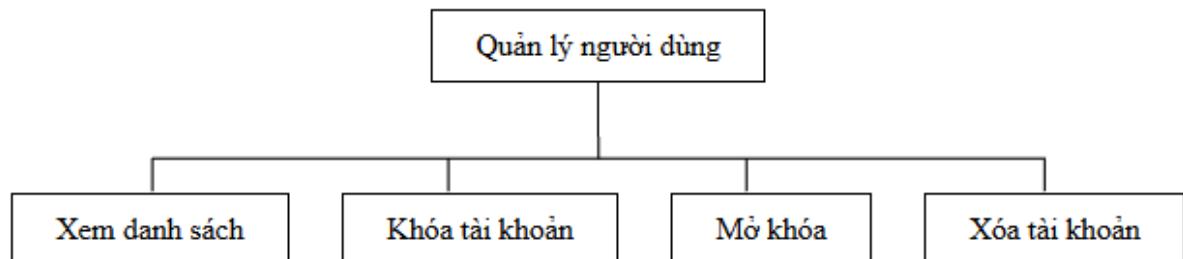
Hình 3.6 Tương tác

Thành viên có thể Like/Dislike câu hỏi để đánh giá chất lượng nội dung;

Thành viên có thể Like/Dislike bình luận để đánh giá chất lượng câu trả lời;

Báo cáo nội dung vi phạm quy định, và nhận thông báo khi có người trả lời hoặc phản hồi bình luận của mình hoặc hủy vote.

6. *Chức năng quản lý người dùng (Admin)*

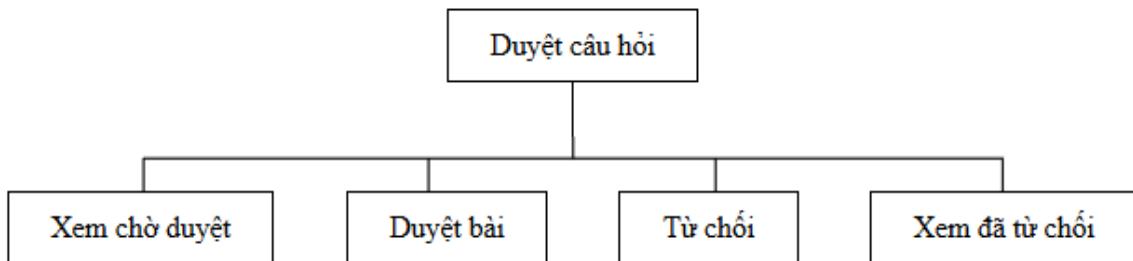


Hình 3.7 Quản lý người dùng

Quản trị viên có thể xem danh sách tất cả người dùng trong hệ thống, khóa tài khoản vì phạm quy định và mở khóa tài khoản khi cần thiết.

Quản trị viên có thể tìm kiếm và lọc người dùng theo các tiêu chí như tên đăng nhập, email, trạng thái tài khoản hoặc vai trò. Hệ thống hiển thị thông tin chi tiết của từng người dùng bao gồm ngày đăng ký, lần hoạt động cuối cùng, số câu hỏi và câu trả lời đã đăng. Khi khóa tài khoản, người dùng bị khóa sẽ không thể đăng nhập vào hệ thống cho đến khi được quản trị viên mở khóa.

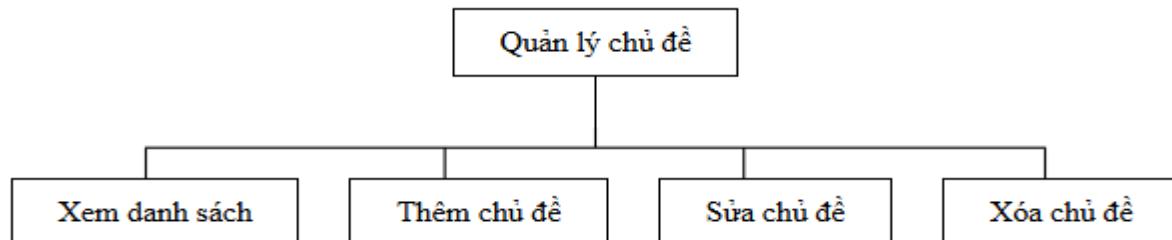
7. *Chức năng duyệt câu hỏi (Admin)*



Hình 3.8 Duyệt câu hỏi

Quản trị viên xem danh sách câu hỏi chờ duyệt, phê duyệt câu hỏi hợp lệ để hiển thị công khai hoặc từ chối câu hỏi không phù hợp kèm lý do.

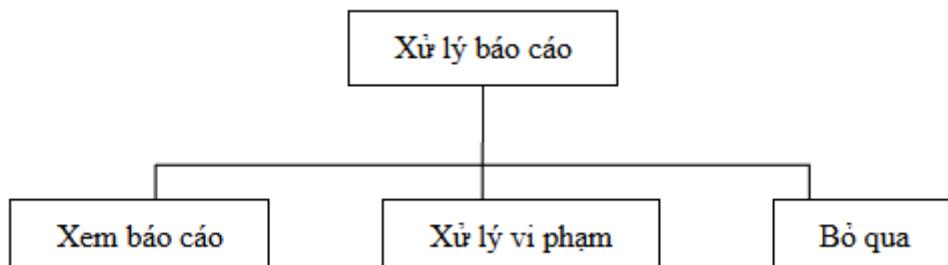
8. *Chức năng quản lý hệ thống (Admin)*



Hình 3.9 Quản lý chủ đề

Quản trị viên có thể xem danh sách chủ đề hiện có, thêm chủ đề mới, chỉnh sửa thông tin chủ đề và xóa chủ đề không còn sử dụng. Mỗi chủ đề được hiển thị kèm theo số lượng câu hỏi thuộc chủ đề đó, giúp quản trị viên đánh giá mức độ phổ biến và quyết định việc duy trì hay gộp các chủ đề. Hệ thống cũng hỗ trợ tìm kiếm chủ đề theo tên để quản lý hiệu quả khi số lượng chủ đề tăng lên.

9. *Chức năng xử lý báo cáo (Admin)*



Hình 3.10 Xử lý báo cáo

Quản trị viên xem danh sách các báo cáo vi phạm từ người dùng, xử lý báo cáo bằng cách xóa nội dung vi phạm hoặc bỏ qua báo cáo nếu không hợp lệ.

3.1.2 Yêu cầu phi chức năng

1. *Hiệu năng*

Hệ thống phải phản hồi nhanh với các thao tác truy vấn dữ liệu, thời gian tải trang không quá 3 giây;

Đảm bảo hoạt động ổn định khi có nhiều người dùng truy cập đồng thời;

Tối ưu hóa truy vấn cơ sở dữ liệu với indexing phù hợp;

Sử dụng phân trang (pagination) cho các danh sách dữ liệu lớn để giảm tải và tăng tốc độ hiển thị.

2. *Bảo mật*

Mật khẩu người dùng được mã hóa bằng thuật toán BCrypt trước khi lưu trữ;

Áp dụng cơ chế xác thực và phân quyền rõ ràng với Spring Security;

Bảo vệ chống tấn công CSRF (Cross-Site Request Forgery);

Token đặt lại mật khẩu có thời hạn sử dụng giới hạn;

Xác thực OAuth 2.0 an toàn khi đăng nhập bằng Google.

3. *Tính chính xác và toàn vẹn dữ liệu*

Dữ liệu được kiểm tra và validate ở cả phía client và server;

Đảm bảo tính nhất quán dữ liệu khi xóa câu hỏi (xóa kèm tất cả bình luận liên quan);

Kiểm tra trùng lặp email và tên đăng nhập khi đăng ký;

Xử lý đúng các trường hợp edge case (null, empty, invalid data);

Sử dụng ràng buộc unique index trong MongoDB để đảm bảo không trùng lặp dữ liệu quan trọng;

Ghi nhận và lưu trữ thời gian tạo, thời gian cập nhật cho mọi thao tác thay đổi dữ liệu.

4. *Khả năng mở rộng và bảo trì*

Hệ thống được thiết kế theo mô hình MVC (Model-View-Controller) với Spring Boot;

Cấu trúc mã nguồn rõ ràng, phân tách theo layer: Controller, Service, Repository, Model;

Sử dụng MongoDB - cơ sở dữ liệu NoSQL có khả năng mở rộng ngang tốt;

Code được tổ chức theo convention, dễ dàng bảo trì và phát triển thêm chức năng mới.

5. *Tính thân thiện với người dùng*

Giao diện trực quan, hiện đại với Bootstrap 5 và thiết kế responsive;

Hỗ trợ hiển thị tốt trên mọi kích thước màn hình (desktop, tablet, mobile);

Các thao tác được thiết kế đơn giản, có phản hồi rõ ràng (toast notification, loading state);

Hỗ trợ chế độ sáng/tối (light/dark mode) theo preference người dùng;

Sử dụng icon trực quan và màu sắc nhất quán trong toàn bộ hệ thống;

Điều hướng (navigation) rõ ràng với breadcrumb và menu được tổ chức logic theo chức năng;

Form nhập liệu có validation trực quan với thông báo lỗi hiển thị ngay tại trường dữ liệu;

Hỗ trợ các hiệu ứng chuyển trang mượt mà và animation nhẹ nhàng tăng trải nghiệm người dùng.

6. *Khả năng tương thích*

Hệ thống hoạt động tốt trên các trình duyệt phổ biến: Chrome, Firefox, Safari, Edge;

Responsive design đảm bảo trải nghiệm tốt trên thiết bị di động. Sử dụng các chuẩn web hiện đại như HTML5, CSS3 và JavaScript ES6+ để đảm bảo tính tương thích cao;

Các thư viện và framework được sử dụng đều có hỗ trợ đa nền tảng và được cập nhật thường xuyên. Hệ thống tương thích với các phiên bản Java 17 trở lên và MongoDB 6.0+;

Giao diện được kiểm thử trên nhiều độ phân giải màn hình khác nhau từ 320px đến 1920px;

API endpoints tuân thủ chuẩn RESTful, dễ dàng tích hợp với các ứng dụng bên thứ ba trong tương lai;

Hỗ trợ encoding UTF-8 đầy đủ, đảm bảo hiển thị chính xác tiếng Việt và các ký tự đặc biệt;

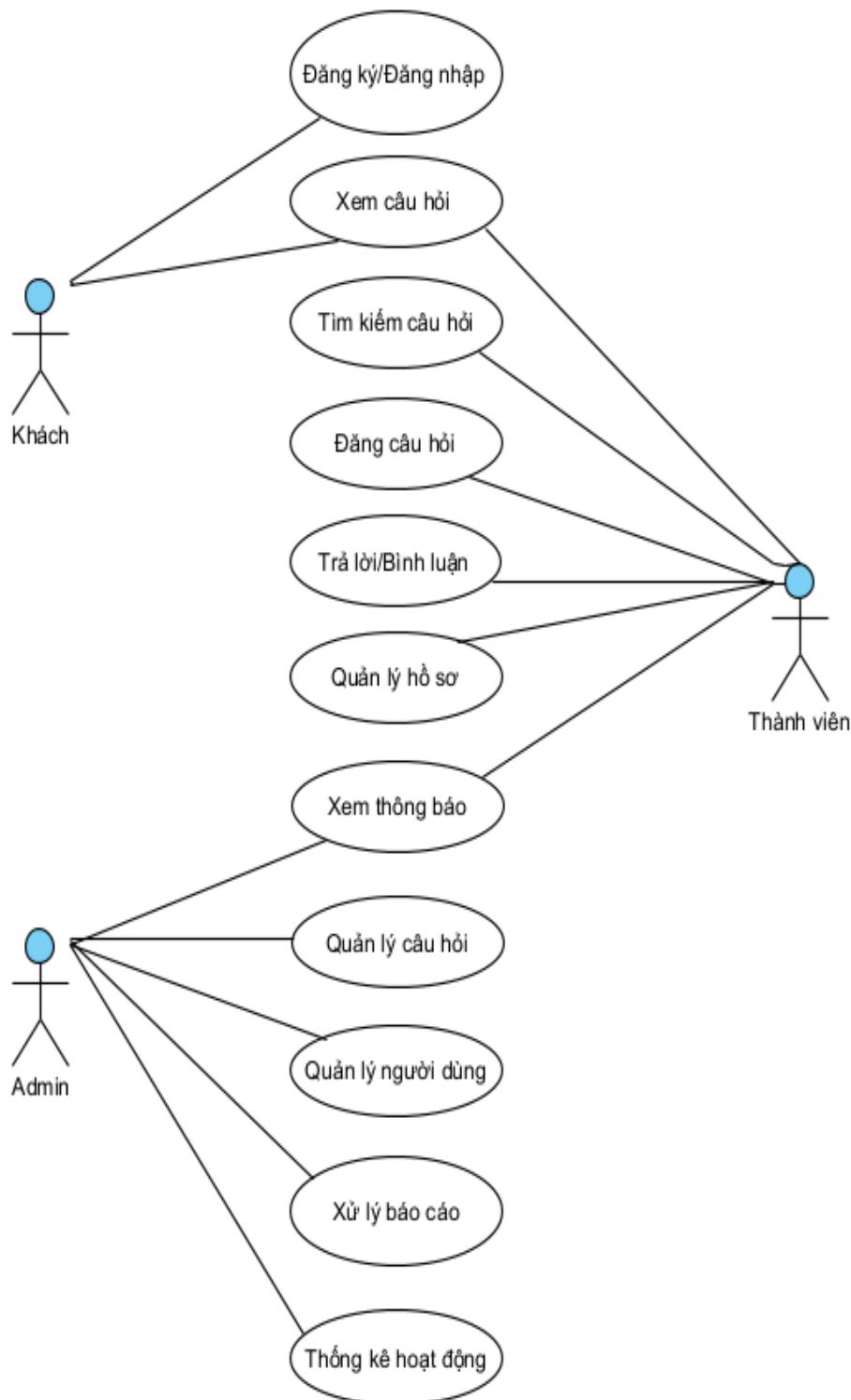
Tích hợp OAuth 2.0 của Google tuân thủ các tiêu chuẩn bảo mật quốc tế, hoạt động ổn định trên mọi nền tảng;

Hệ thống email sử dụng giao thức SMTP chuẩn, tương thích với các dịch vụ mail phổ biến Gmail.

3.2 Thiết kế cơ sở dữ liệu

3.2.1 Sơ đồ Use Case

Dưới đây là sơ đồ Use Case:



Hình 3.11 Sơ đồ Use case

3.2.2 Cấu trúc lược đồ cơ sở dữ liệu

Cấu trúc của cơ sở dữ liệu: được thiết kế theo dạng document (NoSQL - MongoDB) để lưu trữ các thông tin người dùng, câu hỏi, câu trả lời và các hoạt động tương tác trên diễn đàn.

Cấu trúc của hệ thống diễn đàn: Được chia thành các phần chính:

- Phần 1: Quản lý người dùng - Lưu trữ thông tin tài khoản, hồ sơ cá nhân, vai trò (thành viên/quản trị viên) và trạng thái hoạt động;
- Phần 2: Quản lý nội dung - Bao gồm câu hỏi, câu trả lời, chủ đề phân loại và các file đính kèm;
- Phần 3: Tương tác và thông báo - Hệ thống vote (thích/không thích), báo cáo vi phạm và thông báo realtime.

Dưới đây là cấu trúc lược đồ cơ sở dữ liệu:

STT	Collection	Thuộc tính 1	Thuộc tính 2
1	Nguoidung	1. manguoidung: mã người dùng 2. tendangnhap: tên đăng nhập 3. matkhauhash: mật khẩu đã mã hóa email: email người dùng 5. hoten: họ tên đầy đủ 6. anhdaidien: ảnh đại diện 7. gioithieu: mô tả ngắn về người dùng 8. trangthai: trạng thái hoạt động (hoạt động / bị khóa) 9. ngaytao: ngày tạo tài khoản 10. lanhoatdongcuoi: thời gian hoạt động gần nhất	

STT	Collection	Thuộc tính 1	Thuộc tính 2
		11. vaitro	
			11.1 mavaitro: mã vai trò
			11.2 tenvaitro: tên vai trò (Admin, Thành viên)
2	Cauhoi	1. macauhoi: mã câu hỏi	
		2. tieude: tiêu đề câu hỏi	
		3. noidung: nội dung chi tiết	
		4. mangoidung: mã người đăng	
		5. tennguoidung: tên người đăng	
		6. ngaydang: ngày đăng câu hỏi	
		7. ngaycapnhat: ngày cập nhật	
		8. luotxem: số lượt xem	
		9. luotthich: số lượt thích	
		10. nguoiDaThich: danh sách người đã thích	
		11. nguoiKhongThich: danh sách người không thích	
		12. daduocduyet: trạng thái đã duyệt	
		13. soluongbinhluan: số lượng bình luận	
		14. trangthai: trạng thái (choduyet / daduyet / tuchoi)	

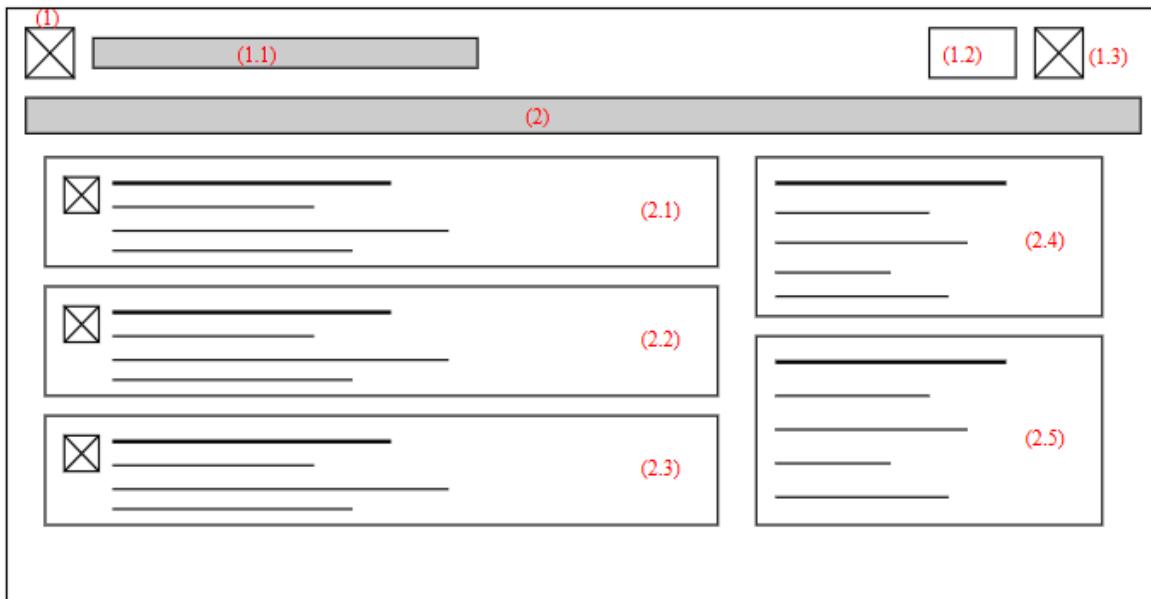
STT	Collection	Thuộc tính 1	Thuộc tính 2
		15. lyDoTuChoi: lý do từ chối (nếu có)	
		16. dinhkem: danh sách file đính kèm	
		17. chude	
			17.1 machude: mã chủ đề
			17.2 tenchude: tên chủ đề
3	Cautraloi	1. macautraloi: mã câu trả lời	
		2. macauhoi: mã câu hỏi liên quan	
		3. manguoidung: mã người trả lời	
		4. tennguoidung: tên người trả lời	
		5. anhdaidien: ảnh đại diện người trả lời	
		6. noidung: nội dung trả lời	
		7. ngaytraloi: ngày trả lời	
		8. luotthich: số lượt thích	
		9. nguoiDaThich: danh sách người đã thích	
		10. nguoiKhongThich: danh sách người không thích	
		11. dinhkem: danh sách ảnh đính kèm	
		12. macautraloicha: mã bình luận cha (nếu là reply)	

STT	Collection	Thuộc tính 1	Thuộc tính 2
		13. tenNguoiDuocTraLoi: tên người được trả lời	
4	Thongbao	1. id: mã thông báo	
		2. maNguoiNhan: mã người nhận	
		3. tieuDe: tiêu đề thông báo	
		4. noiDung: nội dung thông báo	
		5. loai: loại thông báo	
		6. duongDan: đường dẫn liên kết	
		7. daDoc: trạng thái đã đọc	
		8. ngayTao: ngày tạo thông báo	
		9. tenNguoiGui: tên người gửi	
		10. avatarNguoiGui: ảnh đại diện người gửi	
5	Chude	1. id: mã định danh	
		2. machude: mã chủ đề	
		3. tenchude: tên chủ đề	
		4. mota: mô tả chủ đề	
		5. icon: icon hiển thị	
		6. thutu: thứ tự hiển thị	
		1. mabaocao: mã báo cáo	
		2. loai: loại báo cáo	

STT	Collection	Thuộc tính 1	Thuộc tính 2
6	Baocao	3. maDoiTuong: mã đối tượng bị báo cáo	
		4. tieuDeDoiTuong: tiêu đề đối tượng	
		5. maNguoiBaoCao: mã người báo cáo	
		6. tenNguoiBaoCao: tên người báo cáo	
		7. lyDo: lý do báo cáo	
		8. moTa: mô tả chi tiết	
		9. ngayBaoCao: ngày báo cáo	
		10. trạng thái	
		11. ghiChuAdmin: ghi chú của admin	
		12. ngayXuLy: ngày xử lý	
7	Resettoken	1. id: mã định danh	
		2. token: mã token đặt lại mật khẩu	
		3. email: email người dùng	
		4. ngayTao: ngày tạo token	
		5. ngayHetHan: ngày hết hạn (30 phút)	
		6. dauDung: trạng thái đã sử dụng	

3.3 Phác thảo giao diện

3.3.1 Phác thảo giao diện trang chủ



Hình 3.12 Trang chủ

- (1) Logo của hệ thống diễn đàn;
- (1.1) Thanh tìm kiếm câu hỏi;
- (1.2) Nút đăng nhập / Thông báo (khi đã đăng nhập);
- (1.3) Avatar người dùng / Menu tài khoản;
- (2) Thanh menu điều hướng (Trang chủ, Chủ đề, Đặt câu hỏi...);
- (2.1) Card hiển thị câu hỏi thứ 1;
- (2.2) Card hiển thị câu hỏi thứ 2;
- (2.3) Card hiển thị câu hỏi thứ 3;
- (2.4) Sidebar Thông kê (số câu hỏi, số người dùng...);
- (2.5) Sidebar Danh sách chủ đề phổ biến.

Trang chủ được thiết kế với bố cục trực quan, chia thành các vùng chức năng rõ ràng giúp người dùng dễ dàng điều hướng và tìm kiếm thông tin. Giao diện tập trung hiển thị danh sách câu hỏi mới nhất ở vị trí trung tâm, kết hợp với sidebar thống kê và chủ đề phổ biến bên phải, tạo trải nghiệm sử dụng thuận tiện và hiệu quả.

3.3.2 Phác thảo giao diện trang đăng câu hỏi

Diagram illustrating the wireframe of a question posting page. The page structure includes:

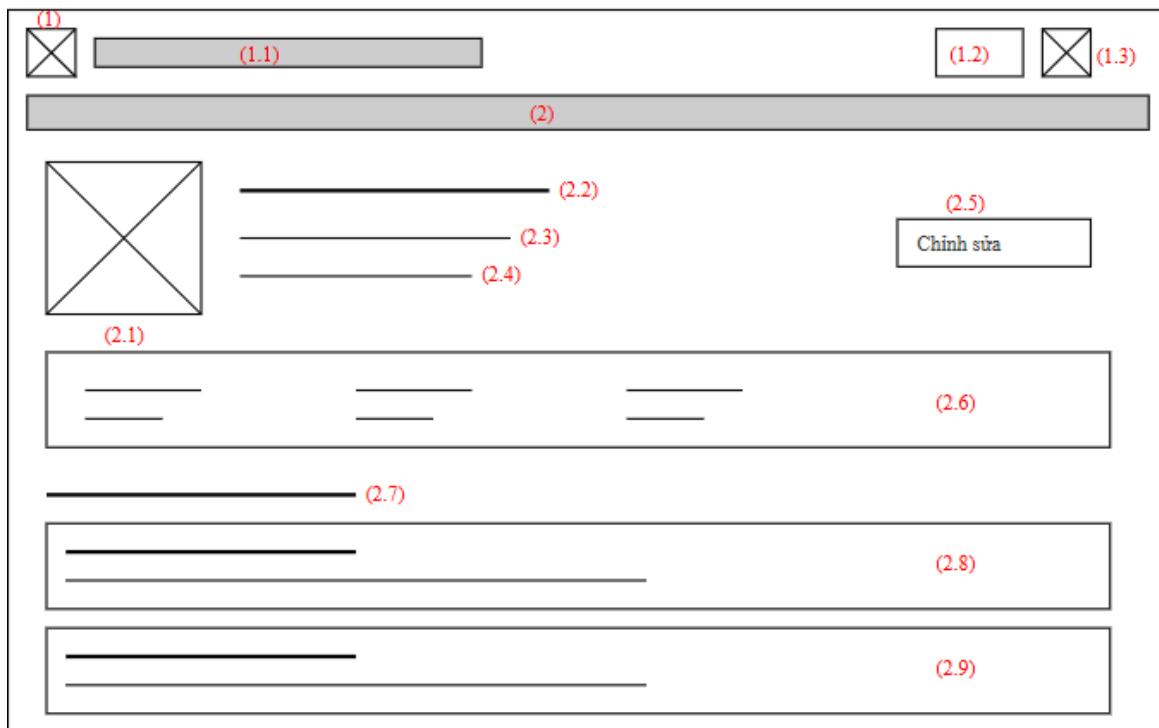
- (1) Logo (top left)
- (1.1) Search bar (top center)
- (1.2) Alert button (top right)
- (1.3) User profile/Menu icon (top right)
- (2) Main menu bar (horizontal, top center)
- (2.1) Title input field (labeled 'Tiêu đề')
- (2.2) Category dropdown (labeled 'Chủ đề')
- (2.3) Content input field (labeled 'Nội dung')
- (2.4) File attachment button (labeled 'Đính kèm file')
- (2.5) Post button (labeled 'Đăng câu hỏi')
- (2.6) Post button (labeled 'Đăng câu hỏi' - located at the bottom right of the content area)

Hình 3.13 Trang đăng câu hỏi

- (1) Logo của hệ thống diễn đàn;
- (1.1) Thanh tìm kiếm câu hỏi;
- (1.2) Nút thông báo;
- (1.3) Avatar người dùng / Menu tài khoản;
- (2) Thanh menu điều hướng;
- (2.1) Tiêu đề trang "Đăng câu hỏi mới";
- (2.2) Ô nhập tiêu đề câu hỏi;
- (2.3) Dropdown chọn chủ đề;
- (2.4) Ô nhập nội dung câu hỏi;
- (2.5) Nút đính kèm file;
- (2.6) Nút đăng câu hỏi.

Trang đăng câu hỏi được thiết kế đơn giản với form nhập liệu gọn gàng, bao gồm các trường tiêu đề, chọn chủ đề, nội dung và đính kèm file. Giao diện tập trung vào trải nghiệm người dùng, giúp việc đặt câu hỏi trở nên nhanh chóng và thuận tiện, đồng thời đảm bảo thu thập đầy đủ thông tin cần thiết cho một câu hỏi chất lượng.

3.3.3 Phác thảo giao diện trang hồ sơ cá nhân

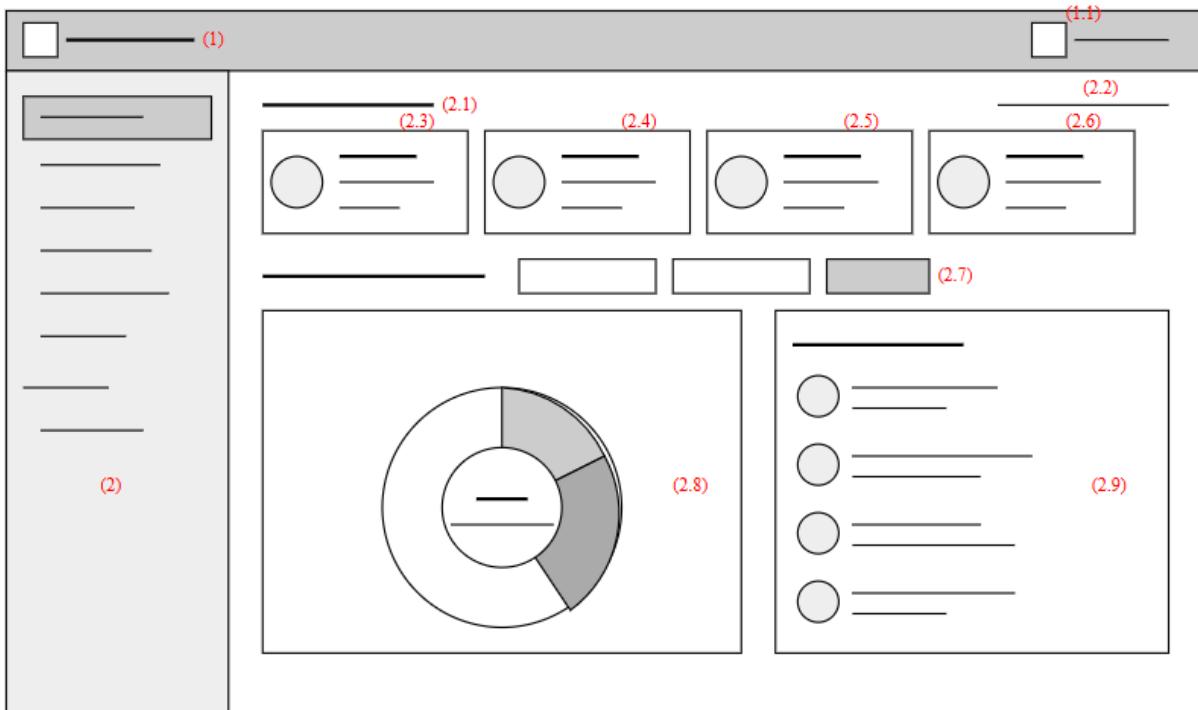


Hình 3.14 Trang hồ sơ cá nhân

- (1) Logo của hệ thống diễn đàn;
- (1.1) Thanh tìm kiếm câu hỏi;
- (1.2) Nút thông báo;
- (1.3) Avatar người dùng / Menu tài khoản;
- (2) Thanh menu điều hướng;
- (2.1) Ảnh đại diện người dùng;
- (2.2) Tên người dùng;
- (2.3) Email;
- (2.4) Ngày tham gia;
- (2.5) Nút chỉnh sửa hồ sơ;
- (2.6) Thống kê (số câu hỏi, số trả lời, số like);
- (2.7) Tiêu đề "Câu hỏi đã đăng";
- (2.8) Card câu hỏi đã đăng thứ 1;
- (2.9) Card câu hỏi đã đăng thứ 2.

Trang hồ sơ cá nhân hiển thị thông tin người dùng một cách trực quan với avatar, tên, email và ngày tham gia ở phần đầu trang. Bên dưới là thống kê hoạt động và danh sách các câu hỏi đã đăng, giúp người dùng theo dõi đóng góp của mình trên diễn đàn cũng như cho phép chỉnh sửa thông tin cá nhân khi cần thiết.

3.3.4 Phác thảo giao diện trang quản trị viên

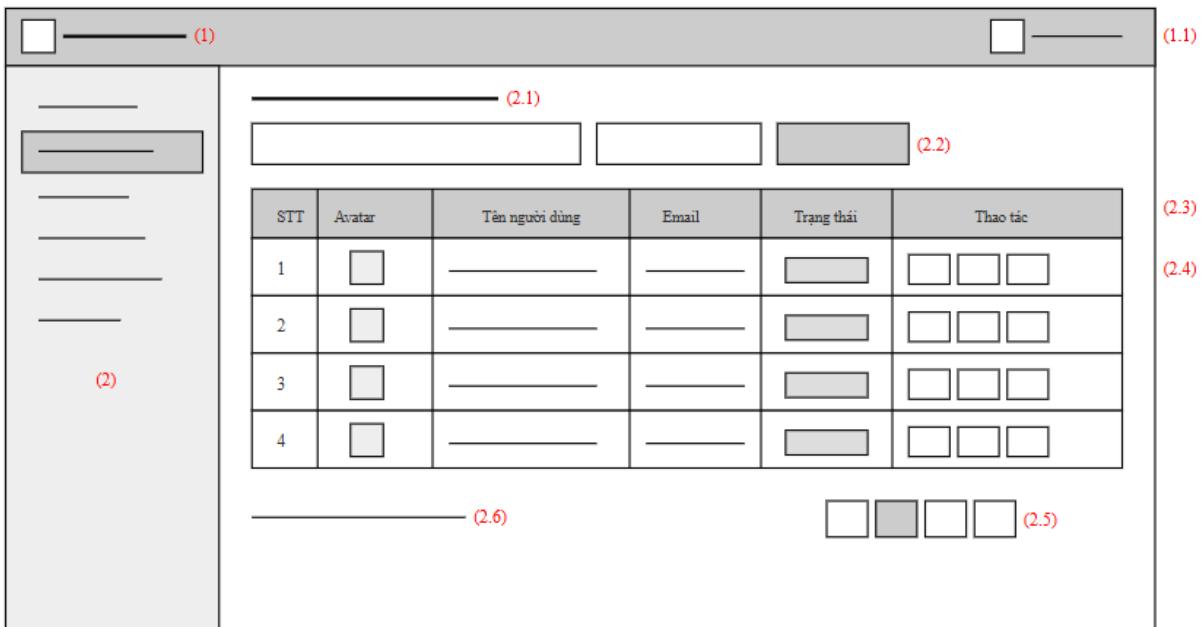


Hình 3.15 Trang quản trị viên

- (1) Logo và tên hệ thống "Diễn đàn CNTT";
- (1.1) Avatar và tên quản trị viên, nút đăng xuất;
- (2) Sidebar menu (Dashboard, Người dùng, Câu hỏi, Chờ duyệt, Đã từ chối, Báo cáo vi phạm, Chủ đề, Về trang chủ);
- (2.1) Tiêu đề "Dashboard";
- (2.2) Hiển thị ngày hiện tại;
- (2.3) Card thống kê - Tổng người dùng;
- (2.4) Card thống kê - Câu hỏi chờ duyệt;
- (2.5) Card thống kê - Tổng câu hỏi;
- (2.6) Card thống kê - Tổng lượt xem;
- (2.7) Bộ lọc thống kê theo ngày (từ ngày, đến ngày, nút áp dụng);
- (2.8) Biểu đồ tròn thống kê hoạt động;
- (2.9) Thao tác nhanh (Duyệt câu hỏi, Quản lý người dùng, Thêm chủ đề, Tìm kiếm câu hỏi).

Trang quản trị viên được thiết kế với layout dashboard chuyên nghiệp, gồm sidebar menu bên trái để điều hướng nhanh giữa các chức năng quản lý. Phần nội dung chính hiển thị các card thống kê tổng quan, biểu đồ hoạt động và các thao tác nhanh, giúp quản trị viên nắm bắt tình hình hệ thống và xử lý công việc một cách hiệu quả.

3.3.5 Phác thảo giao diện trang quản lý người dùng



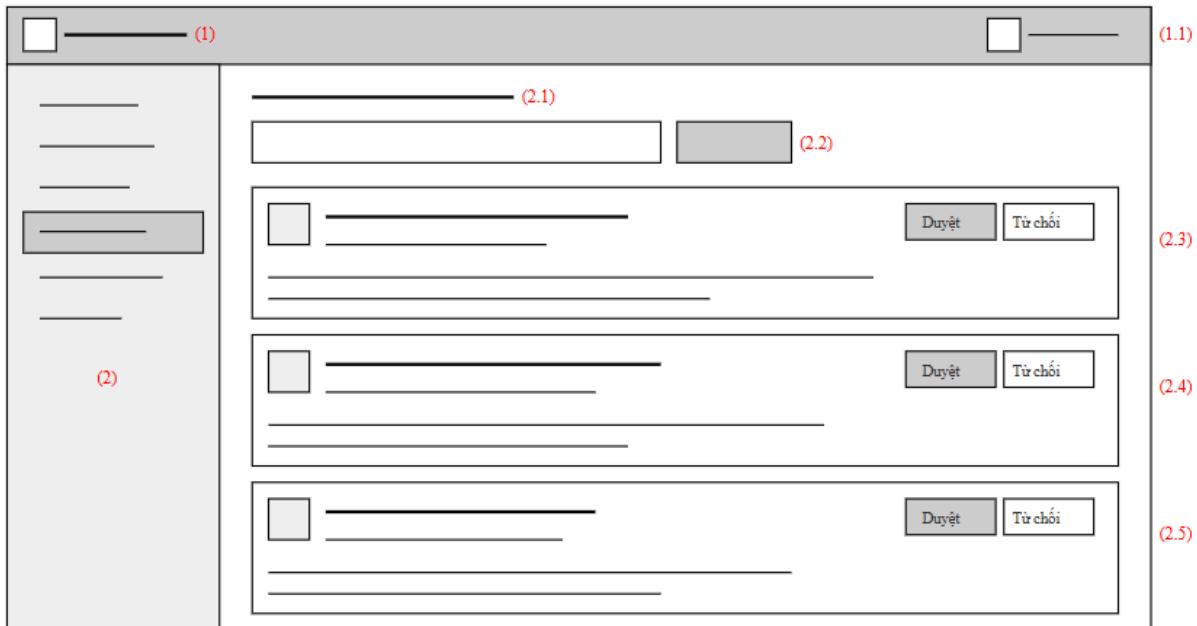
Hình 3.16 Trang quản lý người dùng

- (1) Logo và tên hệ thống "Diễn đàn CNTT";
- (1.1) Avatar và tên quản trị viên;
- (2) Sidebar menu (Dashboard, Người dùng đang chọn, Câu hỏi, Chờ duyệt...);
- (2.1) Tiêu đề "Quản lý người dùng";
- (2.2) Thanh tìm kiếm và bộ lọc trạng thái;
- (2.3) Header bảng (STT, Avatar, Tên người dùng, Email, Trạng thái, Thao tác);
- (2.4) Dòng dữ liệu người dùng các nút thao tác (Xem, Khóa/Mở khóa, Xóa);
- (2.5) Phân trang;
- (2.6) Thông tin phân trang (Hiển thị 1-10 của 38 người dùng).

Trang quản lý người dùng hiển thị danh sách thành viên dưới dạng bảng với các thông tin avatar, tên, email và trạng thái tài khoản. Giao diện tích hợp thanh tìm kiếm, bộ lọc và các nút thao tác nhanh cho phép quản trị viên dễ dàng xem chi tiết, khóa/mở khóa hoặc xóa tài khoản người dùng khi cần thiết.

Phần sidebar bên trái cung cấp menu điều hướng nhanh đến các chức năng quản trị khác như Dashboard, Quản lý câu hỏi, Duyệt bài và Báo cáo vi phạm. Hệ thống phân trang ở cuối bảng giúp quản trị viên duyệt qua danh sách người dùng một cách hiệu quả, đồng thời hiển thị thông tin tổng số người dùng và vị trí trang hiện tại.

3.3.6 Phác thảo giao diện câu hỏi chờ duyệt



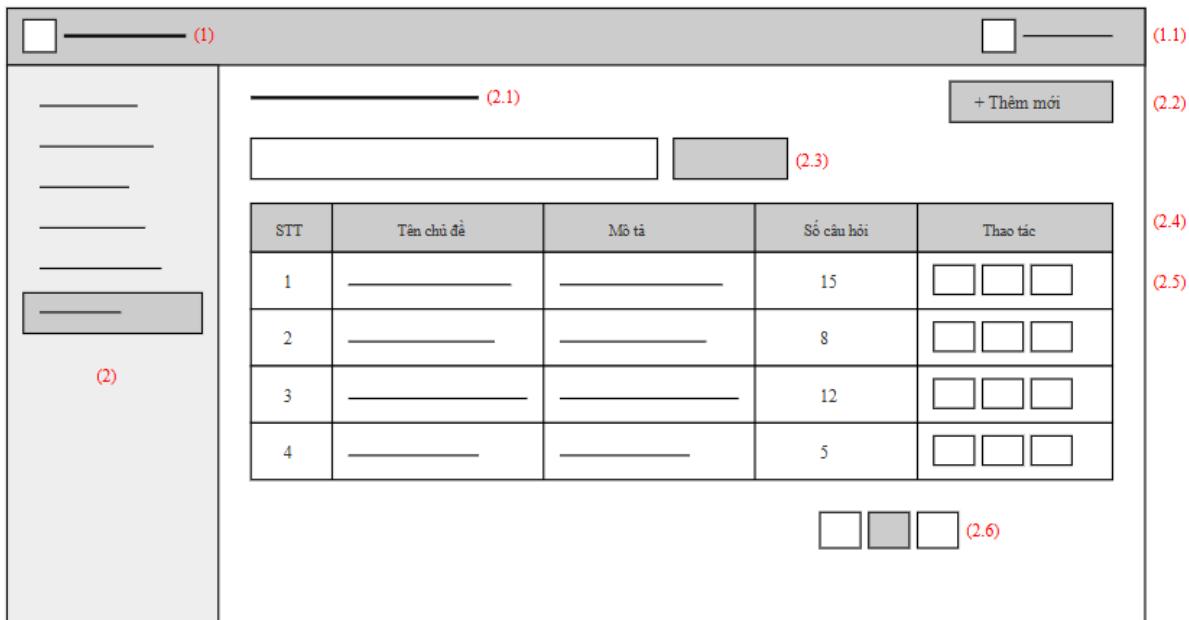
Hình 3.17 Trang câu hỏi chờ duyệt

- (1) Logo và tên hệ thống "Diễn đàn CNTT";
- (1.1) Avatar và tên quản trị viên;
- (2) Sidebar menu (Dashboard, Người dùng, Câu hỏi, Chờ duyệt đang chọn...);
- (2.1) Tiêu đề "Câu hỏi chờ duyệt";
- (2.2) Thanh tìm kiếm câu hỏi;
- (2.3) Card câu hỏi chờ duyệt 1 (avatar, tiêu đề, người đăng, nội dung tóm tắt, nút Duyệt/Tù chối);
- (2.4) Card câu hỏi chờ duyệt 2;
- (2.5) Card câu hỏi chờ duyệt 3.

Trang câu hỏi chờ duyệt hiển thị danh sách các bài đăng mới cần được kiểm duyệt trước khi công khai trên diễn đàn. Giao diện được bố trí với sidebar menu bên trái chứa các chức năng quản trị, phần nội dung chính bên phải hiển thị danh sách câu hỏi kèm thanh tìm kiếm để lọc nhanh theo từ khóa.

Mỗi câu hỏi được trình bày dưới dạng card với đầy đủ thông tin bao gồm avatar và tên người đăng, tiêu đề câu hỏi, nội dung tóm tắt, thời gian đăng và chủ đề liên quan. Bên cạnh mỗi card có hai nút thao tác Duyệt và Từ chối, cho phép quản trị viên phê duyệt câu hỏi để hiển thị công khai hoặc loại bỏ những nội dung không phù hợp với quy định. Thiết kế trực quan này giúp việc kiểm duyệt diễn ra nhanh chóng, đảm bảo chất lượng nội dung trên hệ thống.

3.3.7 Phác thảo giao diện quản lý chủ đề



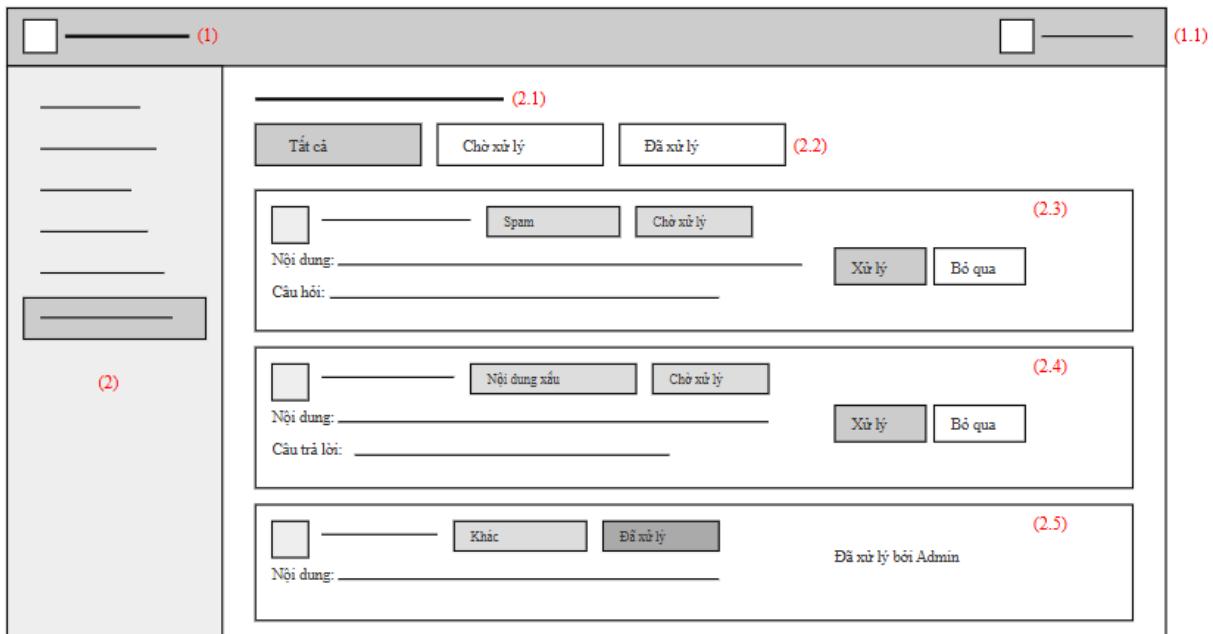
Hình 3.18 Trang quản lý chủ đề

- (1) Logo và tên hệ thống "Diễn đàn CNTT";
- (1.1) Avatar và tên quản trị viên;
- (2) Sidebar menu có (Dashboard, Người dùng, Câu hỏi, Chờ duyệt, Báo cáo, Chủ đề đang chọn);
- (2.1) Tiêu đề "Quản lý chủ đề";
- (2.2) Nút thêm chủ đề mới;
- (2.3) Thanh tìm kiếm chủ đề;
- (2.4) Header bảng (STT, Tên chủ đề, Mô tả, Số câu hỏi, Thao tác);
- (2.5) Dòng dữ liệu chủ đề với các nút thao tác (Xem, Sửa, Xóa);
- (2.6) Phân trang.

Trang quản lý chủ đề cho phép quản trị viên theo dõi và quản lý các danh mục chủ đề trên diễn đàn. Giao diện bao gồm sidebar menu bên trái chứa các chức năng quản trị, phần nội dung chính bên phải hiển thị bảng danh sách chủ đề kèm thanh tìm kiếm và nút thêm mới.

Bảng dữ liệu trình bày các thông tin gồm số thứ tự, tên chủ đề, mô tả ngắn gọn và số lượng câu hỏi thuộc chủ đề đó. Mỗi dòng có checkbox để chọn và các nút thao tác cho phép chỉnh sửa hoặc xóa chủ đề. Phía dưới bảng có phân trang giúp điều hướng khi số lượng chủ đề lớn. Thiết kế dạng bảng giúp quản trị viên dễ dàng tổng hợp, sắp xếp và quản lý hệ thống phân loại nội dung một cách hiệu quả.

3.3.8 Phác thảo giao diện báo cáo vi phạm



Hình 3.19 Trang báo cáo vi phạm

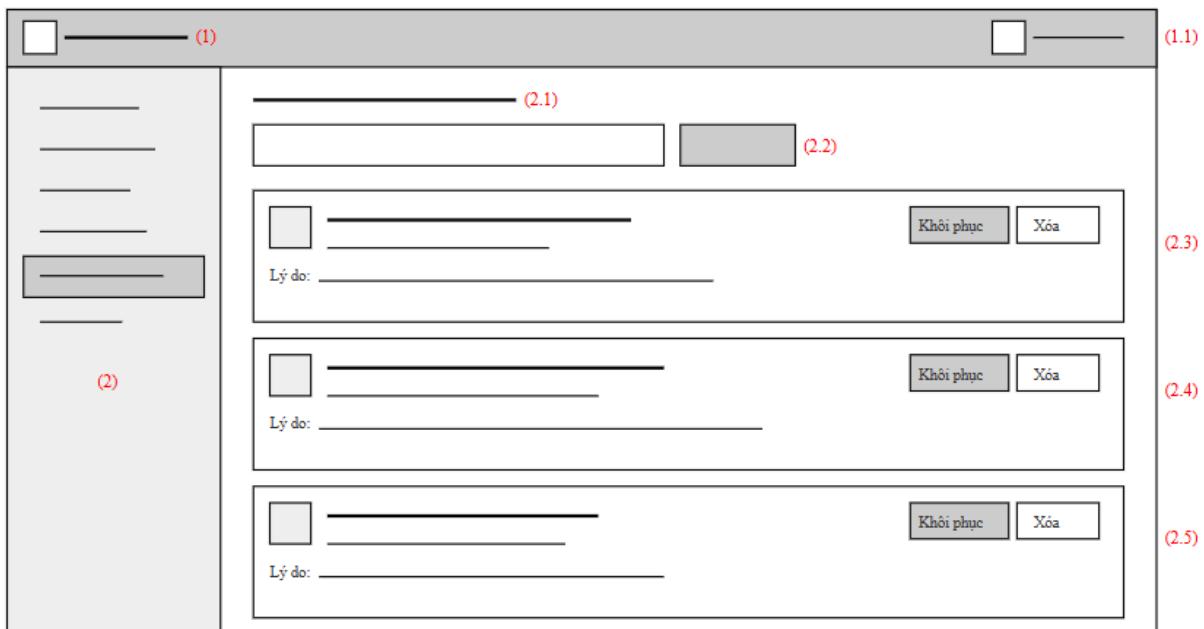
- (1) Logo và tên hệ thống "Diễn đàn CNTT";
- (1.1) Avatar và tên quản trị viên;
- (2) Sidebar menu (Dashboard, Người dùng, Câu hỏi, Chờ duyệt, Đã từ chối, Báo cáo vi phạm đang chọn...);
- (2.1) Tiêu đề "Báo cáo vi phạm";
- (2.2) Bộ lọc trạng thái (Tất cả, Chờ xử lý, Đã xử lý);
- (2.3) Card báo cáo vi phạm 1 (người báo cáo, loại vi phạm, trạng thái, nội dung, link nội dung bị báo cáo, nút Xử lý/Bỏ qua);
- (2.4) Card báo cáo vi phạm 2;
- (2.5) Card báo cáo vi phạm đã xử lý.

Trang báo cáo vi phạm hiển thị danh sách các báo cáo từ người dùng về nội dung không phù hợp trên diễn đàn.

Giao diện bao gồm sidebar menu bên trái và phần nội dung chính bên phải với các tab lọc theo trạng thái: Tất cả, Chờ xử lý và Đã xử lý. Mỗi báo cáo được trình bày dưới dạng card với thông tin người báo cáo, loại vi phạm (Spam, Nội dung xấu, Khác), trạng thái xử lý, nội dung báo cáo và liên kết đến câu hỏi hoặc câu trả lời bị báo cáo. Các báo cáo chờ xử lý có hai nút Xử lý và Bỏ qua để quản trị viên thực hiện hành động, trong khi báo cáo đã xử lý hiển thị thông tin admin đã giải quyết. Thiết kế này

giúp quản trị viên theo dõi và xử lý kịp thời các vi phạm, đảm bảo môi trường diễn đàn lành mạnh.

3.3.9 Phác thảo trang đã từ chối câu hỏi



Hình 3.20 Trang đã từ chối câu hỏi

- (1) Logo và tên hệ thống "Diễn đàn CNTT";
- (1.1) Avatar và tên quản trị viên;
- (2) Sidebar menu (Dashboard, Người dùng, Câu hỏi, Chờ duyệt, Đã từ chối đang chọn...);
- (2.1) Tiêu đề "Câu hỏi đã từ chối";
- (2.2) Thanh tìm kiếm câu hỏi;
- (2.3) Card câu hỏi đã từ chối 1 (avatar, tiêu đề, người đăng, lý do từ chối, nút Khôi phục/Xóa);
- (2.4) Card câu hỏi đã từ chối 2;
- (2.5) Card câu hỏi đã từ chối 3.

Trang đã từ chối câu hỏi hiển thị danh sách các câu hỏi đã bị quản trị viên từ chối trong quá trình kiểm duyệt. Giao diện bao gồm sidebar menu bên trái và phần nội dung chính bên phải với thanh tìm kiếm để lọc nhanh theo từ khóa. Mỗi câu hỏi bị từ chối được trình bày dưới dạng card với thông tin người đăng, tiêu đề, nội dung tóm tắt và lý do từ chối được ghi rõ bên dưới.

CHƯƠNG 4 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

4.1 Giao diện

Qua quá trình nghiên cứu và áp dụng các công nghệ đã trình bày ở các chương trước, giao diện hệ thống đã được hiện thực hóa thành công với Bootstrap 5 làm nền tảng thiết kế và Thymeleaf làm công cụ tạo trang động.

Giao diện còn được tối ưu về hiệu năng bằng cách sử dụng các thư viện CSS và JavaScript, giảm thời gian tải trang và tận dụng bộ nhớ đệm của trình duyệt. Các hình ảnh và biểu tượng được chọn lọc kỹ lưỡng với kích thước phù hợp, đảm bảo trang web tải nhanh ngay cả trên kết nối mạng chậm. Hệ thống cũng tuân thủ các tiêu chuẩn về khả năng tiếp cận (accessibility), sử dụng màu sắc có độ tương phản cao.

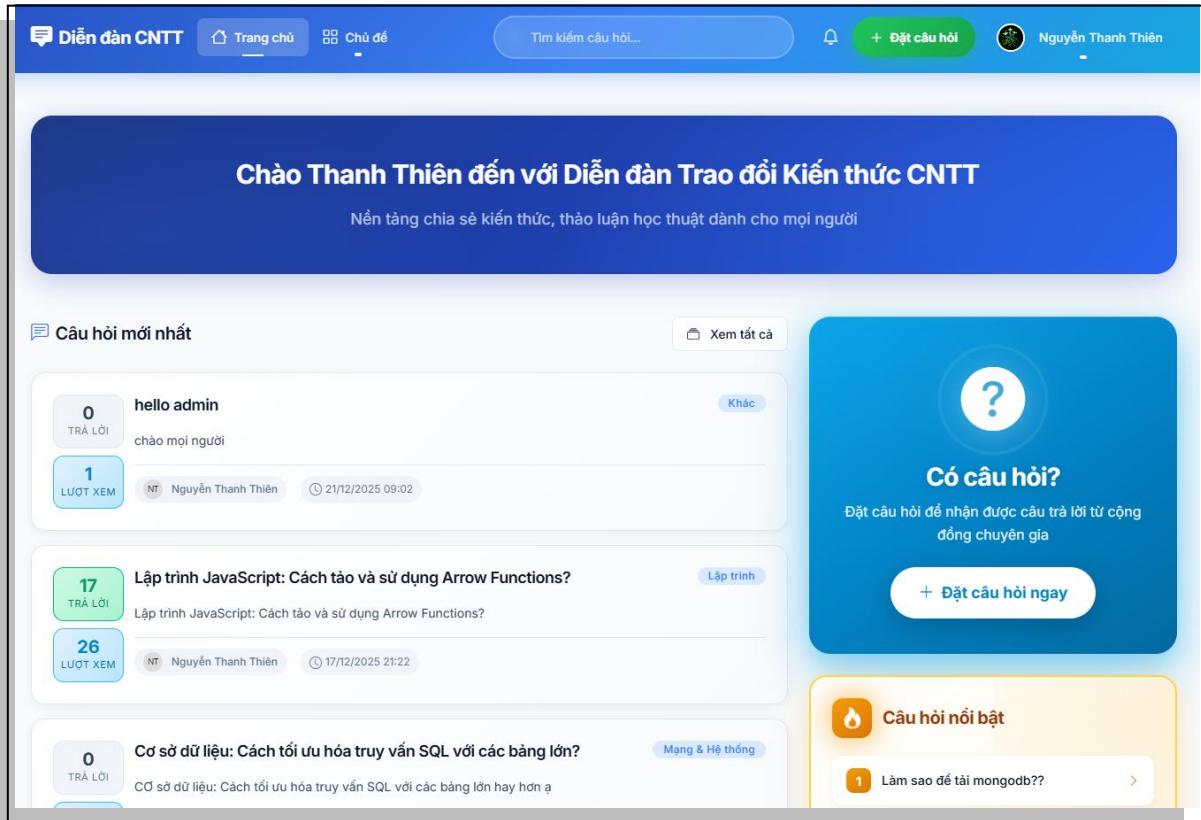
Kết quả đạt được là một giao diện hiện đại, tự động thích ứng với mọi kích thước màn hình từ máy tính đến điện thoại, sử dụng phối màu xanh dương chủ đạo kết hợp xanh ngọc và xanh lá tạo nên trải nghiệm trực quan và chuyên nghiệp cho người dùng. Hệ thống áp dụng mô hình layout thông nhất với một file template cha chứa các thành phần dùng chung như header, menu điều hướng và footer, giúp đảm bảo tính nhất quán trên toàn bộ ứng dụng và thuận tiện cho việc bảo trì sau này.

Giao diện được phân chia rõ ràng thành hai khu vực: phần dành cho người dùng thông thường với các chức năng xem, đăng câu hỏi và quản lý hồ sơ cá nhân; phần dành cho quản trị viên với bảng điều khiển riêng biệt để quản lý người dùng, duyệt bài viết và xử lý báo cáo vi phạm.

Trang quản trị được thiết kế với bảng điều khiển (Dashboard) hiển thị các số liệu thống kê tổng quan như số người dùng, số câu hỏi chờ duyệt và tổng lượt xem, kèm theo biểu đồ trực quan giúp quản trị viên nắm bắt nhanh tình hình hoạt động của diễn đàn. Danh sách người dùng và câu hỏi được trình bày dưới dạng bảng với các cột thông tin rõ ràng, hỗ trợ sắp xếp và tìm kiếm nhanh. Mỗi dòng dữ liệu đều có các nút thao tác như xem chi tiết, duyệt bài, từ chối hoặc xóa được đặt ở vị trí dễ tiếp cận, giúp quản trị viên xử lý công việc một cách hiệu quả.

Các thành phần tương tác như nút bấm, biểu mẫu nhập liệu và thông báo đều được thiết kế với hiệu ứng chuyển động mượt mà, phản hồi trực quan khi người dùng thao tác. Bootstrap Icons được tích hợp để hiển thị các biểu tượng trực quan, giúp người dùng dễ dàng nhận biết chức năng của từng thành phần mà không cần đọc văn bản.

4.1.1 Giao diện trang chủ



Hình 4.1 Giao diện trang chủ

Tại giao diện hình trang chủ người dùng có thể:

- Xem danh sách các câu hỏi mới nhất được sắp xếp theo thời gian đăng;
- Xem các câu hỏi nổi bật ở sidebar bên phải;
- Sử dụng thanh tìm kiếm ở góc trên để tìm câu hỏi theo từ khóa;
- Click vào tiêu đề câu hỏi để xem chi tiết;
- Click nút "Đặt câu hỏi" để đăng câu hỏi mới (yêu cầu đăng nhập);
- Click vào menu "Chủ đề" để lọc câu hỏi theo chủ đề quan tâm.

Trang chủ là giao diện chính của diễn đàn, nơi người dùng có thể khám phá và tương tác với các nội dung trên hệ thống. Giao diện được bố trí với thanh điều hướng phía trên chứa logo, menu chủ đề, thanh tìm kiếm và các nút đăng nhập/đăng ký. Phần nội dung chính chia làm hai cột: cột trái hiển thị danh sách câu hỏi mới nhất được sắp xếp theo thời gian đăng, mỗi câu hỏi gồm tiêu đề, tóm tắt nội dung, thông tin người đăng và số lượt xem; cột phải là sidebar hiển thị các câu hỏi nổi bật được quan tâm nhiều. Người dùng có thể click vào tiêu đề để xem chi tiết câu hỏi, sử dụng thanh tìm kiếm để tìm theo từ khóa, hoặc lọc theo chủ đề quan tâm qua menu. Nút "Đặt câu hỏi" cho phép người dùng đã đăng nhập đăng câu hỏi mới lên diễn đàn.

4.1.2 Giao diện trang đăng ký

The screenshot shows a registration form with the following fields and options:

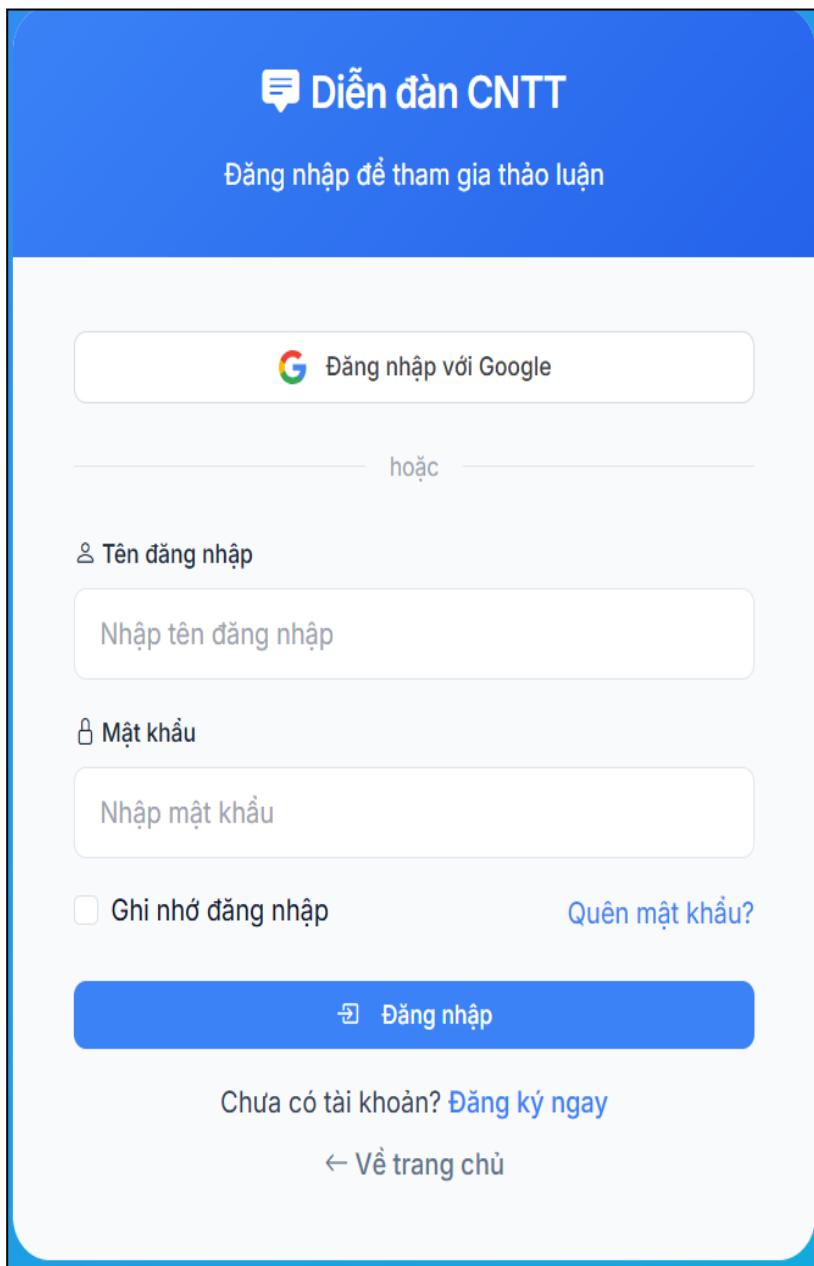
- Tên đăng nhập:** Nhập tên đăng nhập
- Email:** Nhập email
- Họ và tên:** Nhập họ và tên
- Mật khẩu:** Nhập mật khẩu
- Xác nhận mật khẩu:** Nhập lại mật khẩu
- Điều khoản sử dụng:** Tôi đồng ý với điều khoản sử dụng (checkbox)
- Đăng ký:** Nút đăng ký (blue button)
- Links at the bottom:** Đã có tài khoản? Đăng nhập ngay, ← Về trang chủ

Hình 4.2 Giao diện đăng ký

Để tạo tài khoản mới, người dùng thực hiện:

- Nhập tên đăng nhập mong muốn (không trùng với tài khoản đã có);
- Nhập địa chỉ email hợp lệ;
- Nhập họ và tên đầy đủ;
- Nhập mật khẩu và xác nhận lại mật khẩu;
- Click chọn đồng ý với điều khoản sử dụng;
- Click nút "Đăng ký" để hoàn tất;
- Hoặc click "Đăng ký với Google" để tạo tài khoản nhanh.

4.1.3 Giao diện trang đăng nhập

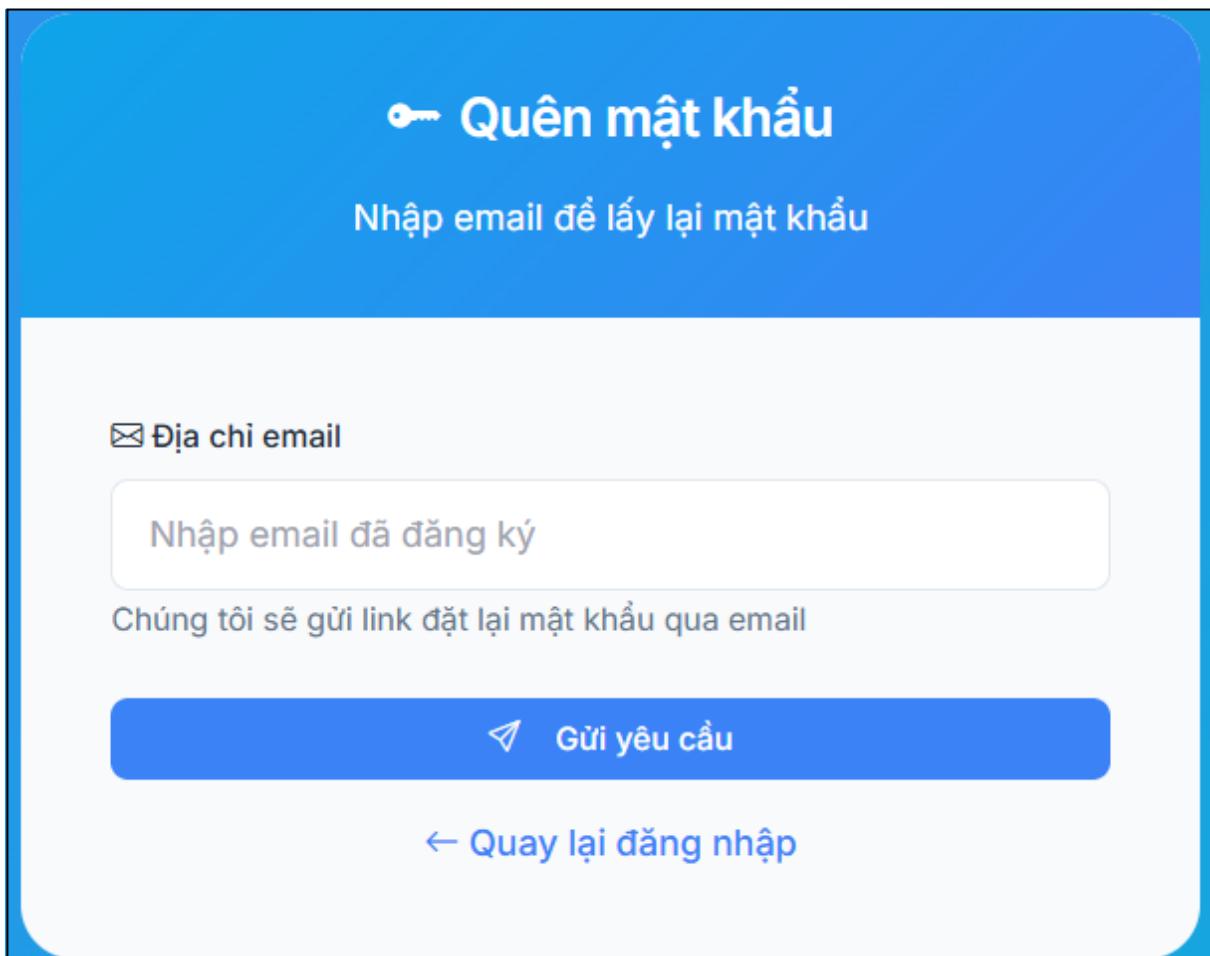


Hình 4.3 Giao diện đăng nhập

Để đăng nhập vào hệ thống, người dùng thực hiện:

- Nhập tên đăng nhập vào ô "Tên đăng nhập";
- Nhập mật khẩu vào ô "Mật khẩu";
- Tick chọn "Ghi nhớ đăng nhập" nếu muốn lưu phiên đăng nhập;
- Click nút "Đăng nhập" để vào hệ thống;
- Hoặc click nút "Đăng nhập với Google" để đăng nhập bằng tài khoản Google.

4.1.4 Giao diện trang quên mật khẩu



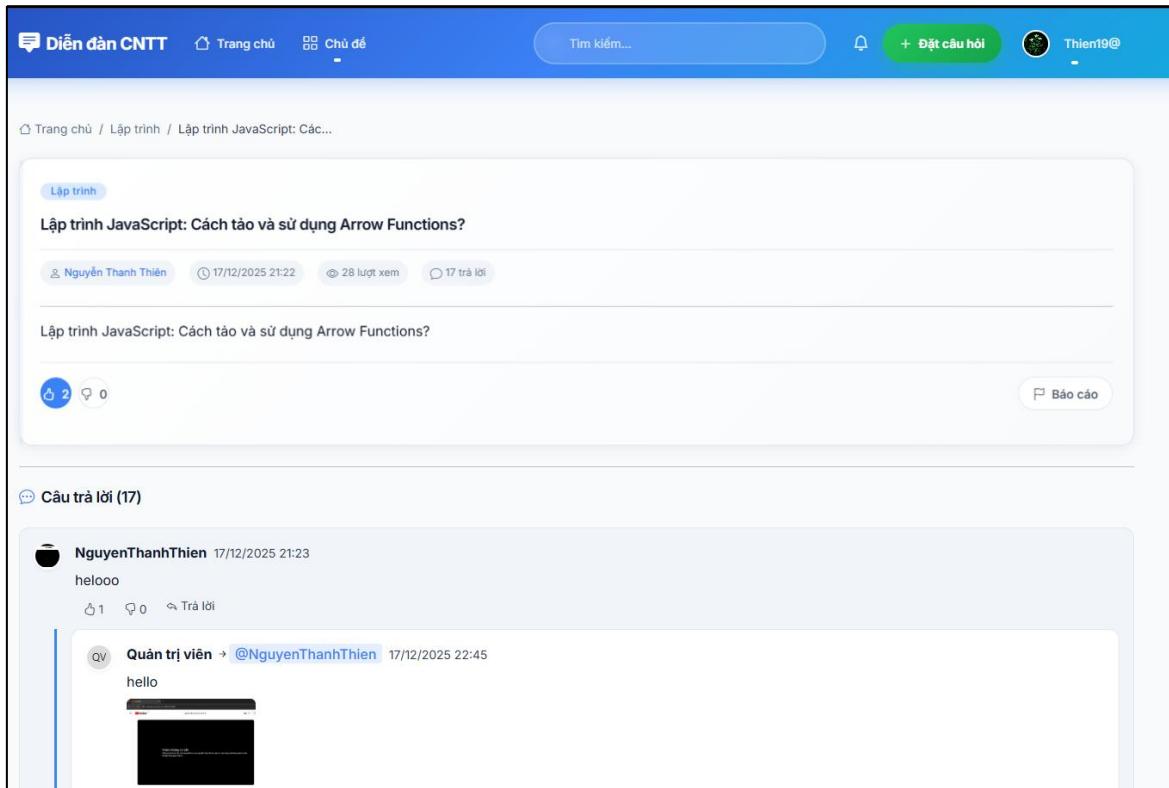
Hình 4.4 Giao diện quên mật khẩu

Khi quên mật khẩu, người dùng thực hiện:

- Nhập địa chỉ email đã đăng ký tài khoản;
- Click nút "Gửi link đặt lại mật khẩu";
- Kiểm tra hộp thư email và click vào link được gửi;
- Nhập mật khẩu mới và xác nhận để hoàn tất.

Trang quên mật khẩu hỗ trợ người dùng khôi phục tài khoản khi không nhớ mật khẩu đăng nhập. Giao diện được thiết kế đơn giản với form nhập địa chỉ email đã đăng ký và nút "Gửi link đặt lại mật khẩu". Sau khi gửi yêu cầu, hệ thống sẽ gửi một email chứa link xác nhận đến hộp thư của người dùng. Khi click vào link này, người dùng được chuyển đến trang đặt lại mật khẩu để nhập mật khẩu mới và xác nhận. Link đặt lại có thời hạn sử dụng nhất định để đảm bảo an toàn, nếu hết hạn người dùng cần thực hiện lại quy trình. Thiết kế này giúp người dùng tự khôi phục tài khoản một cách nhanh chóng và bảo mật.

4.1.5 Giao diện trang chi tiết câu hỏi



Hình 4.5 Giao diện trang chi tiết câu hỏi

Tại trang chi tiết câu hỏi, người dùng có thể:

- Đọc nội dung câu hỏi và các file đính kèm (nếu có);
- Click nút mũi tên lên/xuống để vote đánh giá câu hỏi hữu ích hay không;
- Xem danh sách các câu trả lời bên dưới;
- Nhập nội dung vào ô "Viết câu trả lời" và click "Gửi trả lời" để trả lời câu hỏi;
- Click nút "Trả lời" dưới mỗi bình luận để phản hồi bình luận đó;
- Click nút "Báo cáo" nếu phát hiện nội dung vi phạm;
- Người đăng câu hỏi có thể click "Sửa" hoặc "Xóa" để chỉnh sửa/xóa các câu hỏi của mình.

Ngoài ra, trang chi tiết còn hiển thị các thông tin hữu ích như thông tin người đăng câu hỏi (tên, avatar) và thời gian đăng bài, số lượt xem, số lượt vote và số câu trả lời của câu hỏi, chủ đề và chuyên ngành mà câu hỏi thuộc về. Mỗi câu trả lời hiển thị tên người trả lời, thời gian và nút vote riêng. Hệ thống tự động cập nhật số lượt xem mỗi khi có người truy cập trang.

4.1.6 Giao diện trang đặt câu hỏi mới

The screenshot shows a web-based forum interface titled 'Diễn đàn CNTT'. The main content area is a 'Create New Question' form. It includes fields for selecting a category (Lập trình, Cơ sở dữ liệu, Mạng & Hệ thống, Web & Mobile, Phần mềm, AI & Dữ liệu, Khác, Tương tác người máy), entering a brief title, detailing the question content, and attaching files. A green 'Post Question' button is at the bottom.

Hình 4.6 Giao diện trang đăng câu hỏi

Để đăng câu hỏi mới, người dùng thực hiện:

- Nhập tiêu đề câu hỏi ngắn gọn, rõ ràng;
- Chọn chủ đề phù hợp từ danh sách dropdown;
- Nhập nội dung chi tiết câu hỏi, có thể sử dụng các công cụ định dạng văn bản;
- Upload file đính kèm (hình ảnh, tài liệu) nếu cần dùng bằng cách kéo thả hoặc click chọn file;
- Click nút "Đăng câu hỏi" để gửi;
- Câu hỏi sẽ được gửi đến admin duyệt trước khi hiển thị công khai.

4.1.7 Giao diện trang hồ sơ cá nhân

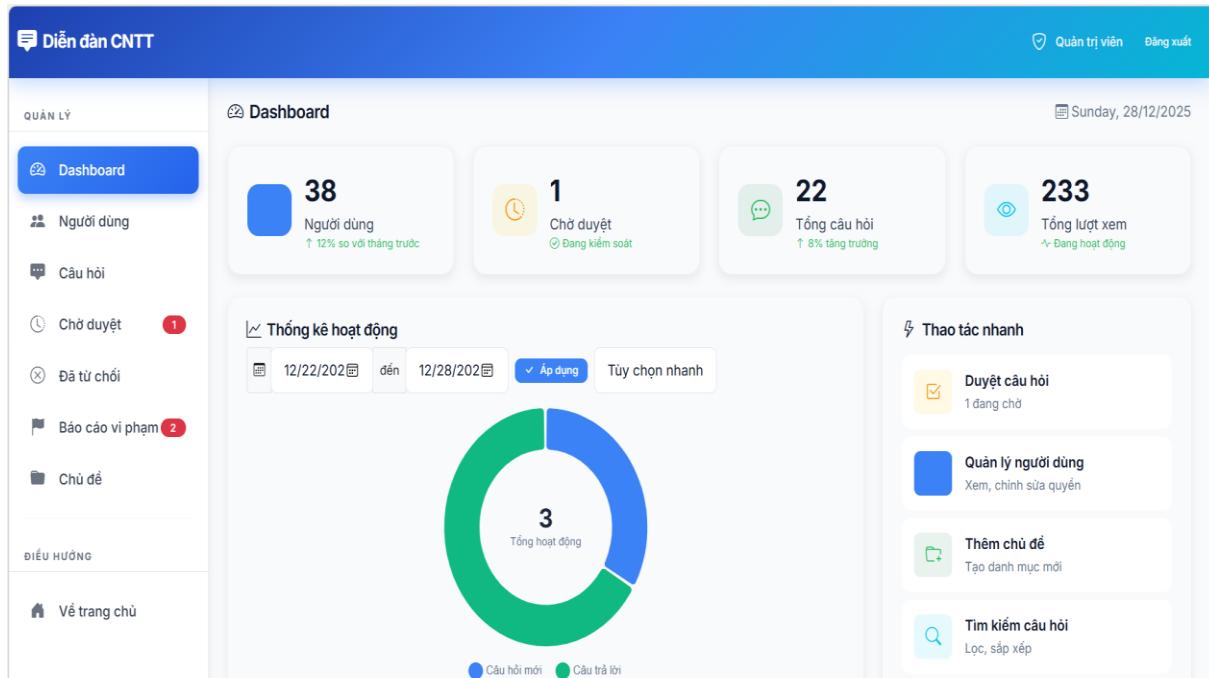
Hình 4.7 Giao diện trang hồ sơ cá nhân

Tại trang hồ sơ, người dùng có thể:

- Xem thông tin cá nhân: ảnh đại diện, họ tên, giới thiệu;
- Xem thống kê: số câu hỏi đã đăng, số câu trả lời, tổng lượt thích;
- Xem danh sách câu hỏi đã đăng bằng cách click tab "Câu hỏi của tôi";
- Xem danh sách câu trả lời bằng cách click tab "Câu trả lời";
- Click nút "Chỉnh sửa hồ sơ" để cập nhật thông tin cá nhân.

Trang hồ sơ cá nhân hiển thị thông tin và hoạt động của người dùng trên diễn đàn. Phần đầu trang trình bày thông tin cơ bản gồm ảnh đại diện, họ tên, giới thiệu bản thân cùng các chỉ số thống kê như số câu hỏi đã đăng, số câu trả lời và tổng lượt thích nhận được. Bên dưới có hệ thống tab cho phép chuyển đổi giữa danh sách "Câu hỏi của tôi" và "Câu trả lời" để xem lại các hoạt động đã tham gia. Nút "Chỉnh sửa hồ sơ" cho phép người dùng cập nhật thông tin cá nhân như đổi ảnh đại diện, sửa họ tên hoặc viết lại phần giới thiệu. Thiết kế này giúp người dùng quản lý tài khoản và theo dõi đóng góp của mình trên diễn đàn một cách thuận tiện.

4.1.8 Giao diện trang quản trị viên

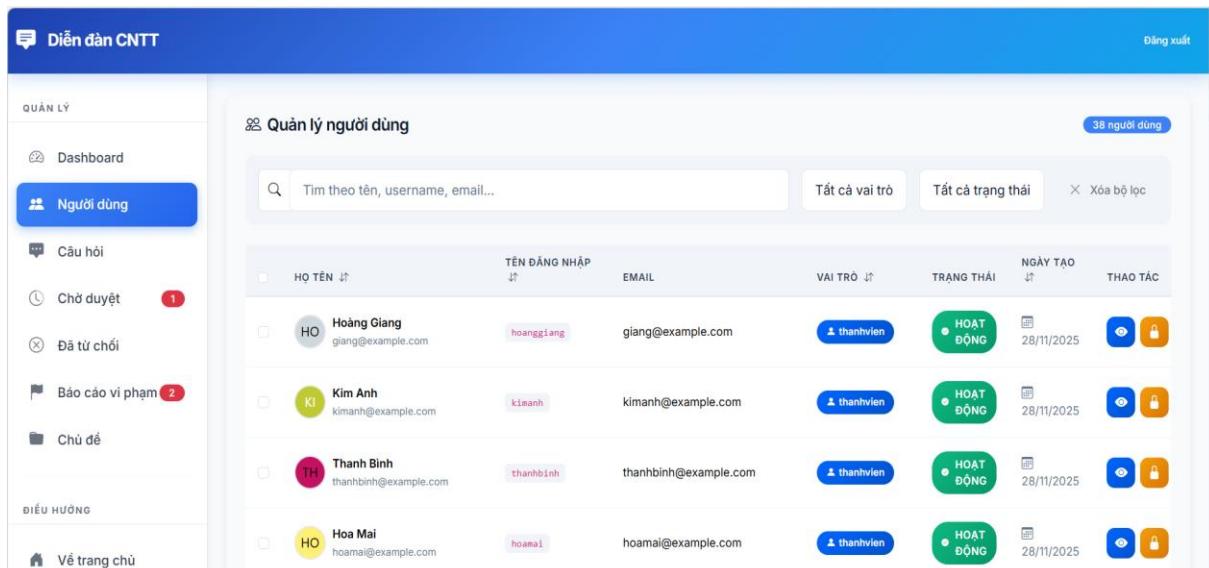


Hình 4.8 Giao diện trang quản trị viên

Trang tổng quan dành cho admin hiển thị:

- Thống kê tổng số người dùng, câu hỏi, câu trả lời trong hệ thống;
- Số câu hỏi đang chờ duyệt;
- Số báo cáo vi phạm chưa xử lý;
- Danh sách câu hỏi chờ duyệt gần đây với nút duyệt nhanh;
- Danh sách báo cáo mới nhất.

4.1.9 Giao diện trang quản lý người dùng

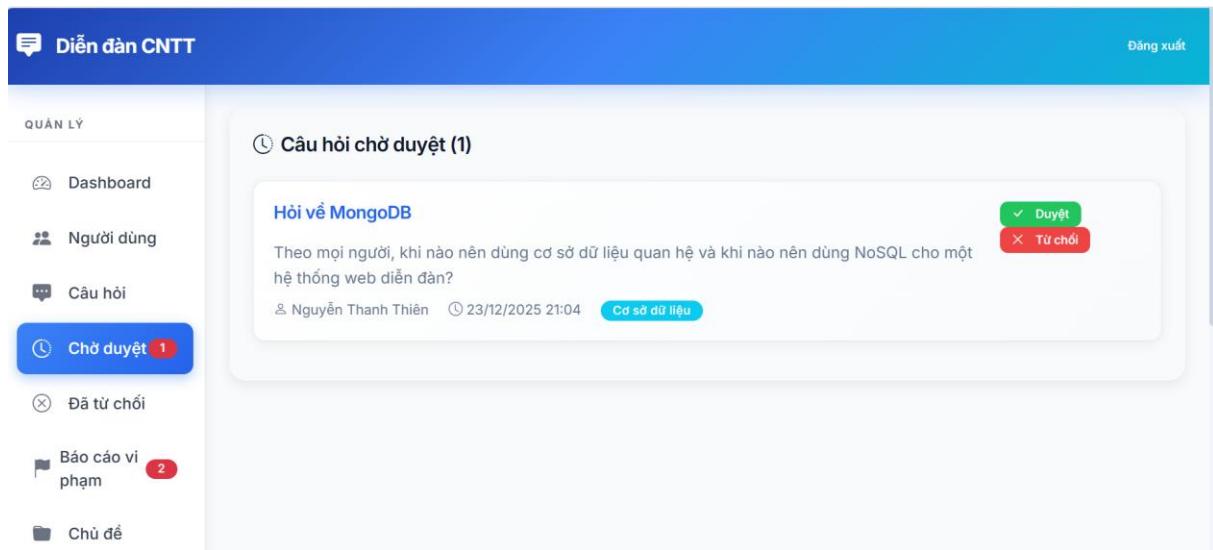


Hình 4.9 Giao diện trang quản lý người dùng

Tại trang quản lý người dùng, admin có thể:

- Xem danh sách tất cả người dùng với thông tin: tên, email, vai trò, trạng thái, ngày tạo;
- Sử dụng ô tìm kiếm để tìm người dùng theo tên hoặc email;
- Click nút "Khóa" để khóa tài khoản vi phạm (người dùng sẽ không thể đăng nhập);
- Click nút "Mở khóa" để mở khóa tài khoản đã bị khóa.

4.1.10 Giao diện duyệt câu hỏi



Hình 4.10 Giao diện trang duyệt câu hỏi

Tại trang duyệt câu hỏi, admin có thể:

- Xem danh sách câu hỏi đang chờ duyệt;
- Click vào tiêu đề để xem nội dung chi tiết câu hỏi;
- Click nút "Duyệt" (checkbox) để phê duyệt câu hỏi hiển thị công khai;
- Click nút "Từ chối" (X) để từ chối câu hỏi, có thể nhập lý do từ chối;
- Xem danh sách câu hỏi đã từ chối tại tab "Đã từ chối".

Trang duyệt câu hỏi cho phép admin kiểm duyệt các câu hỏi mới trước khi hiển thị công khai trên diễn đàn. Giao diện hiển thị danh sách câu hỏi đang chờ duyệt với thông tin người đăng, tiêu đề và nội dung tóm tắt. Admin có thể click vào tiêu đề để xem chi tiết nội dung câu hỏi, sau đó sử dụng nút "Duyệt" (checkbox) để phê duyệt hoặc nút "Từ chối" (X) để loại bỏ câu hỏi không phù hợp. Khi từ chối, admin có thể nhập lý do để người dùng biết nguyên nhân bài đăng không được chấp nhận. Tab "Đã từ chối" cho phép xem lại danh sách các câu hỏi đã bị từ chối trước đó. Thiết kế này đảm bảo quy trình kiểm duyệt nội dung diễn ra nhanh chóng và minh bạch.

4.1.11 Giao diện trang câu hỏi đã từ chối (Admin)

The screenshot shows a web application interface titled "Diễn đàn CNTT". On the left sidebar, under "QUẢN LÝ", the "Đã từ chối" (Rejected) option is selected. The main content area displays two rejected questions:

- hello admin**
chào mọi người
Nguyễn Thanh Thiên | 21/12/2025 08:43 | Khác
Lý do từ chối: Câu hỏi trùng lặp với câu hỏi đã có
- làm thế nào để lập trình bằng java**
âdaadaaa
Quản trị viên | 14/12/2025 20:06 | Mạng & Hệ thống
Lý do từ chối: Nội dung spam hoặc quảng cáo

Hình 4.11 Giao diện trang đã từ chối câu hỏi

Tại trang câu hỏi đã từ chối, admin có thể:

- Xem danh sách các câu hỏi đã bị từ chối duyệt;
- Xem lý do từ chối đã nhập trước đó;
- Click "Xóa" để xóa vĩnh viễn câu hỏi khỏi hệ thống.

4.1.12 Giao diện trang quản lý chủ đề

The screenshot shows a web application interface titled "Diễn đàn CNTT". On the left sidebar, under "QUẢN LÝ", the "Chủ đề" (Topics) option is selected. The main content area displays a table titled "Quản lý chủ đề" (Manage Topics) with the following data:

STT	ICON	TÊN CHỦ ĐỀ	MÔ TẢ	THAO TÁC
1	</>	Lập trình Mã: 1 ID: 693ec890e3797d4109c6332b	Kỹ thuật lập trình, OOP, C/C++, Java, Python...	
2	⌚	Cơ sở dữ liệu Mã: 2 ID: 693ec890e3797d4109c6332c	SQL, NoSQL, thiết kế CSDL, query...	
3	🌐	Mạng & Hệ thống Mã: 3 ID: 693ec890e3797d4109c6332d	Mạng máy tính, hệ điều hành, Linux, bảo mật...	
4	💻	Web & Mobile Mã: 4 ID: 693ec890e3797d4109c6332e	HTML/CSS, JavaScript, React, Android, iOS...	
5	⚙️	Phần mềm Mã: 5 ID: 693ec890e3797d4109c6332f	Phân tích thiết kế, UML, quản lý dự án...	

Hình 4.12 Giao diện trang quản lý chủ đề

Tại trang quản lý chủ đề, admin có thể:

- Xem danh sách các chủ đề hiện có;
- Click nút "Thêm chủ đề" để tạo chủ đề mới;
- Nhập mã chủ đề, tên chủ đề, mô tả và chọn icon;

- Click nút "Sửa" để chỉnh sửa thông tin chủ đề;
- Click nút "Xóa" để xóa chủ đề (chỉ xóa được chủ đề chưa có câu hỏi).

4.1.13 Giao diện trang quản lý báo cáo vi phạm

NGƯỜI BÁO CÁO	LOẠI	NỘI DUNG BỊ BÁO CÁO	LÝ DO	NGÀY	TRẠNG THÁI	THAO TÁC
Nguyễn Thanh Thiên	Câu hỏi	Thuật toán: So sánh Bi...	NGON_TU_XUC_PHAM	17/12/2025 21:19	Đã xử lý	
Nguyễn Thanh Thiên	Câu hỏi	AI: Cách chọn lựa Mac...	SPAM	17/12/2025 21:13	Tú chối	
NguyenThanhThien	Câu hỏi	làm thế nào để lập trình...	NOI_DUNG_KHONG_PHU_HOP	17/12/2025 21:11	Tú chối	
Nguyễn Thanh Thiên	Câu hỏi	Cách tài git?	VI_PHAM_BAN_QUYEN	17/12/2025 20:46	Tú chối	

Hình 4.13 Giao diện trang quản lý báo cáo vi phạm

Tại trang xử lý báo cáo, admin có thể:

- Xem danh sách các báo cáo vi phạm từ người dùng;
- Lọc theo trạng thái: Tất cả, Chờ xử lý, Đã xử lý;
- Xem chi tiết nội dung bị báo cáo và lý do báo cáo;
- Click "Xử lý" để xóa nội dung vi phạm và đánh dấu đã xử lý;
- Click "Bỏ qua" nếu báo cáo không hợp lệ.

4.2 Kết quả đạt được

Sau quá trình phân tích, thiết kế và xây dựng, hệ thống Diễn đàn Trao đổi Kiến thức Chuyên ngành công nghệ thông đã hoàn thành đầy đủ các chức năng theo yêu cầu đề ra. Đối với người dùng, hệ thống cho phép đăng ký và đăng nhập tài khoản với hỗ trợ đăng nhập nhanh qua Google OAuth2, quản lý hồ sơ cá nhân, đăng câu hỏi mới kèm file đính kèm, trả lời và phản hồi bình luận theo cấu trúc lòng nhau, vote đánh giá nội dung, tìm kiếm câu hỏi, báo cáo vi phạm và nhận thông báo khi có tương tác mới. Đối với quản trị viên, hệ thống cung cấp dashboard thống kê tổng quan, chức năng quản lý người dùng với khả năng khóa/mở khóa tài khoản, duyệt hoặc từ chối câu hỏi trước khi hiển thị công khai, quản lý danh mục chủ đề và xử lý các báo cáo vi phạm từ người dùng.

Về mặt kỹ thuật, hệ thống được xây dựng thành công trên nền tảng Spring Boot 3.2.0 theo mô hình MVC, sử dụng cơ sở dữ liệu MongoDB với 7 collection chính để lưu trữ dữ liệu linh hoạt. Hệ thống tích hợp Spring Security để bảo mật và phân quyền người dùng, đồng thời hỗ trợ xác thực qua OAuth2 với tài khoản Google. Giao diện được thiết kế hiện đại, trực quan với Bootstrap 5 và Thymeleaf, tương thích tốt trên nhiều thiết bị từ desktop đến mobile, mang lại trải nghiệm người dùng mượt mà và dễ sử dụng.

CHƯƠNG 5 KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

5.1 Kết luận

Sau quá trình nghiên cứu và phát triển, đồ án "Xây dựng hệ thống diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành sử dụng cơ sở dữ liệu MongoDB" đã hoàn thành các mục tiêu đề ra ban đầu.

Về mặt lý thuyết, đồ án đã giúp sinh viên nắm vững kiến thức về Spring Boot Framework và mô hình kiến trúc MVC - một trong những mô hình phổ biến nhất trong phát triển ứng dụng web hiện đại. Bên cạnh đó, sinh viên đã hiểu rõ cách thiết kế và vận hành cơ sở dữ liệu NoSQL MongoDB với các đặc điểm như schema linh hoạt, khả năng mở rộng ngang và hiệu suất cao. Đồ án cũng áp dụng thành công Spring Security và OAuth2 trong việc xác thực và phân quyền người dùng, đảm bảo tính bảo mật cho hệ thống. Ngoài ra, sinh viên đã sử dụng thành thạo Thymeleaf template engine kết hợp với Bootstrap 5 để xây dựng giao diện người dùng hiện đại và responsive.

Về mặt thực tiễn, đồ án đã xây dựng hoàn chỉnh hệ thống diễn đàn với đầy đủ các chức năng dành cho người dùng bao gồm: đăng ký tài khoản, đăng nhập (hỗ trợ cả đăng nhập thông thường và đăng nhập qua Google), đăng câu hỏi mới, trả lời câu hỏi, vote (like/dislike), tìm kiếm câu hỏi theo từ khóa, báo cáo vi phạm và nhận thông báo khi có tương tác. Module quản trị cũng được hoàn thiện với các chức năng: dashboard thống kê tổng quan, quản lý người dùng (xem, khóa, mở khóa), duyệt câu hỏi chờ phê duyệt, quản lý danh mục chủ đề và xử lý các báo cáo vi phạm từ người dùng. Giao diện hệ thống được thiết kế thân thiện, responsive và hoạt động tốt trên nhiều thiết bị khác nhau từ máy tính để bàn đến điện thoại di động. Hệ thống vận hành ổn định, đáp ứng các yêu cầu cơ bản của một diễn đàn trao đổi kiến thức chuyên ngành.

Ưu điểm của hệ thống bao gồm việc sử dụng các công nghệ hiện đại như Spring Boot 3.2, MongoDB, giúp hệ thống dễ bảo trì và mở rộng trong tương lai. Cơ sở dữ liệu MongoDB với tính linh hoạt cao phù hợp với việc lưu trữ dữ liệu phi cấu trúc như nội dung câu hỏi, câu trả lời có độ dài khác nhau. Tính năng đăng nhập nhanh qua Google OAuth2 giúp người dùng tiết kiệm thời gian và không cần nhớ thêm mật khẩu mới. Hệ thống thông báo realtime giúp người dùng cập nhật các tương tác một cách kịp thời. Quy trình duyệt bài trước khi đăng đảm bảo chất lượng nội dung trên diễn đàn.

Hạn chế của hệ thống:

Chưa có chức năng chat realtime giữa các thành viên: Hiện tại người dùng chỉ có thể tương tác thông qua việc đặt câu hỏi và trả lời, chưa thể nhắn tin trực tiếp với nhau để trao đổi nhanh hơn.

Chưa hỗ trợ đa ngôn ngữ: Hệ thống hiện chỉ hỗ trợ tiếng Việt, chưa có tùy chọn chuyển đổi sang các ngôn ngữ khác như tiếng Anh, điều này hạn chế khả năng tiếp cận của người dùng quốc tế.

Về mặt lý thuyết:

- Nắm vững kiến thức về Spring Boot Framework và mô hình kiến trúc MVC
- Hiểu rõ cách thiết kế và vận hành cơ sở dữ liệu NoSQL MongoDB
- Áp dụng thành công Spring Security và OAuth2 trong xác thực, phân quyền người dùng
- Sử dụng thành thạo Thymeleaf template engine và Bootstrap 5 trong xây dựng giao diện

Về mặt thực tiễn:

- Xây dựng hoàn chỉnh hệ thống diễn đàn với đầy đủ chức năng cho người dùng: đăng ký, đăng nhập, đăng câu hỏi, trả lời, vote, tìm kiếm, báo cáo vi phạm và nhận thông báo
- Hoàn thiện module quản trị với các chức năng: dashboard thống kê, quản lý người dùng, duyệt câu hỏi, quản lý chủ đề và xử lý báo cáo
- Giao diện thân thiện, responsive, hoạt động tốt trên nhiều thiết bị
- Hệ thống vận hành ổn định, đáp ứng các yêu cầu cơ bản của một diễn đàn trao đổi kiến thức

5.2 Hướng phát triển

Về chức năng:

- Bổ sung chat realtime sử dụng WebSocket
- Thêm tính năng theo dõi (follow) người dùng và chủ đề
- Tích hợp AI để gợi ý câu hỏi tương tự, phát hiện spam tự động
- Hỗ trợ đa ngôn ngữ

DANH MỤC THAM KHẢO

- [1] M. Inc, "Introduction to MongoDB," 2024. [Online]. Available:
<https://www.mongodb.com/docs/manual/introduction/>.
- [2] H. Đ. Hải, Lập trình Java cơ bản đến nâng cao, Hà Nội: NXB Bách Khoa Hà Nội, 2020.
- [3] N. V. Hiệp, Phát triển ứng dụng Web với Spring Boot, TP. Hồ Chí Minh: NXB Đại học Quốc gia TP.HCM, 2021.
- [4] P. H. Khang, Thiết kế Web với HTML5 và CSS, Hà Nội: NXB Thông tin và Truyền thông, 2019.
- [5] V. Inc., "Spring Security Reference," 26 December 2024. [Online]. Available:
<https://docs.spring.io/spring-security/reference/> .
- [6] T. T. Team, "Tutorial: Using Thymeleaf," 26 December | 2024. [Online]. Available: <https://www.thymeleaf.org/doc/tutorials/3.1/usingthymeleaf.html> .
- [7] "Bootstrap Team," 2024. [Online]. Available:
<https://getbootstrap.com/docs/5.3/getting-started/introduction/>.