**TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

**Xây dựng ứng dụng web hỗ trợ việc tạo và tìm kiếm CV**

**VƯƠNG NGỌC QUÂN**

quan.vn166630@sis.hust.edu.vn

**Ngành Công nghệ thông tin**

|  |  |
| --- | --- |
| **Giảng viên hướng dẫn:** | PGS. TS. Cao Tuấn Dũng  Chữ ký của GVHD |
| **Bộ môn:** | Công nghệ phần mềm |
| **Viện:** | Công nghệ thông tin và truyền thông |
| **HÀ NỘI, 12/2020** | |

**ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

1. **Thông tin sinh viên**

Họ và tên sinh viên: Vương Ngọc Quân

Điện thoại liên lạc: 0355111616 Email: quan.vn166630@sis.hust.edu.vn

Lớp: CN.CNTT2-K61 Hệ đào tạo: Cử nhân

Đồ án tốt nghiệp được thực hiện tại: Trường Đại học Bách khoa Hà Nội

Thời gian làm đồ án tốt nghiệp: Từ ngày 14/09/2020 đến ngày 27/12/2020

1. **Mục đích nội dung của đồ án tốt nghiệp**

Xây dựng ứng dụng trên nền web hỗ trợ việc tạo CV (Curriculum Vitae) dễ dàng cho người lao động và tìm kiếm CV cho nhà tuyển dụng.

1. **Các nhiệm vụ cụ thể của đồ án tốt nghiệp**

* Khảo sát, phân tích và thiết kế hệ thống
* Tìm hiểu và lựa chọn công nghệ sử dụng
* Xây dựng ứng dụng tạo CV
* Đánh giá kết quả thực hiện

1. **Lời cam đoan của sinh viên**

Tôi – Vương Ngọc Quân – cam kết đồ án tốt nghiệp là công trình nghiên cứu của bản thân tôi dưới sự hướng dẫn của PGS. TS. Cao Tuấn Dũng.

Các kết quả nêu trong đồ án tốt nghiệp là trung thực, không phải sao chép toàn văn của bất kỳ công trình nào khác.

Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm nếu vi phạm quy chế của nhà trường.

*Hà Nội, ngày 27 tháng 12 năm 2020*

Sinh viên thực hiện

Vương Ngọc Quân

1. **Xác nhận của giáo viên hướng dẫn về mức độ hoàn thành của đồ án tốt nghiệp và cho phép bảo vệ**

……………………………………………………………………………………………………………………………………………………………………

*Hà Nội, ngày 27 tháng 12 năm 2020*

Giáo viên hướng dẫn

PGS. TS. Cao Tuấn Dũng

**Lời cảm ơn**

Đầu tiên em xin được gửi lời cảm ơn đặc biệt đến thầy Cao Tuấn Dũng, giảng viên cao cấp Bộ môn Công nghệ phần mềm – Viện Công nghệ thông tin và truyền thông – Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội đã tận tình chỉ bảo và hướng dẫn em về mọi mặt, giúp em vượt qua những khó khăn trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp.

Em cũng xin được cảm ơn tất cả các thầy cô trường Đại học Bách Khoa Hà Nội, đặc biệt là các thầy cô tại viện Công nghệ thông tin và truyền thông đã dạy dỗ, truyền đạt cho em nhiều kiến thức cần thiết để áp dụng vào đồ án tốt nghiêp.

Cuối cùng em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến bố mẹ, gia đình, tất cả những người bạn đã tạo điều kiện cho em được học tập tại Bách Khoa Hà Nội, giúp đỡ và động viên em rất nhiều để em có thể hoàn thành đồ án tốt nghiệp này.

Em xin chân thành cảm ơn!

**Tóm tắt nội dung đồ án**

Đồ án tốt nghiệp của em với đề tài **“Xây dựng ứng dụng web hỗ trợ việc tạo và tìm kiếm CV”** được tạo ra nhằm giải quyết những vấn đề khó khăn trong bước viết CV (Curriculum Vitae) xin việc của người lao động, cùng với đó hỗ trợ việc tìm kiếm CV dành cho các nhà tuyển dụng. Ứng dụng được xây dựng trên nền web đảm bảo khả năng truy cập dễ dàng, với công nghệ sử dụng là ngôn ngữ lập trình Java với framework Spring cho back-end và JavaScript với thư viện ReactJS cho front-end, dữ liệu của ứng dụng được lưu trong cơ sở dữ liệu quan hệ SQL. Về kết quả, ứng dụng đã cơ bản được hoàn thành và các chức năng chính đã hoạt động tốt, đạt được kết quả đặt ra ban đầu. Ứng dụng đã có thể giúp cho người lao động dễ dàng tạo CV cho riêng mình thông qua vài bước đơn giản, không chỉ tiết kiệm được thời gian mà còn tạo ra những mẫu CV đẹp và chuyên nghiệp. Về phía các công ty thì có thể truy cập và tìm kiếm trong tất cả các CV đã được tạo ra, xác định những ứng viên phù hợp nhất với yêu cầu của mình để chủ động liên hệ cung cấp việc làm. Qua quá trình làm đồ án tốt nghiệp, em đã học được nhiều kiến thức về chuyên ngành công nghệ thông tin, nâng cao khả năng lập trình. Ngoài ra em còn biết thêm về quy trình tuyển dụng của các công ty, cách viết hồ sơ xin việc tốt và các kỹ năng tìm kiếm tài liệu, viết báo cáo… Mặc dù ứng dụng đã hoàn thành tuy nhiên vẫn còn tồn tại một số nhược điểm, các chức năng còn khá đơn giản. Trong thời gian tới, em sẽ phát triển thêm, mở rộng các tính năng và đem đến sự tiện lợi cao nhất cho người sử dụng.

**MỤC LỤC**

[CHƯƠNG 1. CÁC QUI ĐỊNH CHUNG 1](#_Toc21499666)

[1.1 Giới thiệu chung 1](#_Toc21499667)

[1.2 Sử dụng các định dạng văn bản theo qui định 1](#_Toc21499668)

[1.2.1 Qui định về căn lề văn bản 1](#_Toc21499669)

[1.2.1 Tạo lề cho văn bản in 2 mặt 3](#_Toc21499670)

[1.2.2 Tạo chương mới 3](#_Toc21499671)

[1.2.3 Tạo tiêu đề các cấp 3](#_Toc21499672)

[1.2.4 Định dạng phần nội dung các chương, mục 4](#_Toc21499673)

[1.2.5 Hình vẽ - Đồ thị 4](#_Toc21499674)

[1.2.6 Bảng biểu 6](#_Toc21499675)

[1.2.7 Phương trình 8](#_Toc21499676)

[1.3 Tạo tham chiếu chéo giữa các đoạn văn bản 11](#_Toc21499677)

[1.4 Tạo danh mục tài liệu tham khảo 11](#_Toc21499678)

[1.5 Cập nhật lại các chú thích và tham chiếu 15](#_Toc21499679)

[1.6 Tạo danh mục hình vẽ 15](#_Toc21499680)

[1.7 Tạo danh mục bảng biểu 16](#_Toc21499681)

[1.8 Tạo trang mục lục 16](#_Toc21499682)

[1.9 Qui cách đóng quyển 17](#_Toc21499683)

[CHƯƠNG 2. SỬ DỤNG CÁC BIỂU ĐỒ 19](#_Toc21499684)

[2.1 Giới thiệu về biểu diễn bằng đồ thị 19](#_Toc21499685)

[2.2 Đồ thị kiểu bánh 19](#_Toc21499686)

[2.3 Đồ thị kiểu thanh ngang 20](#_Toc21499687)

[2.4 Đồ thị kiểu cột đứng 20](#_Toc21499688)

[2.5 Đồ thị kiểu đường 21](#_Toc21499689)

[2.6 Đồ thị kiểu diện tích 21](#_Toc21499690)

[CHƯƠNG 3. KẾT LUẬN 23](#_Toc21499691)

[3.1 Kết luận 23](#_Toc21499692)

[3.2 Hướng phát triển của đồ án trong tương lai 23](#_Toc21499693)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 24](#_Toc21499694)

[PHỤ LỤC 25](#_Toc21499695)

**DANH MỤC HÌNH VẼ**

[Hình 2.1 Đồ thị kiểu bánh 20](#_Toc20580104)

[Hình 2.2 Đồ thị kiểu thanh ngang 20](#_Toc20580105)

[Hình 2.3 Đồ thị kiểu cột đứng 21](#_Toc20580106)

[Hình 2.4 Đồ thị kiểu đường 21](#_Toc20580107)

[Hình 2.5 Đồ thị kiểu diện tích 22](#_Toc20580108)

**DANH MỤC BẢNG BIỂU**

[Bảng 1.1 Thống kê các thiết bị và giá thành 8](#_Toc20580109)

# GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

## Đặt vấn đề

Từ trước đến nay, nhu cầu tìm việc làm của người lao động và nhu cầu tìm lao động của các công ty và doanh nghiệp là những nhu cầu luôn luôn tồn tại, mang tính chất thiết yếu trong xã hội và đi đôi, đáp ứng lẫn nhau. Để giải quyết được nhu cầu đó, hầu hết các công ty đều đã và đang tuân theo một quy trình tuyển dụng chuyên nghiệp gồm nhiều bước. Trong đó, bước tiếp nhận và chọn lọc hồ sơ ứng viên là bước vô cùng quan trọng để nhà tuyển dụng đánh giá chọn lọc và loại bớt các hồ sơ khi số lượng ứng tuyển là quá lớn, chỉ giữ lại những ứng viên phù hợp nhất. Chính vì vậy, người tìm việc rất cần có một bản CV tốt, chuyên nghiệp nhằm gây ấn tượng với nhà tuyển dụng để có cơ hội được bước tiếp vào vòng phỏng vấn phía sau. Tuy nhiên, việc viết CV lại tốn khá nhiều thời gian và không phải dễ dàng. Đối với những người chưa từng có kinh nghiệm đi xin việc, chưa từng biết đến CV, chưa biết phải viết CV như thế nào, cần những thông tin gì, sắp xếp ra làm sao, định dạng là gì, sử dụng công cụ gì để tạo CV thì việc này chắc chắn rất là khó. Những người đó có thể là các bạn sinh viên mới ra trường, những người lao động có kỹ năng máy tính thấp hay những người không có năng khiếu thẩm mỹ tốt. Chính vì vậy, việc tạo ra một ứng dụng hỗ trợ tạo CV cho những đối tượng trên là cần thiết. Ứng dụng được tạo ra sẽ giảm bớt những khó khăn gặp phải kể trên, giúp việc tạo CV trở nên dễ dàng và thuận tiện.

## Mục tiêu và phạm vi đề tài

Hiện nay, việc tạo ra CV có thể được hỗ trợ thực hiện bằng rất nhiều phần mềm khác nhau. Đó có thể là những phần mềm, công cụ nổi tiếng như:

* Các phần mềm soạn thảo văn bản: WPS Office, Microsoft Word…
* Các phần mềm thiết kế đồ họa: Adobe Photoshop, Adobe Illustrator…

Với những tính năng mà các phần mềm này cung cấp, người dùng hoàn toàn có khả năng tự tạo cho mình những bản CV. Tuy nhiên, đây đều là những phần mềm được tạo ra cho các mục đích sử dụng và phạm vi to lớn hơn, không nhắm cụ thể đến vấn đề mà đề tài cần giải quyết. Nó có thể “tạo được CV”chứ không phải “tạo CV một cách đơn giản”. Chưa kể đến là công sức cài đặt các phần mềm vào máy tính cá nhân, yêu cầu về phần cứng, các kỹ năng sử dụng phần mềm. Chính vì vậy, đề tài đồ án tốt nghiệp của em đã đặt ra phạm vi cụ thể hơn. Đó là tạo ra một phầm mềm có thể được sử dụng linh hoạt, dành cho lao động thuộc nhiều ngành nghề khác nhau. Với mục tiêu là hỗ trợ người lao động tạo CV tiện lợi nhất có thể, không chỉ tiết kiệm được thời gian, tiết kiệm công sức, mà còn đảm bảo về chất lượng, tính thẩm mỹ, tính chuyên nghiệp, tránh các lỗi sai cơ bản khi tạo CV. Cùng với đó, dựa trên lượng dữ liệu đã có trên hệ thống, em sẽ phát triển thêm chức năng tìm kiếm CV cho các nhà tuyển dụng, giúp cho họ tìm kiếm nhanh các ứng viên phù hợp với yêu cầu của công ty.

## Định hướng giải pháp

Dựa vào mục tiêu của đề tài đồ án tốt nghiệp đã nêu ở mục 1.2, em quyết định xây dựng một ứng dụng web. Ứng dụng web (web application) là phần mềm ứng dụng chạy trên một máy chủ web (web server). Khác với ứng dụng dành cho máy tính để bàn (desktop application) và ứng dụng dành cho thiết bị di động (mobile application), ứng dụng web có ưu điểm không yêu cầu cài đặt trên thiết bị của người dùng, không đòi hỏi quá cao về phần cứng. Chỉ cần có trình duyệt web và kết nối internet, người dùng có thể truy cập ứng dụng, đáp ứng khả năng sử dụng linh hoạt của người dùng.

Để xây dựng ứng dụng web cho đề tài, về phía back-end, em sử dụng ngôn ngữ lập trình Java. Java là ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng, mạnh mẽ, viết một lần chạy mọi nơi, đặc biệt nó là một ngôn ngữ lâu đời và có cộng đồng lập trình viên lớn bậc nhất thế giới. Cùng với đó là sự hỗ trợ của Spring Framework, đây là framework phổ biến nhất của Java, “Spring makes Java simple, modern, productive, reactive, cloud-ready” và hơn nữa Spring Framework là một dự án mã nguồn mở.

Về phía front-end, em lựa chọn ngôn ngữ lập trình JavaScript với thư viện ReactJS. Đây là thư viện được phát triển bởi Facebook và được sử dụng bởi cả các công ty lớn như Airbnb, Netflix, Paypal… ReactJS cùng với VueJS và AngularJS trở thành 3 front-end framework phổ biến nhất hiện nay.

## Bố cục đồ án

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

Chương 2 của đồ án trình bày về việc khảo sát hiện trạng về nhu cầu của người dùng, phân tích ưu nhược điểm và tiến hành so sánh các ứng dụng tương tự đã có trên thị trường. Từ đó, em xác định được các chức năng mà phần mềm của mình cần phát triển. Sau đó, em sẽ mô hình hóa các chức năng đã xác định ở trên bằng biểu đồ use case tổng quan, các biểu đồ use case phân rã và biểu đồ hoạt động. Tiếp theo, để làm rõ các use case phức tạp, em đặc tả use case và cuối cùng xác định các yêu cầu phi chức năng. Các yêu cầu chức năng và phi chức năng đã được liệt kê và phân tích trong chương này cũng sẽ là cơ sở để em thực hiện lựa chọn công nghệ sử dụng trong đồ án.

Chương 3 của đồ án sẽ giới thiệu về các công nghệ và cơ sở lý thuyết mà em đã sử dụng trong đề tài. Với mỗi công nghệ và cơ sở lý thuyết đó, em sẽ trình bày ứng dụng của nó trong việc thực hiện các chức năng đã nêu ở Chương 2 và để giải quyết các vấn đề cụ thể gặp phải trong đồ án. Bên cạnh đó em sẽ đưa ra các công nghệ tương tự có thể được dùng để thay thế và lí do em lựa chọn sử dụng công nghệ này.

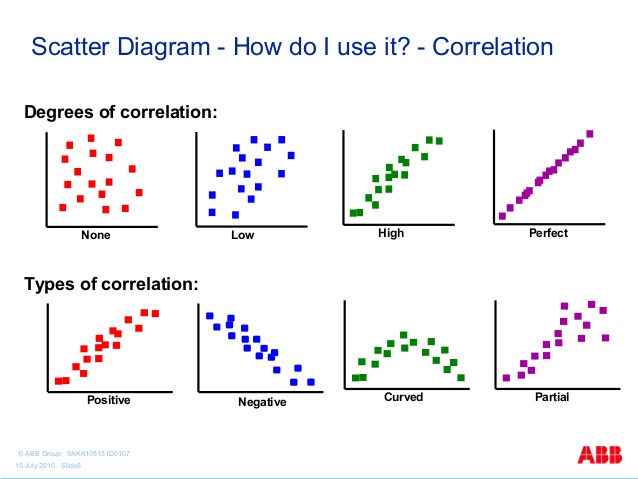
Chương 4 của đồ án trình bày quá trình phát triển và triển khai ứng dụng, dựa vào kết quả phân tích chức năng ở Chương 2 và sử dụng các công nghệ mà em đã lựa chọn ở Chương 3. Đầu tiên em sẽ lựa chọn kiến trúc phần mềm cho ứng dụng và trình bày về kiến trúc đó, kết hợp sử dụng biểu đồ gói để mô hình hóa tổng quan và chi tiết cho kiến trúc phần mềm. Sau đó em đi vào phần thiết kế chi tiết bao gồm (i) thiết kế giao diện, (ii) thiết kế lớp và (iii) thiết kế cơ sở dữ liệu. Thiết kế giao diện sẽ đưa ra một số quy tắc của giao diện phần mềm, cùng với đó là hình ảnh minh họa cho thiết kế. Tiếp theo em sử dụng biểu đồ lớp để mô hình hóa các lớp trong hệ thống và biểu đồ trình tự để thể hiện luồng truyền thông điệp của các use case phức tạp. Phần thiết kế cơ sở dữ liệu em sẽ trình bày chi tiết về cách thức lưu trữ dữ liệu của hệ thống, giải thích các trường trong cơ sở dữ liệu. Sau khi hoàn thành thiết kế, em sẽ liệt kê các thư viện và công cụ sử dụng để xây dựng đồ án, minh họa các chức năng và kết quả đã đạt được sau khi hoàn thành, đưa ra một số trường hợp kiểm thử và cách thức triển khai sản phẩm.

Chương 5 của đồ án trình bày về những khó khăn mà em gặp phải trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp. Với các khó khăn đó, em sẽ đưa ra giải pháp giải quyết vấn đề và các kết quả sau khi thực hiện. Bên cạnh đó là những đóng góp của em khi tìm hiểu và giải quyết những vấn đề khó khăn đó.

Chương 6 của đồ án là phần kết luận các nội dung của đồ án tốt nghiệp. Em sẽ tổng kết lại các kết quả sản phẩm của mình, bao gồm những thứ đã đạt được, những hạn chế vẫn còn chưa giải quyết được. Từ đó rút ra bài học kinh nghiệm cho bản thân. Tiếp theo đó là nêu lên kế hoạch trong tương lai để tiếp tục hoàn thiện các thiếu sót của đồ án, cải thiện các chức năng đã hoạt động và mở rộng quy mô, phát triển thêm các chức năng mới.

# KHẢO SÁT VÀ PHÂN TÍCH YÊU CẦU

## Khảo sát hiện trạng

Thông qua việc khảo sát người dùng, em nhận thấy ứng dụng của trong đề tài đồ án tốt nghiệp được sử dụng bởi 2 nhóm người dùng chính, đó là (i) người lao động và (ii) nhà tuyển dụng.

Về phía người lao động, khi đi ứng tuyển việc làm, hầu hết các công ty đều yêu cầu người lao động gửi trước 1 bản CV xin việc. Vậy nên, họ có nhu cầu tạo ra CV cho riêng mình thật nhanh chóng và chuyên nghiệp để đem đi ứng tuyển. Việc tạo CV phải dựa trên các mẫu có sẵn, không tốn nhiều thời gian vào việc thiết kế, căn chỉnh kích thước, hơn nữa phải dễ dàng cài đặt tùy chỉnh. Các CV có thể được lưu lại, chỉnh sửa về sau, chia sẻ lên các mạng xã hội hoặc tải trực tiếp về máy tính các nhân.

Về phía nhà tuyển dụng, ngoài việc đăng các bài tin tuyển dụng để đợi ứng viên ứng tuyển, họ có nhu cầu chủ động tìm kiếm các ứng viên phù hợp dựa trên các CV ứng viên đã tạo và công khai trên internet. Việc tìm kiếm mong muốn được bám sát các nhu cầu tuyển dụng của các công ty, ví dụ tìm kiếm theo giới tính, độ tuổi, ngành nghề, kinh nghiệm làm việc…

Hiện nay, có rất nhiều ứng dụng tương tự đã tồn tại trên internet, hỗ trợ tạo và chỉnh sửa CV, nổi bật trong số đó, 3 ứng dụng được trả về đầu tiên trong kết quả tìm kiếm Google là topdev.vn, vietcv.io và topcv.vn. Các ứng dụng trên có thể được chia ra 2 loại dựa vào quy trình tạo CV đó là:

1. Nhập dữ liệu gián tiếp từ form (biểu mẫu) – topdev.vn

Quy trình tạo CV của loại thứ nhất gồm các bước sau:

Bước 1 – người dùng chọn tạo mới CV

Bước 2 – người dùng được đưa đến trang biểu mẫu để nhập thông tin qua các form input

Bước 3 – người dùng được đưa đến trang tạo CV, thông tin vừa nhập được hiển thị lên mẫu CV, người dùng chuyển đổi qua lại giữa các mẫu CV để chọn mẫu ưng ý nhất, chỉnh sửa thêm thông tin nếu cần

Bước 4 – thực hiện lưu lại CV

Ưu điểm:

* Thông tin được xác thực tốt, ví dụ số điện thoại, email, định dạng ngày tháng năm…
* Người dùng không bị rối mắt so với việc nhập thông tin và thêm sửa xóa trên khổ giấy A4
* Chuyển đổi qua lại giữa các template dễ dàng và không bị mất thông tin đã nhập trước đó

Nhược điểm:

* Trong quá trình nhập thông tin sẽ không được nhìn thấy trực tiếp cách thức thông tin hiển thị trên CV

1. Nhập dữ liệu trực tiếp vào CV – vietcv.io, topcv.vn

Quy trình tạo CV của loại thứ hai gồm các bước sau:

Bước 1 – người dùng chọn tạo mới CV

Bước 2 – người dùng được đưa đến trang chọn mẫu CV

Bước 3 – sau khi đã chọn mẫu CV, đưa người dùng đến trang tạo CV để nhập trực tiếp thông tin trên mẫu đã chọn, có thể đổi mẫu nếu cần

Bước 4 – thực hiện lưu lại CV

Ưu điểm:

* Quan sát sự hiển thị của thông tin lên CV khi nhập trực quan hơn
* Có thể căn chỉnh thông tin để đảm bảo sự hiển thị trên CV phù hợp nhất, ví dụ rút gọn thông tin để hiển thị trong 1 trang A4, tránh tràn dòng, tránh khoảng trống trong CV…

Nhược điểm:

* Chuyển đổi qua lại giữa các template khác nhau sẽ dẫn đến mất thông tin đã nhập trước đó
* Thông tin không xác thực tốt khi được nhập trực tiếp vào CV
* Nhập thông tin trở nên khó khăn khi thông tin cần các ô nhập liệu như check box, select box, date picker…

Ngoài các điểm em đã nêu ra như trên, 3 ứng dụng đã tồn tại có một số ưu điểm và nhược điểm riêng như sau:

|  |  |
| --- | --- |
| Ưu điểm | Nhược điểm |
| * Cho phép upload CV * Hỗ trợ chọn địa chỉ tới cấp xã tại Việt Nam | * CV chỉ hướng đến ngành công nghệ thông tin * Chưa có trang xem CV công khai cho người khác vào xem |

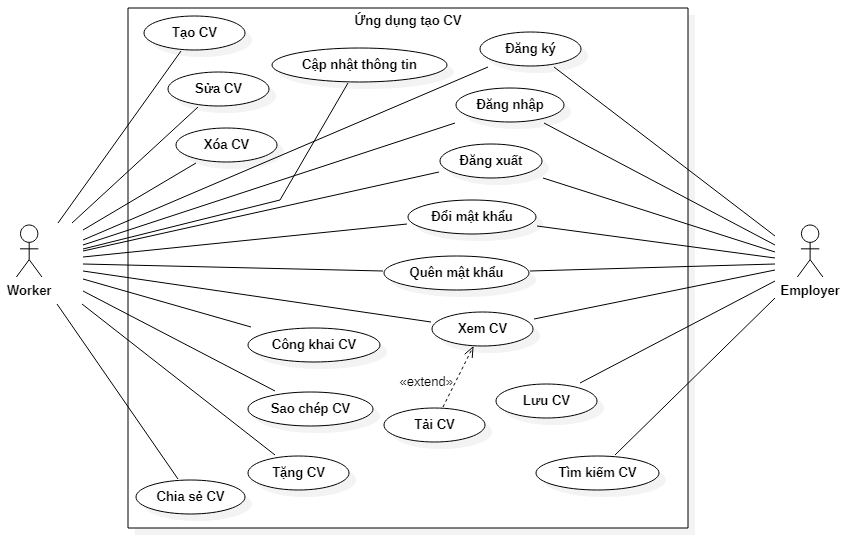
|  |  |
| --- | --- |
| Ưu điểm | Nhược điểm |
| * Có chức năng tạo bản sao CV * Tự động phân trang CV khi chỉnh sửa và tải xuống | * Thông tin chưa lưu qua các lần tạo CV khác nhau * Trang xem CV công khai có đường dẫn tự đặt, dễ trùng nhau |

|  |  |
| --- | --- |
| Ưu điểm | Nhược điểm |
| * Tạo CV tiếng Anh và tiếng Việt * Hỗ trợ cắt ảnh theo kích thước chuẩn của từng CV | * Cắt ngang giữa các trang khi tải xuống nếu CV vượt quá 1 trang * Chưa có chức năng chia sẻ CV lên các mạng xã hội |

Dựa vào các kết quả khảo sát trên, ứng dụng của em trong đồ án tốt nghiệp này cần khắc phục được những hạn chế còn tồn tại, và có những tính năng chính được trình bày trong mục 2.2 sau.

## Tổng quan chức năng

### Biểu đồ use case tổng quan



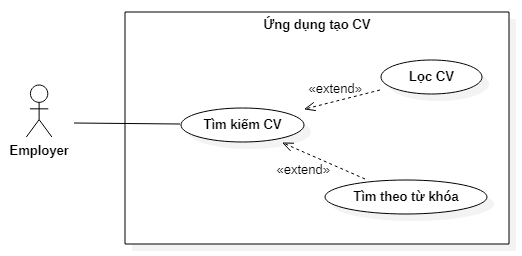
Ứng dụng bao gồm 2 tác nhân chính là Worker và Employer.

* Worker: đại diện cho người lao động, sử dụng ứng dụng để tạo, quản lý và chia sẻ CV.
* Employer: đại diện cho nhà tuyển dụng, sử dụng ứng dụng để tìm kiếm CV của người lao động phù hợp với yêu cầu của công ty.

Các use case chính của ứng dụng gồm:

* Đăng nhập, Đăng ký, Đăng xuất, Đổi mật khẩu, Quên mật khẩu: đây là nhóm các use case về authentication có chức năng xác thực người dùng.
* Tìm kiếm CV, Lưu CV: 2 use case giúp cho nhà tuyển dụng có thể sử dụng các bộ lọc và từ khóa để tìm CV sau đó lưu lại danh sách các CV
* Cập nhật thông tin: người lao động thêm, chỉnh sửa tất cả các thông tin trong tài khoản, các thông tin này được sử dụng để tạo CV
* Tạo CV, Sửa CV, Xóa CV: nhóm use case giúp người lao động quản lý danh sách CV lưu trên ứng dụng
* Chia sẻ CV: người lao động có thể chia sẻ CV lên các mạng xã hội
* Tặng CV: người lao động gửi CV đã tạo của mình cho người dùng khác cũng đang sử dụng ứng dụng này
* Sao chép CV: trong trường hợp muốn tạo CV mới dựa trên template hoặc thông tin đã có trong CV cũ nào đó, người dùng sử dụng chức năng này
* Công khai CV: người lao động bật hoặc tắt công khai, nếu công khai CV nào bị tắt, nhà tuyển dụng sẽ không thể xem nó
* Xem CV: đối với người lao động: chức năng này giúp xem CV đã tạo và có thể copy đường dẫn để gửi người khác xem. Đối với nhà tuyển dụng, chức năng này cho phép xem CV trong kết quả tìm kiếm nếu như nó được cài đặt là công khai. Sau khi xem có thể Tải CV dưới định dạng file PDF

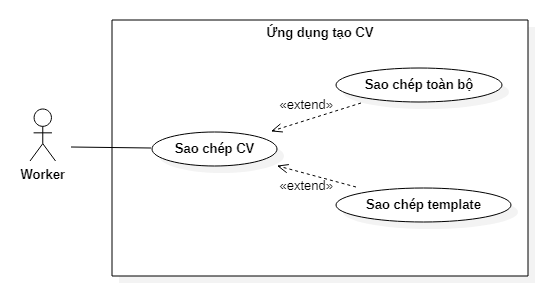
### Biểu đồ use case phân rã Tìm kiếm CV



Use case Tìm kiếm CV được phân rã thành 2 use case:

* Lọc CV: nhà tuyển dụng sử dụng các bộ lọc có sẵn để tìm ra các CV theo các giá trị cụ thể như giới tính, độ tuổi…
* Tìm theo từ khóa: nhà tuyển dụng tự nhập từ khóa bất kỳ để tìm kiếm CV

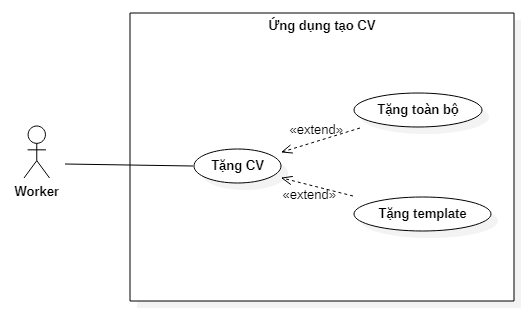
### Biểu đồ use case phân rã Sao chép CV



Use case Sao chép CV được phân rã thành 2 use case:

* Sao chép toàn bộ: người lao động tạo 1 CV giống hệt với CV cũ, bao gồm thông tin trong CV và các tùy chỉnh template
* Sao chép template: người lao động tạo 1 CV dựa trên các tùy chỉnh template của CV cũ và thông tin trong tài khoản

### Biểu đồ use case phân rã Tặng CV

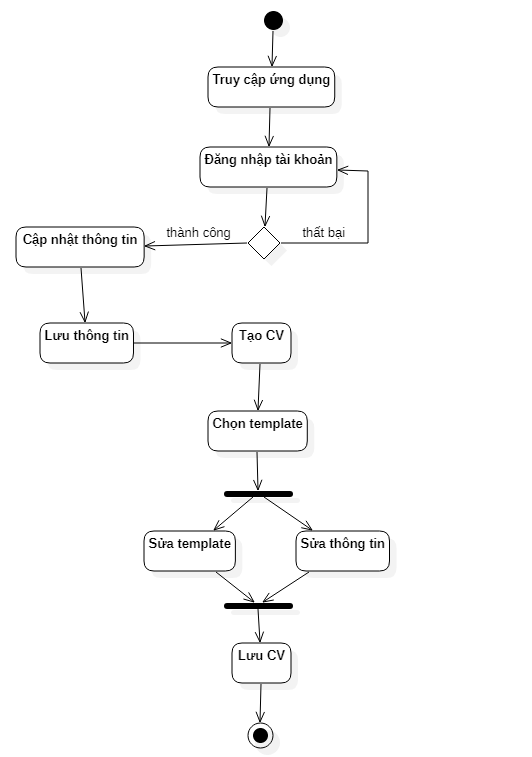


Use case Tặng CV được phân rã thành 2 use case:

* Tặng toàn bộ: người lao động tặng toàn bộ tùy chỉnh template và thông tin trong CV của mình cho người dùng khác
* Tặng template: người lao động tặng các tùy chỉnh template, không chứa bất kỳ thông tin nào trong CV

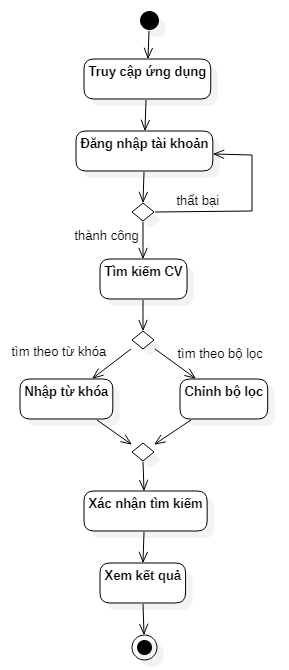
### Quy trình nghiệp vụ

#### Quy trình nghiệp vụ Tạo CV



Khi người dùng muốn tạo CV bằng ứng dụng, họ sẽ truy cập ứng dụng sau đó đăng nhập tài khoản đã đăng ký trước đó. Sau khi đăng nhập thành công, người dùng cập nhật các thông tin cá nhân, thông tin liên hệ, học tập, kinh nghiệm… và lưu lại. Tiếp theo, người dùng thực hiện tạo CV, lựa chọn template, thông tin vừa lưu được hiển thị trên template, có thể được chỉnh sửa trực tiếp trên CV, tùy chỉnh template rồi sau đó lưu lại CV.

#### Quy trình nghiệp vụ Tìm kiếm CV



Khi nhà tuyển dụng muốn tìm kiếm CV trên ứng dụng, đầu tiên họ sẽ truy cập ứng dụng và đăng nhập tài khoản. Nếu đăng nhập thành công, bắt đầu thực hiện tìm kiếm, nhập từ khóa nếu nhà tuyển dụng muốn tìm theo từ khóa, hoặc điều chỉnh bộ lọc nếu muốn lọc CV. Sau đó xác nhận tìm kiếm, ứng dụng sẽ trả về các CV phù hợp trong kết quả để người dùng xem.

## Đặc tả chức năng

### Đặc tả use case Đăng ký

* Tên use case: Đăng ký
* Tác nhân: Worker, Employer
* Mô tả: Cho phép người dùng tạo tài khoản để có thể đăng nhập và sử dụng ứng dụng
* Tiền điều kiện: Không
* Hậu điều kiện: Tài khoản được đăng ký, có thể sử dụng để đăng nhập
* Luồng sự kiện chính:
  + Người dùng truy cập ứng dụng, chọn đăng ký
  + Ứng dụng chuyển đến trang đăng ký
  + Người dùng nhập các thông tin: tài khoản, mật khẩu, email, họ tên
  + Người dùng nhấn nút Đăng ký
  + Hệ thống thêm tài khoản chưa được kích hoạt và gửi link xác nhận vào email người dùng
  + Người dùng click vào đường link trong email đã nhận
  + Hệ thống kích hoạt tài khoản
  + Thông báo kích hoạt thành công
* Luồng sự kiện phát sinh: tài khoản đã tồn tại
  + Người dùng nhấn nút Đăng ký
  + Hệ thống kiểm tra thấy tài khoản đã tồn tại trong hệ thống
  + Đưa ra thông báo lỗi cho người dùng

### Đặc tả use case Quên mật khẩu

* Tên use case: Quên mật khẩu
* Tác nhân: Worker, Employer
* Mô tả: Người dùng quên mật khẩu khi đăng nhập tài khoản, cần thực hiện đổi mật khẩu mới
* Tiền điều kiện: Người dùng đã có tài khoản trên hệ thống
* Hậu điều kiện: Mật khẩu tài khoản được đổi mới
* Luồng sự kiện chính:
  + Người dùng vào trang đăng nhập, chọn quên mật khẩu
  + Ứng dụng chuyển đến trang quên mật khẩu
  + Người dùng nhập tài khoản của mình
  + Người dùng nhấn nút Quên mật khẩu
  + Hệ thống gửi link lấy lại mật khẩu vào email tương ứng với tài khoản người dùng đã nhập
  + Người dùng click vào đường link trong email đã nhận
  + Hệ thống chuyển đến trang lấy lại mật khẩu
  + Người dùng nhập mật khẩu mới
  + Người dùng nhấn nút Lấy lại mật khẩu
  + Hệ thống đổi mật khẩu mới cho tài khoản
  + Thông báo thao tác thành công
* Luồng sự kiện phát sinh: tài khoản không tồn tại
  + Người dùng nhấn nút Quên mật khẩu
  + Hệ thống kiểm tra thấy tài khoản đã nhập không tồn tại
  + Đưa ra thông báo lỗi cho người dùng

### Đặc tả use case Cập nhật thông tin

* Tên use case: Cập nhật thông tin
* Tác nhân: Worker
* Mô tả: Người dùng muốn thêm mới, chỉnh sửa hoặc xóa bỏ các thông tin trong tài khoản của mình
* Tiền điều kiện: Người dùng đã có tài khoản và đăng nhập thành công
* Hậu điều kiện: Thông tin của tài khoản được cập nhật
* Luồng sự kiện chính:
  + Người dùng nhấn chọn trang Cập nhật thông tin
  + Hệ thống chuyển đến trang cập nhật thông tin
  + Hệ thống lấy các thông tin đã có trong tài khoản, hiển thị lên trên giao diện dưới dạng biểu mẫu có thể chỉnh sửa được
  + Người dùng nhập thông tin vào biểu mẫu
  + Người dùng nhấn nút Lưu
  + Hệ thống lưu lại thông tin mới người dùng nhập
  + Thông báo kết quả thành công
* Luồng sự kiện phát sinh: Không

### Đặc tả use case Tạo CV

* Tên use case: Tạo CV
* Tác nhân: Worker
* Mô tả: Người dùng mong muốn tạo CV cho bản thân dựa trên các thông tin đã nhập trên ứng dụng
* Tiền điều kiện: Người dùng đã có tài khoản và đăng nhập thành công
* Hậu điều kiện: CV mới được tạo thành công
* Luồng sự kiện chính:
  + Người dùng nhấn chọn trang Quản lý CV
  + Hệ thống chuyển đến trang quản lý CV
  + Người dùng nhấn nút Tạo CV
  + Hệ thống chuyển đến trang Tạo CV
  + Người dùng nhập các thông tin chung của CV (tên, mô tả…) và lựa chọn các mẫu template có sẵn
  + Hệ thống hiển thị template đã được chọn, với các thông tin được hiển thị đầy đủ trên CV
  + Người dùng chỉnh sửa lại các thông tin trên CV, tùy chỉnh giao diện của template theo nhu cầu
  + Người dùng nhấn nút Lưu CV
  + Hệ thống thêm thêm CV với thông tin và tùy chỉnh template sau khi đã được chỉnh sửa
  + Thông báo kết quả thành công
* Luồng sự kiện phát sinh: không chọn template
  + Hệ thống chuyển đến trang Tạo CV
  + Người dùng nhấn nút Lưu CV
  + Đưa ra thông báo lỗi chưa chọn mẫu template

### Đặc tả use case Lọc CV

* Tên use case: Lọc CV
* Tác nhân: Employer
* Mô tả: Người dùng muốn sử dụng bộ lọc dựa trên các tiêu chí có sẵn để tìm ra các CV đáp ứng yêu cầu
* Tiền điều kiện: Người dùng đã có tài khoản và đăng nhập thành công
* Hậu điều kiện: Các CV kết quả được trả về
* Luồng sự kiện chính:
  + Người dùng nhấn chọn trang Tìm kiếm CV
  + Hệ thống chuyển đến trang tìm kiếm CV
  + Người dùng chọn tìm kiếm bằng bộ lọc
  + Hệ thống hiển thị bộ lọc và các giá trị có sẵn
  + Người dùng lựa chọn các giá trị của bộ lọc
  + Người dùng nhấn nút Tìm kiếm CV
  + Hệ thống lấy các giá trị của bộ lọc, thực hiện tìm ra các CV đáp ứng toàn bộ các giá trị đó
  + Trả về danh sách CV tìm được
* Luồng sự kiện phát sinh: Không

## Yêu cầu phi chức năng

Ngoài các yêu cầu chức năng đã phân tích ở trên, ứng dụng còn có các yêu cầu phi chức năng như sau:

* Hiệu năng: thời gian phản hồi của ứng dụng nhanh, không vượt quá 3 giây cho mỗi yêu cầu
* Tính dễ dùng: bố trí các nút điều khiển, các phím chức năng ở nơi thuận tiện, dễ phát hiện, dễ thao tác
* Giao diện: đẹp mắt, bố cục rõ ràng, mang màu sắc sáng chủ đạo, căn chỉnh thẳng đều các khoảng cách
* Trải nghiệm: các hành động sau khi thực hiện đều có thông báo kết quả là đã thành công hoặc thất bại
* Ứng dụng không vi phạm pháp luật, không vi phạm bản quyền

# CÔNG NGHỆ SỬ DỤNG

## Java

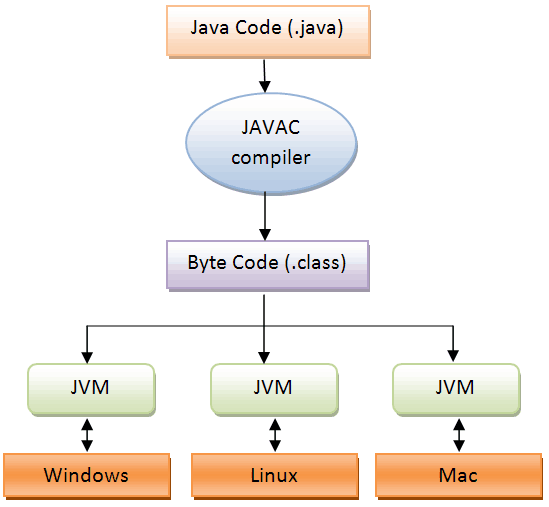
### Giới thiệu công nghệ

Java là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng được phát triển ban đầu bởi James Gosling tại Sun Microsystems và phát hành lần đầu tiên vào năm 1995. Khác với các ngôn ngữ lập trình khác, mã nguồn java không được biên dịch trực tiếp thành mã máy hoặc thông dịch khi chạy, mà nó được biên dịch thành bytecode và bytecode sau đó được thực thi bởi máy ảo java biến java thành ngôn ngữ lập trình viết một lần chạy mọi nơi.

Một số khái niệm về ngôn ngữ Java:

1. JVM

JVM – Java Virtual Machine – Máy ảo Java: đây chính là trái tim của ngôn ngữ lập trình java biến nó trở thành ngôn ngữ viết một lần chạy mọi nơi (Write Once, Run Anywhere). Như đã trình bày ở trên, mã nguồn java không được biên dịch trực tiếp thành mã máy, mà thay vào đó là bytecode. Trong quá trình chạy chương trình java, máy ảo java chính là bộ phận có trách nhiệm biến mã bytecode thành mã máy – thứ mà máy tính có thể hiểu được – từ đó thực thi chương trình. Vậy nên chỉ cần có bytecode và JVM, chúng ta có thể chạy chương trình java trên hầu hết các platform, không phụ thuộc vào kiến trúc máy tính hay hệ điều hành.

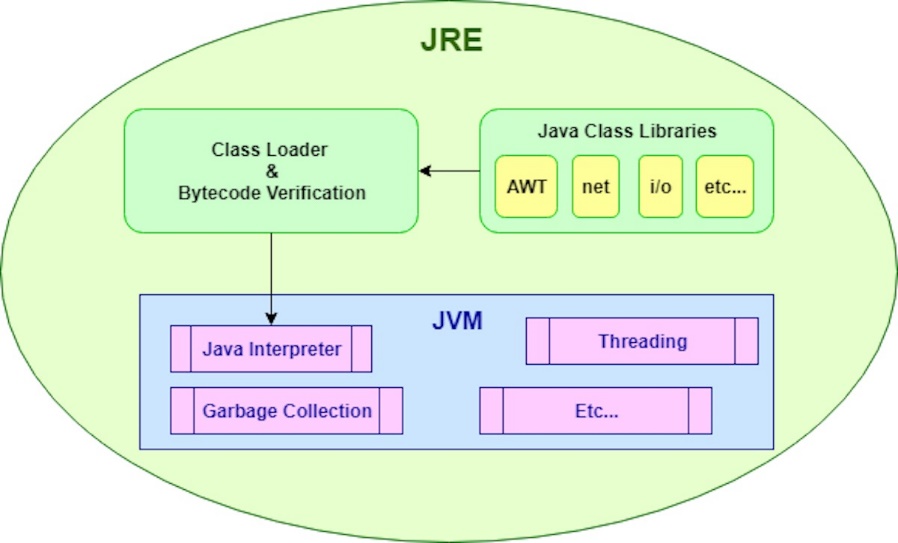


1. JRE

JRE – Java Runtime Environment – Môi trường thực thi Java: nó bao gồm 3 thành phần chính:

* Java class libraries: các thư viện cơ bản hỗ trợ lập trình java như AWT, net, i/o…
* Java class loader: có trách nhiệm tìm nạp tất cả các class java và kết nối chúng với các thư viện hỗ trợ cần thiết
* JVM: máy ảo java

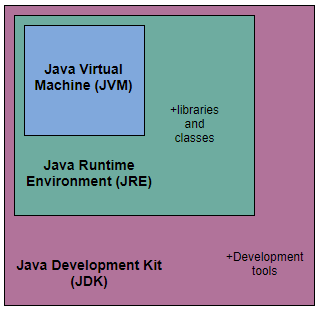
Sau khi các class đã được tìm nạp thành công, mã bytecode được xác minh để đảm bảo định dạng và tính chính xác trước khi đưa vào máy ảo. Nếu không phát hiện lỗi sai trong mã bytecode, máy ảo java được khởi tạo và thực thi các đoạn mã chương trình đã được nạp.



1. JDK

JDK – Java Development Kit – Bộ công cụ phát triển Java: nếu JRE được cài đặt lên máy tính khi máy tính đó cần dùng để chạy các phần mềm java, thì JDK được cài đặt lên máy tính với mục đích là để phát triển phần mềm java. Nó bao gồm:

* JRE: môi trường thực thi java
* Compiler: bộ biên dịch mã nguồn java
* Debugger: bộ gỡ lỗi mã nguồn java
* Javadoc: công cụ tự động tạo tài liệu
* Và rất nhiều các công cụ phát triển khác…



Hiện tại có 3 phiên bản JDK LTS (long-term support) miễn phí dưới giấy phép GPL là 8, 11 và 15.

### Lí do lựa chọn

Bên cạnh Java, có rất nhiều các ngôn ngữ lập trình khác mang phong cách lập trình hướng đối tượng, nổi tiếng nhất có thể kể đến là C++ được phát triển bởi Bjarne Stroustrup và C# được phát triển bởi Microsoft. Tuy nhiên trong phạm vi đề tài đồ án tốt nghiệp lần này em lựa chọn ngôn ngữ lập trình java dựa theo một số lí do chủ quan và khách quan như sau:

* Java có thể chạy trên nhiều nền tảng khác nhau: Windows, Mac, Linux, Raspberry Pi…
* Tính đến năm 2019, Java là một trong những ngôn ngữ lập trình phổ biến nhất thế giới. Hiện tại, đã có hơn 51 tỷ máy ảo java chạy trên toàn thế giới, theo Oracle
* Cộng đồng phát triển lớn với hơn 9 triệu lập trình viên java tính đến 2019
* Oracle cung cấp các bản phân phối OpenJDK từ phiên bản Java 7 cho đến 15 dưới giấy phép GPL mã nguồn mở và miễn phí
* Ngoài ra, java là ngôn ngữ mà em tiếp xúc nhiều hơn cả, có cú pháp khá giống với C++ và C#, dễ học, dễ sử dụng và nó cũng giúp dễ làm quen với 2 ngôn ngữ còn lại nếu muốn học sau này

## Spring

### Giới thiệu công nghệ

Spring là một framework mã nguồn mở được tạo ra để hỗ trợ phát triển các ứng dụng dựa trên ngôn ngữ lập trình Java. Nó được phát triển đầu tiên bởi Rod Johnson và phát hành lần đầu với giấy phép Apache 2.0 vào tháng 6 năm 2003. Nó giúp cho việc lập trình Java trở nên nhanh chóng hơn, dễ dàng hơn, an toàn hơn cho tất cả lập trình viên. Spring tập trung vào tốc độ, sự đơn giản và hiệu quả, điều khiến nó trở thành Java framework phổ biến bậc nhất trên thế giới.

Spring được thiết kế theo hướng mô-đun, nó được phát triển thành một hệ sinh thái các dự án con khác nhau với các mục đích hỗ trợ lập trình viên xây dựng các ứng dụng khác nhau, từ các ứng dụng nhỏ đến lớn, ứng dụng bảo mật, ứng dụng webs, Big Data… Các dự án con của Spring bao gồm:

1. Spring Boot

Đây là một dự án trong hệ sinh thái Spring có nhiệm vụ chạy bước đà, giúp khởi động cho các lập trình viên để tạo ra ứng dụng có thể chạy ngay được một cách dễ dàng và nhanh nhấ. Nó tìm hiểu rõ nhu cầu của các lập trình viên khi sử dụng Spring và từ đó cung cấp các cấu hình, cài đặt, tích hợp sẵn thư viện bên thứ ba cần thiết giúp cho chúng ta không cần tốn thời gian và công sức cho việc cấu hình như trước nữa.

1. Spring Framework

Đây là dự án con mang cùng tên và dễ bị nhầm với toàn bộ hệ sinh thái Spring. Nó cũng là dự án quan trọng nhất của Spring, cung cấp các công nghệ nền tảng để tạo ra các dự án con khác, đó là: dependency injection, transaction management, web apps, data access, messaging… Các mô-đun chính của Spring Framework được thể hiện trong hình sau.



1. Spring Security

Spring Security là dự án giúp bảo vệ ứng dụng khỏi các tấn công bên ngoài nhờ các hỗ trợ về authentication (xác thực) và authorization (phân quyền). Nó có một cơ chế bảo vệ mạnh mẽ, cộng thêm cả khả năng tùy biến cao cho mọi yêu cầu, mọi ứng dụng một cách dễ dàng. Các tính năng được hỗ trợ toàn diện như: xác thực, phân quyền, tích hợp với các dự án khác, chống lại các tấn công bảo mật Session Fixation, Clickjacking, CSRF (Cross Site Request Forgery)…

1. Spring Data

Dự án cung cấp các chức năng liên quan đến việc truy xuất dữ liệu, hỗ trợ mọi loại dữ liệu khác nhau Relational Database, Non-Relational Database, Map-Reduce Framework, Cloud-Based Data Service… theo một hướng tiếp cận chung, tương tự nhau. Spring Data là dự án con của Spring tuy nhiên nó lại được chia ra nhiều các dự án con khác nhằm mục đích hỗ trợ nhiều loại cơ sở dữ liệu và công nghệ khác nhau (JDBC, R2DBC, LDAP, MongoDB, Redis, JPA…)

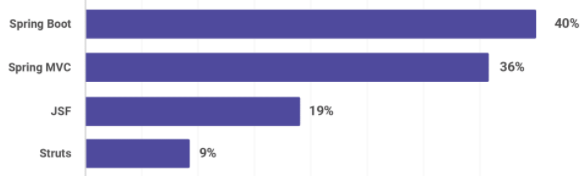
1. Các dự án khác

Ngoài 4 dự án trên, Spring còn rất nhiều dự án con khác. Tuy nhiên, trong phạm vi đề tài đồ án tốt nghiệp này em không sử dụng tới nên không tìm hiểu chi tiết. Sau đây là danh sách các dự án đó: Spring Cloud, Spring Cloud Data Flow, Spring Session, Spring Integration, Spring HATEOAS, Spring REST Docs, Spring Batch, Spring AMQP, Spring Android, Spring CredHub, Spring Flo, Spring Kafka, Spring LDAP, Spring Mobile, Spring Roo, Spring Shell, Spring Statemachine, Spring Vault, Spring Web Flow, Spring Webservices.

### Lí do lựa chọn

Bên cạnh Spring, còn có các framework khác cũng hỗ trợ cho việc lập trình ứng dụng Java, ví dụ như Struts của Apache hay JSF (Java Server Faces) của Oracle. Tuy nhiên, với các ưu điểm nổi trội của mình, Spring Framework đã được em lựa chọn làm nền tảng lập trình Java trong đề tài đồ án tốt nghiệp của mình. Lí do em lựa chọn Spring:

* Spring là dự án mã nguồn mở, được phép sử dụng miễn phí cho nhiều mục đích khác nhau
* Dựa theo số lượt đánh giá bằng sao trên Github, so với Struts là 1,047 sao tính đến thời điểm viết báo cáo này, số sao mà các lập trình viên dành cho Spring Boot và Spring Framework tổng cộng là 93,307 sao
* Theo một cuộc khảo sát thực hiện trên 10,200 lập trình viên Java (JVM Ecosystem Report 2018) về Java Web Framework, có đến 76% sử dụng Spring, 19% sử dụng JSF và 9% sử dụng Struts



* Spring có cộng đồng lập trình viên lớn, mã nguồn dự án được tham gia đóng góp bởi những tập đoàn công nghệ nổi tiếng như Alibaba, Amazon, Google, Microsoft…
* Cuối cùng là Spring có tài liệu rất chi tiết, rõ ràng, code hướng dẫn cụ thể, dễ đọc và thực hành. Bên cạnh đó còn có Spring Initializr là công cụ giúp cho việc khởi tạo dự án cực kỳ đơn giản, cung cấp giao diện lựa chọn package management (Maven hoặc Gradle), ngôn ngữ (Java, Kotlin hoặc Groovy), phiên bản Spring, project metadata, phiên bản Java, các thư viện phụ thuộc bên thứ ba sau đó tự động khởi tạo, cho phép tải dự án về máy dưới dạng file nén. Lập trình viên chỉ cần giải nén và thực hiện chạy ngay ứng dụng vừa tạo.

## HTML, CSS, JS

### Giới thiệu công nghệ

HTML – Hypertext Markup Language – Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản được phát triển đầu tiên bởi Tim Berners-Lee, Robert Cailliau và các cộng sự vào năm 1989. HTML là ngôn ngữ đánh dấu tiêu chuẩn cho các tài liệu được thiết kế để hiển thị trên trình duyệt web. Đồ án tốt nghiệp của em sử dụng phiên bản HTML5.

CSS – Cascading Style Sheets là một ngôn ngữ định kiểu của tác giả Hakon Wium Lie và Bert Bos, được phát hành lần đầu bởi W3C vào năm 1996. CSS được dùng để mô tả cách hiển thị của một tài liệu viết bằng ngôn ngữ đánh dấu văn bản bao gồm HTML, XML, XHTML, SVG, XUL. Phiên bản CSS được sử dụng trong đồ án tốt nghiệp của em là CSS3.

JS – JavaScript là ngôn ngữ lập trình tuân theo đặc tả ECMAScript, được Netscape phát hành lần đầu kèm với trình duyệt Navigator của họ vào năm 1995. JavaScript là ngôn ngữ lập trình bậc cao, biên dịch tại chỗ, nó giúp biến các trang web tĩnh trở nên “động”. Phiên bản JavaScript được dùng trong đồ án tốt nghiệp là ES6 (ECMAScript 6 hay ECMAScript 2015).

HTML, CSS, JS là 3 công nghệ nển tảng, cốt lõi của World Wide Web, không thể thiếu khi phát triển những ứng dụng web.

## ReactJS

### Giới thiệu công nghệ

ReactJS là một thư viện mã nguồn mở dành cho ngôn ngữ lập trình JavaScript được tạo ra bởi Facebook. Nó được tạo ra để xây dựng giao diện người dùng.

Ứng dụng ReactJS được tạo nên từ mã nguồn được viết thành nhiều đơn vị nhỏ gọi là component. Component cho phép lập trình viên chia giao diện thành từng phần không phụ thuộc nhau, có khả năng tái sử dụng và tự quản lý vòng đời của nó một cách riêng biệt. Component có thể được viết theo 2 cách, từ đó phân loại chúng thành 2 loại: Class Component và Function Component. Function Component chính là 1 hàm trong JavaScript trả về JSX, còn Class Component là 1 lớp trong ES6, trong đó có chứa phương thức render() cũng mang nhiệm vụ trả về JSX. Bất kỳ viết theo cách nào, component trong React đều có 2 thuộc tính quan trọng lưu trữ thông tin là state và props.

JSX – JavaScript XML là cú pháp mở rộng của ngôn ngữ JavaScript. Mặc dù các component trong React không bắt buộc phải trả về JSX, tuy nhiên React khuyến khích sử dụng JSX để mô tả giao diện cho các component. Việc sử dụng JSX giúp cho lập trình viên viết code dễ hơn, vì nó vừa giống cú pháp của HTML, lại có thể kết hợp sức mạnh của JavaScript.

Để cải tiến hiệu năng cho các trang web, React sử dụng Virtual DOM. Virtual DOM lưu lại cấu trúc giao diện trong bộ nhớ và đồng bộ nó với cấu trúc DOM thật. Virtual DOM cho phép các lập trình viên viết code render giao diện cho toàn bộ trang web khi xảy ra thay đổi, tuy nhiên React chỉ render các phần tử nhỏ mà nó thực sự có thay đổi. Điều này làm tăng hiệu năng đáng kể, vì giảm đi thời gian tính toán lại CSS, bố cục trang web và thời gian render toàn bộ trang.

Bắt đầu từ phiên bản 16.8, React bổ sung Hooks. Trước đây khi chưa có Hook, một số tính năng của React chỉ được thực hiện khi sử dụng Class Component, khiến cho Function Component yếu thế và ít được dùng. Và Hooks ra đời nhằm xóa đi sự chênh lệch đó, giúp lập trình viên can thiệp trực tiếp vào state và vòng đời của Function Component, sử dụng đầy đủ tính năng của React mà không cần viết bất kỳ class nào.

### Lí do lựa chọn

Có rất nhiều thư viện, framework JavaScript nổi tiếng khác được sử dụng bởi các lập trình viên, nổi bật nhất trong đó là AngularJS và VueJS. Cả 3 thư viện, framework này đều là các dự án mã nguồn mở, được phát triển và sử dụng bởi các công ty công nghệ lớn với các lập trình viên giỏi và có cộng đồng rất lớn hỗ trợ. Vì vậy để khẳng định công nghệ tốt nhất để sử dụng là điều khó khăn. React, Vue hay Angular đều rất mạnh mẽ và hoàn toàn có khả năng đáp ứng nhu cầu của đề tài đồ án tốt nghiệp, tuy nhiên em lựa chọn ReactJS dựa theo một số so sánh nhỏ và lí do chủ quan sau:

* Số sao đánh giá trên Github: VueJS với hơn 177 nghìn sao, ReactJS với hơn 161 nghìn sao và Angular với hơn 59 nghìn sao
* Việc học ReactJS giúp dễ dàng phát triển ứng dụng trên thiết bị di động sau này nhờ có công nghệ “anh em” với nó React Native
* Khác với Vue và Angular là framework, React chỉ đơn thuần là 1 thư viện Javascript. Điều này khiến cho việc sử dụng React trở nên khó hơn khi ít được hỗ trợ hơn. Tuy nhiên framework như là món ăn, thư viện như là nguyên liệu, và từ nguyên liệu sẽ chế biến được nhiều món ăn khác nhau, cho nên React sẽ linh hoạt, có nhiều công cụ được phát triển bởi các tổ chức khác ngoài Facebook nữa
* Tài liệu của React dễ học với bản thân em, ngắn gọn và được bố trí mạch lạc từ cơ bản đến nâng cao

## Redux

### Giới thiệu công nghệ

Như em đã đề cập đến trong phần Giới thiệu về ReactJS, mỗi component dù là class hay function thì đều chứa trong nó 2 thuộc tính để lưu trữ thông tin đó là state và props. Props được truyền đến component khi nó là component con, được gọi đến bởi component cha nào đó kèm theo các thuộc tính trong lời gọi. State được khởi tạo và quản lý bởi chính bản thân component, nó đại diện cho trạng thái của một component, khi state thay đổi, component cũng sẽ thay đổi theo bằng cách render lại.

Tuy nhiên, yêu cầu đặt ra khi các component cần giao tiếp với nhau, trao đổi thông tin để khi component A thay đổi có thể ảnh đến component B nữa. Lúc đó, lập trình viên phải tìm component cha chung gần nhất của A và B để lưu trữ thông tin chung đó trong state, rồi dùng props để truyền nó đến A và B. Điều này sẽ rất khó khăn khi các component lồng nhau tới 5, 6 tầng hoặc nhiều hơn nữa.

Để giải quyết vấn đề trên, cần có các state management để quản lý các state chung cho toàn bộ ứng dụng, được sử dụng bởi mọi component trong dự án. Redux là một thư viện JavaScript mã nguồn mở được tạo ra bởi Dan Abramov và Andrew Clark vào năm 2015, dùng để quản lý state cho các ứng dụng JS nói chung và nhiều nhất cho các ứng dụng React. Nó bị ảnh hưởng bởi ngôn ngữ lập trình Elm và dựa theo kiến trúc Flux của Facebook, với 3 nguyên tắc chính là:

* Single source of truth: tất cả các state chung của toàn bộ ứng dụng được lưu trữ trong một object duy nhất được gọi là Store
* State is read-only: state không thể bị thay đổi bởi các phép gán thông thường, cách duy nhất để thay đổi state là phát ra các Action – là một JS object mô tả những thay đổi cần thực hiện
* Changes are made with pure functions: sự thay đổi được thực thi bởi các JS function, các hàm đó được gọi là Reducers, nhận về Action, đọc những gì Action mô tả, tạo ra state mới dựa trên mô tả đó và state cũ

### Lí do lựa chọn

Hiện nay, về state management cho các ứng dụng JavaScript, có một số lựa chọn khác để thay thế cho Redux, ví dụ như Context API của chính ReactJS, hay thư viện MobX. Redux có những ưu điểm sau:

* Tương tự Context API hay MobX, Redux cũng hoàn toàn là thư viện miễn phí mã nguồn mở dưới giấy phép MIT
* Về số sao trên Github, Redux có gần 55 nghìn sao, vượt trội so với MobX là gần 23 nghìn sao
* Redux có bộ Redux Toolkit hỗ trợ việc tạo Store, Action, Reducer một cách dễ dàng, ít cấu hình, ít code, điều mà Context API của React chưa làm được
* Dung lượng của Redux nhẹ, chỉ khoảng 2KB
* Redux có cộng đồng sử dụng lớn nhất trong số các thư viện state management dành cho React, tài liệu dễ đọc, có nhiều addons, và còn có thêm extension Redux Devtools trên trình duyệt khiến việc debug ứng dụng trở nên dễ dàng

Chính vì các ưu điểm nổi bật trên, em đã chọn Redux trong đề tài đồ án tốt nghiệp lần này.

## MySQL

### Giới thiệu công nghệ

MySQL là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ mã nguồn mở được sở hữu bởi Oracle Corporation. Dữ liệu là trung tâm của mọi phần mềm và MySQL sinh ra để quản trị lượng dữ liệu đó dưới dạng cơ sở dữ liệu quan hệ, trong đó dữ liệu được chia ra thành các bảng và được truy vấn bởi ngôn ngữ SQL (Structured Query Language). Được viết bằng ngôn ngữ C và C++, MySQL có một tốc độ tuyệt vời và tính ổn định cao.

### Lí do lựa chọn

PostgreSQL hay Microsoft SQL Server cũng là các hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ được nhiều lập trình viên sử dụng. Em sử dụng MySQL vì các lí do sau:

* MySQL là cơ sở dữ liệu mã nguồn mở miễn phí hoàn toàn dưới giấy phép GPL, so với SQL Server là mất phí
* MySQL là cơ sở dữ liệu nguồn mở phổ biến nhất thế giới
* MySQL có hiệu năng cao, tính ổn định, linh hoạt, dễ dùng, hoạt động trên nhiều hệ điều hành khác nhau và nó được sử dụng bởi các tập đoàn công nghệ như Facebook, Google, Adobe…

## Elasticsearch

### Giới thiệu công nghệ

Như em đã giới thiệu trong chương 2, ứng dụng trong đồ án tốt nghiệp ngoài việc cung cấp các chức năng giúp tạo và quản lý CV thì nó còn có tính năng cho phép các nhà tuyển dụng tìm kiếm CV của ứng viên. Tính năng này được chia ra làm 2 use case nhỏ hơn (i) tìm theo bộ lọc và (ii) tìm theo từ khóa. Cả 2 use case này, để nhà tuyển dụng có thể sử dụng được một cách tiện lợi nhất, trả về kết quả phù hợp tới tốc độ nhanh nhất, thì thay vì sử dụng câu truy vấn “SELECT … FROM … WHERE … LIKE %…%” của ngôn ngữ SQL, em quyết định sử dụng một search engine hỗ trợ việc tìm kiếm dữ liệu.

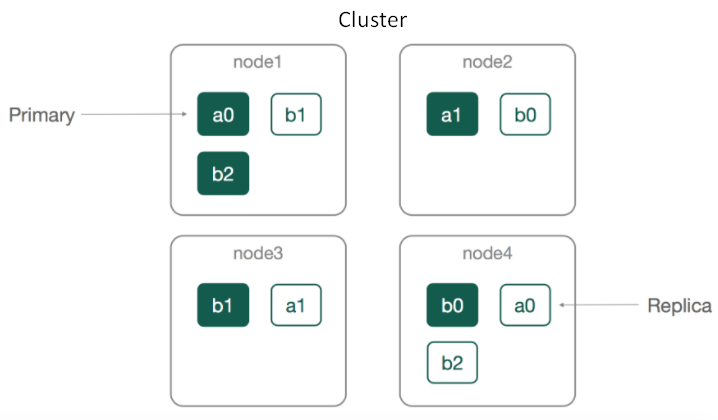
Elasticsearch là một search engine được tạo ra bởi Shay Banon với phiên bản đầu tiên phát hành năm 2010. Elasticsearch được viết bởi ngôn ngữ lập trình Java dựa trên nền tảng là thư viện Apache Lucene.

Về giấy phép, Elasticsearch được phân phối dưới nhiều giấy phép khác nhau, một số phần là giấy phép mã nguồn mở Apache License, một số phần còn lại dưới giấy phép độc quyền Elastic License.

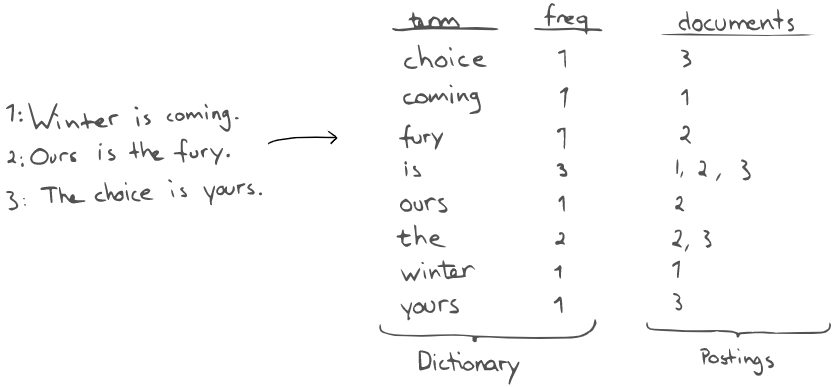
Về cách thức sử dụng, Elasticsearch là một RESTful search engine, nghĩa là nó cung cấp các tính năng thông qua HTTP Request và trả về kết quả dưới dạng HTTP Response với Content-Type được sử dụng là JSON. Điều này khiến cho Elasticsearch có thể kết hợp với hầu hết các ngôn ngữ lập trình chứ không chỉ là Java. Hiện tại, Elasticsearch đã cung cấp client cho nhiều ngôn ngữ khác nhau bao gồm: Java, JavaScript, Ruby, Python, C# (.NET), PHP, Perl…

Elasticsearch cung cấp khả năng near real-time search (tìm kiếm xấp xỉ thời gian thực) và phân tích cho mọi kiểu dữ liệu (văn bản, số, dữ liệu địa lý) nhờ vào cách thức lưu trữ và indexing dữ liệu của nó, cùng với đó là khả năng mở rộng để lưu trữ lượng lớn dữ liệu và đảm bảo tính ổn định cần thiết.

Thay vì lưu trữ dữ liệu dưới dạng các hàng và cột như cơ sở dữ liệu quan hệ, Elasticsearch lưu dữ liệu dưới dạng các JSON document. Hơn thế nữa, JSON document còn được lưu trên nhiều shard khác nhau nằm trong các node trong một cluster để dễ dàng mở rộng quy mô lưu trữ. Shard được chia ra làm 2 loại: primaries và replicas, replicas là bản copy của primaries. Khi 1 node gặp sự cố và không hoạt động sẽ không ảnh hưởng đến kết quả tìm kiếm, dữ liệu có thể được truy cập tới từ bất kỳ node nào, nếu như nó có chứa những bản copy của các shard đã bị hỏng.



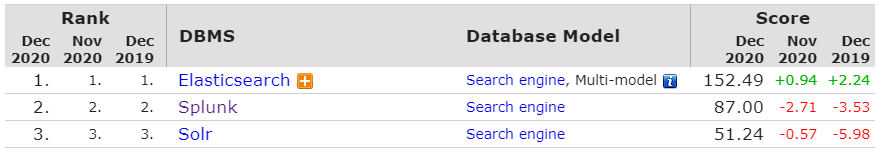
Khi dữ liệu đã được lưu trữ, nó sẽ được index để phục vụ tìm kiếm nhanh nhờ một kỹ thuật được gọi là inverted index. Có thể hiểu đơn giản, Elasticsearch sẽ lấy các trường văn bản của tất cả JSON document, tách nó ra thành các từ, loại bỏ sự trùng lặp từ rồi lưu danh sách các từ đó lại theo thứ tự cùng với những document mà từ đó có xuất hiện.



### Lí do lựa chọn

Bên cạnh Elasticsearch còn có các search engine khác như Solr của Apache hay Splunk, nhưng Elasticsearch vẫn là công nghệ nổi trội nhất và dẫn đầu trong lĩnh vực search engine:

* Về lí do chủ quan, thứ nhất em cảm thấy Elasticsearch rất dễ dàng cài đặt, lập trình viên chỉ cần tải file nén trên website chính thức và giải nén sau đó chạy file bat (trên Windows) để khởi động
* Thứ hai về cách sử dụng, Elasticsearch cung cấp các tính năng qua REST API với giao thức HTTP mà em thấy rất quen thuộc, có thể dễ dàng dùng Java Http Client để gửi request hoặc đơn giản là dùng ứng dụng Postman để giao tiếp với nó
* Về khách quan, dựa vào đánh giá số sao trên Github: Solr có 3,948 sao khi em viết báo cáo này, Elasticsearch có tới 52,869 sao
* Theo xếp hạng của chuyên trang về cơ sở dữ liệu db-engines.com vào tháng 12/2020, về hạng mục tổng hợp, Elasticsearch nằm trong top 10 chỉ xếp sau các CSDL quan hệ, MongoDB, Redis, về hạng mục Search Engine, Elasticsearch xếp đầu tiên với số điểm vượt trội so với Splunk và Solr ở vị trí 2 và 3



Chính vì vậy, em lựa chọn Elasticsearch để hỗ trợ phần tìm kiếm trong ứng dụng của đồ án tốt nghiệp lần này.

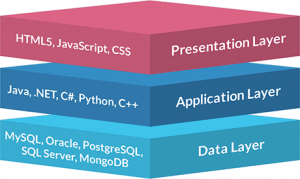
# PHÁT TRIỂN VÀ TRIỂN KHAI ỨNG DỤNG

## Thiết kế kiến trúc

### Lựa chọn kiến trúc phần mềm

Ứng dụng của em được xây dựng dựa trên kiến trúc 3 tầng (Three-Tier Architecture). Kiến trúc 3 tầng là một kiến trúc trong kỹ nghệ phần mềm dựa theo mô hình client-server trong đó sự trình bày của ứng dụng, quá trình xử lý và quản lý dữ liệu được phân chia thành 3 tầng tương ứng. Mỗi tầng trong kiến trúc chạy trên một cơ sở hạ tầng của riêng nó, có thể được phát triển đồng thời cùng một lúc bởi các team khác nhau, và sự thay đổi của một tầng không làm ảnh hưởng đến các tầng còn lại.

Sự khác biệt giữa Tier và Layer – tầng và lớp. Tier và Layer là 2 khái niệm thường bị nhầm lẫn với nhau khi nói về kiến trúc phần mềm, nhưng thực ra đây lại là 2 khái niệm khác nhau. Layer là các phần tử khi ứng dụng được chia ra theo logic. Còn khi nhắc đến tier, đây là các phần khi ứng dụng được phân chia cấu trúc theo vật lý, mỗi phần có thể được chạy trên một cơ sở hạ tầng khác nhau. Một ứng dụng có thể có 3 lớp, tuy nhiên nó vẫn chỉ là ứng dụng một tầng.



3 tầng trong kiến trúc của em gồm có: (i) Presentation Tier, (ii) Application Tier và (iii) Data Tier.

* Tầng trình bày (Presentation Tier): đây là tầng chứa giao diện người dùng của ứng dụng, cho phép người dùng có thể tương tác với nó. Tầng này có 2 mục đích chính đó là hiển thị thông tin lên cho người dùng và thu thập thông tin từ phía người dùng. Nó là tẩng cao nhất của ứng dụng, có thể là một ứng dụng web viết bằng HTML CSS JS hoặc là ứng dụng desktop chạy trên nhiều hệ điều hành khác nhau hoặc cũng có thể là một ứng dụng dành cho thiết bị di động.
* Tầng ứng dụng (Application Tier): đây là tầng nằm ở giữa trong kiến trúc 3 tầng, là trái tim của ứng dụng. Ở tầng này, thông tin đã được tầng trình bày thu thập sẽ được xử lý dựa trên một nghiệp vụ logic nhất định của ứng dụng. Tầng này cũng có khả năng thực hiện thêm sửa xóa các dữ liệu ở tầng dữ liệu, và nó thường được phát triển bằng các ngôn ngữ như Java, Python, PHP…
* Tầng dữ liệu: đây là nơi mà thông tin sau khi đã xử lý bởi tầng ứng dụng được lưu trữ và quản lý. Nó có thể là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ như MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server hoặc là các cơ sở dữ liệu NoSQL như MongoDB, CouchDB hay Cassandra. Tầng này và tầng trình bày không thể giao tiếp trực tiếp với nhau, mà tất cả đều phải thông qua tầng ứng dụng.

Kiến trúc 3 tầng đem lại các lợi ích sau:

* Thời gian phát triển: vì các tầng có thể được phát triển đồng thời bởi các team khác nhau nên thời gian phát triển ứng dụng được giảm xuống
* Khả năng mở rộng: mỗi tầng có thể được mở rộng tùy ý và riêng rẽ
* Tính ổn định: Sự cố xảy ra ở 1 tầng sẽ ảnh hưởng ít đến các tầng còn lại trong ứng dụng
* Tính bảo mật: vì tầng trình bày và tầng dữ liệu không thể giao tiếp trực tiếp với nhau mà phải thông qua tầng ứng dụng, cho nên tầng ứng dụng có thể coi như bức tường lửa, ngăn chặn các tấn công làm hại ứng dụng

Dựa vào các lợi ích trên, em đã thiết kế ứng dụng của mình theo kiến trúc 3 tầng, trong đó:

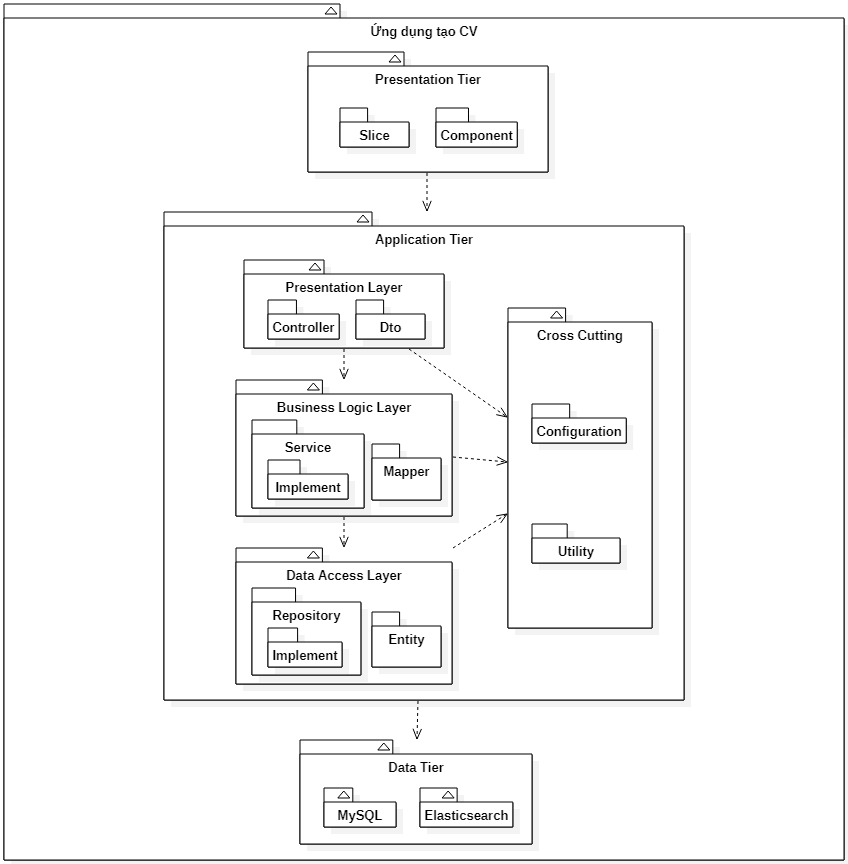
Tầng dữ liệu là nơi chứa cơ sở dữ liệu MySQL, gồm các bảng có quan hệ với nhau để lưu trữ dữ liệu của toàn bộ ứng dụng, cùng với Elasticsearch lưu trữ các trường thông tin dạng text để phục vụ chức năng tìm kiếm CV.

Tầng ứng dụng là phần được viết bằng ngôn ngữ Java với sự hỗ trợ của Spring framework. Tầng này được em chia nhỏ làm 3 lớp, chi tiết về phần thiết kế này sẽ được trình bày trong Chương 5.

Tầng ứng dụng chứa giao diện ứng dụng chứa code HTML, CSS, JavaScript với thư viện ReactJS và Redux theo kiến trúc Redux, em sẽ trình bày chi tiết về kiến trúc này trong Chương 5.

### Thiết kế tổng quan

Ứng dụng trong đề tài đồ án tốt nghiệp của em được chia làm 3 tầng với thiết kế tổng quan được minh họa trong hình sau:



Tầng trình bày gồm 2 package. Package Component có mục đích là chứa các UI component của thư viện ReactJS, package Slice chính là nơi lưu trữ và quản lý state chung của tất cả các component, với sự hỗ trợ của thư viện Redux, ngoài ra nó còn đảm nhận nhiệm vụ giao tiếp với tầng ứng dụng, gửi request lên và nhận về response.

Tầng ứng dụng được chia làm 3 lớp: Presentation Layer, Business Logic Layer và Data Access Layer.

Presentation Layer chứa 2 package là Controller và Dto. Controller là nơi tiếp nhận request từ tầng trình bày, gọi đến các hàm của Business Logic Layer để thực hiện công việc nào đó rồi trả lại response, và các đối tượng chứa dữ liệu được truyền qua lại trong các request và response này được đặt trong package Dto.

Business Logic Layer gồm Service và Mapper. Service chứa các interface cung cấp hàm xử lý nghiệp vụ được gọi đến bởi Controller, lớp thực thi của nó được đặt trong package Implement. Các class này có nhiệm vụ làm cầu nối trung gian giữa Controller và Repository, tiếp nhận thông tin từ Controller, gọi đến Repository để truy vấn dữ liệu, xử lý nó và trả về cho Controller, và để Controller không biết gì về Entity, cũng như Repository không biết gì về Dto, thì Service sử dụng các class trong package Mapper để ánh xạ dữ liệu giữa Entity và Dto.

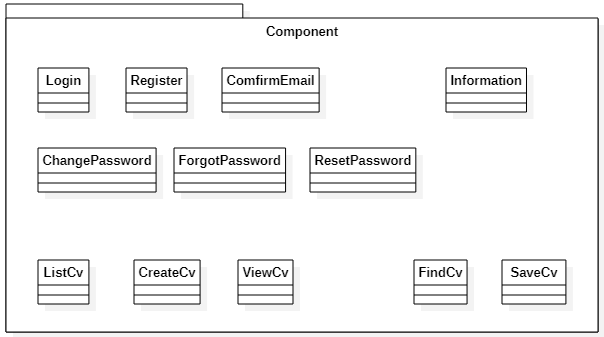
Data Access Layer gồm package Entity và Repository. Repository bao gồm các interface cung cấp các hàm thực hiện các truy vấn đến cơ sở dữ liệu, thêm sửa xóa dữ liệu. Bên trong nó là package Implement chính là các class thực thi những interface trên. Package entity chứa các Java POJO ánh xạ các đối tượng trong ngôn ngữ lập trình Java với các bảng trong cơ sở dữ liệu quan hệ MySQL hoặc là response của Elasticsearch.

Ngoài các package trong 3 lớp chính, trong tầng ứng dụng còn có 2 package được sử dụng chung ở cả 3 lớp, đó là Configuration là package cấu hình cho ứng dụng và Utility là package chứa các hàm tiện ích.

Tầng dữ liệu bao gồm cơ sở dữ liệu MySQL và search engine của ứng dụng là Elasticsearch.

### Thiết kế chi tiết gói

#### Thiết kế gói Component



Package Component chứa các class giao diện người dùng của ứng dụng gồm 4 nhóm chính liên quan đến các nhóm chức năng như sau:

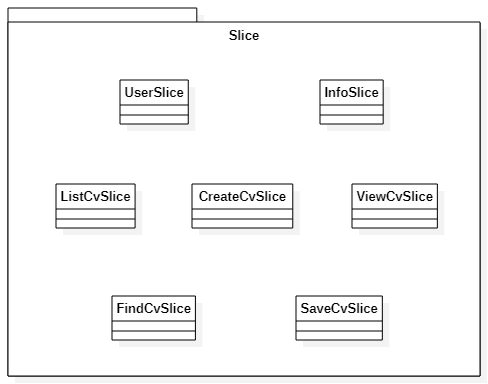
Nhóm thứ nhất gồm các class Login, Register, ConfirmEmail, ChangePassword, ForgotPassword, ResetPassword để hiển thị giao diện cho các chức năng xác thực và phân quyền như đăng nhập, đăng ký, đổi mật khẩu và quên mật khẩu.

Nhóm thứ hai gồm Information chứa giao diện quản lý thông tin của người dùng.

Nhóm thứ ba gồm ListCv, CreateCv, ViewCv là các class chứa giao diện phục vụ các chức năng liên quan đến quản lý CV (tạo xem sửa xóa CV).

Nhóm cuối cùng phục vụ cho chức năng tìm kiếm và lưu lại CV của nhà tuyển dụng bao gồm các class FindCv và SaveCv.

#### Thiết kế gói Slice



Tương ứng với các class trong package Component sẽ có các class trong package Slice để quản lý state chung cho toàn ứng dụng và chịu trách nhiệm giao tiếp với tầng ứng dụng.

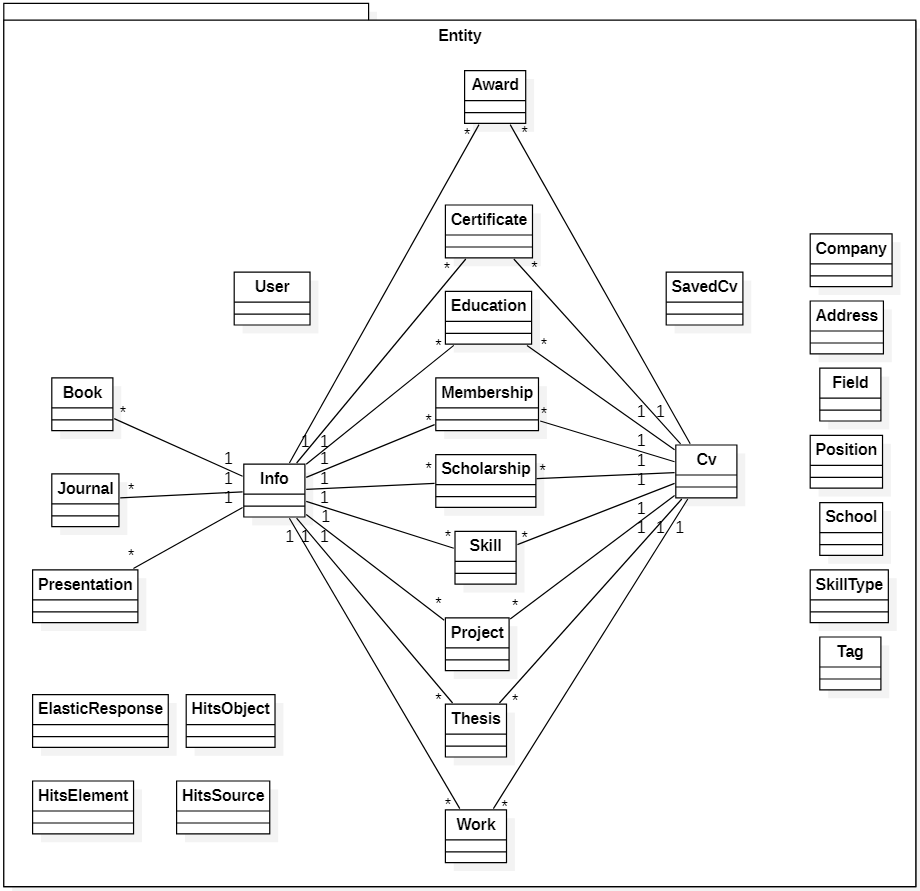
Class UserSlice quản lý state liên quan đến việc xác thực và phân quyền của ứng dụng.

Class InfoSlice chứa các state về thông tin người dùng được dùng trong chức năng tạo mới CV, ví dụ như avatar, thông tin các nhân, thông tin liên lạc, học vấn, kinh nghiệm làm việc, profile…

ListCvSlice, CreateCvSlice, ViewCvSlice lần lượt là các class phục vụ quản lý state cho các tính năng quản lý CV, tạo mới, thêm sửa xóa CV và xem CV.

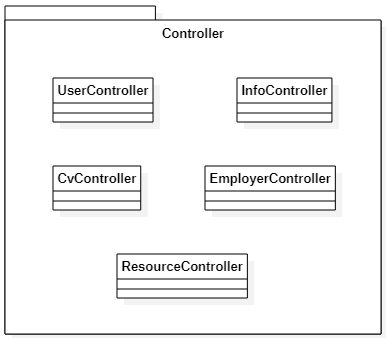
Và chức năng dành cho nhà tuyển dụng được thực hiện bởi 2 class đó là FindCvSlice và SaveCvSlice.

#### Thiết kế gói Entity



Gói Entity được thiết

#### Thiết kế gói Controller



Gói Controller bao gồm 5 class có nhiệm vụ xử lý các yều cầu tới từ tầng trình bày, đó là:

UserController xử lý các yêu cầu liên quan đến chức năng xác thực, phân quyền.

InfoController gồm các phương thức giúp lấy thông tin của người dùng, cập nhật thông tin.

CvController tiếp nhận và phản hổi các yêu cầu liên quan đến việc quản lý CV người dùng.

EmployerController là class dành cho các chức năng của nhà tuyển dụng.

Cuối cùng là ResourceController. Vì ứng dụng của em cho phép người dùng upload ảnh lên làm avatar hoặc làm ảnh trong CV cho nên cần 1 nơi để lưu trữ các file png, jpg của người dùng, cho nên class này có nhiệm vụ lưu file upload lên và trả về các file đó khi có yêu cầu.

# KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

## Kết luận

Nội dung phần kết luận này tùy thuộc vào từng đồ án. Lưu ý trong phần kết luận không nên có bất cứ phương trình, biểu đồ hay bảng biểu nào. Cần trình bày rõ nội dung đồ án tốt nghiệp đã đáp ứng đầy đủ các yêu cầu của đề bài hay chưa. Trình bày về ý nghĩa của các kết quả thu được, các đánh giá nhận xét về tính khả thi, tính chính xác của kết quả, tính thực tế của đồ án…Cần lưu ý hạn chế sử dụng các tính từ, trạng từ mạnh trong khi miêu tả kết quả đạt được, cần đảm bảo tính trung thực của các kết luận.

Trình bày các kiến thức mà sinh viên đã đạt được sau khi thực hiện đồ án tốt nghiệp. Đồng thời trình bày về các kỹ năng đã học được (kỹ năng tự tìm kiếm tài liệu, tổng hợp thông tin, kỹ năng chế bản, kỹ năng trình bày, viết báo….).

## Hướng phát triển

Nêu tóm tắt hướng mở rộng của đề tài trong tương lai nếu có. Đây là mục tùy chọn vì phụ thuộc vào loại đề tài.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

|  |  |
| --- | --- |
| [1] | Trần Bách, Lưới điện và hệ thống điện, Nhà xuất bản Khoa học Kỹ thuật, 2004. |
| [2] | Abe Masayuki, “A Practical Approach to Accurate Fault Location on Extra High Voltage Teed Feeders,” *IEEE Transaction on Power Delivery,* pp. 159-168, 1995. |
| [3] | Microsoft, "Add citations in a Word document," 2017. |

# PHỤ LỤC

1. **Chi tiết số liệu thí nghiệm**

Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có).

1. **Chi tiết các bước tính toán**

Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có).

1. **Chi tiết sơ đồ mô phỏng**

Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có). Trình phụ lục tại đây (nếu có).