

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰng Hà nội**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

-------------o0o-------------



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**

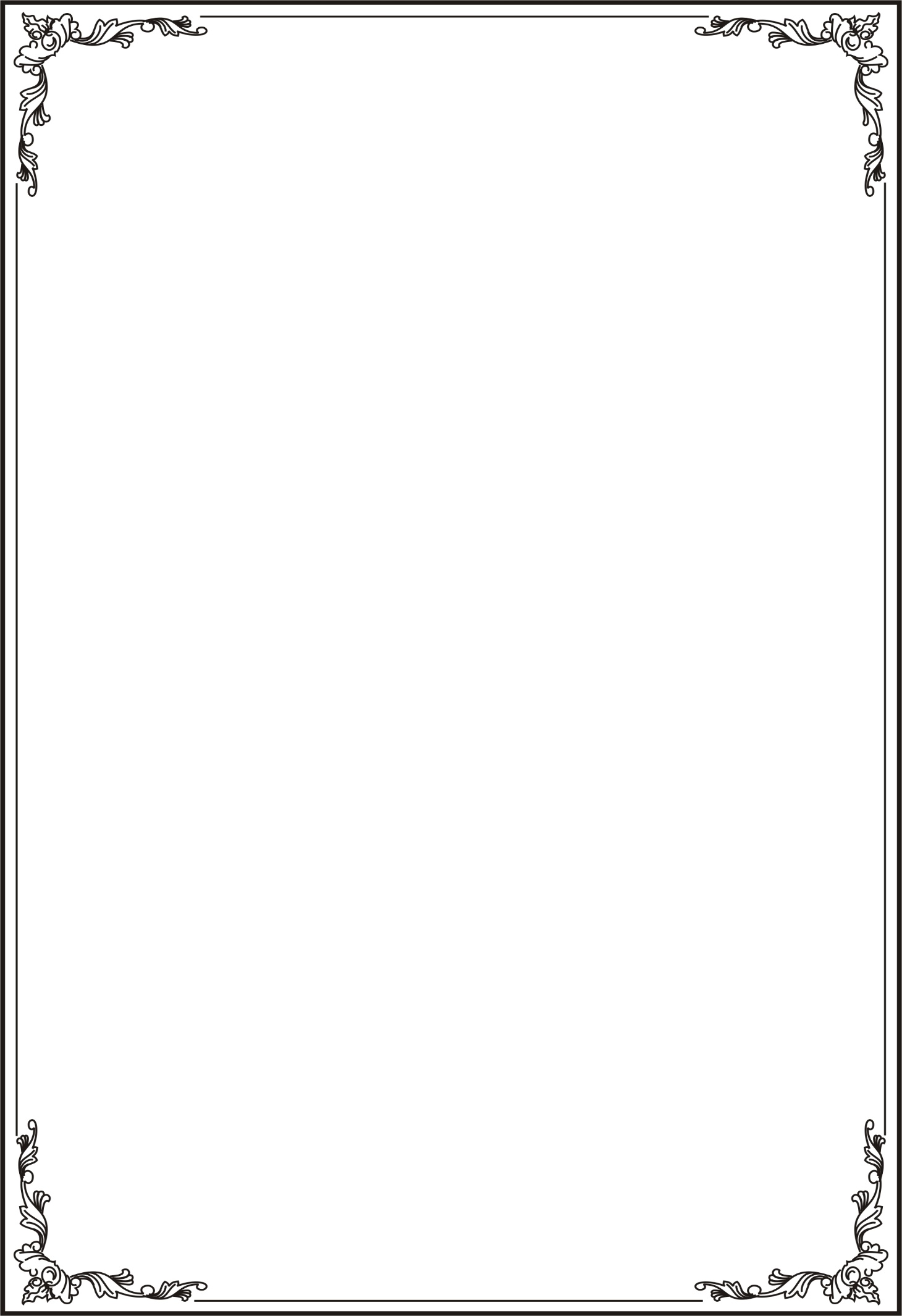
NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

**PHÁT TRIỂN WEBSITE TUYỂN DỤNG**

**VÀ TÌM KIẾM VIỆC LÀM**

**NGUYỄN TIẾN ĐẠT**

HÀ NỘI - 2025

 **TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰng Hà nội**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

-------------o0o-------------



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**

NGÀNH: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

**PHÁT TRIỂN WEBSITE TUYỂN DỤNG**

**VÀ TÌM KIẾM VIỆC LÀM**

**NGUYỄN TIẾN ĐẠT**

**GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN: ThS. LÊ ĐỨC QUANG**

HÀ NỘI - 2025

**MỤC LỤC**

[**LỜI CAM ĐOAN** i](#_Toc216293842)

[**DANH MỤC VIẾT TẮT** ii](#_Toc216293843)

[**DANH MỤC HÌNH VẼ** iii](#_Toc216293844)

[**DANH MỤC BẢNG BIỂU** v](#_Toc216293845)

[**LỜI NÓI ĐẦU** 1](#_Toc216293846)

[**CHƯƠNG I: ĐẶT VẤN ĐỀ** 2](#_Toc216293847)

[1.1. Lý do chọn đề tài 2](#_Toc216293848)

[1.2. Mục tiêu của đề tài 2](#_Toc216293849)

[1.2.1. Mục tiêu tổng quát 2](#_Toc216293850)

[1.2.2. Mục tiêu cụ thể 2](#_Toc216293851)

[1.3. Phạm vi nghiên cứu 3](#_Toc216293852)

[1.4. Đối tượng và người sử dụng 3](#_Toc216293853)

[1.4.1. Ứng viên 3](#_Toc216293854)

[1.4.2. Nhà tuyển dụng (HR/Admin công ty) 3](#_Toc216293855)

[1.4.3. Quản trị viên hệ thống 3](#_Toc216293856)

[1.5. Phương pháp thực hiện 4](#_Toc216293857)

[1.5.1. Phương pháp khảo sát - phân tích 4](#_Toc216293858)

[1.5.2. Phương pháp mô hình hóa 4](#_Toc216293859)

[**1.5.3. Phương pháp lập trình - triển khai** 4](#_Toc216293860)

[1.5.4. Phương pháp kiểm thử 4](#_Toc216293861)

[1.5.5. Phương pháp đánh giá 4](#_Toc216293862)

[**CHƯƠNG II: CÁC CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG** 5](#_Toc216293863)

[2.1. Giới thiệu chung 5](#_Toc216293864)

[2.2. Cơ sở lý thuyết về Frontend (Angular) 5](#_Toc216293865)

[2.2.1. Angular Framework 5](#_Toc216293866)

[2.2.2. Bootstrap 6](#_Toc216293867)

[2.2.3. RxJS và Reactive Programming 6](#_Toc216293868)

[2.2.4. Realtime Communication (STOMP + SockJS) 6](#_Toc216293869)

[2.2.5. Biểu đồ thống kê với ApexCharts 6](#_Toc216293870)

[2.3. Cơ sở lý thuyết về Backend (Spring Boot) 7](#_Toc216293871)

[2.3.1. Spring Boot Starter Web 7](#_Toc216293872)

[2.3.2. Spring Boot Starter Data JPA 7](#_Toc216293873)

[2.3.3. Spring Boot Starter Security + JWT 8](#_Toc216293874)

[2.3.4. WebSocket 8](#_Toc216293875)

[2.3.5. Spring Boot Starter Mail 8](#_Toc216293876)

[2.3.6. PostgreSQL 8](#_Toc216293877)

[2.3.7. Apache POI & PDFBox 8](#_Toc216293878)

[2.3.8. AWS S3 SDK 8](#_Toc216293879)

[2.3.9. Gemini AI 9](#_Toc216293880)

[2.4. Cơ sở lý thuyết về kiến trúc hệ thống 9](#_Toc216293881)

[2.4.1. Frontend Angular 9](#_Toc216293882)

[2.4.2. Backend Spring Boot 9](#_Toc216293883)

[2.4.3. Database 10](#_Toc216293884)

[**CHƯƠNG III: PHÂN TÍCH VÀ ĐẶC TẢ YÊU CẦU ĐỀ BÀI** 11](#_Toc216293885)

[3.1. Mô tả đề bài 11](#_Toc216293886)

[3.1.1. Đối với ứng viên 11](#_Toc216293887)

[3.1.2. Đối với nhà tuyển dụng 11](#_Toc216293888)

[3.1.3. Quản trị hệ thống 11](#_Toc216293889)

[3.1.4. Chức năng toàn hệ thống 12](#_Toc216293890)

[3.2. Yêu cầu chức năng 12](#_Toc216293891)

[3.2.1. Chức năng dành cho ứng viên 12](#_Toc216293892)

[3.2.2. Chức năng dành cho nhà tuyển dụng (HR) 13](#_Toc216293893)

[3.2.3. Chức năng thêm dành cho nhà tuyển dụng là Admin công ty 14](#_Toc216293894)

[3.2.4. Chức năng dành cho quản trị viên hệ thống 15](#_Toc216293895)

[3.2.5. Chức năng toàn hệ thống 15](#_Toc216293896)

[3.3. Yêu cầu phi chức năng 15](#_Toc216293897)

[3.3.1. Hiệu năng và khả năng phản hồi 15](#_Toc216293898)

[3.3.2. Bảo mật 16](#_Toc216293899)

[3.3.3. Khả năng tương thích 16](#_Toc216293900)

[3.3.4. Trải nghiệm người dùng (Usability) 16](#_Toc216293901)

[3.3.5. Khả năng giám sát và báo cáo 16](#_Toc216293902)

[3.4. Sơ đồ Use Case 17](#_Toc216293903)

[3.4.1. Sơ đồ Use Case tổng quát 17](#_Toc216293904)

[3.4.2. Use Case quản lý hồ sơ cá nhân 18](#_Toc216293905)

[3.4.3. Use Case ứng tuyển 18](#_Toc216293906)

[3.4.4. Use Case theo dõi trạng thái ứng tuyển 19](#_Toc216293907)

[3.4.5. Use Case quản lý CV 19](#_Toc216293908)

[3.4.6. Use Case tải CV lên 20](#_Toc216293909)

[3.4.7. Use Case xem lượt nhà tuyển dụng xem hồ sơ 20](#_Toc216293910)

[3.4.8. Use Case quản lý tin tuyển dụng 20](#_Toc216293911)

[3.4.9. Use Case quản lý ứng tuyển 21](#_Toc216293912)

[3.4.10. Use Case tìm kiếm ứng viên 21](#_Toc216293913)

[3.4.11. Use Case đăng tin tuyển dụng mới 22](#_Toc216293914)

[3.4.12. Use Case quản lý thành viên 22](#_Toc216293915)

[3.4.13. Use Case quản lý thông tin công ty 23](#_Toc216293916)

[3.4.14. Use Case quản lý tài khoản người dùng 23](#_Toc216293917)

[3.4.15. Use Case quản lý tin tuyển dụng 23](#_Toc216293918)

[3.4.16. Use Case quản lý công ty 24](#_Toc216293919)

[3.5. Mô tả Actor 24](#_Toc216293920)

[3.6. Mô tả Use case 25](#_Toc216293921)

[3.7. Bảng phân quyền Actor – Use case 26](#_Toc216293922)

[3.8. Biểu đồ class 27](#_Toc216293923)

[3.9. Biểu đồ thành phần 28](#_Toc216293924)

[3.10. Biểu đồ ERD 29](#_Toc216293925)

[**CHƯƠNG IV: GIAO DIỆN HỆ THỐNG** 30](#_Toc216293926)

[4.1. Cấu trúc thư mục hệ thống 30](#_Toc216293927)

[4.2. Thiết lập hệ thống 31](#_Toc216293928)

[4.2.1. Thiết lập Database (PostgreSQL) 31](#_Toc216293929)

[4.2.3. Thiết lập Backend (Jobsday Backend – Spring Boot) 32](#_Toc216293930)

[4️.2.4. Thiết lập Frontend (Angular) 33](#_Toc216293931)

[4.2.5. Thiết lập AWS S3 (Chi tiết) 33](#_Toc216293932)

[4.2.6. Thiết lập Gemini AI (Chi tiết) 34](#_Toc216293933)

[4.2.7. Thiết lập Email SMTP (dùng Gmail) 34](#_Toc216293934)

[4.3. Giao diện hệ thống 35](#_Toc216293935)

[4.3.1. Giao diện hệ thống cho người dùng 35](#_Toc216293936)

[4.3.2. Giao diện hệ thống cho ứng viên và HR 36](#_Toc216293937)

[4.3.3. Giao diện hệ thống cho HR và Admin 39](#_Toc216293938)

[4.3.4. Giao diện hệ thống cho ứng viên 40](#_Toc216293939)

[4.3.5. Giao diện hệ thống cho HR 45](#_Toc216293940)

[4.3.6. Giao diện hệ thống cho Admin Công ty 47](#_Toc216293941)

[4.3.7. Giao diện hệ thống cho Admin hệ thống 49](#_Toc216293942)

[4.4. Kiểm thử 52](#_Toc216293943)

[**CHƯƠNG V: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN** 60](#_Toc216293944)

[5.1. Kết luận 60](#_Toc216293945)

[5.2. Hướng phát triển 60](#_Toc216293946)

[**LỜI CẢM ƠN CUỐI** 62](#_Toc216293947)

[**TÀI LIỆU THAM KHẢO** 63](#_Toc216293948)

# **LỜI CAM ĐOAN**

Em xin cam đoan rằng toàn bộ nội dung của đồ án tốt nghiệp này là do em tự thực hiện, không sao chép hay vay mượn từ bất kỳ công trình khoa học nào khác.  
Tất cả các tài liệu, hình ảnh, bảng biểu và trích dẫn được sử dụng trong báo cáo đều có nguồn gốc rõ ràng, được ghi chú và trích dẫn đầy đủ theo quy định.

Nếu có bất kỳ sai phạm nào liên quan đến vấn đề bản quyền hoặc tính trung thực học thuật, em xin hoàn toàn chịu trách nhiệm trước nhà trường và quy định pháp luật.

# **DANH MỤC VIẾT TẮT**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Từ viết tắt, thuật ngữ** | **Giải nghĩa** |
| 1 | AI/ML | Artificial Intelligence/Machine Learning - Trí tuệ nhân tạo và học máy |
| 2 | AWS S3 | Amazon Simple Storage Service - Dịch vụ lưu trữ dữ liệu của AWS |
| 3 | CSS | Cascading Style Sheets - Ngôn ngữ định kiểu trang web |
| 4 | CV | Curriculum Vitae - Sơ yếu lý lịch |
| 5 | DTO | Data Transfer Object - Đối tượng truyền dữ liệu |
| 6 | ERD | Entity Relationship Diagram - Sơ đồ quan hệ thực thể |
| 7 | HR | Human Resources - Nhân sự |
| 8 | HTML | HyperText Markup Language - Ngôn ngữ đánh dấu trang web |
| 9 | JWT | JSON Web Token - Token xác thực dạng JSON |
| 10 | ORM | Object–Relational Mapping - Ánh xạ đối tượng - cơ sở dữ liệu |
| 11 | UC | Use Case - Ca sử dụng hệ thống |
| 12 | UI/UX | User Interface / User Experience - Giao diện và trải nghiệm người dùng |
| 13 | UML | Unified Modeling Language - Ngôn ngữ mô hình hóa hệ thống |

# **DANH MỤC HÌNH VẼ**

[Hình 3.1. Biểu đồ Use case tổng quát của hệ thống 17](#_Toc216294158)

[Hình 3.2. Biểu đồ Use case quản lý hồ sơ cá nhân của hệ thống 18](#_Toc216294159)

[Hình 3.3. Biểu đồ Use case ứng tuyển của hệ thống 18](#_Toc216294160)

[Hình 3.4. Biểu đồ Use case theo dõi trạng thái ứng tuyển của hệ thống 19](#_Toc216294161)

[Hình 3.5. Biểu đồ Use case quản lý CV của hệ thống 19](#_Toc216294162)

[Hình 3.6. Biểu đồ Use case tải CV lên của hệ thống 20](#_Toc216294163)

[Hình 3.7. Biểu đồ Use case xem lượt nhà tuyển dụng xem hồ sơ của hệ thống 20](#_Toc216294164)

[Hình 3.8. Biểu đồ Use case quản lý tin tuyển dụng 20](#_Toc216294165)

[Hình 3.9. Biểu đồ Use case quản lý ứng tuyển 21](#_Toc216294166)

[Hình 3.10. Biểu đồ Use case tìm kiếm ứng viên 21](#_Toc216294167)

[Hình 3.11. Biểu đồ Use case đăng tin tuyển dụng mới 22](#_Toc216294168)

[Hình 3.12. Biểu đồ Use case quản lý thành viên 22](#_Toc216294169)

[Hình 3.13. Biểu đồ Use case thông tin công ty 23](#_Toc216294170)

[Hình 3.14. Biểu đồ Use case quản lý tài khoản người dùng 23](#_Toc216294171)

[Hình 3.15. Biểu đồ Use case quản lý tin tuyển dụng 23](#_Toc216294172)

[Hình 3.16. Biểu đồ Use case quản lý công ty 24](#_Toc216294173)

[Hình 3.17. Biểu đồ class hệ thống 27](#_Toc216294174)

[Hình 3.18. Biểu đồ thành phấn 28](#_Toc216294175)

[Hình 3.19. Biểu đồ ERD 29](#_Toc216294176)

[Hình 4.1. Giao diện đăng nhập 35](#_Toc216294177)

[Hình 4.2. Giao diện quên mật khẩu 35](#_Toc216294178)

[Hình 4.3. Giao diện xác thực mã và nhập mật khẩu mới 36](#_Toc216294179)

[Hình 4.4. Giao diện đăng ký 36](#_Toc216294180)

[Hình 4.5. Giao diện xem thông báo 37](#_Toc216294181)

[Hình 4.6. Giao diện quản lý thông tin cá nhân 37](#_Toc216294182)

[Hình 4.7. Giao diện đổi ảnh đại diện 38](#_Toc216294183)

[Hình 4.8. Giao diện đổi mật khẩu 38](#_Toc216294184)

[Hình 4.9. Giao diện nhắn tin 39](#_Toc216294185)

[Hình 4.10. Giao diện thống kê cho HR 39](#_Toc216294186)

[Hình 4.11. Giao diện thống kê cho Admin 40](#_Toc216294187)

[Hình 4.12. Giao diện tìm kiếm công việc và công ty 40](#_Toc216294188)

[Hình 4.13. Giao diện chi tiết công việc 41](#_Toc216294189)

[Hình 4.14. Giao diện khi ứng tuyển 41](#_Toc216294190)

[Hình 4.15. Giao diện chi tiết công ty 42](#_Toc216294191)

[Hình 4.16. Giao diện việc làm đã lưu 42](#_Toc216294192)

[Hình 4.17. Giao diện việc làm đẫ ứng tuyển 43](#_Toc216294193)

[Hình 4.18. Giao diện quản lý CV 43](#_Toc216294194)

[Hình 4.19. Giao diện tải CV lên 44](#_Toc216294195)

[Hình 4.20. Giao diện xem số lượt xem hồ sơ 44](#_Toc216294196)

[Hình 4.21. Giao diện quản lý tin tuyển dụng 45](#_Toc216294197)

[Hình 4.22. Giao diện đăng tin tuyển dụng mới 45](#_Toc216294198)

[Hình 4.23. Giao diện quản lý ứng tuyển 46](#_Toc216294199)

[Hình 4.24. Giao diện tìm kiếm ứng viên 46](#_Toc216294200)

[Hình 4.25. Giao diện quản lý thành viên công ty 47](#_Toc216294201)

[Hình 4.26. Giao diện duyệt thành viên mới 47](#_Toc216294202)

[Hình 4.27. Giao diện quản lý thông tin công ty 48](#_Toc216294203)

[Hình 4.28. Giao diện đổi logo công ty 48](#_Toc216294204)

[Hình 4.29. Giao diện quản lý tài khoản người dùng 49](#_Toc216294205)

[Hình 4.30. Giao diện thông thông tin ứng viên 49](#_Toc216294206)

[Hình 4.31. Giao diện quản lý công ty 50](#_Toc216294207)

[Hình 4.32. Giao diện chi tiết công ty 50](#_Toc216294208)

[Hình 4.33. Giao diện thông tin HR 51](#_Toc216294209)

[Hình 4.34. Giao diện thông tin ứng tuyển 51](#_Toc216294210)

# **DANH MỤC BẢNG BIỂU**

[Bảng 3.1. Bảng mô tả Actor 24](#_Toc215527647)

[Bảng 3.2. Bảng mô tả Use case 25](#_Toc215527648)

[Bảng 3.3. Bảng phân quyền Actor - Use case 26](#_Toc215527649)

[Bảng 4.1. Bảng môi trường hệ thống 31](#_Toc215527650)

[Bảng 4.2. Bảng test case 52](#_Toc215527651)

# **LỜI NÓI ĐẦU**

Trong bối cảnh thị trường lao động ngày càng phát triển và cạnh tranh mạnh mẽ, nhu cầu kết nối giữa nhà tuyển dụng và ứng viên trở nên cấp thiết hơn bao giờ hết. Các doanh nghiệp luôn mong muốn tìm kiếm những ứng viên phù hợp, trong khi người lao động lại cần một nền tảng uy tín để tiếp cận cơ hội nghề nghiệp. Sự bùng nổ của công nghệ thông tin, đặc biệt là các ứng dụng web và di động, đã mở ra khả năng xây dựng những hệ thống tuyển dụng tối ưu, nhanh chóng và hiệu quả.

Xuất phát từ thực tiễn đó, em đã lựa chọn đề tài “Phát triển website tuyển dụng và tìm kiếm việc làm” làm đồ án tốt nghiệp. Đề tài hướng đến mục tiêu phát triển một hệ thống web hỗ trợ doanh nghiệp đăng tin tuyển dụng, quản lý ứng viên và giúp người tìm việc dễ dàng tìm kiếm, nộp hồ sơ trực tuyến. Hệ thống được thiết kế với giao diện thân thiện, dữ liệu được quản lý tập trung và tích hợp các chức năng quan trọng như đăng ký, đăng nhập, quản lý việc làm, quản lý hồ sơ, nộp đơn ứng tuyển, thống kê dành cho nhà tuyển dụng, và các tính năng tương tác giữa hai bên.

Trong quá trình thực hiện đồ án, em đã vận dụng kiến thức đã học về phân tích thiết kế hệ thống, lập trình web, cơ sở dữ liệu, bảo mật, cùng với việc tìm hiểu các công nghệ mới để hoàn thiện sản phẩm. Mặc dù đã rất cố gắng, nhưng do kiến thức và kinh nghiệm thực tế còn hạn chế, đồ án khó tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự đóng góp của quý thầy cô để em có thể hoàn thiện hơn.

Cuối cùng, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến quý thầy cô Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, đặc biệt là Thầy Lê Đức Quang người đã trực tiếp hướng dẫn, hỗ trợ và định hướng trong suốt quá trình thực hiện đồ án. Đồng thời, em cũng xin cảm ơn bạn bè và gia đình đã luôn đồng hành và động viên trong suốt thời gian học tập và nghiên cứu.

Em xin chân thành cảm ơn!

# **CHƯƠNG I: ĐẶT VẤN ĐỀ**

## 1.1. Lý do chọn đề tài

Trong bối cảnh chuyển đổi số diễn ra mạnh mẽ, các doanh nghiệp ngày càng ưu tiên ứng dụng công nghệ trong hoạt động quản trị nguồn nhân lực, đặc biệt là quy trình tuyển dụng. Song song đó, nhu cầu tìm kiếm việc làm của sinh viên và người lao động cũng tăng cao, đòi hỏi những nền tảng trực tuyến có khả năng kết nối nhanh chóng, minh bạch và hiệu quả. Tuy nhiên, thực tế cho thấy nhiều trang tuyển dụng hiện nay vẫn tồn tại hạn chế như giao diện phức tạp, trải nghiệm người dùng chưa tối ưu, thông tin việc làm thiếu xác thực hoặc không phù hợp với nhu cầu của ứng viên.

Từ góc độ của một sinh viên Công nghệ Thông tin, việc nghiên cứu và phát triển một trang tuyển dụng và tìm kiếm việc làm không chỉ mang ý nghĩa học thuật mà còn có tính ứng dụng cao trong thực tiễn. Đề tài giúp người thực hiện vận dụng tổng hợp kiến thức về lập trình web, cơ sở dữ liệu, UI/UX, bảo mật và tối ưu hệ thống. Đồng thời, sản phẩm có thể trở thành một công cụ hỗ trợ thiết thực cho sinh viên và người lao động trong quá trình tiếp cận cơ hội việc làm.

Việc lựa chọn đề tài này cũng nhằm giải quyết bài toán: làm thế nào để xây dựng một nền tảng tuyển dụng đơn giản hiệu quả dễ sử dụng, tạo cầu nối tin cậy giữa nhà tuyển dụng và ứng viên. Qua đó, đề tài không chỉ đáp ứng yêu cầu của khóa luận tốt nghiệp mà còn đóng góp một giải pháp mang tính thực tiễn cho cộng đồng.

## 1.2. Mục tiêu của đề tài

### 1.2.1. Mục tiêu tổng quát

Đồ án hướng đến việc phát triển một hệ thống web hỗ trợ kết nối giữa nhà tuyển dụng và ứng viên, đảm bảo các tiêu chí: dễ sử dụng, giao diện thân thiện, thông tin minh bạch, chức năng đầy đủ và có khả năng vận hành ổn định. Hệ thống hướng tới việc tạo ra một nền tảng trực tuyến tiện lợi, giúp nhà tuyển dụng đăng tin tuyển dụng nhanh chóng và ứng viên dễ dàng tìm kiếm, ứng tuyển vị trí phù hợp.

### 1.2.2. Mục tiêu cụ thể

Phát triển một nền tảng hỗ trợ ứng viên tìm kiếm việc làm một cách thuận tiện và hiệu quả. Ứng viên có thể dễ dàng tiếp cận danh sách việc làm, tạo và quản lý hồ sơ cá nhân, tải lên nhiều CV cũng như theo dõi trạng thái ứng tuyển. Các chức năng như quản lý công việc đã lưu, tùy chỉnh chế độ công khai CV và xem thống kê liên quan giúp ứng viên chủ động hơn trong quá trình tìm việc.

Đối với nhà tuyển dụng, mục tiêu của hệ thống là cung cấp một công cụ tuyển dụng chuyên nghiệp với quy trình xác thực và phân quyền rõ ràng. Nhà tuyển dụng có thể quản lý tài khoản công ty, quản lý tin tuyển dụng, tìm kiếm ứng viên thông qua bộ lọc nâng cao và tương tác với ứng viên qua hệ thống nhắn tin. Các thống kê hỗ trợ giúp doanh nghiệp đánh giá hiệu quả tuyển dụng và đưa ra quyết định phù hợp.

Ở góc độ vận hành tổng thể, đề tài hướng đến việc phát triển một hệ thống trung tâm ổn định, bảo mật và đồng bộ. Hệ thống tích hợp chức năng nhắn tin real-time, thông báo, tìm kiếm toàn văn và phân quyền người dùng theo vai trò. Đồng thời, giao diện quản trị hỗ trợ admin theo dõi hoạt động, quản lý nội dung và xem báo cáo thống kê, từ đó đảm bảo hệ thống vận hành minh bạch và hiệu quả.

## 1.3. Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu tập trung vào việc xây dựng một hệ thống tuyển dụng trực tuyến hoàn chỉnh, với các chức năng cốt lõi phục vụ quá trình kết nối giữa ứng viên và nhà tuyển dụng trong ngành Công nghệ thông tin tại Việt Nam.

Ngoài ra, đồ án tập trung mô phỏng quy trình nghiệp vụ thực tế và xây dựng các chức năng tiêu biểu của nền tảng tuyển dụng, đảm bảo vận hành ổn định, bảo mật và tối ưu trải nghiệm người dùng.

## 1.4. Đối tượng và người sử dụng

Hệ thống được xây dựng hướng đến 3 nhóm đối tượng chính:

### 1.4.1. Ứng viên

* Những người tìm kiếm việc làm
* Có thể xem danh sách việc làm mà không cần tài khoản
* Cần đăng nhập để:
  + Ứng tuyển, tải CV
  + Quản lý trạng thái ứng tuyển
  + Chat với nhà tuyển dụng
  + Bật/tắt chế độ công khai CV
  + Xem thông báo

### 1.4.2. Nhà tuyển dụng (HR/Admin công ty)

* Bao gồm:
  + Admin công ty: tài khoản đầu tiên được hệ thống duyệt khi công ty tham gia
  + HR: tài khoản được admin công ty phê duyệt mới có thể sử dụng
* Chức năng:
  + Tạo và quản lý tin tuyển dụng
  + Xem hồ sơ ứng viên
  + Tra cứu ứng viên qua CV công khai
  + Quản lý danh sách HR
  + Nhắn tin real-time với ứng viên
  + Xem thông báo

### 1.4.3. Quản trị viên hệ thống

* Có quyền cao nhất.
* Phụ trách:
  + Duyệt công ty mới đăng ký
  + Quản lý người dùng
  + Quản lý công ty
  + Quản lý vi phạm
  + Theo dõi thống kê toàn hệ thống
  + Bảo trì và đảm bảo vận hành ổn định

## 1.5. Phương pháp thực hiện

Đề tài được thực hiện dựa trên các phương pháp sau:

### 1.5.1. Phương pháp khảo sát - phân tích

* Tìm hiểu các nền tảng tuyển dụng phổ biến hiện nay
* Thu thập yêu cầu từ mô hình thực tế và phân tích nghiệp vụ
* Xác định các luồng xử lý quan trọng: đăng ký công ty, ứng tuyển, chat, phê duyệt tài khoản, đăng tin

### 1.5.2. Phương pháp mô hình hóa

* Sử dụng UML để mô tả:
  + Use Case Diagram
  + Component Diagram
  + Class Diagram
* Thiết kế cơ sở dữ liệu quan hệ

**1**.5.3. Phương pháp lập trình - triển khai

* Backend: Java, Spring Boot, Jwt, PDFBox, Apache POI,..
* Frontend: HTML, CSS, TypeScript/Angular, Bootstrap
* Database: PostgreSql, AWS S3
* Real-time: SockJS, Stomp, WebSocket
* Kiến trúc phân lớp theo mô hình MVC + Service + Repository

### 1.5.4. Phương pháp kiểm thử

* Unit test từng module quan trọng
* Kiểm thử tích hợp giữa frontend – backend
* Kiểm thử giao diện và trải nghiệm người dùng (UX/UI)

### 1.5.5. Phương pháp đánh giá

* Đánh giá dựa trên:
  + Độ chính xác chức năng
  + Khả năng đáp ứng yêu cầu người dùng
  + Tính ổn định, bảo mật và khả năng mở rộng

# **CHƯƠNG II: CÁC CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG**

## 2.1. Giới thiệu chung

Hệ thống tuyển dụng trực tuyến được phát triển theo mô hình Frontend - Backend - Database, trong đó:

* Frontend xây dựng bằng Angular 19
* Backend xây dựng bằng Spring Boot 3.5, sử dụng Java 21
* Cơ sở dữ liệu sử dụng PostgreSQL
* Realtime được xây dựng qua WebSocket, SockJS và STOMP
* Lưu trữ file có thể sử dụng AWS S3
* Bảo mật dùng Spring Security + JWT
* Giao tiếp bất đồng bộ dùng RxJS
* Phân tích CV sử dụng PDFBox, Apache POI kết hợp Gemini AI

Chương này trình bày các công nghệ và thư viện nền tảng để hiện thực hệ thống

## 2.2. Cơ sở lý thuyết về Frontend (Angular)

### 2.2.1. Angular Framework

Angular là một framework mã nguồn mở được phát triển bởi Google, dùng để xây dựng các ứng dụng web động, đặc biệt là các ứng dụng Single Page Application (SPA).

Angular được viết bằng TypeScript, cung cấp một hệ sinh thái mạnh mẽ với nhiều tính năng nổi bật như:

* Kiến trúc MVC/MVVM: Giúp tách biệt phần giao diện và logic xử lý, dễ bảo trì và mở rộng.
* Data Binding hai chiều (Two-way Data Binding): Cho phép đồng bộ dữ liệu giữa model và view một cách tự động, giảm thiểu mã lệnh cần viết.
* Dependency Injection (DI): Hỗ trợ quản lý và tái sử dụng các dịch vụ trong ứng dụng, giúp mã nguồn dễ bảo trì.
* Component-based Architecture: Ứng dụng được chia thành các thành phần nhỏ (component), dễ dàng tái sử dụng và quản lý.
* Router mạnh mẽ: Hỗ trợ điều hướng giữa các trang trong SPA mà không cần tải lại toàn bộ trang.
* Hỗ trợ Reactive Programming: Tích hợp với RxJS để xử lý dữ liệu bất đồng bộ và sự kiện theo hướng phản ứng.

Angular phù hợp cho các dự án có quy mô từ trung bình đến lớn nhờ khả năng mở rộng, bảo mật tốt và cộng đồng phát triển mạnh mẽ. Với sự hỗ trợ từ Google và hệ sinh thái phong phú, Angular trở thành một trong những lựa chọn hàng đầu cho việc phát triển ứng dụng web hiện đại.

Các module chính được dùng:

* @angular/core: cung cấp kiến trúc thành phần, dependency injection
* @angular/common: cung cấp các directive, pipe cơ bản
* @angular/forms: hỗ trợ Template-driven Forms và Reactive Forms – rất quan trọng cho form ứng tuyển, đăng ký, đăng nhập…
* @angular/router: quản lý routing giữa các trang như Job Detail, Job List, Dashboard HR…

Lợi ích với hệ thống tuyển dụng:

* Tổ chức dự án rõ ràng theo module
* Hỗ trợ Reactive Forms để quản lý form phức tạp như tạo job, tạo CV…
* Khả năng mở rộng tốt cho các dashboard lớn của HR và Admin

### 2.2.2. Bootstrap

Thư viện Bootstrap 5.3.7 và Angular CDK được sử dụng để xây dựng giao diện.

Các thành phần thường dùng:

* Dialog
* Table
* Form Field, Input
* Button, Icon, Menu, Sidenav

Giúp giao diện hiện đại, đồng nhất và dễ dùng.

### 2.2.3. RxJS và Reactive Programming

Angular sử dụng RxJS (~7.8.0): lập trình bất đồng bộ dựa trên stream.

Dùng để:

* + Gọi API: HttpClient trả về Observable
  + Xử lý sự kiện real-time từ WebSocket

### 2.2.4. Realtime Communication (STOMP + SockJS)

Hệ thống tuyển dụng có chức năng chat real-time giữa HR và ứng viên.

Frontend sử dụng:

* @stomp/stompjs
* sockjs-client

Lợi ích:

* Tương thích với mọi trình duyệt
* Dùng STOMP để gửi/nhận message theo channel, dễ mở rộng

### 2.2.5. Biểu đồ thống kê với ApexCharts

apexcharts + ng-apexcharts

Dùng để vẽ biểu đồ:

* Số lượng ứng tuyển theo tháng
* Top job có nhiều ứng viên
* Thống kê hoạt động HR

## 2.3. Cơ sở lý thuyết về Backend (Spring Boot)

### 2.3.1. Spring Boot Starter Web

Spring Boot được xây dựng dựa trên nền của Spring Framework, phát triển bởi ngôn ngữ Java. Nó là một phiên bản có tính tự động hoá cao hơn và đơn giản hơn của Spring. Spring Boot khiến cho việc tạo và khởi chạy ứng dụng chỉ diễn ra trong vòng vài phút.

Spring là một tập hợp các framework con, bao gồm nhiều module khác nhau như Spring MVC, Spring JDBC, Spring AOP, Spring ORM và Spring Test. Tính năng cốt lõi của Spring Framework chính là Dependency Injection (DI), cho phép các đối tượng được tiêm (injected) vào nhau một cách linh hoạt mà không cần phải tạo mới hoặc quản lý chúng trực tiếp. Điều này làm cho ứng dụng trở nên dễ dàng quản lý và mở rộng hơn.

Mặc dù Spring đã giúp cho việc phát triển các ứng dụng Java trở nên dễ dàng hơn, nhưng vẫn còn đó sự phức tạp và độ rộng lớn mà framework này mang lại. Việc học Spring Framework từ đầu có thể là một hành trình dài và đầy thách thức đối với nhiều lập trình viên. Đó cũng chính là lúc Spring Boot tỏa sáng với những cải tiến vượt trội.

Spring Boot ra đời với mục tiêu đơn giản hóa việc phát triển các ứng dụng Java bằng cách giảm thiểu cấu hình thủ công và cung cấp các thiết lập mặc định hợp lý. Thay vì phải cấu hình một cách phức tạp và chi tiết như trong Spring, Spring Boot giúp lập trình viên khởi tạo và chạy ứng dụng một cách nhanh chóng chỉ với một vài dòng mã. Spring Boot còn tích hợp sẵn các công cụ như máy chủ nhúng (embedded server), hỗ trợ cấu hình bằng YAML, và tự động hóa nhiều tác vụ mà trước đây cần phải làm thủ công.

Khi có một HTTP request đến server, Controller sẽ xử lý và gọi các Service tương ứng để xử lý business.

Trong Server Layer sẽ bao gồm tất cả các xử lý về business logic, thao tác với dữ liệu thông qua các Repository và ánh xạ dữ liệu từ database sang model class.

Dùng để xây dựng API cho:

* Danh sách việc làm
* Nộp cv
* Đăng tin tuyển dụng
* Xem ứng viên
* Quản lý tài khoản HR
* …

### 2.3.2. Spring Boot Starter Data JPA

* Tương tác database qua Hibernate ORM
* Hỗ trợ Repository Pattern
* Giảm code SQL thủ công
* Mapping entity giữa database và Java object

Áp dụng trong:

* Bảng Users, Company, Job, Application, Notification,…

### 2.3.3. Spring Boot Starter Security + JWT

Hệ thống sử dụng:

* spring-boot-starter-security
* jjwt-api, jjwt-impl, jjwt-jackson

Chức năng:

* Xác thực người dùng
* Phân quyền theo vai trò:
  + ROLE\_CANDIDATE
  + ROLE\_HR
  + ROLE\_COMPANY\_ADMIN
  + ROLE\_SYSTEM\_ADMIN
* Bảo vệ API bằng JWT (Access Token + Refresh Token)

### 2.3.4. WebSocket

Backend sử dụng:

* spring-boot-starter-websocket

Giúp hiện thực module:

* Chat real-time HR – Candidate

### 2.3.5. Spring Boot Starter Mail

Dùng để gửi email:

* Xác thực tài khoản
* Gửi email thông báo từ hệ thống
* Email reset mật khẩu

### 2.3.6. PostgreSQL

Dùng để lưu trữ dữ liệu của hệ thống

### 2.3.7. Apache POI & PDFBox

Dùng để:

* Đọc nội dung file PDF/Word
* Tự động phân tích CV ứng viên
* Trích xuất thông tin như email, kỹ năng,…

### 2.3.8. AWS S3 SDK

Backend có sử dụng:

* software.amazon.awssdk:s3

Dùng cho:

* Lưu CV ứng viên trên AWS S3
* Lưu logo công ty
* Lưu ảnh đại diện người dùng

Ưu điểm:

* Chi phí thấp
* Tốc độ cao
* Dễ mở rộng

### 2.3.9. Gemini AI

Hệ thống sử dụng Gemini AI để xử lý và phân tích CV, giúp tự động trích xuất thông tin ứng viên như kỹ năng, kinh nghiệm, trình độ học vấn, và các thông tin liên quan khác.

Backend tích hợp Gemini AI qua API, với các bước chính:

* Gửi dữ liệu CV: Sau khi CV được tải lên (dưới dạng PDF, Word), backend gửi nội dung CV đến Gemini AI thông qua OkHttpClient
* Phân tích dữ liệu: Gemini AI trả về kết quả phân tích, bao gồm các trường thông tin có cấu trúc như tên việc ứng tuyển, kinh nghiệm,..

Lợi ích:

* Tự động hóa việc đọc và phân tích CV, giảm thời gian xử lý thủ công.
* Cải thiện khả năng lọc ứng viên nhanh và chính xác
* Hệ thống thông minh hơn nhờ khả năng nhận diện kỹ năng, kinh nghiệm và các thông tin quan trọng từ CV

## 2.4. Cơ sở lý thuyết về kiến trúc hệ thống

Hệ thống có kiến trúc:

### 2.4.1. Frontend Angular

* SPA (Single Page Application)
* Tách thành nhiều module: Candidate Module, HR Module, Admin Module
* Gọi API qua HttpClient
* Realtime qua WebSocket

### 2.4.2. Backend Spring Boot

* Kiến trúc phân tầng:
  + Controller
  + Service
  + Repository
  + Entity/DTO
* Bảo mật JWT
* WebSocket
* Email Service
* Storage Service (AWS S3)

### 2.4.3. Database

Hệ thống sử dụng **PostgreSQL** làm cơ sở dữ liệu chính

* Kết nối thông qua **JPA/Hibernate**
* Toàn bộ dữ liệu được tổ chức theo mô hình quan hệ chuẩn hóa**, trigger, tsvector, full-text search,** và **các bảng liên kết** để đảm bảo khả năng mở rộng, tìm kiếm nhanh và quản lý phân quyền hiệu quả

# **CHƯƠNG III: PHÂN TÍCH VÀ ĐẶC TẢ YÊU CẦU ĐỀ BÀI**

## 3.1. Mô tả đề bài

Đề tài đặt ra yêu cầu xây dựng một hệ thống tuyển dụng trực tuyến hiện đại, với mục tiêu hỗ trợ quá trình kết nối giữa ứng viên và nhà tuyển dụng một cách nhanh chóng, hiệu quả và trực quan. Hệ thống được thiết kế để phục vụ ba nhóm người dùng chính: ứng viên, nhà tuyển dụng (HR/Admin công ty), và quản trị viên hệ thống, đồng thời đảm bảo các chức năng toàn hệ thống như nhắn tin real-time, thông báo, tìm kiếm nâng cao và phân quyền rõ ràng.

### 3.1.1. Đối với ứng viên

* + Ứng viên có thể xem danh sách việc làm mà không cần đăng nhập, từ đó tăng cơ hội tiếp cận thông tin.
  + Để ứng tuyển, ứng viên phải tạo tài khoản hoặc đăng nhập bằng email, đảm bảo dữ liệu cá nhân và quá trình ứng tuyển được lưu trữ an toàn.
  + Ứng viên tạo hồ sơ cá nhân chi tiết, bao gồm thông tin cơ bản và các thông tin liên quan khác.
  + Hệ thống cho phép tải lên nhiều CV, chỉ định 1 CV là công khai cho nhà tuyển dụng timg kiếm và có thể bật tắt trạng thái công khai.
  + Ứng viên có thể ứng tuyển công việc bằng CV đã tải lên, theo dõi trạng thái hồ sơ, quản lý danh sách công việc đã ứng tuyển hoặc đã lưu, và chỉnh sửa hồ sơ cá nhân bất cứ lúc nào.
  + Xem thống kê số lượt nhà tuyển dụng đã xem CV, giúp đánh giá hiệu quả của hồ sơ ứng tuyển.

### 3.1.2. Đối với nhà tuyển dụng

* + Nhà tuyển dụng phải đăng ký hoặc đăng nhập để sử dụng hệ thống, bảo vệ quyền truy cập thông tin
  + Tài khoản đầu tiên của công ty là admin công ty; các tài khoản HR tiếp theo cần được admin công ty phê duyệt
  + Trong quá trình đăng ký, nhà tuyển dụng cung cấp đầy đủ thông tin: tên công ty, địa chỉ, mã số thuế, website, mô tả công ty
  + Hệ thống hỗ trợ HR tạo, chỉnh sửa, tạm ẩn hoặc xóa tin tuyển dụng
  + HR có thể xem danh sách ứng viên ứng tuyển, xem CV và thông tin cá nhân ứng viên, đồng thời cập nhật trạng thái hồ sơ
  + Hỗ trợ tìm kiếm ứng viên qua CV public với bộ lọc nâng cao và nhắn tin real-time với ứng viên
  + Thống kê tổng quan giúp HR nắm bắt số job đang hoạt động, số lượt ứng tuyển, top job có nhiều lượt ứng tuyển

### 3.1.3. Quản trị hệ thống

* + Quản trị viên có thể duyệt và kích hoạt các công ty mới đăng ký
  + Quản lý người dùng, bao gồm ứng viên, HR và admin công ty
  + Giám sát nội dung vi phạm, đảm bảo thông tin đăng tải trên hệ thống phù hợp với quy định
  + Hệ thống phân quyền rõ ràng giữa các loại tài khoản, bảo đảm vận hành an toàn, minh bạch
  + Thống kê tổng quan về số công ty mới, ứng viên mới, kỹ năng phổ biến (top skill) và các số liệu hoạt động khácHệ thống được thiết kế để phân quyền rõ ràng giữa các loại tài khoản, đảm bảo an toàn, minh bạch và vận hành ổn định.

### 3.1.4. Chức năng toàn hệ thống

* Nhắn tin real-time: Đồng bộ hai chiều giữa ứng viên và nhà tuyển dụng.
* Hệ thống thông báo (Notification): Cập nhật liên tục về tin nhắn mới, trạng thái hồ sơ ứng tuyển, hay thông báo từ admin.
* Tìm kiếm nâng cao & full-text search: Hỗ trợ tìm kiếm toàn văn trên CV và mô tả công việc, với bộ lọc nâng cao giúp ứng viên tìm việc nhanh và nhà tuyển dụng tìm ứng viên hiệu quả.
* Phân quyền người dùng: Kiểm soát truy cập theo bốn vai trò: ứng viên, HR, admin công ty và quản trị viên hệ thống.

Tất cả các chức năng trên được tổ chức trong một nền tảng thống nhất, bảo mật và tối ưu trải nghiệm người dùng, giúp kết nối ứng viên và nhà tuyển dụng một cách hiệu quả, chuyên nghiệp và trực quan.

## 3.2. Yêu cầu chức năng

Các yêu cầu chức năng của hệ thống được chia theo từng nhóm đối tượng sử dụng như sau:

### 3.2.1. Chức năng dành cho ứng viên

1. Đăng ký/Đăng nhập
   * Đăng ký tài khoản bằng email
   * Đăng nhập bằng email và mật khẩu
   * Quên mật khẩu
2. Quản lý hồ sơ cá nhân
   * Cập nhật thông tin cá nhân: họ tên, ngày sinh, giới tính, số điện thoại…
   * Upload ảnh đại diện
   * Chỉnh sửa hồ sơ bất kỳ lúc nào
3. Đổi mật khẩu
   * Đổi mật khẩu mới
4. Quản lý CV
   * Xem CV
   * Tải xuống CV
   * Đặt tên CV
   * Bật/tắt trạng thái công khai CV
   * Xóa CV
5. Tải CV lên
   * Tải CV lên
6. Tìm kiếm việc làm và công ty
   * Xem danh sách công việc mà không cần đăng nhập
   * Tìm kiếm theo từ khóa
   * Lọc theo kỹ năng, kinh nghiệm, địa điểm, loại hình công việc
   * Xem chi tiết công việc
   * Xem công ty
   * Lưu việc làm
7. Ứng tuyển vào công việc
   * Chọn CV để ứng tuyển
   * Gửi đơn ứng tuyển
8. Theo dõi trạng thái ứng tuyển
   * Xem danh sách công việc đã ứng tuyển
   * Theo dõi tình trạng hồ sơ (đã xem, phù hợp, không phù hợp…)
9. Xem việc làm đã lưu
   * Xem việc làm đã lưu
   * Bỏ lưu việc làm
10. Nhắn tin với nhà tuyển dụng
    * Gửi và nhận tin nhắn real-time với công ty
    * Xem lịch sử trò chuyện trong inbox
11. Xem thông báo
    * Xem thông báo của đơn ứng tuyển, tin nhắn …
    * Đánh dấu tất cả đã đọc
12. Quên mật khẩu
    * Tạo mật khẩu mới
13. Xem lượt nhà tuyển dụng xem hồ sơ
    * Xem số lượt nhà tuyển dụng truy cập

### 3.2.2. Chức năng dành cho nhà tuyển dụng (HR)

1. Đăng ký công ty
   * Cung cấp thông tin công ty: tên, địa chỉ, website, mô tả…
   * Tài khoản đầu tiên của công ty là admin công ty
   * Chờ quản trị viên hệ thống phê duyệt
2. Quản lý tin tuyển dụng
   * Chỉnh sửa nội dung tin tuyển dụng
   * Tạm ẩn hoặc xóa tin
3. Tạo tin tuyển dụng mới
   * Tạo tin tuyển dụng mới
4. Quản lý ứng tuyển
   * Xem danh sách ứng viên đã ứng tuyển vào từng công việc
   * Xem CV và thông tin cá nhân ứng viên
   * Cập nhật trạng thái hồ sơ (đã xem, phù hợp, không phù hợp…)
   * Liên hệ trực tiếp với ứng viên qua chat
5. Tìm kiếm ứng viên
   * Tìm kiếm dựa theo CV công khai
   * Tìm kiếm theo kỹ năng, kinh nghiệm, vị trí…
   * Xem và liên hệ ngay với ứng viên qua tính năng chat
6. Nhắn tin ứng viên
   * Trao đổi real-time với ứng viên
   * Toàn bộ tin nhắn gửi bằng danh nghĩa công ty
7. Thống kê
   * Xem số job đang hoạt động, số lượt ứng tuyển, top job có nhiều lượt ứng tuyển,…
8. Quản lý hồ sơ cá nhân
   * Cập nhật thông tin cá nhân: họ tên, ngày sinh, giới tính, số điện thoại…
   * Upload ảnh đại diện
   * Chỉnh sửa hồ sơ bất kỳ lúc nào
9. Đổi mật khẩu
   * Đổi mật khẩu mới
10. Quên mật khẩu
    * Tạo mật khẩu mới
11. Xem thông báo
    * Xem thông báo của tin nhắn, hệ thống …
    * Đánh dấu tất cả đã đọc

### 3.2.3. Chức năng thêm dành cho nhà tuyển dụng là Admin công ty

1. Quản lý tài khoản HR
   * Admin công ty có thể phê duyệt hoặc vô hiệu hóa các HR mới
   * Phân quyền rõ ràng cho các HR trong công ty
2. Duyệt thành viên mới
   * Duyệt thành viên mới
3. Quản lý thông tin công ty
   * Thay đổi thông tin công ty
   * Thay đổi logo công ty

### 3.2.4. Chức năng dành cho quản trị viên hệ thống

1. Quản lý tài khoản công ty
   * Xét duyệt công ty đăng ký mới
   * Kích hoạt hoặc khóa tài khoản công ty
2. Quản lý tài khoản người dùng người dùng
   * Khóa, mở khóa tài khoản khi cần thiết
   * Đặt lại mật khẩu mặc định
   * Đặt lại mật khẩu mặc định
3. Quản lý công ty
   * Xem, xóa công ty
   * Xem, xóa tin tuyển dụng của công ty
4. Quản lý tin tuyển dụng
   * Xóa tin tuyển dụng
   * Xem lịch sử ứng tuyển của ứng viên
5. Thống kê
   * số công ty mới, ứng viên mới, top skill, …

### 3.2.5. Chức năng toàn hệ thống

1. Hệ thống nhắn tin real-time
   * Đồng bộ hai chiều giữa ứng viên và nhà tuyển dụng
2. Hệ thống thông báo (Notification)
   * Hiển thị thông báo khi có tin nhắn mới
   * Thông báo khi trạng thái đơn ứng tuyển thay đổi
   * Thông báo của hệ thống
3. Tìm kiếm nâng cao & Full-text search
   * Tìm kiếm toàn văn trên CV và mô tả công việc
   * Bộ lọc nâng cao theo kỹ năng, vị trí, mức lương, loại hình công việc…
4. Phân quyền người dùng
   * Phân quyền theo bốn vai trò: Ứng viên - HR - Admin công ty - Admin hệ thống
   * Kiểm soát truy cập từng chức năng

## 3.3. Yêu cầu phi chức năng

Ngoài các yêu cầu chức năng đã liệt kê, hệ thống tuyển dụng trực tuyến cần đảm bảo một số yêu cầu phi chức năng nhằm đảm bảo hiệu suất, bảo mật, khả năng mở rộng và trải nghiệm người dùng tốt nhất. Các yêu cầu phi chức năng chính bao gồm:

### 3.3.1. Hiệu năng và khả năng phản hồi

* Tốc độ phản hồi:
  + Các thao tác chính như tìm kiếm việc làm, xem chi tiết CV, gửi và nhận tin nhắn real-time phải phản hồi trong vòng 2 giây
  + Các thao tác quản trị hệ thống, thống kê số liệu nên phản hồi dưới 5 giây
* Khả năng chịu tải:
  + Hệ thống có thể đồng thời phục vụ tối thiểu 10.000 người dùng mà không bị gián đoạn
  + Hỗ trợ mở rộng lên 100.000 người dùng khi cần thiết

### 3.3.2. Bảo mật

* Xác thực và phân quyền:
  + Tất cả người dùng phải đăng ký và đăng nhập bằng email với mật khẩu bảo mật
  + Sử dụng phân quyền chi tiết theo vai trò: ứng viên, HR, admin công ty, quản trị viên hệ thống
* Bảo vệ dữ liệu cá nhân:
  + CV phải được mã hóa khi lưu trữ và truyền tải
  + Tuân thủ các nguyên tắc hạn chế quyền truy cập dữ liệu không cần thiết
* Ngăn chặn tấn công mạng:
  + Hệ thống phải bảo vệ chống các loại tấn công phổ biến: SQL Injection, XSS, CSRF, brute-force

### 3.3.3. Khả năng tương thích

* Trình duyệt web: Hệ thống phải hoạt động ổn định trên các trình duyệt phổ biến: Chrome, Firefox, Edge, Safari
* Thiết bị di động: Giao diện web responsive, hỗ trợ màn hình từ mobile, tablet đến desktop
* Đa nền tảng: Hệ thống backend có thể chạy trên các hệ điều hành phổ biến: Windows Server, Linux

### 3.3.4. Trải nghiệm người dùng (Usability)

* Giao diện web thân thiện, dễ sử dụng, tối ưu cho cả người dùng mới và người dùng đã quen hệ thống
* Hệ thống cung cấp cảnh báo lỗi chi tiết để người dùng thao tác đúng

### 3.3.5. Khả năng giám sát và báo cáo

* Hệ thống phải cung cấp dashboard quản trị với các chỉ số tổng quan: số công ty mới, số ứng viên mới, số job đang hoạt động, top skill, top job hot…
* Hỗ trợ ghi lại lịch sử hoạt động của người dùng, bao gồm: đăng nhập, đăng tin, ứng tuyển, nhắn tin, thay đổi trạng thái hồ sơ
* Hệ thống phải cảnh báo sự cố bất thường, ví dụ: lỗi gửi tin nhắn, lỗi upload CV…

## 3.4. Sơ đồ Use Case

### 3.4.1. Sơ đồ Use Case tổng quát

A diagram of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.1. Biểu đồ Use case tổng quát của hệ thống

### 3.4.2. Use Case quản lý hồ sơ cá nhân

A diagram of text and words

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.2. Biểu đồ Use case quản lý hồ sơ cá nhân của hệ thống

### 3.4.3. Use Case ứng tuyển

A diagram of a company

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.3. Biểu đồ Use case ứng tuyển của hệ thống

### 3.4.4. Use Case theo dõi trạng thái ứng tuyển

A diagram of a company

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.4. Biểu đồ Use case theo dõi trạng thái ứng tuyển của hệ thống

### 3.4.5. Use Case quản lý CV

A diagram of a company

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.5. Biểu đồ Use case quản lý CV của hệ thống

### 3.4.6. Use Case tải CV lên

A black and white diagram with a circular object

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.6. Biểu đồ Use case tải CV lên của hệ thống

### 3.4.7. Use Case xem lượt nhà tuyển dụng xem hồ sơ

A white rectangular object with black text

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.7. Biểu đồ Use case xem lượt nhà tuyển dụng xem hồ sơ của hệ thống

3.4.8. Use Case quản lý tin tuyển dụng A diagram of a company

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.8. Biểu đồ Use case quản lý tin tuyển dụng

3.4.9. Use Case quản lý ứng tuyển A diagram of a company

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.9. Biểu đồ Use case quản lý ứng tuyển

### 3.4.10. Use Case tìm kiếm ứng viên

A diagram of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.10. Biểu đồ Use case tìm kiếm ứng viên

### 3.4.11. Use Case đăng tin tuyển dụng mới

A black and white text

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.11. Biểu đồ Use case đăng tin tuyển dụng mới

### 3.4.12. Use Case quản lý thành viên

A diagram of a company

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.12. Biểu đồ Use case quản lý thành viên

### 3.4.13. Use Case quản lý thông tin công ty

A diagram of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.13. Biểu đồ Use case thông tin công ty

### 3.4.14. Use Case quản lý tài khoản người dùng

A diagram of a diagram

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.14. Biểu đồ Use case quản lý tài khoản người dùng

### 3.4.15. Use Case quản lý tin tuyển dụng

A black and white diagram with black text

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.15. Biểu đồ Use case quản lý tin tuyển dụng

### 3.4.16. Use Case quản lý công ty

A diagram of a company

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.16. Biểu đồ Use case quản lý công ty

## 3.5. Mô tả Actor

Bảng 3.1. Bảng mô tả Actor

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **STT** | **Tên Actor** | **Mô tả** |
| 1 | Admin hệ thông | Quản trị viên cấp cao, kế thừa từ HR và Admin, quản lý toàn bộ hệ thống, tài khoản và thống kê |
| 2 | Ứng viên | Kế thừa từ ứng viên và HR, người tìm việc, tạo và quản lý hồ sơ, ứng tuyển việc làm |
| 3 | HR | Nhân sự của công ty, kế thừa từ ứng viên và HR, có quyền đăng tin tuyển dụng, quản lý ứng viên và tìm kiếm hồ sơ |
| 4 | Admin công ty | Là HR và quản trị viên nội bộ của công ty, duyệt thành viên mới, quản lý thông tin và thành viên công ty |
| 5 | Người dùng | Người dùng hệ thống có thể đăng nhập, quên mật khẩu |
| 6 | Ứng viên và HR | Là người dùng, có thể đăng ký tài khoản, xem thông báo, nhắn tin, quên và đổi mật khẩu, quản lý hồ sơ cá nhân |
| 7 | HR và Admin | Là người dùng, có thể xem thông báo |

## 3.6. Mô tả Use case

Bảng 3.2. Bảng mô tả Use case

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Code** | **Tên Usecase** | **Mô tả** |
| 1 | UC01 | Đăng nhập | Cho phép người dùng đăng nhập vào hệ thống |
| 2 | UC02 | Quên mật khẩu | Hỗ trợ người dùng khôi phục mật khẩu khi bị mất |
| 3 | UC03 | Đổi mật khẩu | Cho phép ứng viên và HR đổi mật khẩu hiện tại |
| 4 | UC04 | Nhắn tin | Gửi tin nhắn giữa các người dùng trong hệ thống |
| 5 | UC05 | Xem thông báo | Hiển thị các thông báo liên quan đến tài khoản và hoạt động tuyển dụng |
| 6 | UC06 | Lượt HR xem hồ sơ | Cho phép ứng viên biết ai đã xem hồ sơ của mình |
| 7 | UC07 | Tải CV lên | Ứng viên có thể tải lên CV để ứng tuyển |
| 8 | UC08 | Việc làm đã lưu | Lưu lại các công việc yêu thích để xem sau |
| 9 | UC09 | Ứng tuyển | Gửi hồ sơ ứng tuyển vào các vị trí tuyển dụng |
| 10 | UC10 | Tìm kiếm việc làm và công ty | Tìm kiếm các công việc và công ty phù hợp |
| 11 | UC11 | Theo dõi trạng thái ứng tuyển | Xem tiến trình xử lý hồ sơ ứng tuyển |
| 12 | UC12 | Quản lý CV | Tạo, chỉnh sửa và xóa các CV đã tải lên |
| 13 | UC13 | Quản lý hồ sơ cá nhân | Cập nhật thông tin cá nhân của ứng viên |
| 14 | UC14 | Quản lý tài khoản người dùng | Quản lý thông tin đăng nhập, reset mật khẩu. |
| 15 | UC15 | Quản lý công ty | Quản lý thông tin và trạng thái hoạt động của công ty |
| 16 | UC16 | Quản lý tin tuyển dụng | Xóa tin tuyển dụng |
| 17 | UC17 | Thống kê | Tổng hợp số liệu tuyển dụng, ứng viên, công ty |
| 18 | UC18 | Quản lý ứng tuyển | Xem và xử lý hồ sơ ứng tuyển của ứng viên |
| 19 | UC19 | Tìm kiếm ứng viên | Tìm kiếm hồ sơ ứng viên phù hợp với vị trí tuyển dụng |
| 20 | UC20 | Đăng tin tuyển dụng mới | Tạo tin tuyển dụng mới cho công ty |
| 21 | UC21 | Duyệt thành viên mới | Xác nhận và cấp quyền cho thành viên mới trong công ty |
| 22 | UC22 | Quản lý thông tin công ty | Cập nhật thông tin giới thiệu, liên hệ của công ty |
| 23 | UC23 | Quản lý thành viên | Quản lý danh sách nhân viên trong công ty |
| 24 | UC24 | Đăng ký | Cho phép người dùng tạo tài khoản |

## 3.7. Bảng phân quyền Actor – Use case

Bảng 3.3. Bảng phân quyền Actor - Use case

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **UC Code** | **Người dùng** | **HR và Admin** | **Ứng viên và HR** | **Ứng viên** | **HR** | **Admin công ty** | **Admin hệ thống** |
| 1 | UC01 | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ |
| 2 | UC02 | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ |
| 3 | UC03 |  |  | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ |  |
| 4 | UC04 |  |  | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ |  |
| 5 | UC05 |  |  | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ |  |
| 6 | UC06 |  |  |  | ✅ |  |  |  |
| 7 | UC07 |  |  |  | ✅ |  |  |  |
| 8 | UC08 |  |  |  | ✅ |  |  |  |
| 9 | UC09 |  |  |  | ✅ |  |  |  |
| 10 | UC10 |  |  |  | ✅ |  |  |  |
| 11 | UC11 |  |  |  | ✅ |  |  |  |
| 12 | UC12 |  |  |  | ✅ |  |  |  |
| 13 | UC13 |  |  | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ |  |
| 14 | UC14 |  |  |  |  |  |  | ✅ |
| 15 | UC15 |  |  |  |  |  |  | ✅ |
| 16 | UC16 |  |  |  |  |  |  | ✅ |
| 17 | UC17 |  | ✅ |  |  | ✅ | ✅ | ✅ |
| 18 | UC18 |  |  |  |  | ✅ | ✅ |  |
| 19 | UC19 |  |  |  |  | ✅ | ✅ |  |
| 20 | UC20 |  |  |  |  | ✅ | ✅ |  |
| 21 | UC21 |  |  |  |  |  | ✅ |  |
| 22 | UC22 |  |  |  |  |  | ✅ |  |
| 23 | UC23 |  |  |  |  |  | ✅ |  |
| 24 | UC24 |  |  | ✅ | ✅ | ✅ | ✅ |  |

## 3.8. Biểu đồ class

A diagram of a computer program

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.17. Biểu đồ class hệ thống

## 3.9. Biểu đồ thành phần

A diagram of a server

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.18. Biểu đồ thành phấn

## 3.10. Biểu đồ ERD

A screenshot of a computer screen

AI-generated content may be incorrect.

Hình 3.19. Biểu đồ ERD

# **CHƯƠNG IV: GIAO DIỆN HỆ THỐNG**

## 4.1. Cấu trúc thư mục hệ thống

Dự án **JOBSDAY** được tổ chức gồm hai phần chính: **backend** (Spring Boot) và **frontend** (Angular). Cấu trúc thư mục được phân chia rõ ràng như sau:

JOBSDAY/

├── jobsday\_backend/

│ ├── .mvn/ # Cấu hình Maven

│ ├── src/

│ │ └── main/

│ │ ├── java/com/example/jobsday\_backend/

│ │ │ ├── config/ # Cấu hình bảo mật, JWT, WebSocket, AWS S3

│ │ │ ├── constant/ # Cấu hình lỗi

│ │ │ ├── controller/ # REST API controller

│ │ │ ├── dto/ # Data Transfer Object

│ │ │ ├── entity/ # Entity ánh xạ bảng Database

│ │ │ ├── repository/ # Tầng truy vấn dữ liệu (JPA/Hibernate)

│ │ │ ├── service/ # Business logic

│ │ │ └── JobsdayBackendApplication.java # Entry point

│ │ └── resources/

│ │ ├── static/ # Không dùng

│ │ ├── templates/ # Không dùng

│ │ ├── application.properties # Cấu hình hệ thống

│ │ └── env\_secrets.properties # Biến môi trường

│ ├── pom.xml # File cấu hình Maven

│ └── test/ # Unit test, integration test

├── jobsday\_frontend/

│ ├── .angular/ # Cấu hình Angular CLI

│ ├── node\_modules/ # Thư viện npm

│ └── src/

│ └── app/

│ ├── dto/ # Định nghĩa kiểu dữ liệu

│ ├── guards/ # Bảo vệ route theo vai trò

│ ├── interceptors/ # Xử lý JWT, HttpInterceptor

│ ├── models/ # Kiểu dữ liệu cho entity

│ ├── services/ # Gọi API backend

│ └── views/ # Giao diện chia theo module

│ ├── auth/ # Đăng nhập, đăng ký, quên mật khẩu

│ ├─ candidate-features/ # Quản lý CV, ứng tuyển, việc làm đã lưu,…

│ ├── hr-features/ # Quản lý tin tuyển dụng, tìm kiếm ứng viên,…

│ ├── admin-features/ # Quản trị hệ thống, thống kê,…

│ ├── chat/ # Nhắn tin realtime

│ └── common/ # Dialog, loading, avatar editor

│ ├── angular.json # Cấu hình Angular

│ ├── package.json # Danh sách dependency

│ ├── tsconfig.json # Cấu hình TypeScript

│ ├── index.html # File HTML chính

│ └── main.ts # Entry point frontend

Ý nghĩa cấu trúc:

* Backend: tổ chức theo mô hình MVC + Service + Repository, hỗ trợ bảo mật JWT, WebSocket chat realtime, xử lý file CV (PDF/Word), lưu trữ AWS S3.
* Frontend: tổ chức theo module theo vai trò người dùng (Ứng viên, HR, Admin), sử dụng Bootstrap, hỗ trợ Reactive Forms, gọi API qua HttpClient, chat realtime qua SockJS + STOMP, biểu đồ thống kê bằng ApexCharts.

## 4.2. Thiết lập hệ thống

Chuẩn bị môi trường

Bảng 4.1. Bảng môi trường hệ thống

|  |  |
| --- | --- |
| **Thành phần** | **Phiên bản khuyến nghị** |
| Java JDK | 21 |
| Maven | 3.9 |
| Node.js | 22 |
| Angular CLI | 19 |
| PostgreSQL | 17 |
| AWS CLI | Mới nhất |
| Tài khoản Google/Gemini | Bắt buộc |
| SMTP Mail | Gmail / Outlook / Sendgrid |

### 4.2.1. Thiết lập Database (PostgreSQL)

Bước 1: Cài PostgreSQL

Tải và cài đặt: <https://www.postgresql.org/download/>

Bước 2: Tạo database

CREATE DATABASE jobsday;

Bước 3: Import schema

Trong repo có file:

job\_portal\_schema\_simple.sql

Chạy bằng: pgAdmin

Right click → Query Tool → Paste file → Run

### 4.2.3. Thiết lập Backend (Jobsday Backend – Spring Boot)

Bước 1: Mở project

cd jobsday\_backend

Bước 2: Cấu hình application.properties

Vào file: src/main/resources/application.properties

Secret

jwt.secret=your-secret(ít nhất 32 kí tự)  
jwt.refresh.secret= your-secret(ít nhất 32 kí tự)  
password.secret= your-secret

Database

spring.datasource.url=jdbc:postgresql://localhost:5432/jobsday

spring.datasource.username=postgres

spring.datasource.password=your\_password

spring.jpa.hibernate.ddl-auto=none

AWS S3 (dùng để lưu CV, avatar)

aws.accessKey=YOUR\_AWS\_ACCESS\_KEY

aws.secretKey=YOUR\_AWS\_SECRET\_KEY

aws.s3.bucket=jobsday

aws.s3.region=ap-southeast-1

Cách tạo S3 bucket:

1. Vào AWS console
2. S3 → Create bucket
3. Chọn:
   * Region: ap-southeast-1 (Singapore)
   * Public access: OFF (khuyến nghị)
   * Enable ACL

Cài AWS CLI

aws configure

Nhập:

* Access key
* Secret key
* Region
* Output: json

Gemini AI API (Google AI Studio)

1. Vào Google AI Studio: <https://aistudio.google.com>

2. Tạo API Key:

Menu → Developer API → Create API Key → Web

3. THÊM VÀO properties:

ai.key=YOUR\_GEMINI\_API\_KEY

4. JAVA code yêu cầu:

Backend dùng OkHttp và JSON (repo hiện tại của bạn đã có).

SMTP Email

Ví dụ dùng Gmail:

Bật "App password": <https://myaccount.google.com/apppasswords>

Trong application.properties:

spring.mail.host=smtp.gmail.com

spring.mail.port=587

spring.mail.username=yourgmail@gmail.com

spring.mail.password=APP\_PASSWORD

spring.mail.properties.mail.smtp.auth=true

spring.mail.properties.mail.smtp.starttls.enable=true

Bước 3: Build Backend

mvn clean install

Bước 4: Run Backend

mvn spring-boot:run

Backend chạy tại: http://localhost:8080

### 4️.2.4. Thiết lập Frontend (Angular)

Bước 1: Cài Angular

npm install -g @angular/cli

Bước 2: Cài dependencies

cd jobsday\_frontend

npm install

Bước 3: Tạo file môi trường

src/environments/environment.ts

export const environment = {

production: false,

apiUrl: 'http://localhost:8080/api'

};

Bước 4: Run frontend

ng serve

Web sẽ chạy tại:

http://localhost:4200

### 4.2.5. Thiết lập AWS S3 (Chi tiết)

Bước 1: Cài AWS CLI

<https://aws.amazon.com/cli/>

aws configure

Bước 2: Tạo bucket

Tên: jobsday

Bước 3: IAM Policy (bắt buộc)

Gán policy này cho user:

{

"Version": "2012-10-17",

"Statement": [

{

"Effect": "Allow",

"Action": [

"s3:\*"

],

"Resource": [

"arn:aws:s3:::jobsday",

"arn:aws:s3:::jobsday/\*"

]

}

]

}

### 4.2.6. Thiết lập Gemini AI (Chi tiết)

Bước 1: Tạo API Key

1. Vào <https://aistudio.google.com>
2. Chọn Get API Key
3. Chọn Create API key in Google Cloud Console
4. Tạo Web API Key

Bước 2: Cho phép model Gemini

Trong GCP:

APIs & Services → Library

Enable:

* Generative Language API
* Vertex AI API

### 4.2.7. Thiết lập Email SMTP (dùng Gmail)

Bước 1: Tạo App Password

<https://myaccount.google.com/apppasswords>

Bước 2: Cấu hình backend

spring.mail.username=yourgmail@gmail.com

spring.mail.password=xxxxx

Bước 3: Test gửi email

Backend của bạn đã có service để gửi mail — chỉ cần tạo endpoint test

## 4.3. Giao diện hệ thống

### 4.3.1. Giao diện hệ thống cho người dùng

* Giao diện đăng nhập

A screenshot of a login page

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.1. Giao diện đăng nhập

* Giao diện quên mật khẩu

A login screen with blue and white text

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.2. Giao diện quên mật khẩu

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.3. Giao diện xác thực mã và nhập mật khẩu mới

### 4.3.2. Giao diện hệ thống cho ứng viên và HR

* Giao diện đăng ký

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.4. Giao diện đăng ký

* Giao diện xem thông báo

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.5. Giao diện xem thông báo

* Giao diện quản lý thông tin cá nhân

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.6. Giao diện quản lý thông tin cá nhân

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.7. Giao diện đổi ảnh đại diện

* Giao diện đổi mật khẩu

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.8. Giao diện đổi mật khẩu

* Giao diện nhắn tin

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.9. Giao diện nhắn tin

### 4.3.3. Giao diện hệ thống cho HR và Admin

* Giao diện thống kê

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.10. Giao diện thống kê cho HR

A screenshot of a computer screen

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.11. Giao diện thống kê cho Admin

### 4.3.4. Giao diện hệ thống cho ứng viên

* Giao diện tìm kiếm công việc và công ty

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.12. Giao diện tìm kiếm công việc và công ty

* Giao diện chi tiết công việc

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.13. Giao diện chi tiết công việc

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.14. Giao diện khi ứng tuyển

* Giao diện chi tiết công ty

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.15. Giao diện chi tiết công ty

* Giao diện việc làm đẫ lưu

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.16. Giao diện việc làm đã lưu

* Giao diện việc làm đẫ ứng tuyển

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.17. Giao diện việc làm đẫ ứng tuyển

* Giao diện quản lý CV

A screenshot of a chat

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.18. Giao diện quản lý CV

* Giao diện tải CV lên

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.19. Giao diện tải CV lên

* Giao diện xem số lượt xem hồ sơ

A screenshot of a chat

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.20. Giao diện xem số lượt xem hồ sơ

### 4.3.5. Giao diện hệ thống cho HR

* Giao diện quản lý tin tuyển dụng

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.21. Giao diện quản lý tin tuyển dụng

* Giao diện đăng tin tuyển dụng mới

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.22. Giao diện đăng tin tuyển dụng mới

* Giao diện quản lý ứng tuyển

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.23. Giao diện quản lý ứng tuyển

* Giao diện tìm kiếm ứng viên

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.24. Giao diện tìm kiếm ứng viên

### 4.3.6. Giao diện hệ thống cho Admin Công ty

* Giao diện quản lý thành viên công ty

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.25. Giao diện quản lý thành viên công ty

* Giao diện duyệt thành viên mới

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.26. Giao diện duyệt thành viên mới

* Giao diện quản lý thông tin công ty

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.27. Giao diện quản lý thông tin công ty

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.28. Giao diện đổi logo công ty

### 4.3.7. Giao diện hệ thống cho Admin hệ thống

* Giao diện quản lý tài khoản người dùng

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.29. Giao diện quản lý tài khoản người dùng

* Giao diện xem thông tin ứng viên

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.30. Giao diện thông thông tin ứng viên

* Giao diện quản lý tài khoản công ty

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.31. Giao diện quản lý công ty

* Giao diện chi tiết công ty

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.32. Giao diện chi tiết công ty

* Giao diện thông tin HR

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.33. Giao diện thông tin HR

* Giao diện thông tin ứng tuyển

A screenshot of a computer

AI-generated content may be incorrect.

Hình 4.34. Giao diện thông tin ứng tuyển

## 4.4. Kiểm thử

Bảng 4.2. Bảng test case

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ID** | **Tiêu đề/ Trường hợp sử dụng** | **Vai trò/ Ưu tiên** | **Điều kiện tiên quyết** | **Các bước kiểm tra** | **Dữ liệu thử nghiệm** | **Kết quả mong đợi** | |
| 1 | Đăng ký tài khoản - bình thường | Người dùng / Cao | Không có tài khoản | 1. Mở trang Đăng ký  2. Nhập họ tên, email hợp lệ, password thỏa rule (>=8 ký tự, có chữ hoa, chữ thường, số)  3. Gửi form  4. Mở email và nhập mã xác thực | thư điện tử: newuser@example.com; vượt qua: StrongPass1 | Tài khoản được tạo; mã xác thực gửi; sau xác thực user có thể đăng nhập. Nếu làm HR thì phải đợi duyệt |
| 2 | Đăng ký - Email đã hoạt động | Người dùng / Cao | Email đã hoạt động trong hệ thống | 1. Mở trang Đăng ký  2. Nhập email đã hoạt động, điền các field khác hợp lệ  3. Gửi form | email: existing@example.com | Hiển thị lỗi 'Email đã tồn tại'; không tạo account mới |
| 3 | Đăng ký - Password yếu | Người dùng / Trung bình | - | 1. Mở trang Đăng ký  2. Nhập password không đủ điều kiện (vd: '12345')3. Gửi form | Mật khẩu: 12345 | Hiển thị lỗi validation; không gửi form |
| 4 | Đăng nhập – bình thường | Người dùng / Cao | User đã xác thực email | 1. Mở trang Đăng nhập  2. Nhập email và password đúng  3. Nhấn Đăng nhập | email: user@example.com / lượt: ValidPass1 | Trả token JWT; chuyển UI về trang phù hợp; localstorage chứa token |
| 5 | Đăng nhập - Sai mật khẩu | Người dùng / Cao | User tồn tại | 1. Mở trang Đăng nhập  2. Nhập email đúng, password sai  3. Nhấn Đăng nhập | email: user@example.com / pass: Sai1 | Hiển thị lỗi 'Email hoặc mật khẩu không đúng'; không cấp token |
| 6 | Quên mật khẩu - gửi mã | Người dùng / Cao | User tồn tại | 1. Mở trang Quên mật khẩu 2. Nhập email đã đăng ký  3. Gửi yêu cầu  4. Kiểm tra email nhận mã | Thư điện tử: user@example.com | Hệ thống gửi mã reset; mã có TTL (10 phút) |
| 7 | Quên mật khẩu - reset thành công | Người dùng / Cao | Đã nhận mã hợp lệ | 1. Mở form nhập mã và mật khẩu mới  2. Nhập mã hợp lệ và mật khẩu mới thỏa rule  3. Submit | mã: valid\_code, newpass: NewStrong1 | Mật khẩu thay đổi; user có thể đăng nhập bằng mật khẩu mới |
| 8 | Reset mã hết hạn | Người dùng / Trung bình | Mã đã bị quá 10 phút | 1. Nhập mã hết hạn và mật khẩu mới  2. Submit | Mã sản phẩm: expired\_code | Hệ thống báo mã không hợp lệ/đã hết hạn; không đổi mật khẩu |
| 9 | Đổi mật khẩu khi đăng nhập | Người dùng / Trung bình | User đang đăng nhập | 1. Vào Change Password 2. Nhập current password đúng, nhập new password hợp lệ  3. Submit | hiện tại: ValidPass1, mới: Another1 | Cập nhật mật khẩu; token bị vô hiệu nếu chính sách yêu cầu |
| 10 | Quy trình làm mới token | Người dùng / Trung bình | User có access + refresh token | 1. Làm expire access token  2. Gọi endpoint /auth/refresh với refresh token  3. Nhận access token mới | refresh\_token: valid\_refresh | Trả access token mới; refresh token vẫn hợp lệ / luân phiên theo policy |
| 11 | Tải lên CV - PDF Bình thường | Ứng viên / Cao | User đăng nhập | 1. Vào trang tải CV lên  2. Click Upload, chọn file PDF <=5MB 3. Submit | tệp: cv\_sample.pdf (4MB) | Backend parse metadata bằng Apache POI rồi gửi cho Gemini phân tích. File được upload lên S3; record DB lưu path; hiển thị trong list CV. |
| 12 | Tải lên CV - Docx | Ứng viên / Cao | User đăng nhập | 1. Tải lên tệp .docx < = 5MB2.  2. Submit | tệp: resume.docx (2MB) | Backend parse metadata bằng Apache POI rồi gửi cho Gemini phân tích. File được upload lên S3; record DB lưu path; hiển thị trong list CV |
| 13 | Upload CV - vượt dung lượng | Ứng viên / Trung bình | User đăng nhập | 1.Chọn tệp >5MB2.  2. Attempt upload | Tập tin: big\_cv.pdf (6MB) | Hệ thống reject upload; hiển thị error 'File quá lớn |
| 14 | Upload CV - định dạng không hỗ trợ | Ứng viên / Trung bình | User đăng nhập | 1. Chọn file .exe hoặc .png  2. Attempt upload | Tập tin: malicious.exe | Hệ thống reject; hiển thị lỗi định dạng |
| 15 | Quản lý CV - chỉnh sửa tên/ẩn công khai | Ứng viên / Trung bình | Có ít nhất 1 CV đã upload | 1. Vào list CV, chọn Edit  2. Thay tên, toggle Public flag  3. Save | đổi tên thành 'CV - Senior Java' | Tên cập nhật; public flag lưu đúng |
| 16 | Xem lượt HR đã xem hồ sơ | Ứng viên / Thấp | CV public và có lượt view | 1. Vào chức năng xem lượt HR xem hồ sơ  2. Xem danh sách người xem | - | Hiển thị tên company/hr và timestamp |
| 17 | Ứng tuyển bằng CV đã upload | Ứng viên / Cao | Ứng viên đăng nhập và có CV | 1. Mở Job Detail  2. Click Apply  3. Chọn CV, (optional) viết cover letter  4. Submit | CV id: 10, bìa: 'Tôi phù hợp...' | Hồ sơ ứng tuyển đã được tạo |
| 18 | Lưu job (favorite) / bỏ lưu | Ứng viên / Thấp | Có job hiển thị | 1. Nhấp vào Lưu trên công việc  2. Vào Việc làm đã lưu  3. Nhấp vào Hủy lưu | - | Job xuất hiện trong saved list; sau Unsave biến mất |
| 19 | Chỉnh sửa hồ sơ - cập nhật hình đại diện | Ứng viên / Thấp | User đăng nhập | 1. Mở profile edit  2. Upload avatar <=2MB  3. Save | avatar.png | Avatar lưu; hiển thị trên header/profile |
| 20 | Đăng ký công ty / Admin công ty ban đầu | Quản trị viên công ty / Cao | User chưa tạo company | 1. Mở form Register Company  2. Nhập company info (name, taxId, website, address,..)  3. Submit  4. Chờ admin hệ thống phê duyệt | công ty: Acme Corp | Company request created |
| 21 | Duyệt công ty bởi Admin hệ thống | Quản trị hệ thống / Cao | Có yêu cầu của công ty đang chờ xử lý | 1. Admin vào quản lý công ty  2. Phê duyệt công ty  3. Kiểm tra cờ hoạt động của công ty | công ty: Acme Corp | Tình trạng công ty = đang hoạt động; tài khoản đầu tiên trở thành Quản trị viên Công ty |
| 22 | Tạo việc làm - đầy đủ các trường | HR / Cao | Nhân sự thuộc công ty hoạt động | 1. Vào đăng tin mới  2. Nhập mô tả, kỹ năng, lương, địa điểm, thời hạn,..  3. Submit | Tiêu đề: Backend Java | Hồ sơ công việc được tạo ra; hiển thị trên danh sách công việc |
| 23 | Chỉnh sửa / tạm ẩn / xóa job | HR / Cao | Job tồn tại | 1. Mở việc làm trong quản lý job  2. Chỉnh sửa nội dung và Lưu  3. Chuyển đổi ẩn/hoạt động  4. Xóa công việc | - | Những thay đổi vẫn tồn tại; các công việc ẩn không hiển thị với ứng viên |
| 24 | Xem ứng tuyển và thay đổi trạng thái | HR / Cao | Có ứng tuyển | 1. Mở danh sách ứng tuyển của job  2. Mở một ứng tuyển 3. Thay đổi trạng thái thành 'Phù hợp’/'Chưa phù hợp’  4. Lưu | ID ứng tuyển: 123 | Cập nhật trạng thái; ứng viên nhận được thông báo |
| 25 | Tìm kiếm ứng viên by skill & location | HR/ Trung bình | Có public CVs | 1. Mở Tìm kiếm ứng viên  2. Bộ lọc đầu vào và Tìm kiếm  3. Mở hồ sơ ứng viên | kỹ năng: 'Java', vị trí: 'Hà Nội' | Trả về các bộ lọc phù hợp với ứng viên có liên quan; phân trang hoạt động |
| 26 | Quản lý user - khóa/mở khóa | Quản trị hệ thống / Cao | Admin đăng nhập | 1. Mở Quản lý người dùng  2. Chọn người dùng  3. Khóa tài khoản  4. Xác minh người dùng không thể đăng nhập  5. Mở khóa và xác minh hoạt động đăng nhập | người dùng: user@example.com | Khóa tài khoản ngăn chặn đăng nhập; Mở khóa khôi phục quyền truy cập |
| 27 | Thống kê tổng quan - kiểm tra số liệu | Quản trị hệ thống / Trung bình | Hệ thống có dữ liệu | 1. Mở Bảng điều khiển  2. Chọn phạm vi ngày  3. Xác minh biểu đồ và số (công việc, người dùng, ứng tuyển) | Phạm vi: 30 ngày | Các con số phù hợp với bản ghi CSDL |
| 28 | Trò chuyện theo thời gian thực - gửi/nhận | Bất kỳ người dùng nào đã đăng nhập / Cao | Cả người dùng trực tuyến và kết nối qua STOMP | 1. Mở giao diện người dùng trò chuyện, kết nối WS  2. Gửi tin nhắn  3. Quan sát tin nhắn đến người nhận trong <2s  4. Làm mới trang và kiểm tra thư vẫn tồn tại | message: 'Xin chào' | Tin nhắn được gửi theo thời gian thực; được lưu trữ trong DB |
| 29 | Chat offline - lưu trữ tin nhắn | Bất kỳ người dùng nào đã đăng nhập / Phương tiện | Người nhận ngoại tuyến | 1. Gửi tin nhắn cho người dùng ngoại tuyến  2. Người nhận đăng nhập sau  3. Kiểm tra tin nhắn đã gửi | msg: 'Bạn có rảnh không?' | Tin nhắn được xếp hàng / lưu trữ; được phân phối khi người nhận kết nối lại. |
| 30 | Thông báo thay đổi tình trạng ứng tuyển | Ứng viên / HR/ Cao | Ứng tuyểntồn tại | 1. HR thay đổi trạng thái ứng tuyển thành 'Phù hợp’/'Chưa phù hợp’  2. Ứng viên kiểm tra bảng thông báo  3. Mở liên kết thông báo | ID ứng dụng: 123 | Ứng viên nhìn thấy thông báo và có thể điều hướng đến chi tiết ứng tuyển. |
| 31 | Tìm kiếm toàn văn trên nội dung CV | HR / Cao | CV được phân tích cú pháp và lập chỉ mục (tsvector) | 1. Mở tìm kiếm ứng viên  2. Nhập từ khóa tồn tại bên trong văn bản CV (ví dụ: 'Spring Boot')  3. Tìm kiếm | từ khóa: 'Spring Boot' | Ứng viên có CV chứa cụm từ được trả về; công việc xếp hạng |
| 32 | Bộ lọc tìm kiếm việc làm kết hợp | Ứng viên / Cao | Công việc tồn tại với các thuộc tính khác nhau | 1. Tìm kiếm với từ khóa + vị trí + mức lương + kỹ năng  2. Áp dụng bộ lọc  3. Kiểm tra tính chính xác của kết quả và phân trang | từ khóa 'Angular', vị trí 'Hà Nội' | Danh sách công việc được lọc phù hợp với tiêu chí |
| 33 | Kiểm soát truy cập - tuyến đường dựa trên vai trò | Bảo mật / Cao | Người dùng với các vai trò khác nhau tồn tại | 1. Thử truy cập tuyến chỉ dành cho nhân sự bằng Candidate token  2. Cố gắng truy cập lộ trình quản trị bằng mã thông báo nhân sự | - | 403 Bị cấm đối với các vai trò trái phép; 200 OK cho các vai trò được phép |
| 34 | Giả mạo token | Bảo mật / Cao | Có mã thông báo hợp lệ | 1. Sửa đổi token phía máy khách và sử dụng nó để gọi API được bảo vệ | Token giả mạo | Máy chủ từ chối mã thông báo; 401 Trái phép |
| 35 | API - Nhận danh sách công việc (phân trang) | API / Phương tiện | Một số công việc tồn tại | 1. Gọi GET /api/jobs?page=1&size=102. Kiểm tra cấu trúc phản hồi, trường phân trang | trang = 1, kích thước = 10 | HTTP200; JSON bao gồm totalElements, độ dài mảng nội dung <=10 |
| 36 | API - Tạo công việc (auth) | API / Cao | Mã thông báo nhân sự có sẵn | 1. Gọi POST /api/jobs với payload và Authorization header  2. Kiểm tra mã phản hồi và cơ sở dữ liệu | Ủy quyền: Người mang <token> | 201 Đã tạo; job được tạo |
| 37 | Tích hợp AWS S3 - tải lên tệp qua chương trình phụ trợ | Tích hợp / Cao | AWS config được đặt trong env\_secrets.properties | 1. Tải lên CV qua giao diện người dùng hoặc API trực tiếp  2. Xác minh tệp tồn tại trong vùng lưu trữ S3 và sửa ACL/đường dẫn | Tập tin: test\_cv.pdf | Tệp được tải lên S3; có thể truy cập bằng URL có chữ ký trước (nếu đặt cờ công khai) |
| 38 | Gửi email - xác minh và đặt lại | Tích hợp / Cao | Máy chủ email được đặt cấu hình trong thuộc tính | 1. Kích hoạt đăng ký để gửi email xác minh  2. Kích hoạt quên mật khẩu để gửi email đặt lại  3. Kiểm tra hộp thư | Thư điện tử: testmailbox@domain.com | Email được gửi với các liên kết và mã thông báo chính xác |
| 39 | Thông báo xác thực biểu mẫu nhất quán | UX / Thấp | Trên biểu mẫu đăng ký/mật khẩu | 1. Để trống các trường bắt buộc, nhập định dạng không hợp lệ  2. Quan sát thông báo xác thực |  | Tin nhắn rõ ràng, bản địa hóa được hiển thị; ngăn chặn việc đệ trình |

# **CHƯƠNG V: KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

## 5.1. Kết luận

Đề tài “Phát triển website tuyển dụng và tìm kiếm việc làm” đã được triển khai với mục tiêu tạo ra một hệ thống trực tuyến hiện đại, hỗ trợ kết nối giữa ứng viên và nhà tuyển dụng. Trong quá trình thực hiện, đồ án đã đạt được những kết quả chính sau:

* Phân tích và đặc tả yêu cầu hệ thống: Xác định rõ các nhóm đối tượng sử dụng (ứng viên, nhà tuyển dụng, quản trị viên hệ thống) cùng các chức năng cốt lõi như đăng ký – đăng nhập, quản lý hồ sơ, đăng tin tuyển dụng, tìm kiếm nâng cao, nhắn tin real-time và hệ thống thông báo.
* Xây dựng cơ sở lý thuyết và lựa chọn công nghệ: Sử dụng Angular cho frontend, Spring Boot cho backend, PostgreSQL cho cơ sở dữ liệu, kết hợp WebSocket, JWT và AWS S3 để đảm bảo tính bảo mật, khả năng mở rộng và hiệu năng cao.
* Thiết kế kiến trúc hệ thống: Áp dụng mô hình MVC kết hợp Service - Repository, tổ chức dữ liệu theo chuẩn hóa quan hệ, hỗ trợ full-text search và phân quyền người dùng.
* Triển khai các chức năng chính: Hệ thống đã hiện thực các chức năng quan trọng như quản lý CV, quản lý tin tuyển dụng, ứng tuyển trực tuyến, chat real-time, thông báo tức thời và thống kê dành cho HR/Admin.
* Đảm bảo tính ứng dụng thực tiễn: Sản phẩm có thể trở thành nền tảng hữu ích cho sinh viên, người lao động và doanh nghiệp trong việc tiếp cận cơ hội nghề nghiệp, đồng thời góp phần nâng cao hiệu quả quản trị nhân sự.

Mặc dù đã đạt được những kết quả nhất định, đồ án vẫn còn một số hạn chế như: giao diện chưa tối ưu cho thiết bị di động, chưa tích hợp trí tuệ nhân tạo để gợi ý việc làm, và chưa triển khai đầy đủ các cơ chế bảo mật nâng cao. Đây sẽ là cơ sở để tiếp tục nghiên cứu và hoàn thiện trong tương lai.

## 5.2. Hướng phát triển

Trong thời gian tới, hệ thống có thể được mở rộng và nâng cấp theo các định hướng sau:

* Tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI/ML):
  + Gợi ý việc làm phù hợp cho ứng viên dựa trên hồ sơ và lịch sử ứng tuyển
* Phát triển ứng dụng di động (Mobile App):
  + Xây dựng phiên bản Android/iOS để tăng khả năng tiếp cận người dùng.
  + Hỗ trợ thông báo đẩy (push notification) nhằm nâng cao trải nghiệm real-time
* Nâng cao bảo mật và xác thực:
  + Áp dụng xác thực đa yếu tố (MFA).
  + Tích hợp cơ chế chống spam, chống giả mạo hồ sơ
* Mở rộng tính năng quản trị và báo cáo:
  + Xây dựng dashboard trực quan cho quản trị viên hệ thống
  + Thêm các báo cáo chi tiết về xu hướng tuyển dụng, kỹ năng phổ biến, tỷ lệ ứng tuyển thành công
* Tích hợp dịch vụ bên ngoài:
  + Kết nối với LinkedIn, Google Jobs hoặc các nền tảng tuyển dụng khác để mở rộng nguồn dữ liệu
  + Tích hợp thanh toán trực tuyến cho các dịch vụ cao cấp (ví dụ: gói đăng tin tuyển dụng nổi bật)
* Tối ưu trải nghiệm người dùng (UX/UI):
  + Cải thiện giao diện theo hướng tối giản, hiện đại, hỗ trợ đa ngôn ngữ
  + Tối ưu cho thiết bị di động và máy tính bảng

# **LỜI CẢM ƠN CUỐI**

Trong suốt quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp, bên cạnh sự nỗ lực của bản thân, em đã nhận được rất nhiều sự hỗ trợ và động viên từ thầy cô, bạn bè và gia đình. Đây chính là nguồn động lực to lớn giúp em hoàn thành đề tài “Phát triển website tuyển dụng và tìm kiếm việc làm”.

Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến **Thầy Lê Đức Quang** - người đã trực tiếp hướng dẫn, định hướng và truyền đạt những kiến thức quý báu trong suốt quá trình nghiên cứu và triển khai đồ án. Em cũng xin cảm ơn các thầy cô trong **Khoa Công nghệ Thông tin - Trường Đại học Xây dựng Hà Nội** đã trang bị cho em nền tảng kiến thức vững chắc để có thể áp dụng vào thực tiễn.

Bên cạnh đó, em xin cảm ơn bạn bè đã luôn đồng hành, chia sẻ kinh nghiệm và hỗ trợ trong quá trình học tập, cũng như gia đình đã luôn là chỗ dựa tinh thần vững chắc, khích lệ em vượt qua những khó khăn.

Mặc dù đã cố gắng hoàn thiện, nhưng đồ án chắc chắn vẫn còn những thiếu sót. Em rất mong nhận được sự góp ý từ quý thầy cô và bạn bè để sản phẩm có thể được cải thiện và phát triển hơn nữa trong tương lai.

Em xin chân thành cảm ơn!

# **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1] Angular Tutorial , https://www.w3schools.com/angular/default.asp

[2] Spring Boot Tutorial, <https://spring.io/guides/gs/spring-boot>

[3] PostgreSql Tutorial, <https://www.postgresql.org/docs/>

[4] “Using WebSocket to build an interactive web application”, <https://spring.io/guides/gs/messaging-stomp-websocket>

[5] “Tích hợp AWS S3”, https://docs.spring.io/spring-cloud-config/reference/server/environment-repository/aws-s3-backend.html

[6] TopCV, <https://www.topcv.vn/>

[7] TPISOFTWARE, “Lấy Gemini API Key Miễn Phí”, <https://www.tpisoftware.vn/blog/enterprise-management/gemini-api-key>

[8] “Tích hợp Email”, https://mailtrap.io/blog/spring-send-email/