**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**Xây dựng hệ thống tìm và gợi ý việc làm trong ngành CNTT**

**Lê Đình Khánh**

khanhk62hust@gmail.com

**Ngành Công nghệ thông tin**

|  |  |
| --- | --- |
| **Giảng viên hướng dẫn:** | PGS.TS Nguyễn Bình Minh |
| **Bộ môn:** | Hệ thống thông tin |
| **Viện:** | Công nghệ thông tin – Truyền thông |
| **HÀ NỘI, 06/2021** | |

# Phiếu giao nhiệm vụ đồ án

##### 1. Thông tin sinh viên

Họ và tên sinh viên : Lê Đình Khánh

Điện thoại liên lạc : 0914078960 Email : khanh.ld173194@sis.hust.edu.vn

Lớp : CNTT.10 - K62 Hệ đào tạo : Cử nhân công nghệ thông tin

##### 2. Mục đích nội dung đồ án

Xây dựng hệ thống tìm kiếm và gợi ý việc làm IT

##### 3. Các nhiệm vụ cụ thể của đồ án tốt nghiệp

1. Phân tích yêu cầu và thiết kế hệ thống
2. Xây dựng hệ thống website với ba phân hệ là nhà tuyển dụng, ứng viên, quản trị viên
3. Triển khai và kiểm thử toàn bộ hệ thống

##### 4. Lời cam đoan của sinh viên

Tôi – *Lê Đình Khánh* – cam kết Đồ án Tốt nghiệp (ĐATN) là công trình nghiên cứu của bản thân tôi dưới sự hướng dẫn của *PGS.TS Nguyễn Bình Minh*. Các kết quả nêu trong ĐATN là trung thực, là thành quả của riêng tôi, không sao chép theo bất kỳ công trình nào khác. Tất cả những tham khảo trong ĐATN – bao gồm hình ảnh, bảng biểu, số liệu, và các câu từ trích dẫn – đều được ghi rõ ràng và đầy đủ nguồn gốc trong danh mục tài liệu tham khảo. Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với dù chỉ một sao chép vi phạm quy chế của nhà trường.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Hà Nội, ngày tháng năm*  Tác giả ĐATN  *Lê Đình Khánh* |

# Lời cảm ơn

Đồ án tốt nghiệp là một sản phẩm cuối cùng đánh giá cả một quá trình học tập và nghiên cứu và nỗ lực của mỗi sinh viên. Để hoàn thành đồ án này, em xin cảm ơn đến Phó giáo sư, Tiến sĩ Nguyễn Bình Minh, giảng viên Viện Công Nghệ Thông tin và Truyền thông, trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, người đã hướng dẫn và giúp đỡ em trong quá trình làm đồ án.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô trong Viện Công Nghệ Thông tin và Truyền thông đã truyền đạt kiến thức trong suốt thời gian học tại trường, trước mắt là hoàn thành được Đồ án tốt nghiệp, sau là nền tảng kiến thức trước khi ra môi trường doanh nghiệp.

Em cũng xin cảm ơn tới gia đình, bạn bè đã luôn bên cạnh động viên giúp đỡ để em có thể hoàn thành được đồ án.

Cuối cùng, em xin cảm ơn Bách Khoa đã cho em được ngày hôm nay, em đã từng bỏ lỡ Bách Khoa một lần và quyết định chậm một năm để tới bên Bách Khoa. Nơi đây, em đã có những thầy cô tâm huyết, những người bạn tốt, và những cơ hội trong cuộc sống. Em không hề hối hận khi đến đây.

# Tóm tắt

Đồ án tập trung xây dựng hệ thống kết nối giữa nhà tuyển dụng và ứng viên trong ngành CNTT. Mục đích của đồ án là có thể giúp ứng viên có thể tạo CV và từ đó gợi ý những việc làm phù hợp. Ngoài ra, ứng viên cũng có thể chủ động tìm và ứng tuyển công việc một cách nhanh chóng. Về góc độ của doanh nghiệp, doanh nghiệp có thể tạo việc làm, từ đó nhận được gợi ý những ứng viên tiềm năng, và tuyển dụng ứng viên thông qua những tin tuyển dụng. Hệ thống được xây dựng trên nền tảng website sử dụng kiến trúc Client Server. Server được xây dựng dựa trên framework ExpressJS để tạo API cho Client. Client phát triển dựa trên framework ReactJs. Hệ thống sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu là MongoDB.

Kết quả đồ án phù hợp với các yêu cầu đề ra. Mặc dù còn ở mức đơn giản, tuy nhiên, đồ án có thể được ứng dụng trong thực tế cao.

Khi kết thúc đồ án, em đã tìm hiểu thêm được những công nghệ mới để xây dựng một website, cũng như một ứng dụng hoàn chỉnh.

Nội dung đồ án gồm 5 chương:

Chương 1: Giới thiệu đề tài

Chương 2: Công nghệ sử dụng

Chương 3: Phân tích và thiết kế hệ thống

Chương 4: Cài đặt và triển khai hệ thống

Chướng 5: Kết luận và hướng phát triển

# Mục lục

[Lời cam kết ii](#_Toc74048286)

[Lời cảm ơn iii](#_Toc74048287)

[Tóm tắt iv](#_Toc74048288)

[Abstract v](#_Toc74048289)

[Mục lục vi](#_Toc74048290)

[Danh mục hình vẽ ix](#_Toc74048291)

[Danh mục bảng xii](#_Toc74048292)

[Danh mục các từ viết tắt xv](#_Toc74048293)

[Danh mục thuật ngữ xvi](#_Toc74048294)

[Chương 1 Giới thiệu đề tài 1](#_Toc74048295)

[1.1 Đặt vấn đề 1](#_Toc74048296)

[1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài 1](#_Toc74048297)

[1.3 Định hướng giải pháp 2](#_Toc74048298)

[1.4 Bố cục đồ án 2](#_Toc74048299)

[Chương 2 Khảo sát và phân tích yêu cầu 4](#_Toc74048300)

[2.1 Khảo sát hiện trạng 4](#_Toc74048301)

[2.2 Tổng quan chức năng 6](#_Toc74048302)

[2.2.1 Biểu đồ use case tổng quan 7](#_Toc74048303)

[2.2.2 Biểu đồ use case phân rã 10](#_Toc74048304)

[2.2.3 Quy trình nghiệp vụ 15](#_Toc74048305)

[2.3 Đặc tả chức năng 21](#_Toc74048306)

[2.3.1 Đặc tả use case “Quản lý giỏ hàng” 21](#_Toc74048307)

[2.3.2 Đặc tả use case “Đặt hàng” 23](#_Toc74048308)

[2.3.3 Đặc tả use case “Quản lý tài khoản nhân viên” 24](#_Toc74048309)

[2.3.4 Đặc tả use case “Quản lý danh sách sản phẩm” 28](#_Toc74048310)

[2.3.5 Đặc tả use case “Quản lý đơn hàng” 32](#_Toc74048311)

[2.3.6 Đặc tả use case “Quản lý đơn hàng giao” 36](#_Toc74048312)

[2.4 Yêu cầu phi chức năng 39](#_Toc74048313)

[Chương 3 Công nghệ sử dụng 40](#_Toc74048314)

[3.1 NodeJS - ExpressJS 40](#_Toc74048315)

[3.2 React Native / ReactJS 41](#_Toc74048316)

[3.3 MySQL 42](#_Toc74048317)

[3.4 Bcrypt 42](#_Toc74048318)

[3.5 JWT – JSON Web Token 43](#_Toc74048319)

[Chương 4 Phát triển và triển khai ứng dụng 44](#_Toc74048320)

[4.1 Thiết kế kiến trúc 44](#_Toc74048321)

[4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm 44](#_Toc74048322)

[4.1.2 Thiết kế tổng quan 45](#_Toc74048323)

[4.1.3 Thiết kế chi tiết gói 48](#_Toc74048324)

[4.2 Thiết kế chi tiết 48](#_Toc74048325)

[4.2.1 Thiết kế giao diện 48](#_Toc74048326)

[4.2.2 Thiết kế lớp 58](#_Toc74048327)

[4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu 63](#_Toc74048328)

[4.3 Xây dựng ứng dụng 77](#_Toc74048329)

[4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng 77](#_Toc74048330)

[4.3.2 Kết quả đạt được 78](#_Toc74048331)

[4.3.3 Minh hoạ các chức năng chính 79](#_Toc74048332)

[4.3.4 Kiểm thử 89](#_Toc74048333)

[4.4 Triển khai 94](#_Toc74048334)

[Chương 5 Các giải pháp và đóng góp nổi bật 95](#_Toc74048335)

[5.1 Đặt hàng nhanh bằng giọng nói và tin nhắn 95](#_Toc74048336)

[5.1.1 Đặt vấn đề 95](#_Toc74048337)

[5.1.2 Giải pháp 95](#_Toc74048338)

[5.1.3 Kết quả đạt được 98](#_Toc74048339)

[5.2 Tạo tài khoản khách hàng theo chủ căn hộ 99](#_Toc74048340)

[5.2.1 Đặt vấn đề 99](#_Toc74048341)

[5.2.2 Giải pháp 99](#_Toc74048342)

[5.2.3 Kết quả đạt được 99](#_Toc74048343)

[Chương 6 Kết luận và hướng phát triển 101](#_Toc74048344)

[6.1 Kết luận 101](#_Toc74048345)

[6.2 Hướng phát triển 101](#_Toc74048346)

[Tài liệu tham khảo 103](#_Toc74048347)

# Danh mục hình vẽ

[**Hình 1** Biểu đồ use case tổng quan 9](#_Toc74005601)

[**Hình 2** Phân rã use case “Xem và tìm kiếm sản phẩm” 10](#_Toc74005602)

[**Hình 3** Phân rã use case “Quản lý giỏ hàng” 11](#_Toc74005603)

[**Hình 4** Phân rã use case “Đặt hàng” 11](#_Toc74005604)

[**Hình 5** Phân rã use case “Theo dõi đơn hàng” 11](#_Toc74005605)

[**Hình 6** Phân rã use case “Quản lý danh sách yêu thích” 12](#_Toc74005606)

[**Hình 7** Phân rã use case “Quản lý đơn hàng giao” 12](#_Toc74005607)

[**Hình 8** Phân rã use case “Xem lịch sử giao hàng” 13](#_Toc74005608)

[**Hình 9** Phân rã use case “Quản lý tài khoản nhân viên” 13](#_Toc74005609)

[**Hình 10** Phân rã use case “Quản lý danh sách sản phẩm” 14](#_Toc74005610)

[**Hình 11** Phân rã use case “Quản lý tài khoản khách hàng” 14](#_Toc74005611)

[**Hình 12** Phân rã use case “Quản lý đơn hàng” 15](#_Toc74005612)

[**Hình 13** Quy trình tổng quát 16](#_Toc74005613)

[**Hình 14** Quy trình đăng nhập chung trên hệ thống 17](#_Toc74005614)

[**Hình 15** Quy trình đặt hàng của khách 18](#_Toc74005615)

[**Hình 16** Quy trình quản lý đơn hàng 19](#_Toc74005616)

[**Hình 17** Quy trình giao hàng 20](#_Toc74005617)

[**Hình 18** Ý tưởng về middleware 40](#_Toc74005618)

[**Hình 19** Mô hình kiến trúc phần mềm 44](#_Toc74005619)

[**Hình 20** Biểu đồ gói phụ thuộc cho backend 45](#_Toc74005620)

[**Hình 21** Biểu đồ gói phụ thuộc cho Ứng dụng đặt hàng 46](#_Toc74005621)

[**Hình 22** Biểu đồ gói phụ thuộc cho Ứng dụng hỗ trợ giao hàng 47](#_Toc74005622)

[**Hình 23** Biểu đồ gói phụ thuộc cho Website quản lý cửa hàng 48](#_Toc74005623)

[**Hình 25** Thiết kế giao diện đăng nhập 49](#_Toc74005624)

[**Hình 26** Thiết kế giao diện danh sách sản phẩm 50](#_Toc74005625)

[**Hình 27** Thiết kế giao diện giỏ hàng 52](#_Toc74005626)

[**Hình 28** Thiết kế giao diện trò chuyện 54](#_Toc74005627)

[**Hình 29** Thiết kế giao diện quản lý duyệt đơn 55](#_Toc74005628)

[**Hình 30** Thiết kế giao diện nhận đơn giao 57](#_Toc74005629)

[**Hình 31** Biểu đồ trình tự minh họa quan hệ giữa các lớp quan trọng 60](#_Toc74005630)

[**Hình 32** Thiết kế chi tiết lớp ChatScreen 60](#_Toc74005631)

[**Hình 33** Thiết kế chi tiết lớp MessagesController 61](#_Toc74005632)

[**Hình 34** Thiết kế chi tiết lớp OrdersController 61](#_Toc74005633)

[**Hình 35** Thiết kế chi tiết lớp ProductOrderController 62](#_Toc74005634)

[**Hình 36** Thiết kế cơ sở dữ liệu – ER Diagram 63](#_Toc74005635)

[**Hình 37** Minh họa chức năng đăng nhập cho khách hàng 79](#_Toc74005636)

[**Hình 38** Minh họa thêm sản phẩm vào giỏ bằng giao diện 80](#_Toc74005637)

[**Hình 39** Minh họa thêm sản phẩm vào giỏ sau khi vào xem chi tiết 81](#_Toc74005638)

[**Hình 40** Minh họa thêm sản phẩm vào giỏ hàng nhanh bằng tin nhắn 82](#_Toc74005639)

[**Hình 41** Minh họa thêm sản phẩm vào giỏ nhanh bằng giọng nói 83](#_Toc74005640)

[**Hình 42** Minh họa cập nhật giỏ hàng thường và đặt hàng 84](#_Toc74005641)

[**Hình 43** Minh họa cập nhật giỏ hàng nhanh và đặt hàng 85](#_Toc74005642)

[**Hình 44** Minh họa chức năng đánh giá sản phẩm 86](#_Toc74005643)

[**Hình 45** Minh họa chức năng duyệt đơn hàng cho quản lý cửa hàng (1) 87](#_Toc74005644)

[**Hình 46** Minh họa chức năng duyệt đơn hàng cho quản lý cửa hàng (2) 88](#_Toc74005645)

[**Hình 47** Minh họa chức năng nhận đơn hàng giao 89](#_Toc74005646)

[**Hình 48** Sơ đồ triển khai 94](#_Toc74005647)

[**Hình 49** Mô hình đặt hàng bằng giọng nói 97](#_Toc74005648)

[**Hình 50** Mô hình đặt hàng bằng tin nhắn 98](#_Toc74005649)

[**Hình 51** Ví dụ hình vẽ A-5](#_Toc74005650)

[**Hình 52** Quy cách đóng quyển A-7](#_Toc74005651)

[**Hình 53** Quy cách ghi chữ phần gáy A-8](#_Toc74005652)

[**Hình 54** Hướng dẫn thiết lập in hai mặt A-9](#_Toc74005653)

# Danh mục bảng

[**Bảng 1** Bảng khảo sát, đánh giá, so sánh các ứng dụng hiện có trên thị trường 4](#_Toc74005401)

[**Bảng 2** Đặc tả use case “Quản lý giỏ hàng” 21](#_Toc74005402)

[**Bảng 3** Dữ liệu đầu vào với trường hợp giỏ hàng thường 22](#_Toc74005403)

[**Bảng 4** Dữ liệu đầu vào với trường hợp giỏ hàng nhanh 22](#_Toc74005404)

[**Bảng 5** Dữ liệu đầu ra cho thông tin giỏ hàng 22](#_Toc74005405)

[**Bảng 6** Đặc tả use case “Đặt hàng” 23](#_Toc74005406)

[**Bảng 7** Đặc tả use case “Quản lý tài khoản nhân viên” 24](#_Toc74005407)

[**Bảng 8** Dữ liệu đầu vào khi thêm mới nhân viên và nhân viên giao hàng 26](#_Toc74005408)

[**Bảng 9** Dữ liệu đầu vào khi lọc nhân viên 27](#_Toc74005409)

[**Bảng 10** Đặc tả use case “Quản lý danh sách sản phẩm” 28](#_Toc74005410)

[**Bảng 11** Dữ liệu đầu vào khi thêm mới sản phẩm 31](#_Toc74005411)

[**Bảng 12** Dữ liệu đầu vào khi nhập thêm sản phẩm 31](#_Toc74005412)

[**Bảng 13** Dữ liệu đầu vào khi lọc sản phẩm 32](#_Toc74005413)

[**Bảng 14** Đặc tả use case “Quản lý đơn hàng” 32](#_Toc74005414)

[**Bảng 15** Dữ liệu đầu vào khi lọc đơn hàng 34](#_Toc74005415)

[**Bảng 16** Dữ liệu đầu ra cho thông chi tiết đơn hàng 35](#_Toc74005416)

[**Bảng 17** Đặc tả use case “Quản lý đơn hàng giao” 36](#_Toc74005417)

[**Bảng 18** Dữ liệu đầu vào tìm kiếm đơn hàng 38](#_Toc74005418)

[**Bảng 19** Dữ liệu đầu ra khi xem chi tiết đơn hàng nhận 38](#_Toc74005419)

[**Bảng 20** Bảng đặc tả màn hình đăng nhập 49](#_Toc74005420)

[**Bảng 21** Bảng khai báo các trường thuộc tính màn hình đăng nhập 50](#_Toc74005421)

[**Bảng 22** Bảng đặc tả màn hình danh sách sản phẩm 51](#_Toc74005422)

[**Bảng 23** Bảng khai báo các trường thuộc tính màn hình danh sách sản phẩm 51](#_Toc74005423)

[**Bảng 24** Bảng đặc tả màn hình giỏ hàng 52](#_Toc74005424)

[**Bảng 25** Bảng khai báo các trường thuộc tính màn hình giỏ hàng 53](#_Toc74005425)

[**Bảng 26** Bảng đặc tả màn hình trò chuyện 54](#_Toc74005426)

[**Bảng 27** Bảng khai báo các trường thuộc tính màn hình trò chuyện 55](#_Toc74005427)

[**Bảng 28** Bảng đặc tả màn hình quản lý duyệt đơn 55](#_Toc74005428)

[**Bảng 29** Bảng khai báo các trường thuộc tính màn hình quản lý duyệt đơn 56](#_Toc74005429)

[**Bảng 30** Bảng đặc tả màn hình nhận đơn giao 57](#_Toc74005430)

[**Bảng 31** Bảng khai báo các trường thuộc tính màn hình nhận đơn giao 58](#_Toc74005431)

[**Bảng 32** Bảng đặc tả phương thức cho lớp ChatScreen 60](#_Toc74005432)

[**Bảng 33** Bảng đặc tả phương thức cho lớp MessagesController 61](#_Toc74005433)

[**Bảng 34** Bảng đặc tả phương thức cho lớp OrdersController 61](#_Toc74005434)

[**Bảng 35** Bảng đặc tả phương thức cho lớp ProductOrderController 62](#_Toc74005435)

[**Bảng 36** Bảng mô tả các bảng trong cơ sở dữ liệu 65](#_Toc74005436)

[**Bảng 37** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “admin” 65](#_Toc74005437)

[**Bảng 38** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “cancel\_order” 66](#_Toc74005438)

[**Bảng 39** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “cart” 66](#_Toc74005439)

[**Bảng 40** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “category” 67](#_Toc74005440)

[**Bảng 41** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “customer” 67](#_Toc74005441)

[**Bảng 42** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “delivery\_order” 68](#_Toc74005442)

[**Bảng 43** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “message” 69](#_Toc74005443)

[**Bảng 44** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “order” 69](#_Toc74005444)

[**Bảng 45** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “product” 70](#_Toc74005445)

[**Bảng 46** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “product\_cart” 72](#_Toc74005446)

[**Bảng 47** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “product\_order” 72](#_Toc74005447)

[**Bảng 48** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “review\_product” 73](#_Toc74005448)

[**Bảng 49** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “room\_chat” 73](#_Toc74005449)

[**Bảng 50** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “shipper” 74](#_Toc74005450)

[**Bảng 51** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “shop” 75](#_Toc74005451)

[**Bảng 52** Bảng đặc tả các trường dữ liệu bảng “token” 76](#_Toc74005452)

[**Bảng 53** Danh sách thư viện và công cụ sử dụng 77](#_Toc74005453)

[**Bảng 54** Kiểm thử chức năng thêm sản phẩm vào giỏ nhanh bằng giọng nói 90](#_Toc74005454)

[**Bảng 55** Kiểm thử chức năng thêm sản phẩm vào giỏ nhanh bằng tin nhắn 91](#_Toc74005455)

[**Bảng 56** Kiểm thử chức năng đặt hàng giỏ hàng nhanh 93](#_Toc74005456)

[**Bảng 57** Ví dụ sử dụng bảng A-3](#_Toc74005457)

# Danh mục các từ viết tắt

|  |  |
| --- | --- |
| API | Application Programming Interface  Giao diện lập trình ứng dụng |
| **EUD** | End-User Development  Phát triển ứng dụng người dùng cuối |
| **GWT** | Google Web Toolkit  Công cụ lập trình Javascript bằng Java của Google |
| **HTML** | HyperText Markup Language  Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản |
| **CNTT** | Công nghệ thông tin |
| **ĐATN** | Đồ án tốt nghiệp |
| **SV** | Sinh viên |

# Danh mục thuật ngữ

|  |  |
| --- | --- |
| Browser | Trình duyệt |
| **Cache memory** | Bộ nhớ đệm |
| **E-commerce** | Thương mại điện tử |
| **Bloatware** | Ứng dụng nhà sản xuất tích hợp vào thiết bị |
| **Interpreter** | Trình thông dịch |
| **Compiler** | Trình biên dịch |

# Tổng quan đề tài

## Đặt vấn đề

Hiện nay, chúng ta đang ở trong thời kỳ 4.0, thời kỳ của số hóa, IOT, AI và nhiều công nghệ khác. Do đó, nhu cầu về nhân lực về ngành công nghệ thông tin ngày càng tăng cao. Mặt khác, có rất nhiều sinh viên ngành công nghệ thông tin cũng đang loay hoay tìm việc. Khi tìm ứng viên phù hợp, nhà tuyển dụng có thể tìm ở các nhóm về tuyển dụng IT trên các mạng xã hội như Facebook. Điều này cho thấy khá thủ công và cũng mất nhiều thời gian để đợi chờ. Ngoài ra doanh nghiệp có thể tìm ứng viên thông qua các hội thảo về tuyển dụng hay những công ty chuyên về cung cấp nhân lực. Tuy nhiên, cũng rất tốn thời gian và chi phí.

Thông thường, khi một sinh viên CNTT tìm một công việc, họ sẽ tìm kiếm liên quan những từ khóa của ngành. Nhà tuyển dụng cũng muốn tìm những ứng viên có những khả năng nhất định. Vậy nên cần một nền tảng để kết nối họ với nhau.

Chính vì những lý do trên, em đã quyết định lựa chọn đề tài “Xây dựng hệ thống tìm và gợi ý việc làm CNTT” giúp công việc kết nối giữa nhà tuyển dụng và ứng viên trong ngành CNTT một cách đơn giản và dễ dàng nhất.

Khi hệ thống đưa vào hoạt động sẽ mang lại nhiều tiện ích cho ứng viên tìm việc, cũng như doanh nghiệp trong nhu cầu về nhân lực Công nghệ thông tin, tối đa hóa quy trình, cũng như chi phí trong quá trình tuyển dụng. Ngoài ra có thể mở rộng quy mô hệ thống ra đa ngành hơn.

## Mục tiêu

Với yêu cầu ở phần 1.1, có ba mục tiêu chính đặt ra đó là:

1. Xây dựng một hệ thống tìm và gợi ý việc làm, ứng viên trên nền tảng website với ba phân hệ là nhà tuyển dụng, ứng viên và quản trị viên.

(a) Xây dựng chức năng tạo CV cho ứng viên, kiểm duyệt công ty và tạo việc làm cho công ty

(b) Xây dựng gợi ý cho công ty và ứng viên từ các thông tin có được tại việc làm cũng như CV của ứng viên

1. Triển khai và kiểm thử toàn bộ hệ thống

## Phạm vi đề tài

Đồ án tập trung khai thác thông tin về CV, kết hợp với thông tin về tin tuyển dụng từ đó giúp kết nối, tìm kiếm, gợi ý việc làm cho nhà tuyển dụng cũng như ứng viên có nhu cầu tìm việc trong ngành IT.

## Định hướng giải pháp

Để giải quyết được các yêu cầu đặt ra ở phần 1.2, hệ thống cần phải (i) phân quyền vai trò của nhà tuyền dụng, quản trị viên và ứng để có một quy trình ứng tuyển đơn giản, (ii) Đưa ra một quy trình ứng tuyển đơn giản và hiệu quả (iii) Lựa chọn công nghệ phù hợp, (iv) Tiến hành triển khai hệ thống

Để phân quyền vai trò của người dùng, hệ thống sử dụng mô hình phân quyền RBAC (người dùng có quyền truy cập vào tài nguyên dựa theo vai trò để sử dụng tài nguyên nhất định)

Đồ án được chia làm hai phần Frontend và Backend. Frontend được tạo bởi (i)ReactJs, (ii)Redux, (iii)Redux toolkit, (iii)Backend được xây dựng dựa trên framework (iv)ExpressJS kết hợp với cơ sở dữ liệu (v)MongoDB. Các công nghệ trên đều được sử dụng phổ biến để phát triển một trang web nhanh chóng và trải nghiệm tốt nhất cho người dùng. MongoDB là hệ quản trị cơ sở dữ liệu phi quan hệ được thiết kế theo kiểu hướng đối tượng, các tài liệu được cấu trúc rất linh hoạt, cho phép các dữ liệu lưu trữ trên bảng không cần tuân theo một cấu trúc nhất định nào cả và có tốc độ truy vấn nhanh chóng. ReactJs là thư viện mã nguồn mở được xây dựng bởi Facebook để xây dựng trang web SPA giúp tăng trải nghiệm của người dùng. Redux Toolkit là công cụ tái cấu trúc Redux kết hợp với ReactJs để dễ dàng chia sẻ trạng thái các thành phần của website. Về phần backend, Express có các mô hình mạnh mẽ để định tuyến URL và xử lý các yêu cầu phản hồi HTTP, kết hợp với hệ sinh thái npmjs.com giúp server linh hoạt, dễ dàng trong việc tạo ra các API kết nối với phần Frontend.

## Bố cục đồ án

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

**Chương 2** Đưa ra các công nghệ mà đồ án sử dụng và lý do dùng chúng.

**Chương 3** Phân tích, thiết kế và xây dựng hệ thống

**Chương 4** Trình bày về cách thức triển khai và kiểm thử hệ thống

**Chương 5** Trình bày về kết quả đạt được và đưa ra kết luận và hướng phát triển hệ thống.

# Công nghệ sử dụng

## Các công nghệ sử dụng

### ReactJs

ReactJs là một thư viện JavaScript khai báo, hiệu quả và linh hoạt để xây dựng giao diện người dùng, như được định nghĩa bởi những người tạo ra nó. ReactJs cho phép bạn tạo một giao diện người dùng nhanh, đơn giản và có thể mở rộng cho các ứng dụng web. Ưu điểm của React gồm:

**Declarative**: React giúp tạo UI tương tác đơn giản. Thiết kế các khung nhìn đơn giản cho từng trạng thái trong ứng dụng và React sẽ cập nhật và render đúng các thành phần phù hợp khi dữ liệu thay đổi. Các câu khai báo làm cho mã dễ sử dụng hơn và dễ tìm lỗi hơn.

**Hiệu năng ứng dụng cao:** Được thiết kế chú trọng đến hiệu suất, các tính năng cốt lõi của thư viện, chẳng hạn như DOM ảo và kết xuất phía máy chủ, cho phép bạn tạo các ứng dụng quy mô lớn thực sự nhanh chóng.

**Linh hoạt và dễ bảo trì:** Không giống như các dự án nguyên khối lớn, mã React dễ bảo trì và cập nhật do cấu trúc mô-đun của nó. Các sản phẩm React cực kỳ linh hoạt và có thể mở rộng quy mô dễ dàng. Điều này có thể tiết kiệm đáng kể thời gian và tiền bạc về lâu dài.

**Thân thiện với SEO:** React được tối ưu hóa tốt hơn cho các công cụ tìm kiếm. Hơn nữa, tốc độ và hiệu suất cao, góp phần vào việc SEO tốt hơn và cung cấp trải nghiệm người dùng tổng thể tốt hơn.

### Redux & Redux Toolkit

Redux được định nghĩa là một predictable state management tool dành riêng cho các ứng dụng của Javascript. Redux hỗ trợ giải quyết những bài toán quan trọng như chia sẻ state. Việc chia sẻ state giữa các component với nhau sẽ dựa theo các thức truyền khác nhau. Vì vậy, nó rất rắc rối và phức tạp nên cần có sự hỗ trợ của Redux. Khi đi cùng với React, ứng dụng hoạt động nhất quán, chạy trên các môi trường khác nhau và dễ dàng bảo trì, kiểm thử. Tuy nhiên cú pháp còn rắc rối và chưa có khuôn mẫu. Redux Toolkit là giúp tái cấu trúc lại Redux theo khuôn mẫu làm cho việc mở rộng ứng dụng trở nên dễ dàng.

### Material UI

Thư viện Material UI được phát triển bởi google để hỗ trợ tạo nên các Component một cách nhanh chóng và hiệu quả. Đặc điểm của Material UI là các thiết kế tối giản, tinh tế. Nhà phát triển có thể sử dụng ngay lập tức trong dự án của mình. Các component mà trong đồ án có sử dụng ví dụ như TextField, Box, Grid, … Material UI cũng cung cấp tùy chỉnh để nhà phát triển có thể thay đổi cả layout của trang web dễ dàng.

### MongoDB

MongoDB là một cơ sở dữ liệu tài liệu mã nguồn mở được xây dựng trên kiến ​​trúc theo tỷ lệ ngang. Được thành lập vào năm 2007, MongoDB có lượng người theo dõi trên toàn thế giới trong cộng đồng nhà phát triển. MongoDB cực kỳ linh hoạt, cho phép thay đổi cấu trúc của tài liệu và cho phép lưu trữ các tài liệu đã hoàn chỉnh một phần. MongoDB rất thích hợp để em sử dụng trong việc tạo ra CV, bởi các trường trong CV có cấu trúc rất phức tạp. MongoDB hoạt động cực kỳ hiệu quả với Node.js và làm cho việc lưu trữ, thao tác và biểu diễn dữ liệu JSON ở mọi cấp ứng dụng của bạn trở nên vô cùng dễ dàng. Đây là một số ưu điểm của MongoDB:

**Dễ dàng mở rộng:** Kiến trúc theo chiều ngang, mở rộng quy mô của MongoDB có thể hỗ trợ khối lượng lớn dữ liệu và lưu lượng truy cập.

**Tốc độ truy xuất nhanh chóng:** Mô hình dữ liệu tài liệu là một cách mạnh mẽ để lưu trữ và truy xuất dữ liệu cho phép các nhà phát triển di chuyển nhanh chóng.

**Sử dụng mọi nơi:** MongoDB có thể được sử dụng ở mọi nơi bởi bất kỳ ai

### Node.js

Node.js là một môi trường chạy mã nguồn mở, đa nền tảng để phát triển các ứng dụng mạng và phía máy chủ. Khi tìm một cần công việc, đòi hỏi tốc độ tìm kiếm phải nhanh chóng, đồ án được xây dựng với server trên nền mảng NodeJs và hoàn toàn phù hợp bới một số tình năng của nó:

**Asynchronous and Event Driven** : Tất cả các API của thư viện Node.js là không đồng bộ, tức là không chặn. Về cơ bản, nó có nghĩa là một máy chủ dựa trên Node.js không bao giờ đợi API trả về dữ liệu. Máy chủ chuyển đến API tiếp theo sau khi gọi nó và cơ chế thông báo Sự kiện của Node.js giúp máy chủ nhận được phản hồi từ lệnh gọi API trước đó.

**Very fast:** Được xây dựng trên Công cụ JavaScript V8 của Google Chrome, thư viện Node.js thực thi mã rất nhanh.

**Single Threaded but Highly Scalable**: Node.js sử dụng một mô hình luồng đơn với vòng lặp sự kiện. Cơ chế sự kiện giúp máy chủ phản hồi theo cách không chặn và làm cho máy chủ có khả năng mở rộng cao so với các máy chủ truyền thống tạo ra các luồng giới hạn để xử lý các yêu cầu. Node.js sử dụng một chương trình luồng đơn và chương trình tương tự có thể cung cấp dịch vụ cho số lượng yêu cầu lớn hơn nhiều so với các máy chủ truyền thống như Apache HTTP Server.

**No Buffering** : Ứng dụng Node.js không bao giờ đệm bất kỳ dữ liệu nào. Các ứng dụng này chỉ đơn giản là xuất dữ liệu theo từng phần.

### ExpressJS

ExpressJS là một framework NodeJS được xây dựng sẵn có thể giúp tạo các ứng dụng web phía máy chủ nhanh hơn và thông minh hơn. Tính đơn giản, tối giản, tính linh hoạt, khả năng mở rộng là một số đặc điểm của nó và vì nó được tạo ra trong chính NodeJS nên nó cũng thừa hưởng hiệu suất của nó. Express hỗ trợ các giao thức HTTP và middleware tạo ra các API mạnh mẽ và dễ sử dụng. Express có nhiều package trên nền tảng npmjs.com giúp người dùng dễ dàng hơn trong việc xây dựng ứng dụng.

## Giao thức sử dụng

### REST API

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 các API cho các ứng dụng web để quản lý các resource. 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

Đồ án sử dụng Resful API với các resoucre là: /applies, /users, /companies, /job, /applies, /notifications, /resumes

# Xây dựng hệ thống website

## Phân tích hệ thống

### Quy trình nghiệp vụ

Đồ án sẽ có 3 quy trình nghiệp vụ:

* Quy trình đăng nhập
* Quy trình tuyển dụng
* Quy trình duyệt công ty

#### Quy trình đăng nhập

Ứng viên, quản trị viên và nhà tuyển dụng đăng nhập vào hệ thống với đúng email và mật khẩu. Với trường hợp đăng nhập thành công, server sẽ gửi cho ứng dụng một token, token được trong Local Storage. Trong mỗi yêu cầu gửi lên server, server cần xác thực người dùng để xem người dùng có đủ quyền thực hiện yêu cầu đó không.

Diagram

Description automatically generated

**Hình 3.1** Quy trình đăng nhập

#### Quy trình tuyển dụng

Sau khi đã đăng nhập, ứng viên có thể chọn công việc và ứng tuyển, mỗi công việc thì ứng viên chỉ được ứng tuyển 1 lần. Quản trị viên và công ty không thể ứng tuyển.

Diagram

Description automatically generated

**Hình 3.2** Quy trình tuyển dụng giữa ứng viên và nhà tuyển dụng

#### Quy trình duyệt công ty

Sau khi đăng nhập ứng viên có thể yêu cầu trở thành nhà tuyển dụng, khi chưa được phản hồi từ quản trị viên, ứng viên không có quyền yêu cầu trở thành nhà tuyển dụng.

Diagram

Description automatically generated

**Hình 3.3** Quy trình duyệt công ty

### Tổng quan chức năng

Hệ thống có ba tác nhân là khách, ứng viên, quản trị viên, nhà tuyển dụng với những chức năng:

1. Khách

* Người truy cập vào hệ thống mà chưa đăng kí tài khoản.
* Tìm kiếm việc làm.

1. Ứng viên.

* Khách đã đăng ký tài khoản và đăng nhập thành công.
* Quản lý CV gồm thêm xóa, sửa, in, chia sẻ
* Gợi ý việc làm theo CV.
* Tìm kiếm công ty
* Tìm kiếm việc làm.
* Ứng tuyển việc làm.
* Quản lý thông tin ứng tuyển.
* Yêu cầu trở thành nhà tuyển dụng.

1. Nhà tuyển dụng.

* Ứng viên đã được chấp nhận trở thành nhà tuyển dụng.
* Quản lý việc làm.
* Quản lý thông tin công ty.
* Phản hồi ứng viên.
* Gợi ý ứng viên theo từng công việc.

1. Quản trị viên

* Phản hồi yêu cầu trở thành nhà tuyển dụng
* Quản lý công ty

#### Biểu đồ use case tổng quan

Sản phẩm sẽ gồm 4 tác nhân chính:

* Khách: người truy cập vào hệ thống mà chưa đăng kí tài khoản.
* Ứng viên: khách đã đăng ký tài khoản và đăng nhập thành công.
* Nhà tuyển dụng: ứng viên đã được chấp nhận trở thành nhà tuyển dụng.
* Quản trị viên: quản lý công ty

Diagram

Description automatically generated

**Hình 3.4** Biểu đồ use case tổng quan

#### Biểu đồ use case phân rã

#### Phân rã use case “Quản lý CV”

Diagram

Description automatically generated

**Hình 3.4** Phân rã use case “Quản lý CV”

#### Phân rã usecase “Quản lý ứng tuyển”

Diagram

Description automatically generated

**Hình 3.5** Phân rã use case “Quản lý ứng tuyển”

#### Phân rã use case “Quản lý việc làm”

Diagram

Description automatically generated

**Hình 3.6** Phân rã use case “Quản lý việc làm”

### Đặc tả chức năng

#### Đặc tả use case “Quản lý CV”

**Bảng 3.1:** Đặc tả use case “Quản lý CV”

|  |  |
| --- | --- |
| Tên use case | Quản lý CV |
| **Tác nhân** | Nhà tuyển dụng, ứng viên |
| **Tiền điều kiện** | Đăng nhập thành công vào hệ thống |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Ứng viên | Chọn tạo CV | | 2 | Hệ thống | Hệ thống cập nhật danh sách CV | | 3 | Hệ thống | Hiển thị CV vừa tạo | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |  |  |  | |   **Thêm CV**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Ứng viên, nhà tuyển dụng. | Chọn tạo CV | | 2 | Hệ thống | Hệ thống cập nhật danh sách CV | | 3 | Hệ thống | Hiển thị CV vừa tạo | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |   **Xem CV**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Ứng viên, nhà tuyển dụng. | Chọn đường dẫn đến CV | | 2 | Hệ thống | Kiểm tra quyền của người dùng | | 3 | Hệ thống | Hiển thị thông tin theo quyền của người dùng | | 6 | Hệ thống | Hiển chi tiết CV | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |   **Cập nhật CV**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Ứng viên | Chọn đường dẫn đến CV | | 2 | Hệ thống | Kiểm tra quyền của người dùng | | 3 | Hệ thống | Hiển thị thông tin CV | | 4 | Ứng viên | Chỉnh sửa các thông tin cần thiết và chọn cập nhật CV | | 5 | Hệ thống | Thông báo cập nhật thành công | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |   **Xóa CV**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Ứng viên | Chọn danh sách CV | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách CV | | 3 | Ứng viên | Chọn xóa CV | | 4 | Hệ thống | Thông báo xóa thành công | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | | |
| **Hậu điều kiến** | Không có |

#### Đặc tả usecase “Tìm kiếm công ty”

**Bảng 3.2** Đặc tả use case “Tìm kiếm công ty”

|  |  |
| --- | --- |
| Tên use case | Tìm kiếm công ty |
| **Tác nhân** | Ứng viên |
| **Tiền điều kiện** | Đăng nhập thành công |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Ứng viên | Chọn vào ô tìm kiếm công ty | | 2 | Hệ thống | Hệ thống hiển thị danh sách 5 công ty | | 3 | Ứng viên | Nhập tên công ty cần tìm kiếm | | 4 | Hệ thống | Hiển thị kết quả gần trùng khớp với người dùng nhập | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 4a | Hệ thống | Hệ thống không hiển thị kết quả nếu truy vấn không phù hợp | | | |
| **Hậu điều kiến** | Không có |

#### Đặc tả use case “Tìm kiếm việc làm”

**Bảng 3.3** Đặc tả use case “Tìm kiếm việc làm”

|  |  |
| --- | --- |
| Tên use case | Tìm kiếm việc làm |
| **Tác nhân** | Ứng viên |
| **Tiền điều kiện** | Đăng nhập thành công |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Ứng viên | Chọn vào ô tìm kiếm | | 2 | Hệ thống | Lấy các kỹ năng, vị trí tuyển dụng có của công việc còn thời hạn để gợi ý cho ứng viên | | 3 | Ứng viên | Tiến hành chọn, kỹ năng, vị trí tuyển dụng và tìm kiếm | | 2 | Hệ thống | Hệ thống hiển thị nhiều nhất 5 kết quả mỗi lần truy vấn và phân trang các kết quả | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 2b | Hệ thống | Hệ thống không hiển thị kết quả nếu truy vấn không phù hợp | | | |
| **Hậu điều kiến** | Không có |

(\*) Dữ liệu đầu vào tìm kiếm công việc

**Bảng 3.4** Dữ liệu đầu vào tìm kiếm việc làm

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng | Ví dụ |
| 1 | tags | Các kỹ năng chính ở mỗi công việc | Array | C++, Javascript, NodeJs, Golang |
| 2 | positions | Những vị trí mà ứng viên mong muốn ứng tuyển | Array | Manager, BA, Dev |
| 3 | location | Địa điểm mà ứng viên muốn ứng tuyển | String | Hà Nội, Hồ Chí Minh, Đà Nẵng, all, others |

(\*) Dữ liệu đầu ra khi tìm kiếm việc làm

**Bảng 3.5** Dữ liệu đầu ra khi tìm kiếm việc làm

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng | Ví dụ |
| 1 | tittle | Tiêu đề công việc | String | Software Engineer |
| 2 | position | Vị trí cần tuyển | Date | 07:28 22/05/2021 |
| 3 | location | Địa điểm làm việc | String | Hà Nội |
| 4 | time | Khoảng thời gian tạo việc | Number | 5 giờ trước |
| 5 | salary | Mức lương của công việc | String | Thỏa thuận |
| 6 | tags | Các kỹ năng cần thiết | Array | Java, .Net, Python |

#### Đặc tả use case “Gợi ý việc làm”

**Bảng 3.6** Đặc tả use case “Gợi ý việc làm”

|  |  |
| --- | --- |
| Tên use case | Gợi ý việc làm |
| **Tác nhân** | Ứng viên |
| **Tiền điều kiện** | Ứng viên đăng nhập thành công |
| **Luồng sự kiện chính** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Ứng viên | Chọn quản lý CV | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách CV | | 3 | Ứng viên | Chọn vào một CV | | 4 | Hệ thống | Hệ thống hiển thị CV của ứng viên | | 5 | Ứng viên | Ứng viên chọn gợi ý việc làm | | 6 | Hệ thống | Hệ thống dựa vào thông tin kỹ năng chính của ứng viên để đưa ra những công việc phù hợp, theo độ phù hợp 30% và 80% | | 7 | Ứng viên | Hiển thị danh sách việc làm phù hợp | |
| **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 2a | Ứng viên | Ứng viên tạo mới CV | |
| **Hậu điều kiện** | Không có |

#### Đặc tả usecase “Ứng tuyển việc làm”

**Bảng 3.7** Đặc tả use case “Ứng tuyển việc làm”

|  |  |
| --- | --- |
| Tên use case | Ứng tuyển việc làm |
| **Tác nhân** | Ứng viên |
| **Tiền điều kiện** | Đăng nhập thành công |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Ứng viên | Chọn vào việc làm bất kỳ | | 2 | Hệ thống | Lấy thông tin việc làm và hiển thị | | 3 | Ứng viên | Chọn ứng tuyển | | 4 | Hệ thống | Thông báo thành công cho ứng viên | | 5 | Hệ thống | Hiển thị thông tin ứng tuyển của ứng viên | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 3a | Ứng viên | Chưa đăng nhập | | 3b | Hệ thống | Yêu cầu ứng viên cần phải đăng nhập | | | |
| **Hậu điều kiến** | Hệ thống gửi thông tin ứng tuyển và thông báo cho nhà tuyển dụng |

(\*) Dữ liệu đầu vào khi ứng tuyển việc làm

**Bảng 3.8** Dữ liệu đầu vào khi ứng tuyển việc làm

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng | Ví dụ |
| 1 | userID | ID của ứng viên | String | 60a6b006e52510004a5ef940 |
| 2 | jobId | ID của công việc | String | 60c6e006e52510004a5ef940 |

(\*) Dữ liệu đầu ra khi ứng tuyển việc làm

**Bảng 3.9** Thông tin ứng tuyển

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng | Ví dụ |
| 1 | status | Trạng thái ứng tuyển | String | Pending-đang đợi phản hồi,  Reject-từ chối yêu cầu,  Accept-chấp nhận yêu cầu |
| 2 | title | Tiêu đề công việc | String | Python up to 1000$ |
| 3 | position | Vị trí ứng tuyển | String | Dev |
| 4 | createTime | Thời gian ứng tuyển | Date | 17/06/2021 |
| 5 | responseTime | Thời gian phản hồi | Date | 21/06/2021 |

#### Đặc tả use case “Quản lý việc làm”

**Bảng 3.10** Đặc tả use case “Quản lý việc làm”

|  |  |
| --- | --- |
| Tên use case | Quản lý việc làm |
| **Tác nhân** | Nhà tuyển dụng |
| **Tiền điều kiện** | Đăng nhập thành công vào website với vai trò là nhà tuyển dụng |
| **Thêm việc làm**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Nhà tuyển dụng | Chọn mục thêm công việc | | 2 | Hệ thống | Hiển thị form công việc | | 3 | Nhà tuyển dụng | Nhập đầy đủ các thông tin về công việc và chọn thêm công việc. | | 4 | Hệ thống | Thực hiện thêm công việc | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 3b | Nhà tuyển dụng | Nhập sai thông tin, nhập không đúng định dạng, nhập thiếu trường bắt buộc | | 4b | Hệ thống | Hệ thống hiển thị lỗi và người dùng không thể thêm mới được công việc | |   **Xem việc làm**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Nhà tuyển dụng | Chọn danh sách công việc | | 2 | Hệ thống | Lấy danh sách các công việc còn thời hạn | | 3 | Nhà tuyển dụng | Chọn việc làm cần xem | | 4 | Hệ thống | Hiển thị chi tiết thông tin việc làm | | | **Luồng sự kiện thay thế** | Không có |   **Cập nhật việc làm**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Nhà tuyển dụng | Chọn việc làm cần chỉnh sửa | | 2 | Hệ thống | Hiển thị chi tiết thông tin việc làm. | | 3 | Nhà tuyển dụng | Chỉnh sửa các thông tin cần thiết và chọn cập nhật. | | 4 | Hệ thống | Cập nhật thông tin việc làm | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1b | Hệ thống | Không tìm thấy việc làm phù hợp | | 3a | Nhà tuyển dụng | Chỉnh sửa thông tin sai định dạng. | | 3b | Hệ thống | Hệ thống báo lỗi và không cho người dùng cập nhật | |   **Xóa việc làm**   |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Nhà tuyển dụng | Chọn việc làm và ấn xóa | | 2 | Hệ thống | Thực hiện xóa công việc | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | | |
| **Hậu điều kiến** | Không có |

(\*) Dữ liệu đầu vào khi thêm công việc

**Bảng 3.11** Dữ liệu đầu vào khi thêm công việc

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng | Ví dụ |
| 1 | title | Mô tả qua công việc | String | Python up to 1000$ |
| 2 | salary | Mức lương của công việc | String | Thỏa thuận |
| 3 | location | Nơi làm việc | String | Hà Nội, Hồ Chí Minh, Đà Nẵng, Khác |
| 4 | type | Loại công việc | String | Fulltime, partime, remote |
| 5 | tags | Những kĩ năng chính cho công việc | Array | [C++, Javascript, Python] |
| 6 | to | Thời gian hết hạn | Date | 12/6/2021 |
| 7 | position | Vị trí ứng tuyển | String | Lập trình viên |
| 8 | Mô tả | Mô tả chi tiết về công việc | Array | [Tham gia vào quá trình phát triển backend, tham gia cùng đội ngũ Dev hiện tại] |
| 9 | Yêu cầu | Yêu cầu về công việc | Array | [Có trên 1 năm kinh nghiệm với Javascript, Trình độ đọc hiểu tiếng anh] |

#### Đặc tả use case “Gợi ý ứng viên”

**Bảng 3.12** Đặc tả use case “Gợi ý ứng viên”

|  |  |
| --- | --- |
| Tên use case | Gợi ý ứng viên |
| **Tác nhân** | Nhà tuyển dụng |
| **Tiền điều kiện** | Đăng nhập thành công vào hệ thống |
| |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Luồng sự kiện chính | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1 | Nhà tuyển dụng | Chọn quản lý công việc | | 2 | Hệ thống | Hiển thị danh sách công việc đã tạo | | 3 | Nhà tuyển dụng | Chọn gợi ý ứng viên | | 4 | Hệ thống | Đưa ra những ứng viên phù hợp cùng với các thông tin về kỹ năng | | | **Luồng sự kiện thay thế** | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 4b | Hệ thống | Khi không có ứng viên nào phù hợp, sẽ không có thông tin ứng viên. | | | |
| **Hậu điều kiến** | Không có |

**Bảng 3.13** Dữ liệu đầu vào khi gợi ý ứng viên

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng | Ví dụ |
| jobId | ID của công việc hiện cần gợi ý | String | 60a6b006e52510004a5ef940 |

**Bảng 3.14** Dữ liệu đầu ra khi gợi ý ứng viên

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng | Ví dụ |
| 1 | Name | Tên ứng viên | String | LD Khánh |
| 2 | Email | Email của ứng viên | String | [Khanhk62hust@gmail.com](mailto:Khanhk62hust@gmail.com) |
| 3 | Position | Vị trí ứng tuyển | String | Manager |
| 4 | match | Độ phù hợp với công việc | Number | 30 |
| 5 | skills | Kỹ năng chính của ứn viên | Array | Nodejs, golang, python |
| 6 | linkCv | Đường dẫn để xem CV ứng viên | String | http://localhost:3000/dashboard/resumes/60c178a7a42b6e1c08c97b90 |

### Yêu cầu phi chức năng

#### Yêu cầu chung

Hệ thống phải được phân quyền chính xác vai trò, chức năng của người dùng, tạo ra trải nghiệm tốt nhất cho người dùng khi có nhiều người truy cập cùng thời điểm.

#### Yêu cầu về giao diện người dùng

Giao diện người dùng đáp ứng đầy đủ các thiết bị có màn hình từ nhỏ đến lớn. Màu sắc hài hòa, chữ rõ ràng, đơn giản hóa. Dùng các icon phải chung loại và khiến người dùng có thể hình dung được tính năng. Đồ án dùng thư viện Material UI nên giao diện đồng nhất về màu sắc, cũng như thành phần.

#### Yêu cầu bảo mật

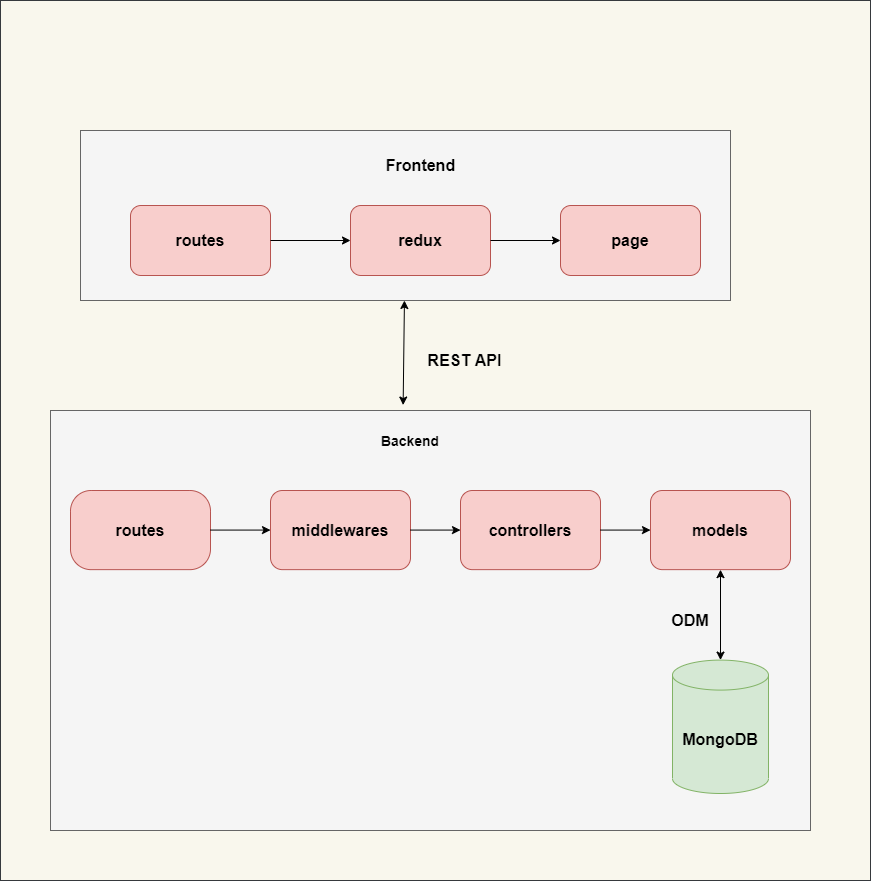
Trong mỗi yêu cầu gửi lên server luôn được đính kèm cùng với token lưu ở client, và token cũng có khoảng thời gian hết hạn, yêu cầu người dùng đăng nhập để tạo token mới.

## Thiết kế hệ thống

### Thiết kế kiến trúc

#### Lựa chọn kiến trúc phần mềm

Hệ thống gồm 2 phần frontend và backend, được xây dựng dựa trên mô hình MVC. MVC là viết tắt của ‘Model View Controller’. Model nơi chứa những nghiệp vụ tương tác với dữ liệu và hệ quản trị cơ sở dữ liệu. Controller là nơi tiếp nhận những yêu cầu được gửi từ người dùng, xử lý nhiều nghiệp vụ logic giúp lấy dữ liệu từ phía Model và hiển thị nó ra View. View là nơi đảm nhiệm hiển thị giao diện giúp người dùng tương tác với hệ thống



**Hình 3.4:** Mô hình kiến trúc phần mềm

Diagram

Description automatically generated

**Hình 3.5:** Chuyển đổi dữ liệu trong Object Define Model

Hệ thống có backend là một server được viết bằng framework ExpressJS. Server sẽ đảm nhận nhiệm vụ xử lý dữ liệu ở MongoDB và tạo nên các API tiếp nhận các yêu cầu HTTP phía trình duyệt, xác thực và phản hồi lại chúng. Server vừa đóng vai trò là Model và Controller trong kiến trúc như trong hình 3.4. Đứng trung gian giữa Controller và Database là ODM (Object Data Model – hình 3.5) được tạo nên bởi thư viện Mongoose. Nó quản lý mối quan hệ giữa dữ liệu, cung cấp sự xác nhận giản đồ và được sử dụng để dịch giữa các đối tượng trong mã và biểu diễn các đối tượng trong MongoDB.

Còn phần View hay frontend trong hệ thống sẽ tạo đảm nhiệm bởi React.

Việc hệ thống chia ra làm 2 phần frontend và backend rõ ràng giúp chúng độc lập với nhau, dễ dàng phát triển, bảo trì cũng như mở rộng sau này.

### Thiết kế chi tiết frontend

#### Kiến trúc

Graphical user interface

Description automatically generated

**Hình 3.6:** Kiến thúc tổng thể frontend

Thiết kế frontend được chia làm 3 phần chính helpers, components và pages. Trong đó PrivateRoute đảm nhiệm điều hướng App đúng với vai trò của người dùng khi đăng nhập vào hệ thống. Còn PublicRoute cho phép mọi khách truy cập.

Pages sẽ dựa vào phần định tuyến của các route, từ đó lấy các components để thực hiện kết xuất ra giao diện người dùng. Trong đó, (i) Signup kết xuất ra giao diện đăng ký, (ii) Signin kết xuất ra giao diện đăng nhập, (iii) FindCompany kết xuất ra giao diện tìm kiếm công ty, (iv) Homepage kết xuất ra giao diện trang chủ, (v) ResumePage kết xuất ra giao diện CV, (vi) RegisterCompany kết xuất ra giao diện đăng ký trở thành nhà tuyển dụng, (vii) DashboardPage kết xuất ra giao diện đăng ký, (viii) JobDetails kết xuất ra giao diện chi tiết công việc, (ix) CompanyPage kết xuất ra giao diện nhà tuyển dụng, (x) AdminPage kết xuất ra giao diện CV, (xi) UpdateJob kết xuất ra giao diện cập nhật tin tuyển dụng, CompanyManagerPage kết xuất ra giao diện cập nhật quản lý tin tuyển dụng, CompanyCandidateList kết xuất ra giao diện cập nhật danh sách ứng tuyển, CompantSuggestResume kết xuất ra giao diện gợi ý ứng viên

### Thiết kế chi tiết backend

#### Kiến trúc

Diagram, schematic

Description automatically generated

**Hình 3.7:** Kiến thúc chính của backend và luồng hoạt động

Backend đảm nhận MC với Model là Models và Controller là Controllers. Trong đó Controller nắm giữ xử lý logic của ứng dụng bằng cách điều phối dữ liệu nhận từ frontend đến Models, Models đảm nhận business logic giúp xử lý dữ liệu, kết nối với Database và trả lại cho Controller. Các routers là những tuyến đường được định nghĩa sẵn dưới sự điều phối của controllers chính là các middleware (các tầng cho phép tuyến đường đi qua hay không) trong Express App.

Luồng hoạt động của hệ thống: Sau khi nhận request từ phía frontend, router sẽ nhận việc định tuyến tuyến đường, sau đó chuyển đến controllers, controller điều phối dữ liệu và chuyển yêu cầu đến models, models thực hiện lấy dữ liệu từ database và thực hiện business logic sau đó trả lại kết quả cho controllers. Sau đó controller tiếp tục trả dữ liệu về cho front-end thông qua API.

#### Thiết kế API

Frontend và Backend kết nối với nhau thông qua API. Bảng 3.7 mô tả API sử dụng trong hệ thống:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| STT | Mục đích | Phương thức | Địa chỉ |
| 1 | Lấy thông tin người dùng | GET | /api/v1/users/:id |
| 2 | Đăng nhập | POST | /api/v1/users/login |
| 3 | Đăng ký | POST | /api/v1/users/signup |
| 4 | Tạo CV | POST | /api/v1/resumes |
| 5 | Cập nhật CV | PATCH | /api/v1/resumes/:id |
| 6 | Xóa CV | DELETE | /api/v1/resumes/:id |
| 7 | Lấy thông tin CV | GET | /api/v1/resumes/:id |
| 8 | Đăng ký nhà tuyển dụng | POST | /api/v1/companies |
| 9 | Cập nhật nhà tuyển dụng | PATCH | /api/v1/companies/:id |
| 10 | Thông tin nhà tuyển dụng | GET | /api/v1/companies/:id |
| 11 | Top 8 nhà tuyển dụng | GET | /api/v1/companies/top-8-company |
| 12 | Tạo việc làm | POST | /api/v1/job |
| 13 | Lấy tất cả việc làm | GET | /api/v1/job |
| 14 | Chỉnh sửa việc làm | PATCH | /api/v1/job/:id |
| 15 | Xóa việc làm | DELETE | /api/v1/job/:id |
| 16 | Lấy thông tin 1 việc làm | GET | /api/v1/job/:id |
| 17 | Gợi ý việc làm | GET | /api/v1/helper/:id |
| 18 | Gợi ý ứng viên | GET | /api/v1/suggest/:id |
| 19 | Tìm kiếm việc làm | POST | /api/v1/job/data-search |
| 20 | Thông tin tìm kiếm việc làm | GET | /api/v1/job/data-search |
| 21 | Ứng tuyển | POST | /api/v1/applies |
| 22 | Lấy tất cả thông tin ứng tuyển | GET | /api/v1/applies |
| 23 | Gửi thông báo | POST | /api/v1/notifications |
| 24 | Lấy thông báo của ứng viên | POST | /api/v1/notifications/:id |

**Hình 3.7:** Danh sách API hệ thống

#### Mô hình dữ liệu mức khái niệm

Hình 16 là sơ đồ thực thể - liên kết của hệ thống tìm và gợi ý việc làm trong ngành CNTT với các thực thể và thuộc tính được thể hiện dưới dạng bảng, hình thoi thể hiện quan hệ giữa các thực thể với nhau

Diagram

Description automatically generated

Hình 16: Sơ đồ thực thể liên kết của hệ thống tìm và gợi ý việc làm trong ngành CNTT

Hệ thống gồm 7 thực thể: User (Ứng viên), Company (Nhà tuyển dụng), Job (Việc làm), Notification (Thông báo), Resume (Thông tin CV), Section (các trường khác nhau trong CV), Admin (Quản trị viên). Một User (Ứng viên) có thể là quản trị viên, hoặc là nhà tuyển dụng. Một nhà tuyển dụng có thể có nhiều việc làm khác nhau. Mỗi công việc thì có nhiều ứng viên ứng tuyển và nhà tuyển dụng có thể phản hồi ứng viên thông qua trạng thái ứng tuyển. Một User có thể có nhiều thông báo khác nhau, có thể được gửi từ nhà tuyển dụng khi ứng tuyển hoặc là phản hồi từ quản trị viên khi đăng ký trở thành nhà tuyển dụng. Một ứng viên có thể có một hoặc nhiều CV. Trong CV có nhiều thông tin về các (Section) mà người dùng nhập vào. Từ những thông tin mà người dùng nhập, nhà tuyển dụng có thể nhận được gợi ý ứng viên. Ngoài ra, thông tin trong việc làm (Job) cũng là đầu vào để ứng viên có thể nhận được gợi ý việc làm phù hợp.

#### Mô hình dữ liệu ở mức logic

Mô hình thực thể liên kết ở phần 3.2.4.1 sẽ được chuyển đổi sang collection để lưu trữ trong cơ sở dữ liệu MongoDB như hình 17.

A picture containing text, receipt

Description automatically generated

Hình 17 Thiết kế các collection trong cơ sở dữ liệu

Giải thích các collection chính trong cơ sở dữ liệu:

Collection User: Ứng viên

let User = {

  email: String, // email người dùng có dạng @gmail.com

  password: String, // mật khẩu người dùng

  passwordConfirm: String, // bản sao của password

  role: String, // vai trò của người dùng admin-user-company

  active: Boolean, // người dùng còn trong hệ thống

};

Collection Company (Nhà tuyển dụng):

let Company = {

  name: String, // tên công ty

  phone: String, // số điện thoại liên hệ

  location: String, // trụ sở công ty

  position: String, // vai trò trong công ty

  type: String, // kiểu công ty: Product-Oursource

  photo: String, // ảnh công ty

  numEmployees: Number, // số lượng nhân viên

  status: String, // trạng thái công ty pending- reject - accept

  intro: String, // giới thiệu công ty

  details: String, // giới thiệu chi tiết công ty

  env: [String], // môi trường làm việc của công ty

  opportunity: [String], // cơ hội khi làm việc ở công ty

  workTime: String, // thời gian làm việc

  ot: String, // Chế độ khi làm việc Overtime

  country: String, // Quốc gia

  user: ObjectId, // Id của User chấp nhận là nhà tuyển dụng

};

Collection Job (Việc làm)

let Job = {

  title: String, // Tiêu dề công việc

  salary: String, // Mức lương công việc

  location: String, // Thành phố làm việc

  type: String, // Kiểu công việc Full-time, Part-timme

  tags: [String], // Kỹ năng chính của công việc

  slugs: [String], // Kỹ năng chính của công việc được lưu dưới dạng slug

  createdAt: Date, // Thời gian tạo công việc

  to: Date, // Thời gian hết hạn ứng tuyển

  position: String, // Vị trí ứng tuyển

  company: ObjectId, // Công ty ứng tuyển

  descriptions: [String], // Mô tả công việc

  requirements: [String], // Yêu cầu công việc

};

Collection Apply (Ứng tuyển)

let Apply = {

  job: ObjectId, // Việc cần tuyển dụng

  user: ObjectId, // Ứng viên ứng tuyển

  status: String, // Trạng thái ứng tuyển

  createAt: Date, // Thời gian ứng tuyển

  responseAt: Date, // Thời gian phản hồi ứng tuyển

};

Collection Notification (Thông báo)

const Notification = {

  user: ObjectId, // Người nhận tin nhắn

  message: String, // Tin nhắn của người gửi

};

Collection Resume (Thông tin CV)

const Resume = {

header: {

        name: String, // tên ứng viên

        record: String, // Bản ghi - header

        title: String, // việc làm ứng tuyển

        email: String, // email ứng viên

        location: String, // địa chỉ ứng viên

        phone: Number, // số điện thoại ứng viên

        showTitle: Boolean, // hiển thị tiêu đề trong CV

        showPhone: Boolean, // hiển thị số điện thoại trong CV

        showEmail: Boolean, // hiển thị email trong CV

        showLocation: Boolean, // hiển thị vị trí trong CV

        showPhoto: Boolean, // trong ảnh ứng viên

        photo: String, // Ảnh ứng viên

      },

    sections: [{

  items: [

    {

        record: String, // Kỹ năng chính của ứng viên

      title: String, // Tiêu dề kỹ năng

      showTitle: Boolean, // Hiển thị tiêu đề trong CV

      tags: [String], // kỹ năng của ứng viên

    },

  ],

    }],

    title: String, // tiêu dề CV

    createdAt: Date, // thời gian tạo CV

    updatedAt: Date, // thời gian cập nhật CV

    user: ObjectId, // ứng viên

    position: String, // Vị trí ứng tuyển

    tags: [

         String, // các kỹ năng của ứng viên

    ],

  }

# : Triển khai và kiểm thử hệ thống

## Cài đặt và triển khai hệ thống

Diagram

Description automatically generated

Hình 4.1: Sơ đồ triển khai hệ thống

Để triển khai dự án, trước hết cần build các file trong Front-end thành các statics files (html, css, js). Sau đó chuyển các file này vào trong thư mục public ở phía Server. Sau đó, Server có thể đọc được các file này. Còn về Database, hệ thống đang sử dụng cloudbase nên việc truy cập đến Express app là hoàn toàn dễ dàng. Cuối cùng, triển khai hệ thống lên các server phù hợp.

Bảng 4.1: Mô tả cầu hình thiết bị triển khai hệ thống:

|  |  |
| --- | --- |
| Tên cấu hình | Thông số |
| Hệ điều hành | Window 10 |
| CPU | Intel Core i5-9300H 2,4Ghz |
| RAM | 8G |

Bảng 4.1: Cầu hình thiết bị triển khai hệ thống:

Sau đây em xin minh họa các chức năng của hệ thống thông qua các hình:

**Hình 4.2** Minh họa cho chức năng tìm kiếm việc làm. Giao diện hiển thị những thông tin về thông tin tuyển dụng, cũng như những từ khóa mà người dùng tìm kiếm.

**Hình 4.3** Minh họa cho chức năng tìm kiếm công ty. Giao diện hiển thị những thông tin của công ty, thông tin số việc làm và từ khóa người dùng tìm kiếm.

**Hình 4.4 và hình 4.5** Minh họa cho chức năng phân quyền trong ứng dụng. Giao diện hiển thị thông tin chi tiết việc làm cùng với sự khác nhau với 2 tác nhân là Quản trị viên và ứng viên

**Hình 4.6** Minh họa cho chức năng quản lý ứng tuyển. Giao diện hiển thị những thông tin về trạng thái ứng tuyển

**Hình 4.7** Minh họa cho chức năng thông báo khi nhận được phản hồi từ phía nhà tuyển dụng. Giao diện hiển thị thông báo của nhà tuyển dụng.

**Hình 4.8** Minh họa cho chức năng gợi ý việc làm. Giao diện hiển thị những việc làm phù hợp với kỹ năng chính của ứng viên.

**Hình 4.9** Minh họa cho chức năng in CV. Giao diện hiển thị CV sau khi được in ra.

**Hình 4.10** Minh họa cho gợi ý việc làm cho nhà tuyển dụng. Giao diện hiển thị danh sách ứng viên tham gia ứng tuyển

**Hình 4.7** Minh họa cho chức năng kiểm duyệt nhà tuyển dụng. Giao diện hiển danh sách ứng viên đăng ký trở thành nhà tuyển dụng.

Graphical user interface, text

Description automatically generated

Hình 4.2. Giao diện tìm kiếm việc làm

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Hình 4.3 Giao diện tìm kiếm công ty

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Hình 4.4 Giao diện ứng tuyển việc làm với tác nhân là quản trị viên

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Hình 4.5 Giao diện ứng tuyển việc làm với tác nhân là Ứng viên

Graphical user interface, text, application

Description automatically generated

Hình 4.6 Giao diện quản lý ứng tuyển

Graphical user interface, application

Description automatically generated

Hình 4.7 Giao diện tại trang chủ thông báo khi nhà tuyển dụng phản hồi

Graphical user interface, text

Description automatically generated

Hình 4.8 Giao diện gợi ý việc làm

Graphical user interface, text

Description automatically generated

Hình 4.9 Giao diện CV khi được in ra

Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated

Hình 4.10 Giao diện gợi ý việc làm cho nhà tuyển dụng

Graphical user interface, text, application, email

Description automatically generated

Hình 4.11 Giao diện kiểm duyệt nhà tuyển dụng của quản trị viên

## Kiểm thử hệ thống

### Kiểm thử tương thích

Hệ thống được chạy trên các thiết bị khác nhau để đánh giá mức độ tương thích của phầm mềm, được mô tả cụ thể trong bảng 4.2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Thiết bị | Thông số kỹ thuật | Giao diện | Chức năng |
| Laptop Dell Inspiron 3501 | Màn hình: 15.6’’ FHD, RAM 4G | Đạt | Đạt |
| HP Pavilion Gaming 15 | Những vị trí mà ứng viên mong muốn ứng tuyển | Đạt | Đạt |

Bảng 4.2 Thống kê kiểm thử trên các thiết bị

### Kiểm thử hộp đen

Bảng 4.3: Kiểm thử nhóm chức năng quản lý việc làm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chức năng | Giá trị đầu vào | Đầu ra cần đạt | Kết quả |
| Tạo công việc | Nhập tiêu đề công việc | Hiển thị chính xác tiêu đề công việc | Đạt |
| Tạo công việc | Không nhập tiêu đề công việc | Hiển thị lỗi yêu cầu nhập lại. | Đạt |
| Tạo công việc | Không nhập mức lương | Hiễn thị lỗi và yêu cầu nhập lại. | Đạt |
| Tạo công việc | Không thêm công nghệ | Hệ thống hiển thị thông báo lỗi | Đạt |
| Tạo công việc | Không thêm mô tả | Hệ thống hiển thị thông báo lỗi | Đạt |
| Chỉnh sửa công việc | Ấn vào nút sửa công việc | Hệ thống chuyển sang trang chỉnh sửa công việc | Đạt |
| Xem công việc | Chọn danh sách công việc | Hệ thống hiển thị danh sách công việc | Đạt |
| Xem công việc | Ấn vào icon xem chi tiết | Hệ thống hiển thị thông tin việc làm | Đạt |

# Kết luận và hướng phát triển

## Kết luận

Sau thời gian tìm hiểu và phân tích em đã xây dựng thành công hệ thống tìm và gợi ý việc làm trong ngành CNTT, giải quyết được các mục tiêu đã đặt ra trong phần 1.2. Đồ án đặt ra một mục tiêu chính là “Xây dựng một hệ thống tìm và gợi ý việc làm, ứng viên trên nền tảng website với ba phân hệ là nhà tuyển dụng, ứng viên và quản trị viên”. Mục tiêu này chia làm hai mục tiêu nhỏ cần hoàn thành, trong đó mục tiêu (1a) và (1b) đều được giải quyết trong chương 3. Mục tiêu thứ hai “Triển khai và kiểm thử toàn bộ hệ thống” được giải quyết trong chương 4. Ứng dụng có thể chạy tốt trên nhiều nền nảng, website và mobile, giao diện tối giản, dễ sử dụng.

Đồ án đã giúp em có kinh nghiệm trong việc phát triển phần mềm. Trong quá trình làm đồ án, em còn học hỏi được nhiều kiến thức mới, công nghệ mới, là nền tảng giúp em vững chắc khi ra trường.

Mặc dù vậy, đồ án vẫn còn nhiều thiếu xót, xuất phát từ thời gian cũng như kinh nghiệm bản thân. Đồ án vẫn còn nhiều thiếu xót những chức năng cho quản trị viên, cũng như gợi ý chưa được đa dạng. Ngoài ra, quy trình để gợi ý cũng như tìm kiếm còn phức tạp.

## Hướng phát triển

Trong tương lai hệ thống sẽ phải xây dựng thêm những chức năng cho Quản trị viên, đa dạng về tìm kiếm, cũng như hạn chế được những từ khóa do công ty tạo ra để giúp tìm việc trở nên chính xác hơn. Hệ thống cũng cần tích hợp thêm các chức năng thanh toán, cũng như mở rộng các vai trò của người dùng trong hệ thống.

# Tài liệu tham khảo

1. Trang web tài liệu Nodejs

<https://nodejs.org/en/docs/>

1. Trang web tài liệu Express

<http://expressjs.com/>

1. Trang web tài liệu React

<https://reactjs.org/docs/getting-started.html>