

**BỘ CÔNG THƯƠNG**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP.HCM**

**NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG QUẢN LÝ KỸ NĂNG CỦA NHÂN VIÊN**

# MỤC LỤC

[MỤC LỤC 1](#_Toc9876789)

[DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ 4](#_Toc9876790)

[DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU 9](#_Toc9876791)

[DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT 11](#_Toc9876792)

[LỜI MỞ ĐẦU 12](#_Toc9876793)

[CHƯƠNG 1 : GIỚI THIỆU 13](#_Toc9876794)

[1.1 Tổng quan 13](#_Toc9876795)

[1.2 Mục tiêu đề tài 14](#_Toc9876796)

[1.3 Phạm vi đề tài 15](#_Toc9876797)

[1.4 Mô tả yêu cầu chức năng 16](#_Toc9876798)

[CHƯƠNG 2 : CƠ SỞ LÝ THUYẾT 21](#_Toc9876799)

[2.1 Spring Boot 21](#_Toc9876800)

[2.1.1 Kiến trúc và các thành phần của Spring Boot 21](#_Toc9876801)

[2.1.2 Lợi ích sử dụng Spring Boot 23](#_Toc9876802)

[2.1.3 Các dependency sử dụng trong project 24](#_Toc9876803)

[2.2 Angular 25](#_Toc9876804)

[2.2.1 Giới thiệu về Angular 25](#_Toc9876805)

[2.2.2 Tổng quan về kiến trúc 26](#_Toc9876806)

[2.2.3 Angular CLI (Command-line Interface) 28](#_Toc9876807)

[2.2.4 Các chức năng chính của Angular 28](#_Toc9876808)

[2.2.5 So sánh Angular với các công nghệ front-end khác 30](#_Toc9876809)

[2.3 MySQL 31](#_Toc9876810)

[2.3.1 Cơ sở dữ liệu 31](#_Toc9876811)

[2.3.2 Hệ quản trị dữ liệu quan hệ 32](#_Toc9876812)

[2.3.3 MySQL và lợi ích khi sử dụng MySQL 32](#_Toc9876813)

[2.4 Maven 33](#_Toc9876814)

[2.4.1 Tổng quan về Apache Maven 33](#_Toc9876815)

[2.4.2 Ưu điểm của Apache Maven 34](#_Toc9876816)

[2.4.3 Ứng dụng Apache Maven vào dự án 35](#_Toc9876817)

[CHƯƠNG 3 : PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ 37](#_Toc9876818)

[3.1 Mô tả tổng quan ứng dụng 37](#_Toc9876819)

[3.1.1 Mô hình Usecase tổng quát 37](#_Toc9876820)

[3.1.2 Danh sách các tác nhân và mô tả 38](#_Toc9876821)

[3.1.3 Danh sách Usecase và mô tả 38](#_Toc9876822)

[3.2 Đặc tả các yêu cầu chức năng 41](#_Toc9876823)

[3.2.1 UC001 Tình huống Xem thông tin cá nhân 41](#_Toc9876824)

[3.2.2 UC001a Tình huống Cập nhật thông tin cá nhân 43](#_Toc9876825)

[3.2.3 UC001b Tình huống Cập nhật summary cá nhân 45](#_Toc9876826)

[3.2.4 UC001c Tình huống Cập nhật avatar cá nhân 47](#_Toc9876827)

[3.2.5 UC002 Tình huống Thêm chứng chỉ 49](#_Toc9876828)

[3.2.6 UC003 Tình huống Xem thông tin chứng chỉ 52](#_Toc9876829)

[3.2.7 UC003a Tình huống Xóa chứng chỉ 53](#_Toc9876830)

[3.2.8 UC003b Tình huống Cập nhật chứng chỉ 55](#_Toc9876831)

[3.2.9 UC004 Tình huống Thêm kinh nghiệm làm việc, UC004a Tình huống Thêm vai trò vào kinh nghiệm làm việc 57](#_Toc9876832)

[3.2.10 UC005 Tình huống Xem thông tin kinh nghiệm làm việc, UC005a Xem thông tin vai trò trong kinh nghiệm làm việc 62](#_Toc9876833)

[3.2.11 UC005a1 Tình huống Cập nhật thông tin về vai trò trong kinh nghiệm làm việc 63](#_Toc9876834)

[3.2.12 UC005a2 Tình huống Xóa vai trò trong kinh nghiệm làm việc 67](#_Toc9876835)

[3.2.13 UC005b Tình huống Cập nhật thông tin kinh nghiệm làm việc 69](#_Toc9876836)

[3.2.14 UC005c Tình huống Xóa kinh nghiệm làm việc 72](#_Toc9876837)

[3.2.15 UC006 Tình huống Thêm ngoại ngữ 75](#_Toc9876838)

[3.2.16 UC007 Tình huống Xem thông tin ngoại ngữ 78](#_Toc9876839)

[3.2.17 UC007a Tình huống Xóa ngoại ngữ 80](#_Toc9876840)

[3.2.18 UC007b Tình huống Cập nhật ngoại ngữ 83](#_Toc9876841)

[3.2.19 UC008 Tình huống Thêm kỹ năng kỹ thuật 86](#_Toc9876842)

[3.2.20 UC009 Tình huống Xem thông tin kỹ năng kỹ thuật 89](#_Toc9876843)

[3.2.21 UC09a Tình huống Xóa kỹ năng kỹ thuật 91](#_Toc9876844)

[3.2.22 UC09b Tình huống Cập nhật kỹ năng kỹ thuật 93](#_Toc9876845)

[3.2.23 UC0010 Tình huống Thêm học vấn 96](#_Toc9876846)

[3.2.24 UC0011 Tình huống Xem thông tin học vấn 99](#_Toc9876847)

[3.2.25 UC011a Tình huống Xóa học vấn 101](#_Toc9876848)

[3.2.26 UC012b Tình huống Cập nhật học vấn 103](#_Toc9876849)

[3.2.27 UC012 Tình huống Cập nhật trạng thái hồ sơ nhân viên 105](#_Toc9876850)

[3.2.28 UC013 Tình huống Xuất danh sách nhân viên 108](#_Toc9876851)

[3.2.29 UC0014 Tình huống Quản lý hồ sơ nhân viên 110](#_Toc9876852)

[3.2.30 UC015 Tình huống Thêm dự án 113](#_Toc9876853)

[3.2.31 UC016 Tình huống Xem dự án của công ty 118](#_Toc9876854)

[3.2.32 UC016a Tình huống Cập nhật thông tin dự án 119](#_Toc9876855)

[3.2.33 UC017 Tình huống Tìm kiếm 123](#_Toc9876856)

[3.2.34 UC018 Tình huống Thống kê 124](#_Toc9876857)

[3.2.35 UC019 Tình huống Xem lịch sử cập nhật 126](#_Toc9876858)

[3.2.36 UC020 Tình huống Quản lý dữ liệu hiển thị của hệ thống 127](#_Toc9876859)

[3.2.37 UC020a Tình huống Thêm dữ liệu, UC020b Xóa dữ liệu, UC020c Cập nhật dữ liệu 129](#_Toc9876860)

[3.3 Class diagram 131](#_Toc9876861)

[3.4 Mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ 132](#_Toc9876862)

[3.5 Thiết kế màn hình mockup 133](#_Toc9876863)

[CHƯƠNG 4 : HIỆN THỰC 137](#_Toc9876864)

[4.1 Phần mềm, môi trường triển khai hệ thống 137](#_Toc9876865)

[4.2 Các bước để triển khai hệ thống 137](#_Toc9876866)

[4.3 Hiện thực một số màn hình chức năng chính 137](#_Toc9876867)

[4.4 Một số mã giả xử lý nghiệp vụ chính của hệ thống 144](#_Toc9876868)

[4.5 Deployment diagram 147](#_Toc9876869)

[CHƯƠNG 5 : KẾT LUẬN 148](#_Toc9876870)

[5.1 Kết quả đạt được 148](#_Toc9876871)

[5.2 Hạn chế của đồ án 149](#_Toc9876872)

[5.3 Hướng phát triển 149](#_Toc9876873)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 150](#_Toc9876874)

[PHỤ LỤC 151](#_Toc9876875)

# DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

[Hình 1‑1 Sơ đồ mô tả luồng chức năng quản lý dự án của nhân viên quản lý dự án 19](#_Toc9876876)

[Hình 2‑1 Kiến trúc tổng thể Spring Framework 22](#_Toc9876877)

[Hình 2‑2 Mô hình Spring Boot trong spring io 24](#_Toc9876878)

[Hình 2‑3 Module mẫu của một Angular App 26](#_Toc9876879)

[Hình 2‑4 Một Angular Component mẫu với metadata khai báo template và service provider 27](#_Toc9876880)

[Hình 2‑5 Một Angular Service mẫu với metadata với khai báo cho phép cung cấp service tại root application 27](#_Toc9876881)

[Hình 2‑6 Kiến trúc cơ bản của một Angular App 27](#_Toc9876882)

[Hình 2‑7 Lược đồ miêu tả luồng dữ liệu qua lại giữa DOM và Component với các cú pháp tương ứng 29](#_Toc9876883)

[Hình 2‑8 File POM cha hỗ trợ quản lý thông tin dự án, thư viện và phân tách module 35](#_Toc9876884)

[Hình 2‑9 Cấu hình file POM hỗ trợ tự động cài đặt môi trường và build tự động cho Front-end 36](#_Toc9876885)

[Hình 2‑10 Maven tự động build mã nguồn front-end Angular tự động trong quá trình đóng gói dự án. 36](#_Toc9876886)

[Hình 3‑1Usecase tổng quát 37](#_Toc9876887)

[Hình 3‑10 Activity diagram UC001 42](#_Toc9876888)

[Hình 3‑11 Sequence diagram UC001 43](#_Toc9876889)

[Hình 3‑12 Activity diagram UC001a 45](#_Toc9876890)

[Hình 3‑13 Sequence diagram UC001a 45](#_Toc9876891)

[Hình 3‑14 Activity diagram UC001b 47](#_Toc9876892)

[Hình 3‑15 Sequence diagram UC001b 47](#_Toc9876893)

[Hình 3‑16 Activity diagram UC001c 49](#_Toc9876894)

[Hình 3‑17 Sequence diagram UC001c 49](#_Toc9876895)

[Hình 3‑18 Activity diagram UC002 51](#_Toc9876896)

[Hình 3‑19 Sequence diagram UC002 51](#_Toc9876897)

[Hình 3‑20 Activity diagram UC003 52](#_Toc9876898)

[Hình 3‑21 Sequence diagram UC003 53](#_Toc9876899)

[Hình 3‑22 Activity diagram UC003a 55](#_Toc9876900)

[Hình 3‑23 Sequence diagram UC003a 55](#_Toc9876901)

[Hình 3‑24 Activity diagram UC003b 57](#_Toc9876902)

[Hình 3‑25 Sequence diagram UC003b 57](#_Toc9876903)

[Hình 3‑26 Activity diagram UC004, UC004a 60](#_Toc9876904)

[Hình 3‑27 Sequence diagram UC004, UC004a 61](#_Toc9876905)

[Hình 3‑28 Activity diagram UC005, UC005a 63](#_Toc9876906)

[Hình 3‑29 Sequence diagram UC005, UC005a 63](#_Toc9876907)

[Hình 3‑30 Activity diagram UC005a1 66](#_Toc9876908)

[Hình 3‑31 Sequence diagram UC005a1 67](#_Toc9876909)

[Hình 3‑32 Activity diagram UC005a2 69](#_Toc9876910)

[Hình 3‑33 Sequence diagram UC005a2 69](#_Toc9876911)

[Hình 3‑34 Activity diagram UC005b 71](#_Toc9876912)

[Hình 3‑35 Sequence diagram UC005b 72](#_Toc9876913)

[Hình 3‑36 Activity diagram UC006c 74](#_Toc9876914)

[Hình 3‑37 Sequence diagram UC006c 75](#_Toc9876915)

[Hình 3‑38 Activity diagram UC006 77](#_Toc9876916)

[Hình 3‑39 Sequence diagram UC006 78](#_Toc9876917)

[Hình 3‑40 Activity diagram UC007 79](#_Toc9876918)

[Hình 3‑41 Sequence diagram UC007 80](#_Toc9876919)

[Hình 3‑42 Activity diagram UC007a 82](#_Toc9876920)

[Hình 3‑43 Sequence diagram UC007a 83](#_Toc9876921)

[Hình 3‑44 Activity diagram UC007b 85](#_Toc9876922)

[Hình 3‑45 Sequence diagram UC007b 86](#_Toc9876923)

[Hình 3‑46 Activity diagram UC008 88](#_Toc9876924)

[Hình 3‑47 Sequence diagram UC008 89](#_Toc9876925)

[Hình 3‑48 Activity diagram UC09 90](#_Toc9876926)

[Hình 3‑49 Sequence diagram UC09 91](#_Toc9876927)

[Hình 3‑50 Activity diagram UC09a 93](#_Toc9876928)

[Hình 3‑51 Sequence diagram UC09a 93](#_Toc9876929)

[Hình 3‑52 Activity diagram UC09b 95](#_Toc9876930)

[Hình 3‑53 Sequence diagram UC09b 96](#_Toc9876931)

[Hình 3‑54 Activity diagram UC010 98](#_Toc9876932)

[Hình 3‑55 Sequence diagram UC010 99](#_Toc9876933)

[Hình 3‑56 Activity diagram UC011 100](#_Toc9876934)

[Hình 3‑57 Sequence diagram UC011 101](#_Toc9876935)

[Hình 3‑58 Activity diagram UC011a 103](#_Toc9876936)

[Hình 3‑59 Sequence diagram UC011a 103](#_Toc9876937)

[Hình 3‑60 Activity diagram UC012b 105](#_Toc9876938)

[Hình 3‑61 Sequence diagram UC011b 105](#_Toc9876939)

[Hình 3‑62 Activity diagram UC012 107](file:///E:\doc-do-an\doc\KLTNHK2_20182019_09_TAI-LIEU_NguyenVietHoang_NguyenDucHieuAn.docx#_Toc9876940)

[Hình 3‑63 Sequence diagram UC012 108](file:///E:\doc-do-an\doc\KLTNHK2_20182019_09_TAI-LIEU_NguyenVietHoang_NguyenDucHieuAn.docx#_Toc9876941)

[Hình 3‑64 Activity diagram UC013 110](file:///E:\doc-do-an\doc\KLTNHK2_20182019_09_TAI-LIEU_NguyenVietHoang_NguyenDucHieuAn.docx#_Toc9876942)

[Hình 3‑65 Sequence diagram UC013 110](#_Toc9876943)

[Hình 3‑66 Activity diagram UC014 112](#_Toc9876944)

[Hình 3‑67 Sequence diagram UC014 113](file:///E:\doc-do-an\doc\KLTNHK2_20182019_09_TAI-LIEU_NguyenVietHoang_NguyenDucHieuAn.docx#_Toc9876945)

[Hình 3‑68 Activity diagram UC015 116](#_Toc9876946)

[Hình 3‑69 Sequence UC015 117](#_Toc9876947)

[Hình 3‑70 Activity diagram UC016 119](#_Toc9876948)

[Hình 3‑71 Sequence diagram UC016 119](#_Toc9876949)

[Hình 3‑72 Activity diagram UC016a 121](#_Toc9876950)

[Hình 3‑73 Sequence diagram UC016a 122](#_Toc9876951)

[Hình 3‑74 Activity diagram UC018 124](#_Toc9876952)

[Hình 3‑75 Sequence diagram UC017 124](#_Toc9876953)

[Hình 3‑76 Activity diagram UC018 125](#_Toc9876954)

[Hình 3‑77 Sequence diagram UC018 126](#_Toc9876955)

[Hình 3‑78 Activity diagram UC020 127](#_Toc9876956)

[Hình 3‑79 Sequence diagram UC019 127](#_Toc9876957)

[Hình 3‑80 Activity diagram UC020 128](#_Toc9876958)

[Hình 3‑81Sequence diagram UC020 128](#_Toc9876959)

[Hình 3‑82 Activity diagram UC020a,b,c 130](#_Toc9876960)

[Hình 3‑83 Sequence diagram UC020a,b,c 130](#_Toc9876961)

[Hình 3‑84 Class digram chỉ bao gồm các Entity 131](#_Toc9876962)

[Hình 3‑85 Mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ của hệ thống quản lý kỹ năng 132](#_Toc9876963)

[Hình 3‑86 Màn hình xem ngoại ngữ 133](#_Toc9876964)

[Hình 3‑87 Màn hình thêm ngoại ngữ 133](#_Toc9876965)

[Hình 3‑88 Màn hình cập nhật ngoại ngữ 133](#_Toc9876966)

[Hình 3‑89 Màn hình xem chứng chỉ 134](#_Toc9876967)

[Hình 3‑90 Màn hình thêm chứng chỉ 134](#_Toc9876968)

[Hình 3‑91 Màn hình cập nhật chứng chỉ 135](#_Toc9876969)

[Hình 3‑92 Màn hình xem kinh nghiệm làm việc 135](#_Toc9876970)

[Hình 3‑93 Màn hình xem kỹ năng kỹ thuật 135](#_Toc9876971)

[Hình 3‑94 Màn hình tìm kiếm nâng cao của nhân viên nhân sự 136](#_Toc9876972)

[Hình 4‑1 Màn hình thông tin nhân viên 137](#_Toc9876973)

[Hình 4‑2 Màn hình sửa thông tin nhân viên 138](#_Toc9876974)

[Hình 4‑3 Màn hình xem chứng chỉ 138](#_Toc9876975)

[Hình 4‑4 Màn hình thêm chứng chỉ 138](#_Toc9876976)

[Hình 4‑5 Màn hình xem ngoại ngữ 139](#_Toc9876977)

[Hình 4‑6 Màn hình thêm ngoại ngữ 139](#_Toc9876978)

[Hình 4‑7 Màn hình xem tóm tắt tiểu sử 139](#_Toc9876979)

[Hình 4‑8 Màn hình sửa tóm tắt tiểu sử 139](#_Toc9876980)

[Hình 4‑9 Màn hình thêm kỹ năng kỹ thuật 140](#_Toc9876981)

[Hình 4‑10 Màn hình thêm kinh nghiệm làm việc 140](#_Toc9876982)

[Hình 4‑11 Màn hình thêm vai trò kinh nghiệm làm việc 140](#_Toc9876983)

[Hình 4‑12 Màn hình thống kê của nhân viên nhân sự: 141](#_Toc9876984)

[Hình 4‑13 Màn hình thống kê của nhân viên nhân sự 141](#_Toc9876985)

[Hình 4‑14 Màn hình thống kê của nhân viên nhân sự 141](#_Toc9876986)

[Hình 4‑15 Màn hình thống kê của nhân viên nhân sự 142](#_Toc9876987)

[Hình 4‑16 Màn xem nhật ký cập nhật của nhân viên nhân sự 142](#_Toc9876988)

[Hình 4‑17 Màn hình quản lý dữ liệu của nhân viên nhân sự 142](#_Toc9876989)

[Hình 4‑18 Màn hình quản lý dữ liệu của nhân viên nhân sự 143](#_Toc9876990)

[Hình 4‑19 Màn hình quản lý dự án của nhân viên quản lý dự án 143](#_Toc9876991)

[Hình 4‑20 Màn hình quản lý dự án của nhân viên quản lý dự án 143](#_Toc9876992)

[Hình 4‑21 Màn hình gợi ý tự động của hệ thống 144](#_Toc9876993)

[Hình 4‑22 Deployment diagram 147](#_Toc9876994)

# DANH MỤC CÁC BẢNG BIỂU

[Bảng 3‑1 Danh sách tác nhân và mô tả 38](#_Toc9876995)

[Bảng 3‑2 Danh sách Usecase và mô tả 41](#_Toc9876996)

[Bảng 3‑7 Đặc tả UC001 42](#_Toc9876997)

[Bảng 3‑8 Đặc tả UC001a 44](#_Toc9876998)

[Bảng 3‑9 Đặc tả UC001b 46](#_Toc9876999)

[Bảng 3‑10 Đặc tả UC001c 48](#_Toc9877000)

[Bảng 3‑11 Đặc tả UC002 50](#_Toc9877001)

[Bảng 3‑12 Đặc tả UC003 52](#_Toc9877002)

[Bảng 3‑13 Đặc tả UC003a 54](#_Toc9877003)

[Bảng 3‑14 Đặc tả UC003b 56](#_Toc9877004)

[Bảng 3‑15 Đặc tả UC004, UC004a 59](#_Toc9877005)

[Bảng 3‑16 Đặc tả UC005, UC005a 62](#_Toc9877006)

[Bảng 3‑17 Đặc tả UC005a1 65](#_Toc9877007)

[Bảng 3‑18 Đặc tả UC005a2 68](#_Toc9877008)

[Bảng 3‑19 Đặc tả UC005b 71](#_Toc9877009)

[Bảng 3‑20 Đặc tả UC005c 73](#_Toc9877010)

[Bảng 3‑21 Đặc tả UC006 76](#_Toc9877011)

[Bảng 3‑22 Đặc tả UC007 79](#_Toc9877012)

[Bảng 3‑23 Đặc tả UC007a 81](#_Toc9877013)

[Bảng 3‑24 Đặc tả UC007b 84](#_Toc9877014)

[Bảng 3‑25 Đặc tả UC008 88](#_Toc9877015)

[Bảng 3‑26 Đặc tả UC09 90](#_Toc9877016)

[Bảng 3‑27 Đặc tả UC09a 92](#_Toc9877017)

[Bảng 3‑28 Đặc tả UC09b 94](#_Toc9877018)

[Bảng 3‑29 Đặc tả UC010 97](#_Toc9877019)

[Bảng 3‑30 Đặc tả UC011 100](#_Toc9877020)

[Bảng 3‑31 Đặc tả UC011a 102](#_Toc9877021)

[Bảng 3‑32 Đặc tả UC011b 104](#_Toc9877022)

[Bảng 3‑33 Đặc tả UC012 106](#_Toc9877023)

[Bảng 3‑34 Đặc tả UC013 109](#_Toc9877024)

[Bảng 3‑35 Đặc tả UC014 111](#_Toc9877025)

[Bảng 3‑36 Đặc tả UC015 115](#_Toc9877026)

[Bảng 3‑37 Đặc tả UC016 118](#_Toc9877027)

[Bảng 3‑38 Đặc tả UC016a 120](#_Toc9877028)

[Bảng 3‑39 Đặc tả UC017 123](#_Toc9877029)

[Bảng 3‑40 Đặc tả UC018 125](#_Toc9877030)

[Bảng 3‑41Đặc tả UC019 126](#_Toc9877031)

[Bảng 3‑42 Đặc tả UC020 128](#_Toc9877032)

[Bảng 3‑43 Đặc tả UC020a,b,c 129](#_Toc9877033)

# DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

|  |  |
| --- | --- |
| Từ viết tắt | Ý nghĩa |
| CLI | Command-line Interface |
| CEO | Chief executive officer |
| API | Application programming interface |
| DI | Dependency Injection |
| AOP | Aspect Oriented Programming |
| HTML | Hypertext Markup Language |
| CSS | Cascading Style Sheets |
| UI | User interface |
| RDBMS | Relation database management system |
| POM | Project object model |
| RAD | Rapid Application Development |

# LỜI MỞ ĐẦU

Công nghệ thông tin là một ngành ứng dụng công nghệ quản lý lưu trữ và xử lý khai thác thông tin. Đây là một ngành nghề rộng lớn, có ảnh hưởng tới nhiều ngành nghề khác nhau của xã hội, nhất là trong xã hội phát triển có sử dụng lượng tri thức cao. Áp dụng công nghệ thông tin thay thế cho các hình thức truyền thống mang lại nhiều lợi ích trong nhiều lĩnh vực của đời sống từ thương mại, giáo dục cho đến quản lý hành chính.

Quản lý nhân sự có ý nghĩa quan trọng và không thể thiếu trong việc quản lý các hoạt động của một tổ chức hay doanh nghiệp thương mại. Quản lý nhân sự giúp người quản lý nhận thức được tầm quan trọng của yếu tố con người trong hoạt động của tổ chức, doanh nghiệp. Một trong những khía cạnh của quản lý nhân sự, quản lý kỹ năng nhân sự là một yếu tố giúp việc tuyển dụng, sắp xếp vào các dự án hiệu quả. Ngoài ra, quản lý kỹ năng của nhân viên có thể phục vụ cho việc phân tích, thống kê nhằm lên kế hoạch bổ sung các nguồn lực, bồi dưỡng các kỹ năng mà tổ chức, doanh nghiệp đang cần hoặc định hướng phát triển cho nguồn nhân lực của mình.

Theo nghiên cứu bởi viện nghiên cứu khoa học James Martin tại trường University of Oxford’s Saïd Business School [1], khi khảo sát các CEO (Chief executive officer) của các công ty, các CEO đều có nhận định chung về việc tìm kiếm các kỹ năng phù hợp mà họ cần đang là một thách thức lớn đối với doanh nghiệp của họ, trong một thị trường doanh nghiệp cạnh tranh từng giờ, cần nhân viên tài năng, phù hợp.

Hiểu được những bất cập, phức tạp trong quy trình quản lý kỹ năng nội bộ, để đáp ứng nhu cầu thu thập, quản lý các kỹ năng nội bộ của công ty FPT Software, nhóm quyết định nghiên cứu và phát triển hệ thống quản lý kỹ năng của nhân viên. Hệ thống nhằm giải quyết vấn đề cấp thiết trong khâu quản lý kỹ năng mà nhân viên có, từ đó góp phần giúp công ty đưa ra phương án đào tạo nhân lực hợp lý cũng như tuyển dụng nhân sự vào dự án phù hợp với kỹ năng.

# : GIỚI THIỆU

## Tổng quan

Như đã trình bày ở trên, lĩnh vực quản lý áp dụng công nghệ thông tin chưa được chú trọng nhiều mặc dù điều đó đem lại lợi ích và hiệu quả rất lớn cho công ty. Giúp giảm thiểu thời gian và tăng hiệu quả trong quy trình quản lý. Vì vậy nhóm quyết định tìm hiểu đề tài “NGHIÊN CỨU VÀ PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG QUẢN LÝ KỸ NĂNG CỦA NHÂN VIÊN” giúp các công ty, doanh nghiệp về lĩnh vực công nghệ thông tin nói chung và các doanh nghiệp về phần mềm nói riêng có thể quản lý nội bộ thông tin cá nhân cũng như các kỹ năng mà nhân viên có một cách dễ dàng, trực quan, đáp ứng nhu cầu thu thập, quản lý, phân tích các kỹ năng của nhân viên trong công ty. Đối với doanh nghiệp không có hệ thống quản lý nội bộ riêng, nhân viên quản lý dự án hay nhân viên nhân sự có thể phải trực tiếp đi đến từng bộ phận để xem xét, lựa chọn nhân viên có kỹ năng phù hợp hoặc quản lý thông tin trên giấy tờ, gây ra sự phức tạp và mất thời gian trong việc quản lý cũng như tìm nhân sự cho dự án. Khi áp dụng hệ thống vào doanh nghiệp sẽ hỗ trợ quá trình ứng tuyển nhân viên có kỹ năng phù hợp vào dự án của công ty nhanh chóng hơn vì dữ liệu các kỹ năng của nhân viên đã được lưu trữ trong hệ thống và khả năng tìm kiếm và gợi ý của hệ thống giúp lọc ứng viên phù hợp với yêu cầu của dự án.

Hệ thống hỗ trợ nhân viên của công ty có thể tùy chỉnh hồ sơ của bản thân với các thông tin về các kỹ năng kỹ thuật, chứng chỉ, học vấn, trình độ ngoại ngữ, kinh nghiệm làm việc, effort bản thân, một số thông tin cá nhân một cách đơn giản, nhanh chóng. Các thông tin này có thể chưa chính xác nên sẽ được bộ phận nhân viên nhân sự xác thực lại. Điều này giúp nhân viên có cái nhìn tổng quan về trình độ của bản thân, có thể đưa ra định hướng trau dồi kinh nghiệm, kiến thức trong tương lai tốt hơn.

Nhân viên nhân sự có thể quản lý toàn bộ hồ sơ của nhân viên, chỉnh sửa thông tin trong hồ sơ của toàn bộ nhân viên, đặc biệt là chức năng xác thực hồ sơ xem thông tin có chính xác và phù hợp không. Thống kê hồ sơ để nắm bắt được tình hình các kỹ năng của nhân viên trên nhiều tiêu chí kỹ năng. Quản lý thông tin dữ liệu hiển thị trong hệ thống, quản lý lịch sử cập nhật hồ sơ của nhân viên Nhân viên nhân sự có thể hỗ trợ nhân viên quản lý dự án tìm kiếm các CV có kỹ năng phù hợp với dự án cần tuyển.

Nhân viên quản lý dự án có thể quản lý thông tin các dự án mà mình đang phụ trách, hệ thống hỗ trợ tìm kiếm nhân viên phù hợp với dự án thông qua chức năng tìm kiếm, hỗ trợ đề xuất để tìm ra nhân viên có nhiều tiêu chí đáp ứng nhu cầu tìm kiếm nhất.

## Mục tiêu đề tài

Tìm hiểu nghiệp vụ liên quan tới việc quản lý kỹ năng trong công ty phần mềm FPT Software.

Xây dựng được hệ thống quản lý thông tin kỹ năng của nhân viên trong nội bộ công ty FPT Software với các chức năng:

* Chức năng dành cho nhân viên công ty cập nhật thông tin cá nhân; các thao tác thêm, chỉnh sửa, xóa thông tin về kỹ năng kỹ thuật, bằng cấp, chứng chỉ, trình độ ngoại ngữ, kinh nghiệm làm việc, effort của bản thân.
* Chức năng dành cho nhân viên nhân sự của công ty: chỉnh sửa thông tin hồ sơ của toàn bộ của nhân viên. Xác thực thông tin trong hồ sơ bằng cách cập nhật trạng thái trong hồ sơ của nhân viên thành “Approved” hoặc “Reject”, mặc định hồ sơ sẽ có trạng thái “Pending”. Nhân viên nhân sự có chức năng thống kê kỹ năng của toàn bộ nhân viên theo nhiều tiêu chí với mục tiêu đưa ra kế hoạch định hướng và đào tạo nhân viên phù hợp theo xu hướng thị trường của công ty. Nhân viên nhân sự có thể thực hiện các chức năng quản lý thông tin dữ liệu hiển thị của hệ thống như thêm mới, chỉnh sửa, xóa dữ liệu với các điều kiện. Có thể truy xuất nhật ký thay đổi hồ sơ của các nhân viên, phục vụ vấn đề truy cứu trách nhiệm nếu thông tin trong hồ sơ có vấn đề bất thường. Nhân viên nhân sự có thể hỗ trợ tìm kiếm ứng viên phù hợp với dự án đang cần tuyển thông qua chức năng tìm kiếm hỗ trợ đề xuất của hệ thống phục vụ quá trình quản lý chuyên nghiệp, nhanh gọn và tiện lợi hơn so với các làm thủ công. Nhân viên nhân sự có thể thống kê các thông số về nhân viên.
* Chức năng dành cho nhân viên quản lý dự án của công ty: có thể thao tác thêm, chỉnh sửa, xóa thông tin các dự án của công ty mà mình đang phụ trách; có thể tìm kiếm nhân viên trong hệ thống phù hợp với dự án đang cần tuyển thêm nhân lực phục vụ quá trình phỏng vấn ứng viên nhanh chóng.
* Hệ thống tự động tìm kiếm các nhân viên có một hoặc nhiều tiêu chí mà vị trí mà dự án yêu cầu, sau đó tính điểm và gợi ý cho nhân viên quản lý dự án. Cho phép sắp xếp các nhân viên theo thứ tự ưu tiên phù hợp nhất với các tiêu chí của vị trí trong dự án cần tuyển nhân sự.

## Phạm vi đề tài

* Đề tài thực hiện quản lý kỹ năng cho nhân viên công ty phần mềm FPT Software.
* Hệ thống cung cấp RESTful API cho các hệ thống khác truy cập và sử dụng, sử dụng Spring boot 2.1.3, giao diện sử dụng Angular 7, Maven 3.6.0, chạy trên server công ty FPT Software, sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL 5 để lưu trữ dữ liệu.
* Thiết kế bao gồm các chức năng đã được nêu ở phần mục tiêu đề tài, sử dụng trên phạm vi có nhiều truy cập đồng thời. Tốc độ phụ thuộc đường truyền Internet sử dụng và cấu hình của server.
* Hệ thống chỉ quản lý hồ sơ của nhân viên trong công ty, không quản lý các hồ sơ của ứng viên. Mọi thông tin kỹ năng của một nhân sự đã được xác nhận bởi nhân viên nhân sự, hệ thống này không hỗ trợ quy trình, nghiệp vụ kiểm tra, xét duyệt hồ sơ của nhân viên. Để đăng nhập, người dùng của hệ thống này dùng chung tài khoản của FSoft.

## Mô tả yêu cầu chức năng

Nhân viên sử dụng tài khoản đã được đăng ký với công ty FPT Software đăng nhập vào hệ thống để tạo hồ sơ cá nhân phục vụ cho việc quản lý thông tin và tuyển dụng vào dự án phần mềm nội bộ của các bộ phận trong công ty.

Hồ sơ này quản lý các thông tin cá nhân, các kỹ năng về kỹ thuật, trình độ ngoại ngữ, bằng cấp, chứng chỉ, kinh nghiệm làm việc, effort ( từ 0% đến 100% thể hiện khối lượng công việc và thời gian dành cho các dự án hiện tại mà nhân viên đang tham gia - effort này do nhân viên tự ước tính dựa trên công việc hiện tại của mình). Nhân viên nhân sự/nhân viên quản lý dự án dựa trên tiêu chí effort để xem xét nhân viên này có thể tham gia vào các dự án khác nữa được không hay đáp ứng được khối lượng công việc, thời gian của dự án mới đó không. Ban đầu, khi hồ sơ nhân viên được tạo effort sẽ là 0%, nhân viên có thể thay đổi tùy theo thời điểm hiện tại củ mình. Xét trường hợp một nhân viên đang tham gia vào dự án A với vai trò hỗ trợ và tự ước tính khối lượng công việc hiện tại chỉ tiêu tốn khoảng 20% effort và có thể tham gia thêm vào dự án khác, từ đó nhân viên nhân sự/quản lý khi tìm kiếm xem xét nhân viên có thể tham gia vào dự án hay không.

Nhân viên có thể thực hiện các thao tác quản lý các thông tin liên quan đến kỹ năng kỹ thuật, ngoại ngữ, chứng chỉ, học vấn, kinh nghiệm làm việc của hồ sơ cá nhân và thông tin cá nhân (thay đổi avatar cá nhân). Tuy nhiên, đối với mục kinh nghiệm làm việc nhân viên chỉ được phép thao tác với các dữ liệu mà nhân viên tự thêm vào, các dữ liệu được hệ thống thêm vào nhân viên không được phép chỉnh sửa.

Mỗi hồ sơ của nhân viên sẽ có thuộc tính là trạng thái thuộc một trong các giá trị: Chờ duyệt (Pending), Từ chối (Rejected), Thông qua (Approved). Mặc định trạng thái của hồ sơ sẽ là Pending. Sau khi nhân viên nhân sự xem xét, nếu toàn bộ thông tin trong hồ sơ của nhân viên là chính xác, nhân viên nhân sự có thể cập nhật trạng thái hồ sơ thành Approved. Nếu thông tin trong hồ sơ có vấn đề như sai lệch so với khảo sát thực tế hoặc thiếu thông tin, nhân viên nhân sự có thể cập nhật trạng thái thành Rejected. Trường hợp sau khi hồ sơ nhân viên đã được nhân viên nhân sự

xét duyệt (Approved hoặc Reject) nếu nhân viên tiến hành chỉnh sửa, trạng thái hồ sơ sẽ tự động chuyển trạng thái thành Pending, và hệ thống tự động gửi mail thông báo cho nhân viên nhân sự.

Nhân viên có thể xuất thông tin hồ sơ dưới dạng file word .doc hoặc .pdf theo template mặc định của hệ thống, có thể tải tài liệu hướng dẫn sử dụng hệ thống và có thể gửi mail cho nhân viên yêu cầu thêm dữ liệu về một trong các mục dữ liệu hiển thị của hồ sơ (kỹ năng, ngoại ngữ, ..) mà hệ thống không có.

Nhân viên nhân sự có tất cả các tính năng của nhân viên bình thường về quản lý hồ sơ cá nhân và có thể xem và chỉnh sửa hồ sơ của nhân viên khác. Nhân viên nhân sự có thể sử dụng tính năng tìm kiếm theo tên người dùng hoặc tìm kiếm nâng cao. Chức năng tìm kiếm nâng cao cho phép nhân viên nhân sự có thể tìm theo nhiều tiêu chí khác khác nhau (kỹ năng kỹ thuật, kỹ năng ngoại ngữ, chứng chỉ, phòng ban, trạng thái hồ sơ), kết hợp với thuật toán của hệ thống để đưa ra đề xuất phù hợp nhất với các tiêu chí tìm kiếm. Sau khi tìm kiếm ra danh sách nhân viên, nhân viên nhân sự có thể xuất danh sách ra file dạng bảng tính (spreadsheet), hỗ trợ việc làm hồ sơ, sắp xếp, lựa chọn tuyển dụng nhân sự cho dự án.

Nhân viên nhân sự sau khi xem xét thông tin hồ sơ của một nhân viên, tiến hành xác thực (nghiệp vụ bên ngoài hệ thống), có thể thay đổi trạng thái hồ sơ: hồ sơ đúng với kết quả xác thực, nhân viên nhân sự sẽ cập nhật trạng thái thành Approved, và hệ thống sẽ gửi mail thông báo tới nhân viên được duyệt. Nếu thông tin hồ sơ không chính xác, nhân viên nhân sự sẽ cập nhật trạng thái thành Rejected, kèm lý do Reject, hệ thống sẽ gửi mail thông báo tới nhân viên kèm lý do. Nhân viên nhân sự không được phép tự duyệt cho bản thân. Ngoài ra nhân viên nhân sự còn có thể thống kê được số hồ sơ mà nhân viên nhân sự đã duyệt. Thống kê tổng số lượng hồ sơ, số lượng hồ sơ Pending, Approved, Rejected, thống kê về số người có một ngoại ngữ, một kỹ năng hay một chứng chỉ cụ thể. Có thể thực hiện các chức năng quản lý dữ liệu hiển thị của hệ thống (data dùng để load lên form) về danh sách tên chứng chỉ, tên ngoại ngữ, tên kỹ năng kỹ thuật, trường học, quốc gia, bằng cấp, lĩnh vực của bằng cấp, vị trí công việc. Thêm mới hay chỉnh sửa dữ liệu hệ thống, dữ liệu sẽ được cập nhật trên biểu mẫu cho nhân viên lựa chọn khi thay đổi hồ sơ của mình. Có thể xem thống kê thay đổi dữ liệu của từng hồ sơ.

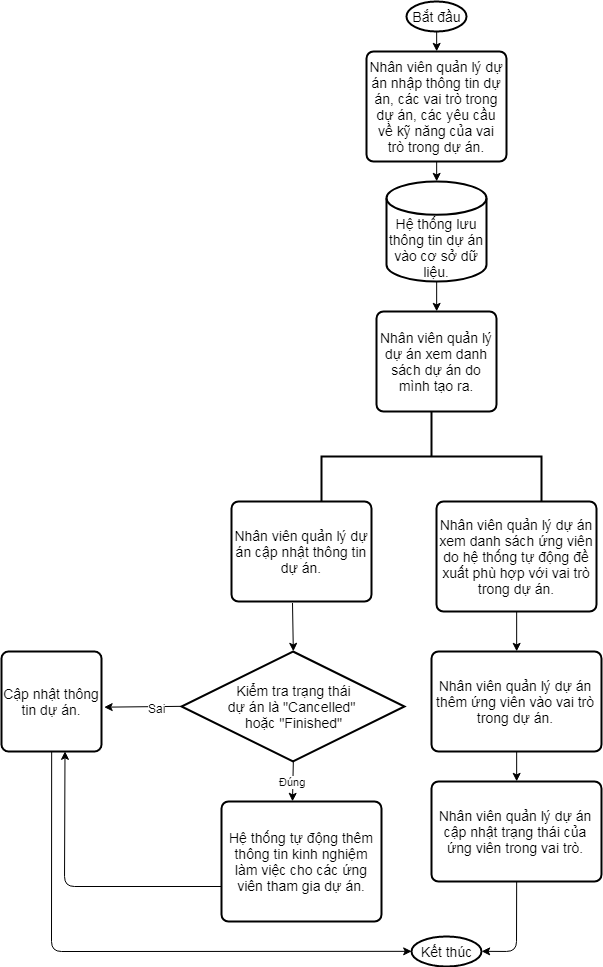
Nhân viên quản lý dự án có tất cả các tính năng của nhân viên bình thường về quản lý hồ sơ cá nhân và có thể xem thông tin hồ sơ của nhân viên khác.

Nhân viên quản lý dự án có thể thực hiện các chức năng: thêm, thay đổi trạng thái, xóa, sửa thông tin các dự án của công ty mà mình đang phụ trách. Trạng thái của một dự án có thể là Đang đợi tuyển thành viên (Waiting), Đang tiến hành (On-going), Đã hoàn thành (Finished), Bị huỷ (Cancelled). Khi một dự án thay đổi trạng thái sang Finished hồ sơ của tất cả các ứng cử viên với trạng thái “Joined” sẽ được thêm thông tin vào dự án và vai trò trong mục kinh nghiệm làm việc (Project Experience).

Nhân viên quản lý dự án chỉ có thể xem danh sách dự án mà mình tạo ra và có thể tìm kiếm nhân sự cho dự án qua chức năng gợi ý tự động của hệ thống. Hệ thống sẽ dựa trên các thông tin yêu cầu về kĩ năng kĩ thuật, ngoại ngữ, chứng chỉ, phòng ban của từng vị trí, tính toán đưa ra đề xuất và hiển thị danh sách được sắp xếp theo mức độ phù hợp từ cao đến thấp của vị trí đó.

Nhân viên quản lý dự án có thể sử dụng tính năng tìm kiếm theo tên người dùng và tìm kiếm nâng cao như của nhân viên nhân sự, theo tiêu chí các chứng chỉ, kỹ năng kỹ thuật, ngoại ngữ của nhânviên. Sau khi tìm kiếm được hồ sơ phù hợp, nhân viên quản lý dự án có thể thêm nhân viên đó vào danh sách ứng cử viên của dự án. và có thể thay đổi trạng thái của ứng cử viên trong danh sách ứng cử viên trong dự án. Mặc định khi được thêm vào danh sách, ứng cử viên sẽ có trạng thái Chờ (Pending), nhân viên quản lý dự án có thể thay trạng thái ứng cử viên thành Phỏng vấn (Interview) khi được thay đổi sang trạng thái này hệ thống sẽ gửi mail tới nhân viên, Tham gia (Joined) khi được thay đổi sang trạng thái này hệ thống sẽ gửi email tới nhân viên. Nhân viên quản lý dự án có thể thực hiện các chức năng quản lý vị trí tuyển dụng trong dự án như: thêm một vị trí tuyển dụng, cập nhật thông tin vị trí tuyển dụng, thay đổi trạng thái vị trí tuyển dụng. Có các trạng thái: Open - Đang tuyển, Close - Đủ người hoặc kết thúc tuyển, Cancelled - Huỷ vị trí. Mặc định ban đầu là Open. Khi trạng thái đổi sang “Close” hoặc “Cancelled” sẽ không thể thêm nhân viên vào danh sách ứng cử viên của vị trí này.

Sơ đồ mô tả nghiệp vụ chức năng quản lý dự án của nhân viên quản lý dự án ở Hình 1-1:



Hình ‑ Sơ đồ mô tả luồng chức năng quản lý dự án của nhân viên quản lý dự án

Hệ thống tự động chạy hàng ngày kiểm tra các ứng viên đã tham gia dự án có thời gian kết thúc của vai trò trong dự án đó bằng với ngày hiện tại thì sẽ tự động thêm thông tin của dự án đã làm vào mục thông tin kinh nghiệm làm việc của nhân viên.

# : CƠ SỞ LÝ THUYẾT

## Spring Boot

### Kiến trúc và các thành phần của Spring Boot

Nền tảng của Spring Boot là Spring Framework. Spring Framework [3] được xây dựng dựa trên 2 nguyên tắc design chính là: *Dependency Injection* (cho phép xóa bỏ sự phụ thuộc hard-code và làm cho ứng dụng dễ mở rộng và bảo trì hơn) và *Aspect Oriented Programming* (để tách biệt các thành phần business).

Ưu điểm của Dependency Injection [2] là giảm sự kết dính giữa các module, code dễ bảo trì, dễ thay thế module. Rất dễ kiểm tra và viết phần kiểm thử đơn vị cho từng chức năng (Unit Test). Dễ dàng thấy quan hệ giữa các module (vì các dependency đều được đưa sự phụ thuộc vào constructor). Tuy nhiên khái niệm DI hơi khó hiểu với người mới tiếp cận, đồng thời cũng khó sửa lỗi vì không biết thực thi nào của interface được gọi đến. Với DI, các đối tượng được khởi tạo từ đầu làm giảm hiệu suất, tăng độ phức tạp của code.

Những tính năng core (nền tảng) của Spring có thể được sử dụng để phát triển Java Desktop, ứng dụng mobile, Java Web. Mục tiêu chính của Spring là giúp phát triển các ứng dụng J2EE một cách dễ dàng hơn dựa trên mô hình sử dụng POJO (Plain Old Java Object) Spring được chia làm nhiều module khác nhau, tùy theo mục đích phát triển ứng dụng mà ta dùng 1 trong các module đó. Một số lợi ích của Spring Framework: Spring cho phép lập trình viên sử dụng POJOs. Việc sử dụng POJOs giúp không phải làm việc với EJB, ứng dụng, các luồng chạy, cấu hình… đơn giản hơn rất nhiều. Spring được tổ chức theo kiểu module, số lượng các gói và các lớp khá nhiều, nhưng chỉ cần quan tâm đến những gì cần và không cần quan tâm đến phần còn lại. 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 đã cung cấp đầy đủ các tính năng giúp thay thế các Web framework khác như JavaServer Faces(JSF), Struts. Hình 2-1 mô tả kiến trúc tổng thể của Spring Framework.



Hình ‑ Kiến trúc tổng thể Spring Framework

* Test: Tầng này cung cấp khả năng hỗ trợ kiểm thử với JUnit và TestNG.
* Spring Core Container: Bao gồm các module spring core, beans, context và expression language (EL): Spring core, bean cung cấp tính năng IoC và Dependency Injection. Spring Context hỗ trợ đa ngôn ngữ (internationalization), các tính năng Java EE như EJB, JMX. Expression Language được mở rộng từ Expression Language trong JSP. Spring Core Container cung cấp hỗ trợ việc setting/getting giá trị, các method cải tiến cho phép truy cập collections, index, các toán tử logic… AOP, Aspects and Instrumentation: Những module này hỗ trợ cài đặt lập trình hướng khía cạnh (Aspect Oriented Programming), hỗ trợ tích hợp với AspectJ. Data Access / Integration: Nhóm này bao gồm JDBC, ORM, OXM, JMS và module Transaction. Những module này cung cấp khả năng giao tiếp với database
* Web: Hay còn gọi là Spring MVC Nhóm này gồm Web, Web-Servlet… hỗ trợ việc tạo ứng dụng Web.

Tính năng quan trọng nhất của Spring Framework là Dependency Injection. Cốt lõi của tất cả các module Spring là Dependency Injection hoặc IoC Inversion of Control.

### Lợi ích sử dụng Spring Boot

Spring Boot [4] [5] ra đời để cải thiện một số vấn đề của Spring Framework, đặc biệt là bước cấu hình, vì Spring Framework đòi hỏi cấu hình khá phức tạp. Spring Boot là một project trong Spring io platform nằm ở layer IO Execution, cung cấp tính năng RAD (Rapid Application Development) - Phát triển ứng dụng nhanh. Spring Boot giảm thiểu xung đột về phiên bản của dependency bằng việc sử dụng các gói dependency starter có sẵn của Spring Boot. Có thể cài đặt và chạy ứng dụng Web trong thời gian ngắn so với Spring MVC do giảm thiểu các bước cấu hình. Không cần sử dụng file XML để cấu hình ứng dụng. Việc khởi tạo, kết nối các lớp cấu hình trong Spring Boot được thực hiện một cách tự động.

Trường hợp cần phát triển một ứng dụng Web cơ bản Hello World sử dụng Spring framework. Các công đoạn lập trình ứng dụng này sẽ ít nhất bao gồm các công đoạn ít nhất 5 bước sau:

* Tạo một project sử dụng Maven với các dependency cần thiết của Spring MVC và Servlet API.
* Một tập tin web.xml để khai báo DispatcherServlet của Spring MVC.
* Một tập tin cấu hình của Spring MVC.
* Một class Controller trả về một trang “Hello World” khi có request đến.
* Cuối cùng là phải có một Web server dùng để triển khai ứng dụng lên để chạy.

Để giảm bớt các công đoạn có thể giống nhau này, đối với ứng dụng Spring Boot chỉ cần triển khai qua các bước đơn giản sau:

* Tạo một project sử dụng Maven với các dependency cần thiết của Spring MVC và Servlet API.
* Một class Controller trả về một trang “Hello World” khi có request đến.

Mô hình Spring Boot trong spring io:

Hình ‑ Mô hình Spring Boot trong spring io

Yêu cầu hệ thống: Spring Boot 2.1.3.RELEASE yêu cầu JDK 8 - 11 và Spring Framework 5.1.5 hoặc cao hơn. Yêu cầu Maven (3.3+) hoặc Gradle (4.4+).

Có thể dùng spring boot để tạo ứng dụng Java chạy bằng command line 'java -jar' hoặc export gói war để triển khai lên server như thông thường.

Ưu điểm của Spring Boot: Có các tính năng của Spring Framework. Tạo ứng dụng độc lập, có thể chạy bằng java -jar (cho cả Java Web). Nhúng trực tiếp các ứng dụng server (Tomcat, Jetty…) do đó không cần phải triển khai file WAR. Cấu hình ít, tự động cấu hình bất kỳ khi nào có thể (Giảm thời gian viết code, tăng năng suất). Không yêu cầu XML config. Cung cấp nhiều plugin.

### Các dependency sử dụng trong project

* spring-boot-starter-web: ứng dụng Web project Spring boot sử dụng module này để khởi động và chạy một cách nhanh chóng. Bao gồm các thư viện để xây dựng một ứng dụng Web sử dụng Spring MVC, và sử dụng tomcat (spring-boot-starter-tomcat) như là một Web Container mặc định được nhúng vào (embedded). Dependency này bao gồm cả các thư viện cho ứng dụng RESTful.
* spring-boot-starter-data-jpa: Spring Data JPA, giúp dễ dàng thực hiện lưu trữ dữ liệu dựa trên JPA. Dependency này liên quan đến hỗ trợ nâng cao cho các lớp truy cập dữ liệu dựa trên JPA. Dependency này giúp việc xây dựng các ứng dụng hỗ trợ Spring sử dụng các công nghệ truy cập dữ liệu dễ dàng hơn. Việc triển khai một lớp riêng để hỗ trợ truy cập dữ liệu của một ứng dụng đã khá cồng kềnh. Quá nhiều code được viết để thực hiện các truy vấn đơn giản cũng như thực hiện phân trang và kiểm soát dữ liệu. Spring Data JPA nhằm mục đích cải thiện đáng kể việc thực hiện các lớp truy cập dữ liệu bằng cách giảm công việc phải làm để thực hiện truy vấn cần thiết. Có thể viết các xử lý cho việc lưu trữ dữ liệu của project, bao gồm các phương thức tìm kiếm tùy chỉnh và Spring sẽ tự động cung cấp việc triển khai. Ngoài ra dependency này cho phép thao tác với database một cách hoàn toàn tự nhiên thông qua các đối tượng. Hoàn toàn không cần quan tâm đến loại database sử dụng là gì.
* mysql-connector-java: thư viện jdbc hỗ trợ kết nối tới cơ sở dữ liệu MySQL. Sử dụng version 5. Khai báo các thông tin cấu hình cần thiết để kết nối với MySQL trong file application.properties của ứng dụng Spring Boot.
* spring-boot-devtools: DevTools là một bộ công cụ của Spring Boot giúp cho quá trình phát triển ứng dụng Spring Boot được dễ dàng và tiện lợi hơn. Khi sử dụng DevTools của Spring Boot lập trình viên không cần phải khởi động lại ứng dụng mỗi khi có sự thay đổi về code, chỉ cần save lại code vừa viết sẽ tự động restart lại ứng dụng. Hay nếu đang làm việc với một ứng dụng Web có UI, mỗi lần cập nhật code để thay đổi giao diện, bình thường phải refresh lại browser để thấy sự thay đổi này, sử dụng DevTools có thể cài đặt để browser có thể tự động reload để thấy sự thay đổi.
* spring-security-cas và spring-boot-starter-security: Dependency hỗ trợ việc chứng thực thông tin khi truy cập vào ứng dụng.

## Angular

### Giới thiệu về Angular

Angular [6] là một framework front-end JavaScript hoàn chỉnh được xây dựng và bảo trì bởi Google và sử dụng TypeScript một ngôn ngữ mở rộng của JavaScript được xây dựng bởi Microsoft, hỗ trợ xây dựng ứng dụng Web, mobile, hoặc ứng dụng desktop cho người dùng, và thường được dùng để xây dựng Single Page Application (SPA - Web application tương tác với người dùng và load động các các phần trong Web mà không cần tải lại toàn bộ trang) .

Khác với AngularJS (hay còn gọi là Angular1) là một thư viện viết dựa trên JavaScript thuần theo mô hình MVC tập trung chủ yếu vào xử lý controller, và chưa được cấu trúc theo các best-practice (các kỹ thuật tốt nhất được sử dụng rộng rãi) gây khó khăn trong quá trình bảo trì, mở rộng. Angular (hay còn còn gọi là Angular2 cho các version từ 2 trở lên) gần như được viết lại hoàn toàn theo các best-practice tập trung vào việc xử lý logic của view và việc tương tác, quản lý các *component* (thành phần) và *directive* (chỉ thị).

### Tổng quan về kiến trúc

Angular được xây dựng dựa khối cơ bản được gọi là NgModule chứa một tập các Component, *Service* và luồng xử lý liên quan, một Angular Application cần có ít nhất một NgModule được gọi là root module cho phép việc tự động khởi chạy, biên soạn ngữ cảnh cho các Component và có thể có thêm nhiều module tính năng khác.



Hình ‑ Module mẫu của một Angular App

Trong Angular một Component đại diện cho view (giao diện) là một tập hợp các thành phần của màn hình mà Angular có thể chọn và thay đổi logic, dữ liệu theo chương trình nhà phát triển viết ra. Component sẽ sử dụng các Service - một lớp cung cấp các chức năng với mục đích cụ thể, không liên quan trực tiếp tới view  - mà các Service provider sẽ đưa sự phụ thuộc vào Component trở thành một Component Dependency làm cho code trở nên module hoá, có thể tái sử dụng nhiều lần, hiệu quả hơn trong việc mở rộng, bảo trì.

Mỗi Component và Service đều chỉ là một class với *decorators* (chú thích - tương tự annotation) để đánh dấu kiểu của chúng và cung cấp một số *metadata* để Angular biết được các sử dụng của chúng. Các metadata của một class Component giúp liên kết với template và định nghĩa nên view. Các metadata của class Service cung cấp cho Angular biết các thông tin để cung cấp sẵn class Service đó cho các Component thông qua dependency injection.



Hình ‑ Một Angular Component mẫu với metadata khai báo template và service provider



Hình ‑ Một Angular Service mẫu với metadata với khai báo cho phép cung cấp service tại root application

Một Component định nghĩa nhiều view và xác định thứ bậc giữa các view có thể sử dụng Router được Angular cung cấp để định nghĩa các đường dẫn giữa các view.



Hình ‑ Kiến trúc cơ bản của một Angular App

Sự kết hợp giữa Template và Component định nghĩa nên view, trong đó:

* Decorator trên một class Component thêm metadata vào class, bao gồm thông tin trỏ tới template tương ứng.
* Derectives và binding markup trong template của component chỉnh sửa view dựa trên dữ liệu và logic lập trình

Dependency Injector cung cấp Service cần thiết đến Component, ví dụ như Router Service cho phép định nghĩa chuyển hướng giữa các view.

### Angular CLI (Command-line Interface)

Angular cung cấp một ứng dụng command-line tiện dụng tên là Angular Cli với tên đại diện là "ng" với nhiều tính năng:

* Hỗ trợ khởi tạo khung project nhanh chóng với lệnh "ng new TênApp", điều này còn giúp cho cấu trúc của project Angular được tiêu chuẩn hoá giúp các nhà phát triển làm việc với nhau dễ dàng hơn
* Hỗ trợ khởi tạo nhanh các component, class, service,... với "ng generate" tăng năng suất lập trình
* Cung cấp server tự khởi chạy hỗ trợ môi trường development với "ng serve"
* Hỗ trợ các thao tác với test, build, update,...

Đây là một công cụ mạnh mẽ tăng tính tiêu chuẩn, giảm thời gian phát triển phần mềm và hỗ trợ tăng năng suất lập trình.

### Các chức năng chính của Angular

Templates, directives:

* Một template là sự kết hợp của HTML thông thường và các markup binding (đánh dấu ràng buộc dữ liệu) và directive (chỉ thị) của Angualar, cho phép Angular sửa đổi HTML theo logic lập trình trước khi hiển thị chúng. Angular sử dụng dấu "{{ }}" để đánh dấu nơi cần hiển thị data tương ứng vào HTML.
* Derective trong Angular như \*ngIf cung cấp logic quyết định, \*ngFor cho cấu trúc lặp,... cung cấp logic cho việc render dữ liệu.
* Một điểm đặc biệt mạnh mẽ trong Angular đó là ràng buộc dữ liệu:
* Có 2 cách ràng buộc dữ liệu trong Angular đó là ràng buộc sự kiện và ràng buộc thuộc tính.
* Ràng buộc sự kiện cho phép ứng dụng phản hồi lại với dữ liệu đầu vào từ người dùng bằng cách cập nhật lại dữ liệu.
* Ràng buộc thuộc tính cho phép nội suy (nhúng) dữ liệu đã được tính toán từ ứng dụng vào HTML.
* Khi kết hợp cả 2 cách trên Angular tạo nên ràng buộc dữ liệu hai chiều, kết nối hai chiều giữa component và HTML template cho phép tạo nên luồng dữ liệu qua lại cập nhật liên tục để nhà phát triển có thể tạo nên ứng dụng tương tác mang trải nghiệm hoàn toàn khác biệt. Chỉ cần sử dụng cú pháp [(ng-model)]="property" dữ liệu giữa DOM và Component sẽ được kết nối.

Hình ‑ Lược đồ miêu tả luồng dữ liệu qua lại giữa DOM và Component với các cú pháp tương ứng

Template-driven form và dynamic form: Hỗ trợ việc khởi tạo form, quản lý trạng thái form, validation dữ liệu hiệu quả, nhanh chóng. Đối với template-driven form qua việc kết nối dữ liệu input với Variable template kết hợp với two-way binding hỗ trợ việc validation và tương tác form ngay khi người dùng bắt đầu nhập liệu . Đối với reactive form cho phép khởi tạo form động, quản lý vòng đời form khi người dùng tiến hành tương tác.

HttpClientModule: Là một HTTP API cung cấp thư viện lightweight giao tiếp với backend API qua XMLHttpRequest interface mà browser cho phép request, respone object, bắt chặn tin, và hỗ trợ bất đồng bộ.

Angular animations: Angular cho phép khởi tạo và định nghĩa các trạng thái, cũng như thuộc tính chuyển trạng thái các Component trong ứng dụng cho phép tạo nên các hiệu ứng đặc biệt để tăng trải nghiệm người dùng và đồng thời giản thiểu độ khó cho các nhà phát triển

### So sánh Angular với các công nghệ front-end khác

Hiện nay về phía front-end JavaScript có 2 cái tên đứng đầu đó là Angular và React, khi so sánh với React [7] [8](phát triển bởi Facebook) Angular vượt trội hơn về các mặt như: Có cấu trúc project tiêu chuẩn hoá, sử dụng TypeScript cũng hỗ trợ về mặt tiêu chuẩn coding convention giảm thiểu khả năng tạo ra lỗi và tạo điều kiện cho các nhà phát triển làm việc với nhau dễ dàng hơn. Trong khi React được viết với JavaScript thuần và không có cấu trúc project tiêu chuẩn, sẽ dễ dàng gây nên lỗi không mong muốn nếu không định nghĩa các quy định cấu hình và convention ngay từ đầu; Angular cung cấp command-line interface Angular CLI giúp nhanh chóng khởi tạo project và các thành phần cần thiết trong quá trình phát triển, tăng năng suất lập trình trong khi React cần phải khời tạo thủ công; Angular là một framework hoàn chỉnh hỗ trợ thư viện đồ sộ và các built-in giúp cho các nhà phát triển có nhiều nguồn tài nguyên được xây dựng theo các tiêu chuẩn tốt nhất, React chỉ là một thư viện JavaScript, khi lập trình với React các nhà phát triển thường phải mất khá nhiều thời gian xác định các thành phần cần thiết trong dự án để tích hợp vào; Khi sử dụng Angular lập trình viên có thể sử dụng với HTML và CSS thuần trong khi React sử dụng JSX không sử dụng HTML và tương thích với các CSS pre-processor; Về giấy phép bản quyền Angular là một mã nguồn mở miễn phí, React thuộc quyền sáng chế và giấy phép của Facebook (gần đây Facebook mới đổi sang giấy phép MIT cho phép sử dụng miễn phí); Tuy nhiên Angular vẫn có một số hạn chế như đòi hỏi lập trình viên phải tìm hiểu nhiều kiến thức hơn về TypeScript và các pattern có trong Angular, cũng như các thư viện trong Angular trước khi bắt đầu. Về dung lượng do Angular framework lớn nên sẽ tốn nhiều dung lượng hơn React. Khi sử dụng các thư viện ngoài Angular do viết bởi TypeScript nên tương thích với ít thư viện bên ngoài hơn React; React với JSX có thể sử dụng server side rendering còn Angular thì chỉ có thể dùng client side rendering.

Bên cạnh đó jQuery [9] cũng là một công nghệ được nhiều người sử dụng khi phát triển front-end, tuy nhiên khi so sánh, Angular vẫn nổi trội hơn về nhiều mặt: Angular hỗ trợ two-way binding dữ liệu giữa các class model và UI, jQuery chỉ hỗ trợ one-way binding nhưng chỉ với các thành phần UI với nhau; Mã nguồn jQuery khó bảo trì và nâng cấp hơn Angular vì không hỗ trợ các module và component; Việc viết và sử dụng AJAX của jQuery dài dòng và tốn nhiều công sức, hơn việc sử dụng HttpClient của Angular, lập trình viên mới bắt đầu có thể mất nhiều thời gian hơn khi sử dụng AJAX; Tuy nhiên thì việc tìm hiểu và học jQuery sẽ dễ dàng và đòi hỏi ít thời gian hơn tìm hiểu Angular.

## MySQL

### Cơ sở dữ liệu

Một cơ sở dữ liệu (Database) [10] là một ứng dụng riêng rẽ mà lưu trữ một tập hợp dữ liệu. Mỗi cơ sở dữ liệu có một hoặc nhiều API riêng biệt để tạo, truy cập, quản lý, tìm kiếm và tái tạo dữ liệu đang giữ.

Một số loại kho lưu dữ liệu khác có thể được sử dụng, chẳng hạn như file trên hệ thống file hoặc các *Hash Table* lớn, nhưng việc lấy và ghi dữ liệu không thể nhanh và dễ dàng với các loại kho lưu dữ liệu này của các hệ thống.

Vì thế, ngày nay đa số các công ty, doanh nghiệp đều sử dụng các hệ thống quản lý cơ sở dữ liệu quan hệ (RDBMS – Relation database management system) để lưu giữ và quản lý khối lượng lớn dữ liệu. RDBMS được gọi là cơ sở dữ liệu quan hệ, bởi vì tất cả dữ liệu được lưu giữ trong các bảng dữ liệu khác nhau và các mối quan hệ được thành lập bởi sử dụng các *Primary Key* (khóa chính) và một số khóa khác được biết đến như là Foreign Key.

Một hệ quản trị dữ liệu quan hệ (RDBMS) là một phần mềm: Cho phép triển khai một Database với các bảng dữ liệu, cột (column), và các chỉ mục (Index); Bảo đảm Referential Integrity (có thể dịch là toàn vẹn quan hệ) giữa các hàng và các bảng đa dạng; Cập nhật tự động các chỉ mục; Thông dịch một truy vấn SQL và tổ hợp thông tin từ các bảng khác nhau.

### Hệ quản trị dữ liệu quan hệ

Một số định nghĩa liên quan tới hệ quản trị cơ sở dữ liệu:

* Database: Một cơ sở dữ liệu là một tập hợp các bảng dữ liệu, với dữ liệu có liên quan.
* Bảng dữ liệu: Một bảng là một ma trận dữ liệu. Một bảng trong một cơ sở dữ liệu trông giống như một bảng tính đơn giản.
* Cột: Một cột chứa cùng một kiểu dữ liệu, ví dụ như tên khách hàng.
* Hàng: Một hàng (row, entry, record) là một nhóm dữ liệu có liên quan.
* Redundancy (có thể hiểu là dữ liệu dự phòng): Dữ liệu được lưu giữ hai lần, để làm cho hệ thống nhanh hơn.
* Primary Key: Một *Primary Key* (Khóa chính) là duy nhất. Một giá trị key không thể xuất hiện hai lần trong một bảng. Với một key, có thể tìm thấy phần lớn trên một hàng.
* Foreign Key: tạo liên kết giữa hai bảng.
* Compound Key: Một *Compound Key* (hay composite key) là một key mà gồm nhiều cột, bởi vì một cột là không duy nhất.
* Index: Một chỉ mục trong một cơ sở dữ liệu tương tự như chỉ mục trong một cuốn sách.
* Referential Integrity: Đảm bảo rằng một giá trị Foreign Key luôn luôn trỏ tới một hàng đang tồn tại.

### MySQL và lợi ích khi sử dụng MySQL

MySQL [10] là một hệ quản trị dữ liệu quan hệ nhanh và dễ dàng để sử dụng. MySQL đang được sử dụng cho nhiều công việc kinh doanh từ lớn tới nhỏ. MySQL được phát triển, được công bố, được hỗ trợ bởi MySQL AB, là một công ty của Thụy Điển. MySQL trở thành khá phổ biến vì nhiều lý do: MySQL là mã nguồn mở. Vì thế, khi sử dụng MySQL sẽ không tốn chi phí cho license; MySQL sử dụng một Form chuẩn của ngôn ngữ dữ liệu nổi tiếng là SQL; MySQL làm việc trên nhiều Hệ điều hành và với nhiều ngôn ngữ như PHP, PERL, C, C++, Java, …; MySQL làm việc nhanh và khỏe ngay cả với các tập dữ liệu lớn; MySQL hỗ trợ các cơ sở dữ liệu lớn, lên tới 50 triệu hàng hoặc nhiều hơn nữa trong một bảng. Kích cỡ file mặc định được giới hạn cho một bảng là 4 GB, nhưng MySQL cho phép tăng kích cỡ này (nếu hệ điều hành của có thể xử lý được) để đạt tới giới hạn lý thuyết là 8 TB; MySQL là cho phép điều chỉnh theo nhu cầu lập trình viên. Giấy phép GPL mã nguồn mở cho phép lập trình viên sửa đổi phần mềm MySQL để phù hợp với môi trường cụ thể của họ.

## Maven

### Tổng quan về Apache Maven

Apache Maven [11](gọi tắt là Maven) được xây dựng bởi công ty The Apache Software Foundation là một chương trình quản lý dự án mã nguồn Java và là một *Build Tool* hỗ trợ xây dựng quản lý vòng đời mã nguồn Java hoàn chỉnh. Được xây dựng nhằm mục đích thay thế công cụ Apache Ant do việc sử dụng Apache Ant không có một tiêu chuẩn chung trong việc cấu hình build dự án, mỗi một nhà phát triển có thể cấu hình theo các lệnh khác nhau để xây dựng dự án gây khó khăn trong quá trình làm việc nhóm (ví dụ đối với lệnh xoá mã nguồn build cũ thì một người có thể khai báo là "clear", người khác khai báo là "clean" và cấu trúc dự án, cũng như việc đặt tên, sắp xếp thư mục cũng không có một tiêu chuẩn chung).

Khác với Apache Ant, Apache Maven được xây dựng theo các tiêu chuẩn, định nghĩa có sẵn về cấu trúc dự án, các giai đoạn (phases) trong việc xây dựng dự án và các lệnh (goals) hỗ trợ việc build dự án, bên cạnh đó cho phép xây dựng và tích hợp thêm các plugin và câu lệnh plugin khác. Maven giúp cho việc xây dựng dự án dễ dàng hơn nhờ các lệnh được định nghĩa sẵn, tuy nhiên không che giấu chi tiết mà cho thể hiện một cách rõ ràng những cơ chế bên dưới các lệnh. Maven cung cấp một hệ thông xây dựng thống nhất dựa trên mô hình POM và một tập các plugin được sử dụng chung giữa các dự án, một khi đã quen với một dự án xây dựng với Maven thì khi chuyển sang các project khác cũng xây dựng bởi Maven sẽ không mất thêm thời gian để tìm hiểu. Maven cung cấp nhiều thông tin dự án hữu ích lấy từ file POM và mã nguồn dự án, Maven có thể lấy được thông tin phiên bản trực tiếp từ mã nguồn, danh sách các thư viện cần thiết, kết quả kiểm thử mã nguồn.

### Ưu điểm của Apache Maven

Apache Maven dựa trên mô hình đối tượng dự án (project object model) hay thường được viết tắt là POM. Maven có thể quản lý quá trình xây dựng, báo cáo, tích hợp, đóng gói dựa trên một file thông tin khai báo dưới dạng xml là POM.xml. Trong file POM.xml này các nhà phát triển có thể tiến hành khai báo các thông tin của dự án bao gồm các thông tin cơ bản về tên dự án, phiên bản, mô tả, các thông tin về thư viện (dependency) cần thiết để xây dựng dự án, các module trong dự án, các plugin và gắn kết các giai đoạn (phases) với các công việc cụ thể nhằm tự động hóa việc build mã nguồn.

Khi nói về việc lựa chọn công cụ để xây dựng, phát triển, quản lý một dự án mã nguồn Java, bên cạnh Maven còn một đối thủ khác đó là Gradle [12]. Gradle là một công cụ Java được phát hành vào 2007, hỗ trợ các chức năng tương tự với Maven về : sử dụng cấu trúc dự án chung như của Maven, quản lý dependency của dự án, hỗ trợ multi-module, hỗ trợ viết kịch bản cho từng giai đoạn xây dựng dự án.

Gradle Script phải dụng Groovy để viết, yêu cầu tìm hiểu thêm Groovy trong khi Maven sử dụng XML, và không yêu cầu tìm hiểu cú pháp nhiều. Groovy Script của Gradle là một ngôn ngữ lập trình nên sẽ có thể xảy ra lỗi trong quá trình viết Script build, trong khi Maven sử dụng XML và xác thực với XDS dễ dàng phát hiện lỗi hơn. Việc cấu trúc một dự án với nhiều module con đối với Gradle phức tạp và yêu cầu phải viết nhiều dòng code hơn với Groovy Script, đối với Maven chỉ cần một đoạn XML ngắn. Maven có hệ thống tài liệu mô tả đầy đủ hơn so vơi Gradle.

Groovy Script của Gradle có cấu trúc gọn hơn, dễ nhìn hơn. Và khi dùng một ngôn ngữ lập trình để viết script sẽ có nhiều lợi thế hơn, do có logic rõ ràng hơn. Gradle sử dụng được tất cả các repository của Maven và có hỗ trợ thêm các repository riêng của Gradle hỗ trợ cho Android.

Gradle tuy là một Build Tool mới, hỗ trợ đầy đủ các tính năng của Maven, tuy nhiên khi sử dụng sẽ phải đối mặt với các thiết lập, Groovy Script mất nhiều thời gian viết, dễ xảy ra bug hơn Maven. Sử dụng Maven đem lại sự đơn giản nhưng hiệu quả trong quản lý, thiết lập dự án, tốn ít thời gian tìm hiểu hơn Gradle và cấu trúc quen thuộc với lập trình viên hơn.

### Ứng dụng Apache Maven vào dự án

Trong dự án "Nghiên cứu và Phát triển Hệ thống quản lý Kỹ năng của Nhân viên" Maven được sử dụng cho việc:

Khởi tạo cấu trúc ban đầu của dự án, Maven sẽ tự động khởi tạo cấu trúc mặc định của project giúp thống nhất cấu trúc và giảm thời gian chuẩn bị cấu trúc nền tảng (code base).

Quản lý và ràng buộc tự động các các thư viện cần thiết để xây dựng dự án.

Phân tách và quản lý các module nhỏ trong dự án, bằng việc khởi tạo một file POM cha cho các module nhỏ Maven giúp chia nhỏ mã nguồn thành các module độc lập nhau nhằm dễ dàng quản lý và mở rộng dự án.



Hình ‑ File POM cha hỗ trợ quản lý thông tin dự án, thư viện và phân tách module

Hỗ trợ việc cài đặt tự động các thư viện và môi trường cần thiết, cũng như build tự động các mã nguồn ngôn ngữ khác (JavaScript) và đóng gói tự động mã nguồn, qua việc gắn kết các công việc cụ thể với các giai đoạn chạy của Maven, giúp dự án có thể cài đặt các công cụ cần thiết (như nodejs và npm) để hỗ trợ build front-end một các tự động để tiết kiệm thời gian và không cần qua các bước phức tạp, tự động gọi  build mã nguồn front-end để tích hợp vào mã nguồn Java cũng như đóng gói các module một các tự động thành một gói WAR để triển khai.



Hình ‑ Cấu hình file POM hỗ trợ tự động cài đặt môi trường và build tự động cho Front-end

Hình ‑ Maven tự động build mã nguồn front-end Angular tự động trong quá trình đóng gói dự án.

# : PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ

## Mô tả tổng quan ứng dụng

### Mô hình Usecase tổng quát



Hình ‑Usecase tổng quát

### Danh sách các tác nhân và mô tả

|  |  |
| --- | --- |
| Tác nhân | Mô tả tác nhân |
| Nhân viên | Nhân viên của công ty đăng nhập vào hệ thống và dùng các chức năng dành cho nhân viên. |
| Nhân viên nhân sự | Là nhân viên của công ty và có thêm các chức năng dành cho quản lý nhân sự. |
| Nhân viên quản lý dự án | Là nhân viên của công ty và có thêm các chức năng dành cho quản lý dự án của công ty. |

Bảng ‑ Danh sách tác nhân và mô tả

### Danh sách Usecase và mô tả

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ID | Tên Use case | Mô tả ngắn gọn Use case |
| UC001 | Xem thông tin cá nhân (Xem thong tin ca nhan) | Xem thông tin cá nhân trong hồ sơ của bản thân. |
| UC001a | Cập nhật thông tin cá nhân (Cap nhat thong tin ca nhan) | Cập nhật lại thông tin cá nhân trong hồ sơ của bản thân. |
| UC001b | Cập nhật summary cá nhân (Cap nhat summary ca nhan) | Cập nhật lại thông tin giới thiệu bản thân trong hồ sơ của. |
| UC001c | Cập nhật avatar cá nhân (Cap nhat avatar ca nhan) | Cập nhật lại ảnh đại diện cá nhân. |
| UC002 | Thêm chứng chỉ (Them chung chi) | Thêm thông tin chứng chỉ của bản thân vào hồ sơ. |
| UC003 | Xem thong tin chung chi (Xem thông tin chứng chi) | Xem chi tiết thông tin các chứng chỉ có trong hồ sơ của bản thân. |
| UC003a | Xóa chứng chỉ (Xoa chung chi) | Xóa thông tin chứng chỉ trong hồ sơ của bản thân. |
| UC003b | Cập nhật chứng chỉ (Cap nhat chung chi) | Cập nhật thông tin chứng chỉ trong hồ sơ của bản thân. |
| UC004 | Thêm kinh nghiệm làm việc (Them kinh nghiem lam viec) | Thêm thông tin các dự án đã làm vào hồ sơ. |
| UC004a | Thêm vai trò vào kinh nghiệm làm việc (Them vai tro vao kinh nghiem lam viec) | Thêm thông tin các vai trò trong dự án đã làm vào hồ sơ. |
| UC005 | Xem thong tin kinh nghiem lam viec (Xem thông tin kinh nghiệm làm việc) | Xem chi tiết thông tin dự án đã làm trong hồ sơ cá nhân. |
| UC005a | Xem thông tin vai trò trong kinh nghiệm làm việc (Xem thong tin vai tro trong kinh nghiem lam viec) | Xem chi tiết thông tin các vai trò trong dự án đã làm. |
| UC005a1 | Cập nhật thông tin về vai trò trong kinh nghiệm làm việc (Cap nhat thong tin ve vai tro trong kinh nghiem lam viec) | Cập nhật thông tin về vai trò trong dự án đã làm trong hồ sơ cá nhân. |
| UC005a2 | Xóa vị trí trong kinh nghiệm làm việc (Xoa vi tri trong kinh nghiem lam viec) | Xóa thông tin vai trò trong dự án đã làm. |
| UC005b | Cập nhật thông tin kinh nghiệm làm việc (Xoa vi tri trong kinh nghiem lam viec) | Cập nhật thông tin các dự án đã làm trong hồ sơ cá nhân. |
| UC005c | Xóa kinh nghiệm làm việc (Xoa kinh nghiem lam viec) | Xóa thông tin về dự án đã làm trong hồ sơ cá nhân. |
| UC006 | Thêm ngoại ngữ (Them ngoai ngu) | Thêm thông tin kỹ năng ngoại ngữ của bản thân vào hồ sơ. |
| UC007 | Xem thông tin ngoại ngữ (Xem thong tin ngoai ngu) | Xem chi tiết thông tin kỹ năng ngoại ngữ của bản thân. |
| UC007a | Xóa ngoại ngữ (Xoa ngoai ngu) | Xóa thông tin kỹ năng ngoại ngữ của bản thân. |
| UC007b | Cập nhật ngoại ngữ (Cap nhat ngoai ngu) | Cập nhật thông tin kỹ năng ngoại ngữ của bản thân trong hồ sơ. |
| UC008 | Thêm kỹ năng kỹ thuật (Them ky nang ky thuat) | Thêm thông tin về kỹ năng kỹ thuật của bản thân vào hồ sơ. |
| UC09 | Xem thông tin kỹ năng kỹ thuật (Xem thong tin ky nang ky thuat) | Xem chi tiết thông tin kỹ năng kỹ thuật của bản thân trong hồ sơ. |
| UC09a | Xóa kỹ năng kỹ thuật (Xoa ky nang ky thuat) | Xóa thông tin kỹ năng kỹ thuật của bản thân. |
| UC09b | Cập nhật kỹ năng kỹ thuật (Cap nhat ky nang ky thuat) | Cập nhật thông tin kỹ năng kỹ thuật của bản thân trong hồ sơ. |
| UC010 | Thêm học vấn (Them hoc van) | Thêm thông tin về học vấn của bản thân vào hồ sơ. |
| UC011 | Xem thông tin học vấn (Xem thong tin hoc van) | Xem chi tiết thông tin trình độ học vấn của bản thân trong hồ sơ. |
| UC011a | Xóa học vấn (Xoa hoc van) | Xóa thông tin học vấn của bản thân. |
| UC011b | Cập nhật học vấn (Cap nhat hoc van) | Cập nhật thông tin học vấn của bản thân trong hồ sơ. |
| UC012 | Cập nhật trạng thái hồ sơ nhân viên (Cap nhat trang thai ho so nhan vien) | Cập nhật trạng thái hồ sơ của nhân viên. |
| UC013 | Xuất danh sách nhân viên (Xuat danh sach nhan vien) | Xuất danh sách thông tin nhân viên ra file excel. |
| UC014 | Quản lý hồ sơ nhân viên (Quan ly ho so nhan vien) | Cập nhật thông tin về thông tin cá nhân, kỹ năng kỹ thuật, kỹ năng ngoại ngữ, chứng chỉ, bằng cấp, kinh nghiệm làm việc của nhân viên. |
| UC015 | Thêm dự án (Them du an) | Thêm thông tin dự án của công ty vào hệ thống. |
| UC016 | Xem dự án của công ty (Xem du an cua cong ty) | Xem chi tiết thông tin dự án của công ty mà nhân viên đang phụ trách. |
| UC016a | Cập nhật thông tin dự án (Cap nhat thong tin du an) | Cập nhật thông tin dự án của công ty mà nhân viên đang phụ trách. |
| UC017 | Tìm kiếm (Tim kiem) | Tìm kiếm nhân viên theo nhiều tiêu chí. |
| UC018 | Thống kê (Thong ke) | Thống kê dữ liệu theo nhiều tiêu chí. |
| UC019 | Xem log của hệ thống (Xem log cua he thong) | Xem thông tin về lịch sử cập nhật, sửa, xóa dữ liệu trong hồ sơ của nhân viên. |
| UC020 | Quản lý dữ liệu hiển thị của hệ thống (Quan ly du lieu hien thi cua he thong) | Quản lý dữ liệu hiển thị của hệ thống. |
| UC020a | Thêm dữ liệu (Them du lieu) | Thêm thông tin dữ liệu hiển thị của hệ thống. |
| UC020b | Xóa dữ liệu (Xoa du lieu) | Xóa thông tin dữ liệu hiển thị của hệ thống. |
| UC020c | Cập nhật dữ liệu (Cap nhat du lieu) | Cập nhật thông tin dữ liệu hiển thị của hệ thống. |

Bảng ‑ Danh sách Usecase và mô tả

## Đặc tả các yêu cầu chức năng

### UC001 Tình huống Xem thông tin cá nhân

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC001 – Xem thông tin cá nhân | | |
| Mục đích: | Nhân viên xem thông tin cá nhân của mình trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự hoặc nhân viên quản lý dự án sẽ xem được thông tin cá nhân của các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xem được thông tin cá nhân trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Truy cập trang chủ | 1. Hệ thống hiển thị thông tin cá nhân của nhân viên. |

Bảng ‑ Đặc tả UC001

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC001

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC001

### UC001a Tình huống Cập nhật thông tin cá nhân

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC001a – Cap nhat thong tin ca nhan | | |
| Mục đích: | Nhân viên chỉnh sửa thông tin cá nhân của mình trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể sửa thông tin cá nhân này của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công thông tin cá nhân trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính(Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên ấn vào chức năng Edit Information. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form sửa thông tin cá nhân. |
| 1. Nhân viên điền thông tin vào form sau đó chọn save. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận lưu hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Cập nhật không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC001a

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC001a

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC001a

### UC001b Tình huống Cập nhật summary cá nhân

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC001b – Cập nhật summary cá nhân | | |
| Mục đích: | Nhân viên chỉnh sửa thông tin summary của mình trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể sửa thông tin cá nhân này của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công summary trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên ấn vào chỉnh sửa summary. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form chỉnh sửa summary. |
| 1. Nhân viên điền thông tin sau đó chọn save. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận lưu hay không? |
| 1. Nhân viên chọn OK. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Cập nhật không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC001b

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC001b

#### *Sequence diagram*



Hình ‑ Sequence diagram UC001b

### UC001c Tình huống Cập nhật avatar cá nhân

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC001c – Cập nhật avatar cá nhân | | |
| Mục đích: | Nhân viên chỉnh sửa hình đại diện của mình trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể sửa thông tin cá nhân này của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công ảnh đại diện trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên chọn change avatar. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form nhập URL hình ảnh(online). |
| 1. Nhân viên điền URL ảnh sau đó chọn save. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận lưu hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Cập nhật không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC001c

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC001c

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC001c

### UC002 Tình huống Thêm chứng chỉ

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC002 – Thêm chứng chỉ | | |
| Mục đích: | Nhân viên thêm thông tin chứng chỉ vào hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể thêm chứng chỉ vào hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Thêm thành công thông tin chứng chỉ vào hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên chọn chức năng thêm chứng chỉ. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form thêm chứng chỉ. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn add. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận thêm hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Thêm không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC002

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC002

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC002

### UC003 Tình huống Xem thông tin chứng chỉ

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC003 – Xem thông tin chứng chỉ | | |
| Mục đích: | Nhân viên xem chi tiết thông tin chứng chỉ trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể xem chứng chỉ trong hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xem được thông tin chứng chỉ của hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Truy cập hệ thống. | 1. Hệ thống hiện thông tin các chứng chỉ hiện có của nhân viên. |

Bảng ‑ Đặc tả UC003

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC003

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC003

### UC003a Tình huống Xóa chứng chỉ

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC003a – Xóa chứng chỉ | | |
| Mục đích: | Nhân viên xóa thông tin chứng chỉ trong hồ sơ của bản thân.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể xóa thông tin chứng chỉ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xóa thành công chứng chỉ trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên ấn chọn delete tại chứng chỉ muốn xóa. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận xóa hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Xóa không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC003a

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC003a

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC003a

### UC003b Tình huống Cập nhật chứng chỉ

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC003b – Cập nhật chứng chỉ | | |
| Mục đích: | Nhân viên cập nhật thông tin chứng chỉ trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể cập nhật thông tin chứng chỉ trong hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công thông tin chứng chỉ trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên nhấn edit tại chứng chỉ muốn cập nhật thông tin. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form cập nhật chứng chỉ. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn save. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận lưu hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Cập nhật không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC003b

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC003b

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC003b

### UC004 Tình huống Thêm kinh nghiệm làm việc, UC004a Tình huống Thêm vai trò vào kinh nghiệm làm việc

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC004 – Thêm kinh nghiệm làm việc  Use case: UC004a – Thêm vai trò vào kinh nghiệm làm việc | | |
| Mục đích: | Nhân viên thêm thông tin kinh nghiệm làm việc và vai trò về các dự án đã làm vào hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể thêm thông tin này vào hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác.  Kinh nghiệm làm việc cũng có thể được hệ thống tự động thêm vào nếu nhân viên có tham gia dự án của công ty và trạng thái của dự án đó là “Fineshed”. Chi tiết ở UC016a. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Thêm thành công thông tin kinh nghiệm và các vai trò trong dự án đã làm vào hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên nhấn vào chức năng thêm. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form thêm project experience. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn add roles. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form thêm vai trò trong dự án vừa nhập. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn add roles. Có thể điền nhiều role. Sau cùng chọn add all. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận thêm hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Thêm không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC004, UC004a

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC004, UC004a

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC004, UC004a

### UC005 Tình huống Xem thông tin kinh nghiệm làm việc, UC005a Xem thông tin vai trò trong kinh nghiệm làm việc

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC005 – Xem thông tin kinh nghiệm làm việc  Use case: UC005a – Xem thông tin vai trò trong kinh nghiệm làm việc | | |
| Mục đích: | Nhân viên xem chi tiết thông tin các dự án và các vai trò tương ứng trong dự án đó trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể xem kinh nghiệm làm việc trong hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xem được thông tin kinh nghiệm làm việc của hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Truy cập hệ thống. | 1. Hệ thống hiện thông tin các dự án cùng các vai trò tương ứng trong dự án đã làm hiện có của nhân viên. |

Bảng ‑ Đặc tả UC005, UC005a

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC005, UC005a

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC005, UC005a

### UC005a1 Tình huống Cập nhật thông tin về vai trò trong kinh nghiệm làm việc

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC005a1 – Cập nhật thông tin về vai trò trong kinh nghiệm làm việc | | |
| Mục đích: | Nhân viên cập nhật thông tin vai trò của dự án kinh nghiệm làm việc trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể cập nhật thông tin vai trò trong hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác.  Nếu dự án kinh nghiệm làm việc do hệ thống tự động thêm bởi sự quản lý của nhân viên quản lý dự án, thì nhân viên không cập nhật được vai trò trong dự án này. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công thông tin vai trò trong dự án trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên nhấn edit tại vai trò muốn cập nhật thông tin. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form cập nhật vai trò. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn save. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận lưu hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Cập nhật không thành công sẽ thông báo lỗi.   2. Dự án do nhân viên quản lý dự án quản lý sẽ thông báo không có quyền cập nhật. |

Bảng ‑ Đặc tả UC005a1

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC005a1

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC005a1

### UC005a2 Tình huống Xóa vai trò trong kinh nghiệm làm việc

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC005a2 – Xóa vai trò trong kinh nghiệm làm việc | | |
| Mục đích: | Nhân viên xóa thông tin vai trò của dự án đã làm trong hồ sơ của bản thân.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể xóa thông tin vai trò của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác.  Nếu dự án kinh nghiệm làm việc do hệ thống tự động thêm bởi sự quản lý của nhân viên quản lý dự án, thì nhân viên không xóa được vai trò trong dự án này. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xóa thành công vai trò trong dự án đã làm trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên ấn chưc năng xóa tại vai trò muốn xóa. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận xóa hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Xóa không thành công sẽ thông báo lỗi.   2. Dự án do nhân viên quản lý dự án quản lý sẽ thông báo không có quyền xóa. |

Bảng ‑ Đặc tả UC005a2

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC005a2

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC005a2

### UC005b Tình huống Cập nhật thông tin kinh nghiệm làm việc

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC005b – Cập nhật thông tin kinh nghiệm làm việc | | |
| Mục đích: | Nhân viên cập nhật thông tin về dự án có kinh nghiệm đã làm trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể cập nhật thông tin dự án kinh nghiệm đã làm trong hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác.  Nếu dự án kinh nghiệm làm việc do hệ thống tự động thêm bởi sự quản lý của nhân viên quản lý dự án, thì nhân viên không cập nhật được thông tin trong dự án này. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công thông dự án đã làm trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên chọn chức năng edit tại dự án muốn cập nhật thông tin. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form cập nhật dự án. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn save. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận lưu hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Cập nhật không thành công sẽ thông báo lỗi.   2. Dự án do nhân viên quản lý dự án quản lý sẽ thông báo không có quyền cập nhật. |

Bảng ‑ Đặc tả UC005b

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC005b

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC005b

### UC005c Tình huống Xóa kinh nghiệm làm việc

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC005c – Xóa kinh nghiệm làm việc | | |
| Mục đích: | Nhân viên xóa thông tin dự án đã làm trong hồ sơ của bản thân.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể xóa thông tin vai trò của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác.  Nếu dự án kinh nghiệm làm việc do hệ thống tự động thêm bởi sự quản lý của nhân viên quản lý dự án, thì nhân viên không xóa được dự án này. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xóa thành công dự án đã làm trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên chọn xóa tại dự án muốn xóa. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận xóa hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Xóa không thành công sẽ thông báo lỗi.   2. Dự án do nhân viên quản lý dự án quản lý sẽ thông báo không có quyền xóa. |

Bảng ‑ Đặc tả UC005c

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC006c

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC006c

### UC006 Tình huống Thêm ngoại ngữ

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC006 – Thêm ngoại ngữ | | |
| Mục đích: | Nhân viên thêm thông tin trình độ ngoại ngữ vào hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể thêm thông tin này vào hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Thêm thành công thông tin trình độ ngoại ngữ vào hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên nhấn vào chức năng thêm. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form thêm language. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn add. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận thêm hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Thêm không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC006

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC006

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC006

### UC007 Tình huống Xem thông tin ngoại ngữ

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC007 – Xem thông tin ngoại ngữ | | |
| Mục đích: | Nhân viên xem chi tiết thông tin về trình độ ngoại ngữ trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể xem thông tin này trong hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xem được thông tin các ngoại ngữ của hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Truy cập vào hệ thống. | 1. Hệ thống hiện thông tin các ngoại ngữ hiện có của nhân viên. |

Bảng ‑ Đặc tả UC007

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC007

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC007

### UC007a Tình huống Xóa ngoại ngữ

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC007a – Xóa ngoại ngữ | | |
| Mục đích: | Nhân viên xóa thông tin trình độ ngoại ngữ trong hồ sơ của bản thân.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể xóa thông tin ngoại ngữ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xóa thành công ngoại ngữ trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên ấn vào xóa tại ngoại ngữ muốn xóa. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận xóa hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Xóa không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC007a

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC007a

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC007a

### UC007b Tình huống Cập nhật ngoại ngữ

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC007b – Cập nhật ngoại ngữ | | |
| Mục đích: | Nhân viên cập nhật thông tin trình độ ngoại ngữ trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể cập nhật thông tin này trong hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công thông tin trình độ ngoại ngữ trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên nhấn edit tại ngoại ngữ muốn cập nhật thông tin. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form cập nhật ngoại ngữ. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau chọn save. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận lưu hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Cập nhật không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC007b

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC007b

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC007b

### UC008 Tình huống Thêm kỹ năng kỹ thuật

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC008 – Thêm kỹ năng kỹ thuật | | |
| Mục đích: | Nhân viên thêm thông tin trình độ kỹ năng kỹ thuật vào hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể thêm thông tin này vào hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Thêm thành công thông tin kỹ năng kỹ thuật vào hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên nhấn vào chức năng thêm. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện danh sách các kỹ năng kỹ thuật. |
| 1. Nhân viên chọn kiểu kỹ năng, loại kỹ năng và tên kỹ năng cần thêm. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form thêm chi tiết trình độ kỹ năng vừa chọn. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn add. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận thêm hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Thêm không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC008

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC008

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC008

### UC009 Tình huống Xem thông tin kỹ năng kỹ thuật

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC009 – Xem thông tin kỹ năng kỹ thuật | | |
| Mục đích: | Nhân viên xem chi tiết thông tin về trình độ kỹ năng kỹ thuật trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể xem thông tin này trong hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xem được thông tin các kỹ năng kỹ thuật của hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
|  | 1. Hệ thống hiện thông tin các kỹ năng kỹ thuật hiện có của nhân viên. |

Bảng ‑ Đặc tả UC09

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC09

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC09

### UC09a Tình huống Xóa kỹ năng kỹ thuật

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC09a – Xóa kỹ năng kỹ thuật | | |
| Mục đích: | Nhân viên xóa thông tin trình độ kỹ năng kỹ thuật trong hồ sơ của bản thân.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể xóa thông tin kỹ năng kỹ thuật của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xóa thành công kỹ năng kỹ thuật trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên ấn vào delete tại kỹ năng kỹ thuật muốn xóa. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận xóa hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Xóa không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC09a

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC09a

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC09a

### UC09b Tình huống Cập nhật kỹ năng kỹ thuật

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC09b – Cập nhật kỹ năng kỹ thuật | | |
| Mục đích: | Nhân viên cập nhật thông tin trình độ kỹ năng kỹ thuật trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể cập nhật thông tin này trong hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công thông tin trình độ kỹ năng kỹ thuật trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên nhấn edit tại kỹ năng kỹ thuật muốn cập nhật thông tin. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form cập nhật kỹ năng kỹ thuật . |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn save. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận lưu hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Cập nhật không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC09b

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC09b

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC09b

### UC0010 Tình huống Thêm học vấn

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0010 – Thêm học vấn | | |
| Mục đích: | Nhân viên thêm thông tin trình độ học vấn vào hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể thêm thông tin này vào hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Thêm thành công thông tin trình độ học vấn vào hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên nhấn chức năng thêm. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form thêm học vấn . |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn add. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận thêm hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Thêm không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC010

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC010

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC010

### UC0011 Tình huống Xem thông tin học vấn

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0011 – Xem thông tin học vấn | | |
| Mục đích: | Nhân viên xem chi tiết thông tin về trình độ học vấn trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể xem thông tin này trong hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xem được thông tin các học vấn của hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Truy cập vào hệ thống. | 1. Hệ thống hiện thông tin các học vấn hiện có của nhân viên. |

Bảng ‑ Đặc tả UC011

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC011

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC011

### UC011a Tình huống Xóa học vấn

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0011a – Xóa học vấn | | |
| Mục đích: | Nhân viên xóa thông tin trình độ học vấn trong hồ sơ của bản thân.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể xóa thông tin học vấn của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xóa thành công học vấn trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên ấn delete tại học vấn muốn xóa. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận xóa hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Xóa không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC011a

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC011a

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC011a

### UC012b Tình huống Cập nhật học vấn

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0011b – Cập nhật học vấn | | |
| Mục đích: | Nhân viên cập nhật thông tin trình độ học vấn trong hồ sơ.  Nếu quyền là nhân viên nhân sự sẽ có thể cập nhật thông tin này trong hồ sơ của bản thân và các hồ sơ nhân viên khác. | |
| Tác nhân: | Nhân viên, nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công thông tin trình độ học vấn trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên nhấn edit tại học vấn muốn cập nhật thông tin. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form cập nhật học vấn. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn save. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận lưu hay không? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Cập nhật không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC011b

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC012b

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC011b

### UC012 Tình huống Cập nhật trạng thái hồ sơ nhân viên

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0012 – Cập nhật trạng thái hồ sơ nhân viên | | |
| Mục đích: | Nhân viên nhân sự cập nhật thông tin về trạng thái hồ sơ của các nhân viên.  Nhân viên nhân sự không được tự cập nhật trạng thái hồ sơ của bản thân mà do nhân viên nhân sự khác cập nhật. | |
| Tác nhân: | Nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công thông tin trạng thái hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên nhân sự nhấn vào chức năng edit trạng thái. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện combobox chọn trạng thái. |
| 1. Nhân viên nhân sự chọn trạng thái sau đó chọn save. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận lưu hay không? |
| 1. Nhân viên nhân sự chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Cập nhật không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC012

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC012

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC012

### UC013 Tình huống Xuất danh sách nhân viên

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0013 – Xuất danh sách nhân viên | | |
| Mục đích: | Nhân viên nhân sự xuất thông tin các nhân viên được chọn ra danh sách trên file mềm. | |
| Tác nhân: | Nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xuất thành công danh sách nhân viên. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên nhân sự nhấn vào chức năng xuất danh sách. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện đường dẫn lưu file. |
| 1. Nhân viên nhân sự chọn đường dẫn sau đó chọn save. |  |
|  | 1. Lưu file |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Lưu file không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC013

#### *Activity diagram*

Hình ‑ Activity diagram UC013

#### *Sequence diagram*



Hình ‑ Sequence diagram UC013

### UC0014 Tình huống Quản lý hồ sơ nhân viên

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0014 – Quản lý hồ sơ nhân viên | | |
| Mục đích: | Nhân viên nhân sự cập nhật, thêm, xóa thông tin tất cả các mục về kỹ năng kỹ thuật, ngoại ngữ, học vấn, chứng chỉ, kinh nghiệm làm việc trong hồ sơ của các nhân viên.  Đối với dự án kinh nghiệm làm việc do hệ thống tự động thêm nhân viên nhân sự không được quyền xóa, chỉnh sửa. | |
| Tác nhân: | Nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công thông tin trình độ học vấn trong hồ sơ. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên chọn chức năng cần làm tại mục thông tin muốn quản lý. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận? |
| 1. Nhân viên chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Xảy ra lỗi sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC014

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC014

#### *Sequence diagram*

Hình ‑ Sequence diagram UC014

### UC015 Tình huống Thêm dự án

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC015 – Thêm dự án | | |
| Mục đích: | Nhân viên quản lý dự án thêm thông tin dự án của công ty chuẩn bị phát triển và các vai trò cùng các kỹ năng cần tuyền trong dự án đó. | |
| Tác nhân: | Nhân viên quản lý dư án. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Thêm thành công thông tin dự án, các vai trò trong dự án, các kỹ năng cần đáp ứng vai trò trong dự án vào hệ thống. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên quản lý dự án ấn chức năng thêm. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form thêm project. |
| 1. Nhân viên dự án điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn thêm roles. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form thêm vai trò trong dự án vừa nhập. |
| 1. Nhân viên quản lý dự án điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn add jobs. Có thể thêm nhiều job. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện form điền thông tin các mức độ kỹ năng cần để tìm kiếm ứng viên phù hợp vai trò này trong dự án. |
| 1. Nhân viên quản lý dự án điền thông tin vào form yêu cầu sau đó chọn add. |  |
|  | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận thêm hay không? |
| 1. Chọn ok. |  |
|  | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Thêm không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC015

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC015

#### *Sequence diagram*



Hình ‑ Sequence UC015

### UC016 Tình huống Xem dự án của công ty

#### *Đặc tả*

Bảng ‑ Đặc tả UC016

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC016 – Xem dự án của công ty | | |
| Mục đích: | Nhân viên quản lý dự án xem chi tiết thông tin các dự án, các vai trò tương ứng , các ứng cử viên(nếu có) của vai trò đó trong dự án.  Chỉ có thể xem thông tin dự án mà chính nhân viên quản lý dự án tạo ra. | |
| Tác nhân: | Nhân viên quản lý dự án. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xem được thông tin các dự án trong hệ thống do chính nhân viên quản lý dự án tạo ra. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Truy cập vào hệ thống. | 1. Hệ thống hiện thông tin các dự án, các vai trò và các ứng cử viên tương ứng(nếu có) trong dự án do nhân viên quản lý dư án tạo ra. |

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC016

#### *Sequence diagram*



Hình ‑ Sequence diagram UC016

### UC016a Tình huống Cập nhật thông tin dự án

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0016a – Cập nhật thông tin dự án | | |
| Mục đích: | Nhân viên quản lý dự án cập nhật thông tin về dự án do mình tạo ra trong hệ thống.  Nếu cập nhật trạng thái dự án thành “Finished”, tất cả các thành viên đang tham gia dự án này sẽ được thêm thông tin tại mục Experience là thông tin dự án vừa hoàn thành này. | |
| Tác nhân: | Nhân viên quản lý dự án. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Cập nhật thành công thông dự án trong hệ thống. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhân viên quản lý dự án chọn chức năng edit tại dự án muốn cập nhật thông tin. | 1. Hệ thống hiện form cập nhật dự án. |
| 1. Nhân viên điền thông tin form yêu cầu sau đó chọn save. | 1. Hệ thống hiện thông báo xác nhận lưu hay không? |
| 1. Nhân viên quản lý dự án chọn ok. | 1. Hệ thống update dữ liệu vào cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative Flow); |  | * 1. Cập nhật không thành công sẽ thông báo lỗi. |

Bảng ‑ Đặc tả UC016a

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC016a

#### *Sequence diagram*



Hình ‑ Sequence diagram UC016a

### UC017 Tình huống Tìm kiếm

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0017 – Tìm kiếm | | |
| Mục đích: | Nhân viên nhân sự tìm kiếm nhân viên qua các tiêu chí của hệ thống cung cấp. | |
| Tác nhân: | Nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Tìm kiếm được nhân viên phù hợp tiêu chí tìm kiếm. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Chọn tiêu chí cần tìm kiếm. | 1. Hệ thống hiện danh sách nhân viên phù hợp tiêu chí. |

Bảng ‑ Đặc tả UC017

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC018

#### *Sequence diagram*



Hình ‑ Sequence diagram UC017

### UC018 Tình huống Thống kê

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0018 – Thống kê | | |
| Mục đích: | Nhân viên nhân sự tìm kiếm nhân viên qua các tiêu chí về tên ngoại ngữ, tên chứng chỉ, tên kỹ năng kỹ thuật. | |
| Tác nhân: | Nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Thống kê được số lượng nhân viên theo tiêu chí tìm kiếm. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Chọn tiêu chí cần tìm kiếm. | 1. Hiện form nhập tiêu chí. |
| 1. Nhập tiêu chí và tìm kiếm. | 1. Hiện danh sách nhân viên phù hợp tiêu chí. |

Bảng ‑ Đặc tả UC018

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC018

#### *Sequence diagram*



Hình ‑ Sequence diagram UC018

### UC019 Tình huống Xem lịch sử cập nhật

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0019 – Xem log của hệ thống | | |
| Mục đích: | Nhân viên nhân sự xem log của nhân viên theo username. Nếu không nhập gì sẽ hiển thị toàn bộ log của hệ thống. | |
| Tác nhân: | Nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Xem được log của nhân viên. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Nhập username nhân viên cần xem log và tìm kiếm. | 1. Hiện danh sách log của nhân viên. |

Bảng ‑Đặc tả UC019

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC020

#### *Sequence diagram*



Hình ‑ Sequence diagram UC019

### UC020 Tình huống Quản lý dữ liệu hiển thị của hệ thống

#### *Đặc tả*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0020 – Quản lý dữ liệu hiển thị của hệ thống | | |
| Mục đích: | Nhân viên nhân sự quản lý thêm xóa sửa dữ liệu hiển thị của hệ thống. | |
| Tác nhân: | Nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Vào được phần quản lý dữ liệu của hệ thống. | |
| Luồng sự kiện chính (Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Truy cập chức năng quản lý dữ liệu của hệ thống. | 1. Chuyển đến trang quản lý dữ liệu. |

Bảng ‑ Đặc tả UC020

#### *Activity diagram*



Hình ‑ Activity diagram UC020

#### *Sequence diagram*



Hình ‑Sequence diagram UC020

### UC020a Tình huống Thêm dữ liệu, UC020b Xóa dữ liệu, UC020c Cập nhật dữ liệu

#### *Đặc tả*

Bảng ‑ Đặc tả UC020a,b,c

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Use case: UC0020a – Thêm dữ liệu  UC0020b – Xóa dữ liệu  UC0020c – Cập nhật dữ liệu | | |
| Mục đích: | Nhân viên nhân sự thêm xóa sửa dữ liệu của hệ thống. | |
| Tác nhân: | Nhân viên nhân sự. | |
| Điều kiện trước: | Đã đăng nhập thành công vào hệ thống. | |
| Điều kiện sau: | Lưu thành công dữ liệu. | |
| Luồng sự kiện chính(Basic flows) | Tác nhân | Hệ thống |
| 1. Thêm dữ liệu, cập nhật, xóa các dòng dữ liệu ở trên bảng tính, sau đó chọn lưu. |  |
|  |  | 1. Cập nhật dữ liệu trong cơ sở dữ liệu và thông báo thành công. |
| Luồng sự kiện phụ (Alternative flow); |  | 2.1 Lỗi thông báo không thành công. |

#### *Activitydiagram*



Hình ‑ Activity diagram UC020a,b,c

#### *Sequence diagram*



Hình ‑ Sequence diagram UC020a,b,c

## Class diagram

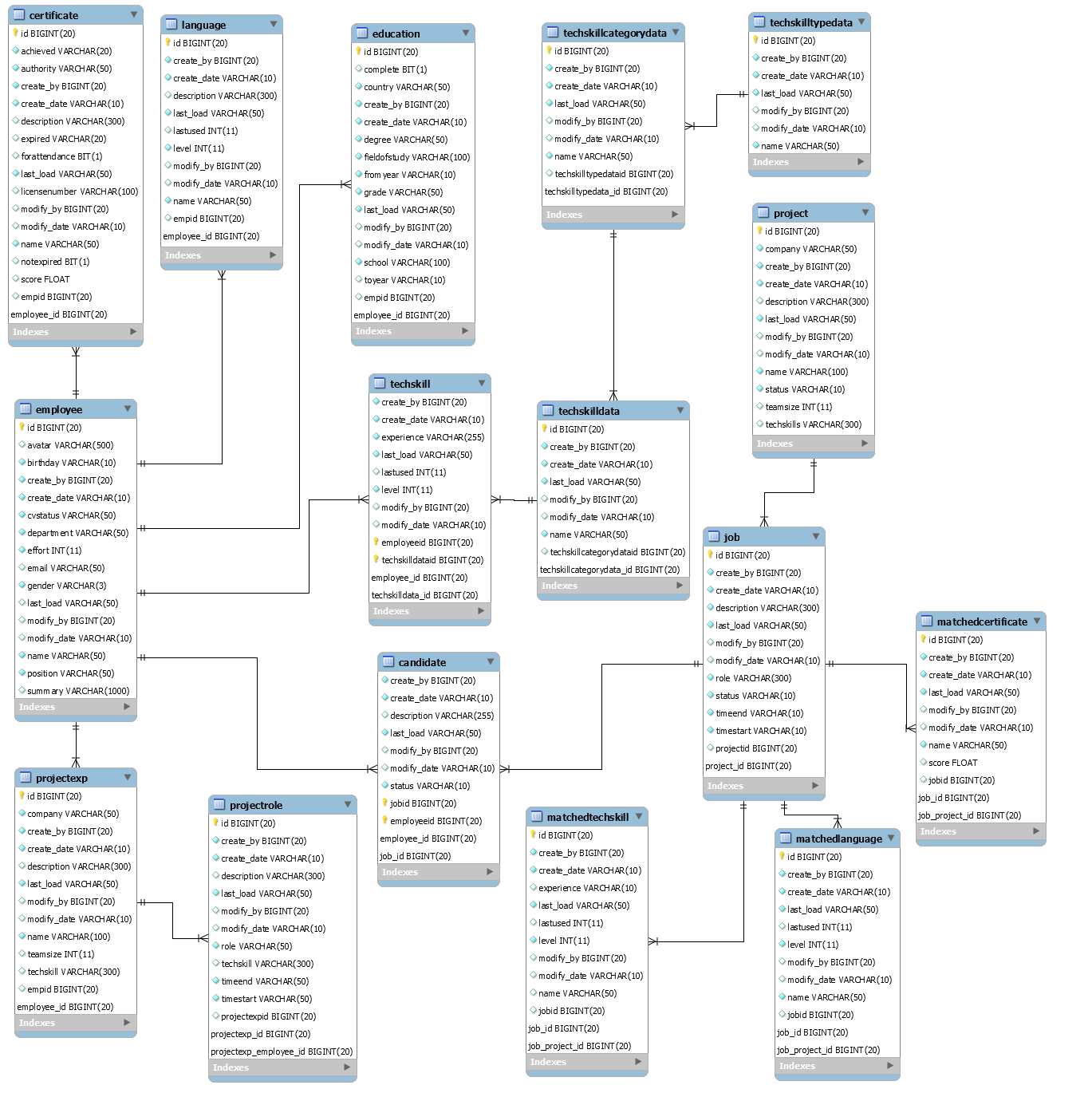
Để xây dựng hệ thống quản lý kỹ năng của nhân viên, hệ thống sử dụng các class entity ở Hình 3-84.



Hình ‑ Class digram chỉ bao gồm các Entity

## Mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ

Mô hình các entity sau khi triển khai xuống hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ như trong Hình 3-85.



Hình ‑ Mô hình cơ sở dữ liệu quan hệ của hệ thống quản lý kỹ năng

## Thiết kế màn hình mockup

* Màn hình xem ngoại ngữ:



Hình ‑ Màn hình xem ngoại ngữ

* Màn hình thêm ngoại ngữ:



Hình ‑ Màn hình thêm ngoại ngữ

* Màn hình cập nhật ngoại ngữ:



Hình ‑ Màn hình cập nhật ngoại ngữ

* Màn hình xem chứng chỉ:



Hình ‑ Màn hình xem chứng chỉ

* Màn hình thêm chứng chỉ:



Hình ‑ Màn hình thêm chứng chỉ

* Màn hình cập nhật chứng chỉ:



Hình ‑ Màn hình cập nhật chứng chỉ

* Màn hình xem kinh nghiệm làm việc:



Hình 3‑92 Màn hình xem kinh nghiệm làm việc

* Màn hình xem kỹ năng kỹ thuật:



Hình ‑ Màn hình xem kỹ năng kỹ thuật

* Màn hình tìm kiếm nâng cao của nhân viên nhân sự:



Hình ‑ Màn hình tìm kiếm nâng cao của nhân viên nhân sự

# : HIỆN THỰC

## Phần mềm, môi trường triển khai hệ thống

* Hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL version 5.
* Maven.
* Node version 8 và npm version 6 sẽ được tự cài khi triển khai dự án lần đầu tiên.

## Các bước để triển khai hệ thống

* Bước 1: Cấu hình API, chỉnh sửa cấu hình kết nối database trong file application.properties tại đường dẫn skillinventory\api-si\src\main\resources
* Bước 2: Cấu hình front-end, chỉnh sửa giá trị DOMAIN trong file config.link.ts tại đường dẫn skillinventory\web-si\src\main\web\src\app
* Bước 3: Triển khai tập tin .WAR, chạy file packagev1.bat/sh. Sau khi build xong, vào thư mục tại đường dẫn ..\sakai-skillinventory\api-si\target , copy file skillinventory.war để deploy lên môi trường server.

## Hiện thực một số màn hình chức năng chính

* Màn hình thông tin nhân viên:



Hình ‑ Màn hình thông tin nhân viên

* Màn hình sửa thông tin nhân viên:



Hình ‑ Màn hình sửa thông tin nhân viên

* Màn hình xem chứng chỉ:



Hình ‑ Màn hình xem chứng chỉ

* Màn hình thêm chứng chỉ:



Hình ‑ Màn hình thêm chứng chỉ

* Màn hình xem ngoại ngữ:



Hình ‑ Màn hình xem ngoại ngữ

* Màn hình thêm ngoại ngữ:



Hình ‑ Màn hình thêm ngoại ngữ

* Màn hình xem tóm tắt tiểu sử:



Hình ‑ Màn hình xem tóm tắt tiểu sử

* Màn hình sửa tóm tắt tiểu sử:



Hình ‑ Màn hình sửa tóm tắt tiểu sử

* Màn hình thêm kỹ năng kỹ thuật:



Hình ‑ Màn hình thêm kỹ năng kỹ thuật

* Màn hình thêm kinh nghiệm làm việc:



Hình ‑ Màn hình thêm kinh nghiệm làm việc



Hình ‑ Màn hình thêm vai trò kinh nghiệm làm việc

* Màn hình thống kê của nhân viên nhân sự:



Hình ‑ Màn hình thống kê của nhân viên nhân sự:



Hình ‑ Màn hình thống kê của nhân viên nhân sự



Hình ‑ Màn hình thống kê của nhân viên nhân sự



Hình ‑ Màn hình thống kê của nhân viên nhân sự



Hình ‑ Màn xem nhật ký cập nhật của nhân viên nhân sự

* Màn hình quản lý dữ liệu của nhân viên nhân sự:



Hình ‑ Màn hình quản lý dữ liệu của nhân viên nhân sự



Hình ‑ Màn hình quản lý dữ liệu của nhân viên nhân sự

* Màn hình quản lý dự án của nhân viên quản lý dự án:



Hình ‑ Màn hình quản lý dự án của nhân viên quản lý dự án



Hình ‑ Màn hình quản lý dự án của nhân viên quản lý dự án

* Màn hình gợi ý tự động của hệ thống:



Hình ‑ Màn hình gợi ý tự động của hệ thống

## Một số mã giả xử lý nghiệp vụ chính của hệ thống

* Tự động cập nhật kinh nghiệm cho nhân viên sau khi kết thúc thời gian tham gia dư án:

@Schedule(chạy mỗi 24 giờ)

NẾU thời gian kết thúc = ngày hiện tại VÀ trạng thái ứng cử viên = “Joined”

THÊM thông tin dự án VÀO kinh nghiệm làm việc;

* Tự động gợi ý và sắp xếp ứng cử viên phù hợp cho dự án:
  + Nghiệp vụ: Nhân viên quản lý dự án cần tuyển dụng các ứng viên có các kĩ năng theo yêu cầu của dự án, thông tin hồ sơ các ứng viên lấy trong cơ sở dữ liệu lưu trữ thông tin nhân viên của công ty. Mỗi dự án có n vị trí tuyển dụng, mỗi vị trí tuyển dụng có m tiêu chí (n và m là các số nguyên dương).
  + Giải quyết vấn đề: Đầu vào gồm hai tập dữ liệu: tập dữ liệu các tiêu chí kĩ năng cần tuyển dụng; tập dữ liệu thông tin các ứng viên. Mục đích của thuật toán là so khớp hai tập dữ liệu để đưa ra một con số biểu thị mức độ chênh lệch độ phù hợp của từng ứng viên so với các tiêu chí kĩ năng tìm kiếm. Thuật toán được thực hiện qua ba bước chính sau:
    - Bước 1: Duyệt các tiêu chí kĩ năng yêu cầu.
    - Bước 2: Quét các hồ sơ nhân viên có xuất hiện tiêu chí tìm kiếm.
    - Bước 3: Tính mức độ phù hợp tiêu chí cho từng ứng viên, dựa trên thuật toán được trình bày bên dưới.
  + Mã giả của thuật toán:
    - Biến “Hệ số” có thể thay đổi tùy nhu cầu tuyển dụng bằng cách cấu hình.

LẶP mỗi phần tử TRONG danh sách yêu cầu kĩ năng kĩ thuật

NẾU tên kĩ năng kĩ thuật nhân viên có = tên kĩ năng kĩ thuật

Điểm xếp hạng của nhân viên ++;

Điểm xếp hạng của nhân viên = Điểm xếp hạng của nhân viên + (Cấp độ của nhân viên\*Hệ số – Cấp độ yêu cầu) ;

Điểm xếp hạng của nhân viên = Điểm xếp hạng của nhân viên + số năm kinh nghiệm của nhân viên;

Điểm xếp hạng của nhân viên = Điểm xếp hạng của nhân viên + (Thời gian sử dụng gần nhất của nhân viên – Yêu cầu thời gian sử dụng gần nhất);

LẶP mỗi phần tử TRONG danh sách yêu cầu kĩ năng ngoại ngữ

NẾU tên kĩ năng ngoại ngữ nhân viên có = tên kĩ năng ngoại ngữ

Điểm xếp hạng của nhân viên ++;

Điểm xếp hạng của nhân viên = Điểm xếp hạng của nhân viên + (Cấp độ của nhân viên\*Hệ số – Cấp độ yêu cầu) ;

Điểm xếp hạng của nhân viên = Điểm xếp hạng của nhân viên + (Thời gian sử dụng gần nhất của nhân viên – Yêu cầu thời gian sử dụng gần nhất);

LẶP mỗi phần tử TRONG danh sách yêu cầu chứng chỉ

NẾU tên chứng chỉ nhân viên có = tên chứng chỉ

Điểm xếp hạng của nhân viên + Hệ số;

## Deployment diagram



Hình ‑ Deployment diagram

# : KẾT LUẬN

## Kết quả đạt được

Trong khoảng thời gian thực tập và làm khóa luận tốt nghiệp tại công ty FPT Software từ ngày 14/01/2019 đến 30/5/2019, nhóm có tìm hiểu và tự học hỏi một số kỹ năng như: phương pháp lấy yêu cầu từ khách hàng, phân bố thời gian công việc phù hợp, báo cáo công việc làm được hàng ngày, giải quyết tình huống khi gặp vấn đề. Ngoài ra nhóm còn áp dụng được quy tắc khi lập trình trong dự án, quy trình triển khai sản phẩm lên máy chủ.

Được trải nghiệm với dự án thực tế, môi trường phát triển phần mềm chuyên nghiệp. Hiện thực hoàn tất các chức năng cho hệ thống quản lý kỹ năng của nhân viên với các chức năng:

* Chức năng dành cho nhân viên của công ty phần mềm FPT Software: nhân viên có thể truy cập hệ thống thông qua CAS, quản lý các thông tin về thông tin cá nhân, trình độ ngoại ngữ, kỹ năng kỹ thuật, học vấn, chứng chỉ, kinh nghiệm làm việc.
* Chức năng dành cho nhân viên quản lý nhân sự của công ty phần mềm FPT Software: quản lý thông tin trong hồ sơ của tất cả nhân viên trong công ty (thêm, xóa có điều kiện và sửa các thông tin trong hồ sơ), duyệt trạng thái hồ sơ của các nhân viên, thống kê các thông số về nhân viên, tìm kiếm nhân viên theo tiêu chí. Xem lịch sử cập nhật của toàn bộ hồ sơ nhân viên trong hệ thống.
* Chức năng dành cho nhân viên quản lý dự án: quản lý thông tin các dự án mà nhân viên quản lý dự án tạo ra (thêm, cập nhật thông tin các dự án), tìm ứng viên phù hợp với dự án thông qua gợi ý của hệ thống.
* Ngoài ra, hệ thống còn có dịch vụ tự động kiểm tra ngày kết thúc vị trí trong dự án của công ty với ngày hiện tại, và cập nhật thông tin kinh nghiệm làm việc của nhân viên.

Hệ thống quản lý nhân sự nói chung, hệ thống quản lý kỹ năng cho nhân viên của công ty phần mềm có tác động:

* Hỗ trợ công ty quản lý nguồn nhân lực một cách hiệu quả trong các dự án.
* Dễ dàng quản lý, kiểm soát nguồn nhân lực. Khi có dự án, hệ thống gợi ý tìm ứng viên phù hợp.

Có thể áp dụng hệ thống cho các công ty phần mềm khác.

## Hạn chế của đồ án

Ngoài những chức năng nhóm hiện thực được trong thời gian qua, đồ án còn có một số hạn chế:

* Thuật toán gợi ý tìm kiếm ứng viên cho dự án chưa được tối ưu.
* Hệ thống sử dụng “Single-Page Application” nên lần đầu tải trang sẽ lâu hơn bình thường.
* Hệ thống hiện tại chưa hỗ trợ upload file hồ sơ có sẵn vào hệ thống.
* Hệ thống chưa hỗ trợ được tính năng nhắc nhở nhân viên cập nhật thông tin hồ sơ qua email.
* Hệ thống chưa hỗ trợ quy trình xét duyệt hồ sơ.
* Các chức năng nhập liệu đòi hỏi thao tác nhiều.

## Hướng phát triển

* Phát triển chức năng theo dõi quá trình thay đổi CV của nhân viên hàng tháng.
* Phát triển chức năng upload file hồ sơ vào hệ thống.
* Phát triển hệ thống tự động gửi mail nhắc nhở.
* Nâng cấp thuật toán gợi ý tìm kiếm.
* Nâng cấp giao diện nhập liệu bằng bảng tính.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. <https://www.strategy-business.com/blog/Why-Companies-Need-to-Build-a-Skills-Inventory>

[2]. <https://www.vogella.com/tutorials/DependencyInjection/article.html>

[3]. <https://docs.spring.io/spring/docs/5.1.7.RELEASE/spring-framework-reference/>

[4]. <https://docs.spring.io/spring-boot/docs/2.1.3.RELEASE/reference/htmlsingle/>

[5]. Felipe Gutierrez. Pro Spring Boot. Apress, 2016 (Page 1, 13).

[6]. <https://angular.io/docs>

[7]. [https://reactjs.org/docs/thinking-in-react.html](https://reactjs.org/docs/thinking-in-react.html?fbclid=IwAR12LV_mcr89y3_VoKigkh5RYreEDjd6jvPa2Zlc8xGhgeRQ6X0adikIS7U)

[8]. [https://reactjs.org/docs/components-and-props.html](https://reactjs.org/docs/components-and-props.html?fbclid=IwAR0pIQNZD2htrCPoYd0LvB1lJQcisNQBgk0ihnKhS5JM_nilDYdJsjV37CA)

[9]. [https://api.jquery.com/category/core/](https://api.jquery.com/category/core/?fbclid=IwAR3_WkM-U8VWoMOKFCNZs4MqJp8lTwCjOAEn-Ovo7JIwlMMZupX2uWk26_E)

[10]. <https://dev.mysql.com/doc/workbench/en/>

[11]. <http://maven.apache.org/index.html>

[12]. <https://docs.gradle.org/current/userguide/migrating_from_maven.html>

# PHỤ LỤC

**Class diagram chi tiết:**

****