# **TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

Hiện nay, công nghệ thông tin và internet ngày càng phát triển, bùng nổ mạnh mẽ hơn bao giờ hết. Sự bùng nổ đó dẫn theo sự phát triển ngày càng cao của việc trao đổi thông tin và liên lạc. Các ứng dụng của công nghệ thông tin được áp dụng vào các doanh nghiệp để tối ưu hóa các công việc, hoạt động sản xuất, kinh doanh. Một trong những ứng dụng có vai trò quan trọng và cần thiết đó là hệ thống quản lý nhân sự trong doanh nghiệp, mà quản lý con người là một chức năng nổi bật.

Quản lý nhân sự là một bài toán khó trong thực tế vì gặp nhiều rắc rối trong khâu sắp xếp, tổ chức, bố trí nhân sự,… do nguồn nhân sự và sự phát triển con người ngày càng tăng. Bộ não con người dường như không thể thực hiện được tốt các công tác quản lý nhân lực trong công ty bằng các phương pháp truyền thống như lưu trên giấy tờ. Vậy một hệ thống quản lý nhân sự tạo ra là thực sự cần thiết cho mỗi doanh nghiệp.

Nội dung đồ án sẽ trình bày chi tiết các công đoạn phân tích thiết kế hệ thống quản lý nhân sự. Ngoài các chức năng cơ bản trong việc quản lý nhân sự như lưu trữ, tra cứu thông tin nhân sự còn có chức năng tư vấn tuyển dụng và điểm danh bằng nhận dạng khuôn mặt. Với chức năng tư vấn tuyển dụng, kết quả tư vấn được đưa ra dựa vào các đánh giá từng ứng viên theo các tiêu chí qua các lần phỏng vấn, làm bài test. Áp dụng phương pháp TOPSIS giải quyết bài toán ra quyết định đa thuộc tính để đưa ra kết quả phù hợp nhất cho nhà tuyển dụng. Với chức điểm danh bằng nhận dạng khuôn mặt, đầu vào sẽ là ảnh của một nhân viên sau đó áp dụng thuật toán k-NN để nhận dạng, dự đoán đầu ra là thông tin của nhân viên đó. Ưu điểm của hệ thống là giao diện đơn giản, dễ sử dụng mong muốn giúp các doanh nghiệp quản lý nhân lực tốt hơn.

Phần 1 : Đặt vấn đề, định hướng và giải pháp.

Nêu rõ các vấn đề của bài toán cần giải quyết và định hướng đề tài sau khi thực hiện xong đồ án. Đưa ra các giải pháp, các bước thực hiện, phương pháp, các công cụ và cách áp dụng các thuật toán cho từng chức năng, nghiệp vụ của hệ thống.

Phần 2 : Phân tích thiết kế hệ thống.

Đưa ra các bản phân tích và thiết kế hệ thống bao gồm : Các chức năng, nghiệp vụ, mô tả chi tiết cách thức, luồng hoạt động và các kiến trúc chi tiết của hệ thống.

Phần 3 : Cài đặt và đánh giá hệ thống

Kết luận chung về đồ án, đánh giá ưu nhược điểm của hệ thống và các định hướng phát triển trong tương lai.

# **LỜI CẢM ƠN**

**MỤC LỤC**

[**TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP** 1](#_Toc8316176)

[**LỜI CẢM ƠN** 2](#_Toc8316177)

[**PHẦN 1 : ĐẶT VẤN ĐỀ VÀ ĐỊNH HƯỚNG GIẢI PHÁP** 3](#_Toc8316178)

[**1.1.** **Đặt vấn đề** 3](#_Toc8316179)

[**1.2.** **Mô tả bài toán** 4](#_Toc8316180)

[**1.3.** **Các công nghệ sử dụng** 5](#_Toc8316181)

[**1.4.** **Phương pháp tư vấn tuyển dụng nhân sự** 10](#_Toc8316182)

[**1.5.** **Phương pháp nhận dạng khuôn mặt** 13](#_Toc8316183)

[**PHẦN 2 : PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG** 19](#_Toc8316184)

[**2.1.** **Yêu cầu tổng quan** 19](#_Toc8316185)

[**2.2.** **Yêu cầu chi tiết chức năng** 24](#_Toc8316186)

[**2.3.** **Thiết kế hệ thống** 34](#_Toc8316187)

[**2.3.1 Sơ đồ lớp tổng quan** 34](#_Toc8316188)

[**2.3.2 Thiết kế chi tiết lớp** 38](#_Toc8316189)

[**2.3.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu** 40](#_Toc8316190)

[**2.3.4 Biểu đồ trình tự** 48](#_Toc8316191)

[**PHẦN 3 : TRIỂN KHAI CÀI ĐẶT HỆ THỐNG** 51](#_Toc8316192)

[**3.1.** **Giao diện hệ thống** 51](#_Toc8316193)

[**3.3.** **Định hướng phát triển** 52](#_Toc8316194)

[**PHẦN 4 : TÀI LIỆU THAM KHẢO** 53](#_Toc8316195)

# **PHẦN 1 : ĐẶT VẤN ĐỀ VÀ ĐỊNH HƯỚNG GIẢI PHÁP**

## **Đặt vấn đề**

Mỗi hình thái kinh tế xã hội đều gắn liền một phương thức sản xuất nhất định, xu hướng quản lý ngày càng phức tạp với sự phát triển mạnh mẽ của nền kinh tế xã hội. Nhiệm vụ của các doanh nghiệp phải tối ưu hóa tối đa hiệu quả các sản phẩm, dịch vụ cung cấp, chúng đòi hỏi phải có sự quan tâm tới chất lượng sản phẩm, các phương thức quảng cáo thương hiệu cũng như các quy trình nội bộ phải hiệu quả.

Trong thực tế quá trình quản lý, nhiều doanh nghiệp chú trọng đến vấn đề thị trường, đầu ra của sản phẩm và ít quan tâm tới vấn đề nguồn nhân lực. Vậy nên vấn đề quản lý nhân lực đang trở thành trở ngại, cản trở sự phát triển doanh nghiệp. Để đạt được các mục tiêu này, doanh nghiệp phải dựa vào tài sản quý giá nhất của mình đó là “Nguồn nhân sự“.

Không chỉ vậy, trong việc quản lý nhân sự việc lựa chọn ra các ứng viên tốt nhất trong hàng ngàn ứng viên ứng tuyển vào doanh nghiệp cũng là một bài toán làm đau đầu các nhà tuyển dụng. Việc lựa chọn ra kết quả tốt nhất theo các khía cạnh chủ quan và khách quan đồng đều thực sự là thách thức lớn đối với doanh nghiệp. Để tăng tính hiện đại bắt kịp xu thế cuộc cách mạng 4.0 Internet Of Thing giúp doanh nghiệp tự động hóa các quy trình, nghiệp vụ trong quá trình quản lý nhân sự. Trong đó, việc tự động hóa chức năng điểm danh bằng nhận diện khuôn mặt để chấm công cũng là một xu thế cần được các doanh nghiệp áp dụng trong bài toán “ Quản lý nhân sự “.

Vai trò của quản lý nhân sự trong thực tế ở các doanh nghiệp :

* Giúp kinh doanh, sản xuất thuận lợi.
* Điều tiết mối quan hệ lực lượng sản xuất và nguyên liệu sản xuất.
* Nâng cao hiệu suất lao động, kinh tế và giá trị sản xuất.
* Doanh nghiệp quản lý dễ dàng, nhanh chóng và tiết kiệm chi phí quản lý.
* Xây dựng doanh nghiệp theo hướng phát triển hiện đại.

Từ các khó khăn, thách thức cũng như vai trò quan trọng của quản lý nhân sự trong thực tế tại các doanh nghiệp được nêu trên thì việc phát triển hệ thống “ Quản lý nhân sự “ thực dự là cần thiết và không thể thiếu được trong các tổ chức, doanh nghiệp trong thực tế.

Hệ thống quản lý nhân sự cho tổ chức, doanh nghiệp đáp ứng ba bài toán sau :

* Cung cấp đầy đủ chức năng cơ bản quản lý nhân sự như : quản lý thông tin nhân viên, tra cứu thông tin, tối ưu hóa quy trình quản lý,…
* Tư vấn tuyển dụng giúp doanh nghiệp lựa chọn được các ứng viên có trình độ và phù hợp với tổ chức.
* Điểm danh bằng nhận diện khuôn mặt.

## **Mô tả bài toán**

Trong giới hạn của một đồ án tốt nghiệp cùng với thời gian nghiên cứu, tìm hiểu và triển khai đề tài, đồ án xây dựng các chức năng cơ bản của hệ thống quản lý nhân sự và tập chung giải quyết hai bài toán : Tư vấn tuyển dụng và nhận diện thông tin bằng khuôn mặt.

Mục đích đề tài là xây dựng hệ thống giúp doanh nghiệp tối ưu quy trình và quản lý nguồn nhân lực một cách nhanh chong, thuận lợi và đạt hiệu quả cao nhất. Qua đó, việc tích tích hợp công nghệ thông tin để xây dựng hệ thống giúp các doanh nghiệp, tổ chức có thể phát triển mạnh hơn và theo xu thế hiện đại.

Hệ thống được xây dựng trên nền tảng ứng dụng web online hướng tới sự tiện lợi, dễ dàng sử dụng với giao diện đơn giản.

Về phía người quản lý có các chức năng :

* Quản lý nhân sự.
* Quản lý phòng ban.
* Quản lý tiền lương.

Về phía trưởng phòng :

* Quản lý nhân viên.
* Quản lý giờ làm thêm.
* Quản lý nghỉ phép.
* Quản lý báo cáo.
* Tư vấn tuyển dụng.
* Điểm danh chấm công.

Về phía nhân viên :

* Báo cáo.
* Đăng kí giờ làm thêm.
* Đăng kí nghỉ phép.
* Xem chi tiết phiếu lương.
* Điểm danh chấm công.

Về phía ứng viên :

* Thi test năng lực.
* Nhận diện khuôn mặt.

**Những khó khăn và tính khả thi :**

Khó khăn :

* Chức năng tư vấn tuyển dụng phụ thuộc nhiều vào tính chủ quan của nhà tuyển dụng khi đánh giá các trọng số.
* Cần phải thu thập đủ dữ liệu hình ảnh để tranning hệ thống nhận diện khuôn mặt. Có thể nhận diện sai với những trường hợp đặc biệt.
* Đồ án xây dựng hệ thống quản lý nhân sự cho một doanh nghiệp chưa sử dụng cho nhiều doanh nghiệp đăng kí hệ thống.

Khả thi :

* Nội dung đồ án là bài toán thực tế trong đời sống áp dụng vào các doanh nghiệp.
* Tính hiệu quả và ứng dụng cao trong thực tế.
* Đã có một số công ti trong nước phát triển và giải quyết bài toán.

## **Các công nghệ sử dụng**

Công cụ và ngôn ngữ phát triển ứng dụng :

* Front-end : JSP, CSS, JavaScript, Framework : Bootstrap.
* Back-end : Java Servlet, Python.
* Công cụ : Eclipse, Apache Tomcat.
* Database : MySQL.

**Framework Bootstrap**

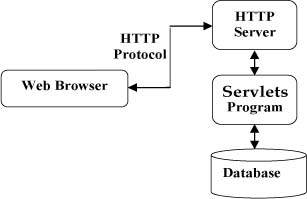


Bootstrap là một framework cho phép thiết kế website reponsive nhanh hơn và dễ dàng hơn, cho phép thiết kế phát triển responsive web mobile. Nó bao gồm các HTML templates, CSS templates và Javascript tao ra những cái cơ bản có sẵn như: typography, forms, buttons, tables, navigation, modals, image carousels và nhiều thứ khác. Trong bootstrap có thêm các plugin Javascript trong nó. Giúp cho việc thiết kế reponsive của bạn dễ dàng hơn và nhanh chóng hơn.

Những điểm thuận lợi khi bản sử dụng bootstrap :

* Rất dễ để sử dụng.
* Tính năng Responsive: Bootstrap’s xây dựng sẵn reponsive css trên các thiết bị phones, tablets, và desktop.
* Mobile: Trong Bootstrap 3 mobile-first styles là một phần của core framework.
* Tương thích với trình duyệt: Nó tương thích với tất cả các trình duyệt (Chrome, Firefox, Internet Explorer, Safari, and Opera).

**Java Servlet**



Java Servlet là các chương trình chạy trên một Web server hoặc một Application server và thực hiện như là một tầng trung gian giữa một Yêu cầu từ một trình duyệt web hoặc HTTP client với các Database hoặc các ứng dụng trên HTTP server.

Hiệu năng tốt hơn đáng kể :

* Servlet thực thi bên trong không gian địa chỉ của một Web server, không cần thiết phải tạo một tiến trình riêng biệt để xử lý mỗi yêu cầu từ Client.
* Servlet là độc lập trên nền tảng bởi vì chúng được viết bằng Java.
* Bởi vì viết bằng Java nên Servlet là đáng tin cậy.

Nhiệm vụ của Servlet :

* Đọc dữ liệu hiển thị được gửi bởi Client bao gồm một HTML Form trên một trang web hoặc nó cũng có thể từ một Applet hoặc một chương trình Custom từ HTTP Client.
* Đọc dữ liệu yêu cầu HTTP ẩn được gửi bởi Client bao gồm cookie, các loại media.
* Xử lý dữ liệu và cho ra kết quả.
* Gửi dữ liệu hiển thị tới các Client. Tài liệu này có thể được gửi theo nhiều định dạng khác nhau, gồm text (HTML hoặc XML), nhị phân (hình ảnh GIF), Excel, .v.v.
* Gửi phản hồi HTTP ẩn tới các Client, thông báo cho trình duyệt hoặc Client về kiểu của tài liệu được trả về thiết lập các Cookie và Caching các tham số, cùng các tác vụ khác.

**Eclipse**



Eclipse như một môi trường phát triên Java tích hợp IDE có nhiều ưu điểm vượt trội

* Hỗ trợ việc xây dựng nhiều công cụ.
* Hỗ trợ cả môi trường phát triển GUI và không GUI.
* Chạy trên nhiều hệ điều hành Windows và Linux.
* Hỗ trợ các công cụ thao tác kiểu nội dung bất kì ( bao gồm HTML, Java, C, JSP, EJB, XML và GIF ).
* Tạo thuận lợi cho tích hợp liền mạch các công cụ bên trong và xuyên qua nhiều kiểu nội dung và các nhà cung cấp công cụ khác nhau.

**OpenCV**



OpenCV là một thư viện mã nguồn mở hàng đầu cho thị giác máy tính, xử lý ảnh, máy học và các tính năng tăng tốc GPU trong hoạt động thời gian thực.

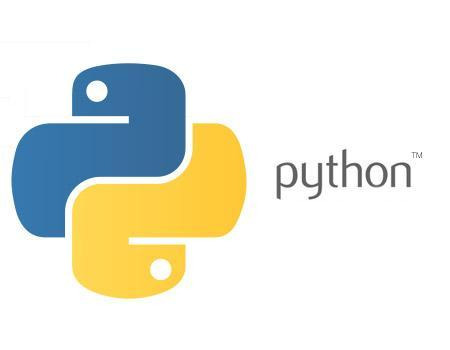
Ứng dụng OpenCV :

* Hình ảnh street view.
* Kiểm tra và giám sát tự động.
* Robot và xe hơi tự lái.
* Phân tích hình ảnh y tế.
* Tìm kiếm và phục hồi hình ảnh/video.
* Phim – cấu trúc 3D từ chuyển động.

Chức năng OpenCV :

* Image/video I/O, xử lý, hiển thị.
* Phát hiện các vật thể.
* Geometry-based monocular or stereo computer vision.
* Computational photography (photo, video, superres).
* Machine learning & clustering.
* CUDA acceleration (gpu).

**Python**



Python là ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng, cấp cao, mạnh mẽ. Nó dễ dàng để tìm hiểu và đang nổi lên như một trong những ngôn ngữ lập trình nhập môn tốt nhất cho người lần đầu tiếp xúc với ngôn ngữ lập trình.

Với thư viện có thể làm việc với nhiều ngôn ngữ, Python rất phù hợp với machine learning. TensorFlow nổi tiếng của Google cũng chủ yếu làm việc với Python. Hầu hết các khóa học về mạng nơ-ron đều dùng Python. Python cũng xử lý rất tốt việc phân tích dữ liệu.

Tính năng chính của Python :

* Ngôn ngữ lập trình đơn giản, dễ học.
* Miễn phí, mã nguồn mở.
* Khả năng di chuyển.
* Khả năng mở rộng và có thể nhúng.
* Ngôn ngữ thông dịch cấp cao.
* Thư viện tiêu chuẩn lớn để giải quyết những tác vụ phổ biến.
* Hướng đối tượng.

## **Phương pháp tư vấn tuyển dụng nhân sự**

1. **Bài toán ra quyết định đa thuộc tính**

Ra quyết định là bài toán lựa chọn ra phương án tốt nhất trong số các phương án đặc trưng bởi nhiều thuộc tính được biểu diễn dưới dạng bảng :

* Các hàng là các phương án cần lựa chọn.
* Các cột là các tiêu chí đánh giá.
* Ma trận hàng cột là các giá trị của từng phương án cho từng tiêu chí.

Trong bài toán ra quyết định đa thuộc tính thì các thuộc tính không phụ thuộc vào nhau, một phương án có thể cao ở thuộc tính này nhưng lại thấp ở thuộc tính khác. Việc đánh trọng số cho từng tiêu chí cũng dựa trên nhiều khía cạnh chủ quan. Vì vậy, việc so sánh, sắp xếp giữa các phương án không hề dễ dàng và bài toán ra quyết định đa thuộc tính là bài toán ra quyết định không chắc chắn.

Phương pháp TOPSIS

TOPSIS là phương pháp để đánh giá xếp hạng đối tượng, được giới thiệu bởi Hwang & Yoon với ý tưởng như sau :

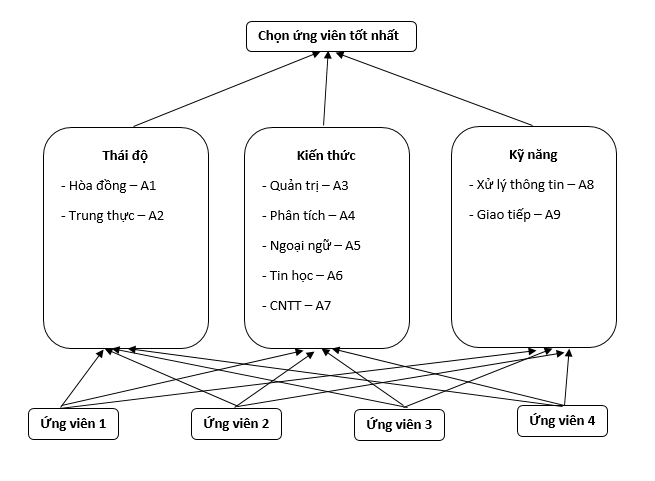
* Một lựa chọn là tốt nhất nếu lựa chọn này có giá trị này gần nhất so với lời giải lý tưởng tích cực ( Possive ideal solution – PIS ) và xa nhất so với lời giải lý tưởng tiêu cực ( Negative ideal solution – NIS ) của bài toán đa trạng thái.
* TOPSIS được xây dựng trên trọng số Entropy, trọng số này dựa trên lý thuyết xác suất xảy ra của biến cố, điều này hạn chế những ảnh hưởng chủ quan mà những phương pháp khác gặp phải.

1. **Các tiêu chí đánh giá tuyển dụng**

Các thuộc tính đánh giá dựa vào mô hình đánh giá tuyển dụng ASK. ASK là viết tắt của cụm từ Attitude ( Thái độ ), Skills ( Kỹ năng ), Knowledges ( Kiến thức ). Mô hình này được áp dụng và sử dụng phổ biến trong quản trị nhân sự nhằm đào tạo và phát triển năng lực cá nhân.

Mô hình đưa ra các tiêu chí, tiêu chuẩn để đánh giá nghề nghiệp cho các chức danh công việc trong tổ chức dựa trên 3 bộ tiêu chuẩn : Phẩm chất thái độ, Kỹ năng thực hành, Kiến thức.

Các tiêu chí được nhà tuyển dụng đánh giá các ứng viên dựa trên thang điểm 10 và được lưu dưới dạng bảng đánh giá.



1. **Các bước giải quyết bài toán**

Bước 1 : Xác đinh dữ liệu đầu vào và các tiêu chí đánh giá : Áp dụng các tiêu chí đánh giá theo mô hình ASK.

Bước 2 : Thu thập đánh giá.

1. Thu thập đánh giá ứng viên tiêu chuẩn về “ Thái độ “ và “ Kỹ năng“

Qua phần phỏng vấn các ứng viên sẽ được nhà tuyển dụng cho điểm đánh giá các tiêu chí.

* Hòa đồng, trung thực : Ứng viên sẽ được hỏi 1 vài câu hỏi tình huống.
* Xử lý thông tin : Đánh giá qua cách xử lý tình huống của ứng viên.
* Giao tiếp : Đánh giá qua cách trả lời câu hỏi, tác phong nói chuyện.

1. Thu thập đánh giá ứng viên tiêu chuẩn về “ Kiến thức “

Sau khi lựa chọn được các ứng viên tiềm năng trong phần phỏng vấn, các ứng viên được đánh giá điểm các tiêu chí trong tiêu chuẩn này qua một bài thi test thực tế về các chủ đề.

* Quản trị : Lý thuyết liên quan tới quản trị dự án.
* Phân tích : Lý thuyết về phân tích & thiết kế hệ thống thông tin.
* Ngoại ngữ : Các câu hỏi giao tiếp, từ vựng về tiếng Anh.
* Tin học : Lý thuyết tin học văn phòng cơ bản : word, excel,….
* CNTT : Công nghệ, ngôn ngữ lập trình và thuật toán.

Các đánh giá được thu thập dưới dạng bảng như hình dưới

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Tiêu chí  Ứng viên | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 |
| P1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| P4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ……… |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Pn |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Trọng số |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Bước 3 : Xử lý dữ liệu đánh giá trên bằng phương pháp **TOPSIS.**

1. Chuẩn hóa giá trị bảng về miên giá trị [0,1].

Theo công thức :

1. Tính các giá trị theo trọng số :
2. Tính các giải pháp lý tưởng.

Với là giá trị tốt nhất cột

Với là giá trị tồi nhất cột

1. Tính khoảng cách tới giải pháp lý tưởng.

Khoảng cách tới lời giải lý tưởng tích cực :

Khoảng cách tới lời giải lý tưởng tiêu cực :

1. Tính độ tương tự tới giải pháp lý tưởng :

Bước 4 : Đưa ra kết quả lựa chọn theo phương pháp **TOPSIS**.

Chọn ứng viên P có giá trị khoảng cách :

* nhỏ nhất.
* lớn nhất.
* lớn nhất.

## **Phương pháp nhận dạng khuôn mặt**

1. **Bài toán nhận dạng khuôn mặt**

Nhận dạng khuôn mặt là một ứng dụng máy tính tự động xác định hoặc nhận dạng thông tin một người nào đó từ một hình ảnh hoặc 1 khung hình video từ một nguồn video xác định.

Nhận dạng khuôn mặt rất có ích và được ứng dụng rất nhiều vào thực tế như :

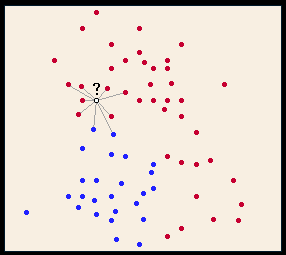
1. **Phát hiện tội phạm nguy hiểm** : Hệ thống quét nhận diện gương mặt trên diện rộng hoặc đối chiếu trực tiếp với ảnh chụp tội phạm có sẵn. Từ đó, cơ quan kiểm soát có thể tìm được đối tượng nguy hiểm đang bị truy nã.
2. **Hệ thống kiểm tra chuyến bay** : Việc nhận dạng được thực hiện để xác định danh tính của hành khách trước khi lên máy bay.
3. **Mở khóa điện thoại** : Ứng dụng này đang phổ biến trên các dòng điện thoại thông minh smart phone hiện nay. Tiêu biểu nhất phải kể đến là FaceID của Apple.
4. **Hỗ trợ trong việc thanh toán** : Tại một cửa hàng thay vì thanh toán bằng tiền mặt hay thẻ tín dụng thì bạn có thể thanh toán thông qua việc nhận dạng khuôn mặt.
5. **Hỗ trợ điểm danh chấm công** : Việc tự động hóa và tối ưu quy trình điểm danh chấm công là một công việc nên được áp dụng vào các doanh nghiệp, tổ chức hiện nay.
6. **Cách giải quyết bài toán nhận dạng khuôn mặt**

Có nhiều phương pháp để giải quyết bài toán như :

1. **Nhận dạng dựa trên các đặc trưng khuôn mặt** : Dựa trên việc xác định các đặc trưng hình học của các chi tiết trên khuôn mặt và mối quan hệ giữa chúng.
2. **Nhận dạng dựa trên xét tổng thể khuôn mặt :** Xem mỗi ảnh có kích thước AxB là một vector trong không gian AxB chiều. Ta sẽ xây dựng không gian mới có chiều nhỏ hơn. Trong không gian đó, các ảnh của cùng một người sẽ được tập trung lại thành một nhóm gần nhau và cách xa nhóm khác.
3. **CNN mạng neuron tích chập** : Gồm các lớp tích chập sẽ thực hiện các thao tác tách feature của một hình ảnh và sau đó sử dụng mô hình máy học kNN hoặc SVM để phân biệt.
4. **Nhận dạng bằng thuật toán k-NN :** là một trong các phương pháp phổ biến và đơn giản trong học máy.

Phương pháp được sử dụng để giải quyết bài toán là sử dụng thuật toán k-NN

**Giải thuật k-NN**

****

K-nearest neighbor là một trong những thuật toán supervised-learning đơn giản nhất (mà hiệu quả trong một vài trường hợp) trong Machine Learning.

Mỗi ví dụ học x được biểu diễn bởi 2 thành phần :

* Ví dụ trong đó € R.
* Nhãn lớp : c € C, với C là tập các nhãn lớp được xác định trước.

Giai đoạn học :

* Đơn giản là lưu lại các ví dụ học trong tập học D.

Giai đoạn phân lớp :

* Với mỗi ví dụ học x € D tính khoảng cách giữa x và z.
* Xác định tập NB(z) – các láng riềng gần nhất của z.
* Phân z vào lớp chiếm số đông trong số các lớp của các ví dụ học trong NB(z).

Ưu điểm :

* Chi phí thấp cho quá trình huấn luyện.
* Hoạt động tốt với các bài toán phân loại gồm nhiều lớp.
* k-NN có thể đạt khả năng phán đoán tối ưu khi gặp 1 số điều kiện.
* Rất linh động trong việc chọn hàm khoảng cách.

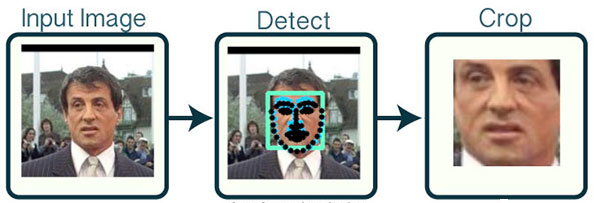
Nhược điểm :

* Chi phí tính toán ( thời gian, bộ nhớ ) cao tại thời điểm phân loại/dự đoán.
* Phải lựa chọn hàm tính khoảng cách thích hợp với từng bài toán.

1. **Các bước giải quyết bài toán nhận dạng khuôn mặt**

**Tranning**

Bước 1 : Tập ảnh train => Detect face => Cắt ảnh.

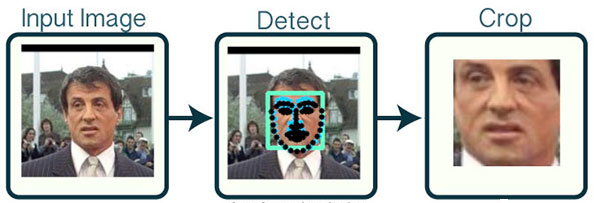


Bước 2 : Trích rút đặc trưng ảnh ( **Dùng Sift trích rút ra các keypoint, descriptor** ). Mỗi một descriptor là một vector 128 chiều.

Bước 3 : Lưu lại các descriptor.

**Nhận diện khuôn mặt**

Bước 1 : Ảnh x cần nhận diện => Detect face => cắt ảnh.



Bước 2 : Trích rút đặc trưng ảnh.

Bước 3 : Phân lớp cho từng đặc trưng của ảnh :

Với mỗi đặc trưng :

* Tìm k điểm đặc trưng giống với điểm đặc trưng đang xét nhất bằng cách tính khoảng cách Euclid.

Tính khoảng cách giữa 2 điểm đặc trưng :

D =

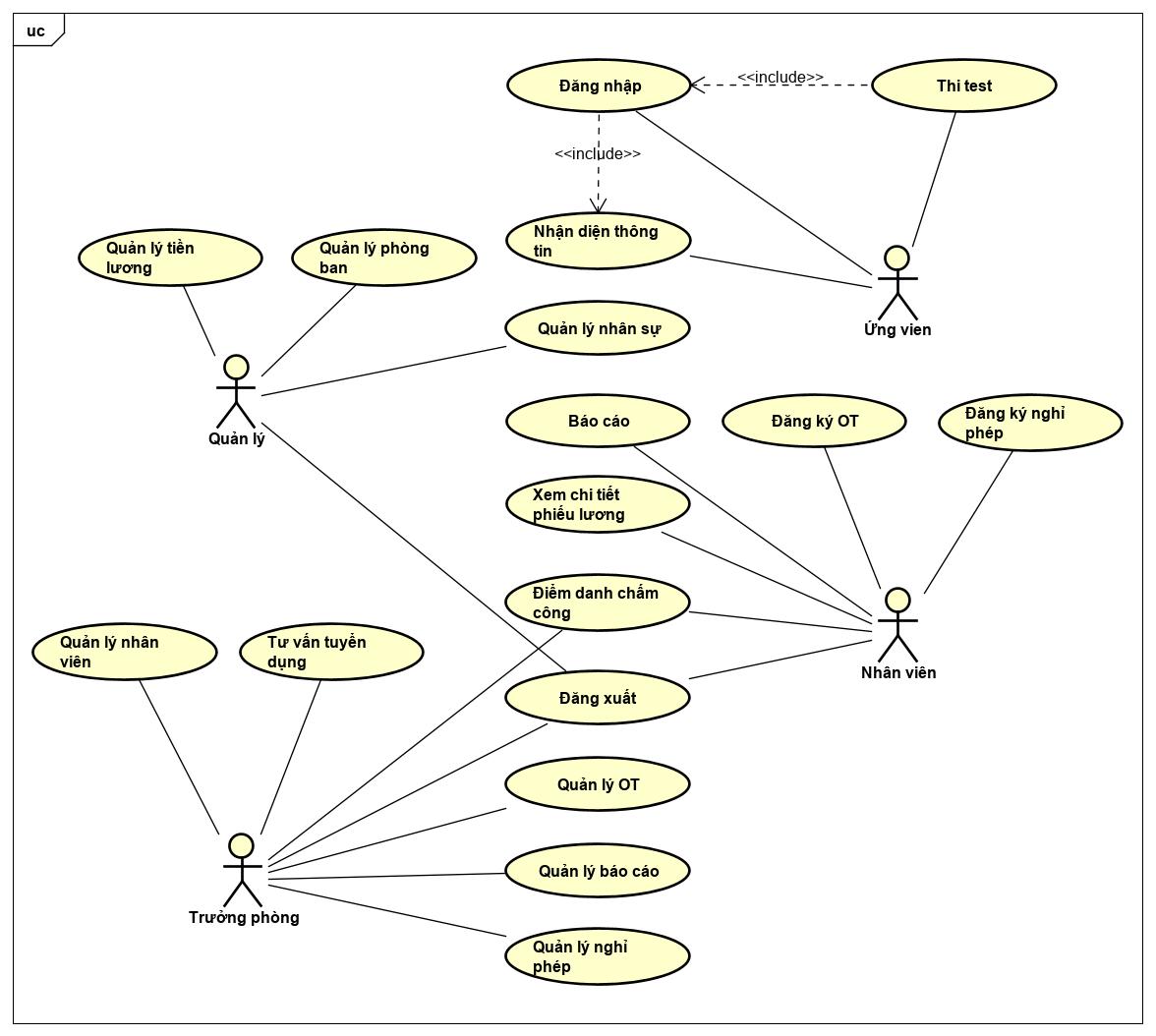
* Class nào xuất hiện nhiều nhất thì điểm đặc trưng đó thuộc về class.

Bước 4 : Sau khi lặp bước 3 nhiều lần thu được kết quả phân lớp cho từng điểm đặc trưng của ảnh. Class nào có nhiều điểm đặc trưng của ảnh cần nhận diện nhất thì dự đoán ảnh thuộc class đó.

# **PHẦN 2 : PHÂN TÍCH THIẾT KẾ HỆ THỐNG**

## **Yêu cầu tổng quan**

1. **Use case tổng quan**

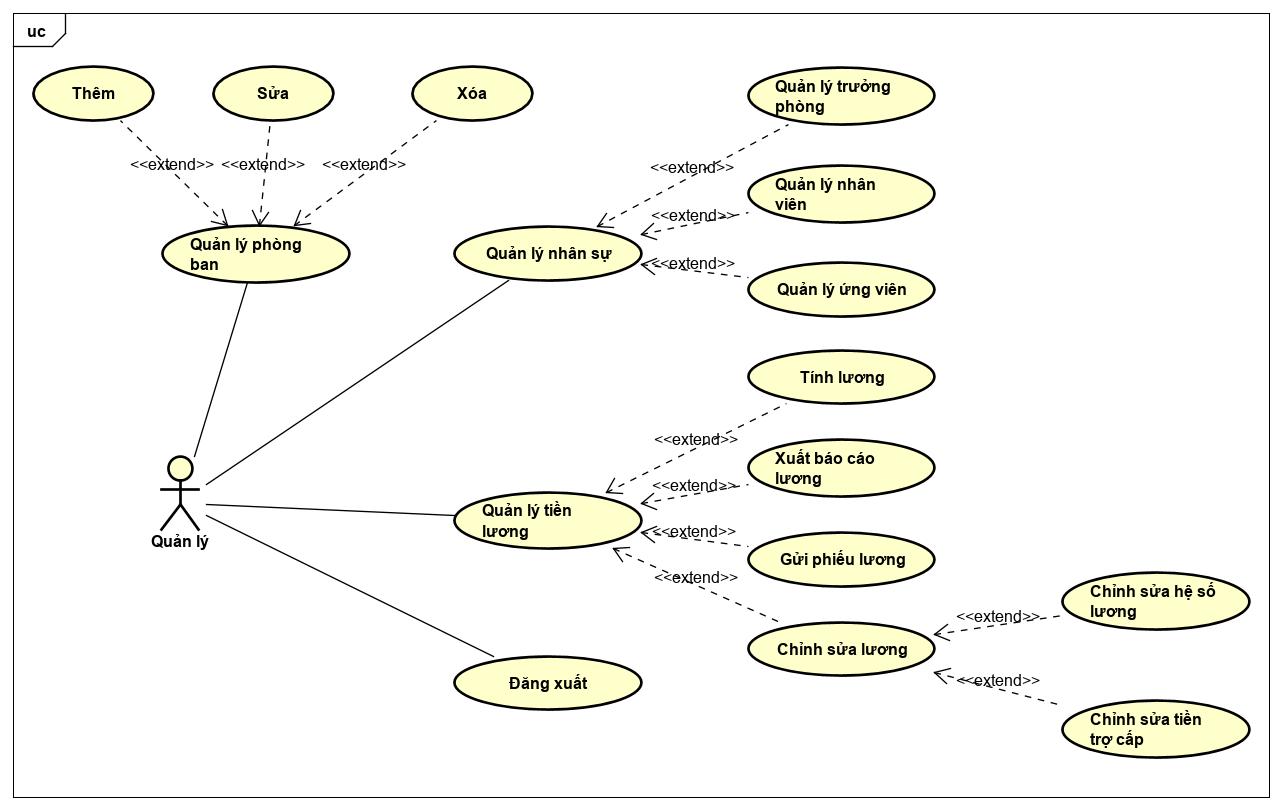


Hình 2-1 : Biểu đồ Use case tổng quan.

Các chức năng của các tác nhân tham gia hệ thống :

* **Quản lý** : Quản lý tiền lương, quản lý phòng ban, quản lý nhân sự, đăng xuất.
* **Trưởng phòng** : Quản lý nhân viên, tư vấn tuyển dụng, điểm danh chấm công, quản lý OT, quản lý báo cáo, quản lý nghỉ phép, đăng xuất.
* **Nhân viên** : Báo cáo, đăng ký OT, đăng ký nghỉ phép, xem chi tiết phiếu lương, điểm danh chấm công, đăng xuất.
* **Ứng viên** : Nhận diện thông tin, thi test năng lực.

1. **Use case chi tiết tác nhân “ Quản lý “**

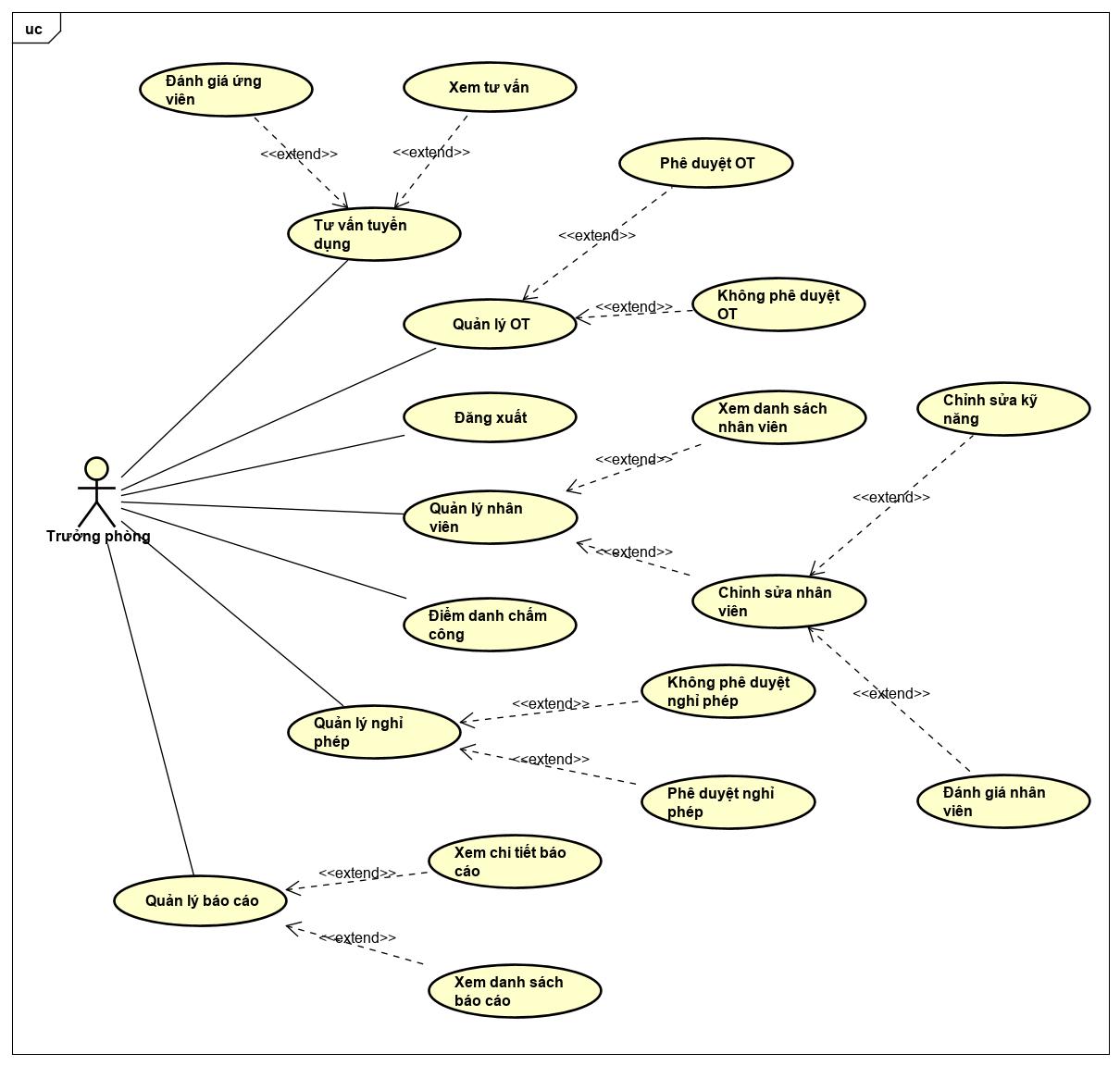
****

Hình 2-2 : Biểu đồ use case chi tiết tác nhân “ Quản lý “

Người quản lý có một tài khoản riêng để truy cập vào trang quản trị hệ thống và có các chức năng sau :

* Quản lý phòng ban : Tác nhân có thể thêm, sửa, xóa các phòng ban hiện đang hoạt động tại công ty.
* Quản lý nhân sự : Tác nhân có quyền tác động tới thông tin của nhân sự hiện có trong công ty.
* Quản lý tiền lương : Người quản lý có thể tính lương tháng cho từng nhân viên trong công ty và gửi kết quả phiếu lương cho từng nhân viên. Khi cần tổng kết, thống kê thu chi người quản lý có thể xuất ra báo cáo. Khi có sự thay đổi về thu nhập của nhân viên thì tác nhân có thể chỉnh sửa lương trợ cấp của nhân viên đó.
* Đăng xuất : Khi muốn thoát khỏi hệ thống người dùng có thể chọn chức năng đăng xuất để thực hiện mong muốn. Hoặc việc không hoạt động trên hệ thống trong phiên đăng nhập một khoảng thời gian, tài khoản cũng bị đăng xuất khỏi hệ thống.

1. **Use case chi tiết tác nhân “ Trưởng phòng “**

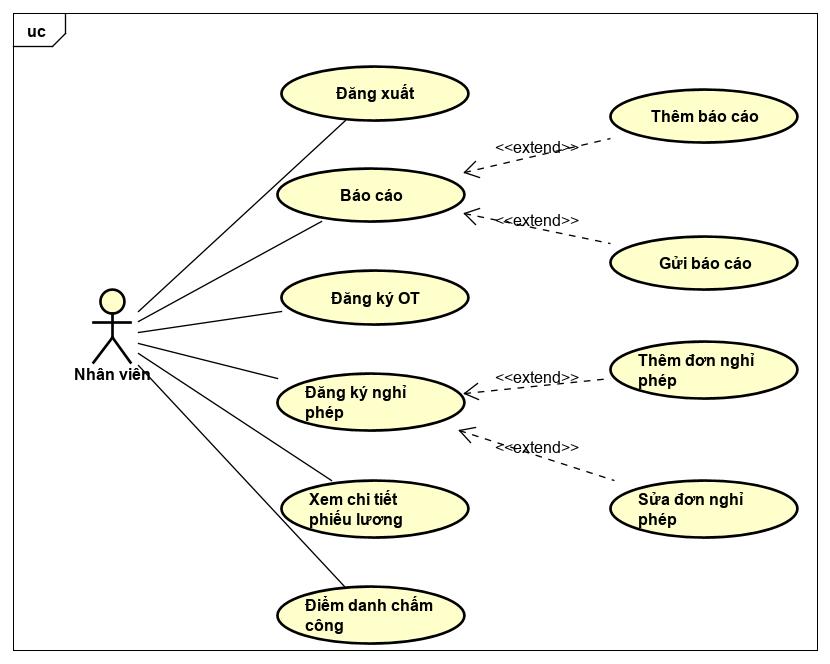
****

Hình 2-3 : Use case chi tiết tác nhân “ Trưởng phòng “

Tác nhân trưởng phòng có một tài khoản riêng để đăng nhập vào trang quản lý dành cho trưởng phòng và có các chức năng sau :

* Chức năng tư vấn tuyển dụng : Mục đích của chức năng này là gợi ý cho tác nhân lựa chọn tốt nhất các ứng viên sau khi phỏng vấn. Các kết qua đánh giá từng tiêu chí cho từng ứng viên được lấy từ kết quả phỏng vấn và điểm thi làm bài test của các ứng viên. Sau khi có các kết quả đánh giá, tác nhân xem tư vấn để lựa chọn ứng viên tốt nhất.
* Điểm danh chấm công : Mục đích của chức năng này là tránh việc điểm danh chấm công hộ cho nhau. Sau khi, tác nhân vào link hệ thống, tác nhân được camera chụp 1 ảnh để hệ thống nhận dạng thông tin. Sau khi hệ thống trả về dự đoán, tác nhân xác nhận thông tin được dự đoán. Khi đó, hệ thống sẽ chấm công và tác nhân được chuyển tới trang đăng nhập vào hệ thống.
* Quản lý nhân viên, OT, nghỉ phép, báo cáo : Trưởng phòng có thể tra cứu thông tin về nhân viên, báo cáo của nhân viên gửi hằng ngày, chấp nhận hoặc không chấp nhận cho nhân viên OT, nghỉ phép.

1. **Use case chi tiết tác nhân “ Nhân viên “**

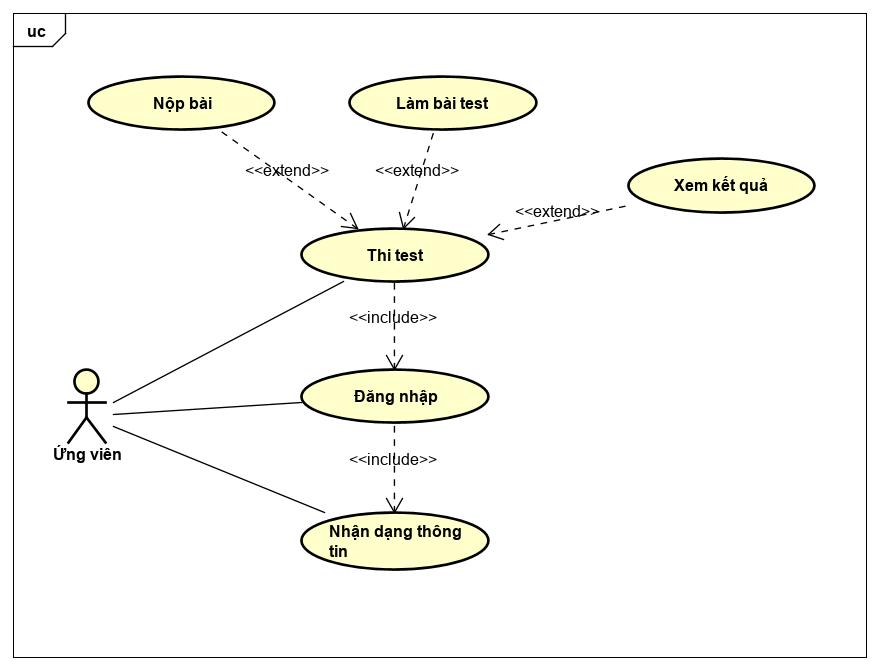
****

Hình 2-4 : Use case chi tiết tác nhân “ Nhân viên “

Tác nhân viên được cấp một tài khoản và mật khẩu riêng để truy cập vào trang nhân viên có đầy đủ chức năng của tác nhân như sau :

* Báo cáo : Nhân viên phải thực hiện viết báo cáo hằng ngày và gửi báo cáo cho người trưởng phòng quản lý mình để thông báo tiến độ làm việc của mình đối với công việc được giao.
* Đăng ký OT, nghỉ phép : Tác nhân có thể dùng các chức năng này để xin làm thêm giờ và xin nghỉ phép khi có nhu cầu.
* Xem chi tiết phiếu lương : Sau khi được người quản lý gửi phiếu lương, tác nhân có thể xem chi tiết phiếu lương của mình tháng này. Nếu có thắc mắc thì phản hồi lại cho người quản lý.
* Điểm danh chấm công : Tương tự như chức năng của người trưởng phòng.

**5. Use case chi tiết tác nhân “ Ứng viên “**



Hình 2-5 : Use case chi tiết tác nhân “ Ứng viên “

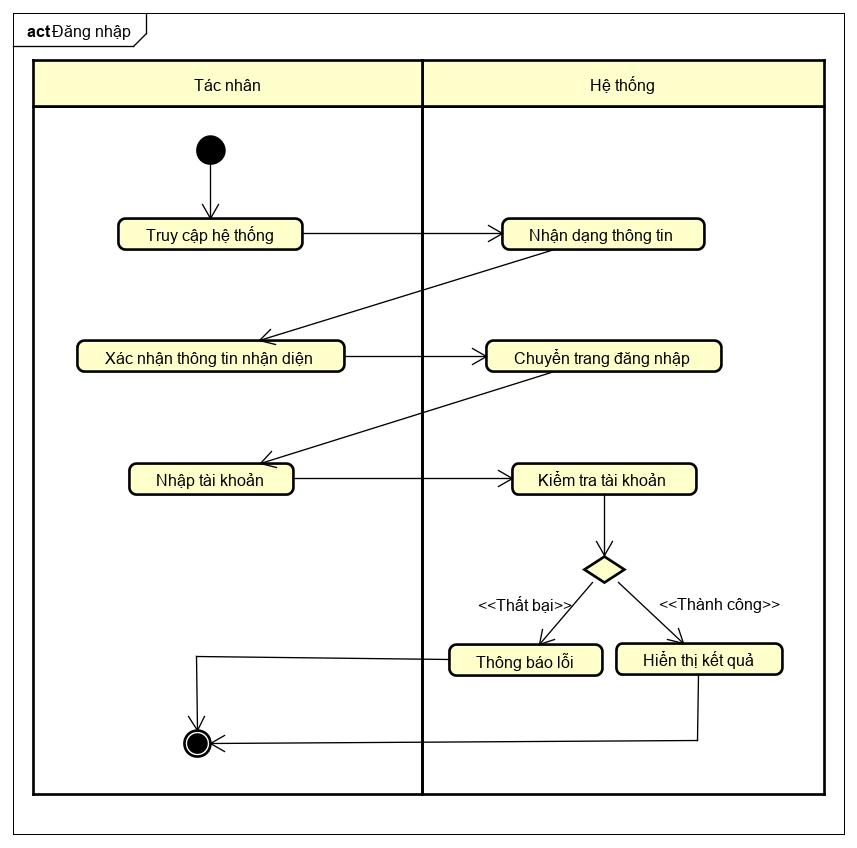
Tác nhân ứng viên được cấp tài khoản truy cập vào hệ thống và có các chức năng trong hệ thống như sau :

* Nhận dạng thông tin : Khi tác nhân truy cập vào link hệ thống, hệ thống sẽ yêu cầu nhận dạng thông tin bằng nhận diện khuôn mặt để kiểm tra thông tin tác nhân có tồn tại trong cơ sở dữ liệu hay không.
* Đăng nhập : Sau khi nhận dạng thông tin thành công, tác nhân được chuyển tới trang đăng nhập để truy cập vào hệ thống. Tác nhân phải đăng nhập chính xác thông tin tài khoản vừa được nhận diện ở trước đó.
* Thi test : Sau khi đăng nhập thành công, tác nhân được truy cập vào chức năng làm bài thi. Kết quả này sẽ được lưu lại để phục vụ cho việc tư vấn tuyển dụng.

## **Yêu cầu chi tiết chức năng**

1. **Đăng nhập**

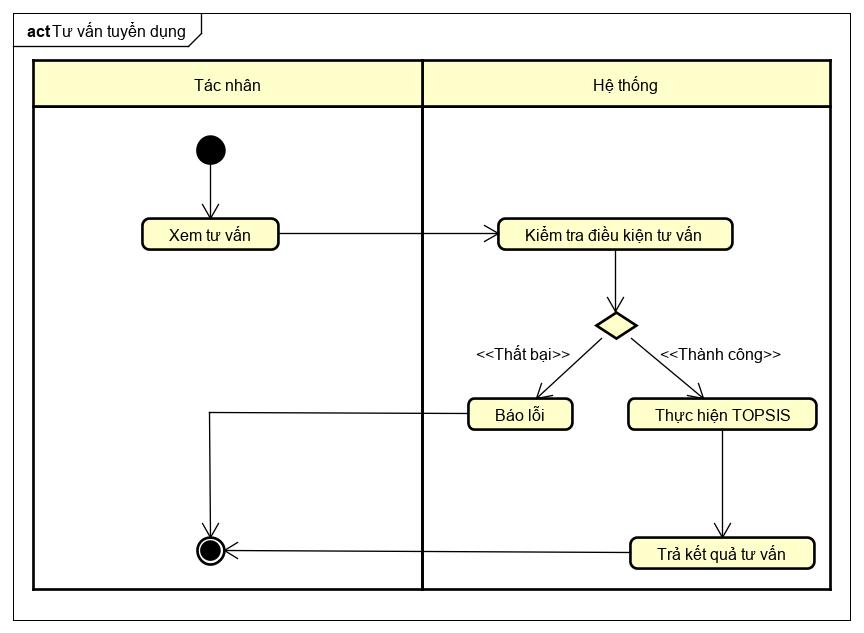
|  |  |
| --- | --- |
| **ID Use Case** | UC01 |
| **Tên Use Case** | Đăng nhập |
| **Tác nhân chính** | Quản lý, trưởng phòng, nhân viên, ứng viên |
| **Mô tả** | Use case cho phép tác nhân đăng nhập vào hệ thống để sử dụng các chức năng phù hợp với vai trò của mình. |
| **Kích hoạt** | Tác nhân vào trang "Đăng nhập" và thực hiện đăng nhập |
| **Điều kiện tiên quyết** | - Tác nhân đã xác nhận thông tin nhận diện.  - Tác nhân đăng nhập tài khoản hợp lệ. |
| **Điều kiện sau** | - Hệ thống kích hoạt trạng thái đăng nhập cho tài khoản.  - Người dùng sử dụng được các chức năng tương ứng với vai trò của mình |
| **Luồng sự kiện** | |  |  | | --- | --- | | Tác nhân | Hệ thống | | 1. Truy cập link hệ thống. |  | |  | 2. Nhận dạng thông tin người dùng bằng nhận dạng khuôn mặt | | 3. Xác nhận thông tin mà hệ thống nhận dạng được |  | |  | 4. Hệ thống xác nhận và chuyển sang trang đăng nhập. | | 5a. Nhập username và password | 5b. Hệ thống kiểm tra thông tin và trả về kết quả cho người dùng. | |
| **Ngoại lệ** | 5b\*. Nếu thông tin đăng nhập không hợp lệ hệ thống hiển thị thông báo cho người dùng và yêu cầu người dùng đăng nhập lại. |



Biểu đồ hoạt động ca sử dụng đăng nhập

1. **Tư vấn tuyển dụng**

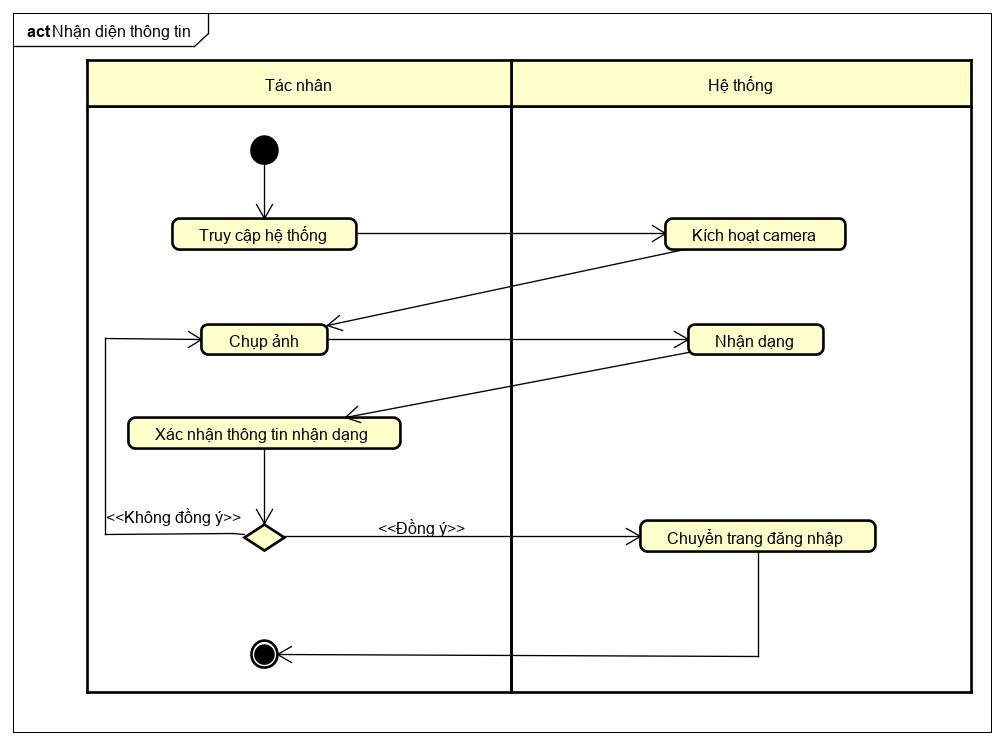
|  |  |
| --- | --- |
| **ID Use Case** | UC02 |
| **Tên Use Case** | Tư vấn tuyển dụng. |
| **Tác nhân chính** | Trưởng phòng. |
| **Mô tả** | Use case trợ giúp tác nhân về việc lựa chọn ứng viên tốt và phù hợp dựa trên các tiêu chí đưa ra. |
| **Kích hoạt** | Tác nhân chọn chức năng “ Xem tư vấn “ |
| **Điều kiện tiên quyết** | - Tác nhân đã đăng nhập thành công vào hệ thống.  - Đã có đầy đủ kết quả đánh giá từng ứng viên.  - Tác nhân đã nhập trọng số từng tiêu chí đánh giá. |
| **Điều kiện sau** | Tác nhân xem được kết quả tư vấn của hệ thống. |
| **Luồng sự kiện** | |  |  | | --- | --- | | Tác nhân | Hệ thống | | 1. Chọn “ Xem tư vấn “ |  | |  | 2. Hệ thống kiểm tra điều kiện để thực hiện tư vấn. | |  | 3. Hệ thống sử dụng TOPSIS để thực hiện việc trợ giúp. | |  | 4. Hệ thống trả về cho tác nhân kết quả tư vấn. | |
| **Ngoại lệ** | 2\*. Nếu chưa đủ điều kiện ở phần điều kiện tiên quyết để thực hiện tư vấn thì hệ thống sẽ thông báo cho tác nhân lỗi tương ứng. Cụ thể :  - “ Vui lòng đăng nhập vào hệ thống “.  - “ Chưa đủ dữ liệu để tư vấn “.  - “ Hãy nhập trọng số tiêu chí đánh giá “. |



Biểu đồ hoạt động ca sử dụng Tư vấn tuyển dụng

1. **Nhận dạng thông tin**

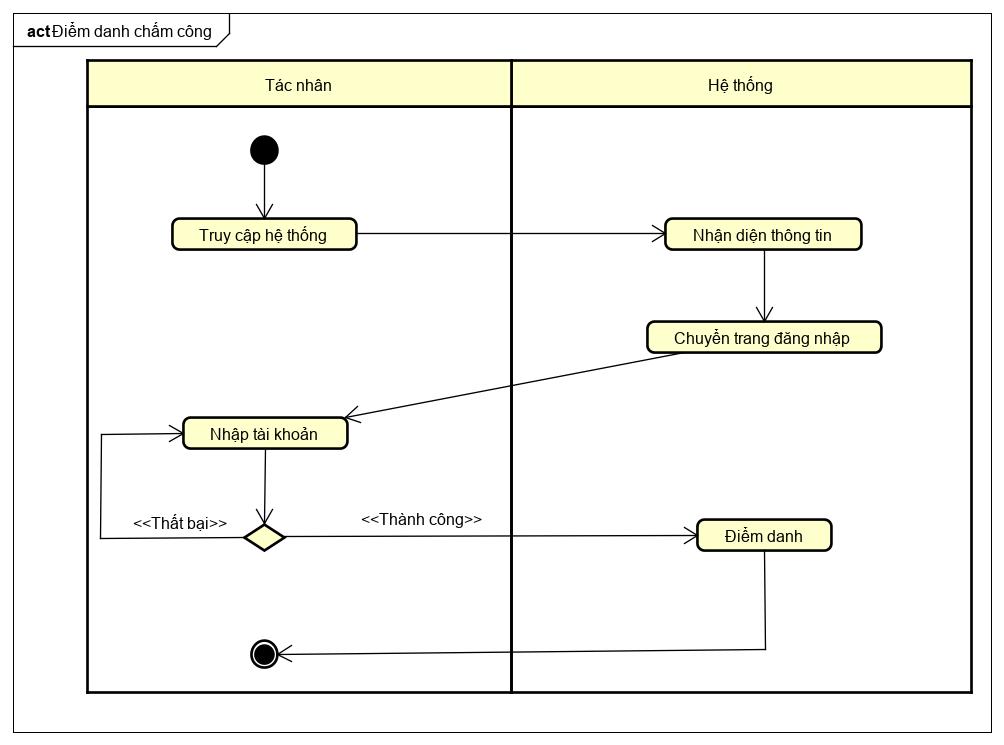
|  |  |
| --- | --- |
| **ID Use Case** | UC03 |
| **Tên Use Case** | Nhận diện thông tin. |
| **Tác nhân chính** | Ứng viên. |
| **Mô tả** | - Use case giúp ứng viên việc xác nhận thông tin để truy cập vào trang làm bài thi của hệ thống.  - Tránh việc ứng viên thi test hộ ứng viên khác. |
| **Kích hoạt** | Tác nhân truy cập vào hệ thống. |
| **Điều kiện tiên quyết** | Tác nhân đã truy cập vào hệ thống. |
| **Điều kiện sau** | - Tác nhân được nhận dạng thông tin.  - Tác nhân được truy cập hệ thống làm bài thi. |
| **Luồng sự kiện** | |  |  | | --- | --- | | Tác nhân | Hệ thống | | 1. Truy cập hệ thống. |  | |  | 2. Camera của hệ thống kích hoạt | | 3. Tác nhân chụp 1 ảnh có chứa khuôn mặt của tác nhân. |  | |  | 4. Hệ thống nhận dạng và đưa ra thông tin về ảnh chụp | | 5. Tác nhân xác nhận thông tin hệ thống nhận diện được. |  | |  | 6. Hệ thống chuyển tác nhân sang trang làm đăng nhập. | |
| **Ngoại lệ** | 5\*. Nếu hệ thống nhận diện sai thì quay lại 2 và tiếp tục thực hiện các bước tiếp theo. |



Biểu đồ hoạt động ca sử dụng Nhận diện thông tin

1. **Điểm danh chấm công**

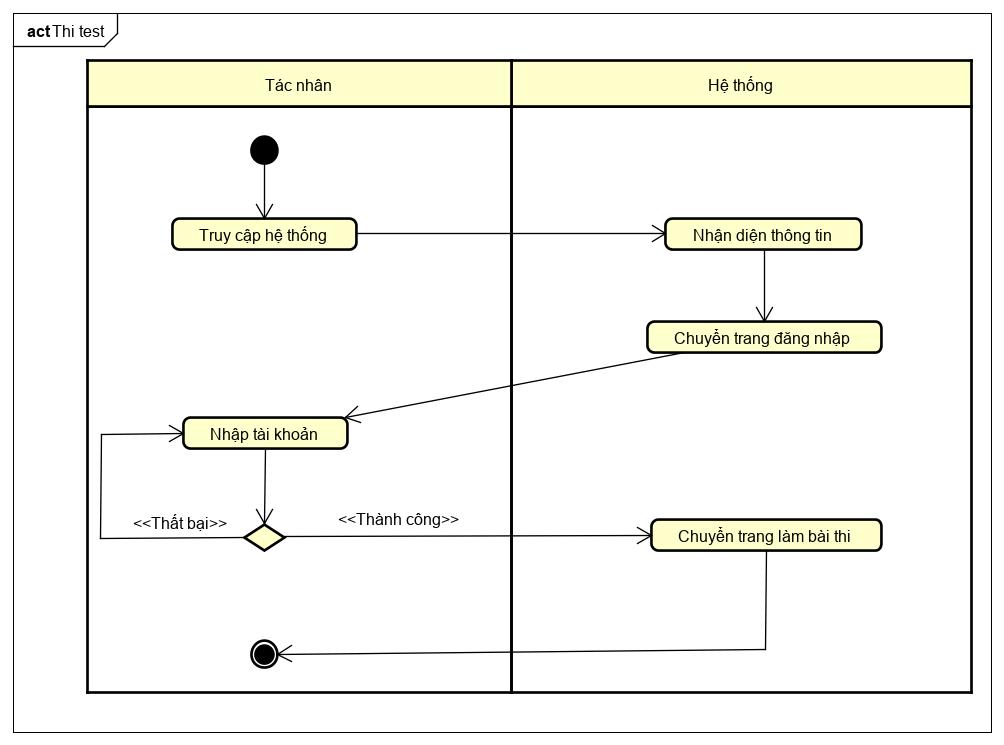
|  |  |
| --- | --- |
| **ID Use Case** | UC04 |
| **Tên Use Case** | Điểm danh chấm công. |
| **Tác nhân chính** | Trưởng phòng, nhân viên. |
| **Mô tả** | Use case giúp hệ thống tránh được việc điểm danh hộ. |
| **Kích hoạt** | Tác nhân truy cập vào hệ thống. |
| **Điều kiện tiên quyết** | Tác nhân đã truy cập vào hệ thống. |
| **Điều kiện sau** | - Tác nhân xác nhận thông tin nhận dạng từ hệ thống.  - Tác nhân được điểm danh chấm công.  - Tác nhân chuyển tới trang đăng nhập hệ thống. |
| **Luồng sự kiện** | |  |  | | --- | --- | | Tác nhân | Hệ thống | | 1. Truy cập hệ thống. |  | |  | 2. Camera của hệ thống kích hoạt | | 3. Tác nhân chụp 1 ảnh có chứa khuôn mặt của tác nhân. |  | |  | 4. Hệ thống nhận dạng và đưa ra thông tin về ảnh chụp | | 5. Tác nhân xác nhận thông tin hệ thống nhận diện được. |  | |  | 6. Hệ thống điểm danh cho tác nhân. | |  | 7. Hệ thống chuyển tác nhân sang trang đăng nhập | |
| **Ngoại lệ** | 5\*. Nếu hệ thống nhận diện sai thì quay lại 2 và tiếp tục thực hiện các bước tiếp theo. |



Biểu đồ hoạt động ca sử dụng Điểm danh chấm công

1. **Thi test**

|  |  |
| --- | --- |
| **ID Use Case** | UC05 |
| **Tên Use Case** | Thi test. |
| **Tác nhân chính** | Ứng viên. |
| **Mô tả** | Use case giúp việc thu thập kết quả đánh giá ứng viên theo tiêu chuẩn “ Kiến thức “. Kết quả này dùng vào việc trợ giúp use case “ Tư vấn tuyển dụng “ |
| **Kích hoạt** | Tác nhân truy cập vào hệ thống làm bài thi. |
| **Điều kiện tiên quyết** | - Tác nhân đã qua bước nhận dạng thông tin.  - Tác nhân đã truy cập vào hệ thống. |
| **Điều kiện sau** | - Tác nhân truy cập hệ thống và làm bài thi. |
| **Luồng sự kiện** | |  |  | | --- | --- | | Tác nhân | Hệ thống | | 1. Truy cập hệ thống. |  | |  | 2. Camera của hệ thống kích hoạt | | 3. Tác nhân chụp 1 ảnh có chứa khuôn mặt của tác nhân. |  | |  | 4. Hệ thống nhận dạng và đưa ra thông tin về ảnh chụp | | 5. Tác nhân xác nhận thông tin hệ thống nhận diện được. |  | |  | 6. Hệ thống chuyển tác nhân sang trang làm bài thi. | | 7. Tác nhân làm và nộp bài thi |  | |  | 8. Hệ thống trả về kết quả cho tác nhân và load kết quả này vào bảng kết quả đánh giá. | |
| **Ngoại lệ** | 5\*. Nếu hệ thống nhận diện sai thì quay lại 2 và tiếp tục thực hiện các bước tiếp theo. |



Biểu đồ hoạt động ca sử dụng Thi test

1. **Quản lý phòng ban**

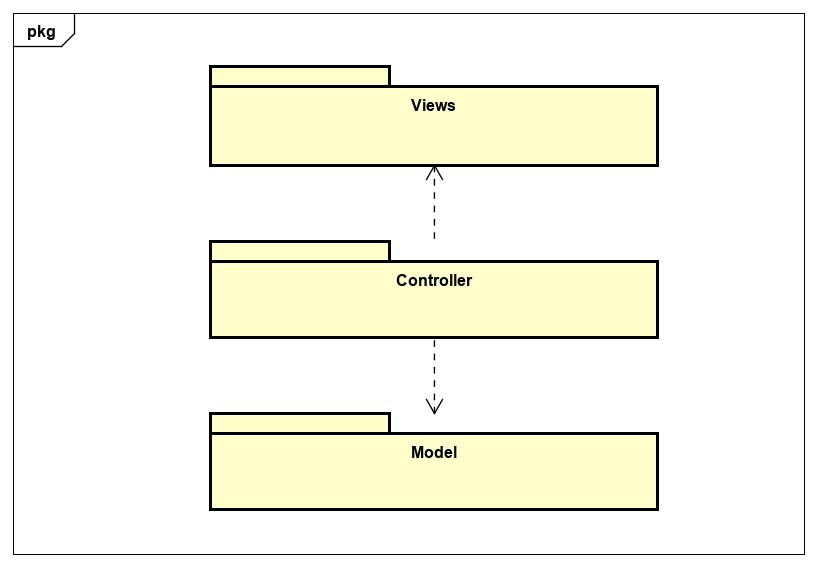
|  |  |
| --- | --- |
| **ID Use Case** | UC06 |
| **Tên Use Case** | Quản lý phòng ban. |
| **Tác nhân chính** | Quản lý. |
| **Mô tả** | Use case giúp việc quản lý phòng ban trong công ty. Tác nhân có thể thêm, sửa, xóa phòng ban. |
| **Kích hoạt** | Tác nhân chọn chức năng “ Quản lý phòng ban “. |
| **Điều kiện tiên quyết** | - Tác nhân đã qua bước nhận dạng thông tin.  - Tác nhân đã truy cập vào hệ thống. |
| **Điều kiện sau** | - Tác nhân được quyền thêm, sửa, xóa phòng ban. |
| **Luồng sự kiện** | |  |  | | --- | --- | | Tác nhân | Hệ thống | | 1. Chọn chức năng “ Quản lý phòng ban “. |  | |  | 2. Hiển thị danh sách phòng ban | | 3. Tác nhân thêm, sửa, xóa phòng ban. |  | |  | 4. Hệ thống cập nhật dữ liệu về phòng ban theo hành động tác nhân. | |  | 5. Hệ thống trả kết quả cho người dùng | |
| **Ngoại lệ** | 4\*. Nếu hệ thống cập nhật lỗi thông báo lỗi cho tác nhân. |

## **Thiết kế hệ thống**

### **2.3.1 Sơ đồ lớp tổng quan**

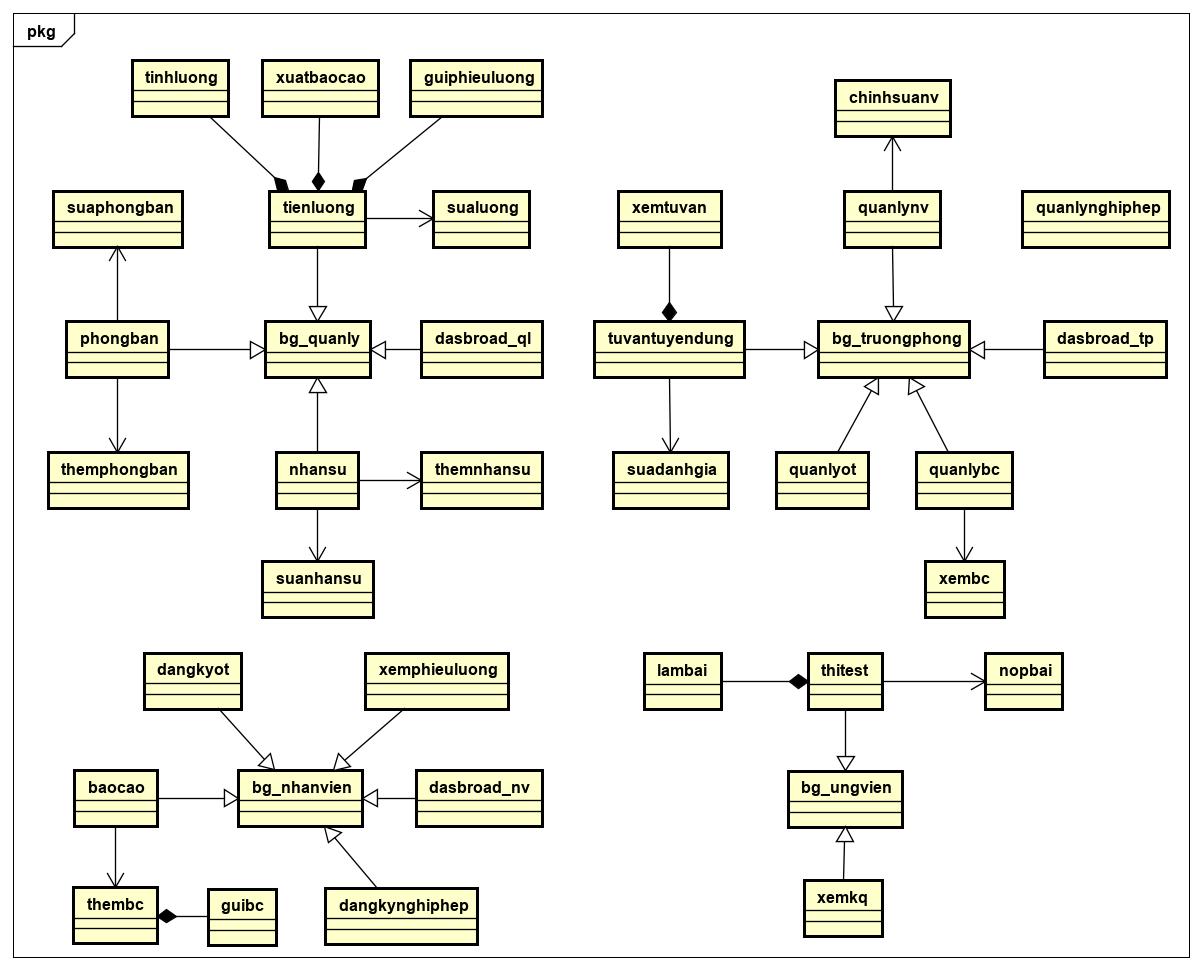
1. **Sơ đồ gói**

Các lớp được chia làm 3 gói : View, Controller, Model

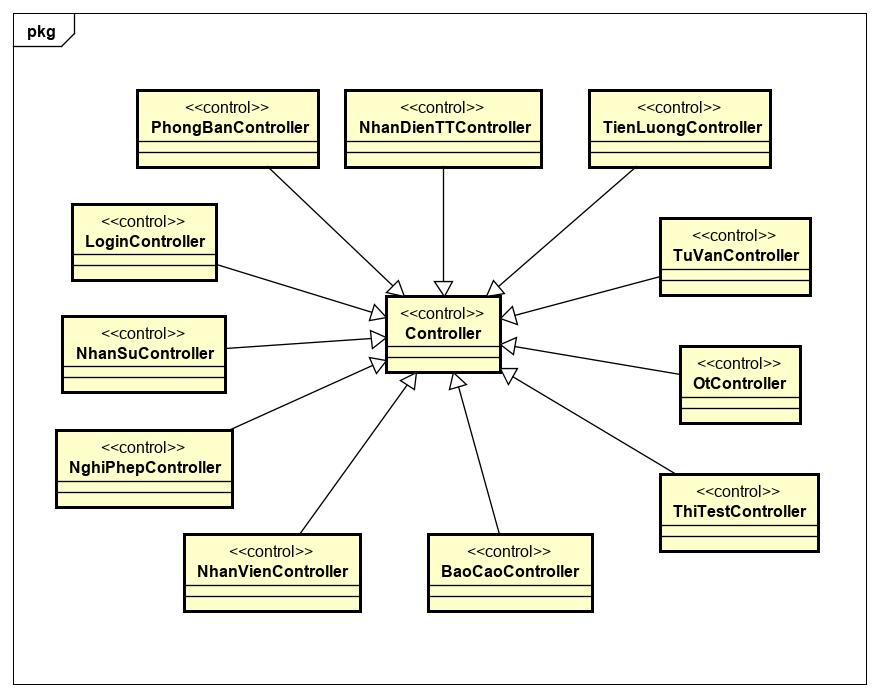


1. **Sơ đồ lớp trong các gói**

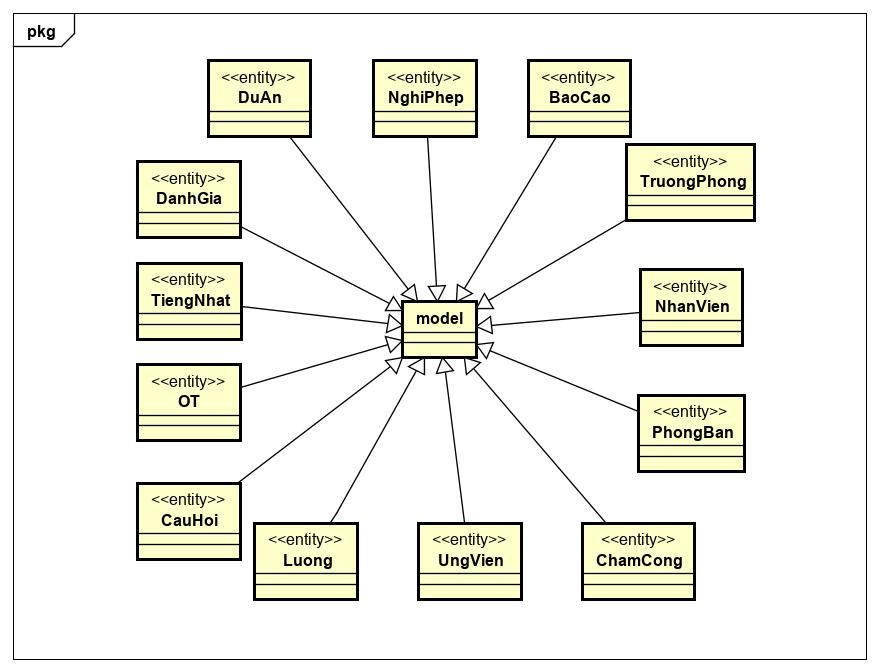
**Gói view**

****

**Gói Controller**

****

**Gói Model**

****

### **2.3.2 Thiết kế chi tiết lớp**

1. **Lớp LoginController**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phương thức** | **Tham số truyền vào** | **Mô tả** |
| checkLogin() | Tên tài khoản, mật khẩu | Kiểm tra tài khoản đăng nhập |
| logout() |  | Đăng xuất tài khoản khỏi hệ thống |

1. **Lớp TuVanController**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phương thức** | **Tham số truyền vào** | **Mô tả** |
| getData() |  | Lấy dữ liệu đánh giá dưới dạng ma trận |
| standardize() | data : matrix | Chuẩn hóa miền [0,1] |
| weightedMatrix() | arraytrongso : array[int], data : matrix | Tính ma trận theo trọng số |
| idealSolution() | data : matrix | Tính các giải pháp lý tưởng |
| distanceIdealSolution() | A : matrix, data : matrix | Tính khoảng cách tới các giải pháp lý tưởng |
| calculateC() | S : matrix | Tính độ tương tự tới giải pháp lý tưởng |
| ranking() | C : matrix | Xếp hạng ứng viên |

1. **Lớp NhanDienTTController**

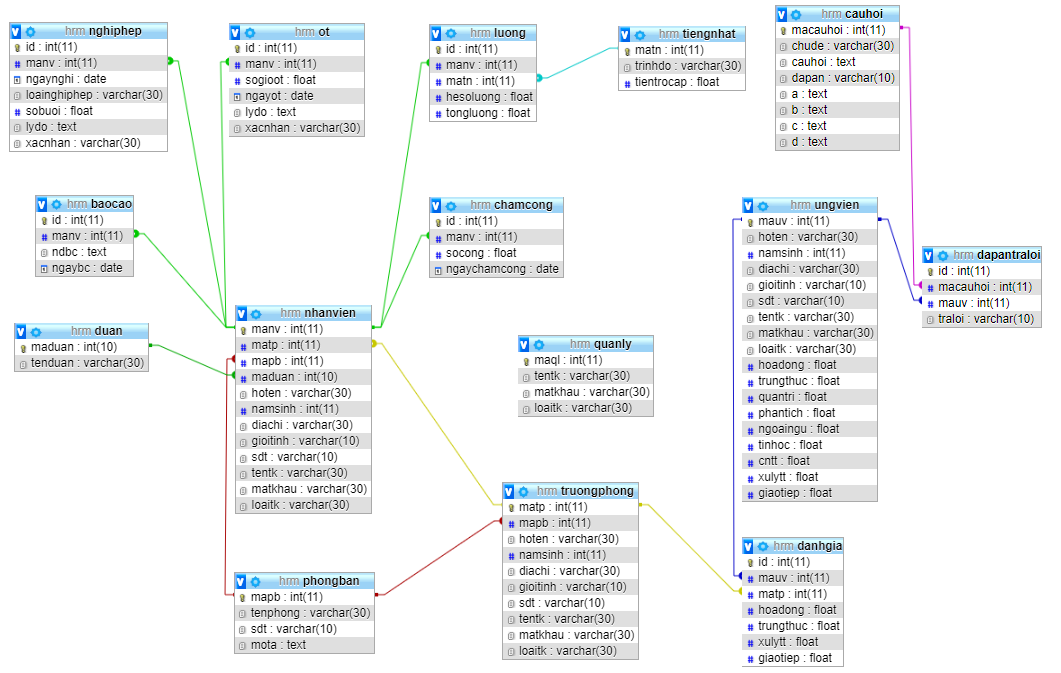
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phương thức** | **Tham số truyền vào** | **Mô tả** |
| detectAndCropFace() |  | Phát hiện và cắt vùng khuôn mặt |
| siftAlgorithm() |  | Trích xuất descriptor ảnh |
| getDescriptor() |  | Tính descriptor giống nhau |
| predict() |  | Dự đoán thông tin về khuôn mặt |

1. **Lớp ThiTestController**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Phương thức** | **Tham số truyền vào** | **Mô tả** |
| getExam() |  | Lấy các câu hỏi trắc nghiệm cần trả lời |
| check() | answer : array[String] | Kiểm tra kết quả bài thi |

### **2.3.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu**

1. **CSDL tổng quát**

****

1. **Chi tiết các bảng trong CSDL**

**Bảng “ Tiếng Nhật “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| MaTN | Int | Primary | Not null, auto increment | Mã trình độ tiếng Nhật |
| TrinhDo | Varchar |  | Not null | Trình độ tiếng Nhật |
| TienTroCap | Float |  | Not null | Tiền trợ cấp tương ứng theo trình độ tiếng Nhật |

**Bảng “ Lương “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| ID | Int | Primary | Not null, auto increment | Khóa chính |
| MaNV | Int | Foreign | Not null | Mã nhân viên |
| MaTN | Int | Foreign | Not null | Mã trình độ tiếng Nhật |
| HeSoLuong | Float |  | Not null | Số tiền nhận được / 1h làm việc |
| TongLuong | Float |  | Not null | Tổng số tiền lương |

**Bảng “ Chấm công “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| ID | Int | Primary | Not null, auto increment | Khóa chính |
| MaNV | Int | Foreign | Not null | Mã nhân viên |
| SoCong | Int |  | Not null | Số giờ làm việc |
| NgayChamCong | Date |  | Not null | Ngày điểm danh chấm công |

**Bảng “ Nghỉ phép “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| ID | Int | Primary | Not null | Khóa chính |
| MaNV | Int | Foreign | Not null | Mã nhân viên |
| NgayNghi | Date |  | Not null | Ngày nghỉ phép |
| LoaiNghiPhep | Varchar |  | Not null | Loại nghỉ phép : Sáng, Chiều, Cả ngày |
| SoBuoi | Float |  | Not null | Số buổi nghỉ |
| LyDo | Varchar |  | Not null | Lý do nghỉ phép |
| XacNhan | Varchar |  | Not null | Xác nhận nghỉ phép |

**Bảng “ Báo cáo “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| ID | Int | Primary | Not null | Khóa chính |
| MaNV | Int | Foreign | Not null | Mã nhân viên |
| NDBC | Text |  | Not null | Nội dung báo cáo |
| NgayBC | Date |  | Not null | Ngày tạo báo cáo |

**Bảng “ Phòng ban “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| MaPB | Int | Primary | Not null, auto increment | Mã phòng ban |
| Tenphong | Varchar |  | Not null | Tên phòng ban |
| SĐT | Varchar |  | Not null | Số điện thoại |
| Mota | Text |  | Not null | Mô tả chi tiết phòng ban |

**Bảng “ Dự án “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| MaDuAn | Int | Primary | Not null, auto increment | Mã dự án |
| TenDuAn | Varchar |  | Not null | Tên dự án |

**Bảng “ OT “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| ID | Int | Primary | Not null | Khóa chính |
| MaNV | Int | Foreign | Not null | Mã nhân viên |
| SoGioOT | Int |  |  | Số giờ làm thêm |
| NgayOT | Date |  |  | Ngày làm thêm giờ |
| XacNhan | Varchar |  | Not null | Xác nhận OT |

**Bảng “ Trưởng phòng “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| MaTP | Int | Primary | Not null, auto increment | Mã trưởng phòng |
| MaPB | Int | Foreign | Not null | Mã phòng ban |
| HoTen | Varchar |  | Not null | Họ tên trưởng phòng |
| NamSinh | Int |  | Not null | Năm sinh của trưởng phòng |
| DiaChi | Varchar |  | Not null | Địa chỉ trưởng phòng |
| GioiTinh | Varchar |  | Not null | Giới tính trưởng phòng |
| SDT | Varchar |  | Not null | Số điện thoại trưởng phòng |
| TenTK | Varchar |  | Not null | Tên tài khoản đăng nhập |
| MatKhau | Varchar |  | Not null | Mật khẩu đăng nhập |
| LoaiTK | Varchar |  | Not null | Loại tài khoản đăng nhấp |

**Bảng “ Nhân viên “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| MaNV | Int | Primary | Not null, auto increment | Mã nhân viên |
| MaTP | Int | Foreign | Not null | Mã trưởng phòng |
| MaPB | Int | Foreign | Not null | Mã phòng ban |
| MaDuAn | Int | Foreign | Not null | Mã dự án |
| HoTen | Varchar |  | Not null | Họ tên nhân viên |
| NamSinh | Int |  | Not null | Năm sinh của nhân viên |
| DiaChi | Varchar |  | Not null | Địa chỉ nhân viên |
| GioiTinh | Varchar |  | Not null | Giới tính nhân viên |
| SDT | Varchar |  | Not null | Số điện thoại nhân viên |
| TenTK | Varchar |  | Not null | Tên tài khoản đăng nhập |
| MatKhau | Varchar |  | Not null | Mật khẩu đăng nhập |
| LoaiTK | Varchar |  | Not null | Loại tài khoản đăng nhấp |

**Bảng “ Ứng viên “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| MaUV | Int | Primary | Not null, auto increment | Mã ứng viên |
| HoTen | Varchar |  | Not null | Họ tên nhân viên |
| NamSinh | Int |  | Not null | Năm sinh của nhân viên |
| DiaChi | Varchar |  | Not null | Địa chỉ nhân viên |
| GioiTinh | Varchar |  | Not null | Giới tính nhân viên |
| SDT | Varchar |  | Not null | Số điện thoại nhân viên |
| TenTK | Varchar |  | Not null | Tên tài khoản đăng nhập |
| MatKhau | Varchar |  | Not null | Mật khẩu đăng nhập |
| LoaiTK | Varchar |  | Not null | Loại tài khoản đăng nhấp |
| HoaDong | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “ Hòa đồng “ |
| TrungThuc | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “Trung thực“ |
| QuanTri | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “ Quản trị “ |
| PhanTich | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “ Phân tích “ |
| NgoaiNgu | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “ Ngoại ngữ“ |
| TinHoc | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “ Tin học “ |
| CNTT | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “ CNTT “ |
| XuLyTT | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “ Xử lý thông tin “ |
| GiaoTiep | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “ Giao tiếp “ |

**Bảng “ Đánh giá “**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| ID | Int | Primary | Not null, auto increment | Khóa chính |
| MaUV | Int | Foreign | Not null | Mã ứng viên |
| MaTP | Int | Foreign | Not null | Mã trưởng phòng |
| HoaDong | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “ Hòa đồng “ |
| TrungThuc | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “Trung thực“ |
| XuLyTT | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “ Xử lý thông tin “ |
| GiaoTiep | Float |  | Not null | Thuộc tính đánh giá “ Giao tiếp “ |

**Bảng “ Câu hỏi “**

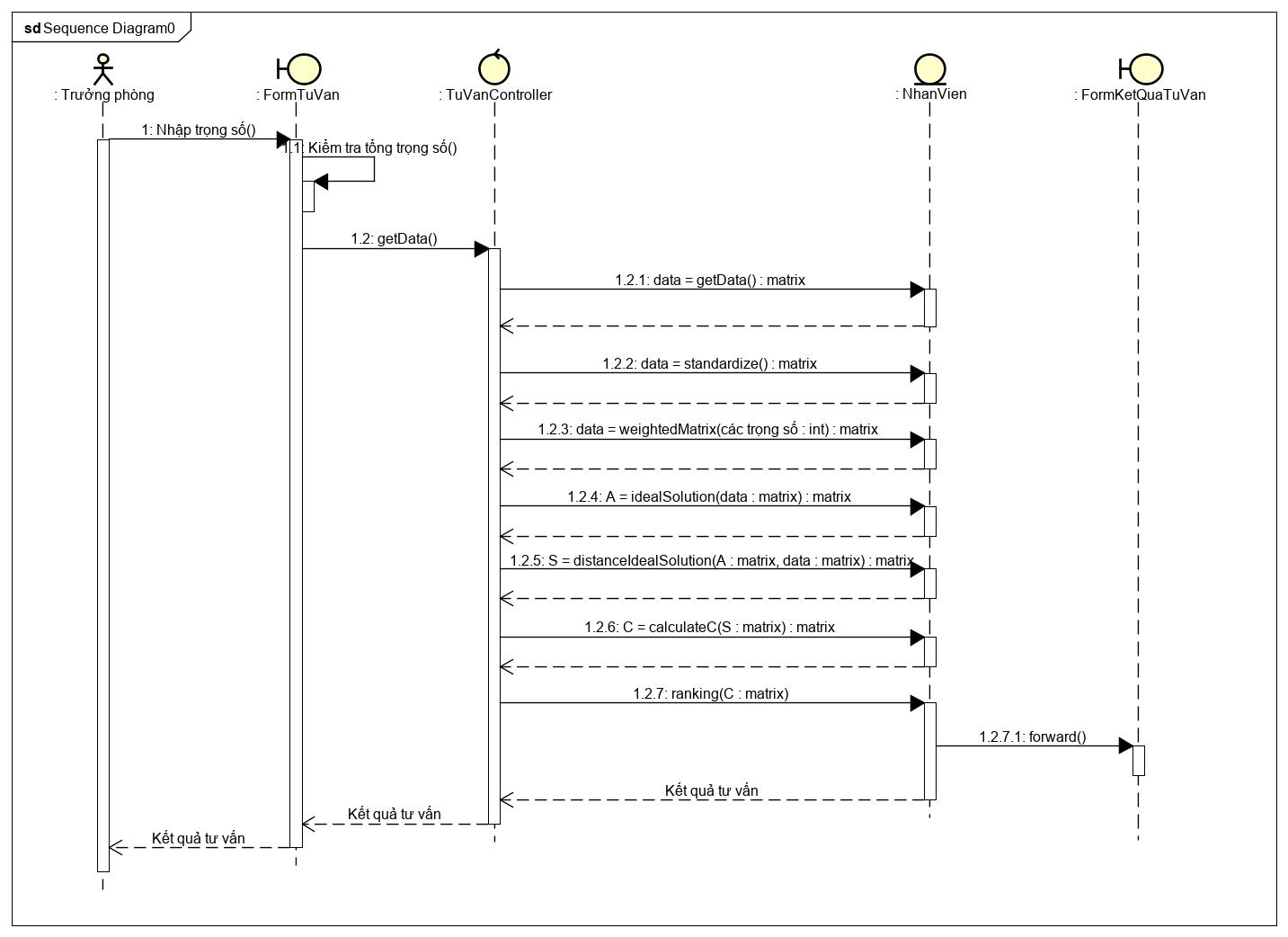
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| MaCauHoi | Int | Primary | Not null, auto increment | Mã câu hỏi |
| ChuDe | Varchar |  | Not null | Chủ đề câu hỏi |
| CauHoi | Text |  | Not null | Câu hỏi |
| DapAn | Varchar |  | Not null | Đáp án của câu hỏi |
| A | Text |  | Not null | Phương án A |
| B | Text |  | Not null | Phương án B |
| C | Text |  | Not null | Phương án C |
| D | Text |  | Not null | Phương án D |

**Bảng “ Đáp án trả lời “**

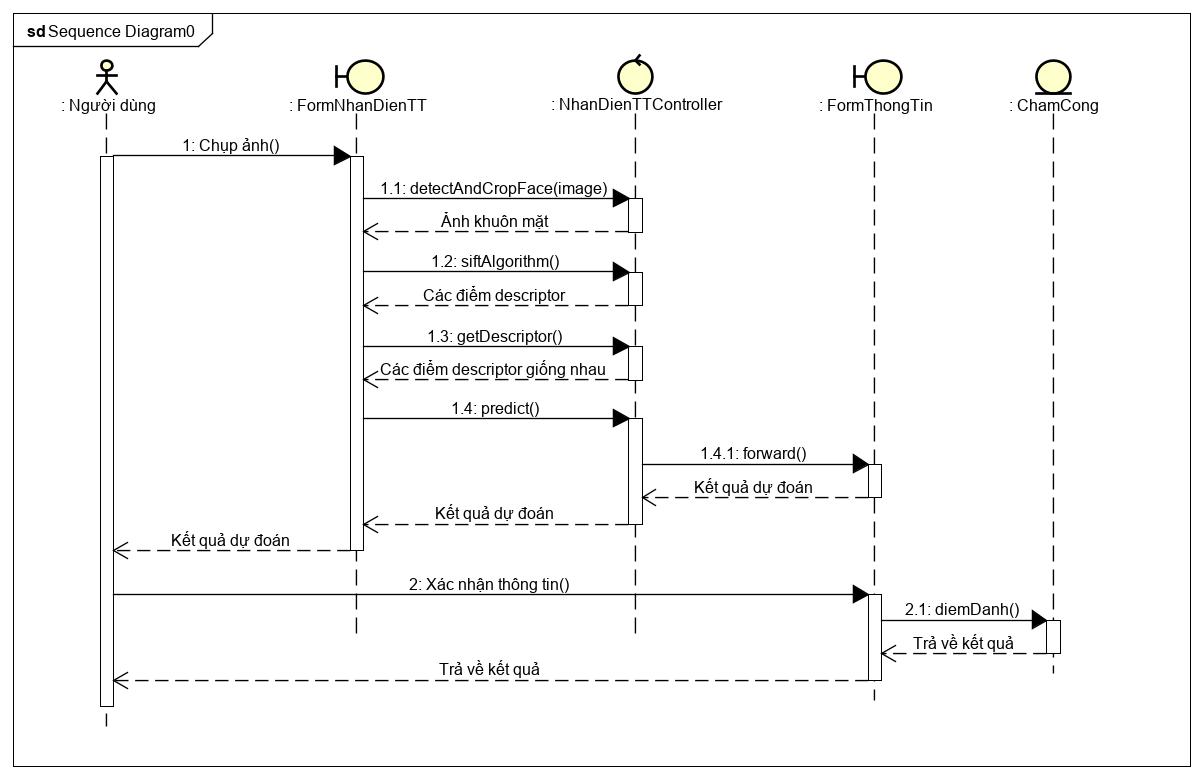
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tên trường** | **Kiểu dữ liệu** | **Khóa** | **Tính chất** | **Mô tả** |
| ID | Int | Primary | Not null, auto increment | Khóa chính |
| MaCauHoi | Int | Foreign | Not null | Mã câu hỏi |
| MaUV | Int | Foreign | Not null | Mã ứng viên |
| TraLoi | Varchar |  | Not null | Đáp án trả lời của ứng viên |

### **2.3.4 Biểu đồ trình tự**

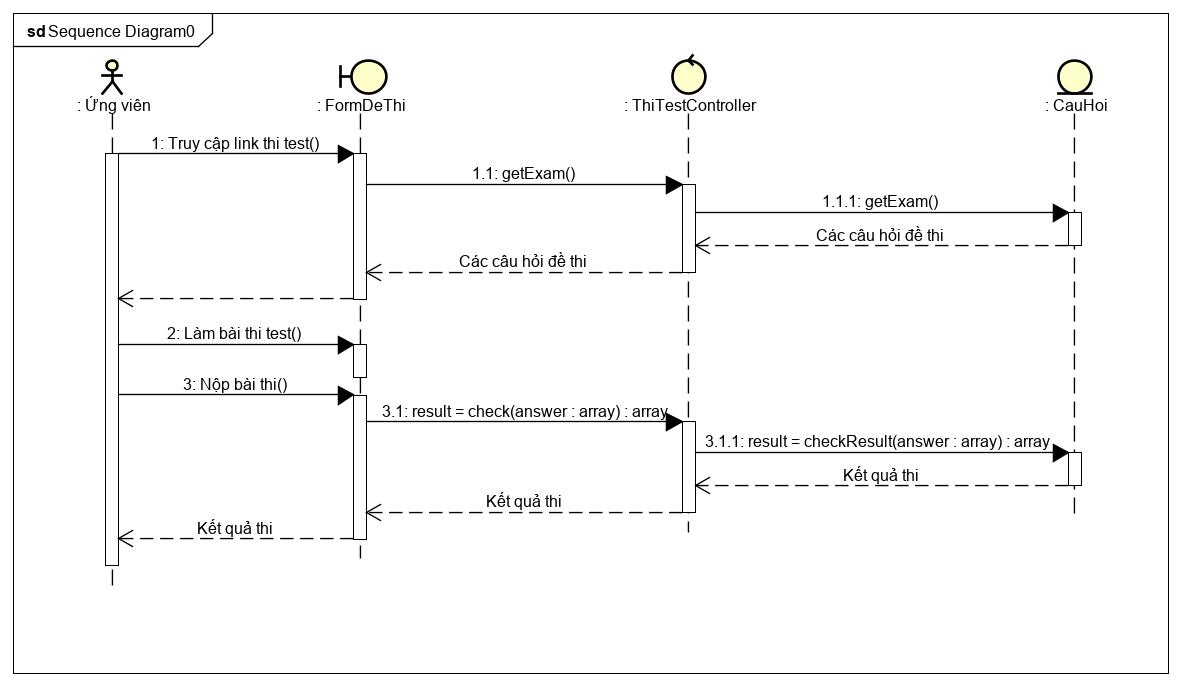
1. **Tư vấn tuyển dụng**

****

1. **Điểm danh chấm công**

****

1. **Thi test**

****

# **PHẦN 3 : TRIỂN KHAI CÀI ĐẶT HỆ THỐNG**

## **Giao diện hệ thống**

1. **Điểm danh chấm công**

Bước 1 : Nhân viên truy cập link hệ thống.

Bước 2 : Camera chụp 1 ảnh cần nhận diện.

Bước 3 : Hệ thống xử lý ảnh và hiển thị thông tin dự đoán về nhân viên.

Bước 4 : Nhân viên ấn xác nhận thông tin để được điểm danh chấm công ngày hôm nay và sau đó được chuyển tới màn hình đăng nhập hệ thống.

Bước 5 : Nhân viên đăng nhập và sử dụng hệ thống.

1. **Nhận dạng ứng viên thi test**

Bước 1 : Ứng viên truy cập link hệ thống.

Bước 2 : Camera chụp 1 ảnh cần nhận diện.

Bước 3 : Hệ thống xử lý ảnh và hiển thị thông tin dự đoán về ứng viên.

Bước 4 : Ứng viên xác nhận thông tin và sau đó được chuyển tới màn hình đăng nhập hệ thống.

Bước 5 : Ứng viên đăng nhập và thực hiện làm bài thi.

* 1. **Đánh giá hệ thống**

## **Định hướng phát triển**

# **PHẦN 4 : TÀI LIỆU THAM KHẢO**

[1] PSG.TS Trần Đình Khang, Slide bài giảng Hệ trợ giúp quyết định, Viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông – Đại học Bách khoa Hà Nội.

[2] TS. Thân Quang Khoát, Slide bài giảng Học máy, Viện Công nghệ Thông tin và Truyền thông – Đại học Bách khoa Hà Nội.

[3] Thuật toán k-Nearest Neighbour

<https://thigiacmaytinh.com/phan-lop-hinh-anh-bang-knn/>

<https://blog.vietnamlab.vn/2018/11/30/thuc-thi-thuat-toan-k-lang-gieng-gan-nhat-k-nearest-neighbour/>

[4] Giải thuật SIFT

<https://kipalog.com/posts/Gioi-thieu-giai-thuat-SIFT-de-nhan-dang-anh>

<https://opencv-python-tutroals.readthedocs.io/en/latest/py_tutorials/py_feature2d/py_sift_intro/py_sift_intro.html>

[5] Template HTML, Bootstrap, JavaScript, CSS

Login : <https://bootsnipp.com/snippets/dldxB>

Dashboard : <https://bootsnipp.com/snippets/DrGla>

[6] Mô hình ASK và phương pháp TOPSIS trong tư vấn tuyển dụng

<https://www.uef.edu.vn/newsimg/tap-chi-uef/2014-11-12-19/11.pdf>

[7] Dữ liệu ảnh khuôn mặt

<https://github.com/linkpp/Identify-singer-in-music-video-using-opencv-SVM>

Các hình ảnh khuôn mặt trên Internet

[8] Đọc ghi file Excel trong Java với jxl

<https://nguyenvanquan7826.wordpress.com/2014/06/20/java-doc-ghi-file-excel-trong-java-voi-jxl-read-write-excel-file-in-java-with-jxl/>

[9] Thư viện mã nguồn mở

Bootstrap : <https://getbootstrap.com/>

OpenCV : <https://opencv.org/>

Apache Tomcat : <http://tomcat.apache.org/>

Astah UML : <http://astah.net/download>