



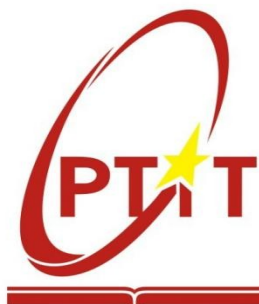
Nhóm 14 HTTM Cuối kỳ - hello

Phát triển hệ thống thông minh (Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông)



Scan to open on Studeersnel

**BỘ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG
HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG
CƠ SỞ TẠI THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN 2**



**ĐỒ ÁN CUỐI KỲ
PHÁT TRIỂN
CÁC HỆ THỐNG THÔNG MINH**

Đề tài:

**HỆ THỐNG
TUYỂN DỤNG VIỆC LÀM**

Giảng viên hướng dẫn: Ths. Nguyễn Ngọc Duy

Sinh viên thực hiện:

N21DCCN006_Nguyễn Duy Bảo

N21DCCN030_Bùi Quang Hiệp

N21DCCN096_Huỳnh Như Ý

Nhóm 14

Lớp :D21CQNCNPM02-N

Năm học:2024 -2025

Tp Hồ Chí Minh, Ngày 7 tháng 12 năm 2024

– MỤC LỤC –

Chương 1:Giới thiệu đề tài:	7
1.1 Tên đề tài:	7
1.2 Lý do chọn đề tài :	7
1.3 Mục tiêu nghiên cứu :	7
Chương 2: Tìm hiểu lý thuyết:	9
2.1 Hệ thống thông minh (Intelligent System):	9
2.1.1 Khái niệm :	9
2.1.2 Hệ thống thông minh ra đời dựa trên các yêu cầu:	9
2.1.3 Ứng dụng :	10
2.2 Học máy và hệ thống thông minh:	11
2.2.1 Học máy (Machine Learning -ML):	11
2.2.2 Hệ thống thông minh (Intelligent System):	12
2.2.3 Xây dựng và triển khai hệ thống thông minh :	12
2.2.4 Các công nghệ sử dụng:	16
Chương 3: Phân tích thiết kế:	23
3.1 Xác định yêu cầu nghiệp vụ:	23
3.1.1 Xác định mô tả các tác nhân:	23
3.1.2 Xây dựng bản thuật ngữ :	23
3.1.3 Xác định và mô tả các ca sử dụng:	24
3.1.4 Mô tả chi tiết các ca sử dụng:	26
3.1.5 Xây dựng biểu đồ hoạt động:	30
3.2 : Xác định yêu cầu hệ thống :	38
3.2.1 Xác định và mô tả các tác nhân:	38
3.2.2 Xác định và mô tả các ca sử dụng:	38
3.2.3 Xây dựng biểu đồ ca sử dụng :	40
3.2.4 Xây dựng kịch bản:	43
3.2.5 Xếp ưu tiên các ca sử dụng:	51

3.4 Thiết kế cơ sở dữ liệu :.....	51
3.4.1 Các thực thể:.....	51
3.4.2 Mô hình ERD :.....	53
3.4.3 Lược đồ quan hệ :.....	53
3.4.4 Từ điển dữ liệu :.....	54
3.4.5 Mô hình Diagram:.....	66
Chương 4:Thiết kế thông minh:.....	67
4.1 Tổng quan thiết kế :.....	67
4.2 Nguyên tắc thiết kế :.....	68
4.3 Công nghệ,thuật toán hỗ trợ:.....	68
4.4.1 K-means Clustering:.....	68
4.4.2 Phương pháp chọn số cụm tối ưu (Elbow):.....	69
4.4.3 Ý tưởng đưa vào đề tài:.....	70
4.4 Quy trình,sơ đồ hoạt động của hệ thống thông minh:.....	71
4.5 Triển khai thuật toán trên Python:.....	72
4.5.1. Xác định số cụm tối ưu (Hàm find_K).....	72
4.5.2. Tiền xử lý dữ liệu (Hàm preprocess_jobs_data).....	74
4.5.3. Phân cụm công việc (API /cluster).....	76
4.5.4. Dự đoán cụm người dùng (API /predict-user-cluster/{user_id}).....	78
4.5.5. Hàm phụ trợ (get_user_applied_jobs, get_user_desired_jobs).....	79
4.6 Phát triển hệ thống thông minh đề xuất việc làm:.....	81
4.7 Đánh giá chức năng thông qua người dùng :.....	81
Chương 5:Xây dựng hệ thống.....	83
5.1 Giao diện chung:.....	83
5.1.1 Giao diện đăng nhập:.....	83
5.1.2 Giao diện đăng ký:.....	84
5.1.3 Giao diện trang chủ:.....	85
5.2 Giao diện dành cho ứng viên (người tìm việc):.....	86
5.2.1 Giao diện chi tiết vị trí tuyển dụng:.....	86
5.2.2 Giao diện Nộp CV:.....	87

5.2.3 Giao diện quản lý CV cá nhân:.....	88
5.3 Giao diện dành cho nhà tuyển dụng:.....	89
5.3.1 Giao diện Job:.....	89
5.3.2 Giao diện Resume:.....	90
5.4 Giao diện dành cho admin :.....	91
5.4.1 Giao diện trang admin Dashboard:.....	91
5.4.2 Giao diện trang admin Company:.....	91
5.4.3 Giao diện trang admin User:.....	93
5.4.4 Giao diện trang admin Job:.....	95
5.4.5 Giao diện trang admin Resume:.....	98
5.4.6 Giao diện trang admin Permission:.....	98
5.4.7 Giao diện trang admin Role.....	100
Chương 6:Kết Luận.....	102

– DANH MỤC HÌNH ẢNH–

Hình 1: Biểu đồ hoạt động kiểm công việc.....	30
Hình 2: Biểu đồ hoạt động ứng tuyển công việc.....	31
Hình 3: Biểu đồ hoạt động xem trạng thái ứng tuyển.....	32
Hình 4: Biểu đồ hoạt động quản lý đơn ứng tuyển.....	35
Hình 5: Biểu đồ hoạt động đăng ký nhận thông báo việc làm.....	35
Hình 6: Biểu đồ hoạt động đăng tin tuyển dụng.....	36
Hình 7: Biểu đồ hoạt động quản lý ứng viên.....	37
Hình 8: Biểu đồ tổng quát ca sử dụng.....	40
Hình 9: Biểu đồ phân rã tìm kiếm và nhận thông báo việc làm.....	41
Hình 10: Biểu đồ phân rã ứng tuyển công việc.....	41
Hình 11: Biểu đồ phân rã xem trạng thái và quản lý đơn ứng tuyển.....	42
Hình 12: Biểu đồ phân rã đăng tin tuyển dụng và quản lý ứng viên.....	42
Hình 13: Mô hình ERD.....	53
Hình 14: Mô hình Diagram.....	66
Hình 15: Sơ đồ hoạt động của hệ thống đề xuất thông minh.....	71
Hình 16: Import các thư viện cần thiết.....	72
Hình 17: Kết nối với MySQL.....	72
Hình 18: Tạo Token , tạo Api.....	72
Hình 19: Hàm tìm số lượng cụm Cluster tối ưu.....	73
Hình 20: Tạo Api Phân cụm và huấn luyện model.....	76
Hình 21: API và hàm dự đoán.....	78
Hình 22: Hàm phụ trợ.....	79
Hình 23: Hàm lấy công việc phù hợp.....	80
Hình 25: Giao diện thông minh đề xuất việc làm.....	81
Hình 26: Giao diện đăng nhập.....	83
Hình 27: Đăng ký tài khoản.....	84
Hình 28 :Giao diện trang chủ 1.....	85
Hình 29:Giao diện trang chủ 2.....	86
Hình 30:Giao diện chi tiết vị trí tuyển dụng.....	86
Hình 31:Giao diện ứng viên nộp CV.....	87
Hình 32:Giao diện quản lý CV cá nhân.....	88
Hình 33:Giao diện nhận thông báo qua mail cho ứng viên.....	88
Hình 34: Giao diện quản lý Jobs cho nhà tuyển dụng.....	89
Hình 35:Giao diện Update Jobs cho nhà tuyển dụng.....	90
Hình 36:Giao diện quản lý CV cho nhà tuyển dụng.....	90
Hình 37: Giao diện dashboard.....	91
Hình 38:Giao diện quản lý company cho admin.....	91
Hình 39:Giao diện tạo mới công ty cho admin.....	92
Hình 40:Giao diện cập nhật công ty cho admin.....	93

Hình 41:Giao diện quản lý User cho admin.....	93
Hình 42:Giao diện cập nhật người dùng cho admin.....	94
Hình 43:Giao diện quản lý vị trí tuyển dụng cho admin.....	95
Hình 44:Giao diện cập nhật/thêm mới công việc cho admin.....	96
Hình 45:Giao diện quản lý kỹ năng cho admin.....	97
Hình 46:Giao diện tạo mới kỹ năng cho admin.....	97
Hình 47:Giao diện quản lý CV cho admin.....	98
Hình 48:Giao diện quản lý phân quyền cho admin.....	99
Hình 49:Giao diện tạo mới phân quyền cho admin.....	99
Hình 50:Giao diện quản lý vai trò cho admin.....	100
Hình 51:Giao diện quản lý tạo mới vai trò cho admin.....	100
Hình 52:Giao diện cập nhật vai trò cho admin.....	101

Chương 1:Giới thiệu đề tài:

1.1 Tên đề tài:

Website tìm kiếm việc làm.

1.2 Lý do chọn đề tài :

Thị trường việc làm trực tuyến đang phát triển mạnh mẽ cùng với sự gia tăng của nhu cầu tìm kiếm việc làm qua internet. Với sự phát triển của công nghệ và mức độ sử dụng internet ngày càng rộng rãi, các website tuyển dụng đã trở thành công cụ không thể thiếu trong việc kết nối nhà tuyển dụng với người tìm việc. Những trang web này không chỉ cung cấp thông tin về cơ hội việc làm mà còn đóng vai trò quan trọng trong việc hỗ trợ người lao động tìm kiếm vị trí phù hợp với năng lực và mục tiêu nghề nghiệp. Sự thành công của một website tìm kiếm việc làm phụ thuộc vào nhiều yếu tố, bao gồm khả năng hiển thị các công việc phù hợp, sự tương tác dễ dàng với người dùng, cũng như chiến lược sử dụng công nghệ để cá nhân hóa trải nghiệm. Việc ứng dụng các kỹ thuật công nghệ cao, đặc biệt là trí tuệ nhân tạo (AI), giúp các nền tảng này cung cấp trải nghiệm tìm việc tối ưu, phù hợp với nhu cầu đa dạng của người lao động. Trong bối cảnh cạnh tranh ngày càng gay gắt giữa các nền tảng tìm kiếm việc làm, việc nâng cao chất lượng công nghệ trở nên quan trọng nhằm thu hút và giữ chân người dùng. Nghiên cứu và phát triển các website tìm việc thông minh không chỉ giúp tiếp cận các xu hướng hiện tại mà còn mở ra hướng đi mới cho lĩnh vực tuyển dụng trực tuyến. Từ những lý do trên, chúng em quyết định lựa chọn đề tài “Website tìm kiếm việc làm tích hợp tính năng thông minh đề xuất việc làm dựa trên lịch sử nộp hồ sơ lý lịch của người dùng”. Đây sẽ là nền tảng hỗ trợ người tìm việc tiếp cận các cơ hội phù hợp với nhu cầu của họ, đồng thời giúp các nhà tuyển dụng nhanh chóng tiếp cận với nguồn nhân lực tiềm năng. Tính năng đề xuất công việc thông minh sẽ tạo nên sự tiện lợi, nâng cao trải nghiệm tìm kiếm nhờ công nghệ AI tự động nhận diện các tiêu chí từ các lần tìm kiếm trước, từ đó đề xuất công việc phù hợp hơn.

1.3 Mục tiêu nghiên cứu :

- **Xây dựng một trang tìm kiếm việc làm dễ sử dụng:** Phát triển giao diện trực quan, thân thiện với người dùng hay ứng cử viên nhằm tối ưu hóa trải nghiệm tìm kiếm và ứng tuyển công việc. Ứng cử viên có thể dễ dàng tìm thấy các vị trí phù hợp với kỹ năng, kinh nghiệm và sở thích nghề nghiệp.
- **Phát triển tính năng đề xuất việc làm thông minh:** Ứng dụng công nghệ trí tuệ nhân tạo để phân tích và ghi nhận các tiêu chí từ lịch sử nộp hồ sơ apply công việc

của người dùng (như kỹ năng, kinh nghiệm, vị trí địa lý, mức lương mong muốn). Từ đó, website sẽ tự động đề xuất các công việc phù hợp với nhu cầu, giúp quá trình tìm kiếm trở nên tiện lợi, nhanh chóng và liền mạch hơn.

Chương 2: Tìm hiểu lý thuyết:

2.1 Hệ thống thông minh (Intelligent System):

2.1.1 Khái niệm :

-Hệ thống thông minh là hệ thống kết nối người dùng với trí tuệ nhân tạo (học máy) để đạt được mục tiêu có ý nghĩa, hệ thống mà trong đó trí thông minh phát triển và cải thiện theo thời gian. Trong đó, trí thông minh được cải thiện thông qua việc xem xét cách người dùng tương tác với hệ thống.

2.1.2 Hệ thống thông minh ra đời dựa trên các yêu cầu:

- Yêu cầu chức năng:

- Hệ thống thông minh cần có khả năng thực hiện các nhiệm vụ như thu thập và phân tích dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau, tối ưu hóa quy trình ra quyết định tự động và cải thiện trải nghiệm người dùng thông qua giao diện thân thiện.
- Nó cũng nên cho phép điều chỉnh và tùy biến theo yêu cầu của người dùng, từ đó tăng cường hiệu quả trong việc đáp ứng các nhu cầu cụ thể trong các tình huống ứng dụng khác nhau.

- Yêu cầu hiệu suất:

- Hệ thống cần phải hoạt động với độ chính xác cao và thời gian phản hồi nhanh, nhằm đảm bảo rằng người dùng nhận được thông tin kịp thời và chính xác. Để đáp ứng yêu cầu này, hệ thống nên có khả năng xử lý một lượng lớn dữ liệu mà không làm giảm hiệu suất.
- Nó cũng cần được tối ưu hóa để có thể hoạt động hiệu quả, chính xác trong môi trường yêu cầu cao và có thể được mở rộng khi cần thiết.

- Yêu cầu an ninh và quyền riêng tư:

- An ninh và bảo mật là một yếu tố quan trọng trong thiết kế hệ thống thông minh, bao gồm việc bảo vệ thông tin cá nhân và dữ liệu nhạy cảm của người dùng.
- Hệ thống cần có các cơ chế mã hóa và xác thực để ngăn chặn truy cập trái phép. Đồng thời, cần đảm bảo rằng người dùng được thông báo rõ ràng về cách mà dữ

liệu của họ sẽ được sử dụng và lưu trữ, từ đó xây dựng niềm tin và đảm bảo cao nhất quyền riêng tư cho khách hàng

- Yêu cầu đạo đức và xã hội:

- Hệ thống thông minh phải được xây dựng với các yếu tố đạo đức và trách nhiệm xã hội, bao gồm việc đảm bảo rằng nó không dẫn đến các yếu tố phân biệt đối xử, chia rẽ chính trị hoặc tác động tiêu cực đến người dùng, cộng đồng và quốc gia.
- Ngoài ra, cần phải xem xét các yếu tố như hậu quả lâu dài của việc triển khai hệ thống thông minh, đảm bảo sự công bằng và lợi ích cho tất cả các bên liên quan.

- Yêu cầu kỹ thuật:

- Cơ sở hạ tầng (phần cứng và phần mềm) cần phải được xây dựng và duy trì để hỗ trợ hoạt động của hệ thống. Đảm bảo cho hệ thống luôn trong trạng thái sẵn sàng.
- Hệ thống nên được xây dựng dựa trên các tiêu chuẩn kỹ thuật hiện đại, có khả năng tích hợp với các hệ thống khác và hỗ trợ các công nghệ mới.
- Nó cũng cần có khả năng tự động phát hiện và khắc phục sự cố để duy trì hoạt động liên tục và ổn định.

- Yêu cầu ngữ cảnh và ứng dụng cụ thể:

- Hệ thống thông minh phải phục vụ một mục tiêu cụ thể như chẩn đoán bệnh, dự báo thời tiết, dự báo sâu bệnh, ...
- Hệ thống thông minh cần được thiết kế để hoạt động tốt với mục tiêu mà nó phục vụ, ngay cả trong các trường hợp đặc biệt. Bằng cách này, hệ thống có thể mang lại giá trị tối đa cho người dùng và đảm bảo rằng người sử dụng sẽ nhận được các giải pháp chính xác và phù hợp nhất.

2.1.3 Ứng dụng :

- **Hệ thống khuyến nghị (Recommender System):**

- Sử dụng công nghệ AI để thực hiện phân tích và hiểu khối dữ liệu cá nhân. Từ đó, đưa ra các dự đoán, gợi ý, đề xuất phù hợp với sở thích hoặc nhu cầu của người dùng.

- Một hệ thống khuyến nghị tốt sẽ giúp tiết kiệm thời gian tìm kiếm, truy cập nội dung dễ dàng, tối ưu lợi ích cho người dùng.
- Các hệ thống khuyến nghị: hệ thống gợi ý mua hàng (gợi ý sản phẩm tương tự, sản phẩm cùng loại, sản phẩm phù hợp với mục đích tìm kiếm).

- **Hệ thống cảnh báo (Warning System):**

- Sử dụng trí tuệ nhân tạo để dự đoán và cảnh báo về mối nguy hiểm trong tương lai.
- Một hệ thống cảnh báo tốt sẽ giúp con người biết trước được mối nguy hiểm và hành động phù hợp để giảm thiểu hoặc tránh né nó.
- Các hệ thống này tìm ra đặc trưng của dữ liệu đã ghi nhận để dự đoán chiều hướng tương lai cho các sự kiện.
- Các bài toán này có thể thực hiện dựa trên các giải thuật học máy cổ điển và hiện đại.
- Các hệ thống cảnh báo: cảnh báo lũ lụt, cảnh báo bão, cảnh báo động đất, cảnh báo sự cố kỹ thuật, ...

- **Hệ thống nhận dạng và phân loại dữ liệu:**

- Các hệ thống dựa trên trí tuệ nhân tạo để xử lý, phân tích và đưa ra quyết định dựa trên các dữ liệu đầu vào.
- Các hệ thống này tìm ra đặc trưng của dữ liệu đã ghi nhận để dự đoán chiều hướng tương lai cho các sự kiện.
- Các bài toán dạng này có thể thực hiện dựa trên các giải thuật học máy cổ điển và hiện đại.
- Các hệ thống nhận dạng và phân loại: nhận định về văn bản, nhận dạng khuôn mặt, nhận dạng giọng nói, nhận dạng chữ viết, ...

2.2 Học máy và hệ thống thông minh:

2.2.1 Học máy (Machine Learning -ML):

Khái niệm: Học máy là một nhánh của trí tuệ nhân tạo, lĩnh vực nghiên cứu cho phép máy tính có khả năng cải thiện chính bản thân chúng dựa trên dữ liệu mẫu

(training data) hoặc dựa vào kinh nghiệm. Học máy có thể tự dự đoán hoặc đưa ra quyết định mà không cần lập trình cụ thể.

Mục tiêu: cho phép máy tính học tự động mà không cần sự trợ giúp hoặc can thiệp của con người và điều chỉnh các hành động cho phù hợp.

Phân loại: Bao gồm 3 loại phổ biến:

- **Học máy có giám sát (Supervised machine learning):** phương pháp mà trong đó máy tính được học từ dữ liệu đã được đánh dấu trước, để phát triển các thuật toán có khả năng phân loại hoặc dự đoán kết quả một cách chính xác. Kỹ thuật này thường được áp dụng cho các bài toán phân lớp (Classification).
- **Học máy không giám sát (Unsupervised machine learning):** sử dụng thuật toán để phân tích và phân cụm các dữ liệu không có nhãn. Phương pháp này tự động tìm kiếm các mô hình và cấu trúc ẩn trong dữ liệu mà không yêu cầu sự hỗ trợ từ con người.
- **Học máy bán giám sát (Semi-supervised learning):** Phương pháp này kết hợp việc sử dụng dữ liệu đã được gán nhãn và chưa gán nhãn để huấn luyện máy tính. Trong quá trình huấn luyện, con người sử dụng một tập dữ liệu có nhãn nhỏ hơn để chỉ dẫn máy tính cách phân loại và trích xuất từ một lượng lớn dữ liệu chưa được gán nhãn.
- Bên cạnh đó, học máy còn có các phân loại khác như: Học sâu (Deep learning), Học tăng cường (Reinforce learning)

2.2.2 Hệ thống thông minh (Intelligent System):

Khái niệm: hệ thống thông minh là một lĩnh vực trong trí tuệ nhân tạo, được trang bị khả năng thu thập dữ liệu, xử lý dữ liệu và đưa ra quyết định hoặc thực hiện hành động dựa trên dữ liệu đó. Về bản chất, hệ thống thông minh mô phỏng các chức năng nhận thức của con người, chẳng hạn như học hỏi từ kinh nghiệm, hiểu các khái niệm phức tạp, giải quyết vấn đề và đưa ra quyết định.

Mục tiêu: tự động hóa các quy trình và tăng cường khả năng ra quyết định, từ đó giúp nâng cao chất lượng dịch vụ và độ chính xác trong nhiều lĩnh vực khác nhau.

2.2.3 Xây dựng và triển khai hệ thống thông minh :

* Quy trình xây dựng :

Xây dựng hệ thống thông minh là một quá trình phức tạp và đòi hỏi đội ngũ xây dựng hệ thống phải có sự tính toán, cân nhắc kỹ lưỡng. Quy trình này thường bao gồm các bước sau:

Tìm hiểu bài toán: giai đoạn đầu tiên trong quy trình xây dựng hệ thống thông minh là phân tích nhu cầu của người dùng và xác định các mục tiêu cụ thể của hệ thống. Điều này bao gồm việc hiểu rõ ai sẽ là người sử dụng hệ thống, các vấn đề mà họ đang gặp phải và cách mà hệ thống có thể giải quyết những vấn đề này. Phân tích này tạo ra cơ sở cho việc thiết kế và phát triển hệ thống.

* Triển khai hệ thống :

Triển khai hệ thống thông minh là giai đoạn quyết định đưa một hệ thống từ lý thuyết vào thực tiễn, tạo ra giá trị thực tế cho doanh nghiệp và người dùng. Quá trình này bao gồm việc cài đặt phần cứng, phần mềm, tích hợp các thành phần, kiểm thử kỹ lưỡng và cuối cùng là đưa hệ thống vào hoạt động. Thành công của việc triển khai không chỉ phụ thuộc vào công nghệ mà còn đòi hỏi một kế hoạch chi tiết, sự phối hợp chặt chẽ giữa các đội ngũ và sự linh hoạt trong quá trình thực hiện. Một hệ thống thông minh được triển khai hiệu quả, đúng mục tiêu không chỉ nâng cao năng suất làm việc, đáp ứng tốt nhu cầu sử dụng, tối ưu hóa quy trình mà còn tạo ra những trải nghiệm mới mẻ và thuận tiện cho người dùng.

* Tổ chức hệ thống :

- Phối hợp các thành phần hệ thống.

- Nhằm giải quyết tất cả các sai lầm và vấn đề, cân bằng mọi thứ để hệ thống thông minh đang tạo ra giá trị cao nhất có thể cho người dùng và doanh nghiệp. Việc xây dựng và điều phối hệ thống là những hoạt động hoàn toàn khác nhau, đòi hỏi tư duy khác nhau, thế nhưng cả 2 đều đóng vai trò quan trọng để đạt được thành công.

- Các lợi ích của sự phối hợp các thành phần hệ thống mang lại: giúp đạt được các mục tiêu một cách đáng tin cậy theo thời gian, giảm nhẹ sai lầm, tăng quy mô hiệu quả theo thời gian nhưng giảm chi phí duy trì hệ thống.

- Tích hợp vào môi trường sử dụng.

Việc tích hợp vào môi trường sử dụng nhằm tận dụng tối đa khả năng của hệ thống. Trong quá trình này, cần chú đến các yếu tố:

- Giám sát tiêu chí thành công: kiểm soát hệ thống có đạt được mục tiêu hay không, kiểm soát đến các yếu tố quan trọng góp phần đến tiêu chí thành công. Hầu hết mọi hệ thống thông minh nên thực hiện giám sát dựa trên cảnh báo đối với các tiêu chí thành công và các yếu tố quan trọng góp phần vào tiêu chí thành công.
- Kiểm tra các tương tác: thu thập các số liệu đo lường đến tương tác của người dùng khi tương tác với hệ thống bằng việc sử dụng các công cụ đo lường từ xa các loại tương tác cụ thể, dùng trình duyệt web để xem chia sẻ về trải nghiệm của người dùng đối với hệ thống.
- Cân bằng trải nghiệm: tạo ra cơ hội mới để tối ưu hóa trải nghiệm, những tính năng thông minh có độ chính xác kém được cải thiện theo thời gian hoặc giảm độ thông minh.
- Ghi đè tri thức: xác định một số ngữ cảnh và mã hóa thủ công câu trả lời, tối ưu hóa một số ngữ cảnh phổ biến
- Tạo tri thức mới: kiểm soát thời điểm và cách thức nhập thông tin được cập nhật và triển khai, thêm các nguồn thông tin mới vào hệ thống, kiểm soát cách kết hợp trí thông minh, thử các thuật toán, kỹ thuật tính năng mới và kết hợp thông tin chi tiết mới, thử các tính năng mới.

- Khắc phục lỗi.

- Các sai lầm mà hệ thống có thể mắc phải: sai lầm phát sinh do ảnh hưởng phần cứng, mạng internet, bộ nhớ, ...
- Lý do hệ thống thông minh mắc sai lầm: hệ thống ngừng hoạt động, mô hình ngừng hoạt động, lỗi vấn đề thông minh, suy giảm trí thông minh, ...

- Cách giảm thiểu sai lầm: đầu tư vào tri thức, cân bằng trải nghiệm, điều chỉnh các thông số quản lý, ghi đề lỗi, ...

- Vấn đề tradeoffs trong xây dựng hệ thống thông minh.

- Thuật ngữ tradeoffs chỉ sự đánh đổi khi lựa chọn cho một quyết định nào đó.
- Xây dựng hệ thống thông minh liên quan đến nhiều những vấn đề cần đánh đổi giữa sự thông minh và những chi phí về thời gian, nguồn vốn. Việc xác định được các vấn đề cần đánh đổi giúp cho việc xây dựng hệ thống thông minh đạt được thành công.

* Các ví dụ điển hình của Tradeoffs:

- Tradeoffs giữa độ chính xác và tốc độ: đôi khi, chúng ta phải đánh đổi độ chính xác để có tốc độ nhanh hơn và ngược lại.
- Tradeoffs giữa tiêu chuẩn đạo đức và hiệu suất: cân nhắc giữa việc sử dụng dữ liệu của người dùng có thể gây ra các vấn đề về quyền riêng tư và đạo đức nhưng lại đạt được hiệu suất tốt hơn.

- Đạo đức trong xây dựng hệ thống thông minh.

- Hệ thống thông minh có thể bị đầu độc dẫn đến hoạt động không theo mong muốn, vì thế các hệ thống thông minh thành công cần được chuẩn bị để tự bảo vệ khỏi nguy cơ bị lạm dụng. Việc mất cắp thông tin, chiếm quyền điều khiển, ... trong hệ thống thông thường có thể mang đến rủi ro lớn, đối với hệ thống thông minh rủi ro này thậm chí còn cao hơn.

Các nguy cơ:

- Hệ thống nhiều người dùng: nguy cơ bị tấn công nhiều hơn do có nhiều cơ hội thành công hơn.
- Có thể tương tác với nội dung người dùng tạo: hệ thống thông minh có thể quyết định nội dung hiển thị, vì vậy nếu bị tấn công, nội dung hiển thị sẽ bị thay đổi theo hướng không mong muốn.
- Phát sinh sai lầm: hệ thống thông minh có thể hỗ trợ người dùng ở mức sâu, khi đó sai lầm sẽ có tác hại rất lớn.

2.2.4 Các công nghệ sử dụng:

2.2.4.1 Java:

- Java là một trong những ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng. Nó được sử dụng trong phát triển phần mềm, trang web, game hay ứng dụng trên các thiết bị di động.
- Java được tạo ra với tiêu chí “Viết (code) một lần, thực thi khắp nơi” (Write Once, Run Anywhere – WORA). Chương trình phần mềm viết bằng Java có thể chạy trên mọi nền tảng (platform) khác nhau thông qua một môi trường thực thi với điều kiện có môi trường thực thi thích hợp hỗ trợ nền tảng đó.

* Các ưu điểm của Java :

- **Tính an toàn cao:** yêu cầu chặt chẽ về kiểu dữ liệu, dữ liệu phải được khai báo tường minh, không sử dụng con trỏ và các phép toán với con trỏ, kiểm soát chặt chẽ việc truy cập đến các mảng, chuỗi, Không cho phép sử dụng các kỹ thuật tràn, quá trình cấp phát và giải phóng bộ nhớ được thực hiện tự động, cơ chế xử lý lỗi giúp việc xử lý và phục hồi lỗi dễ dàng hơn.
- **Tính bảo mật cao:** Java cung cấp môi trường quản lý nhiều chương trình với nhiều mức khác nhau: mức 1 (Chỉ có thể truy xuất dữ liệu cũng như phương thức thông qua 5 giao diện mà lớp cung cấp); mức 2 (Trình biên dịch kiểm soát các đoạn mã sao cho tuân thủ các quy tắc của ngôn ngữ lập trình Java trước khi thông dịch); mức 3 (Trình thông dịch sẽ kiểm tra mã bytecode xem các đoạn mã này có đảm bảo được các quy định, quy tắc trước khi thực thi); mức 4 (Java kiểm soát việc nạp các lớp vào bộ nhớ để giám sát việc vi phạm giới hạn truy xuất trước khi nạp vào hệ thống)
- **Đa luồng:** Java hỗ trợ lập trình đa tiến trình (multi thread) để thực thi các công việc đồng thời. Đồng thời cũng cung cấp giải pháp đồng bộ giữa các tiến trình (giải pháp sử dụng priority...)
- **Cơ chế thu gom rác tự động:** Bạn không phải tự gọi hủy các vùng nhớ. Bộ thu dọn rác của Java sẽ theo vết các tài nguyên đã được cấp. Khi không có tham chiếu nào đến vùng nhớ, bộ thu dọn rác sẽ tiến hành thu hồi vùng nhớ đã được cấp phát

- **Ngôn ngữ thông dịch:** Java thuộc loại ngôn ngữ thông dịch, chính xác hơn thì Java vừa biên dịch và vừa thông dịch (Thông dịch - Interpreter: dịch từng lệnh rồi chạy từng lệnh; Biên dịch - Compiler: code được biên dịch ra 1 file và sử dụng lại file đó nếu muốn chạy chương trình)

2.2.4.2 Python :

- Python là một ngôn ngữ lập trình bậc cao, mã nguồn mở và đa nền tảng. Python được sử dụng rộng rãi để phát triển các ứng dụng web, phát triển phần mềm, khoa học dữ liệu và máy học (ML).

Đặc điểm của Python:

- **Ngôn ngữ thông dịch:** Python được xử lý trong thời gian chạy bởi Trình thông dịch Python.
- **Ngôn ngữ hướng đối tượng:** Nó hỗ trợ các tính năng và kỹ thuật lập trình hướng đối tượng.
- **Ngôn ngữ lập trình tương tác:** Người dùng có thể tương tác trực tiếp với trình thông dịch python để viết chương trình.
- **Cú pháp đơn giản:** Việc hình thành cú pháp Python rất đơn giản và dễ hiểu, điều này cũng làm cho nó trở nên phổ biến.
- **Dễ đọc:** Mã nguồn Python được xác định rõ ràng và có thể nhìn thấy bằng mắt.
- **Di động:** Mã Python có thể chạy trên nhiều nền tảng phần cứng có cùng giao diện.
- **Có thể mở rộng:** Người dùng có thể thêm các mô-đun cấp thấp vào trình thông dịch Python.
- **Có thể cải tiến:** Python cung cấp một cấu trúc cải tiến để hỗ trợ các chương trình lớn sau đó là shell-script.

2.2.4.3 JavaScript:

- JavaScript là ngôn ngữ lập trình được nhà phát triển sử dụng để tạo trang web tương tác. Từ làm mới bảng tin trên trang mạng xã hội đến hiển thị hình ảnh động và bản đồ tương tác, các chức năng của JavaScript có thể cải thiện trải nghiệm người dùng của trang web. Là ngôn ngữ kịch bản phía máy khách, JavaScript là một trong những công nghệ cốt lõi của World Wide Web.

*** Các ưu điểm của JavaScript:**

- Dễ phát hiện lỗi và sửa lỗi nhanh.
- Các trình duyệt web có thể dịch nó bằng HTML mà không cần một compiler.
- Hoạt động được trên nhiều nền tảng và trình duyệt.
- Được đánh giá là ngôn ngữ lập trình nhẹ, nhanh so với các ngôn ngữ khác.
- Khi website có sử dụng JS thì sẽ giúp cho trang web đó tương tác và tăng trải nghiệm người dùng khi truy cập.
- Bạn có thể tận dụng JavaScript để kiểm tra các input thay vì kiểm tra thủ công thông qua việc truy xuất database.
- Giao diện phong phú gồm các thành phần Drag and Drop, Slider để cung cấp một Rich Interface (Giao diện giàu tính năng).

2.2.4.4 HTML:

- HTML là viết tắt của cụm từ Hypertext Markup Language (tạm dịch là Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản). HTML được sử dụng để tạo và cấu trúc các thành phần trong trang web hoặc ứng dụng, phân chia các đoạn văn, heading, titles, blockquotes... và HTML không phải là ngôn ngữ lập trình.

2.2.4.5 CSS:

- CSS - Cascading Style Sheets, là ngôn ngữ định dạng được sử dụng để mô tả cách trình bày trong các trang web, bao gồm màu sắc, cách bố trí và phông chữ, giúp nội dung thể hiện được phong cách riêng cho tổng thể website. CSS sẽ giúp bạn xây dựng nên “bộ mặt” hoàn hảo cho một website, đồng thời cũng mang đến cho nó phần giao diện “ưa nhìn” và trông lôi cuốn hơn trong quá trình giao tiếp.

2.2.4.6 Reactjs:

- React (còn được gọi là Reactjs hay React.js) là một Thư viện javascript được tạo ra bởi sự cộng tác giữa Facebook và Instagram. Nó cho phép những nhà phát triển web tạo ra giao diện người dùng nhanh chóng.

***Ưu điểm:**

- Reactjs cực kì hiệu quả: Reactjs tạo ra cho chính nó DOM ảo – nơi mà các component thực sự tồn tại trên đó. Điều này sẽ giúp cải thiện hiệu suất rất nhiều.
- Reactjs giúp việc viết các đoạn code JS dễ dàng hơn: Nó dung cú pháp đặc biệt là JSX (Javascript mở rộng) cho phép ta trộn giữa code HTML và Javascript.
- Có nhiều công cụ phát triển.
- Reactjs là một thư viện component, nó có thể vừa render ở ngoài trình duyệt sử dụng DOM và cũng có thể render bằng các chuỗi HTML mà server trả về.

***Nhược điểm:**

- Reactjs chỉ phục vụ cho tầng View. React chỉ là View Library nó không phải là một MVC framework như những framework khác.
- Tích hợp Reactjs vào các framework MVC truyền thống yêu cầu cần phải cấu hình lại.
- React khá nặng nếu so với các framework khác React có kích thước tương đương với Angular (Khoảng 35kb so với 39kb của Angular). Trong khi đó Angular là một framework hoàn chỉnh.

2.2.4.6 Tổng quan về Spring Framework :

- Spring được xem là một Framework có vai trò phát triển cho các ứng dụng Java. Trong số đó, phổ biến nhất là Java Enterprise và nó được sử dụng bởi hàng triệu lập trình viên khác nhau. Framework này được phát triển đầu tiên bởi Rod Johnson và được ban hành giấy phép Apache 2.0.

- Spring Framework được xây dựng dựa trên 2 nguyên tắc design chính là: Dependency Injection và Aspect Oriented Programming.

Những tính năng core (cốt lõi) của Spring có thể được sử dụng để phát triển Java Desktop, ứng dụng mobile, Java Web. Mục tiêu chính của Spring là giúp phát triển các ứng dụng J2EE một cách dễ dàng hơn dựa trên mô hình sử dụng POJO (Plain Old Java Object).

2.2.4.6.1 Giới thiệu về Spring Boot:

- Spring Boot là một dự án phát triển bởi Java (ngôn ngữ lập trình Java) trong hệ sinh thái Spring framework. Nó giúp cho các lập trình viên chúng ta đơn giản hóa

quá trình lập trình một ứng dụng với Spring, chỉ tập trung vào việc phát triển nghiệp vụ cho ứng dụng.

- Spring Boot là một module của Spring Framework, cung cấp tính năng RAD (Rapid Application Development) – Phát triển ứng dụng nhanh. Spring Boot được dùng để tạo các ứng dụng độc lập dựa trên Spring. Nó là một chuẩn cho cấu hình thiết kế phần mềm, tăng cao năng suất cho các nhà phát triển.

*** Ưu điểm của Spring Boot :**

- Có các tính năng của Spring framework.
- Tạo ứng dụng độc lập, có thể chạy bằng java-jar (cho cả java web).
- Nhúng trực tiếp các ứng dụng server (Tomcat, Jetty...) do đó không cần phải triển khai file WAR.
- Cấu hình ít, tự động cấu hình bất cứ khi nào có thể giảm thời gian viết code, tăng năng suất.
- Cung cấp nhiều plugin.

2.2.4.6.2 Giới thiệu về Spring Security:

- Spring Security được phát triển bởi SpringSource (hiện thuộc Pivotal) và được xem là một trong những framework bảo mật phổ biến nhất cho ứng dụng Java.

- Spring Security cung cấp các tính năng xác thực (authentication) và phân quyền (authorization) cho các ứng dụng, cũng như hỗ trợ các tiêu chuẩn và giao thức bảo mật như HTTPS, OAuth2, JWT, LDAP, SAML, OpenID Connect

- Spring Security được thiết kế theo kiến trúc plugin, cho phép tùy biến linh hoạt và dễ dàng theo nhu cầu của ứng dụng và được tích hợp sẵn với các thành phần khác của Spring Framework, như Spring Boot, Spring MVC, Spring Data, Spring Cloud, và Spring WebFlux.

*** Ưu điểm của Spring Security :**

- Spring Security là một framework bảo mật mạnh mẽ và linh hoạt, hỗ trợ rất nhiều tiêu chuẩn và giao thức bảo mật.
- Được tích hợp sẵn với Spring Framework, giúp việc phát triển ứng dụng web an toàn và hiệu quả hơn.

- Spring Security có một cộng đồng lớn và sôi động, với rất nhiều tài liệu hướng dẫn và ví dụ minh họa.

2.2.4.6.3 Giới thiệu về Hibernate :

- Hibernate là một trong những ORM (Object Relational Mapping) Framework. Hibernate framework là một framework cho Persistence layer (có nhiệm vụ mở kết nối, truy xuất và lưu trữ dữ liệu).

2.2.4.6.4 Giới thiệu về RESTfull API :

- API (Application Programming Interface) là một tập các quy tắc và cơ chế mà theo đó, một ứng dụng hay một thành phần sẽ tương tác với một ứng dụng hay thành phần khác. API có thể trả về dữ liệu mà bạn cần cho ứng dụng của mình ở những kiểu dữ liệu phổ biến như JSON hay XML.

- REST (REpresentational State Transfer) là một dạng chuyển đổi cấu trúc dữ liệu, một kiểu kiến trúc để viết API. Nó sử dụng phương thức HTTP đơn giản để tạo cho giao tiếp giữa các máy. Vì vậy, thay vì sử dụng một URL cho việc xử lý một số thông tin người dùng, REST gửi một yêu cầu HTTP như GET, POST, DELETE, vv đến một URL để xử lý dữ liệu.

- RESTful API là một tiêu chuẩn dùng trong việc thiết kế API cho các ứng dụng web (thiết kế Web services) để tiện cho việc quản lý các resource. Nó chú trọng vào tài nguyên hệ thống (tệp văn bản, ảnh, âm thanh, video, hoặc dữ liệu động...), bao gồm các trạng thái tài nguyên được định dạng và được truyền tải qua HTTP. RESTful là một trong những kiểu thiết kế API được sử dụng phổ biến ngày nay để cho các ứng dụng (web, mobile...) khác nhau giao tiếp với nhau.

2.2.4.6.5 Giới thiệu về Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL:

*** Khái niệm :**

- MySQL là một hệ thống quản trị cơ sở dữ liệu (Relational Database Management System - RDBMS) mã nguồn mở hoạt động theo mô hình client - server. MySQL được phát triển bởi Oracle Corporation. MySQL chạy trên hầu hết tất cả các nền tảng, bao gồm cả Linux, UNIX và Windows. MySQL thường được kết hợp với các ứng dụng web.

*** Ưu điểm của MySQL:**

- Dễ sử dụng: MySQL là cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định, dễ sử dụng và hoạt động trên nhiều hệ điều hành cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh.
- Độ bảo mật cao: MySQL rất thích hợp cho các ứng dụng có truy cập CSDL trên Internet khi sở hữu nhiều tính năng bảo mật thậm chí là ở cấp cao.
- Đa tính năng: MySQL hỗ trợ rất nhiều chức năng SQL được mong chờ từ một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ cả trực tiếp lẫn gián tiếp.
- Khả năng mở rộng và mạnh mẽ: MySQL có thể xử lý rất nhiều dữ liệu và hơn thế nữa nó có thể được mở rộng nếu cần thiết.
- Nhanh chóng: Việc đưa ra một số tiêu chuẩn cho phép MySQL để làm việc rất hiệu quả và tiết kiệm chi phí, do đó nó làm tăng tốc độ thực thi.

*** Nhược điểm của MySQL:**

- Giới hạn: Theo thiết kế, MySQL không có ý định làm tất cả và nó đi kèm với các hạn chế về chức năng mà một vào ứng dụng có thể cần.
- Độ tin cậy: Cách các chức năng cụ thể được xử lý với MySQL (ví dụ tài liệu tham khảo, các giao dịch, kiểm toán, ...) làm cho nó kém tin cậy hơn so với một số hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ khác.
- Dung lượng hạn chế: Nếu số bản ghi của bạn lớn dần lên thì việc truy xuất dữ liệu của bạn là khá khó khăn, khi đó chúng ta sẽ phải áp dụng nhiều biện pháp để tăng tốc độ truy xuất dữ liệu như là chia tải database này ra nhiều server, hoặc tạo cache MySQL.

Chương 3: Phân tích thiết kế:

3.1 Xác định yêu cầu nghiệp vụ:

3.1.1 Xác định mô tả các tác nhân:

Người ứng tuyển	<ul style="list-style-type: none">• Tìm kiếm công việc, xem chi tiết công việc.• Nộp hồ sơ ứng tuyển vào các công việc.• Theo dõi trạng thái ứng tuyển của mình.• Có thể xem thông tin về các công ty.
Nhà tuyển dụng	<ul style="list-style-type: none">• Xem thông tin công ty.• Đăng tin tuyển dụng công việc và quản lý các công việc liên quan.• Xem danh sách ứng viên nộp hồ sơ vào các công việc và xử lý trạng thái ứng tuyển.

3.1.2 Xây dựng bản thuật ngữ :

STT	Tiếng Anh	Tiếng Việt	Giải thích
1	Resumes	Sơ yếu lý lịch	Hồ sơ cá nhân của ứng viên bao gồm thông tin về kỹ năng, kinh nghiệm và các thông tin liên quan để ứng tuyển vào một công việc.
2	Job	Công việc	Thông tin về vị trí tuyển dụng mà nhà tuyển dụng đăng tải bao gồm yêu cầu về kỹ năng, mức lương, vị trí làm việc và mô tả công việc.
3	Company	Công ty	Tổ chức hoặc doanh nghiệp đăng tin tuyển dụng và quản lý các công việc cần tuyển.

4	Role	Vai trò	Vai trò của người dùng trong hệ thống như ứng viên, nhà tuyển dụng hoặc quản trị viên.Vai trò này xác định quyền hạn của người dùng trong việc truy cập và sử dụng hệ thống.
5	Permission	Quyền hạn	Quyền truy cập của người dùng trong hệ thống được xác định thông qua các hành động có thể thực hiện như tạo, xem, chỉnh sửa hoặc xóa thông tin.
6	Skill	Kỹ năng	Những khả năng chuyên môn hoặc kỹ năng mềm mà ứng viên cần có để đáp ứng yêu cầu của công việc.
7	Subscriber	Người đăng ký	Người dùng đăng ký nhận thông báo về công việc mới hoặc các thông tin liên quan đến công việc muốn ứng tuyển.
8	Status	Trạng thái ứng tuyển	Tình trạng của hồ sơ ứng tuyển như "Chờ duyệt", "Đã duyệt", "Từ chối" giúp ứng viên theo dõi quá trình ứng tuyển. Level (Cấp bậc công việc): Mức độ kinh nghiệm cần có cho công việc ví dụ như "Fresher" (mới tốt nghiệp), "Junior" (nhân viên ít kinh nghiệm), "Senior" (nhân viên có kinh nghiệm).
9	Salary	Mức lương	Khoản tiền mà nhà tuyển dụng sẵn sàng trả cho vị trí từng công việc, thường được thể hiện bằng một khoảng lương (10 triệu - 15 triệu).
10	Start Date/End Date	Ngày bắt đầu/Ngày kết thúc	Thời gian bắt đầu và kết thúc của công việc hoặc tin tuyển dụng, giúp xác định khoảng thời gian ứng viên có thể nộp đơn ứng tuyển.
11	History	Lịch sử hoạt động	Ghi lại các thay đổi hoặc hành động được thực hiện bởi người dùng hoặc hệ thống trong quá trình sử dụng như tạo, cập nhật, hoặc xóa dữ liệu.

3.1.3 Xác định và mô tả các ca sử dụng:

STT	Ca sử dụng	Tác nhân	Mô tả	Dữ liệu liên quan
1	Tìm kiếm công việc (Search Job)	Ứng viên	Ứng viên nhập thông tin công việc dựa trên các tiêu chí như kỹ năng, vị trí, mức lương và cấp bậc.Hệ thống thông minh sẽ tự động đề xuất vị trí phù hợp	Jobs
2	Ứng tuyển công việc (Apply for job)	Ứng viên	Ứng viên ứng tuyển vào một công việc bằng cách nộp sơ yếu lý lịch và thông tin liên lạc.	Resumes
3	Xem trạng thái ứng tuyển	Ứng viên	Ứng viên kiểm tra trạng thái hiện tại của hồ sơ ứng tuyển (chờ duyệt, từ	Resumes ,S tatus

	(Check Application Status)		chối hoặc đã duyệt).	
4	Quản lý đơn ứng tuyển (Update/Delete Application)	Ứng viên	Ứng viên có thể cập nhật hoặc rút đơn ứng tuyển đã nộp trước đó.	Resumes
5	Đăng ký nhận thông báo việc làm (Subscribe for Job Alerts)	Ứng viên	Ứng viên có thể đăng ký nhận thông báo khi có công việc mới phù hợp với kỹ năng và tiêu chí của họ.	Subscribers
6	Đăng tin tuyển dụng (Post Job)	Nhà tuyển dụng	Nhà tuyển dụng đăng tin tuyển dụng cho các vị trí mới, cung cấp thông tin về công việc, kỹ năng yêu cầu, lương, cấp bậc và thời gian bắt đầu/kết thúc.	Jobs
7	Quản lý ứng viên (Manage Applicants)	Nhà tuyển dụng	Nhà tuyển dụng xem và quản lý danh sách các ứng viên đã nộp hồ sơ cho công việc bao gồm việc phê duyệt hoặc từ chối ứng viên.	Resumes

3.1.4 Mô tả chi tiết các ca sử dụng:

Ca sử dụng: 1/Tìm kiếm công việc

1. Ứng viên đăng nhập và truy cập trang tìm kiếm công việc.
2. Ứng viên nhập các tiêu chí tìm kiếm như kỹ năng, địa điểm.
3. Hệ thống lọc danh sách công việc dựa trên các tiêu chí ứng viên đã nhập.
4. Hệ thống hiển thị danh sách các công việc phù hợp.
5. Ứng viên có thể xem chi tiết từng công việc:
Ứng viên nhấp vào công việc để xem thông tin chi tiết như mô tả công việc, yêu cầu kỹ năng, mức lương, địa điểm.

Ca sử dụng: 2/Ứng tuyển công việc

1. Ứng viên đăng nhập và tìm thấy công việc phù hợp trong danh sách công việc.
2. Ứng viên chọn công việc và nhấp vào nút "Apply Now".
3. Hệ thống yêu cầu ứng viên tải lên sơ yếu lý lịch.
4. Ứng viên tải lên sơ yếu lý lịch của mình.
5. Hệ thống lưu thông tin ứng tuyển và gửi xác nhận đến ứng viên:
 - 5.1. Nếu quá trình ứng tuyển thành công, ứng viên nhận được thông báo xác nhận và hệ thống cập nhật trạng thái ứng tuyển.
 - 5.2. Nếu có lỗi xảy ra trong quá trình ứng tuyển, hệ thống thông báo lỗi và yêu cầu ứng viên thử lại.

Ca sử dụng: 3/Xem trạng thái ứng tuyển

1. Ứng viên đăng nhập và truy cập trang "Quản lý tài khoản".
2. Hệ thống hiển thị danh sách các công việc mà ứng viên đã ứng tuyển.
3. Hệ thống hiển thị trạng thái ứng tuyển của từng công việc (Chờ duyệt, Đã duyệt, Từ chối).
4. Ứng viên có thể xem chi tiết trạng thái và thời gian cập nhật trạng thái cuối cùng.

Luồng ngoại lệ:

Nếu ứng viên chưa nộp đơn ứng tuyển cho công việc nào, hệ thống hiển thị thông báo không có dữ liệu.

Ca sử dụng: 4/ Quản lý đơn ứng tuyển

1. Ứng viên đăng nhập vào hệ thống.
2. Ứng viên truy cập trang "Quản lý tài khoản".
3. Hệ thống hiển thị danh sách các công việc mà ứng viên đã nộp đơn.
4. Ứng viên chọn một đơn ứng tuyển và có thể chọn "Chỉnh sửa" hoặc "Rút đơn":
 - Chỉnh sửa đơn ứng tuyển:
 - 4.1. Ứng viên cập nhật thông tin như sơ yếu lý lịch, thông tin liên hệ.
 - 4.2. Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin đã chỉnh sửa.
 - Nếu hợp lệ, hệ thống lưu lại thông tin và thông báo thành công.
 - Nếu không hợp lệ, hệ thống yêu cầu ứng viên chỉnh sửa lại.
 - Rút đơn ứng tuyển:
 - 4.3. Ứng viên chọn "Rút đơn" nếu không còn muốn ứng tuyển cho vị trí đó.
 - 4.4. Hệ thống yêu cầu xác nhận hành động rút đơn.
 - 4.5. Nếu ứng viên xác nhận, hệ thống xóa đơn ứng tuyển và gửi

Cả sử dụng: 5/ Đăng ký nhận thông báo việc làm

1. Ứng viên đăng nhập và truy cập trang "Thông báo việc làm".
2. Ứng viên chọn các kỹ năng yêu cầu.
3. Hệ thống lưu lại yêu cầu nhận thông báo của ứng viên.

Khi có công việc phù hợp được đăng, hệ thống sẽ gửi thông báo qua email cho ứng viên.

Luồng ngoại lệ:

Nếu ứng viên không điền đủ các tiêu chí cần thiết, hệ thống yêu cầu nhập lại và không lưu yêu cầu.

Cả sử dụng: 6/ Đăng tin tuyển dụng

1. Nhà tuyển dụng đăng nhập vào hệ thống.
2. Nhà tuyển dụng truy cập vào trang Quản trị.
3. Nhà tuyển dụng chọn "Thêm mới" trong phần Job.
4. Nhà tuyển dụng nhập các thông tin về công việc bao gồm:

- Tên công việc
- Kỹ năng yêu cầu
- Mức lương
- Địa điểm làm việc
- Mô tả chi tiết công việc
- Cấp bậc (Intern, Fresher, Junior, Middle, Senior)

Hệ thống kiểm tra tính hợp lệ của thông tin:

Nếu thông tin hợp lệ, hệ thống đăng tin tuyển dụng và hiển thị trên trang tìm kiếm công việc.

Nếu thông tin không hợp lệ, hệ thống yêu cầu nhà tuyển dụng nhập lại các thông tin sai.

Luồng ngoại lệ:

Ca sử dụng: 7/ Quản lý ứng viên

Nhà tuyển dụng đăng nhập và truy cập trang Quản trị.

Nhà tuyển dụng chọn mục hồ sơ ứng tuyển.

Hệ thống hiển thị danh sách ứng viên đã nộp đơn ứng tuyển cho công việc đó.

Nhà tuyển dụng có thể xem chi tiết hồ sơ của từng ứng viên.

Nhà tuyển dụng chọn các trạng thái cho từng hồ sơ ứng tuyển:

- PENDING(đang chờ)
- REVIEWING(đang xử lý)
- APPROVED(chấp thuận)
- REJECTED(từ chối)

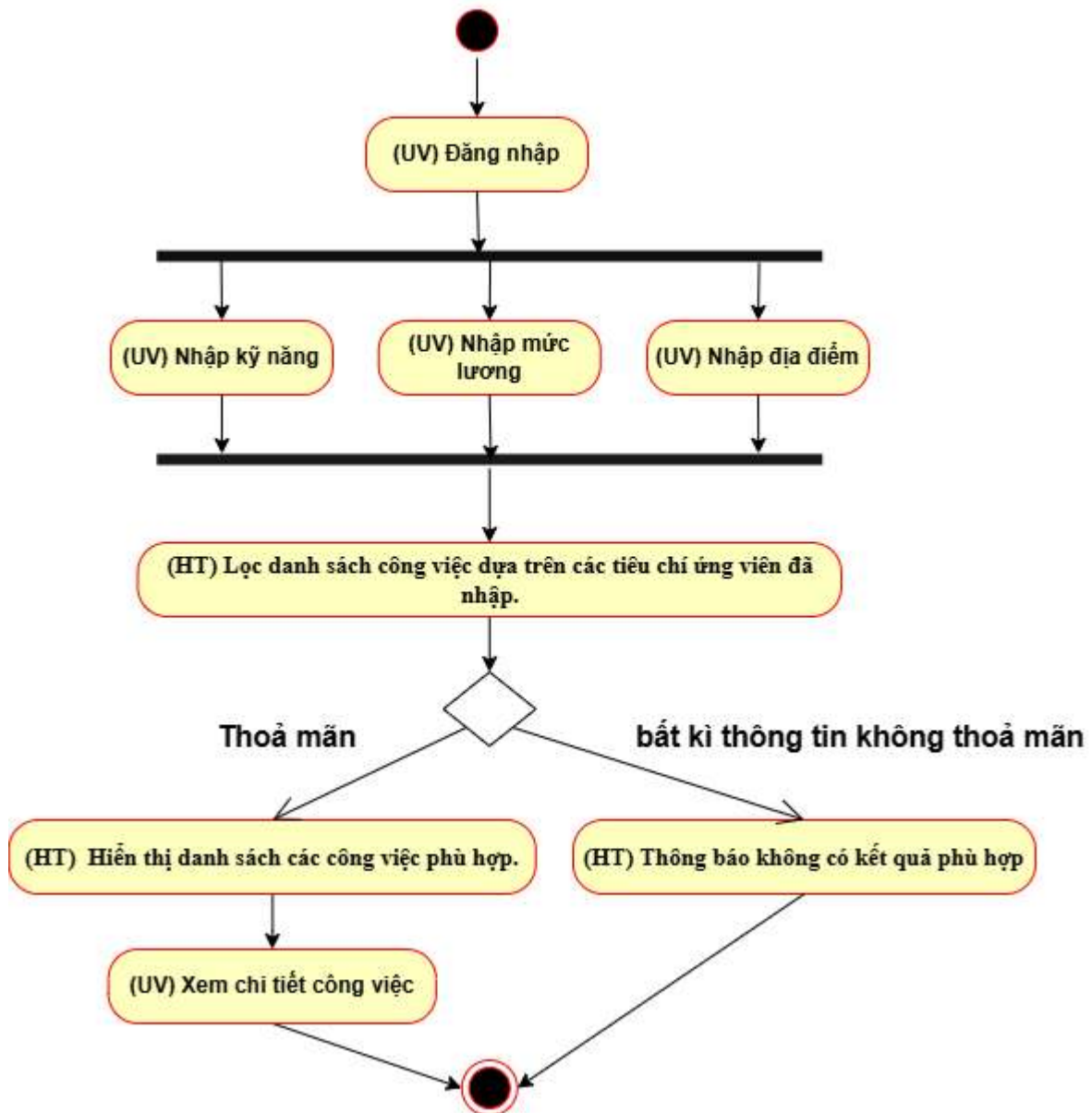
Luồng ngoại lệ:

Nếu không có ứng viên nào nộp đơn, hệ thống hiển thị thông báo không có ứng viên.

3.1.5 Xây dựng biểu đồ hoạt động:

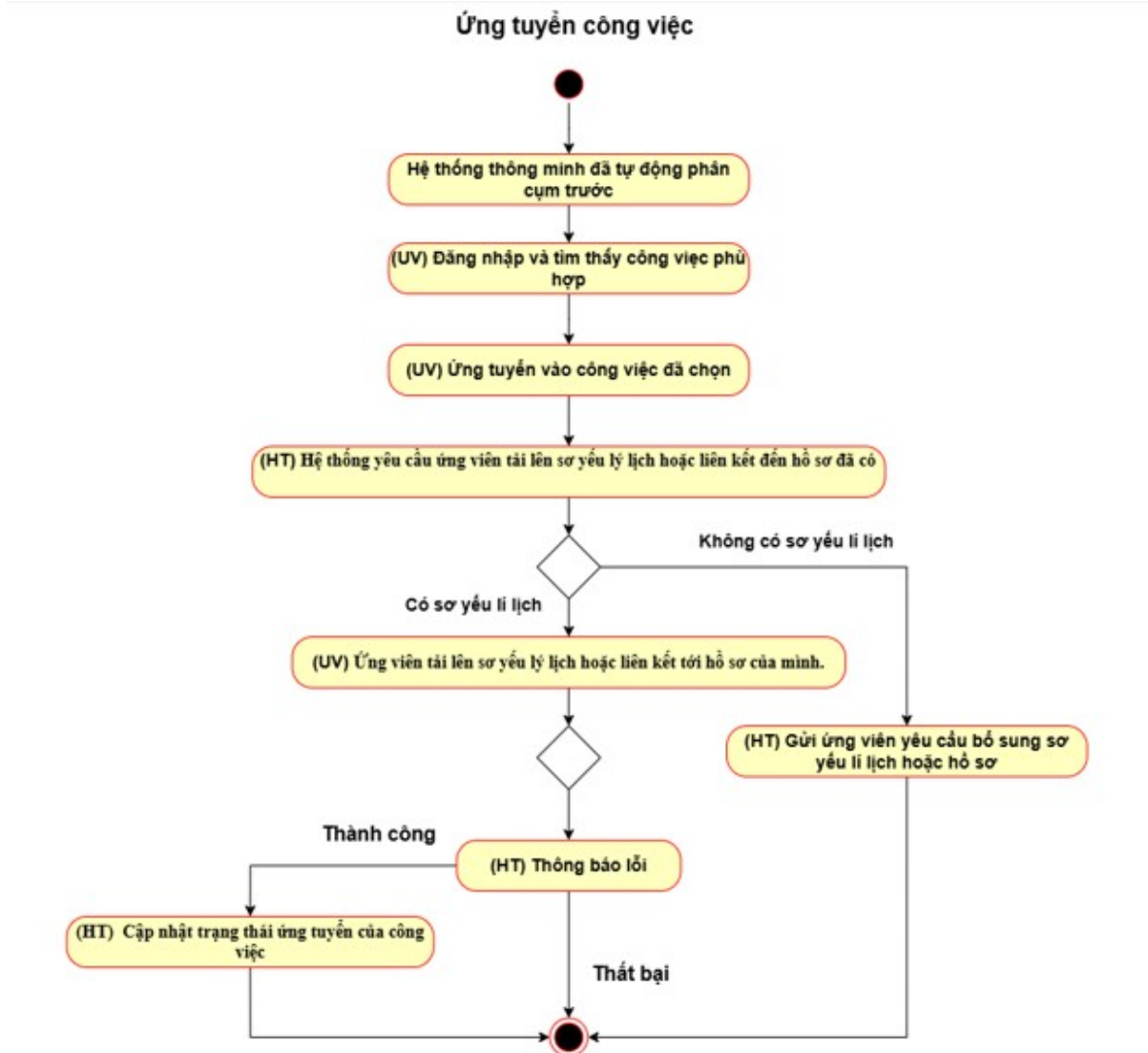
a) Biểu đồ hoạt động tìm kiếm công việc:

Tìm kiếm công việc



Hình 1: Biểu đồ hoạt động kiếm công việc

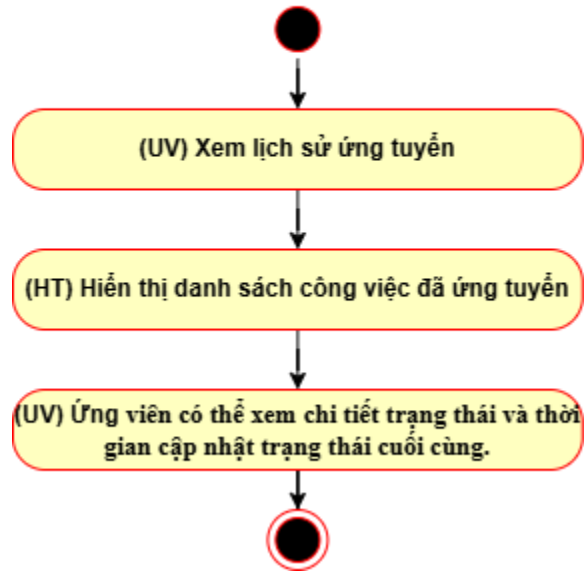
b) Biểu đồ hoạt động ứng tuyển công việc :



Hình 2: Biểu đồ hoạt động ứng tuyển công việc

c) Biểu đồ hoạt động xem trạng thái ứng tuyển:

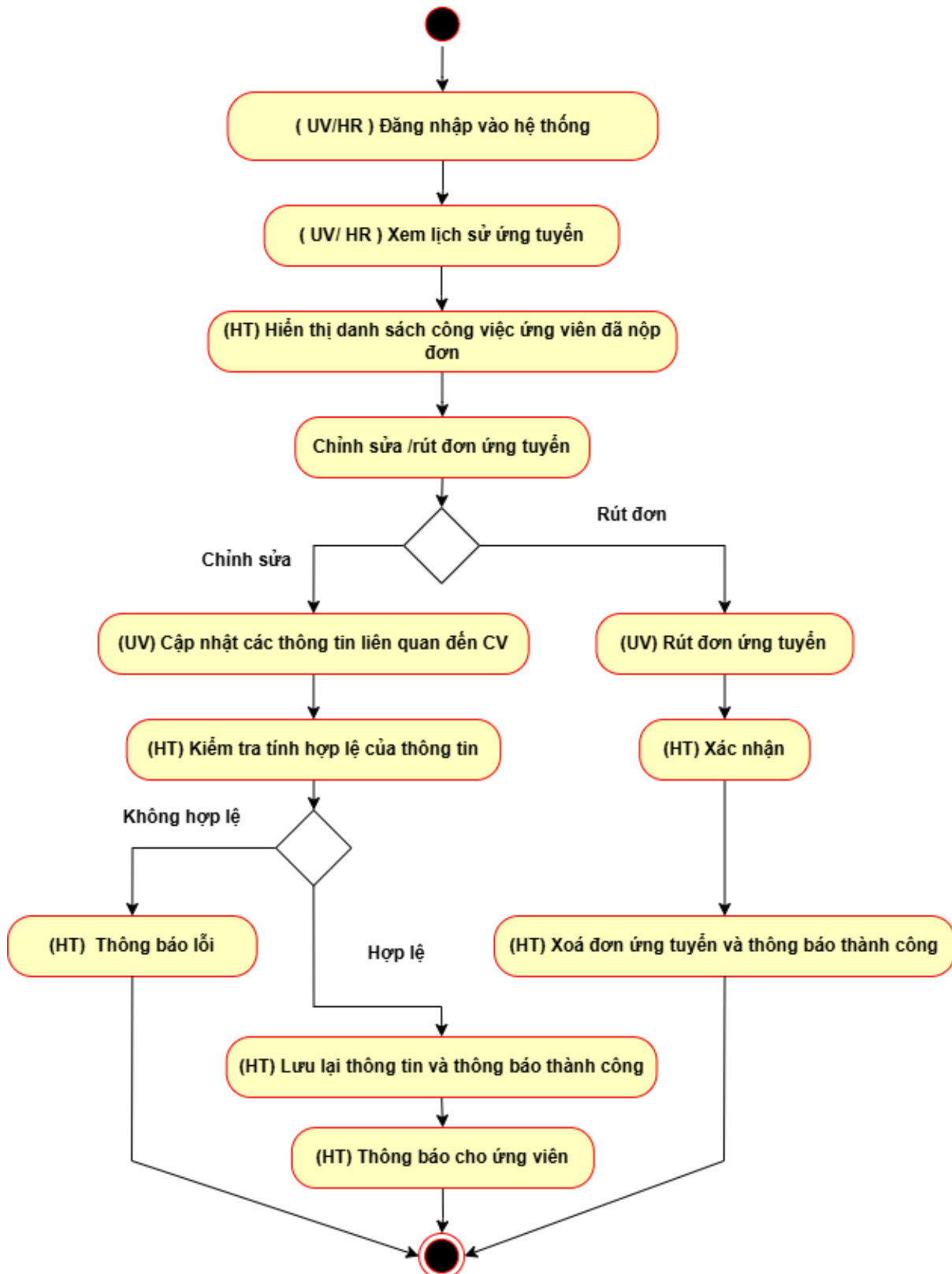
Xem trạng thái ứng tuyển



Hình 3: Biểu đồ hoạt động xem trạng thái ứng tuyển

d) Biểu đồ hoạt động quản lý đơn ứng tuyển:

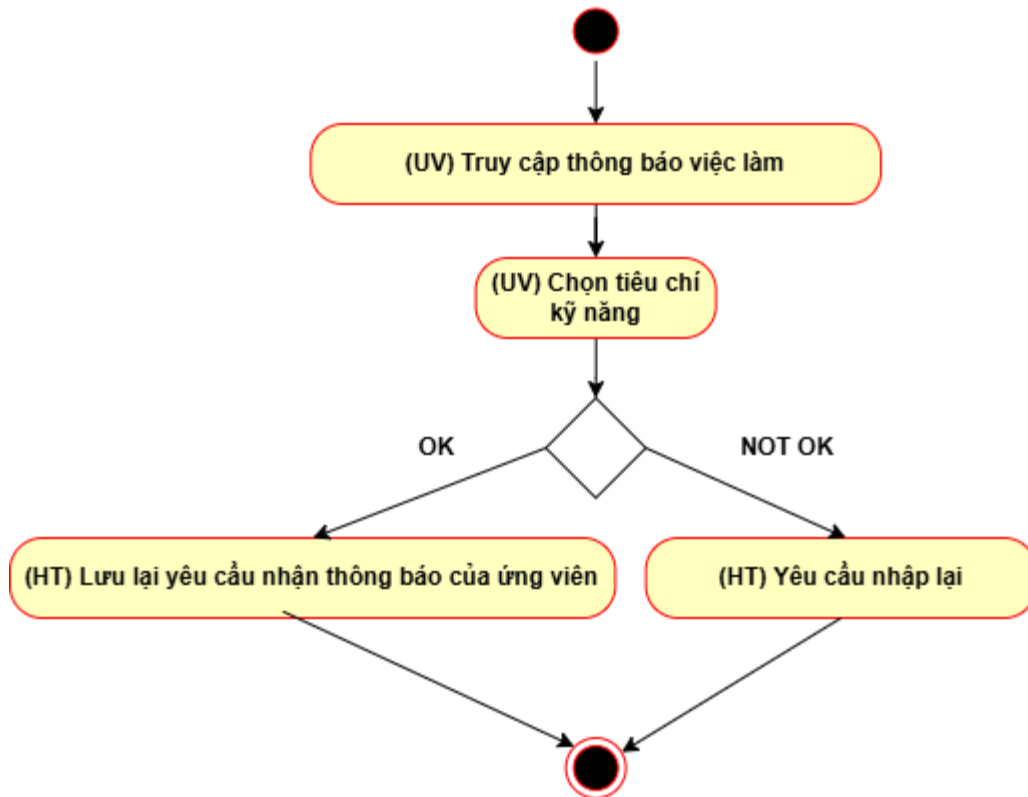
Quản lí đơn ứng tuyển



Hình 4: Biểu đồ hoạt động quản lý đơn ứng tuyển

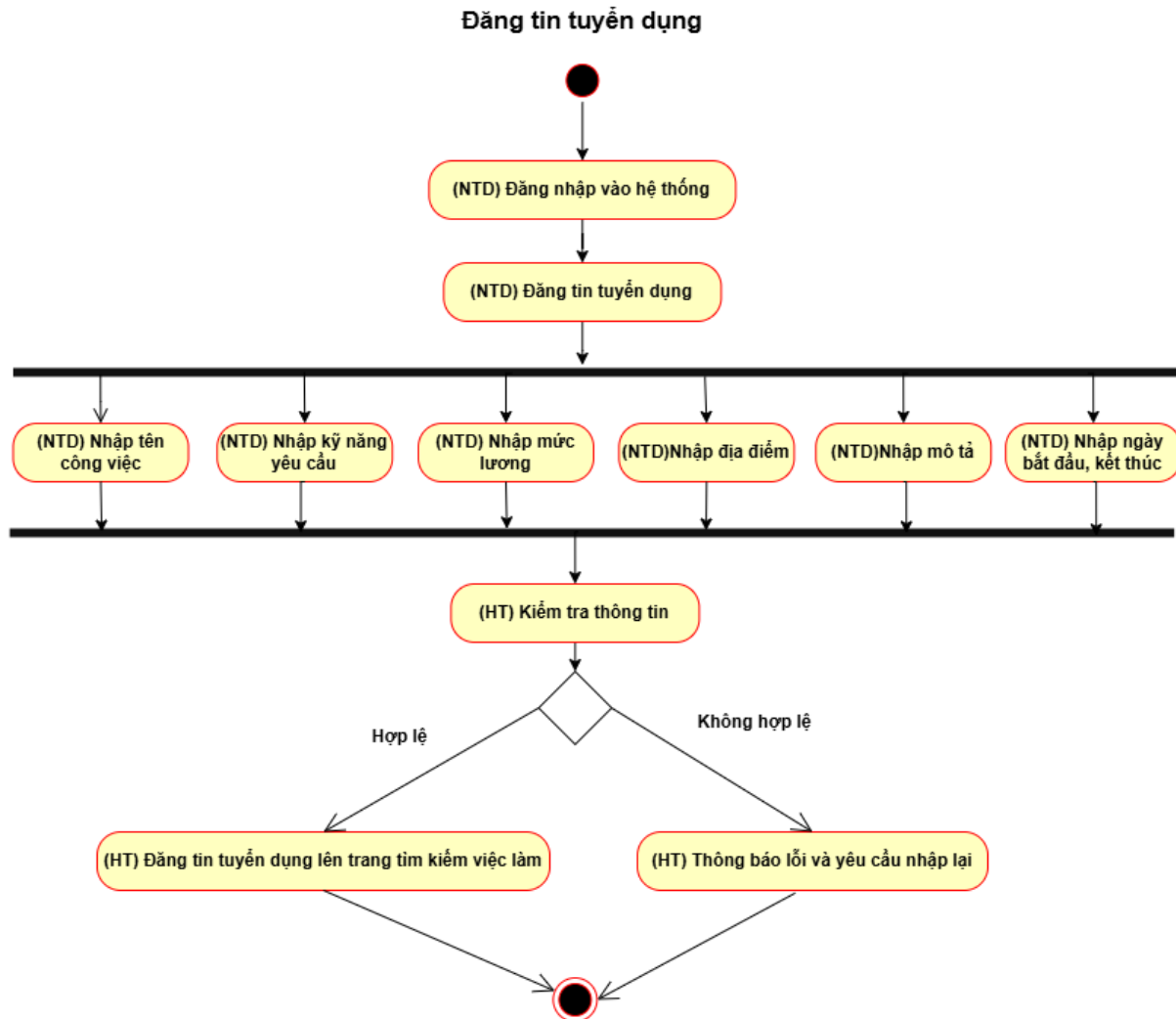
e) Biểu đồ hoạt động đăng ký nhận thông báo việc làm:

Đăng ký nhận thông báo việc làm



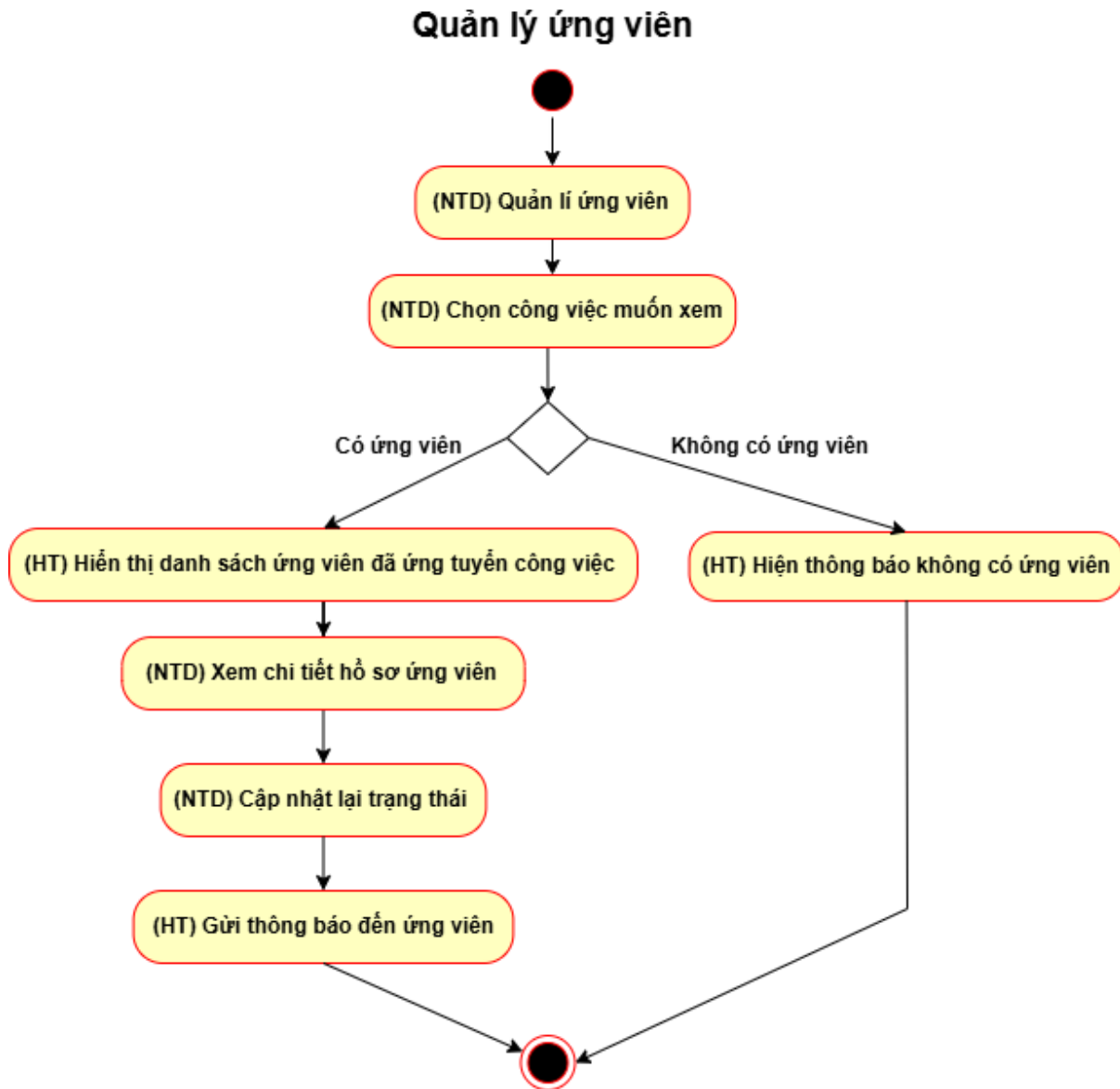
Hình 5: Biểu đồ hoạt động đăng ký nhận thông báo việc làm

f) Biểu đồ hoạt động đăng tin tuyển dụng:



Hình 6: Biểu đồ hoạt động đăng tin tuyển dụng

g) Biểu đồ hoạt động quản lý ứng viên:



Hình 7: Biểu đồ hoạt động quản lý ứng viên

3.2 : Xác định yêu cầu hệ thống :

3.2.1 Xác định và mô tả các tác nhân:

- **Ứng cử viên tìm việc :**
 - Tìm kiếm công việc phù hợp với bản thân, xem chi tiết công việc.
 - Nộp hồ sơ ứng tuyển vào các công việc.
 - Theo dõi trạng thái ứng tuyển của mình.
 - Xem thông tin công ty mà ứng viên muốn ứng cử.
- **Nhà tuyển dụng:**
 - Chỉnh sửa thông tin về công ty của mình
 - Đăng tin tuyển dụng và quản lý các công việc liên quan.
 - Xem danh sách ứng cử viên nộp hồ sơ vào các vị trí tuyển dụng và xử lý trạng thái ứng tuyển (chấp nhận hồ sơ hoặc không).
- **Quản trị viên:**
 - Quản lý toàn bộ hệ thống:
 - Vai trò và quyền hạn: Tạo, xóa, sửa các vai trò và quyền hạn từ bảng Roles và Permissions.
 - Đối với người dùng: Tạo, xóa, sửa thông tin người dùng, bao gồm việc cấp quyền và vai trò.
 - Đối với công việc và công ty: Giám sát, quản lý các công ty và tin tuyển dụng tương ứng.
- **Người dùng:** Người ứng tuyển hoặc nhà tuyển dụng có thông tin được lưu trong database. Mỗi thành viên sẽ được cấp một mật khẩu để truy cập tài khoản cá nhân của mình.

3.2.2 Xác định và mô tả các ca sử dụng:

U1. Đăng ký tài khoản:

-Người dùng tạo tài khoản mới bằng cách cung cấp thông tin cá nhân như tên, email, mật khẩu.

U2. Đăng nhập :

-Người dùng đăng nhập vào hệ thống bằng email và mật khẩu sau khi đã đăng ký.

U3. Cập nhật thông tin cá nhân (Update User Profile):

-Người dùng cập nhật thông tin cá nhân như tên, tuổi, địa chỉ và mật khẩu.

U4. Tạo công ty (Create Company):

-Admin tạo hồ sơ bao gồm tên, địa chỉ, mô tả và logo của công ty đó .

U5. Quản lý công ty (Update/Delete Company):

-Admin cập nhật hoặc xóa thông tin công ty đã tạo.

U6. Đăng tin tuyển dụng (Post Job):

-Nhà tuyển dụng đăng tin tuyển dụng cho các vị trí mới, cung cấp thông tin về công việc, kỹ năng yêu cầu, lương, cấp bậc và thời gian bắt đầu/kết thúc.

U7. Tìm kiếm công việc (Search Jobs):

-Với ứng viên lần đầu sử dụng website để tìm việc.Hệ thống sẽ yêu cầu ứng viên nhập các tiêu chí như kỹ năng ,vị trí.Hệ thống thông minh tự động tìm ra các công việc phù hợp với các tiêu chí của ứng viên.Ngoài ra ứng cử viên còn có thể tìm kiếm theo ý muốn trên thanh công cụ tìm kiếm.

-Với ứng viên đã nộp CV trước đó.Hệ thống sẽ tự động đề xuất các vị trí việc làm phù hợp.

U8. Ứng tuyển công việc (Apply for Job):

-Ứng viên ứng tuyển vào một công việc bằng cách nộp sơ yếu lý lịch và thông tin liên lạc.

U9. Quản lý đơn ứng tuyển (Update/Delete Application):

-Ứng viên có thể cập nhật hoặc rút đơn ứng tuyển đã nộp trước đó.

U10. Xem trạng thái ứng tuyển (Check Application Status):

-Ứng viên kiểm tra trạng thái hiện tại của hồ sơ ứng tuyển (đang chờ,đang xử lý,chấp thuận,từ chối).

U11. Quản lý ứng viên (Manage Applicants):

-Nhà tuyển dụng xem và quản lý danh sách các ứng viên đã nộp hồ sơ cho công việc, bao gồm việc phê duyệt hoặc từ chối ứng viên.

U12. Phân quyền và quản lý vai trò (Assign Roles & Permissions)

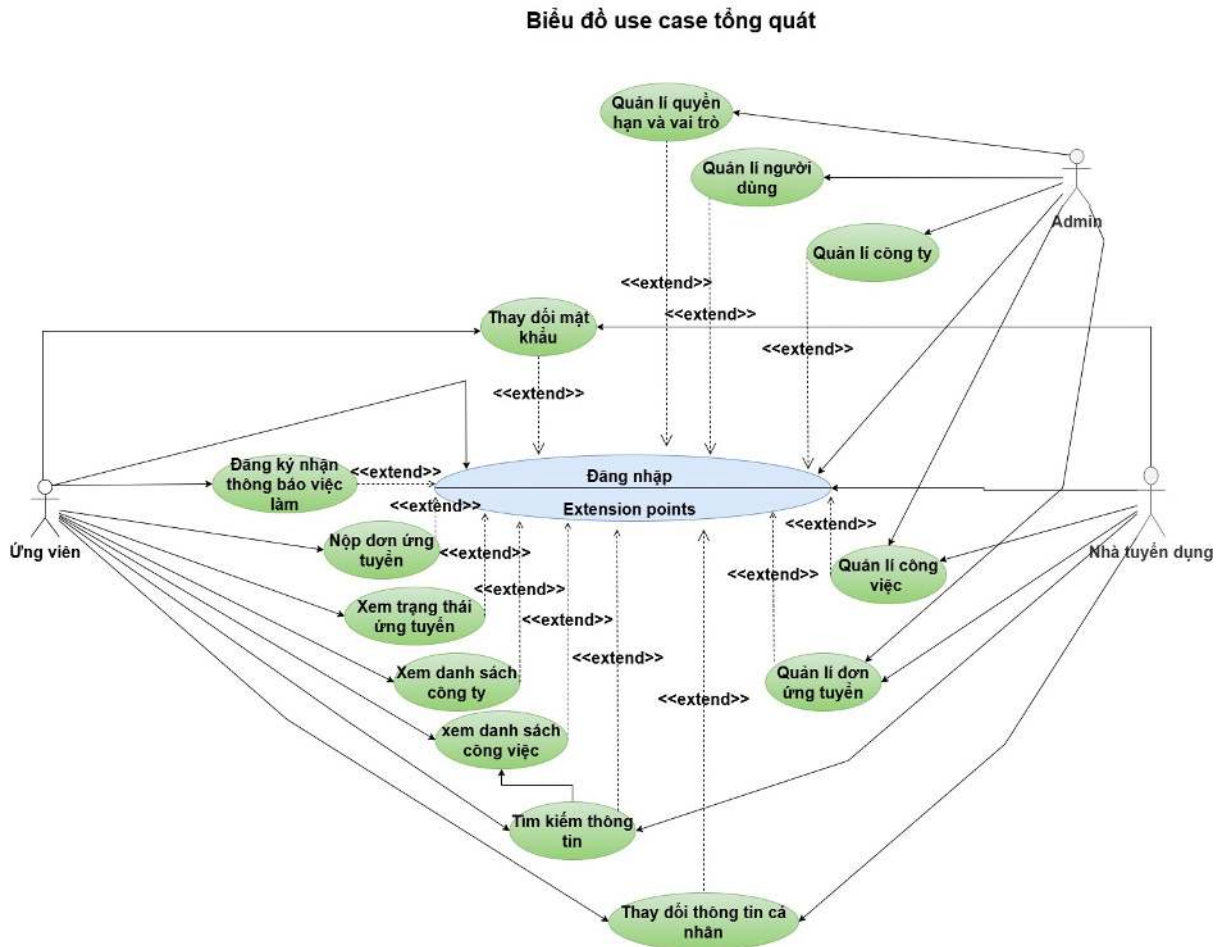
-Quản trị viên quản lý và gán vai trò cho người dùng, đồng thời thiết lập quyền hạn cho từng vai trò trong hệ thống.

U13. Đăng ký nhận thông báo việc làm (Subscribe for Job Alerts)

-Ứng viên có thể đăng ký nhận thông báo khi có công việc mới phù hợp với kỹ năng và tiêu chí của mình.

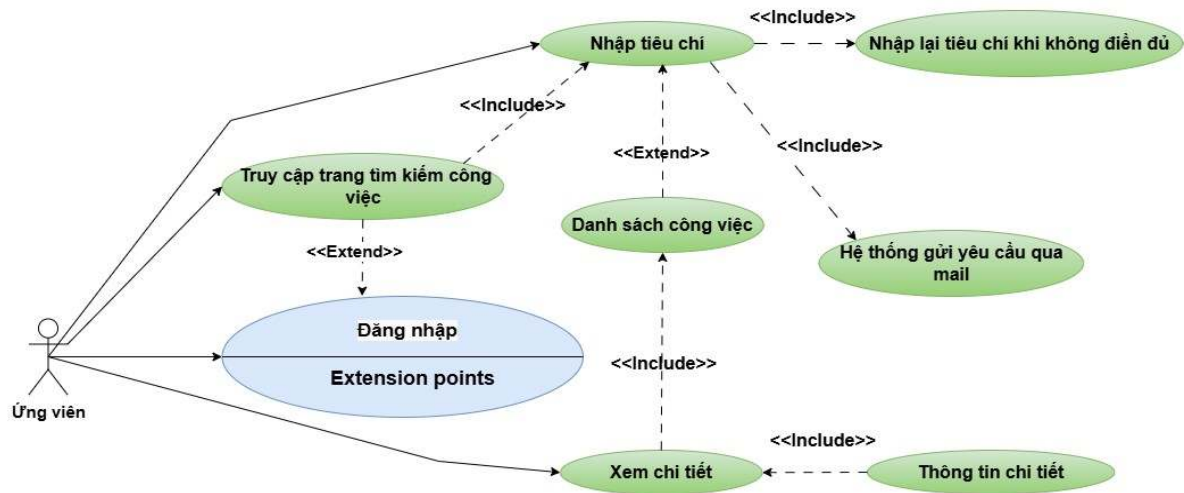
3.2.3 Xây dựng biểu đồ ca sử dụng :

a) Biểu đồ tổng quát:



Hình 8: Biểu đồ tổng quát ca sử dụng

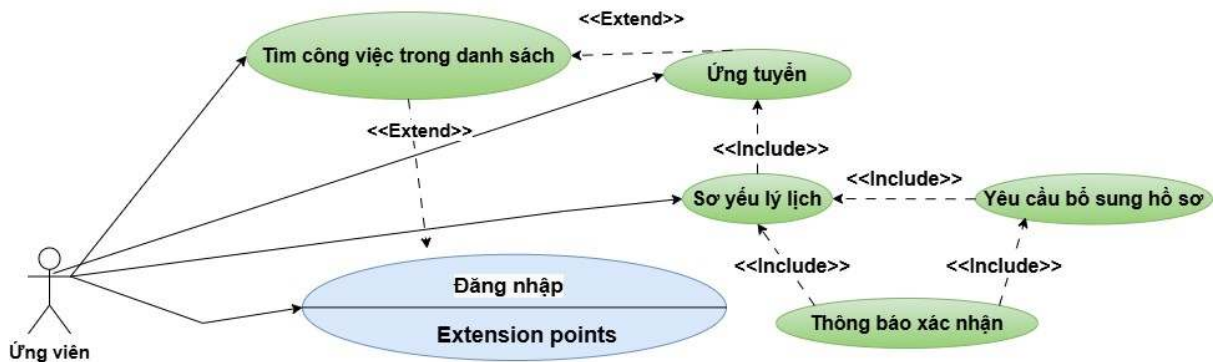
b) Biểu đồ phân rã tìm kiếm công việc và nhận thông báo việc làm:



Phân rã tìm kiếm công việc ,nhận thông báo việc làm

Hình 9: Biểu đồ phân rã tìm kiếm và nhận thông báo việc làm

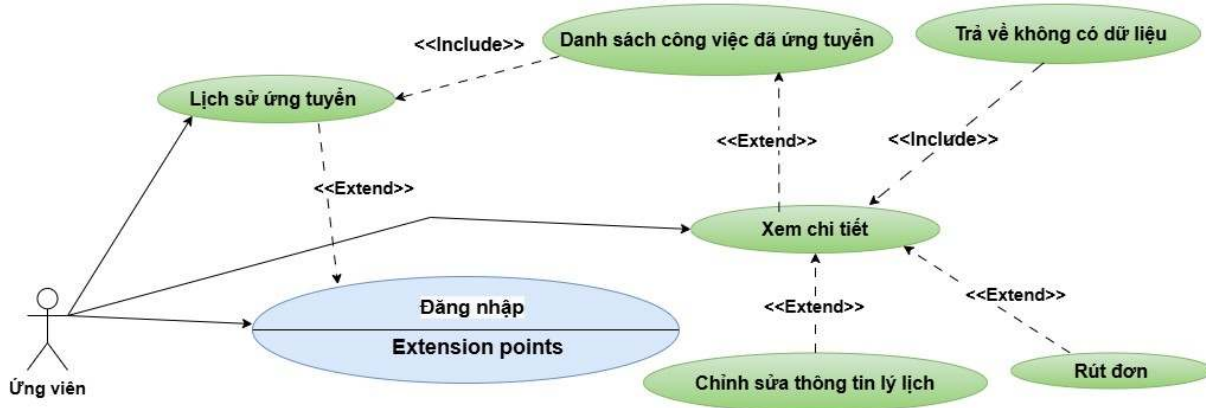
c) Biểu đồ phân rã ứng tuyển công việc:



Phân rã ứng tuyển công việc

Hình 10: Biểu đồ phân rã ứng tuyển công việc

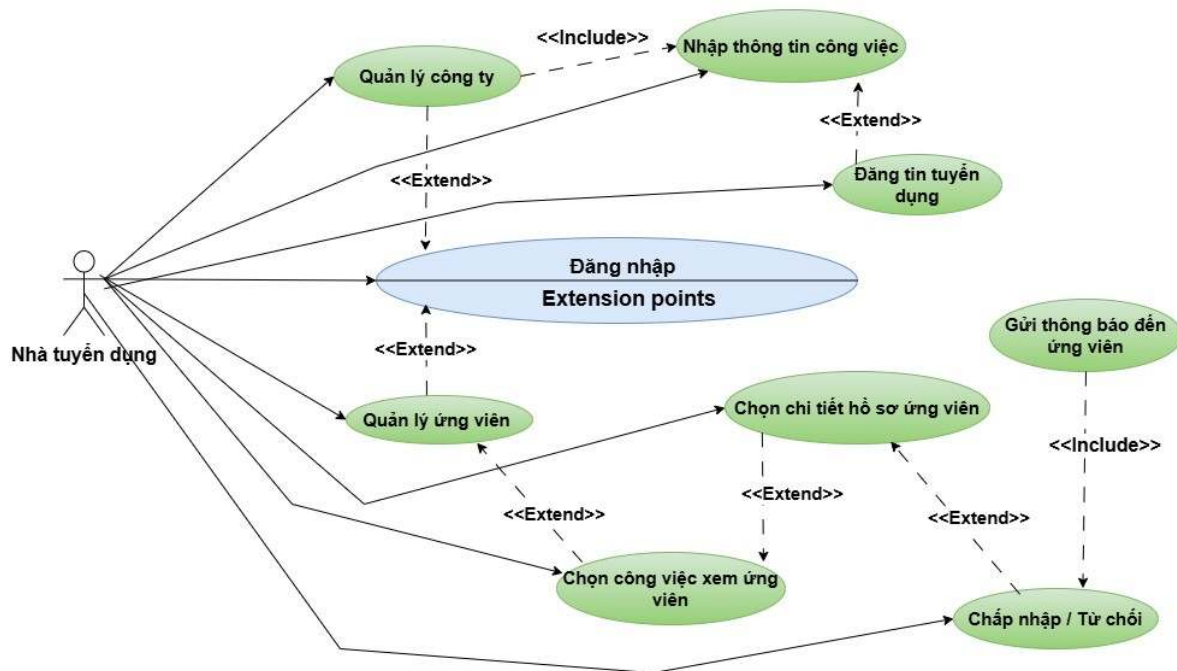
d) Biểu đồ phân rã xem trạng thái tuyển và quản lý đơn ứng tuyển:



Phân rã xem trạng thái tuyển, quản lý đơn ứng tuyển

Hình 11: Biểu đồ phân rã xem trạng thái và quản lý đơn ứng tuyển

e) Biểu đồ phân rã đăng tin tuyển dụng và quản lý ứng viên :



Phân rã đăng tin tuyển dụng , quản lí ứng viên

Hình 12: Biểu đồ phân rã đăng tin tuyển dụng và quản lý ứng viên

3.2.4 Xây dựng kịch bản:

a) Use Case U1: Đăng ký tài khoản

Tên Use Case	Đăng ký tài khoản
Tác nhân chính	Người dùng
Điều kiện trước	Người dùng chưa có tài khoản
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống hiển thị form đăng ký
Điều kiện sau	Tài khoản mới được tạo thành công
Chuỗi sự kiện chính: 1. Người dùng truy cập trang đăng ký. 2. Người dùng nhập tên, email, và mật khẩu. 3. Hệ thống xác thực thông tin và tạo tài khoản mới. 4. Hệ thống gửi email xác nhận đăng ký.	
Ngoại lệ: 3.1. Email đã tồn tại, yêu cầu người dùng nhập email khác. 3.2. Mật khẩu không hợp lệ, yêu cầu nhập lại.	

b) Use Case U2: Đăng nhập

Tên Use Case	Đăng nhập
Tác nhân chính	Người dùng
Điều kiện trước	Người dùng đã có tài khoản
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống hiển thị form đăng nhập
Điều kiện sau	Người dùng đăng nhập thành công
Chuỗi sự kiện chính: 1. Người dùng truy cập trang đăng nhập. 2. Người dùng nhập email và mật khẩu. 3. Hệ thống xác thực thông tin. 4. Người dùng được chuyển đến trang chính.	
Ngoại lệ: 3.1. Email hoặc mật khẩu không chính xác, yêu cầu nhập lại.	

c) Use Case U3 :Cập nhật thông tin cá nhân

Tên Use Case	Cập nhật thông tin cá nhân
Tác nhân chính	Người dùng
Điều kiện trước	Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống cho phép chỉnh sửa thông tin cá nhân
Điều kiện sau	Thông tin cá nhân được cập nhật thành công
Chuỗi sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> 1. Người dùng truy cập trang thông tin cá nhân. 2. Người dùng cập nhật các thông tin: tên, tuổi, địa chỉ, mật khẩu. 3. Hệ thống xác minh và lưu lại các thông tin đã cập nhật. 	
Ngoại lệ: <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Thông tin không hợp lệ, yêu cầu người dùng chỉnh sửa lại. 	

d) Use Case U4 :Tạo công ty

Tên Use Case	Tạo công ty
Tác nhân chính	Admin
Điều kiện trước	Admin đã đăng nhập vào hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống cho phép tạo mới hồ sơ công ty
Điều kiện sau	Công ty mới được tạo và lưu trong hệ thống
Chuỗi sự kiện chính: 1. Admin truy cập trang tạo công ty. 2. Admin nhập thông tin: tên, địa chỉ, mô tả, logo. 3. Hệ thống xác minh thông tin và tạo hồ sơ công ty mới.	
Ngoại lệ: 3.1. Thông tin không hợp lệ, yêu cầu nhập lại.	

e) Use Case U5 : Quản lý công ty

Tên Use Case	Quản lý công ty
Tác nhân chính	Admin
Điều kiện trước	Công ty đã được tạo trong hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống cho phép chỉnh sửa hoặc xóa công ty
Điều kiện sau	Công ty được chỉnh sửa hoặc xóa thành công
Chuỗi sự kiện chính: 1. Admin truy cập trang quản lý công ty. 2. Admin chọn công ty cần chỉnh sửa hoặc xóa. 3. Hệ thống lưu thay đổi hoặc xóa công ty khỏi hệ thống.	
Ngoại lệ: 3.1. Công ty không tồn tại, hệ thống thông báo lỗi.	

f) Use Case U6 : Đăng tin tuyển dụng

Tên Use Case	Đăng tin tuyển dụng
Tác nhân chính	Nhà tuyển dụng
Điều kiện trước	Nhà tuyển dụng đã đăng nhập vào hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống hiển thị form đăng tin tuyển dụng
Điều kiện sau	Tin tuyển dụng mới được đăng thành công
Chuỗi sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> Nhà tuyển dụng truy cập trang đăng tin. Nhà tuyển dụng nhập thông tin: vị trí, kỹ năng yêu cầu, lương, mô tả và thời gian bắt đầu/kết thúc. Hệ thống xác thực thông tin và đăng tin tuyển dụng mới. 	
Ngoại lệ : <ol style="list-style-type: none"> Thông tin không hợp lệ, hệ thống yêu cầu nhập lại. 	

g) Use Case U7 :Tìm kiếm công việc

Tên Use Case	Tìm kiếm công việc
Tác nhân chính	Ứng viên
Điều kiện trước	Ứng viên đã đăng nhập vào hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống cho phép tìm kiếm công việc
Điều kiện sau	Hiển thị danh sách các công việc phù hợp
Chuỗi sự kiện chính : <ol style="list-style-type: none"> Ứng viên truy cập trang tìm kiếm. Ứng viên nhập các tiêu chí tìm kiếm: kỹ năng, địa chỉ. Hệ thống hiển thị danh sách công việc phù hợp. 	
Ngoại lệ <ol style="list-style-type: none"> Không có công việc phù hợp, hệ thống gửi thông báo không có công việc. 	

h) Use Case U8 : Ứng tuyển công việc

Tên Use Case	Ứng tuyển công việc
Tác nhân chính	Ứng viên
Điều kiện trước	Ứng viên đã tìm thấy công việc phù hợp
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống hiển thị form ứng tuyển
Điều kiện sau	Đơn ứng tuyển được gửi đi thành công
Chuỗi sự kiện chính: 1. Ứng viên chọn công việc và nhấp vào "Apply Now". 2. Ứng viên tải lên sơ yếu lý lịch. 3. Hệ thống lưu đơn ứng tuyển và gửi xác nhận.	
Ngoại lệ: 3.1. Đơn ứng tuyển không hợp lệ, yêu cầu thử lại.	

i) Use Case U9 : Quản lý đơn ứng tuyển

Tên Use Case	Quản lý đơn ứng tuyển
Tác nhân chính	Ứng viên
Điều kiện trước	Ứng viên đã nộp ít nhất một đơn ứng tuyển
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống cho phép chỉnh sửa hoặc xóa đơn ứng tuyển
Điều kiện sau	Đơn ứng tuyển được cập nhật hoặc rút lại thành công
Chuỗi sự kiện chính: 1. Ứng viên truy cập trang quản lý đơn ứng tuyển. 2. Ứng viên chọn đơn ứng tuyển cần chỉnh sửa hoặc rút lại. 3. Hệ thống lưu thay đổi và cập nhật trạng thái đơn ứng tuyển.	
Ngoại lệ: 2.1. Đơn đã được phê duyệt, không thể chỉnh sửa hoặc rút lại.	

j) Use Case 10 : Xem trạng thái ứng tuyển

Tên Use Case	Xem trạng thái ứng tuyển
Tác nhân chính	Ứng viên
Điều kiện trước	Ứng viên đã nộp ít nhất một đơn ứng tuyển
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống hiển thị trạng thái đơn ứng tuyển
Điều kiện sau	Ứng viên biết được trạng thái hiện tại của đơn ứng tuyển
Chuỗi sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> Ứng viên truy cập trang trạng thái ứng tuyển. Hệ thống hiển thị trạng thái của đơn ứng tuyển: chờ duyệt, chờ xử lý, đã duyệt, từ chối. 	
Ngoại lệ: <ol style="list-style-type: none"> Hệ thống không cập nhật được trạng thái, yêu cầu thử lại sau. 	

k) Use Case U11: Quản lý ứng viên

Tên Use Case	Quản lý ứng viên
Tác nhân chính	Nhà tuyển dụng
Điều kiện trước	Nhà tuyển dụng đã đăng tin tuyển dụng
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống hiển thị danh sách ứng viên đã ứng tuyển
Điều kiện sau	Nhà tuyển dụng xem và quản lý ứng viên thành công
Chuỗi sự kiện chính: <ol style="list-style-type: none"> Nhà tuyển dụng truy cập trang quản lý ứng viên. Nhà tuyển dụng xem và lựa chọn ứng viên. Nhà tuyển dụng phê duyệt hoặc từ chối ứng viên. 	
Ngoại lệ: <ol style="list-style-type: none"> Không có ứng viên ứng tuyển, hệ thống hiển thị thông báo không có ứng viên. 	

l) Use Case U12: Phân quyền và quản lý vai trò

Tên Use Case	Phân quyền và quản lý vai trò
Tác nhân chính	Admin
Điều kiện trước	Admin đã đăng nhập
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống hiển thị danh sách vai trò và quyền hạn
Điều kiện sau	Vai trò và quyền hạn được gán thành công
Chuỗi sự kiện chính: 1. Admin truy cập trang phân quyền. 2. Admin gán vai trò và quyền hạn cho người dùng. 3. Hệ thống lưu thay đổi và áp dụng quyền hạn mới.	
Ngoại lệ: 3.1. Vai trò hoặc quyền hạn không hợp lệ, hệ thống yêu cầu chỉnh sửa.	

m) Use Case U13: Đăng ký nhận thông báo việc làm

Tên Use Case	Đăng ký nhận thông báo việc làm
Tác nhân chính	Ứng viên
Điều kiện trước	Ứng viên đã đăng nhập vào hệ thống
Đảm bảo tối thiểu	Hệ thống cho phép đăng ký nhận thông báo việc làm
Điều kiện sau	Ứng viên được đăng ký nhận thông báo thành công
Chuỗi sự kiện chính: 1. Ứng viên truy cập trang thông báo việc làm. 2. Ứng viên nhập các tiêu chí kỹ năng để nhận thông báo. 3. Hệ thống lưu thông tin đăng ký và gửi thông báo khi có công việc phù hợp.	
Ngoại lệ: 3.1. Không có công việc phù hợp, hệ thống không gửi thông báo.	

3.2.5 Xếp ưu tiên các ca sử dụng:

XANH	VÀNG	ĐỎ
Đăng nhập	Thay đổi thông tin cá nhân	Thay đổi mật khẩu
Nộp đơn ứng tuyển	Quản lý công ty	
Xem danh sách công việc	Quản lý công việc	
Xem danh sách công ty	Quản lý đơn ứng tuyển	
Tìm kiếm thông tin	Quản lý quyền hạn và vai trò	
Tạo công ty	Quản lý người dùng	
	Xem trạng thái ứng tuyển	
	Đăng ký nhận thông báo việc làm	

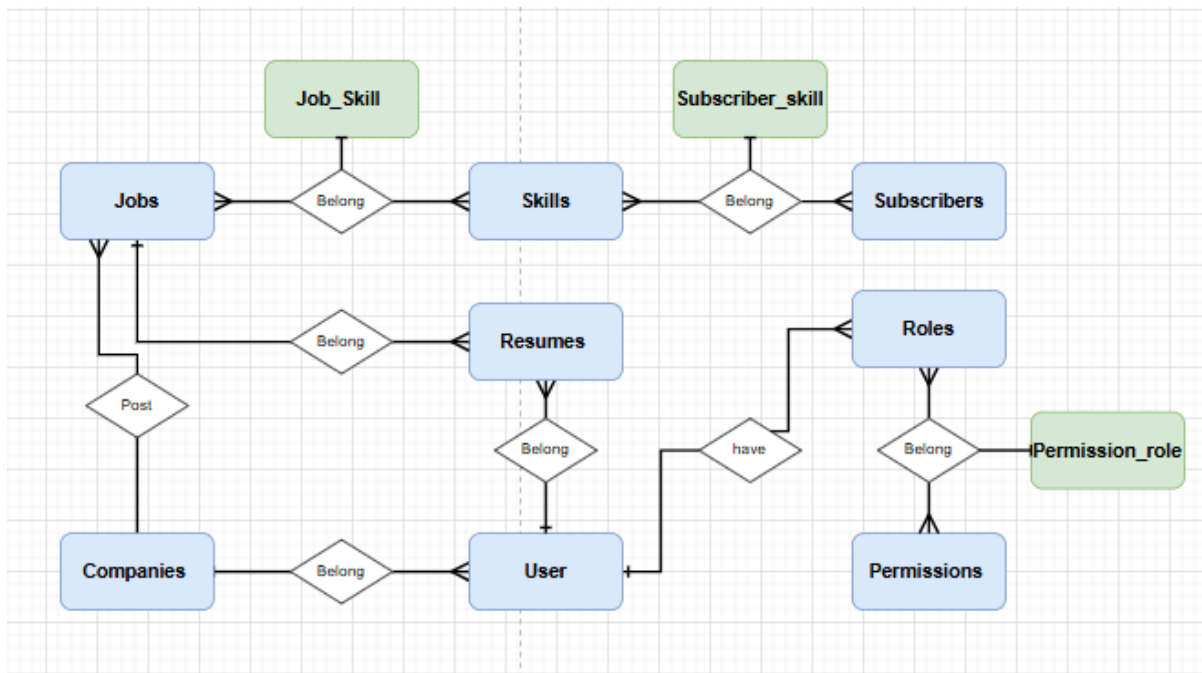
3.4 Thiết kế cơ sở dữ liệu :

3.4.1 Các thực thể:

STT	Thực thể	Thuộc tính	Diễn giải
1	Companies	Id, Address, Created_At, Created_by ,Description ,Logo , Name , Updated_At , Updated_by	Lưu thông tin các công ty
2	Job_Skill	Job_id , Skill_id	Liên kết giữa công việc và kỹ năng yêu cầu
3	Jobs	Id , Active , Created_At, Created_by , Description , End_date , Level , Location , Name ,Quantity , Salary , Start_date , Updated_at ,Updated_by , Company_id	Lưu thông tin các công việc
4	Permission_Role	Role_id , Permission_id	Gắn quyền cụ thể cho từng vai trò
5	Permissions	Id , Api_path , Created_at ,	Lưu thông tin về

		Created_by , Method , Module , Name , Updated_at , Updated_by	các quyền hạn trong hệ thống
6	Resumes	Id , Created_At , Created_by , Email , Status , Updated_at , Updated_by , Url , Job_id , User_id	Lưu thông tin về hồ sơ ứng tuyển
7	Roles	Id , Active , Created_At , Created_by , Description , Name , Updated_at , Updated_by	Lưu thông tin về vai trò trong hệ thống
8	Skills	Id , Created_at , Created_by , Name , Updated_at , Updated- by	Lưu danh sách các kỹ năng
9	Subscriber_Skill	Subscriber_id , Skill_id	Liên kết giữa người đăng ký và kỹ năng
10	Subscribers	Id, Created_at , Created_by , Email , Name , Updated_at , Updated_by	Lưu thông tin về người đăng ký
11	Users	Id , Address , Age , Created_at , Created_by , Email , Gender , Name , Password , Refresh_token , Updated_at , Updated_by , Company_id , Role_id	Lưu thông tin người dùng của hệ thống

3.4.2 Mô hình ERD :



Hình 13: Mô hình ERD

3.4.3 Lược đồ quan hệ :

- Quy ước :
 - Primary Key :Gạch chân
 - Foreign Key :In đậm
 - Primary Key & Foreign Key :Gạch chân & In Đậm
- 1. **COMPANIES** (Id, Address, Created_At, Created_by ,Description ,Logo , Name , Updated_At , Updated_by)
- 2. **JOBS** (Id , Active , Created_At, Created_by , Description , End_date , Level , Location , Name ,Quantity , Salary , Start_date , Updated_at ,Updated_by , **Company_id**)
- 3. **JOB_SKILL** (Job_id , **Skill_id**)
- 4. **PERMISSION** (Id , Api_path , Created_at , Created_by , Method , Module , Name , Updated_at , Updated_by)
- 5. **PERMISSION_ROLE** (**Role_id** , **Permission_id**)
- 6. **RESUMES** (Id , Created_At , Created_by , Email , Status , Updated_at , Updated_by , Url , **Job_id** , **User_id**)

7. **ROLES** (Id , Active , Created_At , Created_by , Description , Name , Updated_at , Updated_by)
8. **SKILLS** (Id , Created_at , Created_by , Name , Updated_at , Updated-by)
9. **SUBSCRIBERS_SKILL** (Subscriber_id , Skill_id)
10. **SUBSCRIBERS** (Id , Created_at , Created_by , Email , Name , Updated_at , Updated_by)
11. **USERS** (Id , Address , Age , Created_at , Created_by , Email , Gender , Name , Password , Refresh_token , Updated_at , Updated_by , **Company_id** , **Role_id**)

3.4.4 Từ điển dữ liệu :

- **Quy ước:**
 - + PRIMARY KEY: PK
 - + UNIQUE KEY: UK
 - + FOREIGN KEY: FK
 - + NOT NULL: NN
- **DANH SÁCH CÁC TABLE :**

+ Bảng Companies :

STT	Thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ghi chú
<u>1</u>	<u>ID</u>	Big int	PK, Auto Increment	Mã định danh duy nhất cho công việc
<u>2</u>	Address	varchar(255)	NN	Địa chỉ công ty
<u>3</u>	Created_At	datetime(6)	DEFAULT CURRENT_ TIMESTAM P	Thời gian tạo bản ghi
<u>4</u>	Created_by	varchar(255)	NULL	Người tạo bản ghi
<u>5</u>	Description	Medium Text	NULL	Mô tả công ty
<u>6</u>	Logo	varchar (255)	NN	Logo của công ty
<u>7</u>	Name	varchar(255)	NOT NULL, UK	Tên công ty (duy nhất)
<u>8</u>	Updated_At	datetime(6)	NULL	Thời gian cập nhật
<u>9</u>	Updated_by	varchar(255)	NULL	Người cập nhật

+ Bảng Jobs:

STT	Thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ghi chú
<u>1</u>	<u>ID</u>	Big Int	PK, NN	Mã định danh công việc
<u>2</u>	Active	bit	NN	Trạng thái hoạt động
<u>3</u>	Created_At	datetime(6)	NN	Thời gian tạo bản ghi
<u>4</u>	Created_by	varchar(255)	NULL	Người tạo bản ghi
<u>5</u>	Description	MediumText	NULL	Mô tả công việc
<u>6</u>	End_date	datetime(6)	NULL	Ngày kết thúc công việc
<u>7</u>	Level	Enum	NULL	Cấp bậc
<u>8</u>	Location	Varchar(255)	NULL	Địa điểm làm việc
<u>9</u>	Name	Varchar(255)	NN	Tên công việc
<u>10</u>	Quantity	int	NULL	Số lượng tuyển dụng
<u>11</u>	Salary	double	NULL	Mức lương

<u>12</u>	Start_date	datetime(6)	NULL	Ngày bắt đầu công việc
<u>13</u>	Updated_at	datetime(6)	NULL	thời gian cập nhật
<u>14</u>	Updated_by	varchar(255)	NULL	Người cập nhật
<u>15</u>	Company_id	Big Int	FK,NN	ID công ty liên kết đến

+ Bảng Permissions :

STT	Thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ghi chú
<u>1</u>	<u>ID</u>	Big Int	PK, NN	Mã định danh quyền
<u>2</u>	Api_path	Varchar(255)	NULL	Đường dẫn API
<u>3</u>	Created_at	datetime(6)	NN	Thời gian tạo bản ghi
<u>4</u>	Created_by	varchar(255)	NULL	Người tạo bản ghi
<u>5</u>	Method	varchar(255)	NULL	Phương thức HTTP

<u>6</u>	Module	varchar(255)	NULL	Mô-đun quản lý quyền
<u>7</u>	Name	varchar(255)	NULL	Tên quyền
<u>8</u>	Updated_at	datetime(6)	NULL	Thời gian cập nhật
<u>9</u>	Updated_by	varchar(255)	NULL	Người cập nhật bản ghi

+ Bảng Resumes :

STT	Thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ghi chú
<u>1</u>	<u>ID</u>	Big Int	PK, Auto Increment	Mã định danh hồ sơ
<u>2</u>	Created_At	datetime(6)	NN	Thời gian tạo bản ghi
<u>3</u>	Created_by	varchar(255)	NULL	Người tạo bản ghi
<u>4</u>	Email	varchar(255)	NN	Email liên hệ
<u>5</u>	Status	Enum	NULL	Trạng thái hồ sơ
<u>6</u>	Updated_at	datetime(6)	NULL	Thời gian cập

				nhật
<u>7</u>	Updated_by	varchar(255)	NULL	Người cập nhật
<u>8</u>	Url	varchar(255)	NULL	Đường dẫn đến hồ sơ
<u>9</u>	Job_id	Big Int	FK (jobs.Id), NN	Liên kết đến công việc
<u>10</u>	User_id	Big Int	FK (users.Id), NN	Liên kết đến người dùng

+ Bảng roles :

STT	Thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ghi chú
<u>1</u>	<u>ID</u>	Big Int	PK, NN	Mã định danh vai trò
<u>2</u>	Active	Bit	NN	Trạng thái hoạt động
<u>3</u>	Created_At	datetime(6)	NN	Thời gian tạo bản ghi
<u>4</u>	Created_by	varchar(255)	NULL	Người tạo bản ghi

<u>5</u>	Description	varchar(255)	NULL	Mô tả vai trò
<u>6</u>	Name	varchar(255)	NN	Tên vai trò
<u>7</u>	Updated_at	datetime(6)	NULL	Thời gian cập nhật
<u>8</u>	Updated_by	varchar(255)	NULL	Người cập nhật bản ghi

+ Bảng Skills :

STT	Thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ghi chú
<u>1</u>	<u>ID</u>	Big Int	PK, NN	Mã định danh kỹ năng
<u>2</u>	Created_at	datetime(6)	NN	Thời gian tạo bản ghi
<u>3</u>	Created_by	varchar(255)	NULL	Người tạo bản ghi
<u>4</u>	Name	varchar(255)	UK, NN	Tên kỹ năng
<u>5</u>	Updated_at	datetime(6)	NULL	Thời gian cập nhật
<u>6</u>	Updated-by	varchar(255)	NULL	Người cập nhật

+ Bảng Permission_role :

STT	Thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ghi chú
<u>1</u>	<u>Role_id</u>	Big Int	PK,FK,NN	Liên kết đến vai trò
<u>2</u>	<u>Permission_id</u>	Big Int	PK,FK,NN	Liên kết đến quyền

+ **Bảng Subscribers :**

STT	Thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ghi chú
<u>1</u>	<u>ID</u>	Big Int	PK, NN	Mã định danh người đăng ký
<u>2</u>	Created_at	datetime(6)	NN	Thời gian tạo bản ghi
<u>3</u>	Created_by	varchar(255)	NULL	Người tạo bản ghi
<u>4</u>	Email	varchar(255)	NN	Email liên hệ
<u>5</u>	Name	varchar(255)	NN	Tên người đăng ký
<u>6</u>	Updated_at	datetime(6)	NULL	Thời gian cập nhật
<u>7</u>	Updated_by	varchar(255)	NULL	Người cập nhật bản ghi

+ Bảng Subscribers_Skill :

STT	Thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ghi chú
<u>1</u>	<u>Subscriber_id</u>	Big Int	PK, FK (subscribers.Id), NN	Liên kết đến người đăng ký
<u>2</u>	<u>Skill_id</u>	Big Int	PK, FK (skills.Id), NN	Liên kết đến kỹ năng

+ Bảng User :

STT	Thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ghi chú
<u>1</u>	<u>ID</u>	Big Int	PK, NN	Mã định danh người dùng
<u>2</u>	Address	Varchar(255)	NULL	Địa chỉ người dùng
<u>3</u>	Age	Int	NULL	Tuổi người dùng
<u>4</u>	Created_at	Datetime(6)	NN	Thời gian tạo bản ghi
<u>5</u>	Created_by	varchar(255)	NULL	Người tạo bản ghi

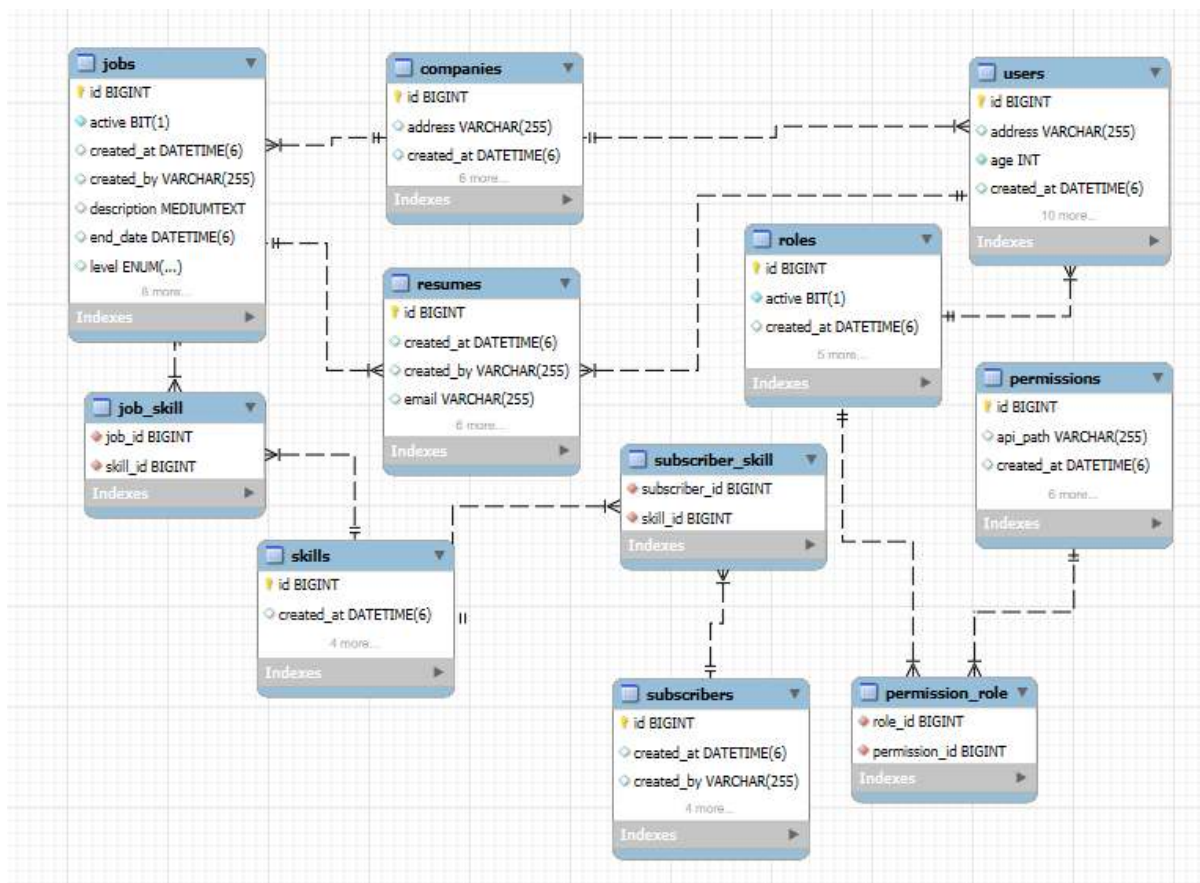
<u>6</u>	Email	Varchar(255)	UK, NN	Email duy nhất
<u>7</u>	Gender	Enum	NULL	Giới tính
<u>8</u>	Name	varchar(255)	NN	Tên người dùng
<u>9</u>	Password	varchar(255)	NN	Mật khẩu
<u>10</u>	Refresh_token	MediumText	NULL	Token làm mới
<u>11</u>	Updated_at	datetime(6)	NULL	Thời gian cập nhật
<u>12</u>	Updated_by	varchar(255)	NULL	Người cập nhật
<u>13</u>	Company_id	Big Int	FK	Liên kết đến công ty
<u>14</u>	Role_id	Big Int	FK,NN	Liên kết đến vai trò

+ Bảng Job_skill :

STT	Thuộc tính	Kiểu	Ràng buộc	Ghi chú
<u>1</u>	<u>Job_id</u>	Big Int	PK, FK (jobs.Id), NN	Liên kết đến công việc

<u>2</u>	<u>Skill_id</u>	Big Int	PK, FK (skills.Id), NN	Liên kết đến kỹ năng
----------	-----------------	---------	------------------------	----------------------

3.4.5 Mô hình Diagram:



Hình 14: Mô hình Diagram

Chương 4: Thiết kế thông minh:

4.1 Tổng quan thiết kế :

Mục tiêu : Giúp ứng cử viên nhanh chóng tìm được công việc phù hợp với kinh nghiệm , nhu cầu của bản thân.

- Lý do áp dụng thiết kế thông minh:

+ Tăng cường trải nghiệm người dùng :

Trong bối cảnh thị trường tuyển dụng cạnh tranh, việc tìm kiếm công việc phù hợp thường mất thời gian và gây khó khăn cho ứng cử viên. Thiết kế thông minh kết hợp thuật toán học máy giúp phân tích và gợi ý công việc một cách tự động, nhanh chóng, từ đó mang lại trải nghiệm tốt hơn cho người dùng.

+ Cá nhân hóa trải nghiệm:

Thiết kế thông minh giúp đề xuất công việc dựa trên đặc điểm riêng của từng ứng cử viên, bao gồm kỹ năng, kinh nghiệm và sở thích. Điều này làm tăng khả năng tìm được việc làm phù hợp, tạo sự hài lòng cho người dùng.

- Lợi ích mang lại:

+ Đối với ứng cử viên:

- Giảm thời gian tìm kiếm: Nhờ các gợi ý tự động, ứng cử viên có thể nhanh chóng tiếp cận các công việc phù hợp.
- Tăng cơ hội tiếp cận công việc phù hợp với kỹ năng và sở thích cá nhân.
- Trải nghiệm thân thiện, dễ sử dụng và mang tính cá nhân hóa cao.

+ Đối với nhà tuyển dụng:

- Dễ dàng tiếp cận các ứng cử viên phù hợp với yêu cầu vị trí.
- Tăng hiệu quả tuyển dụng nhờ việc giảm thiểu thời gian lọc hồ sơ không liên quan.

+ Đối với xã hội:

- Thúc đẩy cơ hội việc làm, tăng cường hiệu quả trong việc kết nối lao động và doanh nghiệp.
- Góp phần xây dựng một hệ sinh thái tuyển dụng thông minh, phù hợp với xu hướng phát triển của thời đại số.

4.2 Nguyên tắc thiết kế :

-Lấy người dùng làm trung tâm (User-Centric Design)

Đảm bảo trải nghiệm người dùng thân thiện , dễ sử dụng.Tính năng được thiết kế dựa trên nhu cầu thực tế của ứng cử viên.

-Đơn giản hóa và tối ưu hóa (Simplicity and Optimization)

Hệ thống tìm kiếm và gợi ý công việc nhanh chóng,giảm tải thông tin không cần thiết.

-Tự động hóa và tối ưu hóa quy trình.(Automate and Optimize Processes)

Đề xuất cơ hội việc làm giúp tối ưu hóa thời gian tìm việc của ứng cử viên.

4.3 Công nghệ,thuật toán hỗ trợ:

4.4.1 K-means Clustering:

- là một thuật toán phân cụm không giám sát , được sử dụng để phân nhóm các đối tượng thành K cụm dựa trên đặc điểm của chúng.

Mục tiêu : tối thiểu hóa khoảng cách giữa các điểm dữ liệu và tâm cụm của chúng

* Định nghĩa cơ bản:

- **Cụm (Cluster):** Một nhóm các đối tượng tương tự nhau.

- **Tâm cụm (Centroid):** Điểm đại diện cho một cụm, thường là trung bình của các điểm trong cụm.

- **Khoảng cách (Distance):** Thường sử dụng khoảng cách Euclidean để đo độ tương đồng giữa các điểm dữ liệu và tâm cụm.

* Công thức:

$$y_{ik} \in \{0, 1\}, \quad \sum_{k=1}^K y_{ik} = 1 \quad (1)$$

y là vector nhãn của một cụm, chỉ chứa 2 giá trị là $\{0,1\}$

-Hàm mất mát:

$$\mathcal{L}(\mathbf{Y}, \mathbf{M}) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K y_{ij} \|\mathbf{x}_i - \mathbf{m}_j\|_2^2$$

-Mẫu chốt:

$$\mathbf{Y}, \mathbf{M} = \arg \min_{\mathbf{Y}, \mathbf{M}} \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^K y_{ij} \|\mathbf{x}_i - \mathbf{m}_j\|_2^2 \quad (2)$$

$$\text{subject to: } y_{ij} \in \{0, 1\} \quad \forall i, j; \quad \sum_{j=1}^K y_{ij} = 1 \quad \forall i$$

- Với \mathbf{m}_j là tọa độ điểm trung tâm cụm thứ j , \mathbf{x}_i là tọa độ điểm cần tính khoảng cách đến trung tâm cụm.
- Cần phải tìm các giá trị \mathbf{Y} (vector nhãn), \mathbf{M} (tọa độ điểm trung tâm) sao cho hàm mất mát của điểm đó đạt min hay nói cách khác khoảng cách từ điểm đó đến điểm trung tâm là gần nhất để mà phân điểm đó thuộc cụm (nhãn) nào.

*** Quy trình hoạt động:**

1. Khởi tạo: Chọn k tâm cụm dựa trên phương pháp Elbow (được đề cập đến mục tiếp theo).
2. Gán cụm: Gán mỗi điểm dữ liệu vào cụm có tâm gần nhất.
3. Cập nhật tâm: Tính lại tâm của từng cụm dựa trên các điểm dữ liệu đã được gán.
4. Lặp lại: Lặp lại bước 2 và 3 cho đến khi không còn sự thay đổi nào trong việc gán cụm hoặc đạt đến số lần lặp tối đa.

4.4.2 Phương pháp chọn số cụm tối ưu (Elbow):

-Là phương pháp giúp ta lựa chọn được số lượng các cụm phù hợp dựa vào đồ thị trực quan hóa bằng cách nhìn vào sự suy giảm của hàm biến dạng và lựa chọn ra điểm khuỷu tay (**Elbow Point**).

+ **Elbow Point** : là điểm mà ở đó tốc độ suy giảm của hàm biến dạng sẽ thay đổi nhiều nhất. Tại vị trí này khi gia tăng thêm số lượng cụm cũng không giúp là hàm biến dạng giảm đáng kể.

4.4.3 Ý tưởng đưa vào đề tài:

4.4.3.1 Chiến lược gợi ý công việc thông minh theo hành vi ứng viên:

- Khi ứng cử viên lần đầu sử dụng website (chưa tải lên CV):

- + Khi đăng ký và nhận tài khoản ứng viên sẽ được yêu cầu cung cấp các thông tin về nhu cầu và tiêu chí tìm kiếm việc làm cá nhân.
- + Dựa trên dữ liệu do các công ty cung cấp (bao gồm thông tin chi tiết về các vị trí tuyển dụng), hệ thống sẽ áp dụng thuật toán phân cụm (K-means clustering) để tự động nhóm các vị trí tuyển dụng theo đặc điểm chung.
- + Sau khi ứng cử viên nhập thông tin, hệ thống sẽ đối chiếu các tiêu chí này với các nhóm công việc đã được phân cụm, từ đó gợi ý các nhóm và vị trí tuyển dụng phù hợp nhất để ứng cử viên tham khảo.

- Khi ứng viên đã từng tương tác với website (đã nộp lên một số CV):

- + Hệ thống sẽ phân tích các đặc trưng từ công việc mà ứng viên đã nộp cv, kết hợp với dữ liệu lịch sử (nếu có) để xác định cụm (nhóm) công việc phù hợp nhất với ứng viên.
- + Sau đó, hệ thống tự động đề xuất các vị trí tuyển dụng thuộc cụm tương ứng, giúp ứng viên tiếp cận các cơ hội việc làm gần nhất với năng lực và nguyện vọng của mình.

Việc này giúp tối ưu hóa quá trình tìm việc, tăng cường tính cá nhân hóa và nâng cao trải nghiệm cho cả ứng viên lẫn nhà tuyển dụng.

4.4.3.2 Dự định thay đổi thiết kế cơ sở dữ liệu tối ưu hơn để tích hợp hệ thống thông minh vào website:

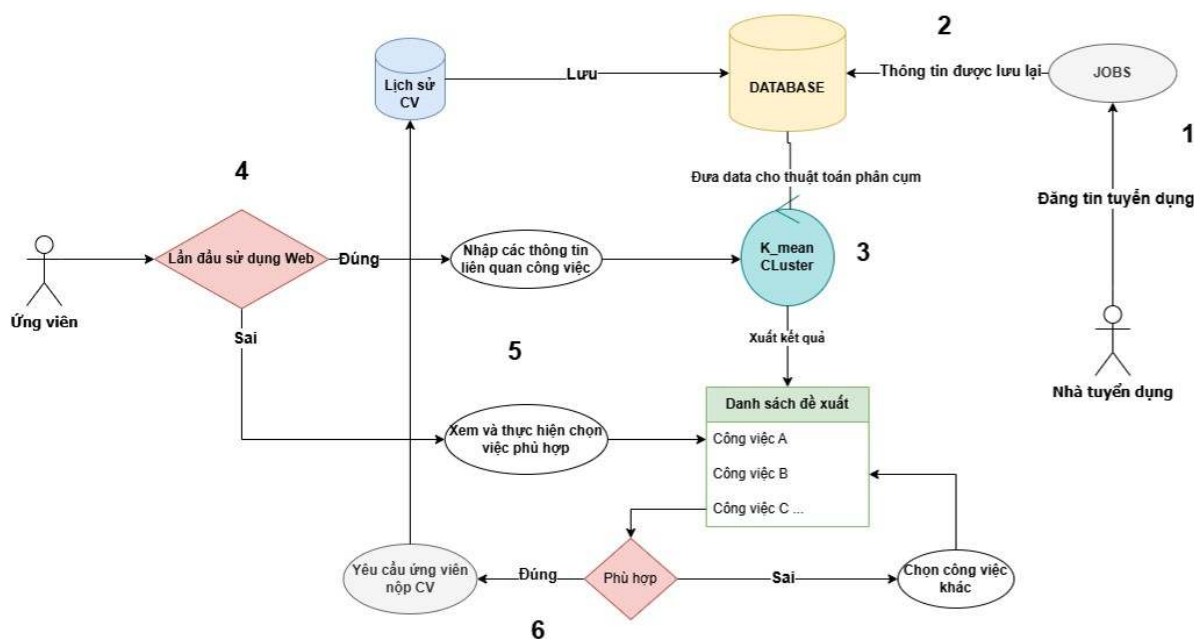
- **Sáp nhập bảng Subscriber vào bảng User, thay bảng Subscriber_skill bằng bảng User_skill** : Việc này giúp đơn giản hóa cấu trúc dữ liệu, dễ dàng truy xuất thông tin người dùng, đồng thời quản lý các kỹ năng chi tiết hơn, hỗ trợ thuật toán đề xuất dựa trên kỹ năng cụ thể, cải thiện độ chính xác của hệ thống thông minh.

- **Thêm các thuộc tính Level và Salary vào bảng Users**: Các thuộc tính này cho phép người dùng nhập mức độ kinh nghiệm và mức lương mong muốn khi đăng ký. Đây là thông tin quan trọng để hệ thống thông minh đưa ra các gợi ý công việc phù hợp, nâng cao tính cá nhân hóa.

- **Thêm thuộc tính Cluster vào bảng Jobs**: Thuộc tính Cluster được sử dụng để lưu thông tin về cụm (cluster) mà công việc thuộc về. Điều này hỗ trợ việc phân nhóm

các công việc theo đặc điểm chung, giúp hệ thống dễ dàng thực hiện các gợi ý phù hợp khi áp dụng thuật toán phân cụm như K-means.

4.4 Quy trình, sơ đồ hoạt động của hệ thống thông minh:



Hình 15: Sơ đồ hoạt động của hệ thống đề xuất thông minh

4.5 Triển khai thuật toán trên Python:

```
1  from fastapi import FastAPI
2  import pandas as pd
3  from sqlalchemy import create_engine
4  from sklearn.preprocessing import MinMaxScaler
5  from sklearn.feature_extraction.text import TfidfVectorizer
6  from sklearn.cluster import KMeans
7  import numpy as np
8  import pickle
9  from sqlalchemy import text
10 from sklearn.metrics import silhouette_score
```

Hình 16: Import các thư viện cần thiết

```
12 # uvicorn recommendation_system:app --reload
13 # Cấu hình kết nối với cơ sở dữ liệu MySQL
14 db_config = {
15     'user': 'root',
16     'password': '123456',
17     'host': 'localhost',
18     'database': 'jobhunter'
19 }
```

Hình 17: Kết nối với MySQL

```
21 engine = create_engine(
22     f"mysql+pymysql://{db_config['user']}:{db_config['password']}@{db_config['host']}/{db_config['database']}"
23 )
24 app = FastAPI()
25
26 # Định nghĩa hàm tokenization
27 def tokenize_skills(text):
28     return text.split(',')
29
30 @app.get("/")
31 def read_root():
32     return {"message": "Hello, World!"}
```

Hình 18: Tạo Token , tạo Api

4.5.1. Xác định số cụm tối ưu (Hàm find_K)

```

34 # 1. Hàm tìm số lượng cụm tối ưu
35 def find_K(dataset):
36     distortions = []
37     K = range(1, 10) # Thử nghiệm số lượng cụm từ 1 đến 9
38     for k in K:
39         kmeanModel = KMeans(n_clusters=k, random_state=42)
40         kmeanModel.fit(dataset)
41         distortions.append(kmeanModel.inertia_)
42     # Tìm giá trị K khi tỉ lệ giảm không đáng kể (90%-93%)
43     for i in range(1, len(distortions)):
44         if distortions[i] / distortions[i - 1] > 0.93:
45             return i
46     return len(K)

```

Hình 19: Hàm tìm số lượng cụm Cluster tối ưu

Mục tiêu:

- Tìm số lượng cụm (KKK) tối ưu cho mô hình K-Means.
- Sử dụng phương pháp "Elbow Method" và thêm điều kiện tỷ lệ giảm biến động không đáng kể (90%-93%).

Cách hoạt động:

➤ **Khái niệm về Elbow Method:**

- Distortion hoặc inertia: Tổng bình phương khoảng cách giữa các điểm trong cụm và tâm cụm. Giá trị này càng thấp thì các điểm càng gần với tâm cụm.
- Khi tăng số lượng cụm (KKK), giá trị inertia giảm, nhưng đến một mức nào đó sự giảm sẽ chậm lại (hình dạng "cùi chỏ").

➤ **Thuật toán:**

- Lặp qua các giá trị KKK từ 1 đến 9.
- Huấn luyện mô hình K-Means cho từng giá trị KKK.
- Tính distortion và kiểm tra tỷ lệ giảm.
- Trả về giá trị KKK đầu tiên mà tỷ lệ giảm đạt ngưỡng 90%-93%.

➤ **Ý nghĩa:**

- Giúp giảm rủi ro khi chọn quá nhiều cụm hoặc quá ít cụm.
- Là bước chuẩn bị quan trọng trước khi chạy phân cụm.

4.5.2. Tiền xử lý dữ liệu (Hàm preprocess_jobs_data)

```
48 # 2. Hàm tiền xử lý dữ liệu
49 def preprocess_jobs_data(jobs_df, tfidf_vectorizer=None, scaler=None):
50     # Xử lý giá trị null
51     jobs_df['Salary'] = jobs_df['Salary'].fillna(0)
52     jobs_df['Level'] = jobs_df['Level'].fillna('UNKNOWN')
53     jobs_df['Location'] = jobs_df['Location'].fillna('UNKNOWN')
54     jobs_df['Skills'] = jobs_df['Skills'].fillna('')
55
56     # Mã hóa cột
57     level_mapping = {'INTERN': 0, 'JUNIOR': 1, 'MIDDLE': 2, 'SENIOR': 3, 'FRESHER': 4}
58     jobs_df['Level_encoded'] = jobs_df['Level'].map(level_mapping)
59
60     location_mapping = {loc: idx for idx, loc in enumerate(jobs_df['Location'].unique())}
61     jobs_df['Location_encoded'] = jobs_df['Location'].map(location_mapping)
62
63     # Nếu chưa có vectorizer, tạo mới TfidfVectorizer
64     if tfidf_vectorizer is None:
65         tfidf_vectorizer = TfidfVectorizer(tokenizer=tokenize_skills) # Sử dụng hàm tokenize_skills
66         skills_tfidf = tfidf_vectorizer.fit_transform(jobs_df['Skills'])
67     else:
68         skills_tfidf = tfidf_vectorizer.transform(jobs_df['Skills'])
69
70     # Convert TF-IDF matrix to DataFrame
71     skills_tfidf_df = pd.DataFrame(skills_tfidf.toarray(), columns=tfidf_vectorizer.get_feature_names_out())
72     jobs_df = pd.concat([jobs_df, skills_tfidf_df], axis=1)
73
74     if scaler is None:
75         scaler = MinMaxScaler()
76         jobs_df['Salary_scaled'] = scaler.fit_transform(jobs_df[['Salary']])
77     else:
78         jobs_df['Salary_scaled'] = scaler.transform(jobs_df[['Salary']])
79
80     return jobs_df, tfidf_vectorizer, scaler
```

➤ Mục tiêu:

Chuẩn bị dữ liệu để đưa vào mô hình K-Means, bao gồm:

- Xử lý giá trị thiếu.
- Mã hóa các giá trị dạng danh mục.
- Chuẩn hóa dữ liệu dạng số.
- Chuyển kỹ năng (Skills) thành vector số bằng TF-IDF.

➤ Cách hoạt động:

a) Xử lý giá trị thiếu:

- Giá trị bị thiếu (null) có thể gây lỗi khi huấn luyện mô hình.
- Các cột được điền giá trị mặc định:
 - Salary: Điền 0.

- Level, Location: Điền 'UNKNOWN'.
- Skills: Điền chuỗi rỗng (").

b) Mã hóa các giá trị dạng danh mục:

- Biến dạng danh mục (categorical) cần chuyển thành số để mô hình hiểu được.
- **Cột Level:**
 - Dùng dictionary mapping để gán giá trị số cho từng cấp độ (e.g., 'INTERN': 0, 'JUNIOR': 1).
- **Cột Location:**
 - Mã hóa địa điểm bằng cách gán chỉ số duy nhất cho mỗi địa điểm.

c) Xử lý cột Skills:

- Kỹ năng được lưu dưới dạng danh sách (e.g., "Python,SQL,Machine Learning").
- Dùng TfidfVectorizer để biến đổi thành vector số dựa trên độ quan trọng của từng kỹ năng:
 - Tần suất kỹ năng xuất hiện trong dữ liệu (tf).
 - Độ nghịch tần suất xuất hiện trong các công việc (idf).
- Kết quả là ma trận TF-IDF, trong đó mỗi hàng tương ứng với một công việc và mỗi cột là một kỹ năng.

d) Chuẩn hóa cột lương (Salary):

- Mức lương thường có độ chênh lệch lớn.
- Sử dụng MinMaxScaler để đưa giá trị về khoảng [0, 1], giúp các đặc trưng có trọng số tương đồng khi phân cụm.

4.5.3. Phân cụm công việc (API /cluster)

```
82 # 3. API phân cụm công việc
83 @app.get("/cluster")
84 def cluster():
85     # Truy vấn dữ liệu công việc
86     query = """
87         SELECT
88             jobs.Id,
89             jobs.Salary,
90             jobs.Level,
91             jobs.Location,
92             GROUP_CONCAT(skills.Name) AS Skills
93         FROM JOBS jobs
94         LEFT JOIN JOB_SKILL job_skill ON jobs.Id = job_skill.Job_id
95         LEFT JOIN SKILLS skills ON job_skill.Skill_id = skills.Id
96         GROUP BY jobs.Id;
97     """
98     try:
99         jobs_df = pd.read_sql(query, engine)
100     except Exception as e:
101         print(f"Lỗi khi truy vấn dữ liệu công việc: {e}")
102         return {"message": "Không thể truy vấn dữ liệu công việc."}
103
104     # Tiền xử lý dữ liệu
105     processed_jobs_df, tfidf_vectorizer, scaler = preprocess_jobs_data(jobs_df)
106
107     # Huấn luyện mô hình K-Means
108     feature_columns = ['Salary_scaled', 'Level_encoded', 'Location_encoded'] + list(tfidf_vectorizer.get_feature_names_out())
109     dataset = processed_jobs_df[feature_columns]
110     optimal_k = find_K(dataset)
111     print(optimal_k)
112     kmeans = KMeans(n_clusters=optimal_k, random_state=42)
113     processed_jobs_df['Cluster'] = kmeans.fit_predict(dataset)
114
115     # Đánh giá chất lượng phân cụm bằng Silhouette Score
116     silhouette_avg = silhouette_score(dataset, processed_jobs_df['Cluster'])
117     print(f"Silhouette Score cho {optimal_k} cụm là: {silhouette_avg}")
118
119     print(f"Silhouette Score cho {optimal_k} cụm là: {silhouette_avg}")
120
121     # Lưu mô hình và các công cụ tiền xử lý
122     with open('kmeans_model.pkl', 'wb') as file:
123         pickle.dump({'model': kmeans, 'tfidf_vectorizer': tfidf_vectorizer, 'scaler': scaler}, file)
124
125     # Cập nhật cột Cluster trong bảng JOBS
126     try:
127         update_query = text("""UPDATE JOBS SET cluster = :cluster WHERE id = :job_id""")
128         update_data = [{'cluster': int(cluster), 'job_id': int(job_id)} for cluster, job_id in
129             zip(processed_jobs_df['Cluster'], processed_jobs_df['Id'])]
130
131         with engine.connect() as connection:
132             result = connection.execute(update_query, update_data)
133             connection.commit()
134             print(f"{result.rowcount} bản ghi đã được cập nhật.")
135             return {"message": f"Phân cụm công việc đã hoàn thành với Silhouette Score: {silhouette_avg}."}
136     except Exception as e:
137         print(f"Lỗi khi cập nhật cột Cluster: {e}")
138         return {"message": "Có lỗi khi cập nhật cụm công việc."}
```

Hình 20: Tạo Api Phân cụm và huấn luyện model

➤ **Mục tiêu:**

- Phân cụm các công việc dựa trên mức lương, cấp độ, địa điểm, và kỹ năng.
- Lưu kết quả phân cụm vào cơ sở dữ liệu.

➤ **Các bước chính:**

a) Truy vấn dữ liệu công việc:

- Lấy thông tin từ cơ sở dữ liệu:
 - Salary, Level, Location: Đặc trưng số và danh mục.
 - Skills: Danh sách kỹ năng được gom nhóm từ các bảng liên quan (JOBS, SKILLS, JOB_SKILL).

b) Tiền xử lý dữ liệu:

- Gọi hàm preprocess_jobs_data để xử lý dữ liệu.
- Kết quả là DataFrame với các cột đặc trưng đã được mã hóa và chuẩn hóa.

c) Phân cụm bằng K-Means:

- Tìm số cụm tối ưu bằng hàm find_K.
- Huấn luyện mô hình K-Means với số cụm tìm được.
- Gán nhãn cụm cho từng công việc (Cluster).

d) Đánh giá chất lượng cụm:

- Tính Silhouette Score:
 - Giá trị nằm trong khoảng $[-1, 1]$, càng cao càng tốt.
 - Cho biết mức độ phù hợp của dữ liệu trong từng cụm.

e) Lưu mô hình và cập nhật cơ sở dữ liệu:

- Lưu mô hình K-Means và công cụ tiền xử lý (TfidfVectorizer, MinMaxScaler) vào file kmeans_model.pkl.
- Cập nhật thông tin cụm vào bảng JOBS.

4.5.4. Dự đoán cụm người dùng (API /predict-user-cluster/{user_id})

```
138 # 4. API dự đoán cụm của người dùng
139 @app.get("/predict-user-cluster/{user_id}")
140 def predict_user_cluster(user_id: int):
141     # 1. Truy vấn công việc mà người dùng đã nộp
142     applied_jobs_df = get_user_applied_jobs(user_id)
143     if applied_jobs_df is None or applied_jobs_df.empty:
144         applied_jobs_df = get_user_desired_jobs(user_id)
145
146     # 2. Tải mô hình KMeans và các công cụ tiền xử lý
147     try:
148         with open('kmeans_model.pkl', 'rb') as file:
149             data = pickle.load(file)
150             kmeans_model = data['model']
151             tfidf_vectorizer = data['tfidf_vectorizer']
152             scaler = data['scaler']
153     except Exception as e:
154         print(f"Lỗi khi tải mô hình KMeans: {e}")
155         return {"message": "Không thể tải mô hình KMeans."}
156
157     # 3. Tiền xử lý dữ liệu của các công việc đã nộp hoặc mong muốn
158     processed_jobs_df, _, _ = preprocess_jobs_data(applied_jobs_df, tfidf_vectorizer=tfidf_vectorizer, scaler=scaler)
159
160     # 4. Tính vector trung bình từ các công việc của người dùng
161     feature_columns = ['Salary_scaled', 'Level_encoded', 'Location_encoded'] + list(tfidf_vectorizer.get_feature_names_out())
162     user_vector = pd.DataFrame([processed_jobs_df[feature_columns].mean(axis=0)], columns=feature_columns)
163
164     # 5. Dự đoán cụm của người dùng
165     user_cluster = kmeans_model.predict(user_vector)
166     return {"user_id": user_id, "cluster": int(user_cluster[0])}
```

Hình 21: API và hàm dự đoán

➤ Mục tiêu:

- Xác định cụm phù hợp cho một người dùng dựa trên các công việc họ đã nộp hoặc mong muốn.

➤ Các bước chính:

a) Lấy dữ liệu người dùng:

- Truy vấn thông tin công việc mà người dùng đã nộp (từ bảng RESUMES).
- Nếu không có dữ liệu, lấy thông tin mong muốn từ hồ sơ cá nhân (bảng USERS).

b) Nạp mô hình và công cụ tiền xử lý:

- Đọc file kmeans_model.pkl để nạp lại mô hình K-Means và các công cụ tiền xử lý.

c) Tiền xử lý dữ liệu người dùng:

- Tiền xử lý các công việc đã nộp hoặc mong muốn tương tự như preprocess_jobs_data.

d) Dự đoán cụm người dùng:

- Tính vector trung bình của các công việc liên quan đến người dùng (mức lương, kỹ năng, địa điểm).
- Dự đoán cụm của người dùng dựa trên mô hình K-Means.

4.5.5. Hàm phụ trợ (get_user_applied_jobs, get_user_desired_jobs)

```

168 # Các hàm phụ trợ để lấy công việc của người dùng
169 def get_user_applied_jobs(user_id):
170     query = f"""
171         SELECT
172             jobs.Salary,
173             jobs.Level,
174             jobs.Location,
175             GROUP_CONCAT(skills.Name) AS Skills
176         FROM JOBS jobs
177         LEFT JOIN JOB_SKILL job_skill ON jobs.Id = job_skill.Job_id
178         LEFT JOIN SKILLS skills ON job_skill.Skill_id = skills.Id
179         LEFT JOIN RESUMES resumes ON jobs.Id = resumes.Job_id
180         WHERE resumes.User_id = {user_id}
181         GROUP BY jobs.Id;
182     """
183     try:
184         return pd.read_sql(query, engine)
185     except Exception as e:
186         print(f"Lỗi khi truy vấn công việc người dùng đã nộp: {e}")
187         return None
188 
```

Hình 22:Hàm phụ trợ

- **Mục đích:**
Lấy dữ liệu công việc liên quan đến người dùng từ MySQL.
- **Hoạt động:**
 - Truy vấn thông tin công việc đã nộp hoặc công việc mong muốn.
 - Chuẩn hóa dữ liệu (đổi cột Address thành Location).

6) Hàm get_user_desired_jobs(user_id)

```
189 def get_user_desired_jobs(user_id):
190     query = f"""
191         SELECT
192             users.Salary,
193             users.Level,
194             users.Address,
195             GROUP_CONCAT(skills.Name) AS Skills
196         FROM USERS users
197         LEFT JOIN USER_SKILL user_skill ON users.Id = user_skill.User_id
198         LEFT JOIN SKILLS skills ON user_skill.Skill_id = skills.Id
199         WHERE users.Id = {user_id}
200         GROUP BY users.Id;
201     """
202     try:
203         user_details_df = pd.read_sql(query, engine)
204
205         # Đổi tên cột 'Address' thành 'Location'
206         user_details_df = user_details_df.rename(columns={"Address": "Location"})
207
208         return user_details_df
209     except Exception as e:
210         print(f"Lỗi khi truy vấn thông tin người dùng: {e}")
211         return None
212     # print(predict_user_cluster(4))
213     cluster()
```

Hình 23: Hàm lấy công việc phù hợp

➤ Mục đích:

- a) Truy vấn thông tin chi tiết của một người dùng dựa trên user_id.
- b) Lấy các thông tin bao gồm:
 - Mức lương (Salary).
 - Cấp bậc (Level).
 - Địa chỉ (Address, được đổi thành Location).
 - Danh sách kỹ năng (Skills).
- c) Trả về kết quả dưới dạng DataFrame để sử dụng trong các bước phân tích hoặc xử lý tiếp theo.

➤ Hoạt động:

○ Xây dựng câu truy vấn SQL:

- Truy vấn thông tin người dùng từ bảng USERS.
- Kết hợp bảng USER_SKILL và SKILLS để lấy danh sách kỹ năng liên quan đến người dùng.
- Sử dụng GROUP_CONCAT để gộp các kỹ năng thành một chuỗi.

○ Thực hiện truy vấn:

- Dùng `pandas.read_sql` để chạy câu truy vấn và chuyển kết quả thành DataFrame.

○ Xử lý DataFrame:

- Đổi tên cột Address thành Location để dễ đọc và phù hợp với mục đích sử dụng.

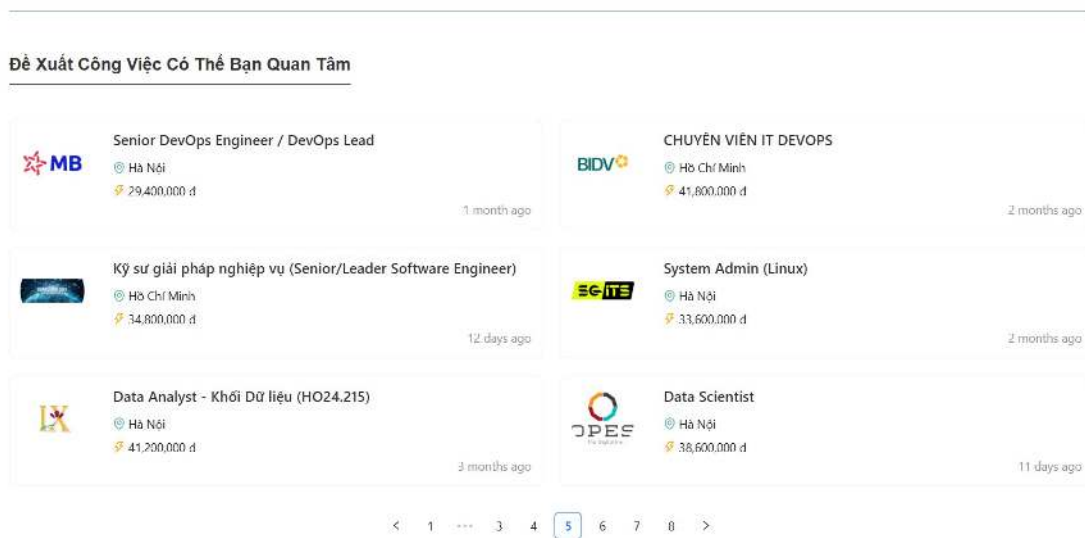
○ Xử lý lỗi:

- Kiểm tra các lỗi tiềm ẩn khi thực hiện truy vấn hoặc xử lý dữ liệu.
- Nếu có lỗi, in thông báo lỗi và trả về None.

○ Trả về kết quả:

- Nếu không có lỗi, trả về DataFrame chứa thông tin người dùng.

4.6 Phát triển hệ thống thông minh đề xuất việc làm:



Hình 24: Giao diện thông minh đề xuất việc làm

4.7 Đánh giá chức năng thông qua người dùng :

-Thử nghiệm thực tế:

Mời một nhóm người dùng trải nghiệm hệ thống với các dữ liệu và tình huống thực tế liên quan đến tìm kiếm việc làm hoặc sản phẩm.

-Thu thập phản hồi:

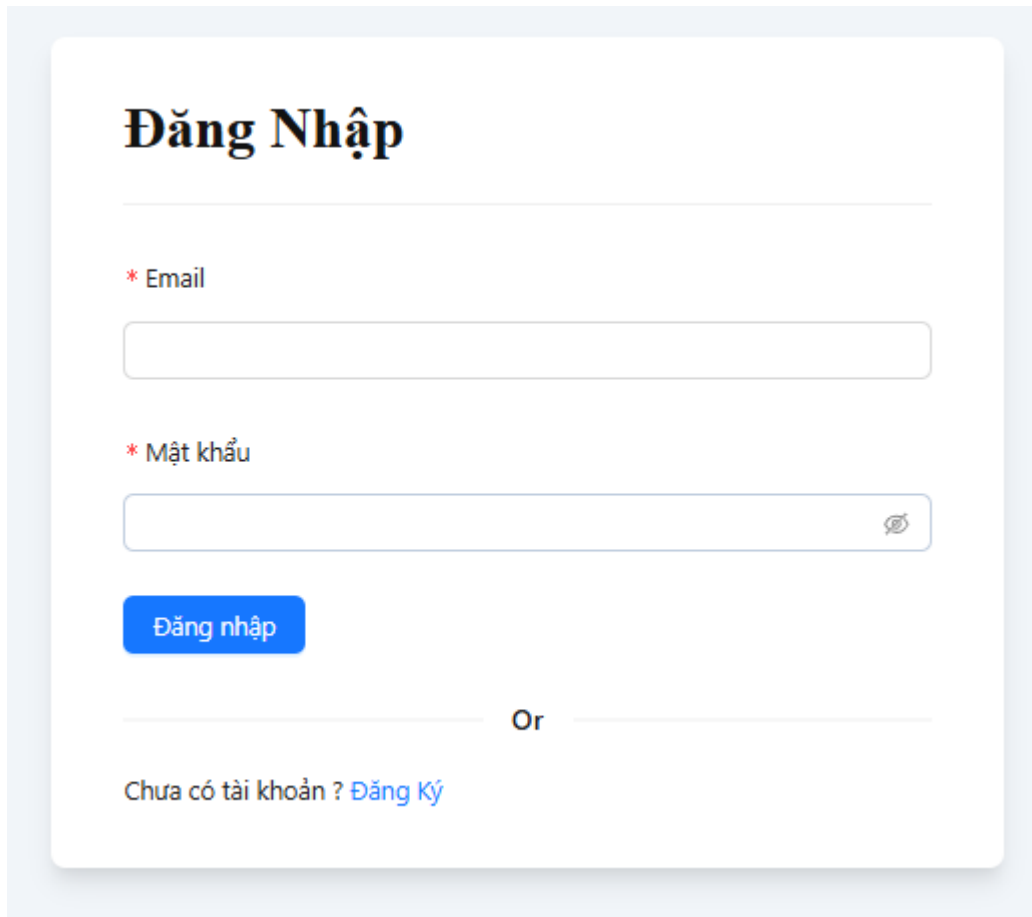
Thu thập ý kiến người dùng về:

- Mức độ chính xác của gợi ý (ví dụ: độ phù hợp của vị trí việc làm được đề xuất).
- Tốc độ xử lý và hiển thị kết quả.
- Trải nghiệm tổng quan và mức độ hài lòng khi sử dụng.

Chương 5: Xây dựng hệ thống

5.1 Giao diện chung:

5.1.1 Giao diện đăng nhập:



Đăng Nhập

* Email

* Mật khẩu

Đăng nhập

Or

Chưa có tài khoản ? [Đăng Ký](#)

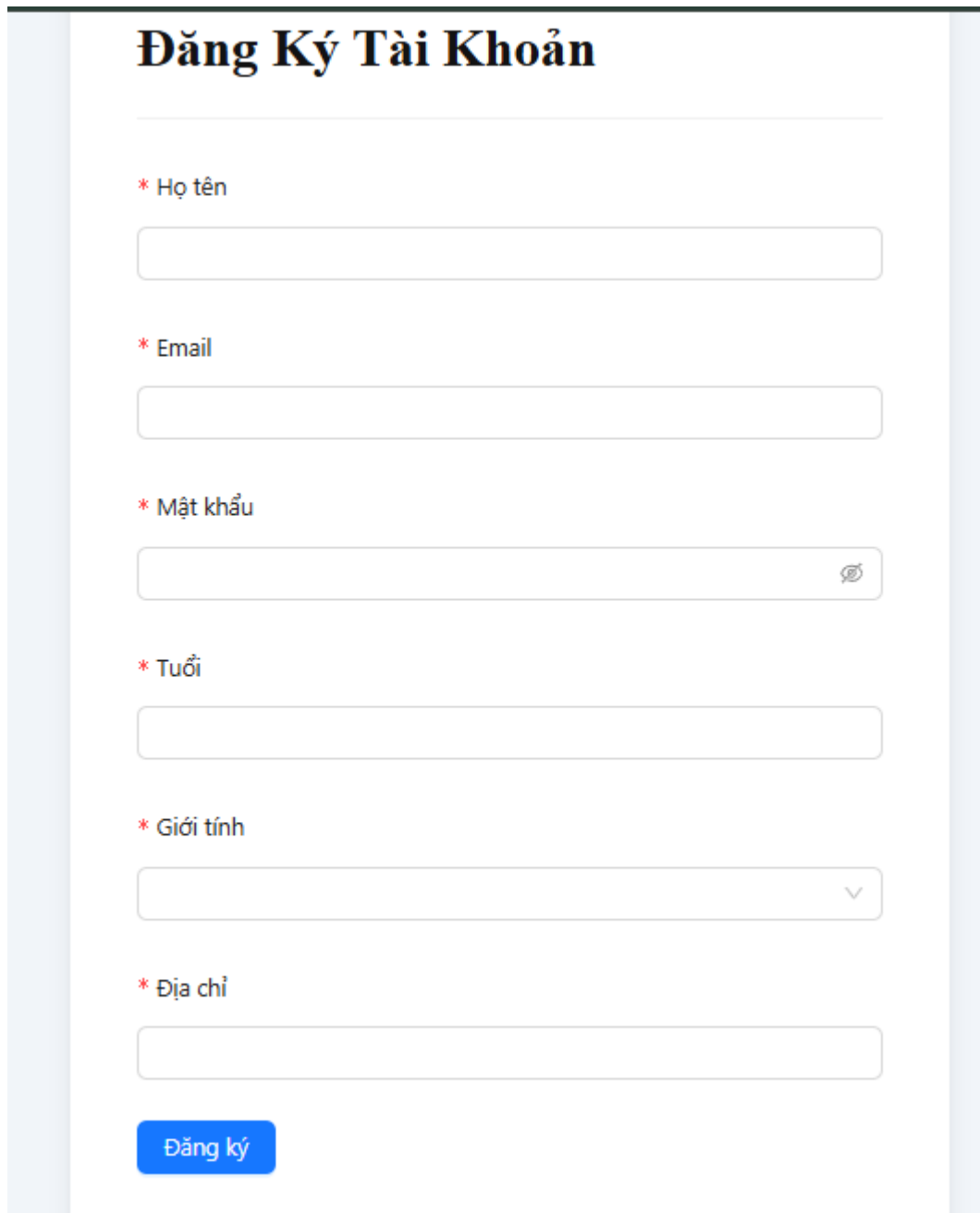
Hình 25: Giao diện đăng nhập

Mô tả: Màn hình Đăng nhập bao gồm:

- Tên đăng nhập.
- Mật khẩu (bắt buộc người dùng phải điền).

Bên cạnh đó, người dùng còn có thể đăng ký tài khoản (nếu chưa có tài khoản).

5.1.2 Giao diện đăng ký:



The image shows a registration form titled "Đăng Ký Tài Khoản" (Register Account). The form is contained within a light blue border. It includes the following fields and labels:

- * Họ tên** (Last Name): A text input field.
- * Email**: A text input field.
- * Mật khẩu** (Password): A text input field with a toggle icon (an eye) on the right side.
- * Tuổi** (Age): A text input field.
- * Giới tính** (Gender): A dropdown menu with a downward arrow icon.
- * Địa chỉ** (Address): A text input field.

At the bottom of the form is a blue button with the text "Đăng ký" (Register).

Hình 26: Đăng ký tài khoản

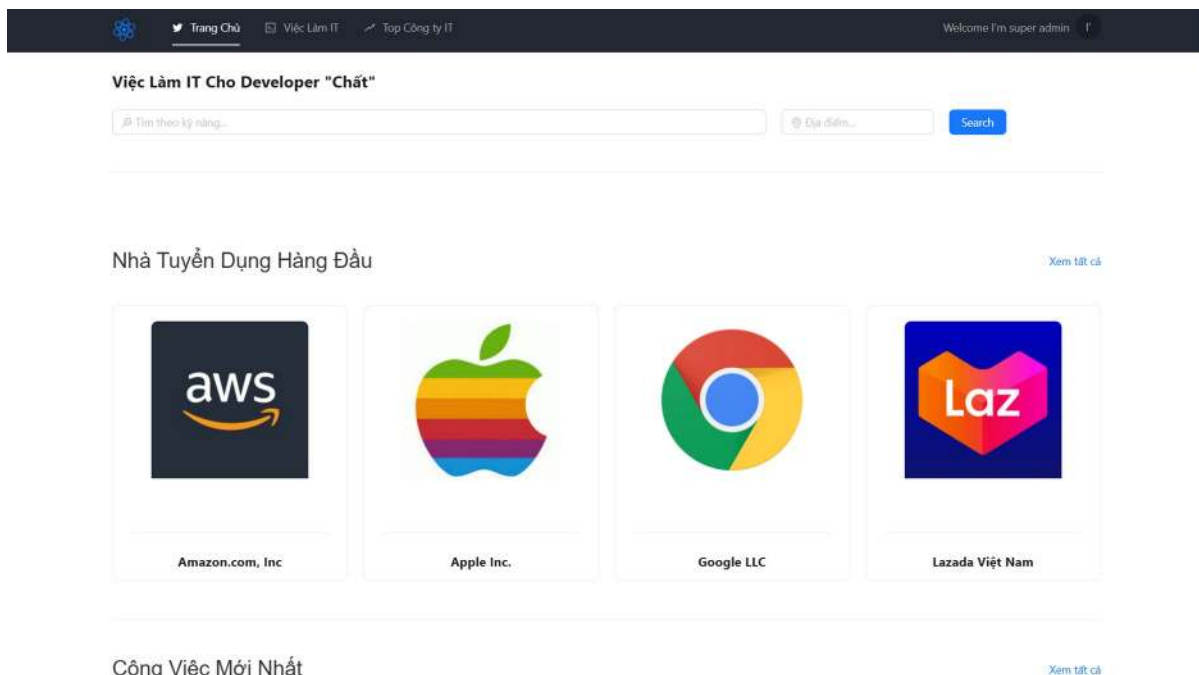
Mô tả: Màn hình Đăng ký tài khoản được mô tả bao gồm các trường:

- Tên đăng nhập: không được bỏ trống, độ dài trên 8 ký tự (chỉ chứa các kí tự a-z, A-Z, 0-9) và không được trùng tên đăng nhập đã tồn tại.
- Email: không được bỏ trống, phải đúng định dạng email.

- Mật khẩu: không được bỏ trống, độ dài trên 6 ký tự, không chứa khoảng trắng.
- Tuổi : Người dùng nhập số tuổi của mình với điều kiện phải lớn hơn 18 tuổi.
- Giới tính: Người dùng lựa chọn giới tính chính xác của mình.
- Địa chỉ: Người dùng nhập chính xác địa chỉ của mình.

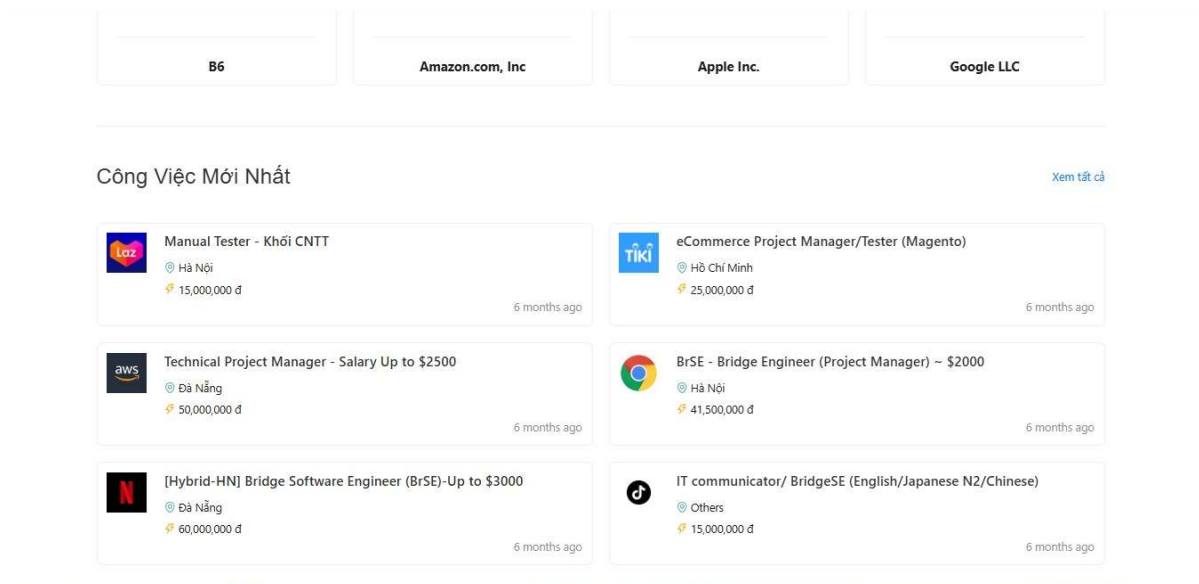
Và nút Đăng ký để gửi dữ liệu về thông tin mà người dùng đã nhập ở các trường phía trên.

5.1.3 Giao diện trang chủ:



Hình 27 :Giao diện trang chủ 1

Mô tả: Chứa danh sách nhà tuyển dụng cho ứng cử viên chọn.

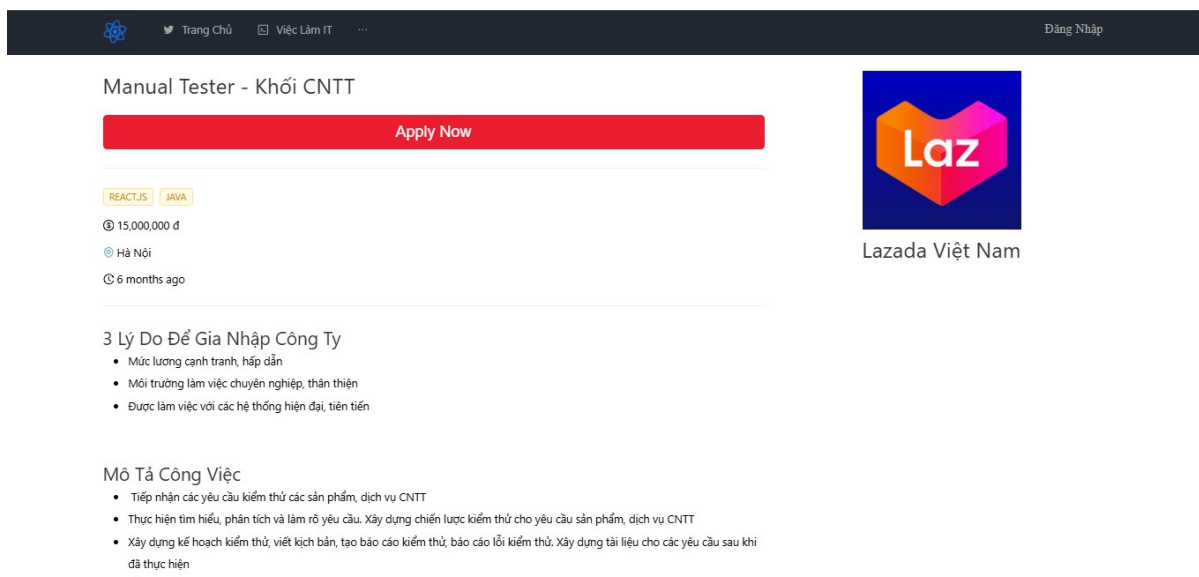


Hình 28: Giao diện trang chủ 2

Mô tả: Chứa danh sách đề xuất công việc sau khi đã áp dụng xử lý hệ thống thông minh.

5.2 Giao diện dành cho ứng viên (người tìm việc):

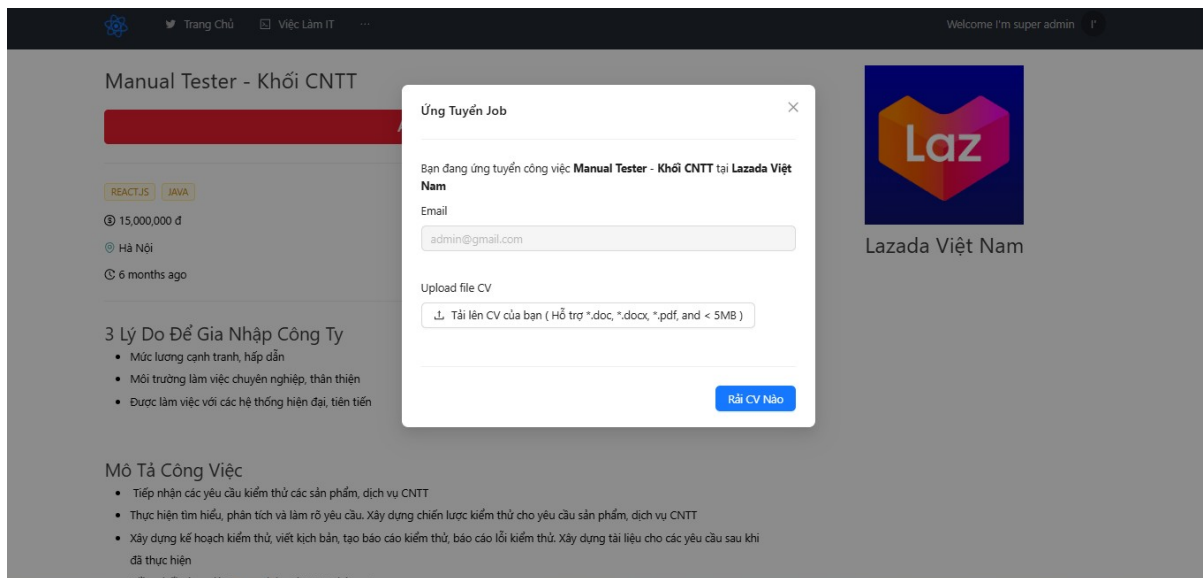
5.2.1 Giao diện chi tiết vị trí tuyển dụng:



Hình 29: Giao diện chi tiết vị trí tuyển dụng

Mô tả: Giao diện mô tả tất cả thông tin liên quan đến công việc mà ứng viên muốn apply và nút “Apply Now” để ứng viên chuyển qua bước nộp CV.

5.2.2 Giao diện Nộp CV:

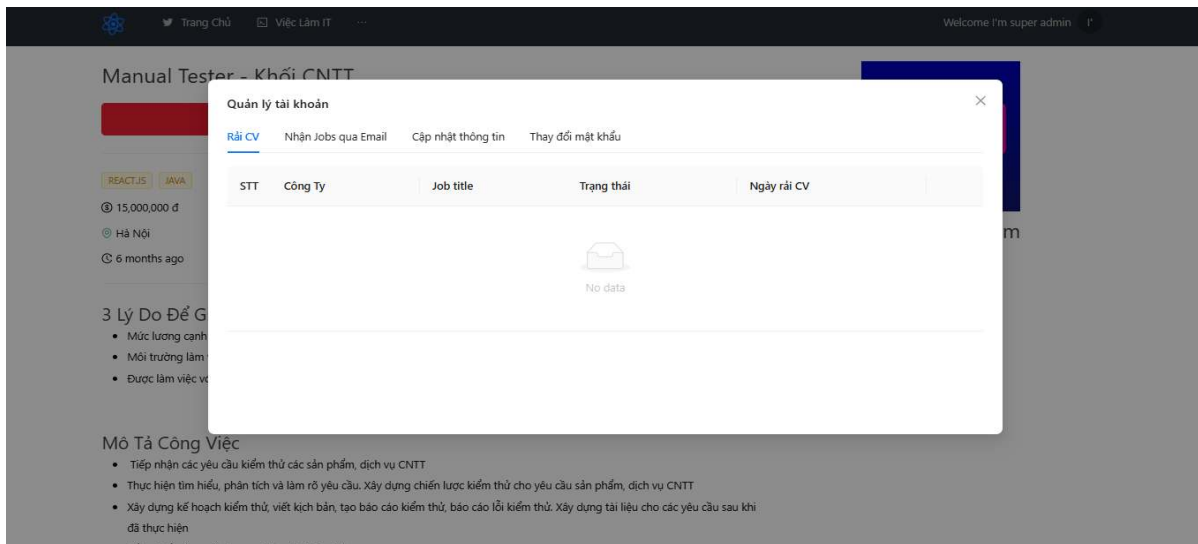


Hình 30: Giao diện ứng viên nộp CV

Mô tả:

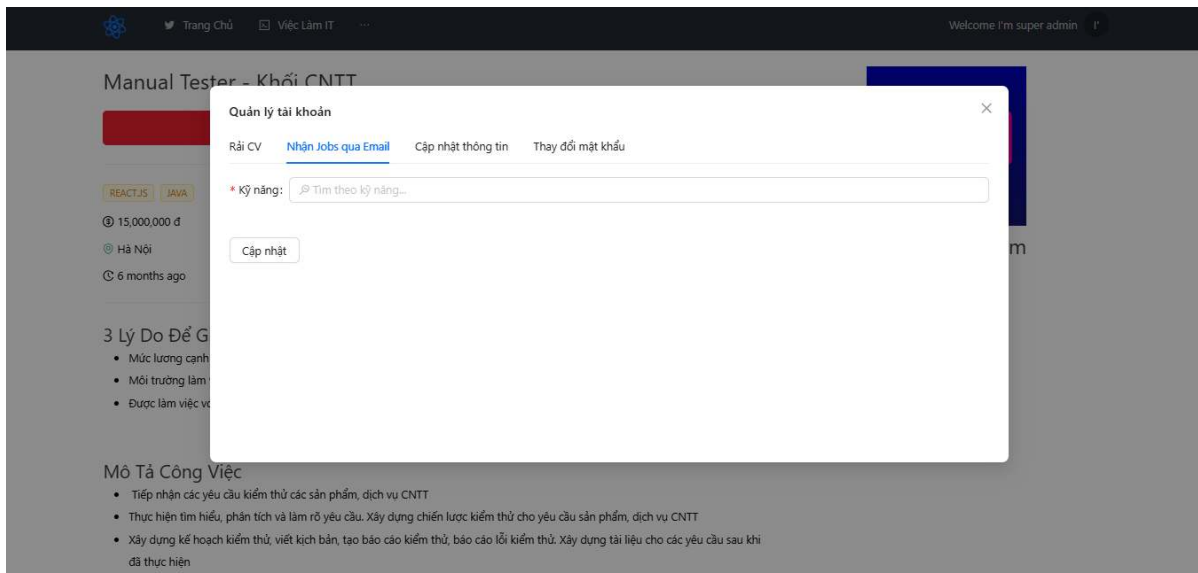
- Giao diện chứa các thông tin về công việc, bao gồm: tên công việc, mô tả, yêu cầu, kỹ năng cần thiết, địa điểm làm việc, mức lương, và tên công ty.
- Người dùng có thể nhấn vào nút "Apply Now" để chuyển sang màn hình Ứng tuyển Job.
- Ở màn hình Ứng tuyển Job, giao diện yêu cầu người dùng upload CV và nhập địa chỉ email. Sau đó, người dùng nhấn vào nút "Rải CV Nào" để hoàn tất việc ứng tuyển công việc.

5.2.3 Giao diện quản lý CV cá nhân:



Hình 31: Giao diện quản lý CV cá nhân

Mô tả: Giao diện chứa thông tin của các công việc mà Ứng viên đã apply vào bao gồm: Tên công ty, tên job, trạng thái và ngày nộp. Ứng viên có thể xem chi tiết CV đã nộp ở nút “chi tiết”.

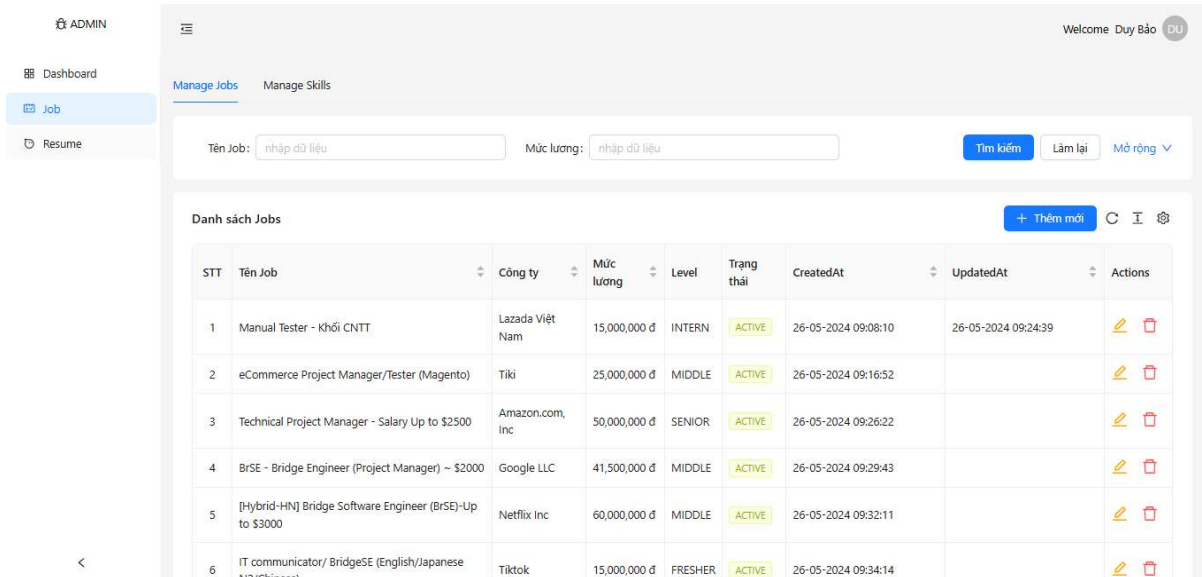


Hình 32: Giao diện nhận thông báo qua mail cho ứng viên

Mô tả: Giao diện cho phép ứng viên chọn các kỹ năng mà ứng viên muốn trên thanh kỹ năng và sau đó nhấn vào “cập nhật” để hoàn tất việc nhận thông báo qua email.

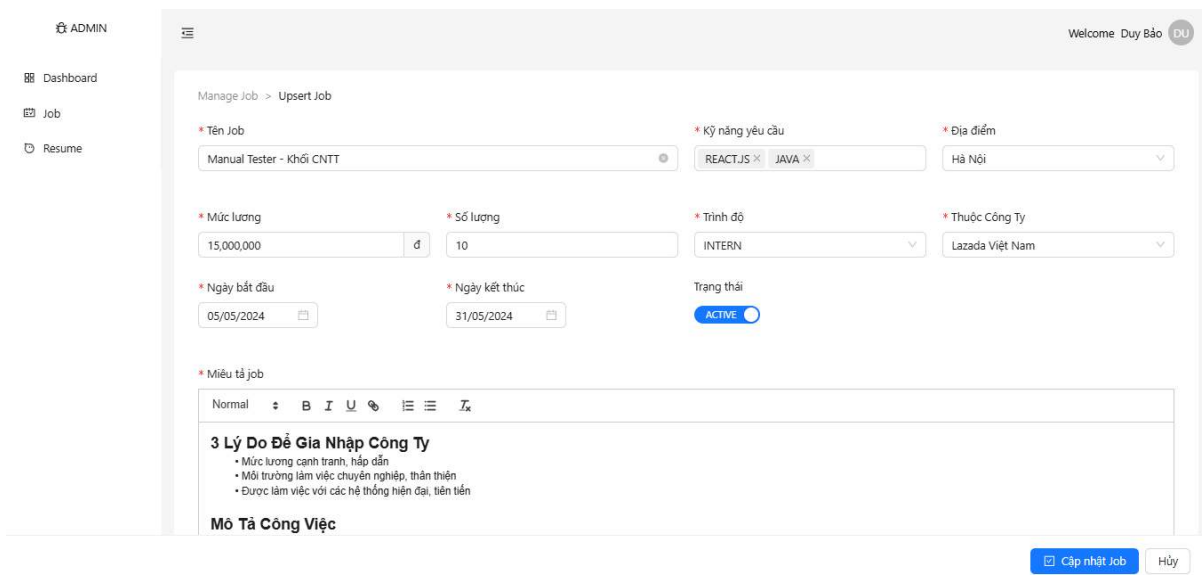
5.3 Giao diện dành cho nhà tuyển dụng:

5.3.1 Giao diện Job:



Hình 33: Giao diện quản lý Jobs cho nhà tuyển dụng

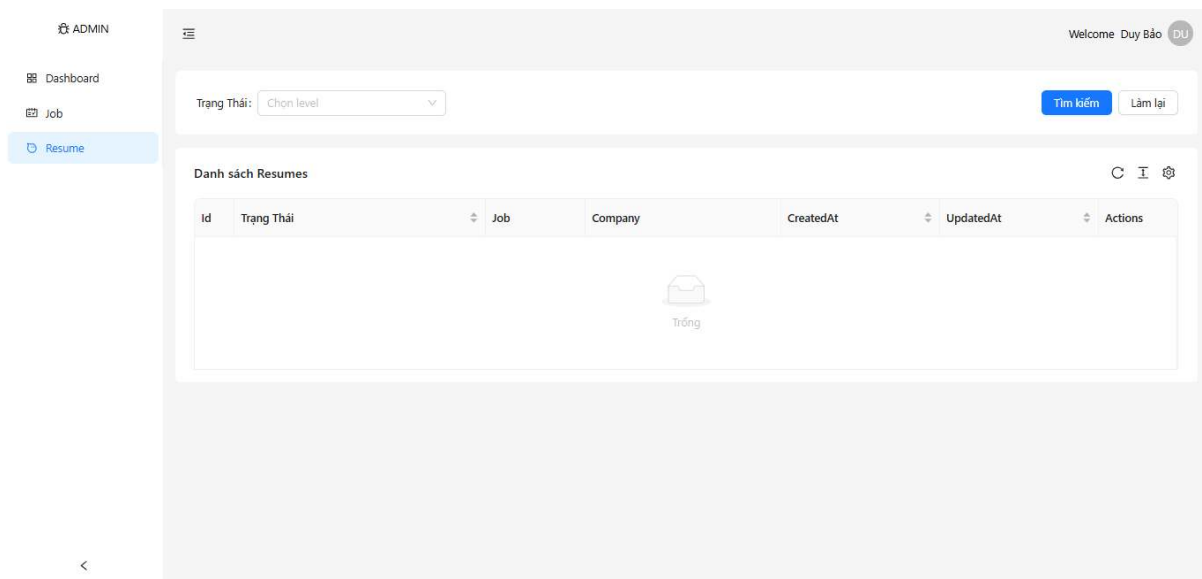
Mô tả: Tương tự như giao diện trang Job của admin, chứa các thông tin liên quan đến vị trí tuyển dụng công việc của công ty bao gồm: Tên Job, tên công ty, mức lương, level, trạng thái, ngày tạo, ngày cập nhật và Button Cập nhật/Xóa.



Hình 34: Giao diện Update Jobs cho nhà tuyển dụng

Mô tả: Cập nhật các thông tin liên quan đến công việc

5.3.2 Giao diện Resume:

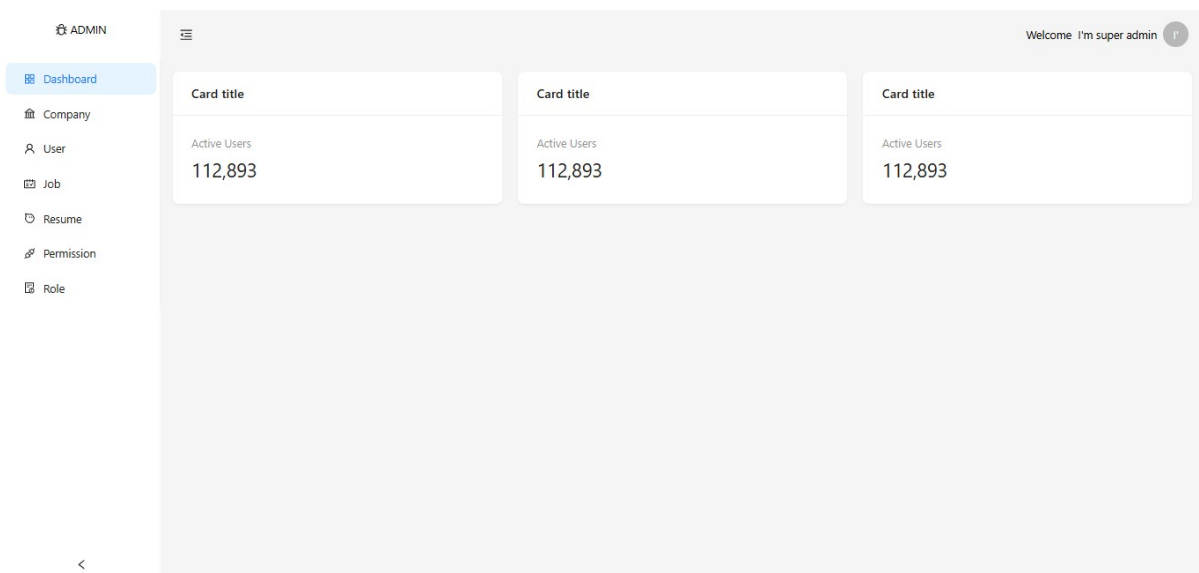


Hình 35: Giao diện quản lý CV cho nhà tuyển dụng

Mô tả: Hiện thị danh sách các đơn ứng tuyển của ứng viên sau khi đã nộp CV.

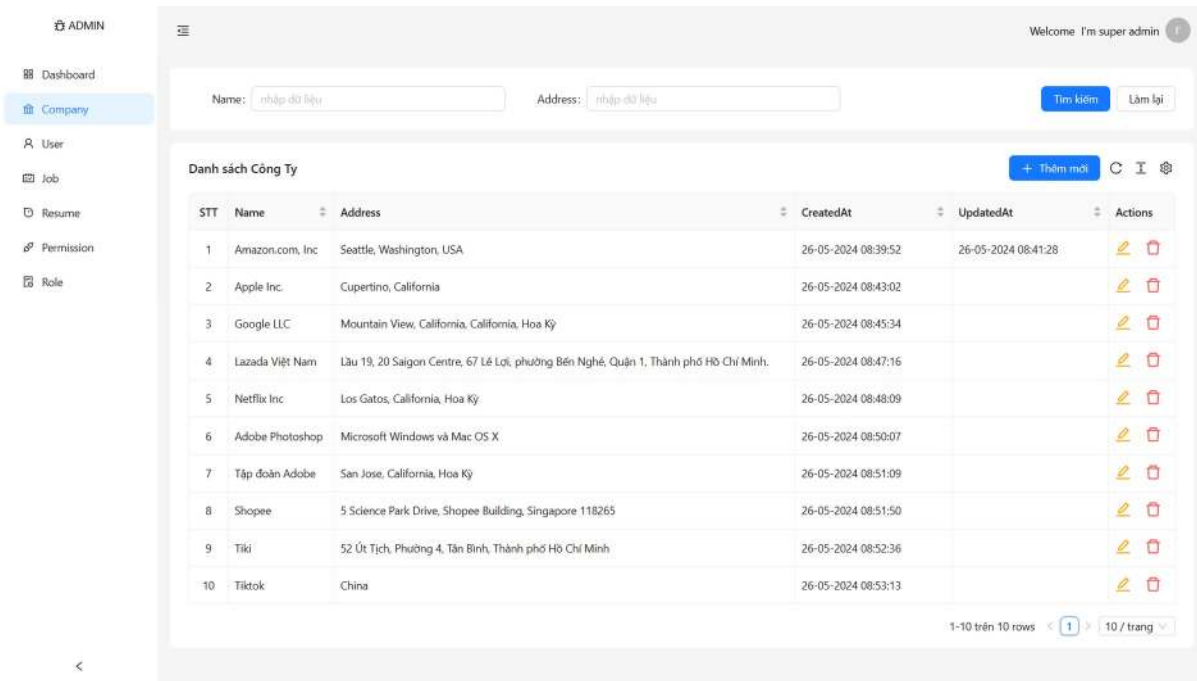
5.4 Giao diện dành cho admin :

5.4.1 Giao diện trang admin Dashboard:



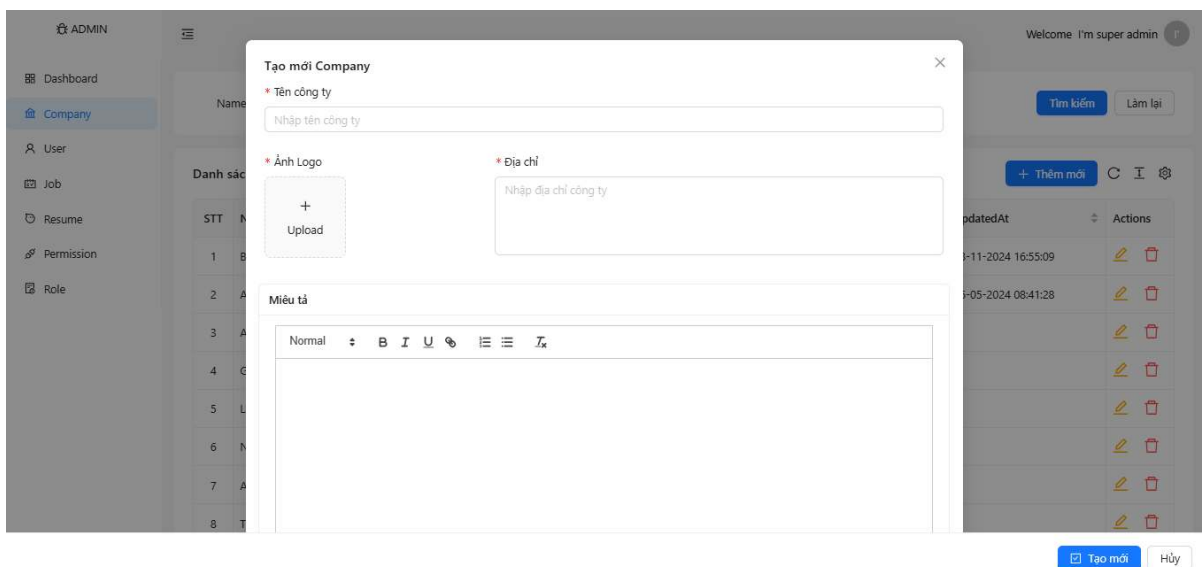
Hình 36: Giao diện dashboard

5.4.2 Giao diện trang admin Company:



Hình 37: Giao diện quản lý company cho admin

Mô tả: Giao diện hiển thị danh sách các công ty bao gồm: Tên công ty, địa chỉ công ty, ngày đăng ký với website, ngày chỉnh sửa, button chỉnh sửa và xóa thông tin công ty đồng thời cho phép admin tìm kiếm công ty theo tên và địa chỉ.



Hình 38: Giao diện tạo mới công ty cho admin

Mô tả: Dialog tạo mới thông tin của một công ty để upload lên website cho các ứng cử viên tìm việc. Bao gồm các trường: Tên công ty, ảnh logo của công ty, địa chỉ, chi tiết miêu tả công ty, nút tạo mới hoặc hủy để hoàn tất hành động.

The screenshot shows an admin interface with a sidebar menu on the left containing 'ADMIN', 'Dashboard', 'Company', 'User', 'Job', 'Resume', 'Permission', and 'Role'. The main area displays a table of companies with columns for 'Name', 'STT', and 'Action'. A modal dialog titled 'Cập nhật Company' is open in the center. It contains the following fields:

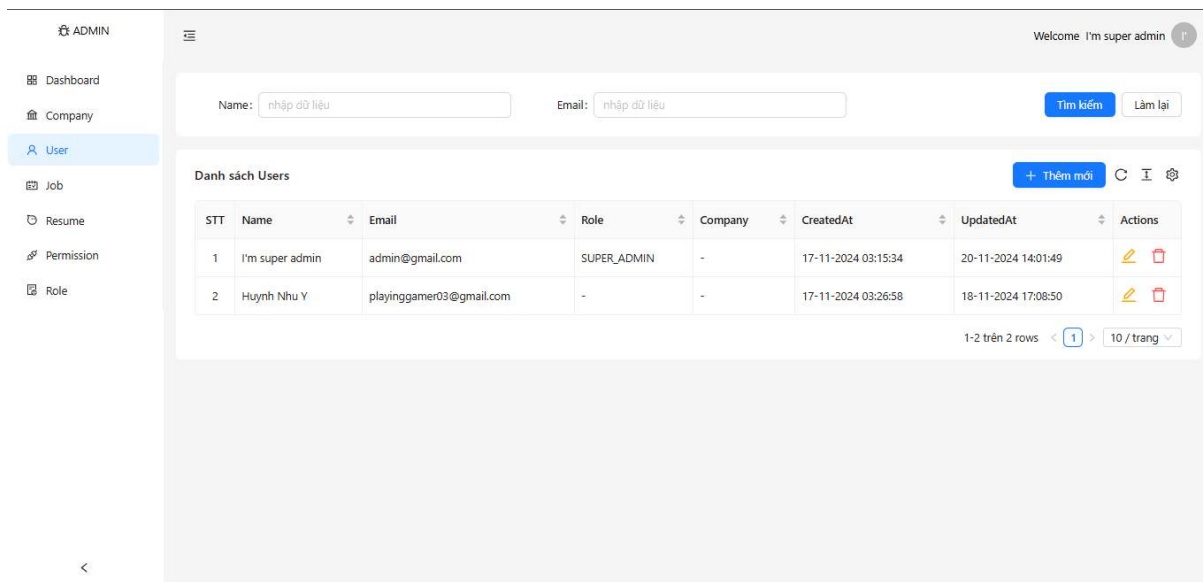
- Tên công ty:** A text input field containing 'Amazon.com, Inc.'.
- Ảnh Logo:** A section with a logo placeholder (AWS), an 'Upload' button, and a '+' icon.
- Địa chỉ:** A text input field containing 'Seattle, Washington, USA'.
- Miêu tả:** A rich text editor with a toolbar (Normal, Bold, Italic, Underline, Link, Unlink, Bulleted List, Numbered List, Indent, Outdent, Undo, Redo) and a text area containing a detailed description of Amazon in Vietnamese.

At the bottom of the dialog are two buttons: 'Cập nhật' (Update) and 'Hủy' (Cancel). The background interface includes a top bar with 'Welcome I'm super admin' and a search bar, and a table of companies with columns for 'Name', 'STT', and 'Action'.

Hình 39: Giao diện cập nhật công ty cho admin

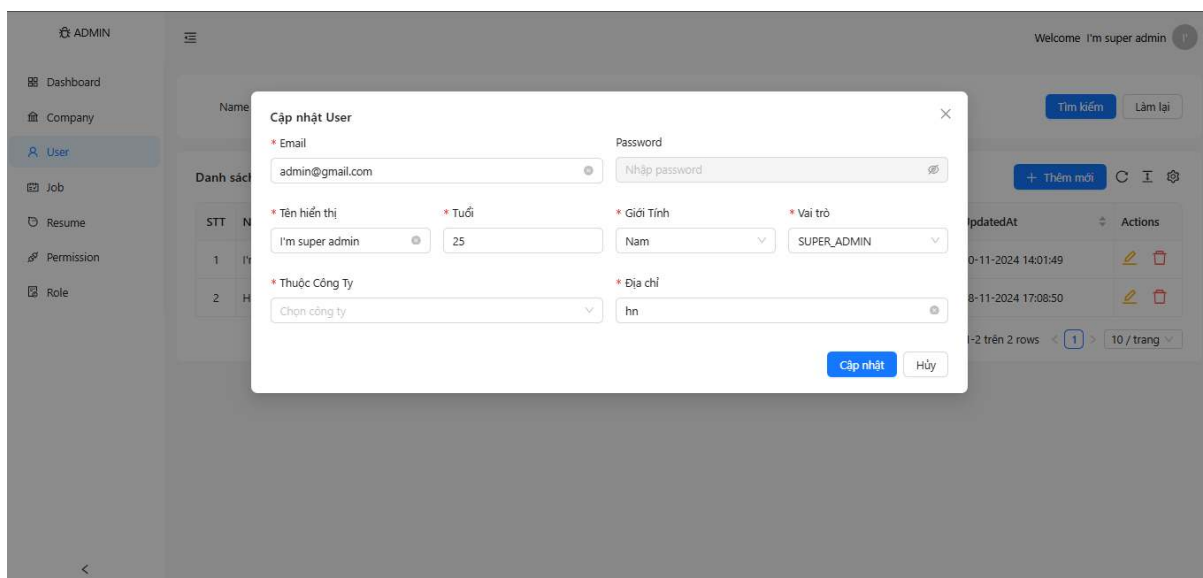
Mô tả: Dialog chỉnh sửa thông tin của một công ty bao gồm các trường tương tự như phần tạo mới công ty và nút cập nhật để hoàn tất việc cập nhật lại thông tin của công ty.

5.4.3 Giao diện trang admin User:



Hình 40: Giao diện quản lý User cho admin

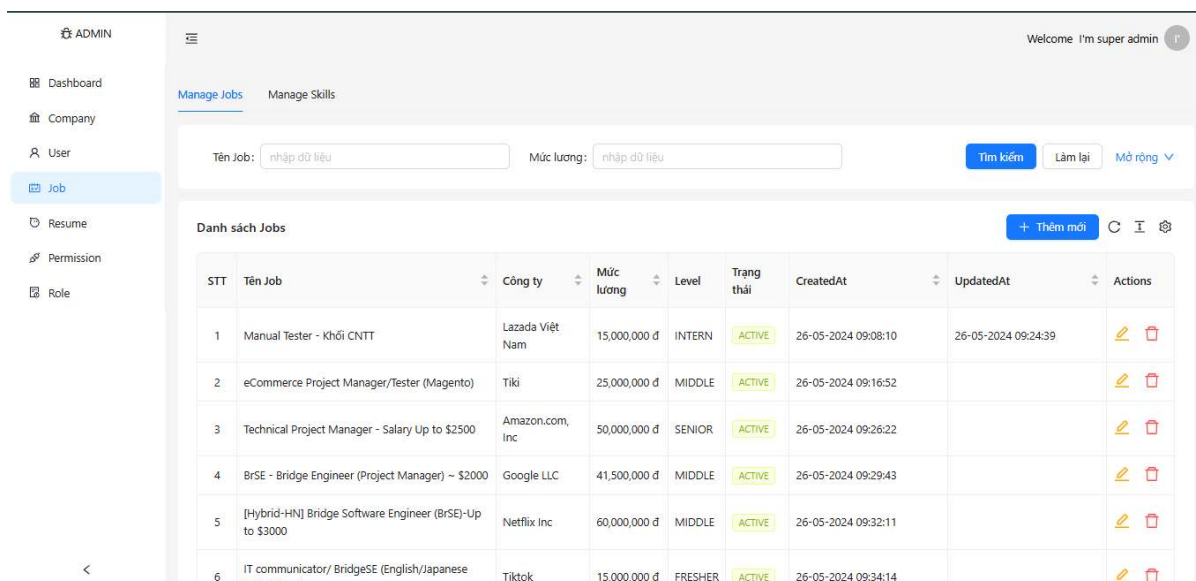
Mô tả: Trang user chứa thông tin của tất cả người dùng đã đăng ký tài khoản sử dụng website. Bao gồm các thông tin: Tên, email, vai trò (Role), công ty trực thuộc, Button xóa và cập nhật. Giao diện cho phép Admin tìm kiếm user theo tên và email.



Hình 41: Giao diện cập nhật người dùng cho admin

Mô tả: Dialog cập nhật thông tin user bao gồm các trường tương tự như tạo mới user và Button cập nhật / hủy sau khi hoàn thành xong hoạt động.

5.4.4 Giao diện trang admin Job:



Hình 42: Giao diện quản lý vị trí tuyển dụng cho admin

Mô tả: Chứa các thông tin liên quan các vị trí tuyển dụng bao gồm các trường:

- Tên Job
- Công ty
- Mức lương
- Level
- Trạng thái
- Ngày tạo
- Ngày cập nhật
- Button Action Cập nhật / Xóa.

ADMIN

Welcome I'm super admin

Manage Job > Upsert Job

* Tên Job: Manual Tester - Khối CNTT

* Kỹ năng yêu cầu: REACTJS, JAVA

* Địa điểm: Hà Nội

* Mức lương: 15,000,000 đ

* Số lượng: 10

* Trình độ: INTERN

* Thuộc Công Ty: Lazada Việt Nam

* Ngày bắt đầu: 05/05/2024

* Ngày kết thúc: 31/05/2024

Trạng thái: ACTIVE

* Miêu tả job

Normal B I U

3 Lý Do Để Gia Nhập Công Ty

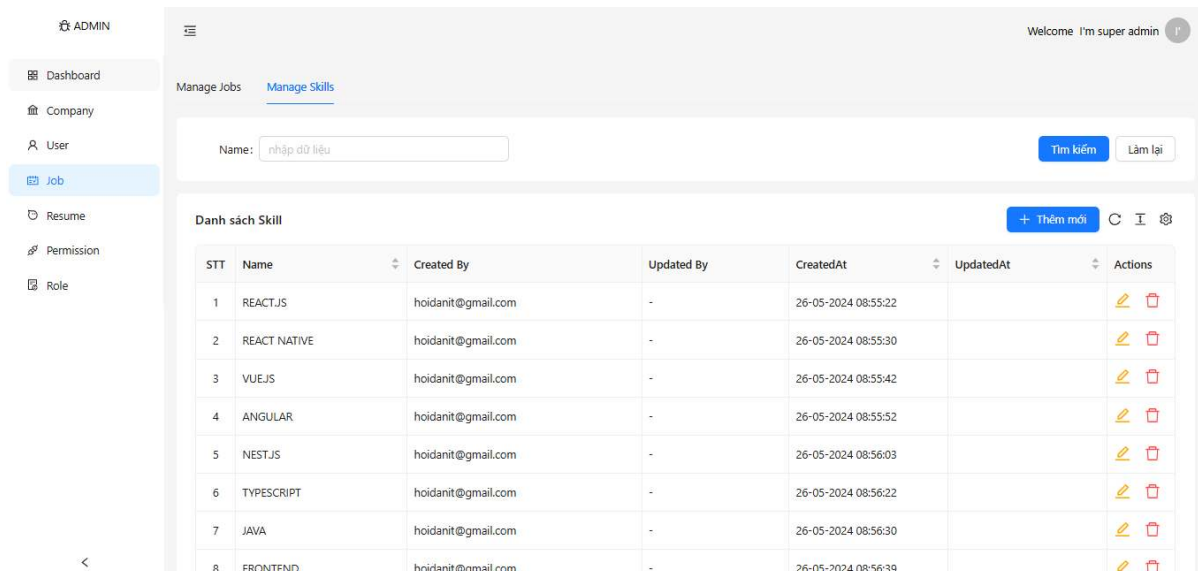
- Mức lương cạnh tranh, hấp dẫn
- Môi trường làm việc chuyên nghiệp, thân thiện
- Được làm việc với các hệ thống hiện đại, tiên tiến

Mô Tả Công Việc

Hình 43: Giao diện cập nhật/thêm mới công việc cho admin

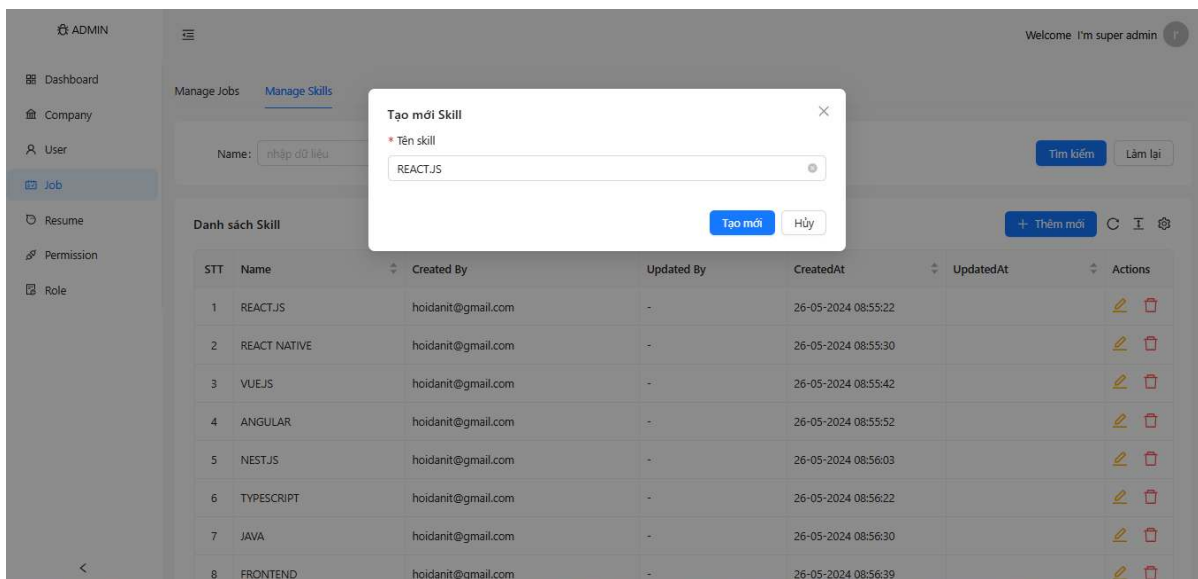
Mô tả: Chứa các thông tin liên quan đến việc thêm /cập nhật một Job bao gồm:

- Tên job
- Kỹ năng yêu cầu
- Địa điểm
- Mức lương
- Số lượng
- Trình độ
- Công ty trực thuộc
- Ngày bắt đầu
- Ngày kết thúc
- Trạng thái
- Miêu tả công việc
- Button cập nhật/tạo mới /hủy để hoàn thành hành động



Hình 44: Giao diện quản lý kỹ năng cho admin

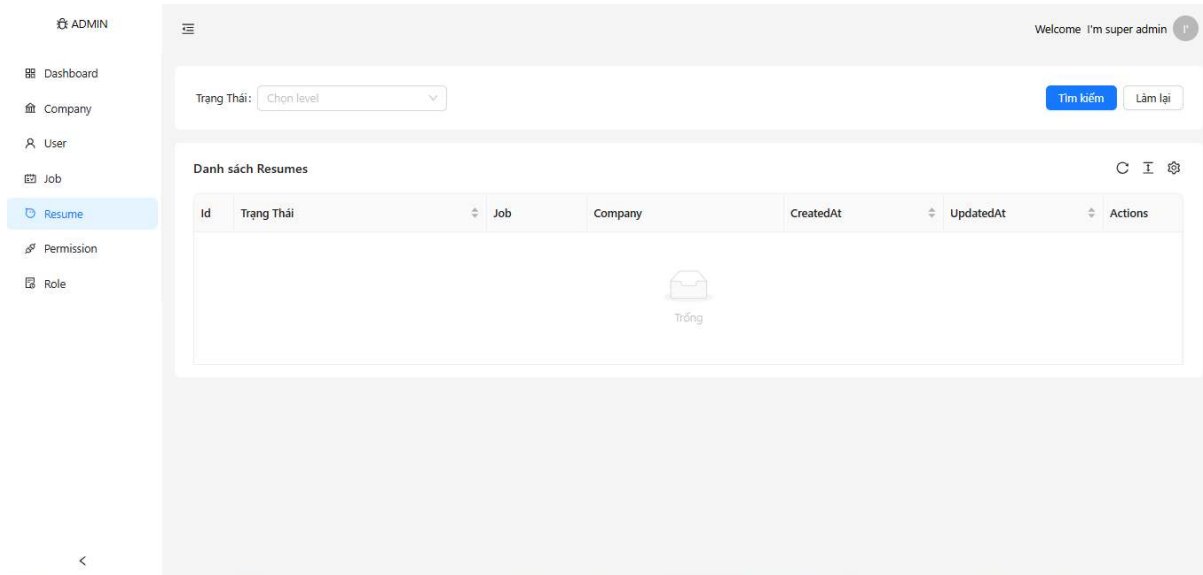
Mô tả: Chứa danh sách Skills các vị trí công việc bao gồm các trường: Tên skill, người tạo, người cập nhật, ngày tạo, ngày cập nhật và Button chỉnh sửa /xóa.



Hình 45: Giao diện tạo mới kỹ năng cho admin

Mô tả: Dialog tạo mới skill

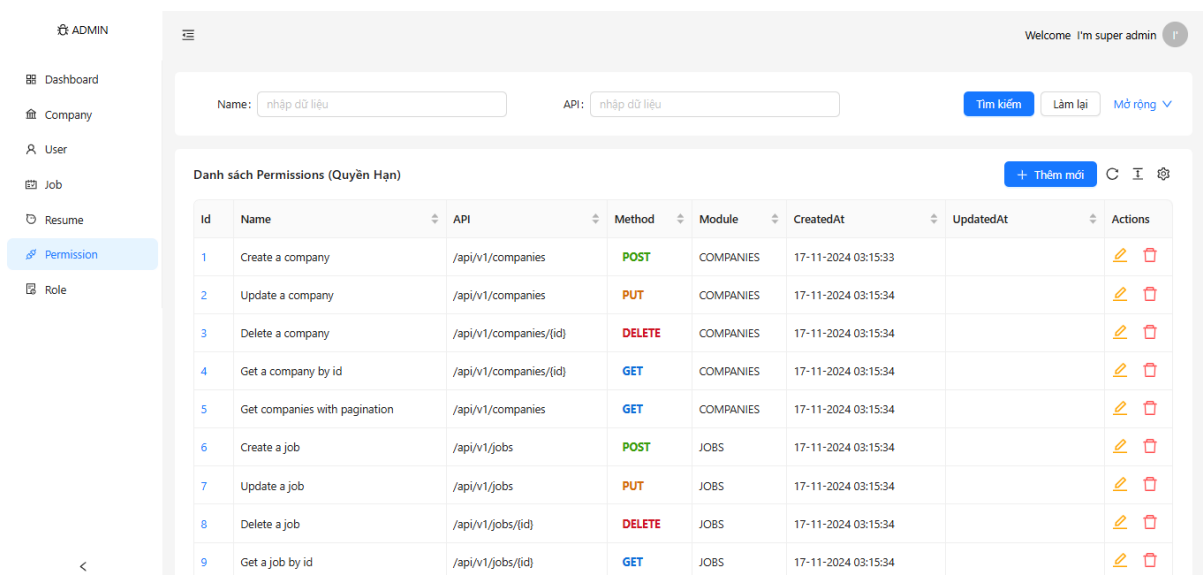
5.4.5 Giao diện trang admin Resume:



Hình 46: Giao diện quản lý CV cho admin

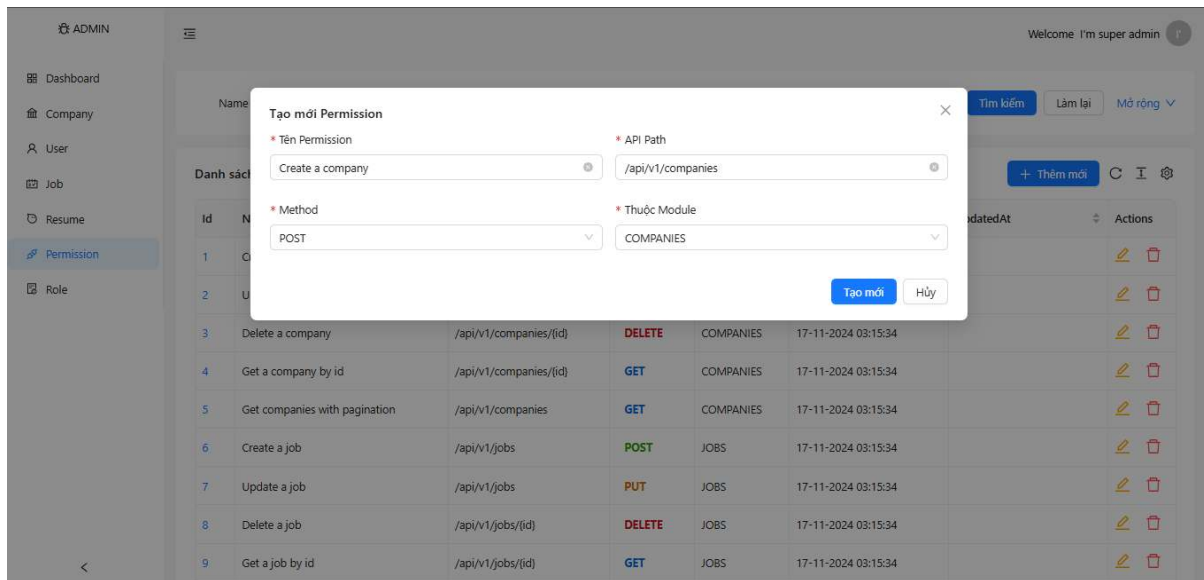
Mô tả: Chứa thông tin các CV mà ứng cử viên upload vào vị trí công tuyển dụng. Bao gồm các thông tin: Trạng thái, công việc (Job), công ty (Company), ngày tạo và ngày cập nhật.

5.4.6 Giao diện trang admin Permission:



Hình 47: Giao diện quản lý phân quyền cho admin

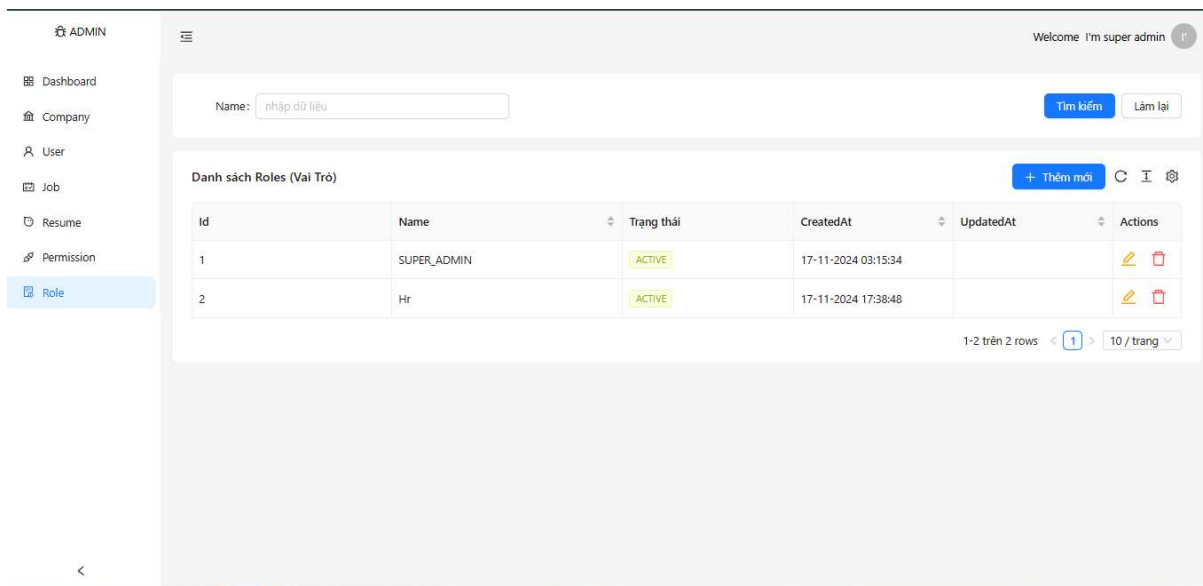
Mô tả: Chứa danh sách các phân quyền của website. Bao gồm: Tên phân quyền, tên API, phương thức, danh mục (Modules), ngày tạo, ngày cập nhật và Button chỉnh sửa, xóa.



Hình 48: Giao diện tạo mới phân quyền cho admin

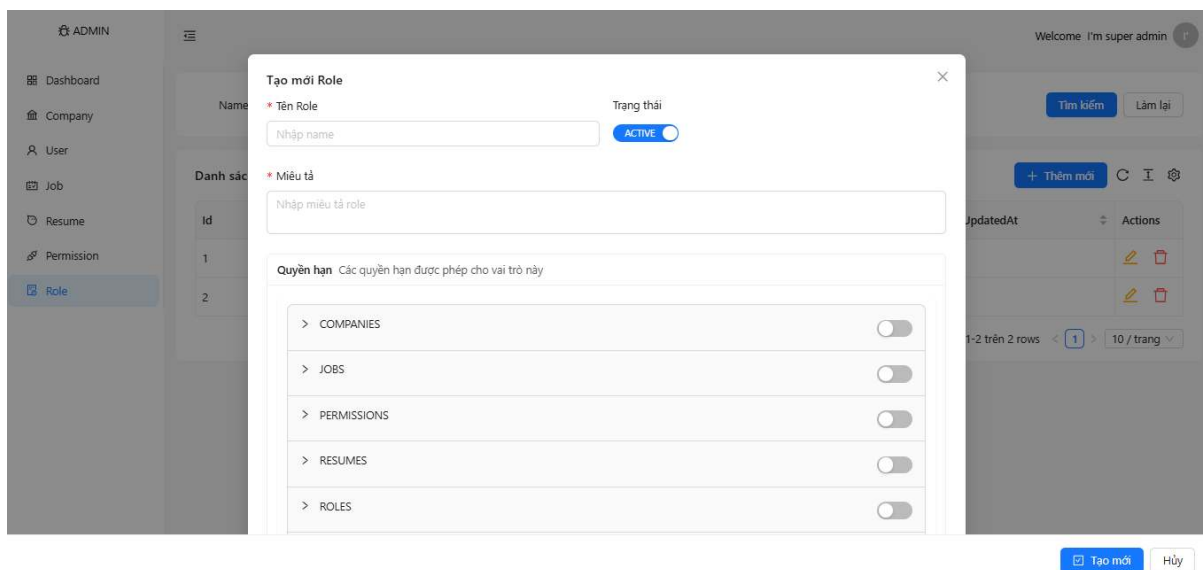
Mô tả: Giao diện thêm mới /cập nhật thông tin một phân quyền. Bao gồm các trường: Tên phân quyền, API Path, Method và danh mục (Module).

5.4.7 Giao diện trang admin Role



Hình 49: Giao diện quản lý vai trò cho admin

Mô tả: Giao diện hiển thị tất cả thông tin về các role mà admin đang quản lý bao gồm: Tên, trạng thái, ngày tạo, người tạo. Admin có thể thêm role mới ở nút “Thêm mới”, sửa và xoá ở biểu tượng bên dưới Actions.



Hình 50: Giao diện quản lý tạo mới vai trò cho admin

Mô tả: Giao diện thêm mới yêu cầu admin nhập các thông tin liên quan đến role mà admin muốn tạo bao gồm: Tên, mô tả, trạng thái, các quyền hạn liên quan.

Hình 51: Giao diện cập nhật vai trò cho admin

Mô tả: Giao diện tương tự như tạo mới cho phép admin chỉnh sửa lại thông tin của rol

Chương 6: Kết Luận

Trong bối cảnh thị trường lao động ngày càng cạnh tranh và phong phú, việc tìm kiếm một công việc phù hợp trở thành một thách thức không nhỏ đối với nhiều người. Đề tài này đã trình bày một giải pháp sáng tạo thông qua việc phát triển một website đề xuất công việc dựa trên thuật toán K-means.

Thuật toán K-means không chỉ giúp phân nhóm các công việc theo các tiêu chí nhất định mà còn tối ưu hóa quá trình tìm kiếm của người dùng. Qua việc phân tích dữ liệu, chúng tôi đã chứng minh rằng việc áp dụng K-means có thể nâng cao độ chính xác trong việc đề xuất công việc phù hợp với kỹ năng và sở thích của người tìm việc.

Hệ thống được xây dựng không chỉ đơn thuần là một công cụ tìm kiếm việc làm, mà còn là một nền tảng hỗ trợ người dùng trong việc phát triển nghề nghiệp của họ. Bằng cách cung cấp các gợi ý công việc cá nhân hóa với kỳ vọng rằng người dùng sẽ có thể nhanh chóng tìm thấy cơ hội nghề nghiệp phù hợp, từ đó nâng cao sự hài lòng và hiệu quả trong công việc.

Tuy nhiên, đề tài cũng nhận ra rằng vẫn còn nhiều thách thức cần được giải quyết, như việc cải thiện độ chính xác của mô hình và mở rộng cơ sở dữ liệu công việc.

Cuối cùng tin rằng với sự phát triển không ngừng của công nghệ và trí tuệ nhân tạo, những giải pháp như Website áp dụng hệ thống thông minh sẽ ngày càng trở nên cần thiết và hữu ích trong việc kết nối người lao động với các cơ hội nghề nghiệp phù hợp.