**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**KHOA ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO**



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**XÂY DỰNG TRANG WEB TỔNG HỢP VIỆC LÀM**

**SVTH1: Trần Phương Nam SVTH2: Nguyễn Thị Ngọc Trân**

**MSSV: 16110163 MSSV:**

**Khóa: K16**

**Ngành: Công nghệ thông tin**

**GVHD: TS. Huỳnh Xuân Phụng**

TP. Hồ Chí Minh, tháng 06 năm 2020

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**

**KHOA ĐÀO TẠO CHẤT LƯỢNG CAO**



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**XÂY DỰNG TRANG WEB TỔNG HỢP VIỆC LÀM**

**SVTH1: Trần Phương Nam SVTH2: Nguyễn Thị Ngọc Trân**

**MSSV: 16110163 MSSV:**

**Khóa: K16**

**Ngành: Công nghệ thông tin**

**GVHD: TS. Huỳnh Xuân Phụng**

TP. Hồ Chí Minh, tháng 06 năm 2020

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM

Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

----\*\*\*----

Tp. Hồ Chí Minh, ngày 28 tháng 06 năm 2020

# NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**Họ và tên sinh viên 1**: Trần Phương Nam **MSSV**: 16110163

**Họ và tên sinh viên 2**: Nguyễn Thị Ngọc Trân **MSSV**: 16131104

**Ngành**: Công nghệ thông tin **Lớp**: 16110CLST1

**Giảng viên hướng dẫn**: TS. Huỳnh Xuân Phụng

**Ngày nhận đề tài**: 22/02/2020 **Ngày nộp đề tài**: 1/7/2020

1. **Tên đề tài:** XÂY DỰNG WEBSITE TỔNG HỢP VIỆC LÀM
2. **Nội dung thực hiện đề tài:**

**Tìm hiểu kiến thức:**

**Back-end:** MySQL, Spring Framework

Front-end: Angular 9

**Xây dựng hệ thống crawler:** tổng hợp các thông tin việc làm (tên việc làm, mô tả việc làm, ngành nghề, loại việc làm, lương, ngày hết hạn).

1. **Sản phẩm:** Source code, báo cáo.

TRƯỞNG NGÀNH GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

**----\*\*\*----**

# PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

Họ và tên SV1: MSSV:

Họ và tên SV2: MSSV:

Ngành:

Tên đề tài:

Họ và tên Giáo viên hướng dẫn:

**NHẬN XÉT**

1. Về nội dung và khối lượng công việc đã thực hiện

2. Ưu điểm

3. Khuyết điêm

4. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

5. Đánh giá loại

6. Điểm: (Bằng chữ: )

Tp*. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 20…*

Giáo viên hướng dẫn

*(Ký & ghi rõ họ tên)*

**CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM**

**Độc lập – Tự do – Hạnh phúc**

**----\*\*\*----**

# PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN

Họ và tên SV1: MSSV:

Họ và tên SV2: MSSV:

Ngành:

Tên đề tài:

Họ và tên Giáo viên phản biện:

**NHẬN XÉT**

1. Về nội dung và khối lượng công việc đã thực hiện

2. Ưu điểm

3. Khuyết điêm

4. Đề nghị cho bảo vệ hay không?

5. Đánh giá loại

6. Điểm: (Bằng chữ: )

Tp*. Hồ Chí Minh, ngày tháng năm 20…*

Giáo viên phản biện

*(Ký & ghi rõ họ tên)*

# LỜI CẢM ƠN

Nhóm xin chân thành cảm ơn khoa Đào tạo Chất Lượng Cao của trường đại học Sư Phạm Kỹ Thuật TP. Hồ Chí Minh đã tạo điều kiện tốt nhất cho nhóm hoàn thành báo cáo này.

Nhóm cũng xin gửi lời tri ân sâu sắc đến toàn thể giảng viên, những người thầy cô đã giảng dạy, trang bị cho nhóm những kiến thức, nền tảng vững chắc để có thể thực hiện đồ án này. Ngoài ra, nhóm xin gửi lời cảm ơn và biết ơn sâu sắc đến thầy Huỳnh Xuân Phụng, người đã hướng dẫn tận tình, theo dõi nhóm và đưa ra những lời nhận xét, đánh giá bổ ích để nhóm đạt được kết quả tốt nhất.

Tuy nhóm đã cố gắng hoàn thiện đồ án nhiều nhất có thể nhưng do thời gian có hạn nên không thể tránh khỏi những sai sót. Nhóm hy vọng sẽ nhận được những góp ý, nhận xét và sự cảm thông từ quý Thầy Cô và các bạn.

Một lần nữa, nhóm xin gửi lời chân thành cảm ơn.

Nhóm sinh viên

# TÓM TẮT

# MỤC LỤC

Trang phụ bìa

[NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP i](#_Toc44242492)

[PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN ii](#_Toc44242493)

[PHIẾU NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN iii](#_Toc44242494)

[LỜI CẢM ƠN 1](#_Toc44242495)

[TÓM TẮT 2](#_Toc44242496)

[MỤC LỤC 3](#_Toc44242497)

[DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT 7](#_Toc44242498)

[DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU 8](#_Toc44242499)

[DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH, BIỂU ĐỒ 10](#_Toc44242500)

[Chương 1. TỔNG QUAN 11](#_Toc44242501)

[1.1. Khảo sát hiện trạng 11](#_Toc44242502)

[1.2. Mục tiêu và nhiệm vụ của đề tài 12](#_Toc44242503)

[1.2.1. Mục tiêu 12](#_Toc44242504)

[1.2.2. Nhiệm vụ 12](#_Toc44242505)

[1.3. Công nghệ lập trình 13](#_Toc44242506)

[1.4. Phạm vi nghiên cứu 13](#_Toc44242507)

[1.5. Phương pháp nghiên cứu 13](#_Toc44242508)

[Chương 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT 14](#_Toc44242509)

[2.1. Spring Framework 14](#_Toc44242510)

[2.1.1. Giới thiệu về Spring Framework 14](#_Toc44242511)

[2.1.2. Ưu điểm của Spring Framework 15](#_Toc44242512)

[2.1.3. Spring Boot 15](#_Toc44242513)

[2.2. MySQL 17](#_Toc44242514)

[2.2.1. Giới thiệu về MySQL 17](#_Toc44242515)

[2.2.2. Ưu điểm của MySQL 17](#_Toc44242516)

[2.2.3. Nhược điểm của MySQL 18](#_Toc44242517)

[2.2.4. Tại sao chọn MySQL? 18](#_Toc44242518)

[2.3. Angular 18](#_Toc44242519)

[2.3.1. Giới thiệu về Angular 18](#_Toc44242520)

[2.3.2. Angular và AngularJs 19](#_Toc44242521)

[2.3.3. Tại sao chọn Angular 9? 19](#_Toc44242522)

[2.4. Web crawling 19](#_Toc44242523)

[2.4.1. Giới thiệu về web crawling 19](#_Toc44242524)

[2.4.2. Web crawling và web scraping 19](#_Toc44242525)

[2.4.3. Jsoup 20](#_Toc44242526)

[2.4.4. Crawler4j 21](#_Toc44242527)

[Chương 3. XÁC ĐỊNH YÊU CẦU BÀI TOÁN 22](#_Toc44242528)

[3.1. Phân tích bài toán 22](#_Toc44242529)

[3.2. Quy trình nghiệp vụ 23](#_Toc44242530)

[3.2.1. Các nghiệp vụ của Employer 23](#_Toc44242531)

[3.3. Mô hình hóa chức năng 23](#_Toc44242532)

[3.3.1. Danh sách các actor 23](#_Toc44242533)

[3.3.2. Sơ đồ use case 24](#_Toc44242534)

[3.3.3. Mô tả sơ đồ usecase 24](#_Toc44242535)

[3.3.4. Đặc tả một số usecase chính 25](#_Toc44242536)

[Chương 4. THIẾT KẾ PHẦN MỀM 28](#_Toc44242537)

[4.1. Thiết kế kiến trúc 28](#_Toc44242538)

[4.1.1. Front-end 29](#_Toc44242539)

[4.1.2. Back-end 29](#_Toc44242540)

[4.2. Thiết kế dữ liệu 31](#_Toc44242541)

[4.2.1. Database schema 31](#_Toc44242542)

[4.2.2. Mô tả sơ đồ quan hệ 32](#_Toc44242543)

[4.3. Thiết kế lược đồ tuần tự 40](#_Toc44242544)

[4.3.1. Xác thực email 40](#_Toc44242545)

[4.3.2. Đăng nhập bằng Facebook 40](#_Toc44242546)

[4.3.3. Đăng nhập bằng Gmail 41](#_Toc44242547)

[4.3.4. Đăng nhập bằng email và mật khẩu 41](#_Toc44242548)

[Chương 5. THIẾT KẾ GIAO DIỆN 42](#_Toc44242549)

[5.1. Screen flow cho ứng dụng bên doanh nghiệp 42](#_Toc44242550)

[5.2. Screen flow cho ứng dụng bên ứng viên 42](#_Toc44242551)

[5.3. Screen flow cho ứng dụng bên admin 42](#_Toc44242552)

[5.4. Đặc tả chi tiết màn hình 42](#_Toc44242553)

[Chương 6. KẾT QUẢ SO SÁNH, THỰC NGHIỆM, PHÂN TÍCH 42](#_Toc44242554)

[6.1. Hệ thống back-end 42](#_Toc44242555)

[6.2. Hệ thống front-end 42](#_Toc44242556)

[Chương 7. KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN 43](#_Toc44242557)

[7.1. Kết quả đạt được 43](#_Toc44242558)

[7.2. Hạn chế 44](#_Toc44242559)

[7.3. Hướng phát triển 44](#_Toc44242560)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 45](#_Toc44242561)

[Tiếng Việt: 45](#_Toc44242562)

[Tiếng Anh: 45](#_Toc44242563)

[PHỤ LỤC 45](#_Toc44242564)

# DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

**CSDL**: cơ sở dữ liệu.

**API:** Application Programming Interface.

**SQL**: Structured Query Language.

**REST:** Representational State Transfer

# DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

[**Bảng 2.1** So sánh giữa web scraping và web crawling](#_Toc44242046)

[**Bảng 3.1** Danh sách các use case](#_Toc44242047)

[**Bảng 3.2** Usecase “Sign Up” (UC01)](#_Toc44242048)

[**Bảng 3.3** Usecase “Sign In” (UC02)](#_Toc44242049)

[**Bảng 3.4** Usecase “Save Potential Candidate” – UC06](#_Toc44242050)

[**Bảng 3.5** Usecase “Search Job Post” – UC04](#_Toc44242051)

[**Bảng 4.1** Bảng user](#_Toc44242052)

[**Bảng 4.2** Bảng candidate](#_Toc44242053)

[**Bảng 4.3** Bảng employer](#_Toc44242054)

[**Bảng 4.4** Bảng job\_post](#_Toc44242055)

[**Bảng 4.5** Bảng job\_type](#_Toc44242056)

[**Bảng 4.6** Bảng joblocation](#_Toc44242057)

[**Bảng 4.7** Bảng confirmationtoken](#_Toc44242058)

[**Bảng 4.8** Bảng education](#_Toc44242059)

[**Bảng 4.9** Bảng experience](#_Toc44242060)

[**Bảng 4.10** Bảng files](#_Toc44242061)

[**Bảng 4.11** Bảng industry](#_Toc44242062)

[**Bảng 4.12** Bảng password\_reset\_token](#_Toc44242063)

[**Bảng 4.13** Bảng role](#_Toc44242064)

[**Bảng 4.14** Bảng user\_roles](#_Toc44242065)

[**Bảng 4.15** Bảng saved\_job\_post](#_Toc44242066)

[**Bảng 4.16** Bảng saved\_candidate](#_Toc44242067)

[**Bảng 4.17** Bảng jobpost\_industry](#_Toc44242068)

[**Bảng 4.18** Bảng employer\_history](#_Toc44242069)

[**Bảng 4.19** Bảng candidate\_job\_type](#_Toc44242070)

[**Bảng 4.20** Bảng candidate\_industry](#_Toc44242071)

[**Bảng 4.21** Bảng candidate\_history](#_Toc44242072)

# DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH, BIỂU ĐỒ

[**Hình 2.1** Cấu trúc Spring Framework](#_Toc44242198)

[**Hình 2.2** Vị trí của Spring Boot trong Spring Framework](#_Toc44242199)

[**Hình 2.3** Jsoup](#_Toc44242200)

[**Hình 2.4** Crawler4j dependency](#_Toc44242201)

[**Hình 3.1** Lược đồ use case](#_Toc44242202)

[**Hình 4.1** Cấu trúc back-end chính](#_Toc44242203)

[**Hình 4.2** Cấu trúc web crawler](#_Toc44242204)

[**Hình 4.3** Database schema](#_Toc44242205)

[**Hình 4.4** Xác thực email](#_Toc44242206)

[**Hình 4.5** Đăng nhập bằng Facebook](#_Toc44242207)

[**Hình 4.6** Đăng nhập bằng Gmail](#_Toc44242208)

[**Hình 4.7** Đăng nhập bằng email và mật khẩu](#_Toc44242209)

# TỔNG QUAN

## Khảo sát hiện trạng

Với số lượng người tìm việc và nhu cầu tìm các ứng viên tiềm năng, đạt yêu cầu của các nhà tuyển dụng ngày càng tăng lên, việc quảng bá các bài đăng tuyển dụng của doanh nghiệp đến những ứng viên tiềm năng không phải là một bài toán khó nhờ những ứng dụng của công nghệ thông tin. Nhờ những trang web việc làm, các nhà tuyển dụng có thể dễ dàng tìm kiếm những ứng viên đạt tiêu chuẩn cho các vị trí còn thiếu trong công ty họ; đối với những người tìm việc, đây là một nền tảng vô cùng hữu ích để họ có thể tìm kiếm những công việc họ muốn làm dựa trên sở thích và đam mê, kinh nghiệm sẵn có.

Thế nhưng, với sự tồn tại của vô số trang web việc làm, từ những trang web lớn như Vietnamworks, timviecnhanh, … cho đến các trang web chỉ tập trung vào một mảng phụ như itviec (công nghệ thông tin – IT), … , việc tìm kiếm một việc làm phù hợp với nhu cầu của người tìm việc trở nên khó khăn hơn. Không những thế, đối với các doanh nghiệp nhỏ, việc tiếp cận những ứng viên tiềm năng cũng trở nên khắc nghiệt hơn do phải cạnh tranh với các doanh nghiệp, tập đoàn lớn.

**Vấn đề cần phải giải quyết:**

* Đối với doanh nghiệp, làm sao các nhà tuyển dụng có thể tìm những ứng viên phù hợp, tiềm năng cho những vị trí còn trống trong công ty họ một cách công bằng nhất có thể?
* Đối với những người tìm việc, làm sao những người tìm việc có thể tìm được những công việc, vị trí phù hợp với năng lực, sở thích của họ một cách dễ dàng nhất?

## Mục tiêu và nhiệm vụ của đề tài

### Mục tiêu

Tìm hiểu về Spring Framework, MySQL, Angular 9 và cách xây dựng crawler.

Xây dựng ứng dụng tổng hợp việc làm từ các trang web lớn hiện nay:

* Cho phép các doanh nghiệp đăng ký và tạo bài đăng tuyển dụng.
* Cho phép các người tìm việc đăng ký và tìm kiếm công việc mong muốn.
* Giới thiệu (recommend) những ứng viên tiềm năng dành cho doanh nghiệp và những công việc, vị trí phù hợp với năng lực dành cho ứng viên.
* Tổng hợp tất cả những bài đăng việc làm trên các trang web việc làm lớn như TimViecNhanh, CareerBuilder, Jobsgo, …

### Nhiệm vụ

Một số nhiệm vụ mà nhóm cần thực hiện trong quá trình thực hiện đồ án:

* Kháo sát thực trạng của các trang web việc làm hiện nay.
* Xây dựng và thiết kế hệ thống.
* Phân tích và thiết kế hệ quản trị cơ sở dữ liệu.
* Thiết kế giao diện người dùng cho các nhóm người dùng khác nhau.
* Thiết kế hệ thống crawler.
* Kéo các bài đăng tuyển dụng từ các trang web khác một cách hợp pháp.
* Triển khai ứng dụng trên nền tảng Google Cloud.

## Công nghệ lập trình

Sử dụng Spring Framework và hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL để thiết kế back-end server và Angular 9 để xây dựng front-end.

Sử dụng các thư viện Jsoup và Crawler4j để thiết kế hệ thống crawler.

## Phạm vi nghiên cứu

Tìm hiểu và ứng dụng các công nghệ đã tìm hiểu vào đồ án.

* Spring Framework: Tìm hiểu và xây dựng trang web theo module Spring Boot của Spring Framework.
* Angular 9: Tìm hiểu và xây dựng giao diện người dùng.
* Crawler4j và Jsoup: Tìm hiểu và trích xuất các dữ liệu việc làm từ các trang web việc làm phổ biến.
* MySQL: Phân tích và thiết kế hệ cơ sở dữ liệu.
* Các trang web tuyển dụng: TimViecNhanh, CareerBuilder, Jobsgo, Timviec24h.

## Phương pháp nghiên cứu

Nhóm đã thực hiện đồ án thông qua các phương pháp nghiên cứu sau:

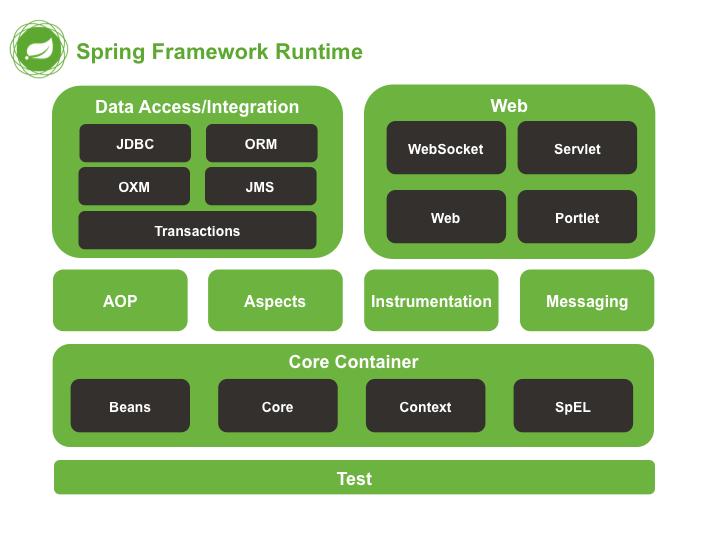
* Tìm hiểu các nghiệp vụ cơ bản của đồ án thông qua các trang web việc làm lớn (Vietnamworks, TimViecNhanh, Jobsgo, CareerBuilder).
* Tìm kiếm các kiến thức về những thư viện, framework đã sử dụng trong đồ án qua các trang web lập trình và các project, thư viện mã nguồn mở trên GitHub.

# CƠ SỞ LÝ THUYẾT

## Spring Framework

### Giới thiệu về Spring Framework

Spring Framework là một framework ứng dụng và bộ chứa đảo ngược điều khiển cho nền tảng Java. Chức năng tính của framework này có thể áp dụng cho bất kỳ ứng dụng Java nào, tuy vậy, nhiều bản mở rộng dành cho việc xây dựng ứng dụng nền web cũng được phát triển trên nền tảng Java EE. Spring Framework cung cấp các giải pháp cho nhiều thách thức kỹ thuật mà các nhà phát triển phần mềm Java và các tổ chức muốn tạo ứng dụng dựa trên nền tảng Java phải đối mặt với Java platform. Spring Framework không chỉ được liên kết riêng biệt với Java Enterprise platform mặc dù sự tích hợp sâu của Spring trong Java EE là một yếu tố quan trọng cho sự phổ dụng, nổi tiếng của nó.



**Hình 2.1** Cấu trúc Spring Framework

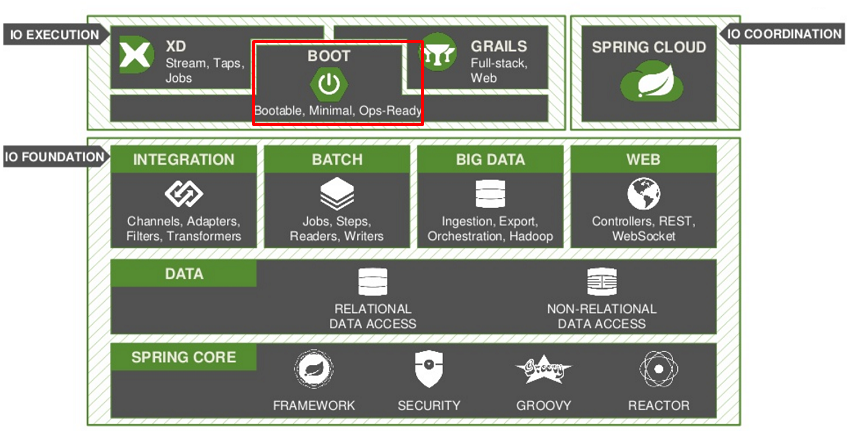
### Ưu điểm của Spring Framework

Spring cho phép lập trình viên sử dụng POJOs. Việc sử dụng POJOs giúp người dùng không phải làm việc với EJB, ứng dụng, các luồng chạy, cấu hình… đơn giản hơn rất nhiều. Ngoài ra, Spring được tổ chức theo kiểu mô đun. Số lượng các gói và các lớp khá nhiều, nhưng người dùng chỉ cần quan tâm đến những gì họ cần và không cần quan tâm đến phần còn lại.

Ngoài những tính chất trên, Spring hỗ trợ sử dụng khá nhiều công nghệ như ORM Framework, các logging framework, JEE, các thư viện tạo lịch trình (Quartz và JDK timer), … Module Web của Spring được thiết kế theo mô hình MVC nên nó cung cấp đầy đủ các tính năng giúp thay thế các web framework khác như Struts.

### Spring Boot

Spring Boot là một Project nằm trên tầng IO Execution (tầng thực thi) của Spring IO Framework. Spring Boot là một bước tiếp theo của Spring, để làm cho Spring dễ dàng hơn trong việc thiết lập và phát triển ứng dụng. Với Spring Boot các cấu hình Spring được giảm thiểu tối đa. Spring Boot hỗ trợ các bộ chứa nhúng (embedded containers) điều này cho phép các ứng dụng web có thể chạy độc lập mà không cần phải trên khai lên các web server.



**Hình 2.2** Vị trí của Spring Boot trong Spring Framework

Ưu điểm của Spring Boot:

* Có các tính năng của Spring Framework.
* Tạo ứng dụng độc lập, có thể chạy bằng java -jar (cho cả java web).
* Nhúng trực tiếp các ứng dụng server (Tomcat, Jetty…) do đó không cần phải triển khai file WAR.
* Cấu hình ít, tự động cậu hình bất kì khi nào có thể (Giảm thời gian viết code, tăng năng suất).
* Không yêu cầu XML config.
* Cung cấp nhiều plugin.
* Chuẩn cho Microservices (cloud support; giảm việc setup, config; các thư viện hỗ trợ…)

## MySQL

### Giới thiệu về MySQL

MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu tự do nguồn mở phổ biến nhất thế giới và được các nhà phát triển rất ưa chuộng trong quá trình phát triển ứng dụng. Vì MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định và dễ sử dụng, có tính khả chuyển, hoạt động trên nhiều hệ điều hành cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh. Với tốc độ và tính bảo mật cao, MySQL rất thích hợp cho các ứng dụng có truy cập CSDL trên internet. Người dùng có thể tải về MySQL miễn phí từ trang chủ. MySQL có nhiều phiên bản cho các hệ điều hành khác nhau: phiên bản Win32 cho các hệ điều hành dòng Windows, Linux, Mac OS X, Unix, FreeBSD, NetBSD, Novell NetWare, SGI Irix, Solaris, SunOS.

MySQL là một trong những ví dụ rất cơ bản về Hệ Quản trị Cơ sở dữ liệu quan hệ sử dụng Ngôn ngữ truy vấn có cấu trúc (SQL) và được sử dụng cho việc bổ trợ NodeJs, PHP, Perl, và nhiều ngôn ngữ khác, làm nơi lưu trữ những thông tin trên các trang web viết bằng NodeJs, PHP hay Perl, ...

### Ưu điểm của MySQL

Dễ sử dụng: MySQL là cơ sở dữ liệu tốc độ cao, ổn định, dễ sử dụng và hoạt động trên nhiều hệ điều hành cung cấp một hệ thống lớn các hàm tiện ích rất mạnh.

Độ bảo mật cao: MySQL rất thích hợp cho các ứng dụng có truy cập CSDL trên Internet khi sở hữu nhiều nhiều tính năng bảo mật thậm chí là ở cấp cao.

Đa tính năng: MySQL hỗ trợ rất nhiều chức năng SQL được mong chờ từ một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ cả trực tiếp lẫn gián tiếp.

Khả năng mở rộng và mạnh mẽ: MySQL có thể xử lý rất nhiều dữ liệu và hơn thế nữa nó có thể được mở rộng nếu cần thiết.

Nhanh chóng: Việc đưa ra một số tiêu chuẩn cho phép MySQL để làm việc rất hiệu quả và tiết kiệm chi phí, do đó nó làm tăng tốc độ thực thi.

### Nhược điểm của MySQL

Giới hạn: Theo thiết kế, MySQL không có ý định làm tất cả và nó đi kèm với các hạn chế về chức năng mà một vào ứng dụng có thể cần.

Độ tin cậy: Cách các chức năng cụ thể được xử lý với MySQL (ví dụ tài liệu tham khảo, các giao dịch, kiểm toán, …) làm cho nó kém tin cậy hơn so với một số hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ khác.

Dung lượng hạn chế: Nếu số bản ghi của người dùng lớn dần lên thì việc truy xuất dữ liệu của bạn là khá khó khăn, khi đó người dùng sẽ phải áp dụng nhiều biện pháp để tăng tốc độ truy xuất dữ liệu như là chia tải database này ra nhiều server, hoặc tạo cache MySQL.

### Tại sao chọn MySQL?

Nhóm quyết định chọn MySQL làm hệ quản trị cơ sở dũ liệu với những lý do sau đây:

* MySQL là hệ quản trị cơ sở dữ liệu mà nhóm có nhiều kinh nghiệm làm việc nhất trong tất cả các hệ quản trị CSDL mà nhóm đã có cơ hội tiếp xúc và làm việc với.
* Nhóm đã thiết kế CSDL dựa trên những lợi ích, ưu điểm mà hệ quản trị cơ sở dữ liệu SQL cung cấp (sự thống nhất dữ liệu, tính toàn vẹn của dữ liệu, …).

## Angular

### Giới thiệu về Angular

Angular là một web framework mã nguồn mở dựa trên TypeScript do nhóm Angular tại Google và bởi một cộng đồng của các cá nhân và tập đoàn. Angular là một bản viết lại hoàn chỉnh từ cùng một nhóm đã xây dựng AngularJs.

### Angular và AngularJs

Angular được thiết kế như là một bản viết lại của Angular Js.

* Angular không có một khái niệm của “scope” hoặc controller, thay vào đó nó sử dụng hệ gia phả các thành phần (component) như một tính chất cấu trúc chính.
* Angular có một expression syntax khác so với AngularJs, sử dung “[ ]” cho property binding và “( )” cho event binding.
* Tính mô đun – đa số các tính năng chính đã chuyển về các mô đun.
* Angular chuyển sang sử dụng ngôn ngữ Typescrpit của Microsoft, trong đó có các tính chất như là static typing và annotation.

### Tại sao chọn Angular 9?

## Web crawling

### Giới thiệu về web crawling

Web crawling là quá trình tự động trích xuất các thông tin từ các trang web và lưu trữ nó dưới một định dạng phù hợp. Chương trình mà thực hiện công việc này gọi là web crawler.

Thông thường, khi muốn lấy một số thông tin từ các trang web, chúng ta sẽ dùng các API mà các trang đó cung cấp. Đây là cách đơn giản, tuy nhiên không phải trang web nào cũng cung cấp sẵn API cho chúng ta sử dụng. Do đó chúng ta cần một kĩ thuật để lấy các thông tin từ các trang web đó mà không thông qua API.

### Web crawling và web scraping

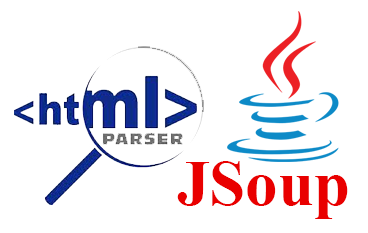
Web crawling và web scraping có những điểm khác nhau sau đây:

**Bảng 2.1** So sánh giữa web scraping và web crawling

|  |  |
| --- | --- |
| Web scraping | Web crawling |
| Trích xuất dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau trên web. | Tải các page từ trên web xuống. |
| Có thể thực hiện trên bất cứ quy mô nào. | Đa phần thực hiện trên quy mô lớn. |
| Chống trùng lặp có thể không có. | Chống trùng lặp là một phần quan trọng. |
| Cần crawl agent và parser | Chỉ cần crawl agent. |

### Jsoup

Jsoup là Java HTML Parser. Nó là một thư viện mã nguồn mở, được sử dụng để phân tích nội dung HTML. Jsoup cung cấp các API dùng để lấy và thao tác dữ liệu từ URL hoặc từ tập tin HTML. Jsoup sử dụng các phương thức giống với DOM, CSS, JQuery để lấy dữ liệu và thao tác với dữ liệu.



**Hình 2.3** Jsoup

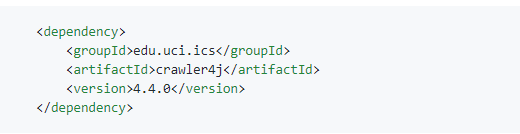
Jsoup bao gồm nhiều class, tuy nhiên có 3 class quan trọng nhất, bao gồm:

* org.jsoup.Jsoup
* org.jsoup.nodes.Document
* org.jsoup.nodes.Element

### Crawler4j

Crawler4j là một web crawler mã nguồn mở dành cho Java, cung cấp một giao diện đơn giản cho việc crawl các trang web. Khi sử dụng, người dùng có thể setup một web crawler đa luồng trong vài phút.

Để sử dụng Crawler4j, người dùng cần thêm dependency dưới đây vào file pom.xml:



**Hình 2.4** Crawler4j dependency

Một web crawler sẽ cần có hai class chính:

* Crawler class: class này sẽ extend interface WebCrawler của Crawler4j và có chức năng quyết định các URL nào sẽ được crawl về và xử lý các page đã được tải xuống. Trong đó có hai hàm chính sẽ được override: shouldVisit (quyết định URL sẽ được crawl hay không) và visit (được gọi ngay sau khi nội dung của URL đã được crawl được tải xuống. Người dùng có thể dễ dàng lấy các thông tin từ trang đã được tải xuống như url, văn bản, đường link, html, …).
* Controller class: định nghĩa các seed của crawler, thư mục mà dữ liệu crawl được sẽ được lưu trữ và số lượng các luồng song song.

# XÁC ĐỊNH YÊU CẦU BÀI TOÁN

## Phân tích bài toán

Với sự xuất hiện của vô số trang web tuyển dụng việc làm hiện nay, đã nảy sinh ra rất nhiều vấn đề. Đối với những người tìm việc, số lượng các trang web tuyển dụng lớn khiến cho họ gặp nhiều khó khăn trong việc chọn lựa công việc mà họ muốn làm. Khi họ không tìm thấy công việc mong muốn trên trang web này, họ sẽ phải chuyển qua trang web khác và họ phải lại thực hiện việc tìm kiếm việc làm từ đầu. Ngoài ra, mỗi trang web việc làm đều có những công cụ tìm kiếm khác nhau, có các doanh nghiệp và bài đăng công việc khác nhau; hơn thế nữa, có thể có trường hợp một bài đăng gần như giống nhau của một công ty nhưng lại có những điều khoản khác nhau, khiến cho người tìm việc bối rối. Vì thế, nhóm đã đưa ra một giải pháp cho vấn đề này.

Ứng dụng của nhóm là một trang web việc làm, nơi mà các nhà tuyển dụng có thể đăng các bài đăng tuyển dụng và những người kiếm việc có thể kiếm được công việc mà họ mong muốn. Ngoài ra, ứng dụng này sẽ tổng hợp những bài đăng tuyển dụng từ những trang web khác nếu như người tìm việc không tìm được những việc làm mong muốn trên trang này. Hơn nữa, ứng dụng sẽ giới thiệu những bài đăng tuyển dụng mà phù hợp với năng lực và yêu cầu đặc biệt của các ứng viên.

## Quy trình nghiệp vụ

### Các nghiệp vụ của Employer

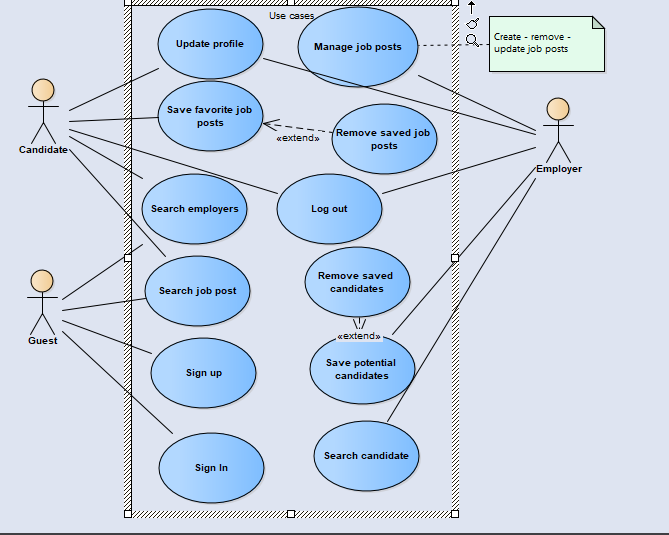
#### Quản lý bài đăng

## Mô hình hóa chức năng

### Danh sách các actor

* Guest: người dùng cơ bản.
* Employer: doanh nghiệp.
* Candidate: người tìm việc, ứng viên.

### Sơ đồ use case



**Hình 3.1** Lược đồ use case

### Mô tả sơ đồ usecase

**Bảng 3.1** Danh sách các use case

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **ID** | **Tên** | **Mô tả** |
| UC01 | Sign Up | Đăng ký tài khoản người dùng. |
| UC02 | Sign In | Đăng nhập vào tài khoản người dùng. |
| UC03 | Update Profile | Cập nhật profile. |
| UC04 | Search Job Post | Tìm kiếm bài đăng tuyển dụng. |
| UC05 | Manage Job Posts | Quản lý các bài đăng tuyển dụng. |
| UC06 | Save Potential Candidate | Lưu những hồ sơ ứng viên tiềm năng. |
| UC07 | Save Favorite Job Post | Lưu những bài đăng tuyển dụng quan tâm. |
| UC08 | Remove Saved Job Post | Xóa bài đăng đã lưu. |
| UC09 | Remove Saved Candidate | Xóa hồ sơ ứng viên. |

### Đặc tả một số usecase chính

**Bảng 3.2** Usecase “Sign Up” (UC01)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Name | Sign Up | Code | UC01 |
| Description | Đăng ký vào hệ thống. | | |
| Actor | Guest | | |
| Trigger | Người dùng muốn đăng ký một tài khoản mới. | | |
| Pre-condition | Email đăng ký không trùng lặp với bất cứ email đã đăng ký. | | |
| Post-condition | Success: Sẽ được điều hướng đến homepage.  Fail: Yêu cầu người dùng nhập lại thông tin đăng ký hợp lệ. | | |
| Basic flow | 1. Người dùng nhập email và thông tin cá nhân (nếu là ứng viên) hoặc thông tin công ty (nếu là doanh nghiệp).  2. Người dùng nhấn nút đăng ký  3. Hệ thống kiểm tra email đăng ký đã tồn tại trong cơ sở dữ liệu hay không.  4. Hệ thống sẽ thông báo tạo tài khoảng thành công, điều hướng người dùng đến trang chủ. | | |
| Alternative flow | Không có | | |
| Exception flow | 4a. Hệ thống sẽ thông báo email của người dùng đã tồn tại hoặc email không hợp lệ hoặc người dùng đã điền thiếu các field trong form đăng ký. | | |
| Relationship | Không có. | | |

**Bảng 3.3** Usecase “Sign In” (UC02)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Name | Sign In | Code | UC02 |
| Description | Đăng nhập vào hệ thống. | | |
| Actor | Guest | | |
| Trigger | Người dùng muốn đăng nhập vào hệ thống với tài khoản đã đăng ký tương ứng. | | |
| Pre-condition | Người dùng đã đăng ký tài khoản trên hệ thống. | | |
| Post-condition | Success: Sẽ được điều hướng đến homepage.  Fail: Yêu cầu người dùng nhập lại thông tin đăng nhập hợp lệ. | | |
| Basic flow | 1. Người dùng nhập email và mật khẩu của tài khoản mà người dùng đã đăng ký trước đó.  2. Người dùng nhấn nút đăng nhập  3. Hệ thống sẽ truy cập vào CSDL và tìm tài khoản tương ứng với email và mật khẩu và người dùng đăng nhập.  4. Hệ thống sẽ thông báo dăng nhập, điều hướng người dùng đến trang chủ. | | |
| Alternative flow | Không có | | |
| Exception flow | 4a. Hệ thống sẽ thông báo emai hoặc/và mật khẩu người dùng đã nhập không đúng. | | |
| Relationship | Không có. | | |

**Bảng 3.4** Usecase “Save Potential Candidate” – UC06

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Name | Save Potential Candidate | Code | UC06 |
| Description | Lưu ứng viên tiềm năng. | | |
| Actor | Employer | | |
| Trigger | Doanh nghiệp muốn lưu hồ sơ ứng viên tiềm năng. | | |
| Pre-condition | Người dùng phải đăng nhập vào hệ thống thành công với tư cách là doanh nghiệp. | | |
| Post-condition | Hồ sơ ứng viên sẽ được lưu lại và có thể xem ở dashboard của doanh nghiệp | | |
| Basic flow | 1. Người dùng xem thông tin hồ sơ ứng viên  2. Nếu như cảm thấy hồ sơ ứng viên phù hợp với yêu cầu, người dùng sẽ nhấn nút “Save”  3. Hệ thống sẽ thêm hồ sơ ứng viên vào danh sách ứng viên tiềm năng của người dùng và thông báo thêm thành công. | | |
| Alternative flow | Không có | | |
| Exception flow | Không có. | | |
| Relationship | Không có. | | |

**Bảng 3.5** Usecase “Search Job Post” – UC04

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Name | Search Job Post | Code | UC04 |
| Description | Tìm kiếm bài đăng tuyển dụng. | | |
| Actor | Guest, Candidate | | |
| Trigger | Người dùng muốn tìm kiếm những bài đăng việc làm phù hợp với nhu cầu và năng lực của mình. | | |
| Pre-condition | Không có | | |
| Post-condition | Hiện ra những bài đăng tuyển dụng phù hợp với những yêu cầu và năng lực của người tìm việc. | | |
| Basic flow | 1. Người dùng nhập vào bộ lọc việc làm những thông tin về các việc làm mong muốn (tên việc làm, địa điểm, ngành nghề).  2. Người dùng nhấn nút “Search”  3. Hệ thống sẽ hiện thị những bài đăng phù hợp với những thông tin mà người dùng cung cấp. | | |
| Alternative flow | Không có | | |
| Exception flow | Không có. | | |
| Relationship | Không có. | | |

# THIẾT KẾ PHẦN MỀM

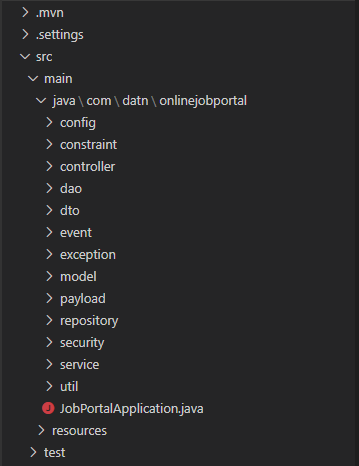
## Thiết kế kiến trúc

Về mặt kiến trúc, hệ thống sẽ gồm hai phần chính:

* Front-end: gồm ba phần bên phía client
* Candidate Web: phục vụ các chức năng của actor Candidate (ứng viên).
* Employer Web: phục vụ các chức năng của actor Employer (doanh nghiệp).
* Guest Web: phục vụ các chức năng của actor Guest (khách).
* Back-end: phản hồi các RESTful API được gọi từ Candidate Web, Employer Web và Guest Web.

### Front-end

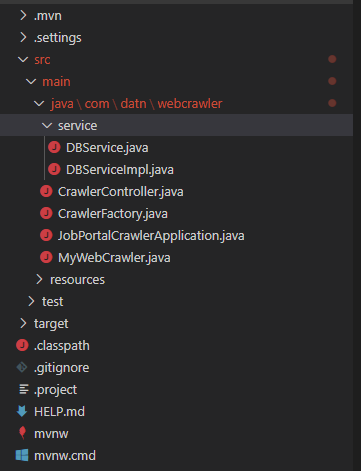
### Back-end



**Hình 4.1** Cấu trúc back-end chính

Cấu trúc của phần back-end chính bao gồm các thành phần sau đây:

* config: package chứa các cấu hình của ứng dụng.
* constraint: package chứa các định nghĩa của các constraint annotation do nhóm tự định nghĩa.
* controller: package chứa các controller xử lý các request từ bên client.
* dao: package chứa các DAO (data access object).
* dto: package chứa các DTO (data transfer object).
* event: package xử lý các luồng sự kiện.
* exception: package xử lý các ngoại lệ (exception) xảy ra.
* model: package chứa các định nghĩa của các cấu trúc mô hình.
* payload: package chứa các định nghĩa của payload.
* repository: package chứa các cấu trúc dữ liệu và xử lý các query truy xuất dữ liệu từ CSDL.
* security: package chứa các cấu hình an ninh, xác thực người dùng.
* util: package xử lý những nghiệp vụ khác.



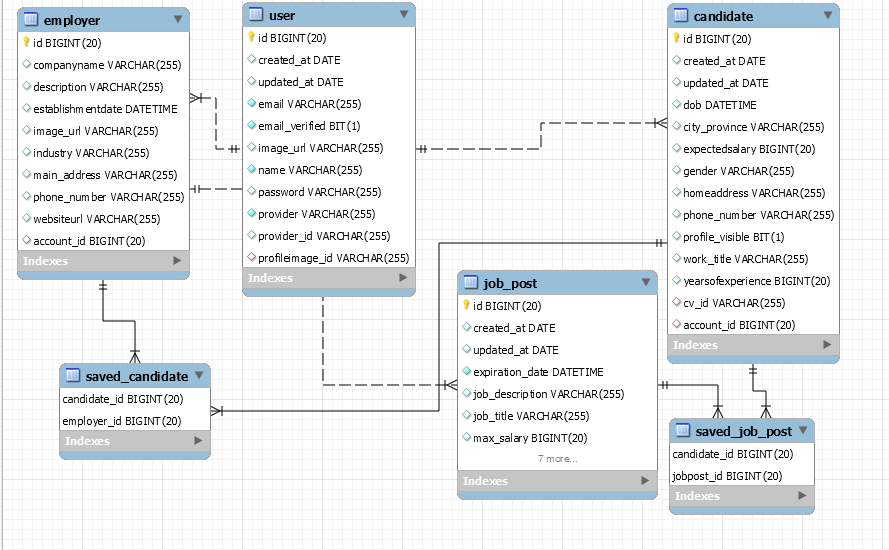
**Hình 4.2** Cấu trúc web crawler

Cấu trúc của web crawler gồm các thành phần chính:

* CrawlerController.java: khởi tạo và cấu hình các controller của crawler.
* CrawlerFactory.java: khởi tạo kết nối giữa CSDL với hệ thống crawler.
* MyWebCrawler.java: cấu hình filter các seed đã được thêm vào các controller và thực hiện parse HTML để lấy những thông tin cần thiết lưu vào CSDL.
* Package service: xử lý các query lọc các thông tin, nội dung đã parse ở MyWebCrawler.java và cập nhật trên CSDL.

## Thiết kế dữ liệu

### Database schema



**Hình 4.3** Database schema

### Mô tả sơ đồ quan hệ

**Bảng 4.1** Bảng user

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | created\_at | DATE |  |  |  | NO |
| 3 | updated\_at | DATE |  |  |  | NO |
| 4 | email | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 5 | email\_verified | BIT | 1 |  |  | NO |
| 6 | image\_url | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 7 | name | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 8 | password | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 9 | provider | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 10 | provider\_id | VARCHAR | 255 |  |  | YES |
| 11 | profileimage\_id | VARCHAR | 255 |  |  | YES |

**Bảng 4.2** Bảng candidate

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | created\_at | DATE |  |  |  | NO |
| 3 | updated\_at | DATE |  |  |  | NO |
| 4 | dob | DATETIME |  |  |  | NO |
| 5 | city\_province | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 6 | expectedsalary | BIGINT | 20 |  |  | NO |
| 7 | gender | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 8 | homeaddress | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 9 | phone\_number | VARCHAR | 11 | UQ |  | NO |
| 11 | work\_title | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 12 | yearsofexperience | BIGINT | 20 |  |  | NO |
| 13 | cv\_id | VARCHAR | 255 | FK | files |  |
| 14 | account\_id | BIGINT | 20 | FK | user | NO |

**Bảng 4.3** Bảng employer

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | companyname | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 3 | description | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 4 | establishmentdate | DATETIME |  |  |  | NO |
| 5 | image\_url | VARCHAR | 255 |  |  | YES |
| 6 | industry | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 7 | main\_address | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 8 | phone\_number | VARCHAR | 11 |  |  | NO |
| 9 | website\_urrl | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 11 | account\_id | BIGINT | 20 |  |  | NO |

**Bảng 4.4** Bảng job\_post

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | created\_at | DATE |  |  |  | NO |
| 3 | updated\_at | DATE |  |  |  | NO |
| 4 | expiration\_date | DATETIME |  |  |  | NO |
| 5 | job\_description | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 6 | job\_title | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 7 | max\_salary | BIGINT | 20 |  |  | NO |
| 8 | min\_salary | BIGINT | 20 |  |  | NO |
| 9 | requiredexperienceyears | BIGINT | 20 |  |  | NO |
| 11 | source\_url | VARCHAR | 255 |  |  | YES |
| 12 | source\_website | VARCHAR | 255 |  |  | YES |
| 13 | posted\_by | BIGINT | 20 | FK | user | NO |
| 14 | joblocation\_id | BIGINT | 20 | FK | job\_location | NO |
| 15 | job\_type\_id | BIGINT | 20 | FK | job\_type | NO |

**Bảng 4.5** Bảng job\_type

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | job\_type\_name | VARCHAR | 255 |  |  | NO |

**Bảng 4.6** Bảng joblocation

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | city\_province | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 3 | street\_address | VARCHAR | 255 |  |  | NO |

**Bảng 4.7** Bảng confirmationtoken

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | token\_id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | confirmation\_token | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 3 | created\_date | DATETIME |  |  |  | NO |
| 4 | user\_id | BIGINT | 20 | FK | user | NO |

**Bảng 4.8** Bảng education

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | completion\_date | DATETIME |  |  |  | NO |
| 3 | gpa | BIGINT | 20 |  |  | NO |
| 4 | major | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 5 | start\_date | DATETIME |  |  |  | NO |
| 6 | university\_college | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 7 | candidate\_id | BIGINT | 20 | FK | candidate | NO |

**Bảng 4.9** Bảng experience

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | company\_name | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 3 | description | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 4 | end\_date | DATETIME |  |  |  | NO |
| 5 | job\_title | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 6 | start\_date | DATETIME |  |  |  | NO |
| 7 | candidate\_id | BIGINT | 20 | FK | candidate | NO |

**Bảng 4.10** Bảng files

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | created\_at | DATETIME |  |  |  | NO |
| 3 | updated\_at | DATETIME |  |  |  | NO |
| 4 | data | LONGBLOB |  |  |  | NO |
| 5 | file\_name | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 6 | file\_type | VARCHAR | 255 |  |  | NO |

**Bảng 4.11** Bảng industry

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | industryname | VARCHAR | 255 |  |  | NO |

**Bảng 4.12** Bảng password\_reset\_token

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | expiry\_date | DATETIME |  |  |  | NO |
| 3 | token | VARCHAR | 255 |  |  | NO |
| 4 | user\_id | BIGINT | 20 | FK | user | NO |

**Bảng 4.13** Bảng role

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | id | BIGINT | 20 | PK |  | NO |
| 2 | name | VARCHAR | 20 |  |  | NO |

**Bảng 4.14** Bảng user\_roles

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | user\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | user | NO |
| 2 | role\_id | INT | 11 | PK, FK | role | NO |

**Bảng 4.15** Bảng saved\_job\_post

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | candidate\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | candidate | NO |
| 2 | jobpost\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | job\_post | NO |

**Bảng 4.16** Bảng saved\_candidate

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | candidate\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | candidate | NO |
| 2 | employer\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | employer | NO |

**Bảng 4.17** Bảng jobpost\_industry

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | jobpost\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | jobpost | NO |
| 2 | industry\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | industry | NO |

**Bảng 4.18** Bảng employer\_history

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | view\_date | DATE |  |  |  | NO |
| 2 | candidate\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | candidate | NO |
| 3 | employer\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | employer | NO |

**Bảng 4.19** Bảng candidate\_job\_type

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | candidate\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | candidate | NO |
| 2 | jobtype\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | job\_type | NO |

**Bảng 4.20** Bảng candidate\_industry

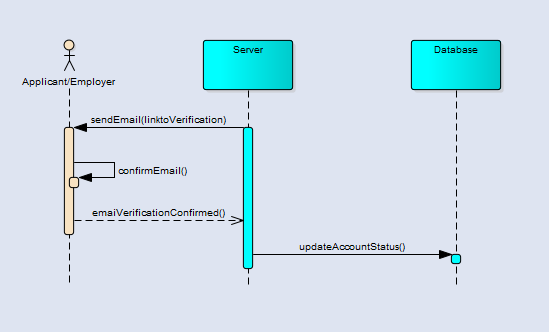
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | candidate\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | candidate | NO |
| 2 | industry\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | industry | NO |

**Bảng 4.21** Bảng candidate\_history

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **NO** | **ATTRIBUTES** | **TYPE** | **LENGTH** | **KEY** | **REFERENCE** | **NULL** |
| 1 | view\_date | DATE |  |  |  | NO |
| 2 | candidate\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | candidate | NO |
| 2 | jobpost\_id | BIGINT | 20 | PK, FK | job\_post | NO |

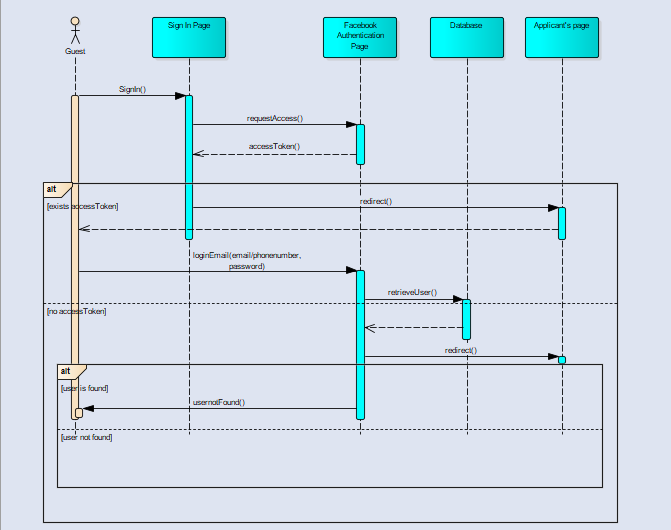
## Thiết kế lược đồ tuần tự

### Xác thực email



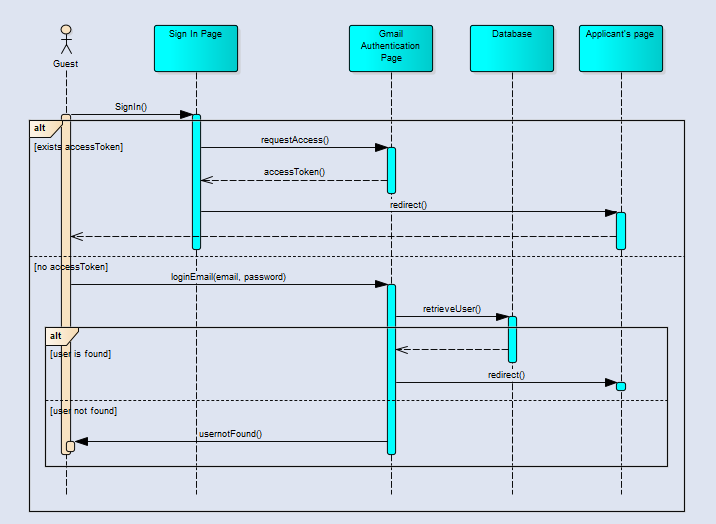
**Hình 4.4** Xác thực email

### Đăng nhập bằng Facebook



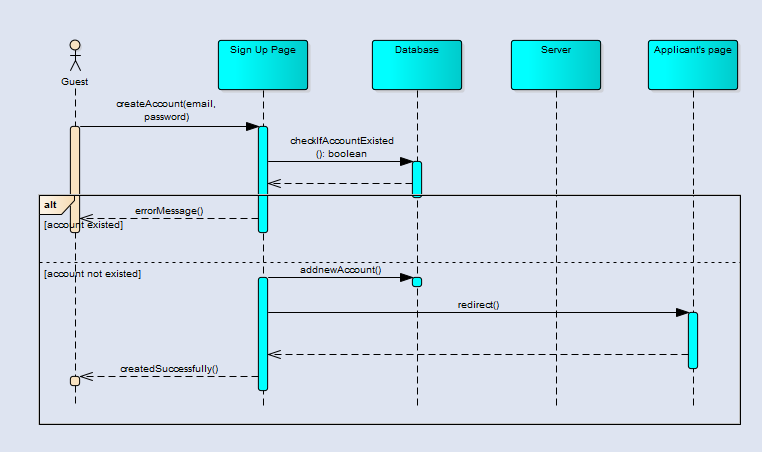
**Hình 4.5** Đăng nhập bằng Facebook

### Đăng nhập bằng Gmail



**Hình 4.6** Đăng nhập bằng Gmail

### Đăng nhập bằng email và mật khẩu



**Hình 4.7** Đăng nhập bằng email và mật khẩu

# THIẾT KẾ GIAO DIỆN

## Screen flow cho ứng dụng bên doanh nghiệp

## Screen flow cho ứng dụng bên ứng viên

## Screen flow cho ứng dụng bên admin

## Đặc tả chi tiết màn hình

# KẾT QUẢ SO SÁNH, THỰC NGHIỆM, PHÂN TÍCH

## Hệ thống back-end

## Hệ thống front-end

# KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

## Kết quả đạt được

Sau thời gian nghiên cứu và thực hiện, đề tài “XÂY DỰNG TRANG WEB TỔNG HỢP VIỆC LÀM” đã tương đối thành công.

Nhóm đã được được những mục tiêu dưới đây:

1. Tìm hiểu các kiến thức cơ bản về Spring Framework, Spring Boot và MySQL để xây dựng ứng dụng.
2. Tìm hiểu về các thư viện hỗ trợ xây dựng web crawler.
3. Xây dựng được các tính năng cơ bản của một trang web tổng hợp việc làm

* Cho phép người tìm việc có thể tìm được nhiều bài đăng tuyển dụng trên nhiều trang khác nhau mà không phải thực hiện nhiều thao tác phức tạp.
* Tập hợp được nhiều nguồn web việc làm khác nhau.
* Gợi ý những việc làm phù hợp với năng lực và nhu cầu của người tìm việc.

Ngoài những mục tiêu trên, nhóm còn đạt được những thành quả sau:

* Tìm hiểu về web crawler và xây dựng hệ thống crawler.
* Hỗ trợ đăng nhập và đăng ký tài khoản người dùng bằng Gmail và Facebook.
* Xây dựng hệ thống gợi ý việc làm và ứng viên dành cho người tìm việc và doanh nghiệp.

Ưu điểm của hệ thống:

* Giao diện chuyên nghiệp, bắt mắt, dễ sử dụng.
* Hỗ trợ nhiều phương thức đăng ký, đăng nhập khác nhau.
* Có thể tổng hợp nhiều bài đăng tuyển dụng từ nhiều nguồn khác nhau.
* Khả năng mở rộng hệ thống dễ dàng và khả thi.

## Hạn chế

Trong quá trình thực hiện đồ án, do sự giới hạn về mặt thời gian, sản phẩm của nhóm vẫn còn tồn tại một số hạn chế

* Chưa hỗ trợ chức năng tìm kiếm ứng viên và doanh nghiệp.
* Hệ thống crawler chưa hỗ trợ crawl nhiều nguồn cùng một lúc.
* Chưa hỗ trợ vai trò quản lý ứng dụng (admin).
* Chưa hỗ trợ crawl những trang web mà không thể parse HTML chứa script Java.
* Chức năng gợi ý cần phải được hoàn thiện hơn do có thể gợi ý không chính xác.
* Không hỗ trợ hệ thống thông báo (notification system).

Những hạn chế này có thể được khắc phục khi nhóm có thêm thời gian để hoàn thiện đồ án này.

## Hướng phát triển

Sau khi thực hiện đồ án, nhóm có một số điểm để khắc phục những hạn chế và hoàn thiện, phát triển hệ thống:

* Xây dựng hệ thống quản lý website.
* Hoàn thiện hệ thống crawler, cho phép crawl nhiều trang cùng một lúc.
* Hỗ trợ tư vấn, giải đáp thắc mắc của người dùng.
* Hoàn thiện chức năng gợi ý việc làm và ứng viên.
* Xây dựng chức năng thông báo (push-pull notification system).

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

## Tiếng Việt:

[1] Tổng quan về Spring Framework

<https://viblo.asia/p/tong-quan-ve-spring-framework-YWOZryEyKQ0>

[2] Giới thiệu về Spring Frameworl

<https://kipalog.com/posts/Gioi-thieu-Spring-Framework>

[3] MySQL là gì? Hướng dẫn toàn tập về MySQL

<https://wiki.matbao.net/mysql-la-gi-huong-dan-toan-tap-ve-mysql/>

[4] Web crawling với thư viện BeautifulSoup

<https://kipalog.com/posts/Web-crawling-voi-thu-vien-BeautifulSoup>

[5] Phân biệt Web Crawling và Web Scraping

<http://itechseeker.com/tutorials/web-scraping/phan-biet-web-crawling-va-web-scraping/>

[6] Hướng dẫn phân tích nội dung HTML sử dụng thư viện Jsoup

<https://gpcoder.com/3231-huong-dan-phan-tich-noi-dung-html-su-dung-thu-vien-jsoup/>

## Tiếng Anh:

[1] Angular (web framework)

<https://en.wikipedia.org/wiki/Angular_(web_framework)>

[2] Eugen Paraschiv, REST Query Language with Spring Data JPA Specifications

<https://www.baeldung.com/rest-api-search-language-spring-data-specifications>

[3] Amy DeGregorio, A Guide to Crawler4j

<https://www.baeldung.com/crawler4j>

[4] Yasser Ganjisaffar, crawler4j

<https://github.com/yasserg/crawler4j>

[5] Jonathan Hedley, jsoup cookbook

<https://jsoup.org/cookbook/>

# PHỤ LỤC

Dưới đây là các tài liệu do thành viên nhóm tìm hiểu và ghi chép lại cũng như một  
số source code mẫu mà người đọc có thể tham khảo.

1. bezkoder - Spring Boot JPA MySQL - Building Rest CRUD API example: <https://github.com/bezkoder/spring-boot-data-jpa-mysql>
2. bezkoder - Spring Boot JWT Authentication example with Spring Security & Spring Data JPA: <https://github.com/bezkoder/spring-boot-spring-security-jwt-authentication>
3. Đỗ Quang Duy - Xây dựng chức năng forgot Password với Spring boot phần 1 (Configure, Service, Repository, Entities): <https://viblo.asia/p/xay-dung-chuc-nang-forgot-password-voi-spring-boot-phan-1configure-service-repository-entities-4dbZNwpqlYM>
4. Source code project của nhóm:

<https://github.com/TranPhuongNam2112/KLTN_OnlineJobPortal>