

ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

# ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**Xây dựng trình soạn thảo mã nguồn online cho phép  
chia sẻ, hướng dẫn và sửa lỗi lập trình thời gian thực**

**ĐẶNG VĂN QUANG HÀ**  
ha.dvq194038@sis.hust.edu.vn

**Ngành Khoa học máy tính**

**Giảng viên hướng dẫn:** TS. Phạm Quang Dũng

Chữ kí GVHD

**Khoa:** Khoa học máy tính

**Trường:** Công nghệ Thông tin và Truyền thông

**HÀ NỘI, 07/2023**

# LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, con xin chân thành cảm ơn gia đình, bố mẹ đã luôn tạo điều kiện, động viên trong suốt quá trình con học tập tại Bách khoa. Em xin cảm ơn toàn thể các thầy cô trong Trường Công nghệ Thông tin và Truyền thông của Đại học Bách khoa Hà Nội, trong những năm qua các thầy cô đã giúp đỡ, truyền đạt kiến thức, kinh nghiệm về ngành học và cuộc sống cho em. Tiếp theo, em xin cảm ơn các anh trong nhóm phát triển OpenERP đã hỗ trợ, cung cấp các công cụ giúp em có thể hoàn thành được đồ án tốt nghiệp này. Em xin cảm ơn anh Lê Anh Tuấn trong nhóm phát triển OpenERP đã giúp đỡ em các vấn đề liên quan đến công nghệ và hỗ trợ triển khai sản phẩm lên server.

Đặc biệt hơn, em xin gửi lời cảm ơn chân thành và sâu sắc nhất đến thầy **TS. Phạm Quang Dũng**, người đã luôn tận tình giúp đỡ, hướng dẫn, chỉ bảo em trong suốt quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp này. Nhờ có sự hướng dẫn của thầy, đã giúp em hiểu rõ hơn về đề tài, có cơ hội tiếp xúc với những công nghệ mới, từ đó có thêm nhiều kinh nghiệm làm việc trong một dự án thực tế.

Em xin chân thành cảm ơn!

# TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Trong thời đại số hóa và công nghệ hiện nay, chuyển đổi số trong giáo dục đã trở thành một xu hướng không thể phủ nhận. Bằng cách tích hợp công nghệ vào quá trình giảng dạy và học tập, chúng ta đã có được một môi trường học tập linh hoạt, phong phú và tương tác. Trong bối cảnh này, việc học lập trình thông qua giảng dạy trực tuyến đang trở thành một phương pháp phổ biến. Các nền tảng lập trình và các công cụ gọi điện trực tuyến đóng vai trò quan trọng trong việc giảng dạy và học lập trình trực tuyến. Hiện nay, có nhiều nền tảng lập trình như Replit, Visual Studio Code... các nền tảng gọi điện như Microsoft Team, Zoom, Google Meet... đang được sử dụng rộng rãi. Tuy nhiên, để đáp ứng nhu cầu người dùng và tổ chức, việc làm chủ công nghệ và phát triển thêm tính năng mới phù hợp với từng loại hình giảng dạy là điều vô cùng quan trọng.

Trong đồ án tốt nghiệp này, chúng tôi thiết kế và phát triển một trình soạn thảo mã nguồn trực tuyến, cho phép người dùng chỉnh sửa, chia sẻ mã nguồn với người khác theo thời gian thực, đồng thời hỗ trợ giao tiếp giữa các người dùng. Bên cạnh đó, người dùng có thể tải xuống mã nguồn hoặc chạy đoạn mã trực tiếp để xem kết quả, cũng như quản lý danh sách phòng code của mình. Hệ thống này được phát triển bằng Java, Spring boot cho phía server, cùng với ReactJs cho phía client. Chúng tôi cũng sử dụng các công nghệ như WebRTC, WebSocket để hỗ trợ việc chỉnh sửa mã nguồn, gọi điện theo thời gian thực.

Hiện tại, hệ thống đã được triển khai trên internet ở địa chỉ `https://meet.daillyopt.ai/`. Điều này cho phép người dùng truy cập và sử dụng các tính năng của trình soạn thảo mã nguồn trực tuyến mà chúng tôi đã thiết kế và phát triển. Bên cạnh việc chỉnh sửa và chia sẻ code theo thời gian thực, người dùng cũng có thể tải xuống mã nguồn và chạy nó để kiểm tra kết quả. Địa chỉ trên đây là nơi người dùng có thể trải nghiệm trực tiếp hệ thống của chúng tôi và quản lý danh sách phòng code cá nhân.

Sinh viên thực hiện  
(Ký và ghi rõ họ tên)

## MỤC LỤC

<b>CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....</b>	<b>1</b>
1.1 Đặt vấn đề.....	1
1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài.....	2
1.3 Định hướng giải pháp.....	3
1.4 Bố cục đồ án .....	3
<b>CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU.....</b>	<b>5</b>
2.1 Khảo sát hiện trạng .....	5
2.2 Tổng quan chức năng .....	6
2.2.1 Biểu đồ use case tổng quát .....	7
2.2.2 Biểu đồ use case phân rã Quản lý phòng code.....	8
2.2.3 Biểu đồ use case phân rã Quản lý danh sách người tham gia phòng code .....	9
2.2.4 Quy trình nghiệp vụ .....	10
2.3 Đặc tả chức năng .....	14
2.3.1 Đặc tả use case tạo phòng code .....	14
2.3.2 Đặc tả use case chỉnh sửa code .....	15
2.3.3 Đặc tả use case chạy code, xem kết quả .....	16
2.3.4 Đặc tả use case chia sẻ micro, camera .....	17
2.3.5 Đặc tả use case chia sẻ phòng.....	18
2.3.6 Đặc tả use case xem danh sách người tham gia.....	19
2.4 Yêu cầu phi chức năng .....	19
<b>CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG.....</b>	<b>21</b>
3.1 Công nghệ kế thừa .....	21
3.1.1 Java .....	21

3.1.2 Spring Boot.....	21
3.1.3 ReactJs.....	21
3.1.4 PostgreSQL .....	22
3.1.5 Docker .....	23
3.2 Công nghệ đóng góp .....	23
3.2.1 NodeJS .....	23
3.2.2 WebSocket .....	23
3.2.3 Socket.IO .....	25
3.2.4 WebRTC .....	25
3.2.5 PeerJS.....	26
3.2.6 Ace Editor.....	26
<b>CHƯƠNG 4. THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ .....</b>	<b>28</b>
4.1 Thiết kế kiến trúc.....	28
4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm .....	28
4.1.2 Thiết kế tổng quan.....	30
4.1.3 Thiết kế chi tiết gói .....	32
4.2 Thiết kế chi tiết.....	34
4.2.1 Thiết kế giao diện .....	34
4.2.2 Thiết kế lớp .....	37
4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu .....	41
4.3 Xây dựng ứng dụng.....	45
4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng.....	45
4.3.2 Kết quả đạt được .....	45
4.3.3 Minh họa các chức năng chính .....	46
4.4 Kiểm thử.....	50
4.4.1 Kiểm thử chức năng chạy mã nguồn.....	50

4.4.2 Kiểm thử chức năng chỉnh sửa mã nguồn .....	51
4.4.3 Kiểm thử chức năng chia sẻ camera, micro với những người khác trong phòng .....	52
4.5 Triển khai .....	52
<b>CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP NỔI BẬT .....</b>	<b>53</b>
5.1 Chỉnh sửa, chia sẻ mã nguồn với người dùng khác theo thời gian thực .....	53
5.1.1 Giới thiệu .....	53
5.1.2 Giải pháp .....	53
5.2 Chia sẻ hình ảnh và âm thanh thời gian thực với người khác qua camera, micro. ....	54
5.2.1 Giới thiệu .....	54
5.2.2 Giải pháp .....	54
<b>CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....</b>	<b>61</b>
6.1 Kết luận .....	61
6.2 Hướng phát triển.....	61
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>64</b>



## DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 2.1	Biểu đồ use case tổng quan . . . . .	7
Hình 2.2	Biểu đồ use case phân rã quản lý phòng code . . . . .	8
Hình 2.3	Biểu đồ use case phân rã quản lý danh sách người tham gia phòng code . . . . .	9
Hình 2.4	Biểu đồ hoạt động minh họa quy trình chỉnh sửa, chạy, xem kết quả của mã code . . . . .	10
Hình 2.5	Biểu đồ hoạt động minh họa quy trình tham gia, chia sẻ, thay đổi quyền truy cập phòng với người dùng khác . . . . .	12
Hình 4.1	Mô hình kiến trúc 3 lớp . . . . .	28
Hình 4.2	Biểu đồ phụ thuộc gói . . . . .	30
Hình 4.3	Biểu đồ thiết kế gói View . . . . .	32
Hình 4.4	Biểu đồ thiết kế gói Controller, Service, Repository, DTO . . .	33
Hình 4.5	Biểu đồ thiết kế gói Entity . . . . .	34
Hình 4.6	Thiết kế giao diện tạo mới, tham gia phòng . . . . .	35
Hình 4.7	Thiết kế giao diện danh sách phòng code . . . . .	36
Hình 4.8	Thiết kế giao diện trình soạn thảo mã code . . . . .	37
Hình 4.9	Thiết kế lớp CodeEditorRoomController . . . . .	38
Hình 4.10	Thiết kế lớp CodeEditorRoomService . . . . .	38
Hình 4.11	Thiết kế lớp CodeEditorSourceController . . . . .	39
Hình 4.12	Biểu đồ trình tự use case chỉnh sửa mã code . . . . .	39
Hình 4.13	Biểu đồ trình tự use case chia sẻ phòng . . . . .	40
Hình 4.14	Sơ đồ thực thể liên kết . . . . .	41
Hình 4.15	Biểu đồ thiết kế cơ sở dữ liệu . . . . .	43
Hình 4.16	Giao diện tạo, tham gia phòng code . . . . .	46
Hình 4.17	Giao diện quản lý danh sách phòng code . . . . .	47
Hình 4.18	Giao diện thêm mới phòng . . . . .	47
Hình 4.19	Giao diện trình soạn thảo mã nguồn . . . . .	48
Hình 4.20	Giao diện trình soạn thảo mã nguồn với danh sách người tham gia và input, output . . . . .	48
Hình 4.21	Giao diện chia sẻ phòng . . . . .	49
Hình 5.1	Đăng ký và chia sẻ mã định danh peerId . . . . .	58
Hình 5.2	Luồng kết nối peer-to-peer và chia sẻ dữ liệu hình ảnh, âm thanh giữa các người dùng . . . . .	59



## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1	Bảng đánh giá ưu nhược điểm của một số công cụ hỗ trợ lập trình cùng nhau . . . . .	6
Bảng 2.2	Tạo phòng code . . . . .	14
Bảng 2.3	Dữ liệu đầu vào tạo phòng code . . . . .	15
Bảng 2.4	Đặc tả use case chỉnh sửa code . . . . .	15
Bảng 2.5	Đặc tả use case chạy code, xem kết quả . . . . .	16
Bảng 2.6	Dữ liệu đầu vào của use case chạy code, xem kết quả . . . . .	16
Bảng 2.7	Đặc tả use case chia sẻ micro, camera . . . . .	17
Bảng 2.8	Đặc tả use case chia sẻ phòng . . . . .	18
Bảng 2.9	Đặc tả use case xem danh sách người tham gia . . . . .	19
Bảng 4.1	Danh sách các bảng trong cơ sở dữ liệu . . . . .	43
Bảng 4.2	Bảng user . . . . .	43
Bảng 4.3	Bảng code_editor_room . . . . .	44
Bảng 4.4	Bảng code_editor_source . . . . .	44
Bảng 4.5	Bảng code_editor_shared_room_user . . . . .	44
Bảng 4.6	Danh sách thư viện và công cụ sử dụng . . . . .	45
Bảng 4.7	Thống kê thông tin sản phẩm . . . . .	46
Bảng 4.8	Các trường hợp kiểm thử cho chức năng chạy mã nguồn . . . . .	50
Bảng 4.9	Các trường hợp kiểm thử cho chức năng chỉnh sửa mã nguồn . . . . .	51
Bảng 4.10	Các trường hợp kiểm thử cho chức năng chia sẻ camera, micro với những người dùng khác . . . . .	52
Bảng 4.11	Thông số cấu hình của server . . . . .	52

## DANH MỤC THUẬT NGỮ VÀ TỪ VIẾT TẮT

Thuật ngữ	Ý nghĩa
API	Giao diện lập trình ứng dụng (Application Programming Interface)
CNTT	Công nghệ thông tin
DATN	Đồ án tốt nghiệp
DTO	Đối tượng chuyển đổi dữ liệu (Data Transfer Object)
HTML	Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản (HyperText Markup Language)
IDE	Môi trường phát triển tích hợp (Integrated Development Environment)
RDBMS	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (Relational Database Management System)
SPA	Ứng dụng trang đơn (Single Page Application)
SQL	Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (Structured Query Language)
TCP	Giao thức điều khiển truyền tải (Transmission Control Protocol)
UI	Giao diện người dùng (User Interface)