

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Xây dựng nền tảng hỗ trợ cho phỏng vấn tuyển dụng
(Interview Platform)

ĐÔNG XUÂN PHONG

phong.dx183966@sis.hust.edu.vn

Ngành Công nghệ thông tin

Giảng viên hướng dẫn: ThS. Nguyễn Mạnh Tuấn

Chữ ký GVHD

Khoa: Khoa học máy tính

Trường: Công nghệ thông tin và Truyền thông

HÀ NỘI, 08/2022

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin chân thành gửi lời cảm ơn Trường Công nghệ Thông tin và Truyền thông - Đại học Bách Khoa Hà Nội đã tạo điều kiện cho em và các bạn có cơ hội thực hành, tiếp xúc để chúng em có thể thêm cho mình kiến thức và kinh nghiệm.

Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến thầy giáo ThS. Nguyễn Mạnh Tuấn giảng viên trường Đại học Bách Khoa Hà Nội đã tận tình giúp đỡ em trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp.

Em cũng xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo trong trường Đại học Bách khoa Hà Nội đã dạy cho em kiến thức về các môn đại cương cũng như các môn chuyên ngành, giúp em có được cơ sở lý thuyết vững vàng và tạo điều kiện giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập.

Đồng thời em xin cảm ơn toàn thể bạn bè, người thân đã nhiệt tình ủng hộ, động viên và giúp đỡ để em có thể thực hiện tốt đề tài này cũng như đủ tự tin để thực hiện các đề tài tiếp theo hay làm việc sau này.

Chính vì vậy, em rất mong nhận được sự góp ý của các thầy giáo, cô giáo cũng như của bạn bè và những người quan tâm đến đề tài được trình bày trong bài báo cáo này để giúp cho đề tài được hoàn thiện hơn. Từ đó giúp em rút ra bài học và có nhiều kinh nghiệm hơn để thực hiện tốt hơn các dự án cũng như làm việc sau này.

Em xin chân thành cảm ơn!

TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN

Chúng ta đã biết, trong mọi nguồn lực thì nguồn nhân lực là quan trọng nhất trong một tổ chức. Nguồn nhân lực có vai trò rất lớn trong việc thành bại của tổ chức. Trong thời buổi cạnh tranh khốc liệt hiện nay, khi mà luôn có những thay đổi chóng mặt, những xu hướng mới, những cơ hội và thách thức mới thì mỗi tổ chức phải linh hoạt để thích ứng. Những giá trị ngày xưa đã không còn phù hợp với thời buổi hiện nay. Nói như vậy không có nghĩa là chúng ta phủ nhận hoàn toàn quá khứ. Song một thực tế rõ ràng là các nhân viên ngày nay cần thiết phải trang bị một kiến thức mới, một công nghệ mới và với một tư duy mới. Chúng ta chỉ giữ lại những gì còn phù hợp với thời buổi hiện nay, còn lại phải thay đổi toàn bộ. Từ đó chúng ta thấy rõ nhu cầu cấp thiết của tổ chức trong việc tuyển dụng một đội ngũ nhân viên mới thỏa mãn các yêu cầu của công việc trong thời buổi hiện nay. Đặc biệt là trong nền kinh tế Việt Nam khi có rất nhiều sự biến động, thay đổi nhanh chóng thì nhu cầu đó lại càng bức thiết hơn bao giờ hết. Chỉ khi nào các doanh nghiệp, công ty của Việt Nam có một nguồn nhân lực đủ mạnh thì mới có thể tồn tại và phát triển trên thị trường và sau đó là hoà nhập vào nền kinh tế thế giới.

Cùng với công tác đào tạo thì công tác tuyển dụng nhân lực được xem là hoạt động then chốt của tổ chức trong việc có được một đội ngũ nhân viên thỏa mãn yêu cầu công việc mới. Hoạt động tuyển dụng nhân lực sẽ quyết định lớn đến chất lượng và sự phù hợp của nhân viên. Nếu công tác này được làm tốt thì tổ chức sẽ có một cơ cấu tổ chức hợp lý, đủ sức tồn tại và phát triển. Điều ngược lại là có thể dẫn tới sự phá sản của tổ chức.

Mặt khác, xã hội đang chứng kiến nhu cầu ngày càng nhiều ở việc sử dụng một website hữu ích và có các thông tin với độ tin cậy cao. Một website hỗ trợ cả ứng viên và các doanh nghiệp trong quá trình tuyển dụng. Trên website cung cấp các bài viết tuyển dụng cũng như các bài viết chia sẻ kinh nghiệm tuyển dụng, đồng thời cũng sẽ giúp quản lý các buổi phỏng vấn hay tự luyện tập của ứng viên. Ngoài ra cũng giúp quản lý các dự án hay các quy trình, bài đăng tuyển dụng trong dự án của doanh nghiệp cũng như các ứng viên đã đăng ký tham gia tuyển dụng. Do đó, với tiêu chí đánh mạnh vào tính thiết thực và nhu cầu lớn của thị trường, đồ án này hướng tới xây dựng một ứng dụng website hỗ trợ kết nối cũng như quản lý cho ứng viên và doanh nghiệp.

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI.....	1
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
CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU.....	5
2.1 Khảo sát hiện trạng	5
2.2 Tổng quan chức năng	7
2.2.1 Biểu đồ use case tổng quát	7
2.2.2 Biểu đồ use case phân rã.....	8
2.2.3 Quy trình nghiệp vụ	10
2.3 Đặc tả chức năng	13
2.3.1 Đặc tả use case Tạo yêu cầu ứng tuyển	13
2.3.2 Đặc tả use case Tạo bài viết chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn.....	14
2.3.3 Đặc tả use case Quản lý dữ liệu từ Stack Overflow	15
2.3.4 Đặc tả use case Luyện tập phỏng vấn	16
2.3.5 Đặc tả use case Tạo lịch phỏng vấn	17
2.4 Yêu cầu phi chức năng	18
CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG.....	19
3.1 Laravel Framework	19
3.1.1 Tổng quan về Laravel Framework	19
3.1.2 Một số nội dung cơ bản dùng trong đồ án.....	20
3.2 MySQL Database	21
3.2.1 Giới thiệu chung	21

3.2.2 Một vài ưu điểm của MySQL Database	21
3.3 VueJS	22
3.3.1 Giới thiệu chung	22
3.3.2 Một số thư viện được sử dụng	23
CHƯƠNG 4. THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ	24
4.1 Thiết kế kiến trúc.....	24
4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm	24
4.1.2 Thiết kế tổng quan.....	25
4.1.3 Thiết kế chi tiết gói	26
4.2 Thiết kế chi tiết.....	28
4.2.1 Thiết kế giao diện	28
4.2.2 Thiết kế lớp	32
4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu	38
4.3 Xây dựng ứng dụng.....	42
4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng	42
4.3.2 Kết quả đạt được	43
4.3.3 Minh họa các chức năng chính	43
4.4 Kiểm thử.....	46
4.5 Triển khai	48
CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP NỔI BẬT	49
5.1 Quản lý Ứng viên gắn liền với quy trình và bài đăng tuyển dụng	49
5.1.1 Vấn đề.....	49
5.1.2 Giải pháp	49
5.1.3 Kết quả đạt được	50
5.2 Khai thác dữ liệu câu hỏi từ Stack Overflow.....	52
5.2.1 Vấn đề.....	52

5.2.2 Giải pháp	52
5.3 Virtual Interview	54
5.3.1 Vấn đề.....	54
5.3.2 Giải pháp	55
CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	58
6.1 Kết luận	58
6.2 Hướng phát triển.....	58
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	61

DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 2.1	Biểu đồ use case tổng quan	7
Hình 2.2	Biểu đồ phân rã use case Xác thực người dùng	8
Hình 2.3	Biểu đồ phân rã use case Chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn	8
Hình 2.4	Biểu đồ phân rã use case Quản lý ứng tuyển	9
Hình 2.5	Biểu đồ phân rã use case Quản lý quy trình tuyển dụng	9
Hình 2.6	Biểu đồ phân rã use case Quản lý thông tin người dùng	10
Hình 2.7	Quy trình nghiệp vụ đăng ký tài khoản cho Doanh nghiệp	10
Hình 2.8	Quy trình nghiệp vụ ứng tuyển	11
Hình 2.9	Quy trình nghiệp vụ tham gia phỏng vấn	12
Hình 4.1	Biểu đồ thiết kế tổng quan	25
Hình 4.2	Biểu đồ thiết kế gói View	26
Hình 4.3	Biểu đồ thiết kế gói Controller	27
Hình 4.4	Biểu đồ thiết kế gói Model	28
Hình 4.5	Thiết kế giao diện quản lý Ủy viên	29
Hình 4.6	Thiết kế giao diện video call phỏng vấn	30
Hình 4.7	Thiết kế giao diện xem bài viết chia sẻ	30
Hình 4.8	Thiết kế giao diện quản lý câu hỏi	31
Hình 4.9	Thiết kế giao diện luyện tập phỏng vấn	31
Hình 4.10	Thiết kế lớp Interview	32
Hình 4.11	Thiết kế lớp InterviewController	33
Hình 4.12	Thiết kế lớp InterviewBlog	34
Hình 4.13	Thiết kế lớp AdminController	35
Hình 4.14	Biểu đồ quy trình tạo lịch phỏng vấn	36
Hình 4.15	Biểu đồ quy trình Khai thác dữ liệu	37
Hình 4.16	Biểu đồ thực thể liên kết	38
Hình 4.17	Biểu đồ cơ sở dữ liệu	40
Hình 4.18	Giao diện quản lý Ủy viên theo quy trình	43
Hình 4.19	Giao diện tạo lịch phỏng vấn	44
Hình 4.20	Giao diện phỏng vấn	44
Hình 4.21	Giao diện phỏng vấn	45
Hình 4.22	Giao diện tạo mới bài viết chia sẻ	45
Hình 4.23	Giao diện tạo yêu cầu khai thác dữ liệu	46
Hình 5.1	Các bảng cơ sở dữ liệu cho quản lý Ủy viên gắn với quy trình	50
Hình 5.2	Giao diện quản lý Ủy viên với quy trình 1	51

Hình 5.3	Giao diện quản lý Ủng viên với quy trình 2	51
Hình 5.4	Cơ sở dữ liệu cho tiến trình khai thác dữ liệu	52
Hình 5.5	Cách lấy dữ liệu câu hỏi	53
Hình 5.6	Cách lấy dữ liệu câu trả lời	53
Hình 5.7	Lệnh khai thác dữ liệu	54
Hình 5.8	Tiến trình khai thác dữ liệu	54
Hình 5.9	Khởi tạo phòng họp	55
Hình 5.10	Cập nhật người tham gia	56
Hình 5.11	Ghi lại buổi họp	56

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1	Bảng đặc tả use case Tạo yêu cầu ứng tuyển	13
Bảng 2.2	Bảng dữ liệu đầu vào của use case Tạo yêu cầu ứng tuyển . . .	14
Bảng 2.3	Bảng đặc tả use case Tạo bài viết chia sẻ kinh nghiệm phỏng vân	14
Bảng 2.4	Bảng dữ liệu đầu vào của use case Tạo bài viết chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn	15
Bảng 2.5	Bảng đặc tả use case Quản lý dữ liệu từ Stack Overflow . . .	15
Bảng 2.6	Bảng dữ liệu đầu vào của use case Quản lý dữ liệu từ Stack Overflow	16
Bảng 2.7	Bảng đặc tả use case Luyện tập phỏng vấn	16
Bảng 2.8	Bảng dữ liệu đầu vào của use case Luyện tập phỏng vấn . . .	17
Bảng 2.9	Bảng đặc tả use case Tạo lịch phỏng vấn	17
Bảng 2.10	Bảng dữ liệu đầu vào của use case Tạo lịch phỏng vấn	18
Bảng 4.1	Bảng thuộc tính của lớp Interview	32
Bảng 4.2	Bảng phương thức của lớp Interview	33
Bảng 4.3	Bảng phương thức của lớp InterviewController	34
Bảng 4.4	Bảng thuộc tính của lớp InterviewBlog	35
Bảng 4.5	Bảng phương thức của lớp InterviewBlog	35
Bảng 4.6	Bảng phương thức của lớp AdminController	36
Bảng 4.7	Bảng interview	41
Bảng 4.8	Bảng questions	42
Bảng 4.9	Danh sách thư viện và công cụ sử dụng	42
Bảng 4.10	Thông tin về ứng dụng	43
Bảng 4.11	Bảng kiểm thử cho Tạo mới bài chia sẻ	46
Bảng 4.12	Bảng kiểm thử cho Tạo lịch phỏng vấn	47
Bảng 4.13	Bảng kiểm thử cho Khai thác dữ liệu	48

DANH MỤC THUẬT NGỮ VÀ TỪ VIẾT TẮT

Thuật ngữ	Ý nghĩa
API	Giao diện lập trình ứng dụng (Application Programming Interface)
Command	Lệnh được thực hiện cho một tiến trình
Component	Là bộ phận, thành phần hoặc yếu tố cấu thành của một hệ thống hoặc phần mềm
CSDL	Cơ sở dữ liệu
Eloquent	Cung cấp để lập trình viên tương tác với cơ sở dữ liệu 1 cách rõ ràng và đơn giản
ERD	Là sơ đồ thực thể liên kết (Entity Relationship Diagram)
Framework	Bộ khung và các thư viện được đóng gói để phát triển ứng dụng
HTML	Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản (HyperText Markup Language)
ID	Là một tên xác định một đối tượng duy nhất (Identification)
Migration	Quản lý các bảng trong cơ sở dữ liệu
MVC	Tên mô hình kiến trúc phần mềm (Model - View - Controller)
ORM	Ánh xạ các bản ghi dữ liệu trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu sang dạng đối tượng (Object Relational Mapping)
RDBMS	Hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ (Relational Database Management System)
WebRTC	Là các API viết bằng javascript giúp giao tiếp theo thời gian thực mà không cần cài phần mềm hỗ trợ (Web Real-Time Communication)

CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

Chương 1 sẽ trình bày vấn đề và giải thích lý do chọn đề tài cho Đề án tốt nghiệp. Tiếp theo đó sẽ là mục tiêu và phạm vi đề tài cùng với đó sẽ là định hướng giải pháp của đề tài. Phần cuối chương sẽ là bối cảnh chung của đề án.

1.1 Đặt vấn đề

Các doanh nghiệp đều cần nhân tài để tạo động lực và cảm hứng cho sự phát triển bền vững. Vì vậy, “chiêu hiền đai sĩ” chưa bao giờ là một đề tài xưa cũ, đặc biệt là trong bối cảnh thời đại kinh tế có nhiều biến động như hiện nay. Phải dựa vào những nguyên tắc nào để ra các quyết định chiêu hiền nhằm tuyển dụng đúng người tổ chức cần? Làm thế nào để có thể quản lý cũng như phỏng vấn ứng viên một cách hiệu quả?

Để trả lời cho câu hỏi trên các tổ chức, doanh nghiệp không thể không nghĩ tới một quy trình tuyển dụng ưu việt nhất để có thể thu hút và tuyển dụng được những nhân viên ưu tú cho tổ chức, doanh nghiệp mình. Từ đó có thể quản lý ứng viên một cách phù hợp và nhanh chóng.

Vấn đề tuyển dụng một nhân viên có năng lực phù hợp, hay tuyển chọn được một người lao động có trình độ chuyên môn, có tay nghề, trung thành với doanh nghiệp, gắn bó với công việc là một vấn đề quan trọng được nhiều doanh nghiệp quan tâm. Thực tế quy trình tuyển dụng nhân sự có ý nghĩa rất lớn đối với chất lượng lao động của các bộ phận sau này của công ty. Thực hiện tốt quy trình tuyển dụng nhân sự sẽ giảm bớt thời gian, chi phí đào tạo sau này, là điều kiện đầu tiên để nâng cao chất lượng, khả năng hòa nhập, đảm bảo cho đội ngũ nhân sự ổn định. Vì vậy, quy trình tuyển dụng nhân sự rất quan trọng và có ý nghĩa lớn đối với sự thành bại của công ty. Việc hoàn thiện quy trình tuyển dụng của doanh nghiệp còn mang ý nghĩa xã hội là định hướng, hướng nghiệp cho người lao động có một thuận lợi cho việc chọn một công việc phù hợp với khả năng, đồng thời họ cũng có nhiều cơ hội hơn để phát triển khả năng của bản thân. Một trong những phần đóng góp lớn cho sự hoàn thiện quy trình đó chính là quá trình phỏng vấn ứng viên sao cho phù hợp với quy trình của mỗi doanh nghiệp.

Trong tuyển dụng có rất nhiều quy trình cần thực hiện - từ thiết kế các quy trình hợp lí, soạn thảo mô tả công việc, chọn kênh đăng tin, tiếp nhận hồ sơ đến sàng lọc và phỏng vấn, các bước đều có những ý nghĩa khác nhau nhằm tạo hiệu quả cho quá trình tuyển dụng. Trong đó, một trong những quy trình có ảnh hưởng nhiều nhất là phỏng vấn - là phần quan trọng và phức tạp hơn, đòi hỏi nhà tuyển dụng

dành nhiều thời gian, tài nguyên, công sức và tâm huyết để thực hiện thật hoàn hảo (sắp xếp lịch trình, bài phỏng vấn, bộ câu hỏi,...), hướng đến hiệu quả tốt nhất. Chỉ trong phỏng vấn lại có rất nhiều bước, khá phức tạp nhưng cũng nhờ phỏng vấn mà có thể gia tăng cơ hội chọn đúng ứng viên phù hợp cho vị trí đang tuyển.

Ngoài việc đem lại lợi ích rất lớn cho các doanh nghiệp thì giải quyết được vấn đề phỏng vấn cũng sẽ mang lại lợi ích không hề nhỏ cho ứng viên, giúp họ có thể quản lý các buổi phỏng vấn cũng như luyện tập, rèn luyện cũng như trau dồi kinh nghiệm cho bản thân.

Chính vì vậy, em đã lựa chọn đề tài "Xây dựng nền tảng hỗ trợ phỏng vấn (Interview Platform)" nhằm giải quyết các vấn đề đã đề ra, đồng thời cũng đáp ứng các nhu cầu của doanh nghiệp cũng như ứng viên trong quá trình tuyển dụng.

1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài

Từ bài toán đã được đề cập ở phần 1.1, nhu cầu về một ứng dụng hỗ trợ phỏng vấn cho doanh nghiệp cũng như ứng viên là hết sức cần thiết trong thị trường kinh tế như hiện nay. Với doanh nghiệp rất cần hỗ trợ quản lý phỏng vấn, bài viết tuyển dụng gắn liền với các quy trình trong một dự án tuyển dụng. Cũng như với một ứng viên cần quản lý các buổi phỏng vấn, đồng thời có thể tự luyện tập, rèn luyện và trau dồi kinh nghiệm cho bản thân trước các buổi phỏng vấn với doanh nghiệp.

Trên thị trường hiện nay, có nhiều ứng dụng tương tự nhưng chủ yếu hỗ trợ tập trung về doanh nghiệp hoặc ứng viên, hay chỉ tập trung vào các mục đích khác chưa tập trung vào quy trình cũng như quá trình phỏng vấn hay tự luyện tập dành cho ứng viên hay chia sẻ kinh nghiệm. Từ những vấn đề trên, mục tiêu đề tài xây dựng ứng dụng, nền tảng hỗ trợ phỏng vấn cũng như kết nối doanh nghiệp và ứng viên với những chức năng cơ bản sau:

- Đăng ký, đăng nhập, quên mật khẩu tài khoản sử dụng hệ thống
- Quản lý thông tin cá nhân, đổi mật khẩu
- Đăng bài, bình luận chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn
- Quản lý thông tin phỏng vấn, tự luyện tập đối với ứng viên
- Quản lý dự án, quy trình, bài đăng tuyển dụng cũng như các buổi phỏng vấn với ứng viên
- Quản lý bộ câu hỏi phỏng vấn đối với doanh nghiệp
- Chức năng hỗ trợ: khai thác câu hỏi từ Stack Overflow [1], phỏng vấn qua video,...

1.3 Định hướng giải pháp

Từ việc xác định rõ nhiệm vụ cần giải quyết ở phần 1.2, xây dựng ứng dụng thân thiện, dễ sử dụng nhằm đáp ứng nhu cầu về tính năng cũng như tương thích trên các thiết bị công nghệ. Mã nguồn có cấu trúc gồm hai thành phần chính

- Backend – xử lý nghiệp vụ logic, kết nối và giao tiếp với cơ sở dữ liệu để thực hiện các chức năng đồng thời cung cấp các API để liên kết với frontend
- Frontend – Hiện thị thông tin dữ liệu, giúp người dùng tương tác với chức năng của ứng dụng bằng việc sử dụng các API mà backend cung cấp

Phần backend sẽ được phát triển bằng Laravel [2] là PHP Web Framework được thiết kế theo mô hình MVC [3], sử dụng nền tảng là ngôn ngữ lập trình PHP [4]. Với ưu điểm có nhiều thư viện, công cụ quản lý dòng lệnh, quản lý thư viện dễ dàng,... giúp cấu trúc mã nguồn chuẩn mực hơn, phân chia rõ nhiệm vụ của các tầng, dễ dàng cho việc bảo trì cũng như mở rộng sau này. Ngoài ra còn một số tính năng nổi bật khác như Hệ thống xác thực và ủy quyền, truy xuất CSDL (Eloquent ORM [5], Query Builder [6]),...

Phần frontend sẽ sử dụng các ngôn ngữ HTML, CSS và JavaScript trên nền tảng công nghệ VueJS [7]. VueJS là một framework linh động dùng để xây dựng giao diện người dùng, được thiết kế từ đầu theo hướng cho phép và khuyến khích việc phát triển ứng dụng theo các bước. Khi phát triển lớp giao diện, người dùng chỉ cần dùng thư viện lõi của VueJS, vốn rất dễ học và tích hợp với các thư viện hoặc dự án có sẵn. Cùng lúc đó, nếu kết hợp với những kỹ thuật hiện đại và các thư viện hỗ trợ, VueJS cũng đáp ứng được dễ dàng nhu cầu xây dựng những ứng dụng đơn trang với độ phức tạp cao.

Đối với dữ liệu hệ thống sẽ được lưu trữ bằng hệ cơ sở dữ liệu MySQL [8]. Laravel [2] hỗ trợ kết nối và tương tác với cơ sở dữ liệu thông qua Eloquent [5]. Eloquent là thư viện được tích hợp trên Laravel với mục đích chính là đơn giản hóa các thao tác của lập trình viên với cơ sở dữ liệu, hay thao tác với cơ sở dữ liệu thông qua thư viện này với những cú pháp đơn giản hơn. Eloquent sẽ hỗ trợ ngay cả việc thiết lập, thay đổi, thiết kế những thành phần trong database thông qua các file migration [9]. Các dữ liệu được ràng buộc với nhau qua các quan hệ được thiết lập giúp đảm bảo và toàn vẹn dữ liệu. Bảo mật dữ liệu cao, dễ dàng truy vấn và lấy dữ liệu một cách thuận tiện từ MySQL.

1.4 Bố cục đồ án

Phần còn lại của báo cáo đồ án tốt nghiệp này được tổ chức như sau.

Chương 2 trình bày về khảo sát đề tài và đưa ra tổng quan chức năng mà hệ

thống cần có để tạo trải nghiệm tốt cho người dùng. Đồng thời thông qua những hệ thống thực có trên thị trường, từ đó sẽ có một cái nhìn tổng quan về hệ thống. Dựa trên đó sẽ xác định và phân tích các chức năng cần thiết bằng các sơ đồ usecase, biểu đồ quy trình nghiệp vụ, đặc tả các ca sử dụng,... Từ những phân tích cơ bản đó sẽ đưa lựa chọn các công nghệ sử dụng trong Chương 3.

Chương 3 giới thiệu về các công nghệ được sử dụng cũng như các nền tảng lý thuyết cần có để xây dựng hệ thống. Cụ thể trong đồ án này sử dụng Laravel [2] + VueJS [7] và MysqlDB [8]. Từ những công nghệ này tiếp tục phân tích chi tiết hệ thống và triển khai ứng dụng trong chương tiếp theo - Chương 4.

Chương 4 trình bày về phát triển và triển khai ứng dụng, thiết kế kiến trúc, lớp, và đồng thời xây dựng mã nguồn của hệ thống. Cụ thể trong đồ án này sử dụng mô hình MVC (Model – View – Controller) [3], phân tích, thiết kế chi tiết các gói thuộc các tầng, sự phụ thuộc của chúng và với mỗi gói sẽ có các lớp tương ứng. Đồng thời, trong chương 4 này cũng trình bày chi tiết về cơ sở dữ liệu, các bảng trong cơ sở dữ liệu và đặc tả các bảng đem lại một cái nhìn cụ thể nhất về cơ sở dữ liệu. Dựa trên những gì đã phân tích, xây dựng hệ thống thực tế đầy đủ các chức năng cơ bản đã đề ra và trình bày kết quả kiểm thử, minh họa các chức năng chính trong hệ thống đã được xây dựng. Trong việc xây dựng ứng dụng, khó khăn là điều không thể tránh khỏi. Chương tiếp theo là Chương 5 sẽ nêu lên những khó khăn trên và phương hướng giải quyết.

Chương 5 nêu ra các giải pháp và đóng góp nổi bật khi xây dựng hệ thống, tạo nên sự đặc biệt cho ứng dụng. Tổng hợp các chương từ 1 đến 5 sẽ đưa ra các kết luận ở Chương 6 về toàn bộ quá trình phát triển hệ thống.

Cuối cùng là Chương 6 sẽ đưa ra kết luận về ưu/nhược của đồ án qua quá trình thực hiện, những gì đã thực hiện được, chưa thực hiện được và tiến hành so sánh sản phẩm của mình với những sản phẩm thực tế từ đó đưa ra những điểm còn thiếu sót của sản phẩm và rút ra những kinh nghiệm cho bản thân khi xây dựng ứng dụng này. Thông qua quá trình đánh giá đó, rút ra được những định hướng công việc trong tương lai để có thể hoàn thiện, phát triển sản phẩm của mình.

CHƯƠNG 2. KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU

Chương 2 sẽ trình bày về việc khảo sát hiện trạng của vấn đề được đề cập tại Chương 1. Từ đó đưa ra tổng quan và chi tiết các chức năng của hệ thống.

2.1 Khảo sát hiện trạng

Hiện nay, nền kinh tế thị trường đầy biến động, cạnh tranh ngày càng gay gắt khốc liệt nếu không biết làm mới mình thì doanh nghiệp không thể tồn tại. Để có thể đứng vững và phát triển trong hoàn cảnh đó thì việc sử dụng hiệu quả các nguồn lực là một điều bắt buộc đối với doanh nghiệp và một trong số đó chính là nguồn nhân lực, Để doanh nghiệp có đội ngũ nguồn nhân lực làm việc hiệu quả với năng suất, chất lượng cao thì phụ thuộc trước tiên ở yếu tố đầu vào đó là khâu tuyển dụng nhân lực. Tuyển dụng được nhân sự tốt là bước khởi đầu và là nền tảng cho sự thành công của mỗi tổ chức, doanh nghiệp trong tương lai. Đối với doanh nghiệp, tuyển dụng nhân sự hiệu quả sẽ mang lại đội ngũ nhân viên thành thạo lành nghề, năng động, sáng tạo, sẵn sàng phát triển vì mục tiêu chung và mục tiêu riêng tạo nền tảng bền vững cho sự phát triển. Đối với người lao động tạo cơ hội được làm việc, nâng cao thu nhập và phát triển trong một tập thể chất lượng với những thành viên có cùng mục tiêu. Còn trong xã hội, tuyển dụng nhân sự làm giảm bớt gánh nặng xã hội, đặc biệt là tình trạng thất nghiệp và tệ nạn xã hội.

Qua khảo sát sơ bộ, phần lớn người dùng sử dụng các ứng dụng chuyên biệt để quản lý cũng như tuyển dụng, còn một số khác sẽ đăng lên các diễn đàn, hội nhóm như Facebook [10] hay LinkedIn [11] để tuyển dụng dẫn đến sự sai lệch và không chính xác về mặt thông tin. Trong phương diện hỗ trợ tuyển dụng thì đa phần các bên sẽ sử dụng tổng hợp các công cụ sẵn có trên thị trường như Zoom, Google Meet, MSForm,... để phỏng vấn dẫn đến việc khó kiểm soát thông tin cũng như tiến độ.

Thông qua khảo sát một số hệ thống tương tự, điển hình như Base E-Hiring [12] - Giải pháp quản trị tuyển dụng toàn diện cho doanh nghiệp, em có một vài nhận xét như sau:

- Về mặt chức năng, đáp ứng đầy đủ các nhu cầu cần thiết như: Hỗ trợ xây dựng website tuyển dụng nhanh chóng (giao diện, tương thích mọi thiết bị, domain, apply form). Talent Pools – Tạo và quản lý nguồn ứng viên (Nguồn dữ liệu phong phú, quản lý nhiều phân khúc ứng viên, công cụ tìm kiếm, gửi email tự động theo tiêu chí). Tìm kiếm ứng viên hiệu quả (Tìm kiếm, lọc ứng viên, tìm các thông tin liên hệ của ứng viên). Làm việc trực tiếp với ứng viên (email,

gọi điện hoặc video call). Phỏng vấn (email tự động gửi lịch cho cả ứng viên và hội đồng, ghi chú và đánh giá trực tiếp trên hệ thống, bộ câu hỏi phong phú và chính xác). Xem hồ sơ, ghi chú và đánh giá (Theo dõi hồ sơ, ghi chú đánh giá trực tiếp. Lưu trữ lịch sử ứng tuyển và tải/xuất file Excel). Báo cáo và Đo lường (chi phí kênh, số lượng ứng viên, nhu cầu tuyển dụng)

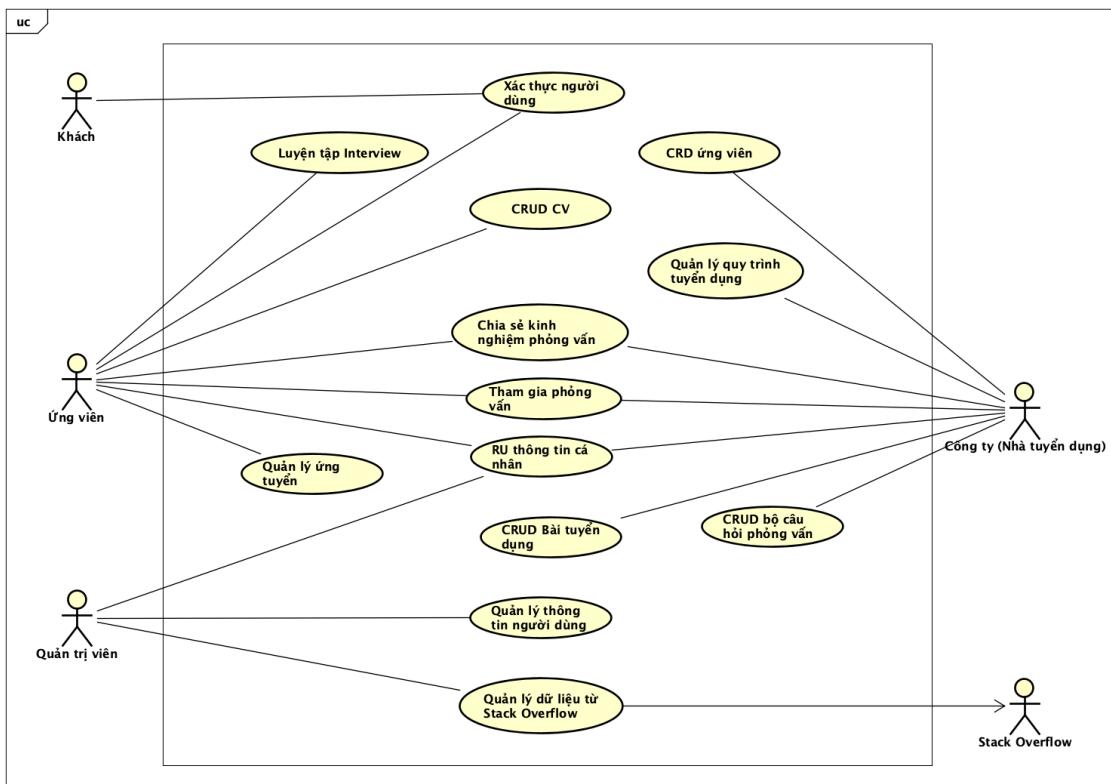
- **Ưu điểm:** Quản lý dữ liệu ứng viên: Quản lý nhiều phân khúc ứng viên, lưu trữ lịch sử tuyển dụng và đánh giá ứng viên. Cung cấp tính năng tìm kiếm ứng viên hiệu quả qua đơn đăng ký, hồ sơ, tag đã gắn. Đăng tin tuyển dụng: Liên kết với các trang web tuyển dụng hàng đầu Việt Nam. Nguồn dữ liệu ứng viên phong phú. Sàng lọc, đánh giá ứng viên: Tìm kiếm dễ dàng, kèm tính năng xếp hạng với các tiêu chí chính xác. Phỏng vấn trực tiếp: trực tiếp qua hệ thống, bộ câu hỏi phong phú và có sẵn chức năng ghi âm. Email tự động: theo các tiêu chí sẵn có. API tích hợp: tích hợp các ứng dụng trong nền tảng Base Platform do Basevn [13] phát triển (Base Message, Base Request, Test Center,...). Báo cáo: trực quan và nhanh chóng. Hỗ trợ đa nền tảng và có các mức giá phù hợp cho từng gói sử dụng.
- **Nhược điểm:** Đa phần các giải pháp đều tập trung quản trị tuyển dụng cho doanh nghiệp, không phát triển các tính năng hỗ trợ cho ứng viên về tự luyện tập hay chia sẻ kinh nghiệm (nếu có sẽ là bên khác)

Từ các kết quả trên khảo sát trên, đồ án sẽ tập trung hướng đến các đối tượng chính là ứng viên và doanh nghiệp (công ty/nhà tuyển dụng) và các chức năng quan trọng, nổi bật cần phát triển nhằm hỗ trợ cho các đối tượng trong quá trình tuyển dụng

- Xây dựng blog chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn nhằm giúp ứng viên hay doanh nghiệp có thể chia sẻ các thông tin hữu ích trong tuyển dụng
- Tính năng phỏng vấn qua video nhằm quản lý kết quả cũng như thông tin phỏng vấn dễ dàng hơn
- Xây dựng hệ thống câu hỏi cho ứng viên tự luyện tập (khai thác nguồn dữ liệu từ Stack Overflow [1]) nhằm tạo nguồn câu hỏi phong phú để ứng viên luyện tập cũng như doanh nghiệp tham khảo để tạo bộ câu hỏi phỏng vấn
- Quản lý các quy trình trong dự án tuyển dụng cũng như các buổi phỏng vấn gắn liền với các quy trình nhằm giúp nhà tuyển dụng có thể quản lý ứng viên một cách linh hoạt và phù hợp với quy trình tuyển dụng của công ty.

2.2 Tổng quan chức năng

2.2.1 Biểu đồ use case tổng quát



Hình 2.1: Biểu đồ use case tổng quan

Hệ thống gồm bốn tác nhân chính: Khách, Ứng viên, Doanh nghiệp và Quản trị viên. Mỗi một tác nhân sẽ có các chức năng tương ứng như trên Hình 2.1. Ngoài ra còn có một tác nhân phụ là Stack Overflow [1] - do chức năng khai thác dữ liệu.

Khách là tác nhân chưa đăng nhập vào hệ thống, có thể đăng nhập, đăng ký, quên mật khẩu tài khoản và xem các thông tin cơ bản được mô tả về hệ thống.

Ứng viên là tác nhân đăng nhập vào hệ thống với vai trò ứng viên, có thể quản lý thông tin tài khoản, tìm kiếm, xem thông tin và đăng ký/hủy tham gia tuyển dụng. Ngoài ra còn có thể chia sẻ, bình luận về các kinh nghiệm phỏng vấn cũng như tự luyện tập phỏng vấn để trau dồi kỹ năng.

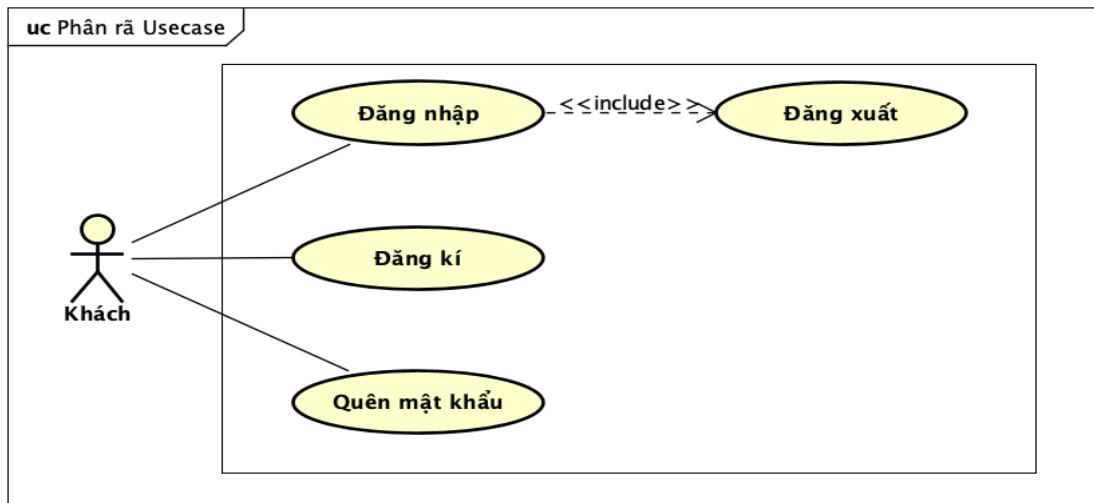
Doanh nghiệp: là tác nhân đăng nhập vào hệ thống với vai trò doanh nghiệp, có thể quản lý thông tin tài khoản, quản lý dự án tuyển dụng, quy trình và các bài đăng tuyển dụng cũng như các buổi phỏng vấn với Ứng viên. Ngoài ra còn có thể chia sẻ, bình luận về các kinh nghiệm phỏng vấn cũng như quản lý các bộ câu hỏi cho quy trình phỏng vấn.

Quản trị viên: là tác nhân đăng nhập vào hệ thống với vai trò quản trị viên, quản

trí viên có thể quản lý quản lý người dùng trong hệ thống (Ứng viên và Doanh nghiệp) và các câu hỏi được khai thác từ Stack Overflow.

2.2.2 Biểu đồ use case phân rã

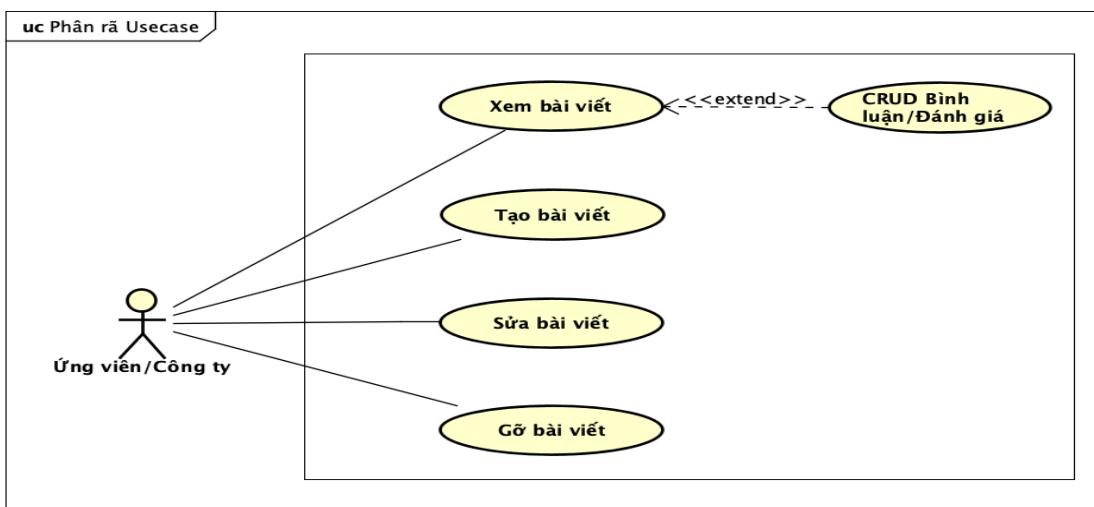
a, Biểu đồ use case phân rã Xác thực người dùng



Hình 2.2: Biểu đồ phân rã use case Xác thực người dùng

Với tác nhân là Khách có thể đăng nhập hoặc quên mật khẩu nếu đã có tài khoản. Nếu chưa có tài khoản thì cần phải đăng ký, ngoài ra nếu đăng ký với vai trò Doanh nghiệp cần liên hệ Quản trị viên để kiểm duyệt thực tế.

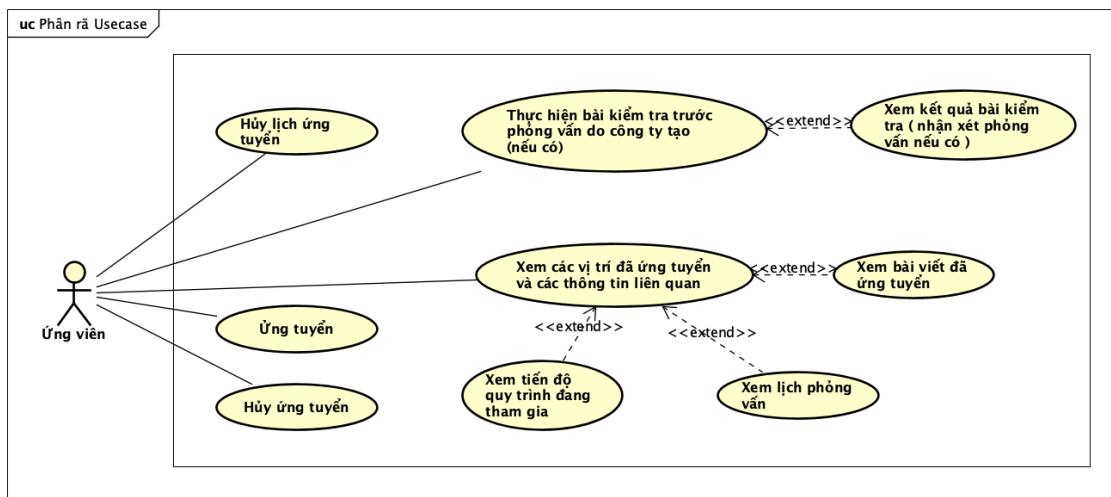
b, Biểu đồ use case phân rã Chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn



Hình 2.3: Biểu đồ phân rã use case Chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn

Với mỗi tác nhân Ứng viên hay Doanh nghiệp đều có quyền thêm, sửa, xóa các bài viết chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn cũng như bình luận các bài viết đó.

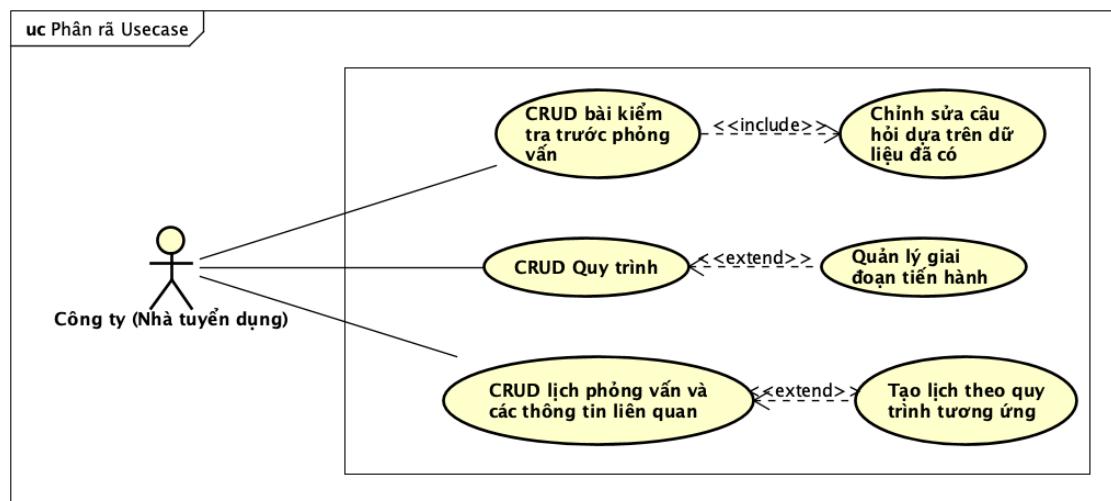
c, Biểu đồ use case phân rã Quản lý ứng tuyển



Hình 2.4: Biểu đồ phân rã use case Quản lý ứng tuyển

Với mỗi tác nhân **Ứng viên** đều có thể đăng ký/ hủy tham gia ứng tuyển gắn với các bài tuyển dụng của Doanh nghiệp, cũng như hoàn thành các yêu cầu như làm bài kiểm tra trước khi phỏng vấn hoặc yêu cầu tạo lại lịch phỏng vấn nếu không hợp lý.

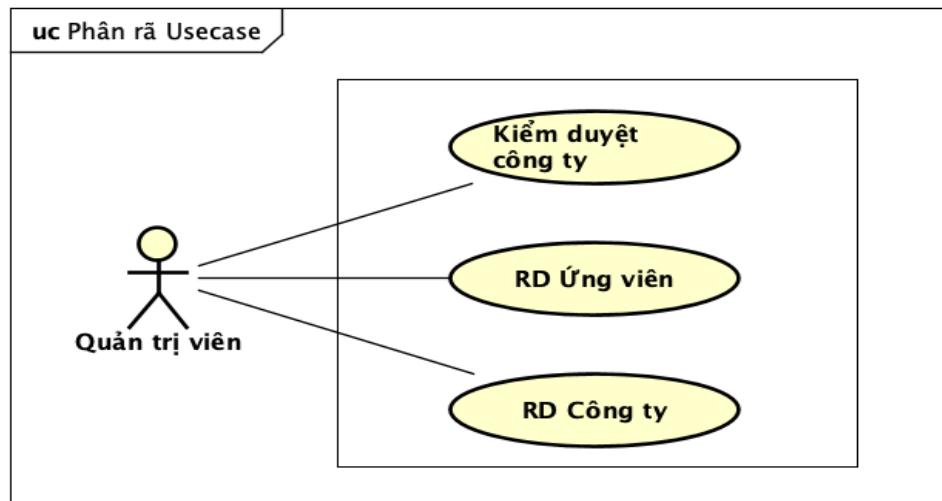
d, Biểu đồ use case phân rã Quản lý quy trình tuyển dụng



Hình 2.5: Biểu đồ phân rã use case Quản lý quy trình tuyển dụng

Với mỗi tác nhân Doanh nghiệp đều quản lý các dự án tuyển dụng, quy trình cũng như các bài đăng gắn với dự án đó. Ngoài ra còn có thể quản lý các bài phỏng vấn đối với các **Ứng viên** gắn liền với các quy trình tuyển dụng như tạo bài kiểm tra, bộ câu hỏi phỏng vấn cũng như lịch phỏng vấn.

e, Biểu đồ use case phân rã Quản lý thông tin người dùng

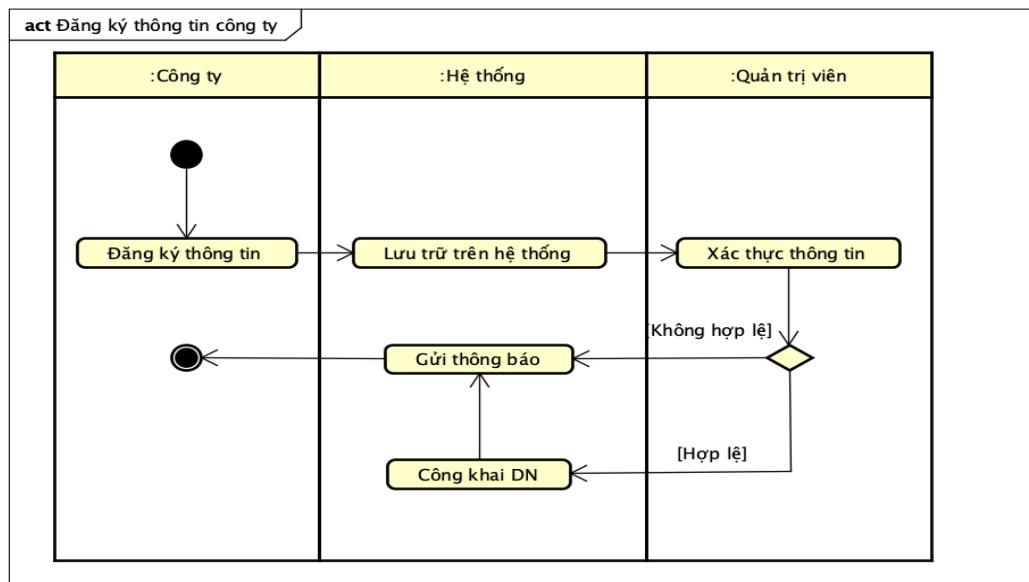


Hình 2.6: Biểu đồ phân rã use case Quản lý thông tin người dùng

Với Quản trị viên sẽ có 2 chức năng chính đó là quản lý khai thác dữ liệu từ Stack Overflow [1] và quản lý người dùng. Quản trị viên có thể xóa trực tiếp các người dùng nếu vi phạm và có thể kiểm duyệt thông tin để công khai Doanh nghiệp trên hệ thống

2.2.3 Quy trình nghiệp vụ

a, Quy trình nghiệp vụ đăng ký tài khoản cho Doanh nghiệp

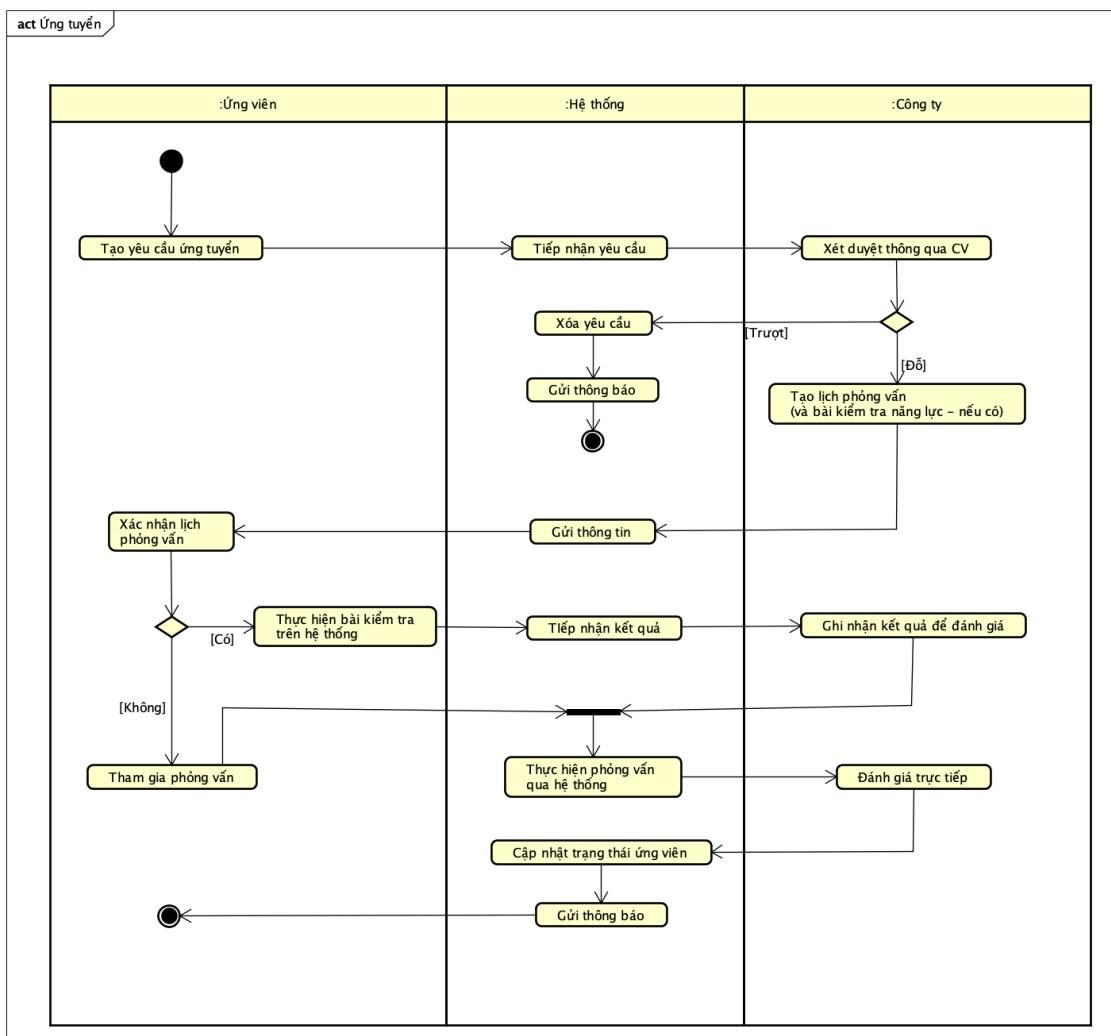


Hình 2.7: Quy trình nghiệp vụ đăng ký tài khoản cho Doanh nghiệp

Khi một Doanh nghiệp muốn đăng ký tài khoản trên hệ thống: Trước tiên cần tạo tài khoản thông qua giao diện và sau đó cần liên hệ với Quản trị viên để cung

cấp các thông tin cần thiết qua email hoặc số điện thoại. Nếu thông qua sẽ được kích hoạt tài khoản, ngược lại sẽ bị xóa.

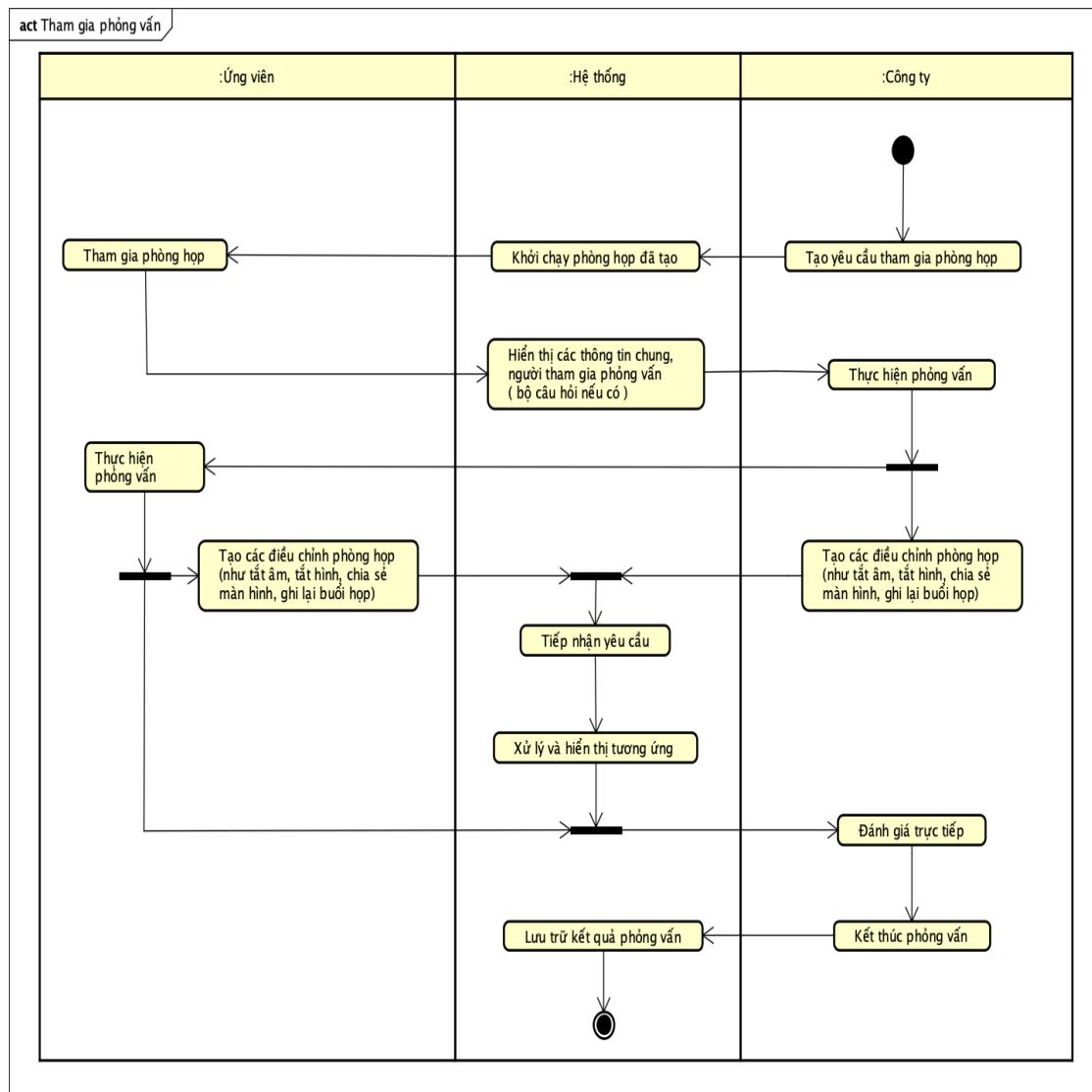
b, Quy trình nghiệp vụ ứng tuyển



Hình 2.8: Quy trình nghiệp vụ ứng tuyển

Khi một Ứng viên đăng ký tham gia ứng tuyển công việc qua một bài tuyển dụng của Doanh nghiệp, sau đó Doanh nghiệp sẽ xét duyệt thông qua các thông tin cơ bản của Ứng viên. Tiếp đến nếu được nhận, Doanh nghiệp sẽ tạo lịch phỏng vấn với Ứng viên và một số thông tin liên quan, ngoài ra có thể tạo bài kiểm tra trước khi phỏng vấn cho Ứng viên để lấy thêm thông tin về năng lực. Ứng viên có thể yêu cầu tạo lại lịch nếu không hợp lý và làm bài kiểm tra nếu có. Sau đó cả hai bên sẽ tham gia phỏng vấn và Doanh nghiệp sẽ đánh giá sau khi kết thúc bài phỏng vấn. Ngoài ra, quá trình phỏng vấn sẽ diễn ra nhiều hơn một lần phụ thuộc vào quy trình của Nhà tuyển dụng.

c, Quy trình tham gia phỏng vấn



Hình 2.9: Quy trình nghiệp vụ tham gia phỏng vấn

Khi Ứng viên và doanh nghiệp tham gia buổi phỏng vấn thì hệ thống sẽ khởi chạy phòng họp đã tạo từ trước (nếu chọn loại hình phỏng vấn Online). Khi hai bên vào phòng họp sẽ hiện các thông tin chung về buổi phỏng vấn cho cả hai, ngoài ra còn hiển thị khung để nhận xét Ứng viên và bộ câu hỏi phỏng vấn (nếu có) cho Doanh nghiệp. Trong quá trình phỏng vấn, hai bên đều có thể chia sẻ màn hình, tắt hình ảnh, tắt âm cũng như ghi lại buổi phỏng vấn khi cần thiết. Sau khi kết thúc buổi phỏng vấn sẽ lưu lại kết quả tương ứng và cập nhật trạng thái cho Ứng viên và cả hai đều có thể xem lại kết quả buổi phỏng vấn đó.

2.3 Đặc tả chức năng

2.3.1 Đặc tả use case Tạo yêu cầu ứng tuyển

Mã use case	UC0001	Tên use case	Tạo yêu cầu ứng tuyển																		
Tác nhân	Ứng viên																				
Sự kiện kích hoạt	Yêu cầu tham gia ứng tuyển																				
Mô tả	Tại trang chi tiết của bài đăng tuyển dụng, ứng viên tạo yêu cầu ứng tuyển																				
Tiền điều kiện	Người dùng đã đăng nhập thành công với vai trò Ứng viên, và đã tìm được bài tuyển dụng muốn ứng tuyển																				
Luồng sự kiện chính	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STT</th> <th>Thực hiện bởi</th> <th>Hành động</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Tác nhân</td><td>Từ giao diện tất cả các bài đăng tuyển dụng, tìm kiếm được công việc muốn ứng tuyển và tạo yêu cầu ứng tuyển</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Hệ thống</td><td>Hiển thị thông báo xác nhận yêu cầu</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Tác nhân</td><td>Xác nhận yêu cầu</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Hệ thống</td><td>Kiểm tra yêu cầu được tạo, sau đó tạo yêu cầu tương ứng</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Hệ thống</td><td>Thông báo ứng tuyển thành công và thay đổi trạng thái trong trang chi tiết bài phỏng vấn</td></tr> </tbody> </table>	STT	Thực hiện bởi	Hành động	1	Tác nhân	Từ giao diện tất cả các bài đăng tuyển dụng, tìm kiếm được công việc muốn ứng tuyển và tạo yêu cầu ứng tuyển	2	Hệ thống	Hiển thị thông báo xác nhận yêu cầu	3	Tác nhân	Xác nhận yêu cầu	4	Hệ thống	Kiểm tra yêu cầu được tạo, sau đó tạo yêu cầu tương ứng	5	Hệ thống	Thông báo ứng tuyển thành công và thay đổi trạng thái trong trang chi tiết bài phỏng vấn		
STT	Thực hiện bởi	Hành động																			
1	Tác nhân	Từ giao diện tất cả các bài đăng tuyển dụng, tìm kiếm được công việc muốn ứng tuyển và tạo yêu cầu ứng tuyển																			
2	Hệ thống	Hiển thị thông báo xác nhận yêu cầu																			
3	Tác nhân	Xác nhận yêu cầu																			
4	Hệ thống	Kiểm tra yêu cầu được tạo, sau đó tạo yêu cầu tương ứng																			
5	Hệ thống	Thông báo ứng tuyển thành công và thay đổi trạng thái trong trang chi tiết bài phỏng vấn																			
Luồng sự kiện thay thế	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STT</th> <th>Thực hiện bởi</th> <th>Hành động</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4a</td><td>Hệ thống</td><td>Nếu đã được tạo, sẽ không tạo mới yêu cầu</td></tr> <tr> <td>5a</td><td>Hệ thống</td><td>Thông báo ứng tuyển không thành công do đã ứng tuyển</td></tr> </tbody> </table>	STT	Thực hiện bởi	Hành động	4a	Hệ thống	Nếu đã được tạo, sẽ không tạo mới yêu cầu	5a	Hệ thống	Thông báo ứng tuyển không thành công do đã ứng tuyển											
STT	Thực hiện bởi	Hành động																			
4a	Hệ thống	Nếu đã được tạo, sẽ không tạo mới yêu cầu																			
5a	Hệ thống	Thông báo ứng tuyển không thành công do đã ứng tuyển																			
Hậu điều kiện	Thông báo và thay đổi trạng thái đăng ký																				

Bảng 2.1: Bảng đặc tả use case Tạo yêu cầu ứng tuyển

STT	Trường dữ liệu	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	ID của bài tuyển dụng	Có	Là số tự nhiên (là ID của bài tuyển dụng)	1
2	ID của Ứng viên	Có	Là số tự nhiên (là ID của Ứng viên)	1

Bảng 2.2: Bảng dữ liệu đầu vào của use case Tạo yêu cầu ứng tuyển

2.3.2 Đặc tả use case Tạo bài viết chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn

Mã use case	UC0002	Tên use case	Tạo bài viết chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn
Tác nhân	Ứng viên/Doanh nghiệp		
Sự kiện kích hoạt	Yêu cầu tạo bài viết		
Mô tả	Tác nhân muốn tạo bài viết chia sẻ kinh nghiệm của mình		
Tiền điều kiện	Người dùng đã đăng nhập thành công với vai trò Ứng viên/Doanh nghiệp		
Luồng sự kiện chính	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Tác nhân	Chọn tạo bài bài viết mới
	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện nhập thông tin bài viết
	3	Tác nhân	Nhập các thông tin cần thiết
	4	Hệ thống	Kiểm tra thông tin đã nhập, tạo bài viết tương ứng
	5	Hệ thống	Thông báo tạo thành công và chuyển hướng đến trang chi tiết bài viết vừa tạo
Luồng sự kiện thay thế	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	4a	Hệ thống	Thông báo thông tin không hợp lệ
	5a	Hệ thống	Thông báo khởi tạo thất bại
Hậu điều kiện	Hiển thị thông tin bài viết vừa tạo		

Bảng 2.3: Bảng đặc tả use case Tạo bài viết chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn

STT	Trường dữ liệu	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	ID của tác nhân	Có	Là số tự nhiên	1
2	Tiêu đề	Có	Là chuỗi	'Chuẩn bị tinh thần trước khi phỏng vấn'
3	Chủ đề	Có	Là mảng chuỗi	["Tinh thần", "Chuẩn bị"]
4	Nội dung	Có	Là chuỗi	"Chúng ta cần chuẩn bị rất nhiều thứ ..."

Bảng 2.4: Bảng dữ liệu đầu vào của use case Tạo bài viết chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn

2.3.3 Đặc tả use case Quản lý dữ liệu từ Stack Overflow

Mã use case	UC0003	Tên use case	Quản lý dữ liệu từ Stack Overflow [1]																		
Tác nhân	Quản trị viên																				
Sự kiện kích hoạt	Yêu cầu tải dữ liệu																				
Mô tả	Tác nhân muốn tăng thêm dữ liệu câu hỏi																				
Tiền điều kiện	Người dùng đã đăng nhập thành công với vai trò Quản trị viên																				
Luồng sự kiện chính	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STT</th> <th>Thực hiện bởi</th> <th>Hành động</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Tác nhân</td><td>Chọn yêu cầu tải dữ liệu</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Hệ thống</td><td>Hiển thị giao diện nhập thông tin cần thiết để tải dữ liệu</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Tác nhân</td><td>Nhập các thông tin cần thiết</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Hệ thống</td><td>Kiểm tra thông tin đã nhập, tạo tiến trình tương ứng</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Hệ thống</td><td>Thông báo tạo thành công và cập nhật trạng thái tiến trình</td></tr> </tbody> </table>	STT	Thực hiện bởi	Hành động	1	Tác nhân	Chọn yêu cầu tải dữ liệu	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện nhập thông tin cần thiết để tải dữ liệu	3	Tác nhân	Nhập các thông tin cần thiết	4	Hệ thống	Kiểm tra thông tin đã nhập, tạo tiến trình tương ứng	5	Hệ thống	Thông báo tạo thành công và cập nhật trạng thái tiến trình		
STT	Thực hiện bởi	Hành động																			
1	Tác nhân	Chọn yêu cầu tải dữ liệu																			
2	Hệ thống	Hiển thị giao diện nhập thông tin cần thiết để tải dữ liệu																			
3	Tác nhân	Nhập các thông tin cần thiết																			
4	Hệ thống	Kiểm tra thông tin đã nhập, tạo tiến trình tương ứng																			
5	Hệ thống	Thông báo tạo thành công và cập nhật trạng thái tiến trình																			
Luồng sự kiện thay thế	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STT</th> <th>Thực hiện bởi</th> <th>Hành động</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4a</td><td>Hệ thống</td><td>Thông báo thông tin không hợp lệ</td></tr> <tr> <td>5a</td><td>Hệ thống</td><td>Thông báo khởi tạo thất bại do có tiến trình tương tự đang chạy</td></tr> </tbody> </table>	STT	Thực hiện bởi	Hành động	4a	Hệ thống	Thông báo thông tin không hợp lệ	5a	Hệ thống	Thông báo khởi tạo thất bại do có tiến trình tương tự đang chạy											
STT	Thực hiện bởi	Hành động																			
4a	Hệ thống	Thông báo thông tin không hợp lệ																			
5a	Hệ thống	Thông báo khởi tạo thất bại do có tiến trình tương tự đang chạy																			
Hậu điều kiện	Tiếp tục khai thác dữ liệu																				

Bảng 2.5: Bảng đặc tả use case Quản lý dữ liệu từ Stack Overflow

STT	Trường dữ liệu	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	Số câu hỏi	Có	Là số tự nhiên	20
2	Thẻ câu hỏi	Có	Là mảng chuỗi	[’java’, ’c++’]

Bảng 2.6: Bảng dữ liệu đầu vào của use case Quản lý dữ liệu từ Stack Overflow

2.3.4 Đặc tả use case Luyện tập phỏng vấn

Mã use case	UC0004	Tên use case	Luyện tập phỏng vấn																													
Tác nhân	Ứng viên																															
Sự kiện kích hoạt	Yêu cầu luyện tập phỏng vấn																															
Mô tả	Ứng viên tạo yêu cầu luyện tập khi cần thiết																															
Tiền điều kiện	Người dùng đăng nhập thành công với vai trò Ứng viên																															
Luồng sự kiện chính	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STT</th> <th>Thực hiện bởi</th> <th>Hành động</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Tác nhân</td><td>Chọn tạo bài luyện tập mới</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Hệ thống</td><td>Hiển thị thông tin cần tạo luyện tập</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Tác nhân</td><td>Nhập các thông tin cần thiết</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Hệ thống</td><td>Kiểm tra thông tin đã nhập, tạo bài luyện tập tương ứng</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Hệ thống</td><td>Thông báo tạo thành công và chuyển hướng đến trang luyện tập</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Tác nhân</td><td>Thực hiện bài luyện tập đã tạo</td></tr> <tr> <td>7</td><td>Tác nhân</td><td>Lưu kết quả khi kết thúc luyện tập</td></tr> <tr> <td>8</td><td>Hệ thống</td><td>Thông báo hoàn thành luyện tập, chuyển hướng đến trang kết quả</td></tr> <tr> <td>9</td><td>Tác nhân</td><td>Xem lại kết quả đã được lưu</td></tr> </tbody> </table>	STT	Thực hiện bởi	Hành động	1	Tác nhân	Chọn tạo bài luyện tập mới	2	Hệ thống	Hiển thị thông tin cần tạo luyện tập	3	Tác nhân	Nhập các thông tin cần thiết	4	Hệ thống	Kiểm tra thông tin đã nhập, tạo bài luyện tập tương ứng	5	Hệ thống	Thông báo tạo thành công và chuyển hướng đến trang luyện tập	6	Tác nhân	Thực hiện bài luyện tập đã tạo	7	Tác nhân	Lưu kết quả khi kết thúc luyện tập	8	Hệ thống	Thông báo hoàn thành luyện tập, chuyển hướng đến trang kết quả	9	Tác nhân	Xem lại kết quả đã được lưu	
STT	Thực hiện bởi	Hành động																														
1	Tác nhân	Chọn tạo bài luyện tập mới																														
2	Hệ thống	Hiển thị thông tin cần tạo luyện tập																														
3	Tác nhân	Nhập các thông tin cần thiết																														
4	Hệ thống	Kiểm tra thông tin đã nhập, tạo bài luyện tập tương ứng																														
5	Hệ thống	Thông báo tạo thành công và chuyển hướng đến trang luyện tập																														
6	Tác nhân	Thực hiện bài luyện tập đã tạo																														
7	Tác nhân	Lưu kết quả khi kết thúc luyện tập																														
8	Hệ thống	Thông báo hoàn thành luyện tập, chuyển hướng đến trang kết quả																														
9	Tác nhân	Xem lại kết quả đã được lưu																														
Luồng sự kiện thay thế	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STT</th> <th>Thực hiện bởi</th> <th>Hành động</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5a</td><td>Hệ thống</td><td>Thông báo khởi tạo thất bại</td></tr> <tr> <td>7a</td><td>Tác nhân</td><td>Nếu thoát không hợp lệ, luyện tập vẫn kết thúc và lưu thiếu kết quả</td></tr> <tr> <td>8a</td><td>Hệ thống</td><td>Hiển thị kết quả không đầy đủ</td></tr> </tbody> </table>	STT	Thực hiện bởi	Hành động	5a	Hệ thống	Thông báo khởi tạo thất bại	7a	Tác nhân	Nếu thoát không hợp lệ, luyện tập vẫn kết thúc và lưu thiếu kết quả	8a	Hệ thống	Hiển thị kết quả không đầy đủ																			
STT	Thực hiện bởi	Hành động																														
5a	Hệ thống	Thông báo khởi tạo thất bại																														
7a	Tác nhân	Nếu thoát không hợp lệ, luyện tập vẫn kết thúc và lưu thiếu kết quả																														
8a	Hệ thống	Hiển thị kết quả không đầy đủ																														
Hậu điều kiện	Hoàn thành bài luyện tập																															

Bảng 2.7: Bảng đặc tả use case Luyện tập phỏng vấn

STT	Trường dữ liệu	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	ID của Ứng viên	Có	Là số tự nhiên (là ID của Ứng viên)	1
2	Video	Có	Là true false	True
3	Câu hỏi	Có	Là true false	True
4	Số câu hỏi	Không	Là số tự nhiên	20
5	Thẻ câu hỏi	Không	Là mảng chuỗi	[‘java’, ‘c++’]

Bảng 2.8: Bảng dữ liệu đầu vào của use case Luyện tập phỏng vấn

2.3.5 Đặc tả use case Tạo lịch phỏng vấn

Mã use case	UC0005	Tên use case	Tạo lịch phỏng vấn																		
Tác nhân	Doanh nghiệp																				
Sự kiện kích hoạt	Tạo lịch cho Ứng viên																				
Mô tả	Tác nhân muốn tạo lịch cho phỏng vấn mới																				
Tiền điều kiện	Người dùng là Doanh nghiệp đã chọn xong quy trình tương ứng																				
Luồng sự kiện chính	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STT</th> <th>Thực hiện bởi</th> <th>Hành động</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Tác nhân</td><td>Chọn quy trình tương ứng và khởi tạo yêu cầu lập lịch</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Hệ thống</td><td>Hiển thị giao diện các lịch hiện có và các thông tin cần thiết để lập lịch</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Tác nhân</td><td>Nhập các thông tin cần thiết</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Hệ thống</td><td>Kiểm tra thông tin đã nhập, tạo lịch tương ứng</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Hệ thống</td><td>Thông báo tạo thành công và hiển thị lịch mới</td></tr> </tbody> </table>	STT	Thực hiện bởi	Hành động	1	Tác nhân	Chọn quy trình tương ứng và khởi tạo yêu cầu lập lịch	2	Hệ thống	Hiển thị giao diện các lịch hiện có và các thông tin cần thiết để lập lịch	3	Tác nhân	Nhập các thông tin cần thiết	4	Hệ thống	Kiểm tra thông tin đã nhập, tạo lịch tương ứng	5	Hệ thống	Thông báo tạo thành công và hiển thị lịch mới		
STT	Thực hiện bởi	Hành động																			
1	Tác nhân	Chọn quy trình tương ứng và khởi tạo yêu cầu lập lịch																			
2	Hệ thống	Hiển thị giao diện các lịch hiện có và các thông tin cần thiết để lập lịch																			
3	Tác nhân	Nhập các thông tin cần thiết																			
4	Hệ thống	Kiểm tra thông tin đã nhập, tạo lịch tương ứng																			
5	Hệ thống	Thông báo tạo thành công và hiển thị lịch mới																			
Luồng sự kiện thay thế	<table border="1"> <thead> <tr> <th>STT</th> <th>Thực hiện bởi</th> <th>Hành động</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4a</td><td>Hệ thống</td><td>Thông báo thông tin không hợp lệ</td></tr> <tr> <td>5a</td><td>Hệ thống</td><td>Thông báo khởi tạo thất bại do không đủ điều kiện</td></tr> </tbody> </table>	STT	Thực hiện bởi	Hành động	4a	Hệ thống	Thông báo thông tin không hợp lệ	5a	Hệ thống	Thông báo khởi tạo thất bại do không đủ điều kiện											
STT	Thực hiện bởi	Hành động																			
4a	Hệ thống	Thông báo thông tin không hợp lệ																			
5a	Hệ thống	Thông báo khởi tạo thất bại do không đủ điều kiện																			
Hậu điều kiện	Hiển thị thông tin lịch vừa tạo																				

Bảng 2.9: Bảng đặc tả use case Tạo lịch phỏng vấn

STT	Trường dữ liệu	Bắt buộc	Điều kiện hợp lệ	Ví dụ
1	ID của tác nhân	Có	Là số tự nhiên	1
2	ID quy trình	Có	Là số tự nhiên	1
3	Địa điểm tiến hành	Có	Là chuỗi	"Số 1, gốc đè"
4	Hình thức	Có	Là "Online" "Offline"	"Online"
5	Thời gian	Có	Là chuỗi dạng ngày	"2022-07-07 " "08:00:00"
6	Bộ câu hỏi phỏng vấn	Không	Là số tự nhiên (ID)	3

Bảng 2.10: Bảng dữ liệu đầu vào của use case Tạo lịch phỏng vấn

2.4 Yêu cầu phi chức năng

Chức năng (Functionality): Kiểm soát các lỗi không mong muốn, hạn chế ảnh hưởng đến trải nghiệm người dùng. Hỗ trợ làm việc đồng thời.

Tính dễ dùng (Usability): Giao diện người dùng tương thích với các loại màn hình, thân thiện với người sử dụng. Đảm bảo tính nhất quán khiến người dùng dễ hình dung và sử dụng các chức năng liền mạch.

Tính logic, chính xác: Hệ thống đảm bảo dữ liệu được nhập đầy đủ và chính xác, kiểm tra trước khi xử lý, phòng ngừa các trường hợp lỗi không mong muốn tối đa có thể.

Khả năng mở rộng và bảo trì: Các thành phần của hệ thống được thiết kế độc lập, hạn chế sự tác động trực tiếp đến các thành phần khác. Việc sửa đổi các chức năng không gây ảnh hưởng quá nhiều đến các thành phần đã có. Mã nguồn được thiết kế một cách linh động, dễ tái sử dụng, dễ đọc và dễ bảo trì.

Tính bảo mật: Đảm bảo thông tin chỉ được đọc và chỉnh sửa bởi đúng đối tượng có quyền hạn, hạn chế các lỗ hổng cũng như sự cố không hay xảy ra.

Tính hỗ trợ (Supportability): Thông qua liên lạc với Quản trị viên.

Các ràng buộc thiết kế (Design Constraints): Hệ thống tích hợp với cơ sở dữ liệu MySQL [8].

CHƯƠNG 3. CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

Trong Chương 2 đã phân tích và đưa ra kết luận về các yêu cầu, chức năng cần có trong đề tài. Từ đó, trong chương 3 sẽ trình bày các công nghệ sử dụng vào ứng dụng để đáp ứng những nhu cầu đó.

3.1 Laravel Framework

3.1.1 Tổng quan về Laravel Framework

PHP [4] là viết tắt của cụm từ Personal Home Page, nay đã được chuyển thành Hypertext Preprocessor. PHP là một ngôn ngữ lập trình kịch bản (scripting language) đa mục đích. PHP được dùng phổ biến cho việc phát triển các ứng dụng web chạy trên máy chủ. Do đó, ngôn ngữ lập trình PHP có thể xử lý các chức năng từ phía server để sinh ra mã HTML trên client như thu thập dữ liệu biểu mẫu, sửa đổi cơ sở dữ liệu, quản lý file trên server hay các hoạt động khác. Ngoài ra, PHP còn có một vài điểm nổi bật như sau:

- Dễ học - tài liệu hướng dẫn đầy đủ, các ví dụ cụ thể rõ ràng. Tên các phương thức có sẵn cũng rất tường minh, khiến cho người dùng dễ nhớ được hàm cũng như tác dụng của nó.
- Được sử dụng rộng rãi – phổ biến trong việc phát triển các website về thương mại điện tử, blogs,...
- Chi phí thấp – mã nguồn mở và sử dụng miễn phí.
- Cộng đồng lớn – vì phổ biến và được sử dụng rộng rãi nên có nhiều cộng đồng lớn trên mạng giải đáp thắc mắc.
- Tích hợp với cơ sở dữ liệu – như MySQL, Oracle, Sybase, DB2,...
- Hiệu suất hiệu quả - tương thích với phần lớn các hệ điều hành. Nó có thể dễ dàng chạy trên các nền tảng khác nhau, tiết kiệm thời gian và tiền bạc.
- Thư viện hỗ trợ phong phú - Có các framework nổi tiếng giúp thực hiện công việc lập trình web tốt hơn và nhanh hơn như : Laravel, Zend, CodeIgniter,...

Laravel [2] là một PHP Framework mã nguồn mở, miễn phí và phổ biến, được phát triển bởi Taylor Otwell và nhằm mục tiêu hỗ trợ phát triển các ứng dụng web theo mô hình MVC [3]. Những tính năng nổi bật của Laravel bao gồm: cú pháp dễ hiểu, rõ ràng; có nhiều cách khác nhau để truy cập vào các cơ sở dữ liệu quan hệ; hệ thống đóng gói và quản lý gói phụ thuộc, nhiều tiện ích khác nhau hỗ trợ việc triển khai vào bảo trì ứng dụng. Ngoài ra Laravel rất hữu ích trong việc tạo ra phần mềm web được cá nhân hóa một cách nhanh chóng và hiệu quả. Đặc biệt, hướng

dẫn sử dụng của Laravel rất đầy đủ và luôn cập nhật nhanh chóng với những ví dụ dễ hiểu.

3.1.2 Một số nội dung cơ bản dùng trong đồ án

a, Laravel Commands

Artisan [14] là công cụ quản lý lệnh được thêm vào Laravel [2]. Nó cung cấp một số lệnh hữu ích mà có thể hỗ trợ khi xây dựng ứng dụng của mình. Mỗi lệnh cũng bao gồm một màn hình trợ giúp để mô tả đối số và các tùy chọn có sẵn của lệnh.

Ngoài các lệnh được cung cấp bởi Artisan cũng có thể xây dựng các command tùy chỉnh của riêng mình. Các lệnh thường được lưu trữ trong *app\Console\Commands*. Tuy nhiên vẫn có thể tự do lựa chọn vị trí lưu trữ, miễn là chúng có thể được nạp bởi Composer và được khai báo hợp lệ. Laravel làm cho nó trở nên thuận tiện để xác định các đầu vào từ người dùng bằng cách sử dụng các thuộc tính cho phép xác định tên, tham số và lựa chọn cho các lệnh.

b, Laravel Eloquent & Migration

Laravel [2] bao gồm Eloquent [5], một trình ánh xạ quan hệ đối tượng (ORM) làm cho việc tương tác với cơ sở dữ liệu trở nên thú vị và dễ dàng. Khi sử dụng Eloquent, mỗi bảng cơ sở dữ liệu có một mô hình tương ứng được sử dụng để tương tác với bảng đó. Ngoài việc truy xuất các bản ghi từ bảng trong cơ sở dữ liệu, các mô hình Eloquent cho phép chèn, cập nhật và xóa các bản ghi khỏi bảng.

ORM(Object Relational Mapping) [15] chỉ việc ánh xạ các bản ghi dữ liệu trong hệ quản trị cơ sở dữ liệu sang dạng đối tượng mà mã nguồn đang định dạng trong lớp. Eloquent ORM: Larvel đã sử dụng kỹ thuật ORM giúp lập trình viên thao tác dễ dàng hơn với DB.

Migration [9] giống như một hệ thống quản lý phiên bản giống như Git nhưng dành cho cơ sở dữ liệu. Migration cho phép định nghĩa các bảng trong CSDL, định nghĩa nội dung các bảng cũng như cập nhật thay đổi các bảng đó hoàn toàn bằng PHP. Đồng thời các thao tác với CSDL này còn có thể sử dụng trên các loại CSDL khác nhau như MySQL [8], SQL Server, Postgres, ... mà không cần phải chỉnh sửa lại code theo CSDL sử dụng.

c, Laravel Queue & Job

Queue [16] của Laravel được xây dựng để giúp chúng ta phân phối các công việc, cân bằng không gây trì trệ cho các tiến trình sắp tới. Một hàng đợi (queue) là một danh sách những việc cần làm, được quản lý theo thứ tự. Laravel Queue driver được sử dụng để quản lý các tiến trình như thêm vào hàng đợi, lấy ra khỏi hàng đợi.

3.2 MySQL Database

3.2.1 Giới thiệu chung

SQL [17] (Structured Query Language) Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc: là tập hợp các lệnh để tương tác với cơ sở dữ liệu, dùng để lưu trữ, thao tác và truy xuất dữ liệu được lưu trữ trong một cơ sở dữ liệu quan hệ. Trong thực tế, SQL là ngôn ngữ chuẩn được sử dụng hầu hết cho hệ cơ sở dữ liệu quan hệ.

MySQL [8] là một hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu mã nguồn mở (gọi tắt là RDBMS - Relational Database Management System) hoạt động theo mô hình client-server. MySQL quản lý dữ liệu thông qua các cơ sở dữ liệu và mỗi cơ sở dữ liệu có thể có nhiều bảng quan hệ chứa dữ liệu. MySQL có cùng một cách truy xuất và mã lệnh tương tự với ngôn ngữ SQL.

Một vài đặc điểm của MySQL [8]:

- Cốt lõi của MySQL là máy chủ MySQL, xử lý tất cả các hướng dẫn cơ sở dữ liệu (hoặc các lệnh). Máy chủ có sẵn như một chương trình riêng biệt để sử dụng trong môi trường mạng client-server và như một thư viện có thể được nhúng (hoặc liên kết) vào các ứng dụng riêng biệt.
- MySQL hoạt động cùng với một số chương trình tiện ích hỗ trợ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL. Các lệnh được gửi đến MySQLServer thông qua máy khách, được cài đặt trên máy tính.
- Mặc dù thường chỉ được cài đặt trên một máy, nhưng nó có thể gửi cơ sở dữ liệu đến nhiều vị trí, vì người dùng có thể truy cập thông qua các giao diện máy khách khác nhau. Các giao diện này gửi các câu lệnh SQL đến máy chủ và sau đó hiển thị kết quả.
- MySQL cho phép dữ liệu được lưu trữ và truy cập trên nhiều công cụ lưu trữ. MySQL cũng có khả năng sao chép dữ liệu và phân vùng bảng để có hiệu suất và độ bền tốt hơn. Người dùng MySQL không bắt buộc phải học các lệnh mới; họ có thể truy cập dữ liệu của mình bằng các lệnh SQL tiêu chuẩn.
- Được viết bằng C/C++ và có thể truy cập và có sẵn trên nhiều nền tảng. Hệ thống quản trị CSDL hỗ trợ dữ liệu lớn với hàng triệu bản ghi và hỗ trợ nhiều loại dữ liệu.

3.2.2 Một vài ưu điểm của MySQL Database

Linh hoạt và dễ dùng: Có thể sửa mã nguồn để đáp ứng nhu cầu thay đổi mà không phải thanh toán thêm bất kỳ chi phí nào. Quá trình cài đặt cũng rất đơn giản và nhanh chóng.

Hiệu năng cao: MySQL có thể xử lý nhiều dữ liệu, đáp ứng được với tốc độ cao, ổn định và khả năng mở rộng.

Đa tính năng: MySQL hỗ trợ nhiều chức năng SQL được mong chờ từ một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ trực tiếp lẫn gián tiếp. Đồng thời tương thích với phần lớn các hệ điều hành.

An toàn: An toàn dữ liệu luôn là vấn đề quan trọng nhất khi chọn phần mềm quản trị dữ liệu. Với hệ thống phân quyền truy cập và quản lý tài khoản được bảo mật cao. Mã hóa thông tin đăng nhập và chứng thực từ máy chủ đều khả dụng.

3.3 VueJS

3.3.1 Giới thiệu chung

VueJS [7] là một framework Javascript được tạo bởi Evan You, giúp chúng ta xây dựng giao diện thân thiện với người dùng, chúng xây dựng từ các thư viện, cách triển khai component.

Một số ưu điểm của VueJS như thư viện và công cụ hỗ trợ nhiều, đơn giản dễ đọc dễ bảo trì, tài liệu đầy đủ, Component và khả năng tái sử dụng, kiến trúc dựa trên thành phần,... Ngoài ra cũng có một vài nhược điểm như về rào cản ngôn ngữ và cộng đồng bị hạn chế, buông lỏng việc tích hợp dẫn đến dễ gây lỗi, thiếu nguồn đầu tư tài chính cũng như nguồn tài nguyên giới hạn do còn non trẻ,...

Dưới đây là một số lý do nên sử dụng VueJS [7]:

- VueJS sẽ không cần phải trải qua quá nhiều bước để khởi tạo mà có thể đi thẳng vào vấn đề một cách dễ dàng. Bởi vì, VueJS không cần sử dụng công cụ xây dựng quá phức tạp mới có thể xây dựng ứng dụng, chỉ cần khai báo một script là có thể phát triển một ứng dụng bằng VueJS.
- VueJS có thể tạo cấu trúc mã nguồn nhanh chóng hơn nhờ vào các lệnh hỗ trợ khởi tạo.
- Hiện nay, tài liệu về VueJS ngày càng đa dạng, rõ ràng về ngôn ngữ nên. Đồng thời VueJS sở hữu một hệ sinh thái vững chắc nên có thể cung cấp một số tiện ích bổ sung rất hữu ích cho việc xây dựng một ứng dụng frontend điển hình nhất. Nó có thể bao gồm: vue-router, vue-test-utils, vue-dev-tools, vue-cli,...
- Cốt lõi của VueJS sở hữu khả năng tập trung vào việc kết xuất giao diện cho người dùng và các tương tác của nó. Chính vì vậy, nó sẽ cung cấp những tính năng cần thiết cho việc thiết kế và xây dựng kiến trúc, sẽ giúp loại bỏ được các tính năng không cần thiết và đảm bảo cho framework nhỏ gọn và mềm dẻo hơn.

3.3.2 Một số thư viện được sử dụng

Ngoài sử dụng các package gốc và một số thư viện phổ biến như bootstrap-vue, vue, vue-router, ... thì trong mã nguồn có sử dụng package hỗ trợ cho việc tạo video call với WebRTC [18] "@daily-co/daily-js" [19]

WebRTC (Web Real-Time Communication) [18] là các API viết bằng javascript giúp giao tiếp theo thời gian thực mà không cần cài plugin hay phần mềm hỗ trợ. WebRTC có khả năng hỗ trợ trình duyệt giao tiếp thời gian thực thông qua Video Call, Voice Call hay truyền dữ liệu ngang hàng (peer-to-peer), không cần đến phần mềm hỗ trợ khác.

Package "@daily-co/daily-js" [19] được hỗ trợ bởi Daily.co là video / âm thanh WebRTC cho mọi nhà phát triển. Xây dựng trải nghiệm cuộc gọi điện video trực tiếp, thời gian thực vào bất kỳ sản phẩm nào bằng API có sẵn. Nền tảng tạo nên sự khác biệt với chất lượng cuộc gọi, tài liệu và hỗ trợ.

Tổng kết lại khi sử dụng Laravel Framework [2] sẽ không mất quá nhiều công đoạn và thời gian để tạo phần cơ bản một dự án. Mọi thứ đã được tự động kết hợp với hệ CSDL MySQL [8], làm đơn giản trong việc thao tác với CSDL và khởi tạo các model cần thiết cũng như quản lý các bảng. Đồng thời tích hợp ổn định với VueJS [7] sẽ tạo cơ sở để phát triển ứng dụng một cách nhanh chóng và hiệu quả.

CHƯƠNG 4. THỰC NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

Trong chương 4 này sẽ trình bày các thiết kế kiến trúc của ứng dụng từ đó đi sâu vào thiết kế chi tiết cho các phần của ứng dụng, cùng với đó là kiểm thử và triển khai thông qua sử dụng các công nghệ đã được đề cập ở Chương 3.

4.1 Thiết kế kiến trúc

4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm

Thông qua việc phân tích, xây dựng các use case ở trên và công nghệ được sử dụng là PHP Framework Laravel [2] thì hệ thống sẽ được xây dựng dựa trên mô hình MVC (Model-View-Controller) - đây là một mô hình tương đối phổ biến trong việc xây dựng ứng dụng web [3].

Giới thiệu cơ bản về mô hình MVC

- Model: là nơi chứa những nghiệp vụ tương tác với dữ liệu hoặc hệ quản trị cơ sở dữ liệu bao gồm các class/function xử lý nhiều nghiệp vụ như kết nối CSDL, truy vấn dữ liệu, thêm – xóa – sửa dữ liệu...
- View : là nơi chứa những giao diện như nút bấm, khung nhập, menu, hình ảnh,... đảm nhiệm nhiệm vụ hiển thị dữ liệu và giúp người dùng tương tác với hệ thống.
- Controller : là nơi tiếp nhận những yêu cầu xử lý được gửi từ người dùng, nó sẽ gồm những class/function xử lý nhiều nghiệp vụ logic giúp lấy đúng dữ liệu thông tin cần thiết nhờ các nghiệp vụ lớp Model cung cấp và hiển thị dữ liệu đó ra cho người dùng nhờ lớp View.

Sự tương tác giữa các thành phần

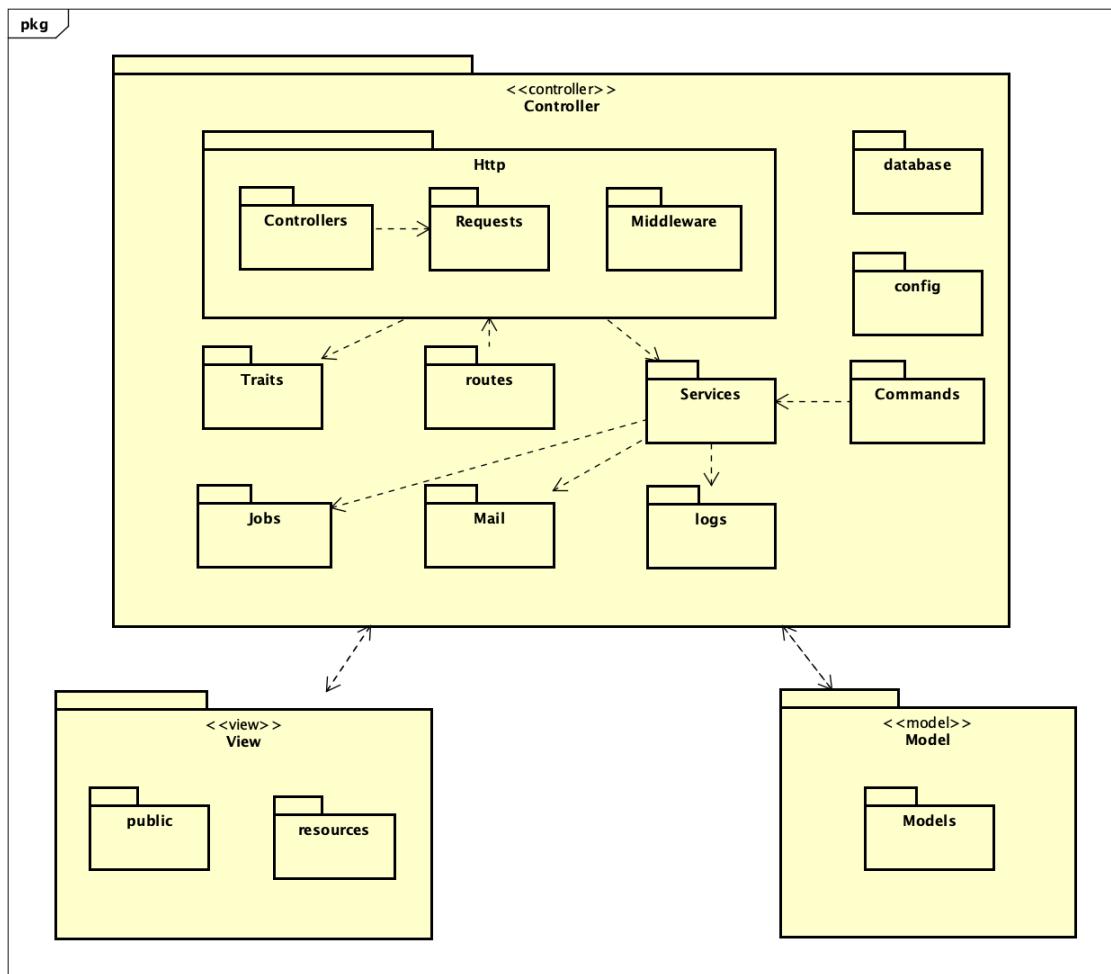
- Controller tương tác qua lại với View
- Controller tương tác qua lại với Model
- Model và View không có sự tương tác trực tiếp với nhau mà nó tương tác với nhau thông qua Controller.

Đồng thời dựa trên mô hình đã chọn, xây dựng các controller tập trung vào các thao tác với mỗi model. Mỗi model sẽ có 1 bộ gồm controller và service.

Ngoài sử dụng mô hình MVC trong thiết kế kiến trúc của ứng dụng, em có tạo thêm 1 gói service nhằm hỗ trợ phần controller, có tác dụng triển khai các nghiệp vụ cụ thể đối với mỗi thao tác để controller tập trung vào việc điều khiển luồng hoạt động của ứng dụng.

4.1.2 Thiết kế tổng quan

Từ các phân tích tổng quan và lựa chọn công nghệ sử dụng đã xây dựng được thiết kế tổng quan cho hệ thống như Hình 4.1



Hình 4.1: Biểu đồ thiết kế tổng quan

Thiết kế bao gồm các gói lớn như:

Gói View - sẽ bao gồm 2 gói là `public` (chứa các file tĩnh được sử dụng cho giao diện người dùng, cũng là nơi lưu trữ ảnh đại diện hoặc bản ghi bài phỏng vấn,...) và `resources` (nơi chứa mã nguồn VueJS tạo nên giao diện người dùng).

Gói Model - chứa các lớp định nghĩa các đối tượng trong hệ thống.

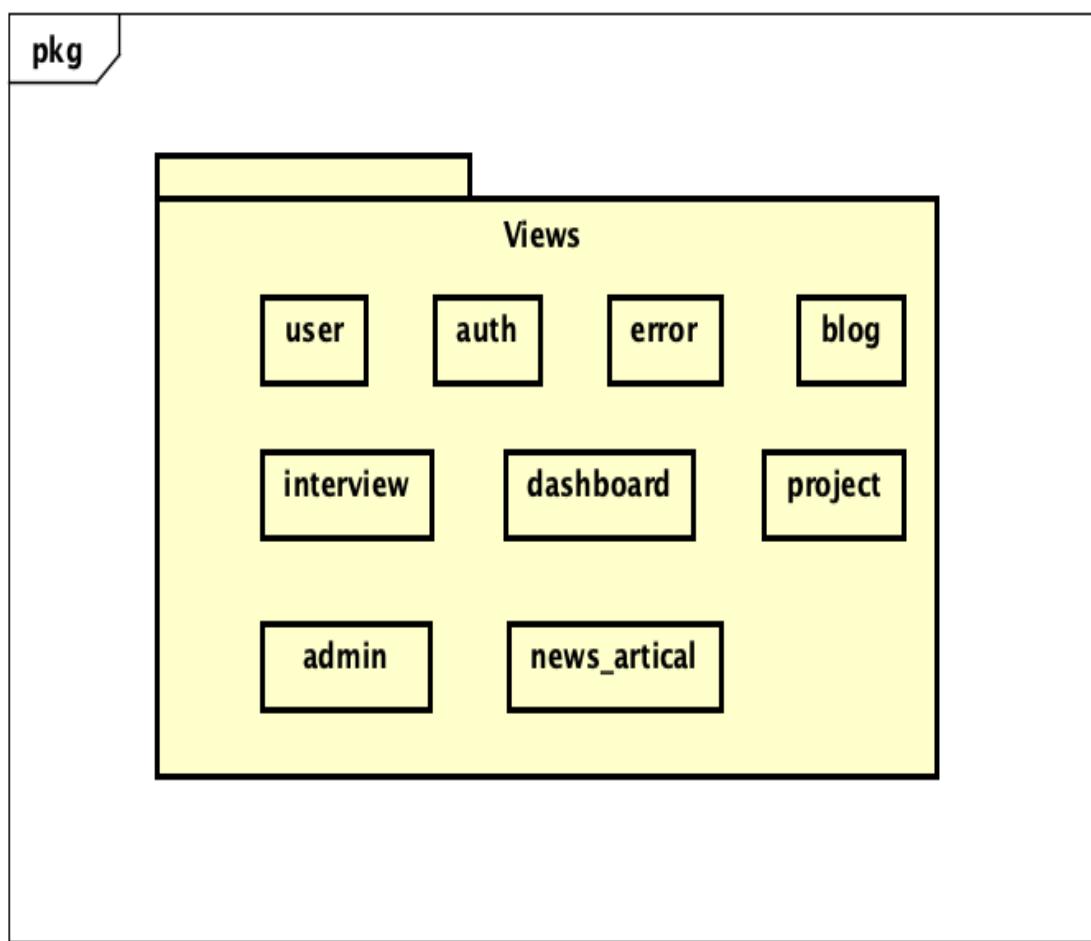
Gói Controller - chứa các thành phần chính như `Http`, `Services` (chứa các nghiệp vụ logic xử lý các tiến trình) và một vài gói hỗ trợ như `Traits`, `Jobs`, `Mail`, `logs` (các thành phần nhỏ xử lý như lấy thông tin người dùng đang đăng nhập, định dạng thư gửi, lưu trữ các hoạt động của hệ thống,...). Ngoài ra còn có một số gói khác như `config` (chứa các cài đặt chính cho hệ thống chạy), `database` (quản lý khởi tạo bảng và một vài thông tin mặc định), `Commands` (chứa các lệnh tùy chỉnh do lập

trình viên tạo ra) và cuối cùng là routes (chứa các cài đặt điều hướng xử lý của các hoạt động người dùng). Ngoài ra Controller sẽ cung cấp các API theo chuẩn RestfulAPI [20] nhằm kết nối với gói View.

4.1.3 Thiết kế chi tiết gói

a, Thiết kế chi tiết gói View

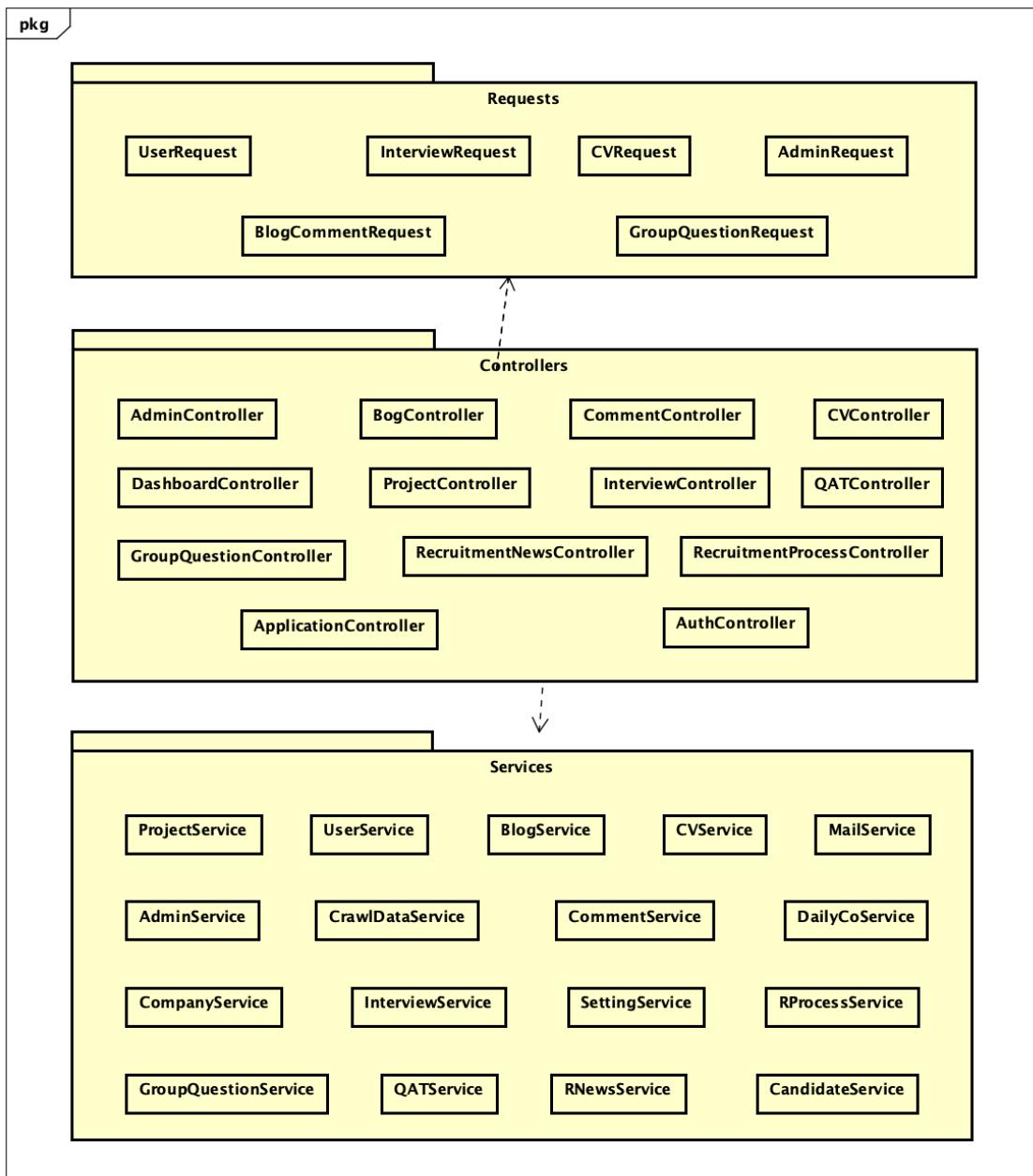
Các giao diện trong gói View sẽ tập trung hướng đến các đối tượng chính trong gói Model nhằm cung cấp cho người dùng các giao diện tương ứng với các chức năng để thao tác trên hệ thống một cách thuận tiện và dễ dàng.



Hình 4.2: Biểu đồ thiết kế gói View

Các thành phần cơ bản được thể hiện trong Hình 4.2, các nhóm giao diện cho các thao tác khác nhau cho người dùng (thông tin các nhân, đổi mật khẩu,...), bài viết chia sẻ kinh nghiệm, dành cho quản lý, các lỗi bất ngờ, dự án (quản lý quy trình, bài đăng cũng như Ứng viên), các giao diện liên quan đến quy trình phỏng vấn (bài kiểm tra, phỏng vấn,...)... Giao diện sẽ kết nối với Controller thông qua các API đã được tạo.

b, Thiết kế chi tiết gói Controller

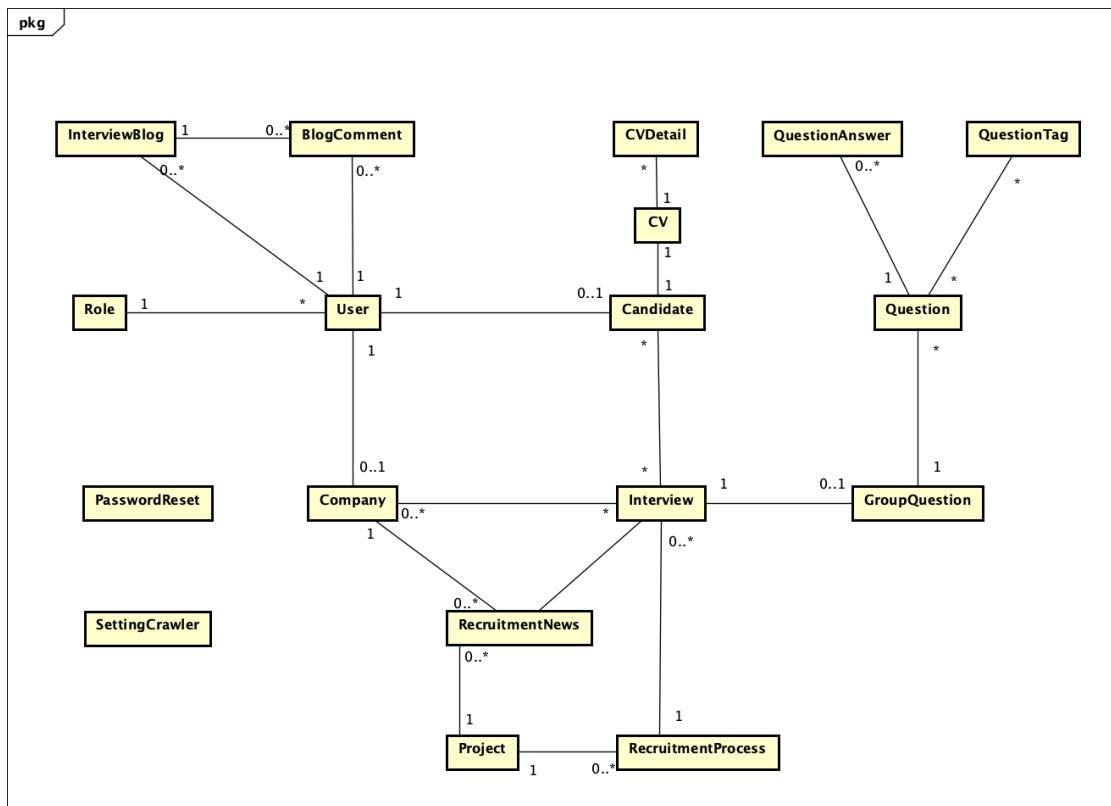


Hình 4.3: Biểu đồ thiết kế gói Controller

Các thành phần cơ bản được thể hiện trong Hình 4.3, với mỗi controller đều có một hoặc nhiều service hỗ trợ để xử lý các tiến trình của hệ thống và có các lớp request tương ứng để xử lý giá trị đầu vào, kiểm tra hợp lệ trước khi xử lý nếu cần.

Ngoài ra còn có gói nhỏ như middleware để phân quyền, hay Traits, Jobs, Mail,... để hỗ trợ xử lý một vài yêu cầu cụ thể, hoặc Resources để tùy chỉnh dữ liệu đầu ra sau khi xử lý xong yêu cầu,...

c, Thiết kế chi tiết gói Model



Hình 4.4: Biểu đồ thiết kế gói Model

Các thành phần cơ bản được thể hiện trong Hình 4.4, bao gồm các lớp định nghĩa từ các đối tượng có trong hệ thống nhằm tạo thuận lợi cho việc quản lý thao tác trên mỗi đối tượng.

4.2 Thiết kế chi tiết

4.2.1 Thiết kế giao diện

Hiển thị

Số lượng màu được hỗ trợ: 16,777,216 màu

Độ phân giải: phù hợp với đa số các loại màn hình (laptop, máy tính bảng, điện thoại,...)

Chuẩn hóa thiết kế

Vị trí của của button: Ở dưới cùng (theo chiều dọc) và ở bên phải hoặc chia đều hai bên (theo chiều ngang) của khung.

Vị trí của màn hình pop-up: Ở giữa trung tâm khung màn hình

Vị trí của thông báo thao tác: Ở trên cùng góc phải màn hình

Vị trí của danh sách tính năng: Góc trái màn hình

Vị trí của tiêu đề màn hình: Tiêu đề đặt ở góc trên bên trái của màn hình, ngay sát danh sách tính năng

Điều khiển

Kích thước, kiểu, màu chữ: phụ thuộc từng màn hình

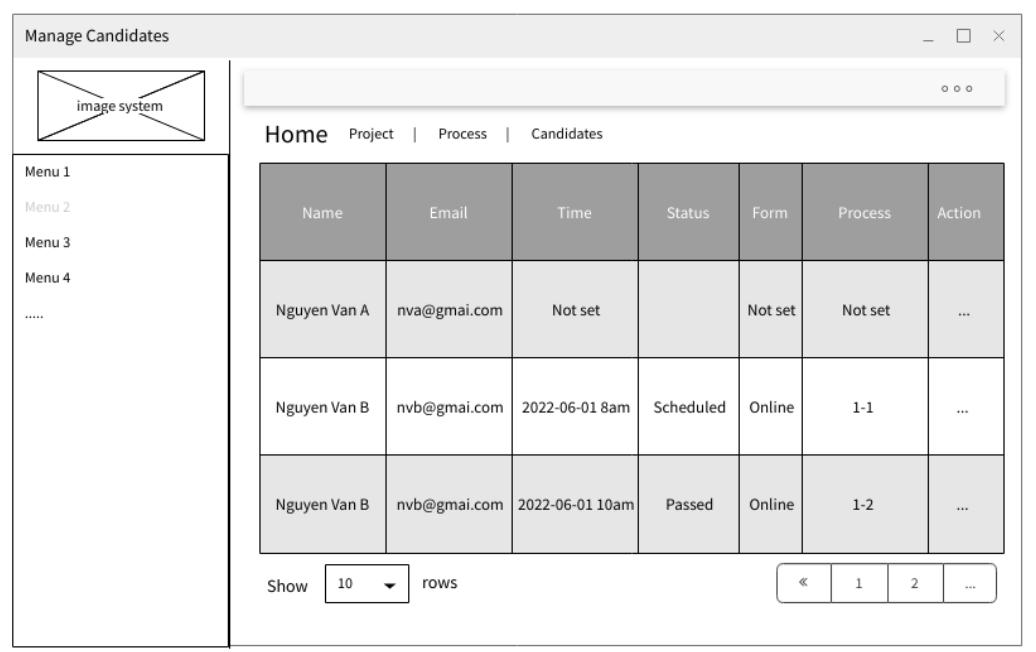
Xử lý kiểm tra định dạng đầu vào: Kiểm tra có đúng định dạng hay không

Dịch chuyển màn hình: Không có các khung chồng lên nhau. Các màn hình được tách biệt. Tuy nhiên, sẽ có các màn hình pop-up hoặc thông báo được hiển thị tuần tự theo luồng hoạt động trên cùng một màn hình và có nút để thoát màn hình đang hiển thị.

Thông báo

Một thông báo sẽ được hiện lên để thông báo cho người trạng thái hành động hoặc vấn đề đang gặp phải là gì. Ngoài ra, một số lỗi liên quan đến xác thực sẽ tự chuyển đến màn hình lỗi tương ứng.

Một số thiết kế giao diện của chức năng quan trọng



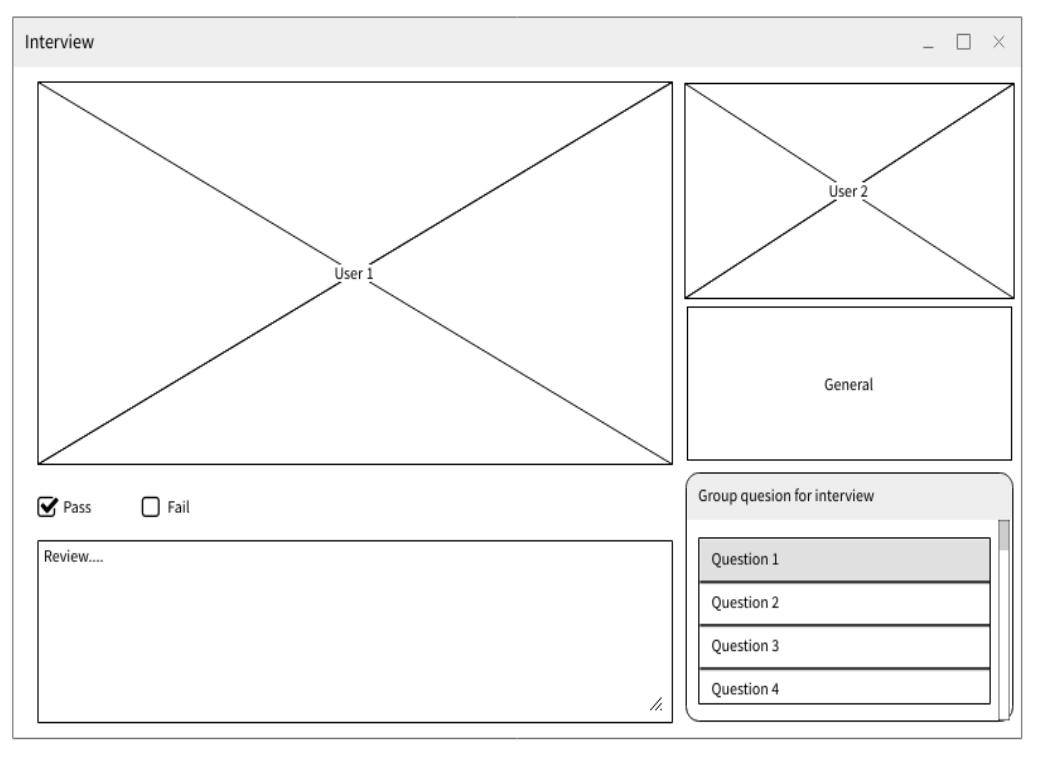
The screenshot shows a window titled "Manage Candidates". On the left is a sidebar with a logo for "image system" and a vertical menu list: "Menu 1", "Menu 2", "Menu 3", "Menu 4", and ".....". The main area has a header with tabs: "Home", "Project", "Process", and "Candidates". Below the header is a table with columns: Name, Email, Time, Status, Form, Process, and Action. There are three rows of data:

Name	Email	Time	Status	Form	Process	Action
Nguyen Van A	nva@gmai.com	Not set		Not set	Not set	...
Nguyen Van B	nvb@gmai.com	2022-06-01 8am	Scheduled	Online	1-1	...
Nguyen Van B	nvb@gmai.com	2022-06-01 10am	Passed	Online	1-2	...

At the bottom left is a "Show" button followed by a dropdown menu set to "10 rows". At the bottom right are navigation buttons: a double arrow, "1", "2", and "...".

Hình 4.5: Thiết kế giao diện quản lý Ứng viên

Quản lý Ứng viên theo quy trình với bài đăng tuyển dụng (Hình 4.5) sẽ được hiển thị dưới dạng bảng với các thông tin cơ bản như tên Ứng viên, hình thức, thời gian,... Ngoài ra có thể xem chi tiết thông tin hơn với cột "Action" (lịch phỏng vấn, bài kiểm tra trước phỏng vấn, xem bài đăng tương ứng, xóa,...)



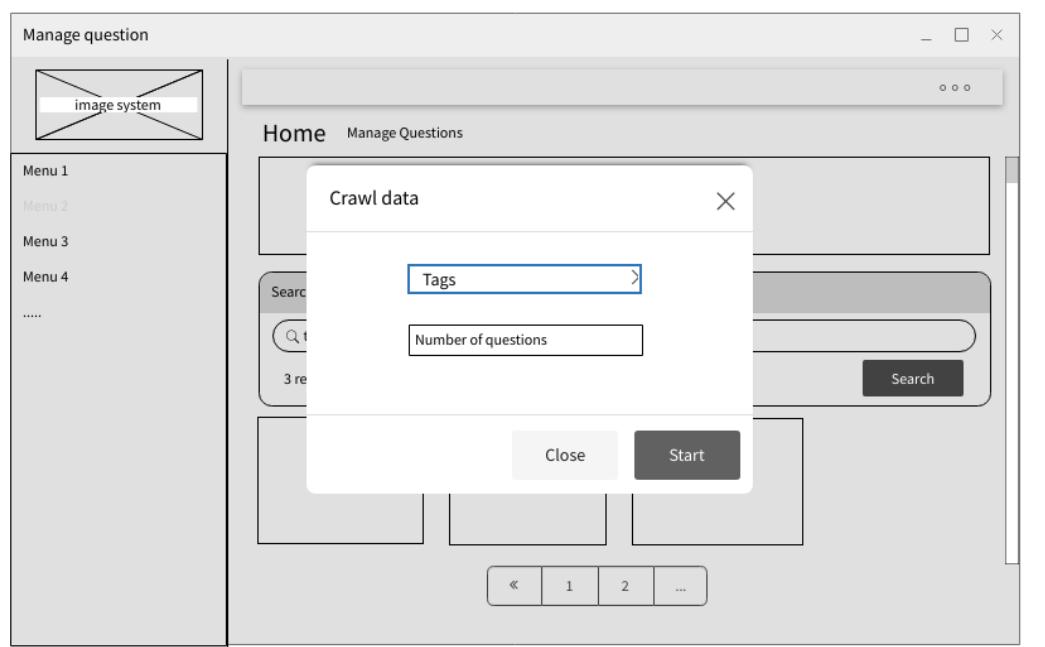
Hình 4.6: Thiết kế giao diện video call phỏng vấn

Giao diện phòng họp phỏng vấn (Hình 4.6) với các thông tin cơ bản về buổi phỏng vấn cũng như hình ảnh của người tham gia.

Danh sách các bài chia sẻ thông tin tuyển dụng sẽ được thiết kế như hình 4.7 với thanh tìm kiếm và kết quả tìm kiếm.

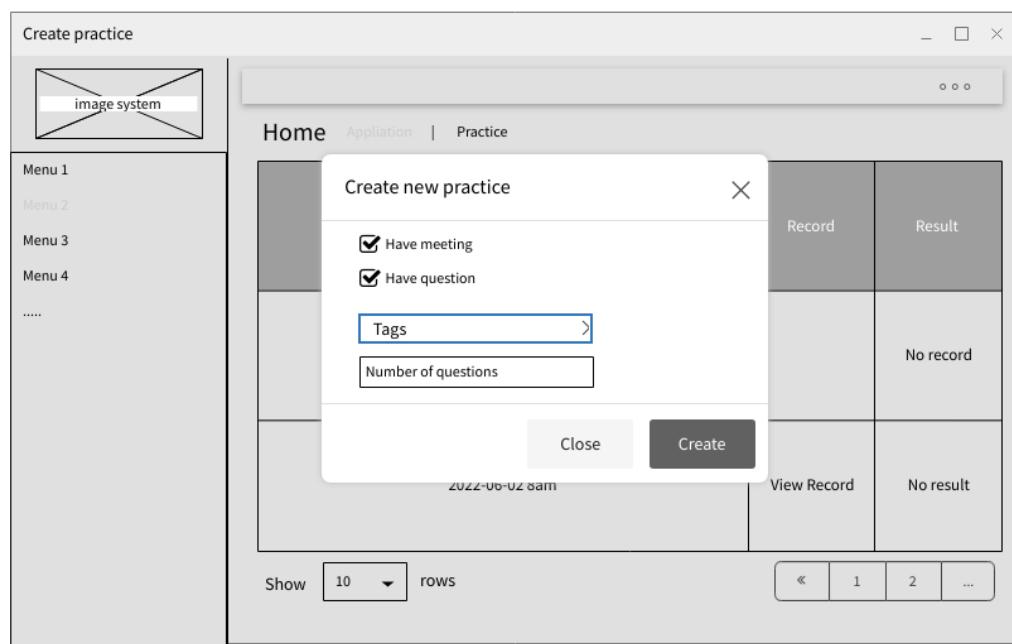


Hình 4.7: Thiết kế giao diện xem bài viết chia sẻ

**Hình 4.8:** Thiết kế giao diện quản lý câu hỏi

Giao diện quản lý câu hỏi (Hình 4.6) với các thông tin chung về số lượng câu hỏi, trạng thái khai thác dữ liệu, thanh tìm kiếm và danh sách câu hỏi hiện có. Ngoài ra có popup hiển thị các thông tin cần khi tạo yêu cầu khai thác.

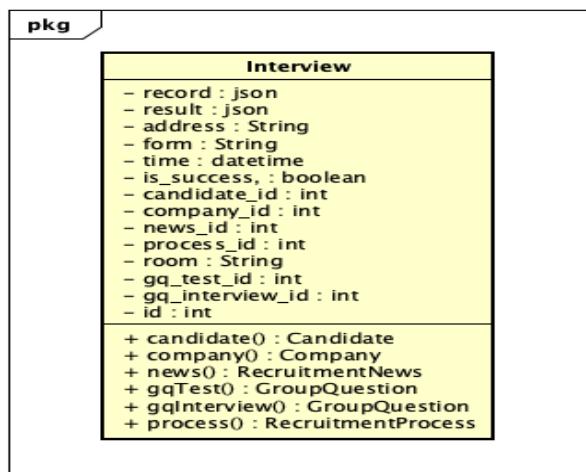
Tạo một bài luyện tập phỏng vấn được thể hiện như hình 4.7 với yêu cầu tạo câu hỏi và phòng họp tương ứng.

**Hình 4.9:** Thiết kế giao diện luyện tập phỏng vấn

4.2.2 Thiết kế lớp

a, Một số lớp quan trọng

Lớp Interview



Hình 4.10: Thiết kế lớp Interview

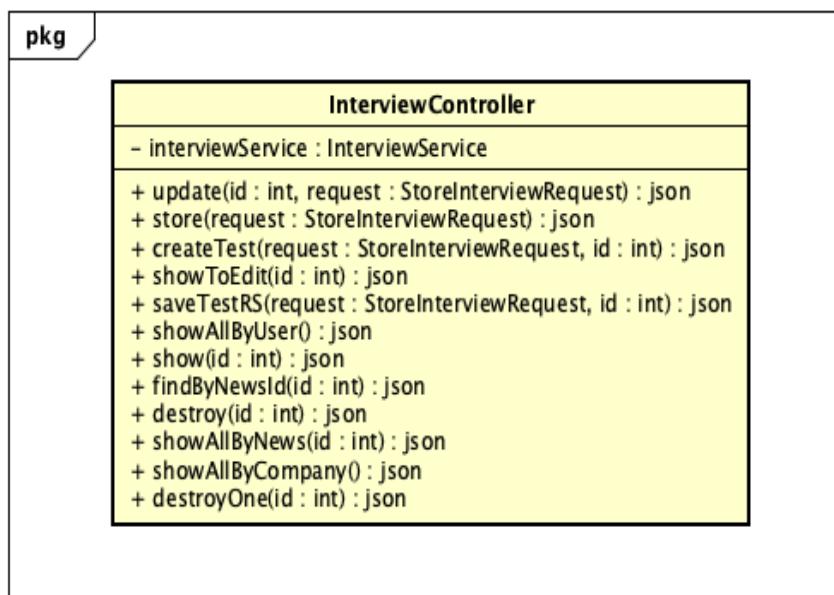
Thuộc tính

STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	Mô tả
1	record	json	NULL	Đường dẫn đến record
2	result	json	NULL	Kết quả phỏng vấn
3	address	String	NULL	Địa điểm diễn ra
4	form	String	NULL	Hình thức phỏng vấn
5	time	Datetime	NULL	Thời gian diễn ra
6	is_success	Boolean	NULL	Đỗ hay trượt
7	candidate_id	int	NULL	ID của Üng viên
8	company_id	int	NULL	ID của Doanh nghiệp
9	news_id	int	NULL	ID của bài đăng
10	process_id	int	NULL	ID của quy trình
11	room	String	NULL	Mã của phòng họp
12	gq_test_id	int	NULL	ID bài kiểm tra
13	gq_interview_id	int	NULL	ID bộ câu hỏi phỏng vấn
14	id	int	NULL	ID của lịch phỏng vấn

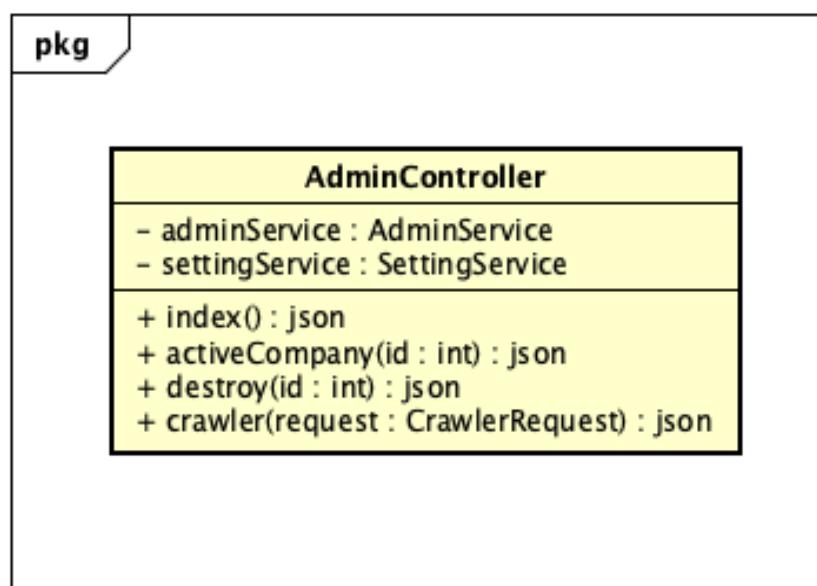
Bảng 4.1: Bảng thuộc tính của lớp Interview

Phương thức

STT	Tên	Kiểu dữ liệu trả về	Mô tả
1	candidate	Candidate	Ứng viên tham gia phỏng vấn
2	company	Company	Doanh nghiệp tham gia phỏng vấn
3	news	RecruitmentNews	Bài đăng tương ứng
4	process	RecruitmentProcess	Quy trình hiện tại
5	gqTest	GroupQuestion	Bài kiểm tra tương ứng
6	gqInterview	GroupQuestion	Bộ câu hỏi phỏng vấn tương ứng

Bảng 4.2: Bảng phương thức của lớp Interview*Lớp InterviewController***Hình 4.11:** Thiết kế lớp InterviewController*Thuộc tính Không có**Phương thức*

STT	Tên	Kiểu dữ liệu trả về	Mô tả
1	update	json	Cập nhật thông tin
2	store	json	Tạo mới phỏng vấn
3	createTest	json	Tạo bài kiểm tra trước phỏng vấn
4	showToEdit	json	Hiển thị thông tin để cập nhật
5	saveTestRS	json	Lưu kết quả bài kiểm tra
6	showAllByUser	json	Hiện thị các bài luyện tập và phỏng vấn của Ứng viên
7	show	json	Hiển thị thông tin cho Ứng viên
8	findByIdNewsId	json	Tìm lịch phỏng vấn với bài đăng của Ứng viên
9	destroy	json	Xóa Ứng viên tuyển dụng
10	showAllByNews	json	Hiển thị các lịch phỏng vấn trong quy trình hiện tại hoặc đã qua quy trình trước đó
11	showAllByCompany	json	Hiển thị các lịch phỏng vấn của Doanh nghiệp
12	destroyOne	json	Xóa Ứng viên khỏi quy trình hiện tại

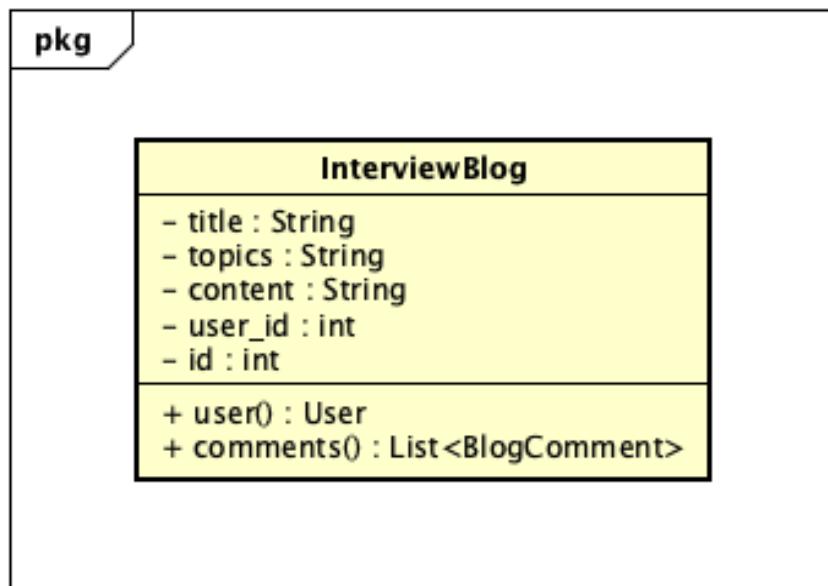
Bảng 4.3: Bảng phương thức của lớp InterviewController**Lớp InterviewBlog****Hình 4.12:** Thiết kế lớp InterviewBlog

Thuộc tính

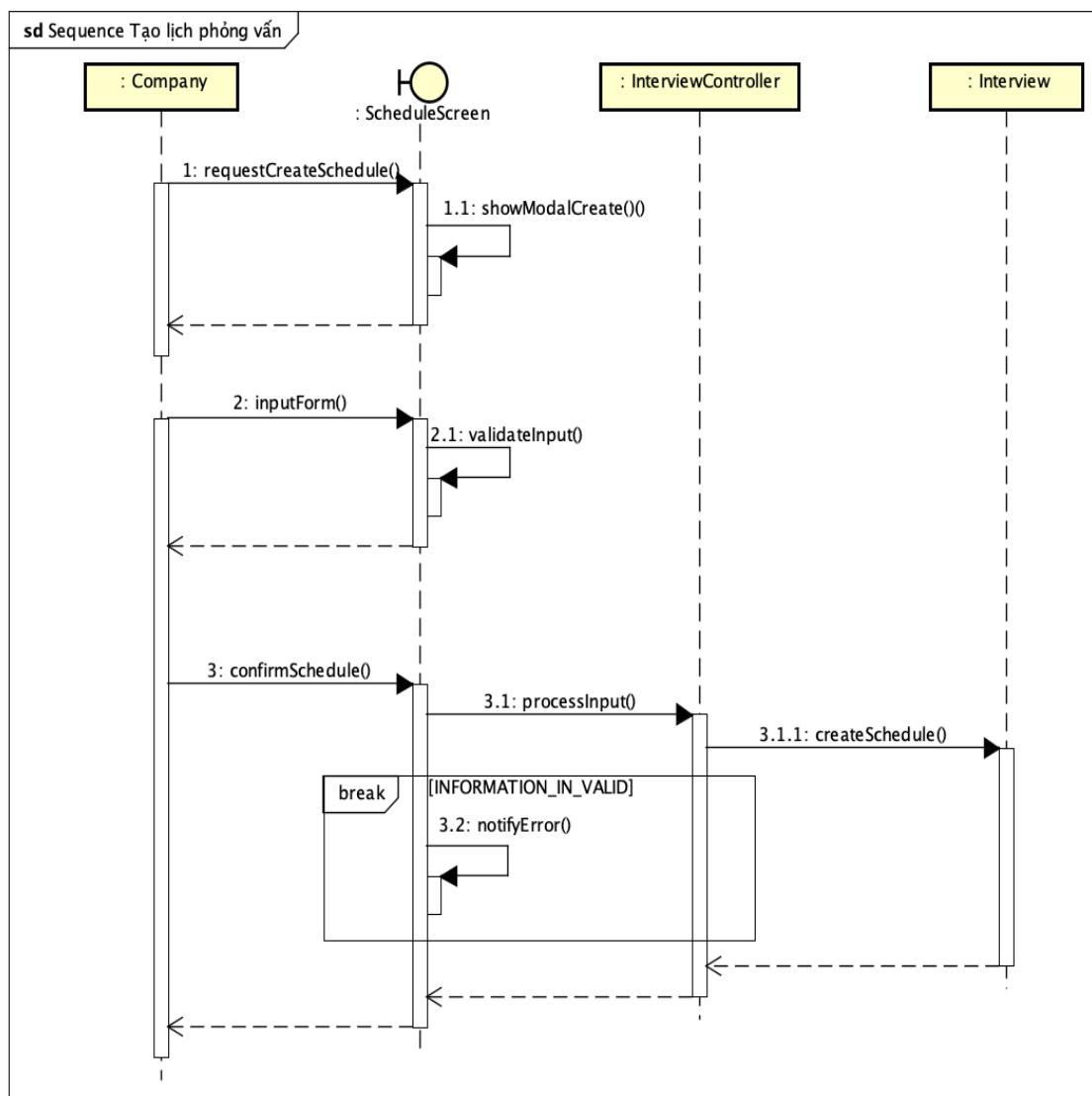
STT	Tên	Kiểu dữ liệu	Giá trị mặc định	Mô tả
1	title	String	NULL	Tiêu đề bài chia sẻ
2	topics	Array	NULL	Chủ đề bài chia sẻ
3	content	String	NULL	Nội dung bài chia sẻ
4	user_id	int	NULL	ID của người tạo
5	id	int	NULL	ID bài chia sẻ

Bảng 4.4: Bảng thuộc tính của lớp InterviewBlog*Phương thức*

STT	Tên	Kiểu dữ liệu trả về	Mô tả
1	user	User	Người tạo bài chia sẻ
2	comments	List<BlogComment>	Danh sách bình luận của bài chia sẻ

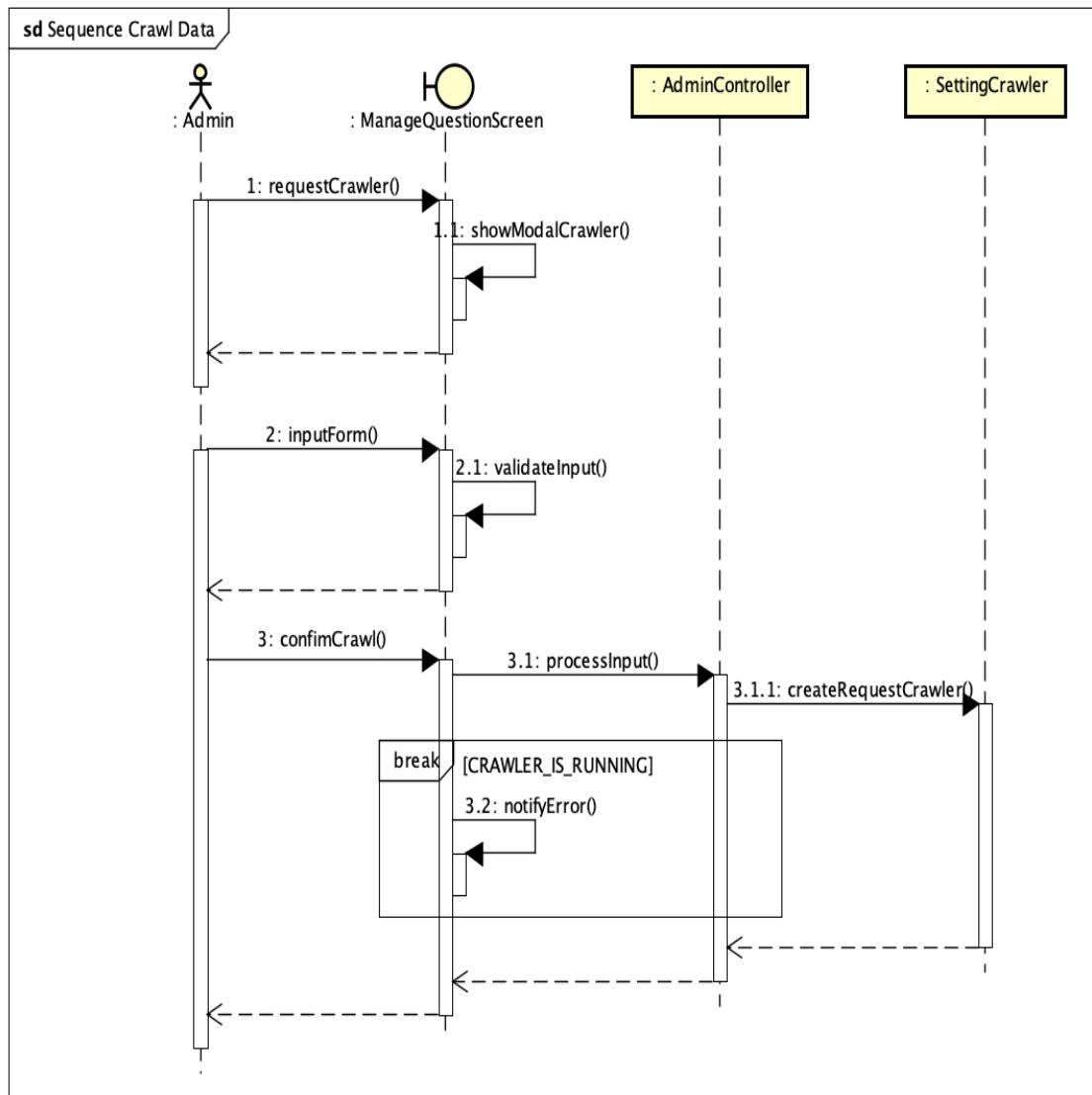
Bảng 4.5: Bảng phương thức của lớp InterviewBlog*Lớp AdminController***Hình 4.13:** Thiết kế lớp AdminController*Thuộc tính Không có**Phương thức*

STT	Tên	Kiểu dữ liệu trả về	Mô tả
1	index	json	Danh sách người dùng
2	activeCompany	json	Kích hoạt tài khoản Doanh nghiệp sau khi kiểm tra
3	destroy	json	Xóa người dùng
4	crawler	json	Tạo yêu cầu khai thác dữ liệu từ StackOverflow [1]

Bảng 4.6: Bảng phương thức của lớp AdminController**b, Một số biểu đồ trình tự quan trọng****Hình 4.14:** Biểu đồ quy trình tạo lịch phỏng vấn

Hình 4.14 thể hiện quy trình tạo lịch phỏng vấn của Doanh nghiệp từ nhập các thông tin cơ bản (thời gian, địa điểm, hình thức, bộ câu hỏi,...) đến chọn quy trình tương ứng trong dự án tuyển dụng nhằm tạo sự linh hoạt cũng như quản lý các giai đoạn phỏng vấn cho Ứng viên.

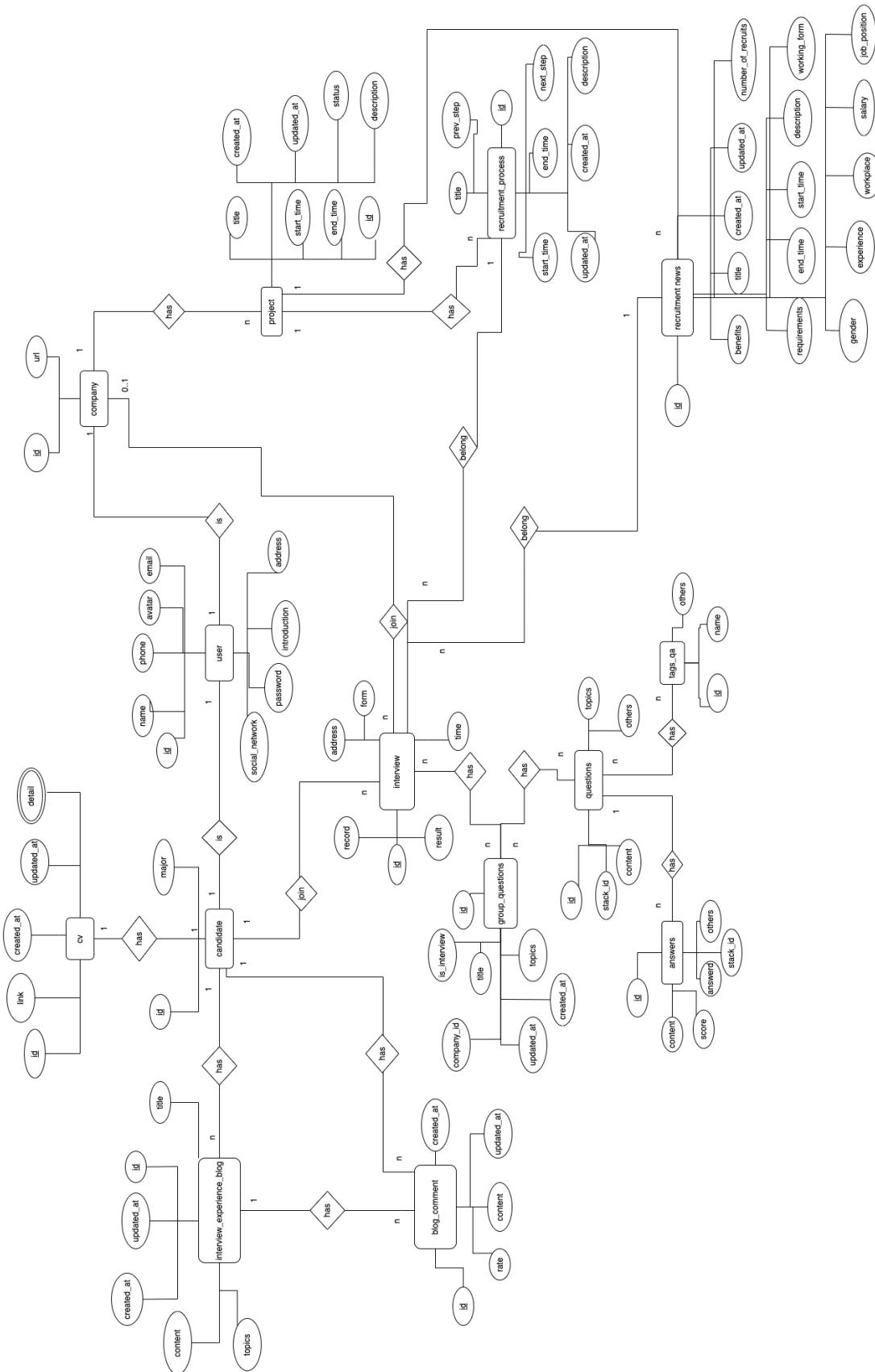
Quy trình khai thác dữ liệu từ Stack Overflow [1] được thể hiện qua hình 4.15 từ bước nhập các thông tin như thẻ, số lượng câu hỏi đến xử lý yêu cầu. Hiện tại hệ thống mới đáp ứng được 1 lần thực hiện 1 yêu cầu, dẫn đến khi thực hiện các lệnh chồng lên nhau sẽ có luồng phát sinh ngăn cản tình trạng này.



Hình 4.15: Biểu đồ quy trình Khai thác dữ liệu

4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu

a, Mô hình khái niệm



Hình 4.16: Biểu đồ thực thể liên kết

Hệ thống gồm có 4 tác nhân chính là Khách, Ứng viên, Doanh nghiệp và Quản trị viên. Mỗi tác nhân khi đã có tài khoản (user) đều sẽ có các thông tin cá nhân cơ bản. Mỗi bài viết chia sẻ (interview_experience_blog) hay bình luận (blog_comment) đều sẽ gắn liền với một người dùng nhất định. Ngoài ra còn có các thông tin liên quan đến câu hỏi (questions), câu trả lời (answers), thẻ (tags_qa) được khai thác từ Stack Overflow [1] hoặc được Doanh nghiệp khởi tạo nhằm tạo các bộ câu hỏi phỏng vấn (group_questions) từ nguồn dữ liệu trên. Với Ứng viên sẽ có thêm thông tin liên quan đến hồ sơ và các bài tự luyện tập (interview). Còn Doanh nghiệp (company) sẽ có các dự án (project), quy trình (recruitment_process), bài đăng tuyển dụng (recruitment_news) tương ứng. Đồng thời cũng sẽ có các buổi phỏng vấn (interview) gắn liền với quy trình tuyển dụng có sự tham gia của Doanh nghiệp và Ứng viên với các thông tin liên quan như lịch, quy trình hiện tại, bài kiểm tra trước phỏng vấn (nếu có), bộ câu hỏi phỏng vấn,... Từ các phân tích sơ bộ trên được thể hiện qua biểu đồ ERD như hình 4.16

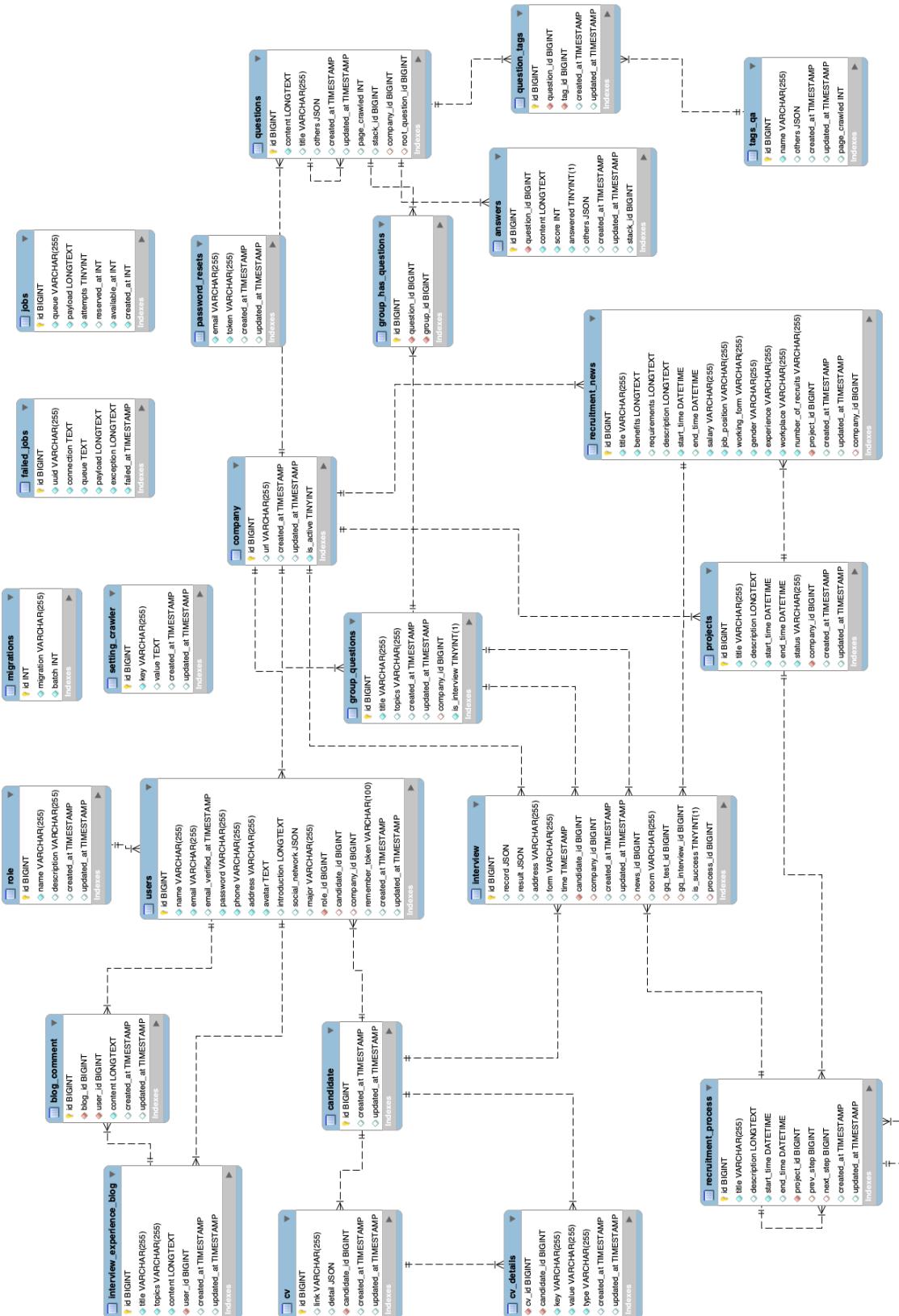
b, Hệ quản trị cơ sở dữ liệu

Theo như công nghệ sử dụng đã được đề cập tại Chương 3, hệ quản trị cơ sở dữ liệu được sử dụng là MysqlDB [8], được thể hiện qua biểu đồ 4.17

Dưới đây là mô tả về chức năng của một số nhóm bảng liên quan đến nhau

- user: chứa thông tin về người dùng
- role: chứa thông tin về các quyền trong hệ thống
- candidate: Ứng viên
- company: Doanh nghiệp
- interview_experience_blog, blog_comment: là bảng bài viết chia sẻ kinh nghiệm và bình luận liên quan
- cv, cv_details: thông tin hồ sơ của Ứng viên
- project, recruitment_process, recruitment_news: chứa thông tin dự án, quy trình và bài đăng tuyển dụng tương ứng
- questions, answers, tags_qa, group_questions: chứa thông tin về câu hỏi, câu trả lời, thẻ và bộ câu hỏi liên quan
- interview: chứa thông tin về các bài phỏng vấn cũng như bài luyện tập của Ứng viên
- failed_jobs, jobs, setting_crawler: chứa thông tin về tiến trình chạy khai thác dữ liệu từ Stack Overflow [1]

- migrations: quản lý tạo bảng trong CSDL
- password_resets: các yêu cầu quên mật khẩu



Hình 4.17: Biểu đồ cơ sở dữ liệu

Một số bảng trong cơ sở dữ liệu

STT	Thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	NULL
1	id	Mã phỏng vấn	bigint	Khóa chính	Không
2	record	Đường dẫn ghi hình phỏng vấn	json		Có
3	result	Kết quả	json		Có
4	form	Hình thức	varchar		Có
5	time	Thời gian	timestamp		Có
6	address	Địa chỉ	varchar		Có
7	room	Mã phòng họp	varchar		Có
8	is_success	Trạng thái kết quả	boolean		Có
9	news_id	Mã bài đăng	bigint	Khóa ngoài	Có
10	gq_test_id	Mã bài kiểm tra	bigint	Khóa ngoài	Có
11	process_id	Mã quy trình	bigint	Khóa ngoài	Không
12	candidate_id	Mã Ủy viên	bigint	Khóa ngoài	Không
13	company_id	Mã Doanh nghiệp	bigint	Khóa ngoài	Có
14	gq_interview_id	Mã bộ câu hỏi phỏng vấn	bigint	Khóa ngoài	Có
15	created_at	Thời gian tạo	timestamp		Không
16	updated_at	Thời gian cập nhật	timestamp		Có

Bảng 4.7: Bảng interview

Mô tả cho bảng lưu trữ dữ liệu phỏng vấn được thể hiện qua bảng 4.7. Mỗi bản ghi sẽ là dữ liệu phỏng vấn của Ủy viên và Doanh nghiệp hoặc của bài luyện tập do Ủy viên tạo ra để kiểm tra kiến thức cũng như kinh nghiệm của bản thân. Mỗi một dữ liệu phỏng vấn sẽ gắn liền với quy trình (process_id) và bài tuyển dụng đã đăng ký (news_id) cùng với các thông tin cơ bản như địa điểm, hình thức, thời gian, kết quả,... Ngoài ra phỏng vấn còn có thể còn có thể có bài kiểm tra do Doanh nghiệp tạo để kiểm tra trước kiến thức của Ủy viên dựa trên bộ câu hỏi có sẵn cũng như chỉnh sửa phù hợp với bài kiểm tra và bộ câu hỏi dùng trong phỏng vấn trực tiếp phù hợp với từng quy trình.

Bảng 4.8 thể hiện các thuộc tính được lưu trữ về dữ liệu câu hỏi. Mỗi câu hỏi

sẽ bao gồm các thông tin cơ bản như tiêu đề, nội dung,... và một số thông tin như trang được khai thác, và mã câu hỏi gốc nhằm phục vụ chức năng khai thác và tránh trùng lặp dữ liệu. Các câu hỏi sẽ được khai thác từ Stack Overflow [1] và được tạo bởi Doanh nghiệp nhằm đáp ứng nhu cầu của họ.

STT	Thuộc tính	Ý nghĩa	Kiểu dữ liệu	Ràng buộc	NULL
1	id	Mã câu hỏi	bigint	Khóa chính	Không
2	title	Tiêu đề	varchar		Không
3	others	Các nội dung khác	json		Không
4	content	Nội dung	longtext		Không
5	company_id	Mã người tạo	bigint	Khóa ngoài	Không
6	created_at	Thời gian tạo	timestamp		Không
7	updated_at	Thời gian cập nhật	timestamp		Có
8	page_crawled	Trang đã khai thác	int		Không
9	stack_id	Mã câu hỏi trên Stack Overflow [1]	bigint		Không
10	root_question_id	Mã câu hỏi gốc	bigint	Khóa ngoài	Không

Bảng 4.8: Bảng questions

4.3 Xây dựng ứng dụng

4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng

Mục đích	Công cụ	Địa chỉ URL
IDE lập trình	PhpStorm 2022.1 Visual Studio Code	https://www.jetbrains.com/phpstorm/ https://code.visualstudio.com/ 2022.6 - 1.69
Ngôn ngữ lập trình	PHP 8.1.6	https://www.php.net/
Framework	Laravel 8.x	https://laravel.com/docs/8.x
Cơ sở dữ liệu	MySQL Workbench DataGrip 2022.1.5	https://www.mysql.com https://www.jetbrains.com/datagrip/
Giao diện và một số thư viện hỗ trợ	Vue 2	https://vuejs.org/ ...
Thiết kế và phân tích	draw.io	https://app.diagrams.net/
	Astah UML 8.5.0	https://astah.net/products/astah-uml/

Bảng 4.9: Danh sách thư viện và công cụ sử dụng

4.3.2 Kết quả đạt được

Qua các bước khảo sát đề tài, phân tích, thiết kế hệ thống và chọn các công nghệ sử dụng, đồ án đã được thực hiện và có kết quả sơ bộ bao gồm các thành phần chính là giao diện người dùng, các API được cung cấp từ phía backend để xử lý logic và cơ sở dữ liệu. Đã thực hiện được các thiết kế đề ra trong quá trình xây dựng sản phẩm.

Thông số	Chi tiết
Số dòng code	~ 15000
Số lớp	~ 100
Số gói	~ 10
Dung lượng mã nguồn	~ 15MB

Bảng 4.10: Thông tin về ứng dụng

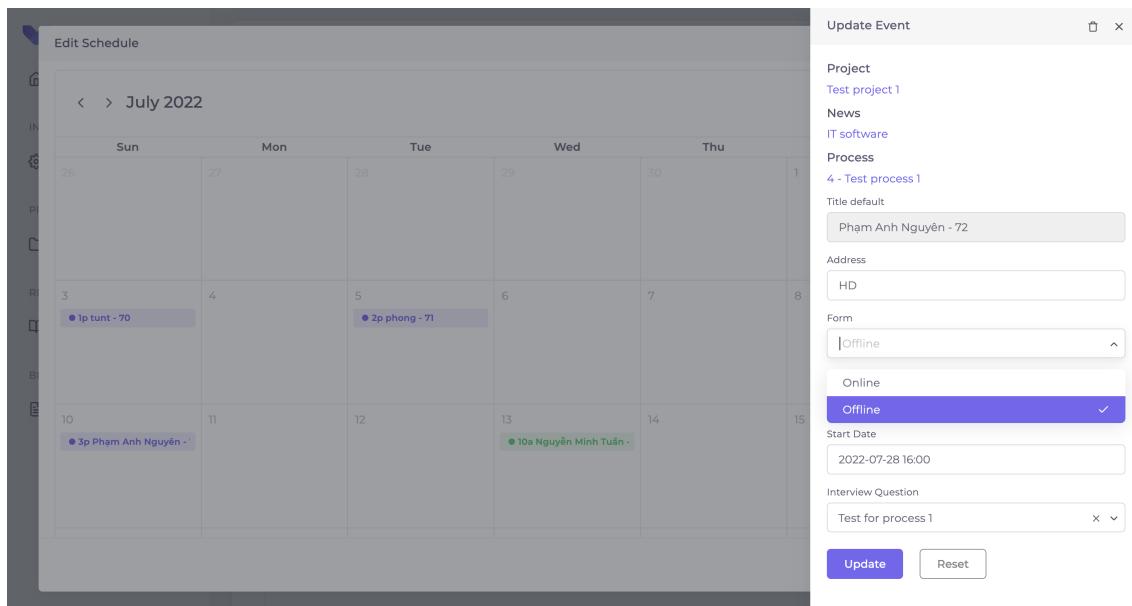
4.3.3 Minh họa các chức năng chính

Sau đây là một vài màn hình mang tính đặc trưng trong giao diện của ứng dụng.

Đầu tiên là màn hình quản lý Ứng viên theo các quy trình tuyển dụng gắn với các bài đăng tuyển dụng cho phép Doanh nghiệp nhìn được các thông tin cơ bản của buổi phỏng vấn cũng như có các action cụ thể hơn như Xem thông tin chi tiết Ứng viên, Tạo lịch, Tạo bài kiểm tra,... Được thể hiện trong Hình 4.18

The screenshot shows a web-based application interface for managing job candidates. On the left, there is a sidebar with navigation links: Home Company, INFO COMPANY, Company Settings, PROJECTS (Management), RECRUITMENT NEWS (News), and BLOGS INTERVIEW (Blogs). The main content area is titled 'Process Detail' and shows a table of candidate information. The table has columns for Name, Email, Time, Form, Status, Process, and Action. One row is highlighted for a candidate named 'phong22' with the email 'anhphonghktm@gmail.com'. The table includes search and filter options at the top. At the bottom, it says 'Showing 1 to 10 of 1 entries' and has navigation arrows. The top right corner shows the user's email 'admin@hust.edu.vn' and role 'ROLE_COMPANY'. The bottom of the page has copyright information 'COPYRIGHT © 2022 PhongDX, All rights Reserved' and a footer note 'Hand-crafted & Made with ❤️'.

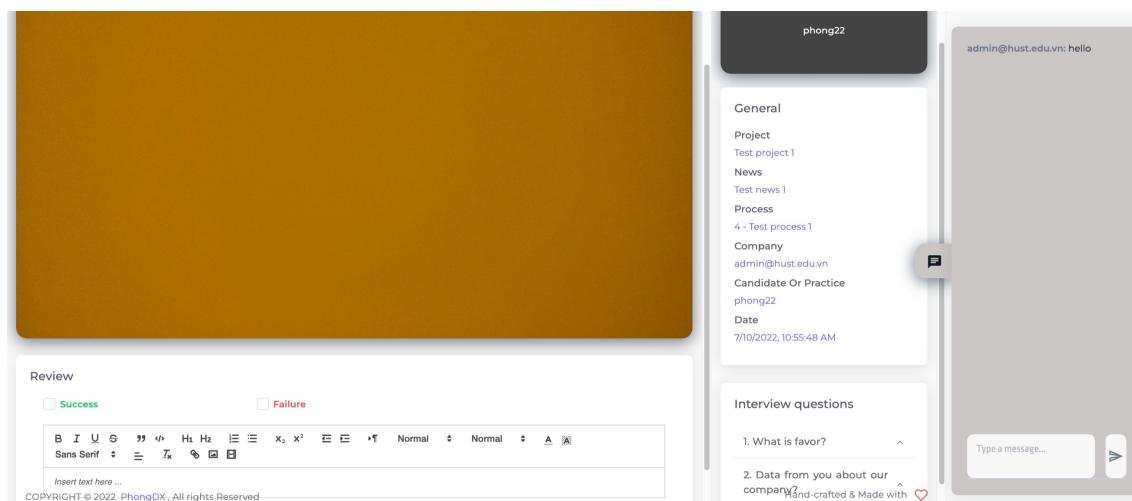
Hình 4.18: Giao diện quản lý Ứng viên theo quy trình



Hình 4.19: Giao diện tạo lịch phỏng vấn

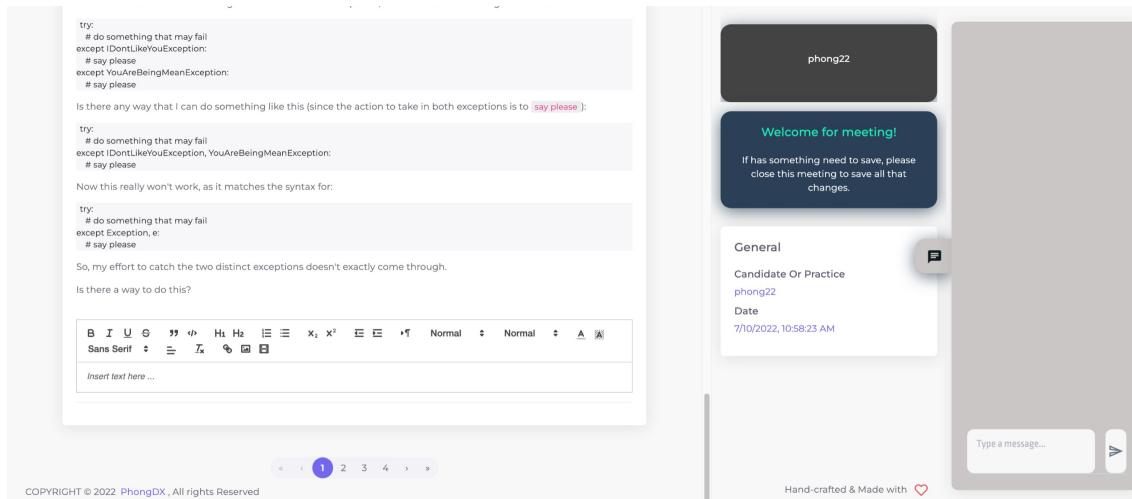
Tại giao diện tạo lịch cho Ứng viên (Hình 4.19), Doanh nghiệp có thể nhìn tổng quan được các lịch đã tạo theo tháng, ngày, tuần,... Khi tạo lịch có thể xem được các thông tin cơ bản về quy trình tương ứng, dự án cũng như bài đăng. Ngoài ra, họ còn có thể tạo các thông tin cơ bản cho lịch phỏng vấn như địa điểm, hình thức, bộ câu hỏi sẽ sử dụng,... Đồng thời cũng có thể cập nhật lại các lịch chưa diễn ra sao cho phù hợp.

Đồng thời khi diễn ra buổi phỏng vấn thì Ứng viên và Doanh nghiệp có thể tham gia vào cuộc họp đã tạo nếu chọn hình thức Online. Trong cuộc họp, Doanh nghiệp sẽ nhìn được bộ câu hỏi đã tạo tương ứng và có thể nhận xét cho Ứng viên. Ngoài ra, cả hai đều có thể nhìn thấy thông tin cơ bản của buổi phỏng vấn cũng như nhắn tin qua khung nhắn tin như Hình 4.20

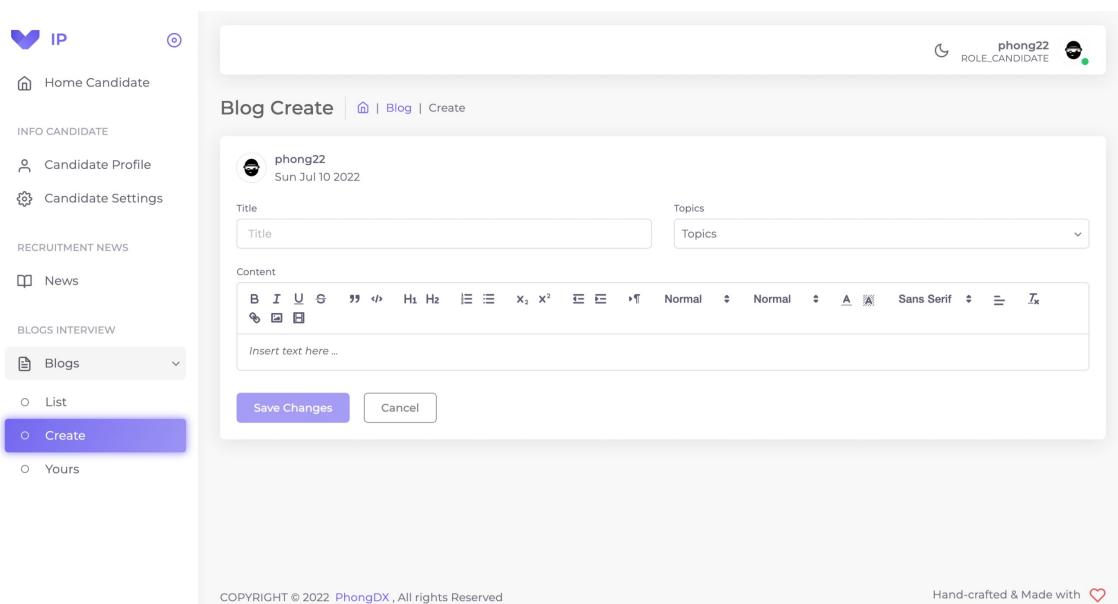


Hình 4.20: Giao diện phỏng vấn

Có một giao diện tương tự như 4.20 là giao diện luyện tập (Hình 4.21) sẽ hiển thị câu hỏi nếu Ứng viên đã tạo và phòng tương ứng cho Ứng viên tự luyện tập.



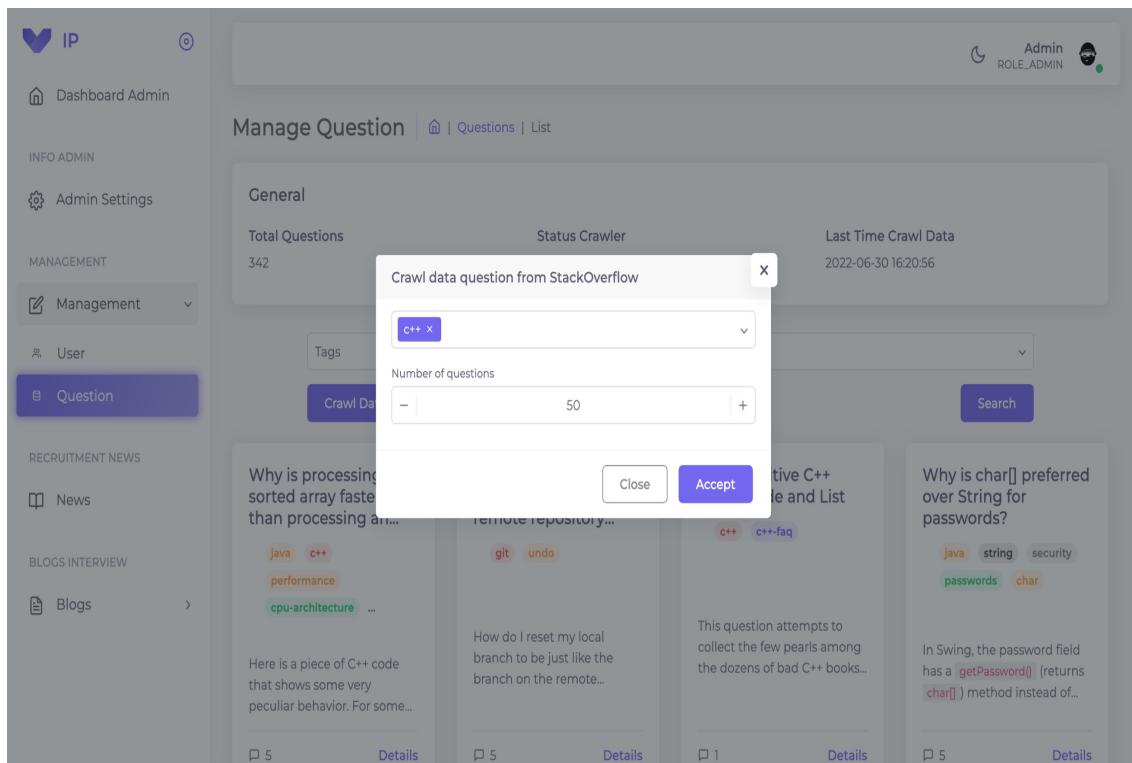
Hình 4.21: Giao diện phỏng vấn



Hình 4.22: Giao diện tạo mới bài viết chia sẻ

Hình 4.22 là giao diện khi tạo mới một bài viết chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn với các thông tin cơ bản, cũng là định dạng chung cho các giao diện tạo mới hay chỉnh sửa.

Cuối cùng là giao diện tạo yêu cầu khai thác dữ liệu (Hình 4.23) từ Stack Overflow [1] của Quản trị viên. Khi tạo yêu cầu thành công, tiến trình sẽ chạy theo hàng đợi đã tạo, không ảnh hưởng đến các luồng xử lý khác của người dùng.



Hình 4.23: Giao diện tạo yêu cầu khai thác dữ liệu

4.4 Kiểm thử

STT	Dữ liệu kiểm thử	Quy trình kiểm thử	Kết quả mong muốn	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Không nhập tiêu đề	1. Nhập thông tin các trường khác và không nhập tiêu đề 2. Nhấn Accept	Hiển thị lỗi Cần nhập tiêu đề	Hiển thị lỗi Cần nhập tiêu đề	Đạt
2	Không nhập nội dung	1. Nhập thông tin các trường khác và không nhập nội dung 2. Nhấn Accept	Hiển thị lỗi Cần nhập nội dung	Hiển thị lỗi Cần nhập nội dung	Đạt
3	Không nhập chủ đề	1. Nhập thông tin các trường khác và không nhập chủ đề 2. Nhấn Accept	Hiển thị lỗi Cần nhập chủ đề	Hiển thị lỗi Cần nhập chủ đề	Đạt

Bảng 4.11: Bảng kiểm thử cho Tạo mới bài chia sẻ

STT	Dữ liệu kiểm thử	Quy trình kiểm thử	Kết quả mong muốn	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Không nhập thời gian	1. Nhập thông tin các trường khác và không nhập thời gian 2. Nhấn Update	Hiển thị lỗi Cần nhập thời gian để tạo lịch	Hiển thị lỗi Cần nhập thời gian để tạo lịch	Đạt
2	Nhập thời gian nhỏ hơn hiện tại	1. Nhập đầy đủ thông tin và thời gian nhỏ hơn hiện tại 2. Nhấn Update	Hiển thị lỗi Cần nhập thời gian lớn hơn hiện tại	Hiển thị lỗi Cần nhập thời gian lớn hơn hiện tại	Đạt
3	Chọn hình thức Online	1. Nhập đầy đủ thông tin và hình thức chọn Online 2. Nhấn Update	Thông báo thành công	Thông báo thành công nhưng không tạo được phòng do hàng đợi quá 50	Không đạt
4	Tạo với Úng viên chưa hoàn thành quy trình trước đó	1. Nhập đầy đủ thông tin 2. Nhấn Update	Hiển thị lỗi do chưa hoàn thành quy trình trước đó	Hiển thị lỗi do chưa hoàn thành quy trình trước đó	Đạt
5	Cập nhật thời gian cho phòng vấn đã hoàn thành	1. Nhập thông tin đầy đủ 2. Nhấn Update	Không hiển thị nút Update	Không hiển thị nút Update	Đạt
6	Không chọn bộ câu hỏi phỏng vấn	1. Nhập thông tin các trường khác và không chọn bộ câu hỏi phỏng vấn 2. Nhấn Update	Hiển thị thành công	Hiển thị thành công	Đạt
7	Không chọn quy trình đầu vào	1. Nhập thông tin các thông tin nhưng không có quy trình đầu vào 2. Nhấn Update	Hiển thị lỗi do không có quy trình tương ứng	Hiển thị lỗi do không có quy trình tương ứng	Đạt

Bảng 4.12: Bảng kiểm thử cho Tạo lịch phỏng vấn

STT	Dữ liệu kiểm thử	Quy trình kiểm thử	Kết quả mong muốn	Kết quả thực tế	Trạng thái
1	Không nhập số lượng	1. Nhập thông tin các trường khác và không nhập số lượng 2. Nhấn Accept	Hiển thị lỗi Cân nhập số lượng	Hiển thị lỗi Cân nhập số lượng	Đạt
2	Không nhập thẻ câu hỏi	1. Nhập thông tin các trường khác và không nhập thẻ câu hỏi 2. Nhấn Accept	Hiển thị thành công Cập nhật trạng thái	Hiển thị thành công Cập nhật trạng thái	Đạt
3	Nhập đầy đủ thông tin	1. Nhập đầy đủ thông tin 2. Nhấn Accept	Thông báo thành công Cập nhật trạng thái	Hiển thị lỗi do đang chạy trước đó	Không đạt

Bảng 4.13: Bảng kiểm thử cho Khai thác dữ liệu

Trong quá trình xây dựng hệ thống, em đã thực hiện các trường hợp kiểm thử cho một vài chức năng chính như trên. Đồng thời kiểm thử cho các use case khác cũng có nét tương đồng với kiểm thử của các use case đã nêu trên. Các trường hợp kiểm thử đã nêu trên cũng mang tính tổng quát cho mỗi use case.

Các trường hợp kiểm thử không đạt:

- Tạo lịch phỏng vấn: hiện tại hệ thống có thể cung cấp tối đa 50 phòng họp trong hàng đợi, do vậy nếu tạo quá số lượng tối đa sẽ không thể tạo được nữa. Cần chờ cho các phỏng vấn trước đó hoàn thành để trống hàng đợi.
- Khai thác dữ liệu: Khi hiện tại đã có tiến trình chạy thì sẽ không xử lý các tiến trình yêu cầu khai thác khác để tránh bất đồng bộ luồng, dẫn đến dữ liệu bị trùng lặp và giảm hiệu năng hệ thống.

4.5 Triển khai

Khi truy cập vào website, người dùng sẽ được sử dụng các chức năng tương ứng với quyền của mình (như Ứng viên, Doanh nghiệp hay Quản trị viên) thông qua việc gửi các yêu cầu đến Server và sẽ nhận được các phản hồi phù hợp.

Hiện tại chương trình mới triển khai trên local (máy tính cá nhân) chưa được triển khai trong thực tế.

CHƯƠNG 5. CÁC GIẢI PHÁP VÀ ĐÓNG GÓP NỔI BẬT

Từ quá trình thực hiện đồ án cũng như xây dựng phần mềm, em đã gặp phải một vài bài toán cần giải quyết để hoàn thiện đồ án. Do đó, Chương 5 sẽ trình bày chi tiết về những điều tâm đắc nhất, cùng những đóng góp nổi bật nhất trong suốt quá trình làm đồ án tốt nghiệp bao gồm các vấn đề và cách giải quyết các vấn đề đó.

5.1 Quản lý Ứng viên gắn liền với quy trình và bài đăng tuyển dụng

5.1.1 Vấn đề

Khi Ứng viên tạo yêu cầu tham gia ứng tuyển với một bài đăng thì Doanh nghiệp sau khi xét duyệt thông qua thông tin cơ bản của Ứng viên, và quản lý Ứng viên theo các quy trình trong dự án tuyển dụng mà Doanh nghiệp đã tạo. Vì vậy vấn đề được đặt ra ở đây đó chính là cần đưa ra cách quản lý Ứng viên phù hợp nhất cho Doanh nghiệp.

5.1.2 Giải pháp

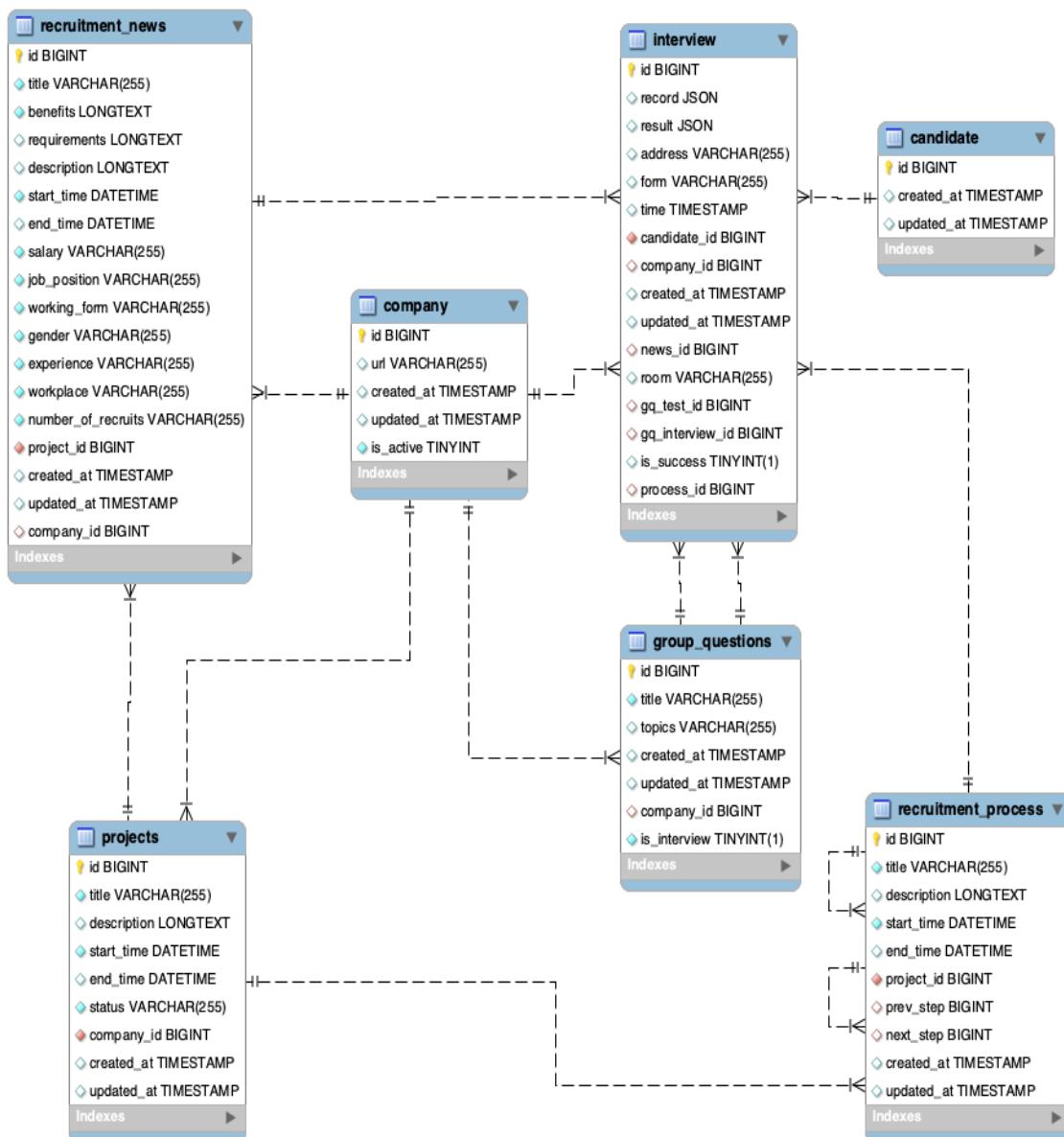
Từ vấn đề đã nêu ra, em đưa ra giải pháp bước đầu tiên đó chính là xây dựng bảng cơ sở dữ liệu phỏng vấn được mô tả như Bảng 4.7 nhằm gắn liền với mỗi quy trình hay bài đăng tuyển dụng. Trong trường hợp các cột trên đều có giá trị null tức là đó là một bài luyện tập do Ứng viên tạo ra.

Mỗi Ứng viên chỉ được tạo yêu cầu ứng tuyển với một bài đăng tuyển dụng thuộc cùng một dự án tuyển dụng của Doanh nghiệp. Khi quản lý Ứng viên theo quy trình hay khi hiển thị Ứng viên cần quản lý thuộc một trong các điều kiện sau:

- Hiện đang hoặc đã tham gia quy trình này
- Vừa tạo yêu cầu tham gia ứng tuyển qua bài đăng
- Hiện tại chưa tham gia quy trình này và quy trình gần nhất đang tham gia đã hoàn thành và đỗ dưới sự đánh giá của Doanh nghiệp.

Hai điều kiện dưới tạo sự linh hoạt cho Doanh nghiệp quản lý Ứng viên, mỗi Ứng viên không cần phải tham gia tất cả các quy trình mà chỉ cần tham gia những quy trình mà nhà tuyển dụng thấy phù hợp trong dự án của họ.

Thông qua những phân tích trên, em sẽ xây dựng các bảng dữ liệu đáp ứng cho quá trình quản lý Ứng viên như Hình 5.1



Hình 5.1: Các bảng cơ sở dữ liệu cho quản lý Ứng viên gắn với quy trình

Với mỗi Ứng viên khi ứng tuyển vào một vị trí thông qua các bài đăng tuyển dụng của dự án, Doanh nghiệp có thể tạo lịch phỏng vấn, tạo bài kiểm tra trước phỏng vấn dựa trên dữ liệu câu hỏi có sẵn,... linh hoạt theo từng quy trình tương ứng.

5.1.3 Kết quả đạt được

Minh họa kết quả đạt được thể hiện ở Hình 5.2 và Hình 5.3 sau đây:

Name	Email	Time	Form	Status	Process	Action
Nguyễn Minh Tuấn	tuannm@hust.edu.vn	Not set	Not set	Created	Not set	⋮
phong	thienbinh2102000@gmail.com	2022-07-01 09:00:00	Online	Passed	4 - Test process 1	⋮
phong22	anhphonghktm@gmail.com	2022-07-07 12:00:00	Online	Failed	4 - Test process 1	⋮

Hình 5.2: Giao diện quản lýỨng viên với quy trình 1

Name	Email	Time	Form	Status	Process	Action
Nguyễn Minh Tuấn	tuannm@hust.edu.vn	Not set	Not set	Created	Not set	⋮
phong	thienbinh2102000@gmail.com	2022-07-01 09:00:00	Online	Passed	4 - Test process 1	⋮

Hình 5.3: Giao diện quản lýỨng viên với quy trình 2

Thông qua hai hình trên, ta thấyỨng viên "Nguyễn Minh Tuấn" đều được hiện ở cả hai quy trình với trạng thái "Created",Ứng viên "phong" cũng được hiển thị ở cả hai quy trình vì tại quy trình 1Ứng viên đã được thông qua do đó sẽ tiếp tục hiển thị ở quy trình hai để nhà tuyển dụng cũng có thể tạo lịch phỏng vấn tương ứng. CònỨng viên "phong22" do đã trượt tại quy trình một nên sẽ không được hiển thị ở các quy trình tiếp nữa.

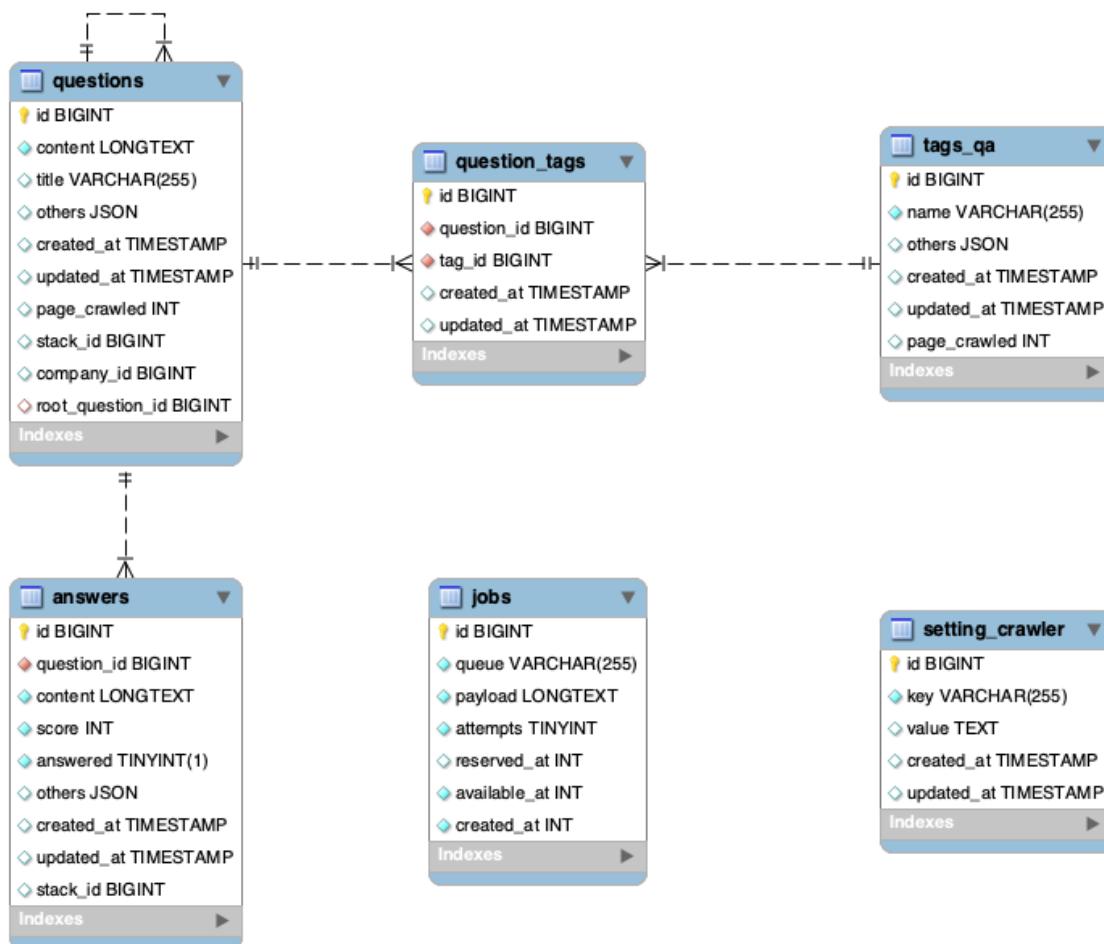
5.2 Khai thác dữ liệu câu hỏi từ Stack Overflow

5.2.1 Vấn đề

Khi khai thác dữ liệu từ Stack Overflow [1] cần tương đối nhiều tài nguyên để chạy vì ta cần lấy dữ liệu từ các trang web. Vì vậy, giải pháp nhằm tạo sự bất đồng bộ cho tiến trình để tránh ảnh hưởng đến hiệu năng của ứng dụng khi xử lý các tiến trình khác

5.2.2 Giải pháp

Từ vấn đề đã nêu ra, em đưa ra giải pháp bước đầu tiên đó chính là xây dựng bảng cơ sở dữ liệu như Hình 5.4



Hình 5.4: Cơ sở dữ liệu cho tiến trình khai thác dữ liệu

Bằng việc phân tích các thẻ, tên lớp, id của các thành phần câu hỏi, câu trả lời trong nội dung của một câu hỏi trên website của Stack Overflow, các nội dung liên quan đến câu hỏi sẽ nằm trong cấu trúc id "#mainbar #question" còn câu trả lời sẽ trong "#mainbar #answers [data-answerid]". Từ đó đưa ra hướng khai thác dữ liệu như Hình 5.5 và Hình 5.6

```

$crawler->filter('#mainbar #question')->each(
    function (Crawler $node) use ($tags_id, &$question) {
        $content = $node->filter('.post-layout .postcell.post-layout--right .s-prose.js-post-body');
        $question['content'] = $content->html();

        $questionDB = $this->questionRepo->where('stack_id', $question['stack_id'])
        ->first();
        if (!$questionDB) {
            $questionDB = $this->questionRepo->create($question);
        } else {
            $questionDB->update($question);
        }

        $question = array_merge($question, ['id' => $questionDB->id]);
        $questionDB->tags()->sync($tags_id);
    });
);

```

Hình 5.5: Cách lấy dữ liệu câu hỏi

```

$crawler->filter('#mainbar #answers [data-answerid]')->slice(0, 5)->each(
    function (Crawler $node) use ($question) {
        $answer = [
            'stack_id' => $node->attr('data-answerid'),
            'question_id' => $question['id'],
            'content' => $node->filter('.post-layout .answercell.post-layout--right .s-prose.js-post-body')->html(),
            'score' => $node->filter('.post-layout .post-layout--left .js-voting-container .js-vote-count')->attr('data-value') ?? 0,
            'answered' => !str_contains($node->filter('.post-layout .votecell.post-layout--left .js-voting-container .js-accepted-answer-indicator')->attr('class'), 'd-none')
        ];

        $answerDB = $this->answerRepo->where('stack_id', $answer['stack_id'])->first();
        if (!$answerDB) {
            $this->answerRepo->create($answer);
        } else {
            $answerDB->update($answer);
        }
    });
);

```

Hình 5.6: Cách lấy dữ liệu câu trả lời

Với mỗi câu hỏi khi được khai thác đều lấy năm câu trả lời làm dữ liệu tham khảo. Tiếp đến tạo lệnh và yêu cầu cho tiến trình khai thác này. Với lệnh thì sẽ chạy trực tiếp lệnh trên server, còn tiến trình sẽ được khởi tạo thông qua giao diện hỗ trợ cho Quản trị viên đồng thời quản lý các tiến trình tương tự trùng lặp nhau.

Với bảng "setting_crawler" quản lý các lần khởi tạo tiến trình cũng như sự trùng lặp hỗ trợ cho bảng "jobs" quản lý các tiến trình khởi tạo trong hàng đợi, tránh ảnh hưởng đến hiệu năng ứng dụng.

```

/**
 * Execute the console command.
 *
 * @return void
 */
public function handle()
{
    $count = $this->option('count');
    $count = (is_numeric($count) && $count > 0) ? round($count) : 100;
    $rollback = filter_var($this->option('rollback'), FILTER_VALIDATE_BOOLEAN);
    $tag = $this->option('tag');
    $tagRollback = filter_var($this->option('tag-rollback'), FILTER_VALIDATE_BOOLEAN);

    $this->crawlService->crawl($count, $rollback, $tag, $tagRollback);
}

```

Hình 5.7: Lệnh khai thác dữ liệu

```

/**
 * Execute the job.
 *
 * @return void
 */
public function handle(CrawlService $crawlService)
{
    $run = "running";
    $stop = "stop";

    $this->setting->update(['value' => $run]);
    if (!empty($this->tags)) {
        foreach ($this->tags as $tag) {
            $crawlService->crawl($this->numbers, false, $tag);
        }
    } else {
        $crawlService->crawl($this->numbers);
    }

    logger()->info('done crawl data');
    $this->setting->update(['value' => $stop]);
}

```

Hình 5.8: Tiến trình khai thác dữ liệu

Kết quả đạt được Hỗ trợ ứng dụng linh động trong việc khai thác dữ liệu. Ngoài ra cũng hỗ trợ Doanh nghiệp có thể tùy chỉnh câu hỏi từ các câu hỏi đã có nhằm tạo sự linh hoạt khi tạo bài kiểm tra trước phỏng vấn cho Ứng viên.

5.3 Virtual Interview

5.3.1 Văn đề

Khi thực hiện quá trình phỏng vấn online, nếu sử dụng các công cụ bên thứ ba thì sẽ khó cho việc quản lý kết quả của buổi phỏng vấn cũng như một số thông tin

cơ bản. Vì vậy, vấn đề được đặt ra ở đây đó là tính năng phỏng vấn trực tiếp qua video call.

5.3.2 Giải pháp

Từ vấn đề đã nêu ra, em đưa ra giải pháp bước đầu tiên là sử dụng WebRTC (Web Real-Time Communication) kết hợp với VueJS thông qua thư viện "@daily-co/daily-js" được hỗ trợ bởi Daily.co.

Với mỗi cuộc họp được tạo ra sẽ có các chức cơ bản về âm thanh, hình ảnh, chia sẻ màn hình và ghi lại cuộc họp. Đa phần sử dụng các công cụ do javascript hỗ trợ, đồng thời sẽ kết hợp với các trường hợp cụ thể có câu hỏi phỏng vấn, bài luyện tập hay nhận xét,...

```
const option = {
  url: this.roomUrl,
}

// Create instance of Daily call object
const co = daily.createCallObject(properties: option)
// Assign in data obj for future reference
this.callObject = co

// Join the call with the name set in the Home.vue form
co.join(properties: { userName: this.name })

// Add call and participant event handler
// Visit https://docs.daily.co/reference/daily-js/events for more event info
co.on(event: 'joining-meeting', handler: this.handleJoiningMeeting)
  .on(event: 'joined-meeting', handler: this.updateParticipants)
  .on(event: 'participant-joined', handler: this.updateParticipants)
  .on(event: 'participant-updated', handler: this.updateParticipants)
  .on(event: 'participant-left', handler: this.updateParticipants)
  .on(event: 'error', handler: this.handleError)
// camera-error = device permissions issue
  .on(event: 'camera-error', handler: this.handleDeviceError)
// app-message handles receiving remote chat messages
  .on(event: 'app-message', handler: this.updateMessages)
```

Hình 5.9: Khởi tạo phòng họp

Hình 5.9 thể hiện cách để khởi tạo phòng họp thông qua đường dẫn (roomUrl) cùng với các sự kiện như có người tham gia cuộc họp, rời cuộc họp, có lỗi phát sinh, hình ảnh, chia sẻ màn hình, tin nhắn,... để nhận và cập nhật hiển thị cho người dùng. Còn hình 5.10 thể hiện cập nhật khi có người dùng tham gia hoặc chia sẻ màn hình.

```

updateParticipants(e) {
  console.log(message: '[EVENT] ', ...optionalParams: e)
  if (!this.callObject) return

  const p = this.callObject.participants()
  this.count = Object.values(o: p).length
  this.participants = Object.values(o: p)

  // eslint-disable-next-line no-shadow
  const screen = this.participants.filter(p => p.screenVideoTrack)
  if (screen?.length && !this.screen) {
    | console.log(message: '[SCREEN]', ...optionalParams: screen)
    // eslint-disable-next-line prefer-destructuring
    this.screen = screen[0]
  } else if (!screen?.length && this.screen) {
    | this.screen = null
  }
  this.loading = false
},

```

Hình 5.10: Cập nhật người tham gia

```

async recordScreenAndAudio() {
  const screenStream = await this.captureScreen()
  const audioStream = await this.captureMediaDevices({
    audio: {
      echoCancellation: true,
      noiseSuppression: true,
      sampleRate: 44100,
    },
    video: false,
  })
  const stream = new MediaStream(tracks: [...screenStream.getTracks(), ...audioStream.getTracks()])
  this.recorder = new MediaRecorder(stream)
  this.recorder.ondataavailable = event => {
    if (event.data.size > 0) {
      | this.chunks.push(event.data)
    }
  }
  this.recorder.onpause = () => {
    | this.blobRecorder = new Blob(blobParts: this.chunks, options: {
      type: 'video/webm',
    })
    | const blobUrl = URL.createObjectURL(obj: this.blobRecorder)
    | console.log(message: 'blobUrl', ...optionalParams: blobUrl)
  }
  this.recorder.onstart = () => {
    | this.statusRecord = 'recording'
  }
  this.recorder.start(200)
},

```

Hình 5.11: Ghi lại buổi họp

Hình 5.11 thể hiện cách thức để ghi lại cuộc họp thông qua các công cụ có sẵn của Javascript MediaStream và MediaRecorder thông qua màn hình của thiết bị *navigator.mediaDevices*

Kết quả đạt được được minh họa một cách rõ ràng ở Hình 4.20 và Hình 4.21 trong Chương 4

Ngoài đáp ứng nhu cầu về phỏng vấn trực tiếp của Doanh nghiệp cũng như nhu cầu tự luyện tập của Úng viên. Mặt khác có một số vấn đề hạn chế như về số lượng phỏng được tạo tối đa trong hàng đợi,...

CHƯƠNG 6. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

6.1 Kết luận

Tổng kết lại sau khi kết thúc đồ án tốt nghiệp, em đã hoàn thành xây dựng nền tảng hỗ trợ phỏng vấn - Interview Platform với các phân tích và thiết kế hệ thống từ các chương đã thực hiện. Hệ thống đã đạt được các yêu cầu đã đặt ra là hỗ trợ quá trình phỏng vấn cũng như quản lý các dự án, quy trình, bài đăng tuyển dụng của Doanh nghiệp. Đồng thời cũng giúpỨng viên quản lý các buổi phỏng vấn cũng như tự tạo bài luyện tập để trau dồi kỹ năng. Ngoài ra cũng có các bài viết chia sẻ kinh nghiệm phỏng vấn hay khai thác nguồn dữ liệu câu hỏi phỏng vấn, luyện tập từ Stack Overflow,...

Để phát triển hệ thống, em đã phân tích và tìm hiểu để có những đóng góp hỗ trợ quá trình quản lý dự án, quy trình cũng như bài đăng tuyển dụng tương ứng với các buổi phỏng vấn hay quá trình phỏng vấn, tạo bài kiểm tra, bộ câu hỏi,...

Mặc dù không thể so sánh với các sản phẩm tương tự bên ngoài thị trường được xây dựng bởi một đội ngũ chuyên nghiệp, nhưng đồ án thực hiện cũng đã đáp ứng cơ bản đầy đủ các tính năng chính cho người dùng. Dựa vào những gì đã đạt được để tiếp tục hoàn thiện cũng như phát triển tính năng mới cho đồ án.

Trong suốt thời gian làm đồ án tốt nghiệp, em đã học hỏi được rất nhiều kiến thức về kỹ năng phân tích, thiết kế, xây dựng hệ thống, kỹ năng viết báo cáo, và đã giúp bản thân em biết cách ứng dụng các lý thuyết được học vào một bài toán thực tế từ cách khảo sát, phân tích đến thiết kế, lập trình và kiểm thử, chắc chắn sẽ giúp ích rất nhiều cho công việc trong tương lai.

Ngoài các kết quả hay ưu điểm đã đạt được ở trên, đồ án vẫn còn một số hạn chế. Hệ thống vẫn còn một số điểm vẫn cần được hoàn thiện và tối ưu tốt hơn về mặt giao diện chưa được thống nhất, thiết kế cơ sở dữ liệu chưa được rõ ràng, ràng mạch. Đặc biệt liên quan đến giải pháp cho virtual interview vẫn còn hạn chế số lượng phòng có thể xử lý. Ngoài ra quy trình kiểm tra còn sơ sài, cần được đầu tư một cách đầy đủ và chính xác.

6.2 Hướng phát triển

Vì thời gian cũng như khả năng có hạn nên hệ thống còn chưa được chuyên nghiệp và còn đơn giản. Chính vì vậy, trong tương lai em định hướng xây dựng một ứng dụng chuyên nghiệp hơn, thân thiện và dễ sử dụng đối với người dùng hơn, tối ưu hóa sản phẩm cũng như chỉnh sửa giao diện thân thiện và dễ dùng hơn, xây dựng cơ sở dữ liệu đầy đủ và chi tiết hơn, bao quát toàn cảnh được đề tài, phát triển

sản phẩm trên ứng dụng máy tính cũng như trên điện thoại thông minh. Đặc biệt cần tìm hướng giải quyết phù hợp hơn cho virtual interview, tránh các hạn chế về số lượng cũng như đường truyền. Ngoài ra cần đầu tư hơn về quy trình kiểm thử vì đây là một bước rất quan trọng trong xây dựng, phát triển phần mềm. Bên cạnh đó em sẽ tìm hiểu và xây dựng thêm tính năng quản lý mail cũng như tin nhắn hay tìm kiếm Ủyng viên và thống kê trong hệ thống để hỗ trợ được thuận tiện hơn.

Trên đây là những kết luận và hướng phát triển của dự án. Em rất mong nhận được những lời góp ý, nhận xét từ mọi người để có thể xây dựng được một hệ thống hoàn thiện hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] S. E. Inc, *Stack overflow - where developers learn, share, build careers.* [Online]. Available: <https://stackoverflow.com/> (visited on 07/12/2022).
- [2] L. LLC, *Laravel - the php framework for web artisans.* [Online]. Available: <https://laravel.com/> (visited on 07/12/2022).
- [3] A. Verma, “Mvc architecture: A comparative study between ruby on rails and laravel,” *Indian Journal of Computer Science and Engineering (IJCSE)*, vol. 5, no. 5, pp. 196–198, 2014.
- [4] T. P. Group, *Php: Hypertext preprocessor.* [Online]. Available: <https://www.php.net/> (visited on 07/12/2022).
- [5] L. LLC, *Eloquent: Getting started - laravel - the php framework for web artisans.* [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/8.x/eloquent> (visited on 07/12/2022).
- [6] ——, *Database: Query builder - laravel - the php framework for web artisans.* [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/8.x/queries> (visited on 07/12/2022).
- [7] E. You, *Vue.js - the progressive javascript framework | vue.js.* [Online]. Available: <https://vuejs.org/> (visited on 07/12/2022).
- [8] Oracle, *Mysql.* [Online]. Available: <https://www.mysql.com/> (visited on 07/12/2022).
- [9] L. LLC, *Database: Migrations - laravel - the php framework for web artisans.* [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/8.x/migrations> (visited on 07/12/2022).
- [10] Meta, *Facebook.* [Online]. Available: <https://www.facebook.com/> (visited on 07/12/2022).
- [11] LinkedIn, *Linkedin.* [Online]. Available: <https://www.linkedin.com/> (visited on 07/12/2022).
- [12] B. Inc, *Base e-hiring - giải pháp quản trị tuyển dụng toàn diện cho doanh nghiệp - base.vn.* [Online]. Available: <https://base.vn/hiring> (visited on 07/12/2022).
- [13] ——, *Nền tảng quản trị doanh nghiệp toàn diện - base platform - base.vn.* [Online]. Available: <https://base.vn/> (visited on 07/12/2022).
- [14] L. LLC, *Artisan console - laravel - the php framework for web artisans.* [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/8.x/artisan> (visited on 07/12/2022).

- [15] M. Keith and M. Schnicariol, “Object-relational mapping,” in *Pro JPA 2*, Springer, 2009, pp. 69–106.
- [16] L. LLC, *Queues - laravel - the php framework for web artisans*. [Online]. Available: <https://laravel.com/docs/8.x/queues> (visited on 07/12/2022).
- [17] R. Data, *Sql tutorial*. [Online]. Available: <https://www.w3schools.com/sql/> (visited on 07/12/2022).
- [18] G. Developers, *Webrtc*. [Online]. Available: <https://webrtc.org/> (visited on 07/12/2022).
- [19] D. Team, *Daily: Webrtc video and audio apis for every developer*. [Online]. Available: <https://www.daily.co/> (visited on 07/12/2022).
- [20] L. Gupta, *Restfulapi*. [Online]. Available: <https://restfulapi.net/> (visited on 07/12/2022).