­TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI

VIỆN CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

──────── \* ───────

ĐỒ ÁN

**TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**

NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

**XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỂM DANH TRỰC TUYẾN**

|  |  |
| --- | --- |
| Giảng viên hướng dẫn: | PGS.TS Tạ Hải Tùng |
| Sinh viên thực hiện: | **Nguyễn Hữu Thắng** |
|  | **Vũ Hồng Thắng** |

HÀ NỘI 12-2018

# Lời cam kết

Họ và tên sinh viên : Nguyễn Hữu Thắng

Điện thoại liên lạc : 0356308865 Email : thangnh1997soict@gmail.com

Lớp : CN-CNTT03 K60 Hệ đào tạo : Chính quy

Họ và tên sinh viên : Vũ Hồng Thắng

Điện thoại liên lạc : 0971878594 Email : thang.vh156510@sis.hust.edu.vn

Lớp : CN-CNTT01 K60 Hệ đào tạo : Chính quy

Chúng tôi – Nguyễn Hữu Thắng và Vũ Hồng Thắng – cam kết Đồ án Tốt nghiệp (ĐATN) là công trình nghiên cứu của bản thân chúng tôi dưới sự hướng dẫn của *học PGS- TS. Tạ Hải Tùng*. Các kết quả nêu trong ĐATN là trung thực, là thành quả của riêng chúng tôi, không sao chép theo bất kỳ công trình nào khác. Tất cả những tham khảo trong ĐATN – bao gồm hình ảnh, bảng biểu, số liệu, và các câu từ trích dẫn – đều được ghi rõ ràng và đầy đủ nguồn gốc trong danh mục tài liệu tham khảo. Chúng tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với dù chỉ một sao chép vi phạm quy chế của nhà trường.

|  |  |
| --- | --- |
|  | *Hà Nội, ngày tháng năm*  Tác giả ĐATN  *Họ và tên sinh viên* |

# Lời cảm ơn

Để hoàn thành được đồ án tốt nghiệp này chúng tôi đã nhận được sự giúp đỡ rất nhiều từ thầy cô, gia đình, bạn bè, đồng nghiệp và người thân.

Trước hết, chúng tôi xin trân trọng gửi lời cảm ơn đến các thầy cô Viện Công nghệ thông tin – truyền thông nói riêng, và toàn thể các thầy cô trong trường đại học Bách Khoa Hà Nội nói chung đã tận tình giảng dạy chúng tôi trong suốt những năm tháng vừa qua.

Tiếp theo chúng tôi xin bày tỏ lòng kính trọng và biết ơn sâu sắc tới thầy Tạ Hải Tùng, người trực tiếp hướng dẫn và giúp đỡ chúng tôi thực hiện đồ án này.

Và chúng tôi cũng xin gửi lời cám ơn chân thành tới tập thể các anh, chị và bạn bè đang làm việc tại tổng công ty giải pháp doanh nghiệp Viettel đã nhiệt tình giúp đỡ chúng tôi trong suốt thời gian thực tập công ty. Đặc biệt là anh em trong phòng giao dịch điện tử.

Cuối cùng chúng tôi xin ngỏ lời cảm ơn chân thành tới gia đình, nơi nuôi dưỡng chúng tôi khôn lớn và những người bạn đã gắn bó với cả hai chúng tôi trong suốt thời gian học tập tại trường đại học Bách Khoa Hà Nội.

# Tóm tắt

Đồ án tốt nghiệp (ĐATN) được thực hiện với mục đích xây dựng hệ thống hỗ trợ việc điểm sinh viên trong nhà trường. Hệ thống hướng tới tính ứng dụng cao, có khả năng thích ứng mềm dẻo với các yêu cầu từ phía người dùng vì vậy nên nội dung đồ án của tập trung vào các nhiệm vụ chính sau:

* Nghiên cứu để lấy được các quy trình nghiệp vụ và yêu cầu của hệ thống từ phía người dùng.
* Đưa ra được bản phân tích thiết kế chi tiết cho hệ thống dựa trên những khảo sát quy trình nghiệp vụ và yêu cầu người dùng của hệ thống điểm danh.
* Đưa ra và lựa chọn các công nghệ phù hợp để xây dựng hệ thống.
* Tiền hành triển khai và thử nghiệm đưa hệ thống vào sử dụng trong thực tế.

**Nội dung của đồ án bao gồm**:

* ***Mở đầu***

Giới thiệu chung về đồ án: tóm lược nhiệm vụ đề tài, môi trường thực hiện và bố cục tóm tắt của đồ án.

* ***Chương 1: Giới thiệu đề tài***

Giới thiệu cơ bản về điểm danh, các khảo sát về bài toán từ đó đưa ra mô tả tổng quan về bài toán cần giải quyết. Trong chương này cũng đưa ra các mục tiêu của đồ án. Tóm tắt cơ sở lý thuyết cùng với giới thiệu các công cụ sử dụng để thực hiện đồ án tốt nghiệp.

* ***Chương 2: Khảo sát và phân tích yêu cầu***

Nội dung của chương tập trung và việc phân tích các chức năng và dữ liệu của hệ thống dựa trên các khảo sát về các quy trình xử lý và yêu cầu người dùng. Tập trung sâu về việc phân tích các chức năng quan trọng và được cả hai thực hiện.

* ***Chương 3: Công nghệ sử dụng***
* ***Chương 4: Phát triển và triển khai hệ thống`***

Dựa vào những phân tích ở trên trong chương trình bày các thiết kế hệ thống về kiến trúc tổng quan, thiết kế chi tiết các lớp cơ bản và thiết kế chi tiết các bảng trong cơ sở dữ liệu.

Cùng với đó phần này sẽ trình bày việc xây dựng và thử nghiệm hệ thống, đánh giá tổng quan về ưu, nhược điểm cùng khả năng ứng dụng của hệ thống trong thực tế.

* ***Kết luận***

Phần cuối cùng của đồ án sẽ tập trung vào đánh giá các kết quả đạt được của đồ án và những hướng phát triển tương lai để hoàn thiện hệ thống.

# Abstract

The objectives of graduation project are to build a system supporting the rollcalling in the school system. The system is able to be highly applicable, flexibly adaptable to the users’ requirements; therefore, the content of project is focused on some main points:

* Making analyst to get procedures and system requirements.
* Exporting detailed design analysis report for the system based on above surveys and requirement of users.
* Recommending and then choosing the suitable technology in order to establish system.
* Setting up and testing system in reality.

**The content of the thesis includes**:

* ***Introduction***

Provide objectives of the graduation thesis, the implementation environment and summary of thesis content.

* ***Chapter 1:* *Introduction and oriented solutions***

This part includes the about timekeeping, surveys about this problem and brief description about the problem to be solved. Provide objectives of the graduation thesis. Summary about the literature reviews together with introduction about the tools used to implement graduation project.

* ***Chapter 2:* *System's requirements and analysis***

The content of this chapter is focused on the analysis of data and functions of system based on surveys of processed and requirements of users. It also concentrates intensively on the analysis of important functions and is implemented by itself.

* ***Chapter 3:* *Technology used***
* ***Chapter 3:* *System's design and implement***

Based on the above analysis, this chapter is focused on presenting the system design of overall architecture, main classes and detailed design of the tables in the database.

Moreover, this section will show the development and testing of system as well as general evaluation about the advantages, disadvantages and the possible applications of the system in practice.

* ***Conclusion***

The main content of this chapter is to evaluate the outcomes of this graduation thesis and the direction of future development to improve the system.

# Mục lục

[Lời cam kết ii](#_Toc9267858)

[Lời cảm ơn iii](#_Toc9267859)

[Tóm tắt iv](#_Toc9267860)

[Abstract vi](#_Toc9267861)

[Mục lục viii](#_Toc9267862)

[Danh mục hình vẽ xii](#_Toc9267863)

[Danh mục bảng xiv](#_Toc9267864)

[Danh mục các từ viết tắt xvi](#_Toc9267865)

[Danh mục thuật ngữ xvii](#_Toc9267866)

[Chương 1 Giới thiệu đề tài 1](#_Toc9267867)

[1.1 Đặt vấn đề 1](#_Toc9267868)

[1.1.1. Ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý trường học 1](#_Toc9267869)

[1.1.2. Điểm danh 1](#_Toc9267870)

[1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài 2](#_Toc9267871)

[1.3 Định hướng giải pháp 3](#_Toc9267872)

[1.4 Bố cục đồ án 3](#_Toc9267873)

[Chương 2 Khảo sát và phân tích yêu cầu 5](#_Toc9267874)

[2.1 Khảo sát hiện trạng 5](#_Toc9267875)

[2.2 Tổng quan chức năng 6](#_Toc9267876)

[2.2.1 Biểu đồ use case tổng quan 6](#_Toc9267877)

[2.2.2 Biểu đồ use case phân rã “Rollcall” 7](#_Toc9267878)

[2.2.3 Biểu đồ use case phân rã “Export report” 7](#_Toc9267879)

[2.2.4 Biểu đồ use case phân rã “Account Management” 8](#_Toc9267880)

[2.2.5 Biểu đồ use case phân rã “Manage Class information” 8](#_Toc9267881)

[2.2.6 Quy trình nghiệp vụ 9](#_Toc9267882)

[2.3 Đặc tả chức năng 10](#_Toc9267883)

[2.3.1 Đặc tả use case “Retrieve class infomation” 10](#_Toc9267884)

[2.3.2 Đặc tả use case “Teacher rollcall” 11](#_Toc9267885)

[2.3.3 Đặc tả use case “Student rollcall” 12](#_Toc9267886)

[2.3.4 Đặc tả use case “Teacher rollcall with permission” 14](#_Toc9267887)

[2.3.5 Đặc tả use case “Export Student comprehensive report” 15](#_Toc9267888)

[2.3.6 Đặc tả use case “Export Teacher comprehensive report” 17](#_Toc9267889)

[2.3.7 Đặc tả use case “Export Class comprehensive report” 19](#_Toc9267890)

[2.4 Yêu cầu phi chức năng 21](#_Toc9267891)

[Chương 3 Công nghệ sử dụng 22](#_Toc9267892)

[3.1 React-native 22](#_Toc9267893)

[3.2 Redux 22](#_Toc9267894)

[3.3 Redux-saga 23](#_Toc9267895)

[3.4 Spring framework 24](#_Toc9267896)

[3.4.1 Spring Boot 25](#_Toc9267897)

[3.4.2 Spring MVC 25](#_Toc9267898)

[3.5 JSP 26](#_Toc9267899)

[Chương 4 Phát triển và triển khai ứng dụng 27](#_Toc9267900)

[4.1 Thiết kế kiến trúc 27](#_Toc9267901)

[4.1.1 Lựa chọn kiến trúc phần mềm 27](#_Toc9267902)

[4.1.2 Thiết kế tổng quan 29](#_Toc9267903)

[4.1.3 Thiết kế chi tiết gói 30](#_Toc9267904)

[4.2 Thiết kế chi tiết 35](#_Toc9267905)

[4.2.1 Thiết kế giao diện 35](#_Toc9267906)

[4.2.2 Thiết kế lớp 37](#_Toc9267907)

[4.2.3 Thiết kế cơ sở dữ liệu 39](#_Toc9267908)

[4.3 Xây dựng ứng dụng 41](#_Toc9267909)

[4.3.1 Thư viện và công cụ sử dụng 41](#_Toc9267910)

[4.3.2 Kết quả đạt được 42](#_Toc9267911)

[4.3.3 Minh hoạ các chức năng chính 43](#_Toc9267912)

[4.4 Kiểm thử 46](#_Toc9267913)

[4.5 Triển khai 46](#_Toc9267914)

[Chương 5 Các giải pháp và đóng góp nổi bật 47](#_Toc9267915)

[5.1 Sử dụng ngôn ngữ react-native trong xây dựng mobile app. 47](#_Toc9267916)

[5.2 Xử lý những hạn chế trong việc điểm danh với chỉ GPS. 48](#_Toc9267917)

[5.3 Xuất báo cáo điểm danh. 49](#_Toc9267918)

[5.4 REST API 49](#_Toc9267919)

[Chương 6 Kết luận và hướng phát triển 50](#_Toc9267920)

[6.1 Kết luận 50](#_Toc9267921)

[6.1.1 Kết quả đạt được 50](#_Toc9267922)

[6.2 Hướng phát triển 51](#_Toc9267923)

[Tài liệu tham khảo 52](#_Toc9267924)

# Danh mục hình vẽ

[**Hình 1:** Biểu đồ ues case tổng quan của hệ thống 6](#_Toc9267608)

[**Hình 2:** Biểu đồ use case phân rã “Rollcall” 7](#_Toc9267609)

[**Hình 3:** Biểu đồ use case phân rã “Export report” 7](#_Toc9267610)

[**Hình 4:** Biểu đồ use case phân rã Account management 8](#_Toc9267611)

[**Hình 5:** Biểu đồ use case phân rã Manage class information 8](#_Toc9267612)

[**Hình 6:** Quy trình nghiệp vụ điểm danh 9](#_Toc9267613)

[**Hình 7:** Mô hình MVC 27](#_Toc9267614)

[**Hình 8:** Kiến trúc của hệ thống điểm danh 28](#_Toc9267615)

[**Hình 9:** Biểu đồ gói tổng quan 29](#_Toc9267616)

[**Hình 10:** Biểu đồ gói chi tiết Student rollcall 31](#_Toc9267617)

[**Hình 11:** Biểu đồ gói chi tiết Teacher rollcall 32](#_Toc9267618)

[**Hình 12:** Biểu đồ gói chi tiết Teacher rollcall for student 34](#_Toc9267619)

[**Hình 13:** Màn hình Login trên mobile app 35](#_Toc9267620)

[**Hình 14:** Màn hình mobile app hiển thị thời khóa biểu 36](#_Toc9267621)

[**Hình 15:** Màn hình xem thông tin lớp học của mobile app 36](#_Toc9267622)

[**Hình 16:** Màn hình thêm sinh viên vào lớp học của web client 37](#_Toc9267623)

[**Hình 17:** Thiết kế chi tiết của các lớp Controller phục vụ chức năng điểm danh 38](#_Toc9267624)

[**Hình 18:** Thiết kế chi tiết các lớp phục vụ việc truy xuất báo cáo 39](#_Toc9267625)

[**Hình 19:** Biểu đồ thực thể liên kết của hệ thống 40](#_Toc9267626)

[**Hình 20:** Cơ sở dữ liệu của hệ thống 40](#_Toc9267627)

[**Hình 21:** Chức năng đăng nhập 43](#_Toc9267628)

[**Hình 22:** Chức năng xem thông tin lớp học 44](#_Toc9267629)

[**Hình 23:** Chức năng điểm danh với QR code 45](#_Toc9267630)

[**Hình 24:** Chức năng giảng viên điểm danh với mã QR code được sinh ra 46](#_Toc9267631)

# Danh mục bảng

[**Bảng 1:** Đặc tả use case “Retrieve class infomation” 10](#_Toc9267838)

[**Bảng 2**: Dữ liệu đầu vào của use case “Retrieve class infomation” 11](#_Toc9267839)

[**Bảng 3:** Đặc tả use case “Teacher rollcall” 12](#_Toc9267840)

[**Bảng 4:** Dữ liệu đầu vào của use case “Teacher rollcall” 12](#_Toc9267841)

[**Bảng 5:** Dữ liệu đầu ra của use case “Teacher rollcall” 12](#_Toc9267842)

[**Bảng 6**: Đặc tả use case “Student rollcall” 13](#_Toc9267843)

[**Bảng 7**: Dữ liệu đầu vào của use case “Student rollcall” 14](#_Toc9267844)

[**Bảng 8:** Đặc tả use case “Teacher rollcall with permission” 15](#_Toc9267845)

[**Bảng 9:** Dữ liệu đầu vào của use case “Teacher rollcall with permission” 15](#_Toc9267846)

[**Bảng 10:** Đặc tả use case “Export Student comprehensive report” 16](#_Toc9267847)

[**Bảng 11:** Dữ liệu đầu vào của use case “Export Student comprehensive report” 17](#_Toc9267848)

[**Bảng 12:** Dữ liệu đầu ra của use case “Export Student comprehensive report” 17](#_Toc9267849)

[**Bảng 13:** Đặc tả use case “Export Teacher comprehensive report” 18](#_Toc9267850)

[**Bảng 14:** Dữ liệu đầu vào của use case “Export Teacher comprehensive report” 19](#_Toc9267851)

[**Bảng 15:** Dữ liệu đầu ra của use case “Export Teacher comprehensive report” 19](#_Toc9267852)

[**Bảng 16:** Đặc tả use case “Export Class comprehensive report” 20](#_Toc9267853)

[**Bảng 17:** Dữ liệu đầu ra của use case “Export Class comprehensive report” 20](#_Toc9267854)

[**Bảng 18:** Dữ liệu đầu ra của use case “Export Class comprehensive report” 21](#_Toc9267855)

[**Bảng 19:** Danh sách API 41](#_Toc9267856)

[**Bảng 20**: Danh sách thư viện và công cụ sử dụng 42](#_Toc9267857)

# Danh mục các từ viết tắt

|  |  |
| --- | --- |
| API | Application Programming Interface  Giao diện lập trình ứng dụng |
| **HTML** | HyperText Markup Language  Ngôn ngữ đánh dấu siêu văn bản |
| **ĐATN** | Đồ án tốt nghiệp |
| **CSDL** | Cơ sở dữ liệu |

# Danh mục thuật ngữ

|  |  |
| --- | --- |
| Browser | Trình duyệt |
| **Cache memory** | Bộ nhớ đệm |
| **E-commerce** | Thương mại điện tử |
| **Bloatware** | Ứng dụng nhà sản xuất tích hợp vào thiết bị |
| **Interpreter** | Trình thông dịch |
| **Compiler** | Trình biên dịch |

# Giới thiệu đề tài

## Đặt vấn đề

### 1.1.1. Ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý trường học

Ứng dụng công nghệ thông tin trong quản lý giáo dục đại học hiện đang được coi là xu thế tất yếu giúp các trường đại học phát giải quyết được vấn đề quản lý hiệu quả hơn hơn. Bởi thế các trường học đang dần hướng tới một mô hình trường học áp dụng một giải pháp tích hợp các ứng dụng công nghệ thông tin còn nhằm giúp cho việc quản lý các nguồn lực cán bộ, sinh viên… của mình một cách hiệu quả, cung cấp thông tin một cách chính xác, kịp thời cho việc quản lý.

Với việc tận dụng được sức mạnh của công nghệ số trong việc quản lý các hoạt động của mình nhà trường có thể nâng cao rõ rệt hiệu quả trong quản lý

Trong chuỗi các ứng dụng công nghệ thông tin trong trường đại học đó thì điểm danh được coi là thành phần cơ bản không thể thiếu.

### 1.1.2. Điểm danh

Với hệ thống giáo dục đại học tại Việt Nam, điểm danh là yêu cầu không thể thiếu bởi đó là cơ sở, căn cứ để đưa ra được tình hình, ý thức tham gia lớp học của mỗi giảng viên, sinh viên… Về khái niệm điểm danh hiện có thể được hiểu như sau:

**Điểm danh** là hình thức ghi nhận thời gian tham gia lớp học của sinh viên cũng như cán bộ giảng dạy qua đó đưa ra được những tiêu chí để đưa ra điểm chuyên cần cho mỗi học viên cũng như quản lý được thời gian trên giảng đường của các cán bộ giảng dạy có thể ảnh hưởng đến việc tính lương.

Có nhiều hình thức điểm danh:

* Điểm danh miệng truyền thống
* Điểm danh bằng nhận diện khuôn mặt
* Điểm danh bằng việc quét vân tay
* Điểm danh bằng việc định vị

....

Điểm danh thường trải qua việc tính toán cần sự chính xác để có được sự công bằng để có được sự công nhận xác đáng cho mỗi học viên, cán bộ giảng dạy ảnh hưởng trực tiếp đến quyền lợi của mỗi cá nhân.

Với mỗi hình thức điểm danh thì sẽ có những tiêu chí chung và cũng có những tiêu chí riêng mang đặc trưng của hình thức điểm danh đó. Nhưng xét thấy hình thức thứ nhất chưa hiệu quả còn mang tính đối phó, các hình thức thứ hai, ba rất hiệu quả nhưng tốn kém trong việc triển khai, rất ít cơ sở có thể đầu tư để thực hiện công việc này. ***Hình thức cuối cùng chính là hình thức sẽ được chúng tôi đề cập trong đồ án này cũng là hình thức giải quyết được các vấn đề mà các hình thức được đề cập ở trên chưa giải quyết được.***

**Điểm danh theo vị trí hiện tại**: dựa trên vị trí hiện tại của người dùng.

Các thông số cần thiết trong điểm danh theo vị trí:

* Vị trí hiện tại của người dùng
* Khoảng thời gian cho phép điểm danh đổi với sinh viên, cán bộ giảng dạy
* Thời gian bắt đầu và kết thúc mỗi tiết học
* Vì nếu chỉ lấy vị trí hiện tại xẩy ra nhiều trường hợp giả lập GPS nên bổ sung thêm việc quét QR code sinh ra sau khi cán bộ giảng dạy điểm danh

## Mục tiêu và phạm vi đề tài

Dựa trên những vấn đề được nêu ra ở trên, mục tiêu của đề tài sẽ là:

* ***Về lý thuyết:***
* Nắm được các kiến thức về cơ sở dữ liệu, phân tích thiết kế hệ thống, quy trình xây dựng hệ thống, các kiến thức về lập trình trên môi trường Web, Mobile app.
* Tìm hiểu, nắm được các quy trình, nghiệp vụ trong việc điểm danh dựa trên vị trí hiện tại.
* Làm quen, sử dụng với công cụ lập trình Netbeans, Eclipse trong lập trình Java, làm quen và sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MySQL để thao tác trên cơ sở dữ liệu.
* Làm quen với các công nghệ như: Spring, Ajax, JSP, React Native, JQUERY, BOOSTRAP… sử dụng các bộ công cụ hỗ trợ lập trình.
* ***Về sản phẩm:***
* Đưa ra bản phân tích thiết kế chi tiết cho hệ thống điểm danh trong nhà trường
* Tiến hành quá trình xây dựng hệ thống với các chức năng cơ bản giúp hệ thống có thể đưa vào sử dụng.

## Định hướng giải pháp

Xây dựng hệ thống theo mô hình Client – Server dựa trên 2 nền tảng Web, App:

• Đáp ứng được nhu cầu nhiều người sử dụng cùng lúc.

• Người dùng thuận tiện trong việc tiếp cận và thao tác trên hệ thống.

• Việc thay đổi và nâng cấp hệ thống dễ dàng do cơ sở dữ liệu và chương trình đều nằm trên máy chủ.

## Bố cục đồ án

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

Chương 2 trình bày về quá trình khảo sát và phân tích yêu cầu của đồ án. Chương 1 đã thảo luận về vấn đề đang gặp phải, các định hướng, giải pháp nhằm giải quyết vấn đề đó. Chương 2 này sẽ trình bày về các tính năng cần có của hệ thống nhằm đáp ứng được các yêu cầu kể trên. Các chức năng cần đảm bảo kế thừa được những ưu điểm và khắc phục được nhược điểm của các hệ thống hiện tại để giải quyết vấn đề đã đặt ra. Chương 2 sẽ bao gồm các phần sau: (i) Khảo sát hiện trạng (đánh giá khách quan từ các hệ thống hiện có, người dùng, các ứng dụng tương tự), (ii) Tổng quan chức năng (tóm tắt các chức năng của ứng dụng), (iii) Đặc tả chức năng (đặc tả chi tiết các chức năng quan trọng), (iv) Yêu cầu phi chức năng (hiệu năng, độ tin cậy, tính dễ dùng, tính dễ bảo trì). Từ kết quả khảo sát và phân tích yêu cầu về vấn đề đã đặt ra, chúng tôi đã lựa chọn những công nghệ cần thiết để thực hiện phát triển ứng dụng điểm danh trực tuyến. Phần này được trình bày trong chương tiếp theo – Chương 3.

Trong Chương 3, chúng tôi giới thiệu về các công nghệ, nền tảng sử dụng trong đồ án. Với các vấn đề yêu cầu cụ thể ở Chương 2, em quyết định lựa chọn sử dụng Java làm ngôn ngữ chủ đạo để xây dựng và phát triển hệ thống cho phần Core Service và Web và React native cho phần Mobile App. Mặc dù giống như hầu hết các công nghệ khác, Node.js vẫn đang trong giai đoạn phát triển nên việc triển khai những công nghệ trên không phải là điều dễ dàng nhưng với những ưu điểm mà chúng mang lại thì đó vẫn là lựa chọn ưu tiên trong việc phát triển và triển khai ứng dụng – những điều sẽ được trình bày trong Chương 4.

Chương 4 sẽ trình bày đóng góp chính của đồ án, là chi tiết về việc thiết kế và xây dựng ứng dụng dựa trên các yêu cầu, chức năng được nêu ở Chương 2 bằng việc sử dụng các công nghệ ở Chương 3. Techincal stack được áp dụng trong ứng dụng là MVC Stack. Việc sử dụng kết hợp các công nghệ theo cấu trúc có sẵn giúp phát triển ứng dụng nhanh chóng, dễ bảo trì và hiệu quả hơn.

Chương 5 là những đóng góp của chúng tôi đối với đồ án này, những khó khăn đã gặp phải và giải quyết được trong quá trình làm đồ án.

Chương 6 là chương cuối cùng sẽ đề cập đến những việc chúng tôi đã làm được cũng như chưa làm được, các đóng góp nổi bật và tổng hợp những bài học kinh nghiệm được rút ra theo đó. Ngoài ra, chương này cũng chỉ ra những định hướng công việc trong tương lai để hoàn thiện ứng dụng sao cho có thể đáp ứng tốt nhất nhu cầu của thực tế.

# ­­Khảo sát và phân tích yêu cầu

## Khảo sát hiện trạng

Hiện nay điểm danh đang là vấn đề nhức nhối đối với nhiều cơ sở giáo dục đặc biệt là giáo dục đại học. Cán bộ quản lý rất cần một công cụ để có thể đánh giá khách quan tình hình tham gia lớp học của sinh viên cũng như cán bộ giảng dạy qua đó có thể có được phản ánh chính xác nhất về tình hình học tập, giảng dạy của từng cá nhân.

Việc điểm danh miệng truyền thống không đảm bảo được tính chất khách quan cũng như có phần lạc hậu so với xã hội hiện tại. Những công nghệ điểm danh tiên tiến như quét vân tay, nhận dạng khuôn mặt… tốn quá nhiều kinh phí để lắp đặt và vận hành xem ra chưa phù hợp với các cơ sở giáo dục tại Việt Nam.

Tại Việt Nam, với tỉ lệ người sử dụng smart phone rất cao đặc biệt là sinh viên hầu như trên tay ai cũng có một chiếc smart phone thời thượng thì sẽ thật tuyệt vời nếu tận dụng được tài nguyên có sẵn này vào việc điểm danh. Thật vậy giải pháp điểm danh với chỉ một chiếc smart phone được nêu chi tiết dưới đây thật sự đã giải quyết được những thực trạng khó khăn được nêu ở trên. Đó là một bước cải tiến rất lớn trong việc điểm danh truyền thống cũng như tiết kiệm tối đa chi phí vận hành những hệ thống tiên tiến nhất nhưng hiệu quả cũng chẳng hề kém cạnh.

## Tổng quan chức năng

### Biểu đồ use case tổng quan

A picture containing text, map

Description automatically generated

**Hình 1:** Biểu đồ ues case tổng quan của hệ thống

Hệ thống có 3 tác nhân tham gia là sinh viên, giảng viên và người quản trị. Trong đó, sinh viên là bên sử dụng hệ thống để xem thông tin thời khóa biểu và điểm danh; giảng viên sử dụng hệ thống để kích hoạt việc điểm danh và có thể thực hiện những điểm danh đặc biệt khi cần thiết; người quản trị sử dụng hệ thống để quản lí thông tin của các bên tham gia và các thành phần khác (như lớp học, phòng học, …). Giảng viên và người quản trị đều có thể yêu cầu hệ thống xuất báo cáo tổng hợp liên quan đến tình hình điểm danh của lớp.

### Biểu đồ use case phân rã “Rollcall”

A close up of a map

Description automatically generated

**Hình 2:** Biểu đồ use case phân rã “Rollcall”

Giảng viên thực hiện điểm danh để kích hoạt quy trình điểm danh, sau đó sinh viên sẽ điểm danh trong 1 khung thời gian nhất định. Trong một số trường hợp đặc biệt, giảng viên sẽ điểm danh cho sinh viên nếu chấp nhận lí do của sinh viên.

### Biểu đồ use case phân rã “Export report”

A picture containing text, map

Description automatically generated

**Hình 3:** Biểu đồ use case phân rã “Export report”

Giảng viên và người quản trị có thể yêu cầu hệ thống xuất ra các báo cáo tổng hợp về tình hình điểm danh của học sinh, giảng viên hoặc lớp học.

### Biểu đồ use case phân rã “Account Management”

A close up of a logo

Description automatically generated

**Hình 4:** Biểu đồ use case phân rã Account management

Mọi người dùng đều có thể truy xuất thông tin tài khoản của mình và cập nhật những thông tin đó.

### Biểu đồ use case phân rã “Manage Class information”

A close up of text on a white background

Description automatically generated

**Hình 5:** Biểu đồ use case phân rã Manage class information

Người quản trị có thể thêm các thông tin liên quan tới lớp học (giảng viên dạy, sinh viên, …), cập nhật và xóa bỏ các thông tin đó.

### Quy trình nghiệp vụ

*Quy trình nghiệp vụ điểm danh:*

A screenshot of a cell phone

Description automatically generated

**Hình 6:** Quy trình nghiệp vụ điểm danh

Để bắt đầu quá trình điểm danh, giảng viên chọn học phần và lớp học rồi yêu cầu điểm danh tới hệ thống. Hệ thống kiểm tra các thông tin liên quan: nếu đúng thì sẽ tạo và ghi lại các thông tin liên quan tới việc điểm danh liên quan tới giảng viên và lớp học. Giảng viên sau đó được nhận 1 mã QR code để xác thực cho lớp học đó. Sau khi nhận được QR code từ giảng viên, sinh viên sẽ chọn lớp học và điểm danh. Sinh viên sẽ được nhận 1 thông báo kết quả sau khi hệ thống xác thực và ghi lại các thông tin về sinh viên.

## Đặc tả chức năng

### Đặc tả use case “Retrieve class infomation”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC001 | Tên Use case | Retrieve class infomation |
| Tác nhân | Sinh viên, giảng viên | | |
| Tiền điều kiện | Sinh viên, giảng viên đã đăng nhập thành công vào tài khoản được cấp | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |  | Hệ thống | Hiển thị thời khóa biểu của các lớp trong kì học hiện tại | |  | Sinh viên / Giảng viên | chọn một lớp trong danh sách được hiển thị | |  | Hệ thống | Hiển thị các thông tin cơ bản của lớp được chọn | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 1a. | Hệ thống | Không truy xuất được bản ghi nào về thời khóa biểu của sinh viên / giảng viên | | 2a | Hệ thống | Hiển thị trang trắng cho sinh viên / giảng viên | | | |
| Hậu điều kiện | - Không có | | |

**Bảng 1:** Đặc tả use case “Retrieve class infomation”

\* Dữ liệu đầu ra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng hiển thị | Ví dụ |
| 1 | Tên lớp học | 1 đoạn text thể hiện tên lớp học |  | Mạng máy tính |
| 2 | Tên phòng học | 1 đoạn text thể hiện tên lớp học |  | Nhà D5-403 |
| 3 | Ngày học | 1 số tự nhiên từ 2 đến 6 |  | 3 |
| 4 | Thời gian học | 1 đoạn text thể hiện thời gian học |  | 07:00:00 – 11:00:00 |

**Bảng 2**: Dữ liệu đầu vào của use case “Retrieve class infomation”

### Đặc tả use case “Teacher rollcall”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC002 | Tên Use case | Teacher rollcall |
| Tác nhân | Giảng viên | | |
| Tiền điều kiện | Giảng viên đã đăng nhập thành công vào tài khoản được cấp | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |  | Giảng viên | chọn nút Điểm danh | |  | Hệ thống | kiểm tra giảng viên có đang giảng dạy lớp học | |  | Hệ thống | kiểm tra tọa độ của giảng viên | |  | Hệ thống | sinh chuỗi xác thực | |  | Hệ thống | thêm thông tin vào danh sách điểm danh của giảng viên | |  | Hệ thống | trả về mã QR code được sinh tự động | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 3a. | Hệ thống | thông báo lỗi khi xác định giảng viên không dạy lớp học | | 3b | Hệ thống | thông báo lỗi khi xác định tọa độ của giảng viên ở ngoài giới hạn cho phép | | 3c | Hệ thống | thông báo lỗi khi xác định giảng viên đã điểm danh 1 lần trước đó trong tiết học | | | |
| Hậu điều kiện | - Giảng viên không thể điểm danh tiết học đó thêm lần nữa  - Sinh viên có thể điểm danh trong một khoảng thời gian (được quy định trước) sau đó | | |

**Bảng 3:** Đặc tả use case “Teacher rollcall”

\* Dữ liệu đầu vào gồm các trường dữ liệu sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc?** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
|  | Mã số giảng viên | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Mã số lớp | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Mã số phòng học | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Vĩ độ |  | Có | không nằm ngoài giới hạn của khu vực trường học | 21.004694 |
|  | Kinh độ |  | Có | không nằm ngoài giới hạn của khu vực trường học | 105.844997 |

**Bảng 4:** Dữ liệu đầu vào của use case “Teacher rollcall”

\* Dữ liệu đầu ra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng hiển thị | Ví dụ |
| 1 | QR code | 1 hình mã hóa lại chuỗi xác thực của lớp học |  |  |

**Bảng 5:** Dữ liệu đầu ra của use case “Teacher rollcall”

### Đặc tả use case “Student rollcall”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC003 | Tên Use case | Student rollcall |
| Tác nhân | Sinh viên | | |
| Tiền điều kiện | Sinh viên đã đăng nhập thành công vào tài khoản được cấp | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |  | Sinh viên | scan lại QR code do giảng viên cung cấp | |  | Sinh viên | chọn nút Điểm danh | |  | Hệ thống | sinh lại chuỗi xác thực từ QR code | |  | Hệ thống | kiểm tra thông tin điểm danh của sinh viên | |  | Hệ thống | thêm thông tin vào danh sách điểm danh của sinh viên | |  | Hệ thống | trả về thông báo thành công | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 5a. | Hệ thống | thông báo lỗi khi xác định tọa độ của sinh viên nằm ngoài giới hạn cho phép | | 5b | Hệ thống | thông báo lỗi khi xác định chuỗi xác thực không chính xác | | 5c | Hệ thống | thông báo lỗi khi xác định sinh viên không học lớp đó | | 5d | Hệ thống | thông báo lỗi khi xác định sinh viên đã điểm danh 1 lần trước đó | | 5e | Hệ thống | thông báo lỗi khi xác định IMEI của sinh viên không chính xác | | | |
| Hậu điều kiện | - Sinh viên không thể điểm danh lần nữa trong tiết học | | |

**Bảng 6**: Đặc tả use case “Student rollcall”

\* Dữ liệu đầu vào gồm các trường dữ liệu sau:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc?** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
|  | Mã số sinh viên | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Mã số lớp | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Mã số phòng học | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Vĩ độ |  | Có | không nằm ngoài giới hạn của khu vực trường học | 21.004694 |
|  | Kinh độ |  | Có | không nằm ngoài giới hạn của khu vực trường học | 105.844997 |
|  | QR code | 1 hình mã hóa lại chuỗi xác thực của lớp học | Có |  |  |
|  | IMEI | 1 chuỗi text thể hiện IMEI của máy điện thoại | Có |  | 990000862471854 |

**Bảng 7**: Dữ liệu đầu vào của use case “Student rollcall”

### Đặc tả use case “Teacher rollcall with permission”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC004 | Tên Use case | Teacher rollcall with permission |
| Tác nhân | Giảng viên | | |
| Tiền điều kiện | Giảng viên đã đăng nhập thành công vào tài khoản được cấp | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |  | Giảng viên | nhập email của sinh viên và lí do | |  | Giảng viên | chọn nút Điểm danh cho sinh viên | |  | Hệ thống | kiểm tra các thông tin liên quan đến giảng viên và sinh viên | |  | Hệ thống | thêm thông tin vào danh sách điểm danh của sinh viên | |  | Hệ thống | trả về thông báo thành công | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 4a. | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định emai không tồn tại | | 4b | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định sinh viên không học trong lớp | | 4c | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định giảng viên không dạy lớp nào | | 4d | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định thời gian không hợp lệ | | | |
| Hậu điều kiện | - Sinh viên đó không thể điểm danh lại lần nữa trong tiết học này | | |

**Bảng 8:** Đặc tả use case “Teacher rollcall with permission”

\* Dữ liệu đầu vào

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc?** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
|  | Mã số giảng viên | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Mã số lớp | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Mã số phòng học | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Email sinh viên | 1 chuỗi text thể hiện email của sinh viên | Có |  | a@gmail.com |

**Bảng 9:** Dữ liệu đầu vào của use case “Teacher rollcall with permission”

### Đặc tả use case “Export Student comprehensive report”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC005 | Tên Use case | Export Student comprehensive report |
| Tác nhân | Giảng viên, Người quản trị | | |
| Tiền điều kiện | Giảng viên, người quản trị đã đăng nhập thành công vào tài khoản được cấp | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |  | Giảng viên / Người quản trị | nhập email của sinh viên và thời gian | |  | Giảng viên / Người quản trị | chọn nút Xuất báo cáo | |  | Hệ thống | kiểm tra các thông tin liên quan đến người yêu cầu và sinh viên | |  | Hệ thống | sinh ra báo cáo | |  | Hệ thống | trả về đường link donwload | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 4a. | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định người yêu cầu không có thẩm quyền | | 4b | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định email sinh viên không tồn tại | | 4c | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định thời gian không hợp lệ | | 4d | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định loại định dạng báo cáo không được hỗ trợ | | | |
| Hậu điều kiện |  | | |

**Bảng 10:** Đặc tả use case “Export Student comprehensive report”

\* Dữ liệu đầu vào

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc?** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
|  | Mã số tài khoản yêu cầu | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Mã số học kì | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Định dạng báo cáo |  | Có | PDF hoặc XLXS | PDF |
|  | Email sinh viên | 1 chuỗi text thể hiện email của sinh viên | Có |  | a@gmail.com |
|  | Thời gian bắt đầu | 1 chuỗi định dạng thời gian | Có |  | 2019-05-01 |
|  | Thời gian kết thúc | 1 chuỗi định dạng thời gian | Có |  | 2019-05-01 |

**Bảng 11:** Dữ liệu đầu vào của use case “Export Student comprehensive report”

\* Dữ liệu đầu ra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng hiển thị | Ví dụ |
| 1 | Tên lớp học | 1 chuỗi text thể hiện tên của lớp học |  | 99999 |
| 2 | Tên học phần | 1 chuỗi text thể hiện tên của học phần |  | Mạng máy tính |
| 3 | Số buổi vắng |  | 1 số tự nhiên dương | 1 |
| 4 | Số buổi nghỉ ốm |  | 1 số tự nhiên dương | 1 |
| 5 | Số buổi với lí do khác |  | 1 số tự nhiên dương | 1 |
| 6 | Tổng số buổi học |  | 1 số tự nhiên dương | 1 |

**Bảng 12:** Dữ liệu đầu ra của use case “Export Student comprehensive report”

### Đặc tả use case “Export Teacher comprehensive report”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC006 | Tên Use case | Export Teacher comprehensive report |
| Tác nhân | Giảng viên, Người quản trị | | |
| Tiền điều kiện | Giảng viên, người quản trị đã đăng nhập thành công vào tài khoản được cấp | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |  | Giảng viên / Người quản trị | nhập email của giảng viên và thời gian | |  | Giảng viên / Người quản trị | chọn nút Xuất báo cáo | |  | Hệ thống | kiểm tra các thông tin liên quan đến người yêu cầu và giảng viên | |  | Hệ thống | sinh ra báo cáo | |  | Hệ thống | trả về đường link donwload | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 4a. | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định người yêu cầu không có thẩm quyền | | 4b | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định email giảng viên không tồn tại | | 4c | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định thời gian không hợp lệ | | 4d | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định loại định dạng báo cáo không được hỗ trợ | | | |
| Hậu điều kiện |  | | |

**Bảng 13:** Đặc tả use case “Export Teacher comprehensive report”

\* Dữ liệu đầu vào

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc?** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
|  | Mã số tài khoản yêu cầu | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Mã số học kì | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Định dạng báo cáo |  | Có | PDF hoặc XLXS | PDF |
|  | Email giảng viên | 1 chuỗi text thể hiện email của sinh viên | Có |  | a@gmail.com |
|  | Thời gian bắt đầu | 1 chuỗi định dạng thời gian | Có |  | 2019-05-01 |
|  | Thời gian kết thúc | 1 chuỗi định dạng thời gian | Có |  | 2019-05-01 |

**Bảng 14:** Dữ liệu đầu vào của use case “Export Teacher comprehensive report”

\* Dữ liệu đầu ra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng hiển thị | Ví dụ |
| 1 | Tên lớp học | 1 chuỗi text thể hiện tên của lớp học |  | 9999 |
| 2 | Tên học phần | 1 chuỗi text thể hiện tên của học phần |  | Mạng máy tính |
| 3 | Số buổi vắng không lí do |  | 1 số tự nhiên dương | 1 |
| 4 | Số buổi vắng có lí do |  | 1 số tự nhiên dương | 1 |
| 5 | Tổng số buổi học |  | 1 số tự nhiên dương | 1 |

**Bảng 15:** Dữ liệu đầu ra của use case “Export Teacher comprehensive report”

### Đặc tả use case “Export Class comprehensive report”

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Mã Use case | UC007 | Tên Use case | Export Class comprehensive report |
| Tác nhân | Giảng viên, Người quản trị | | |
| Tiền điều kiện | Giảng viên, người quản trị đã đăng nhập thành công vào tài khoản được cấp | | |
| Luồng sự kiện chính  (Thành công) | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | |  | Giảng viên / Người quản trị | Chọn học phần và lớp học và thời gian | |  | Giảng viên / Người quản trị | chọn nút Xuất báo cáo | |  | Hệ thống | kiểm tra các thông tin liên quan đến người yêu cầu | |  | Hệ thống | sinh ra báo cáo | |  | Hệ thống | trả về đường link donwload | | | |
| Luồng sự kiện thay thế | |  |  |  | | --- | --- | --- | | STT | Thực hiện bởi | Hành động | | 4a. | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định người yêu cầu không có thẩm quyền | | 4b | Hệ thống | thông báo lỗi nếu xác định loại định dạng báo cáo không được hỗ trợ | | | |
| Hậu điều kiện |  | | |

**Bảng 16:** Đặc tả use case “Export Class comprehensive report”

\* Dữ liệu đầu vào

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **STT** | **Trường dữ liệu** | **Mô tả** | **Bắt buộc?** | **Điều kiện hợp lệ** | **Ví dụ** |
|  | Mã số tài khoản yêu cầu | Có tính duy nhất | Có | 1 số tự nhiên dương | 1 |
|  | Định dạng báo cáo |  | Có | PDF hoặc XLXS | PDF |
|  | Thời gian bắt đầu | 1 chuỗi định dạng thời gian | Có |  | 2019-05-01 |
|  | Thời gian kết thúc | 1 chuỗi định dạng thời gian | Có |  | 2019-05-01 |

**Bảng 17:** Dữ liệu đầu ra của use case “Export Class comprehensive report”

\* Dữ liệu đầu ra

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Trường dữ liệu | Mô tả | Định dạng hiển thị | Ví dụ |
| 1 | Tên sinh viên | 1 chuỗi text thể hiện tên sinh viên |  | Vũ Thắng |
| 2 | Email | 1 chuỗi text thể hiện email của sinh viên |  | a@gmail.com |
| 3 | Số buổi vắng không lí do |  | 1 số tự nhiên dương | 1 |
| 4 | Số buổi vắng có lí do |  | 1 số tự nhiên dương | 1 |
| 5 | Tổng số buổi học |  | 1 số tự nhiên dương | 1 |

**Bảng 18:** Dữ liệu đầu ra của use case “Export Class comprehensive report”

## Yêu cầu phi chức năng

**Khả năng sử dụng**

* Ứng dụng có giao diện đơn giản, dễ sử dụng.
* Ứng dụng có hướng dẫn cho người dùng mỗi khi bắt đầu khảo sát.

**Độ tin cậy**

* Ứng dụng có cơ chế xác thực người dùng bằng token với mỗi request.
* Không để lộ các thông tin cá nhân của khách hàng

**Hiệu năng**

* Ứng dụng luôn sẵn sàng để phục vụ người dùng tại mọi thời điểm.

**Thời gian đáp ứng**

* Độ trễ phản hồi của ứng dụng nằm trong phạm vi cho phép.

**Triển khai**

* Ứng dụng có thể được sử dụng bằng nhiều thứ tiếng: Anh, Việt…
* Ứng dụng được triển khai trên nền tảng website.

# Công nghệ sử dụng

## React-native

React Native là công nghệ được tạo bởi Facebook, cho phép các dev sử dụng JavaScript để làm mobile apps trên cả Android và iOS với cảm nhận và giao diện native.

Chúng ta đã biết tới những framework như PhoneGap, hỗ trợ xây dựng những ứng dụng di động bằng bao nội dung web vào trong WebView, với phương châm là "Viết một lần, chạy mọi nơi" (Write once, run everywhere). Tuy nhiên những framework đó bộc lộ nhiều nhược điểm về hiệu năng cũng như trải nghiệm không hoàn toàn "native", vì vậy mà các lập trình viên vẫn thường ưa chuộng viết native app hơn.

React Native khác so với những framework trên, nó sử các Javascript component được hỗ trợ bởi các native component của IOS, Android vì vậy mà app bạn tạo nên là hoàn toàn native.

React Native không phải là một framework "Viết một lần, chạy mọi nơi". Bạn xây dựng UI bằng những component dành cho một nền tảng nhất định, vì vậy bạn không thể mang code đã viết cho iOS sang Android để chạy. Cái mà React Native làm là giúp bạn học được những kiến thức để phát triển ứng dụng trên đa nền tảng, còn được gọi là "Học một lần, viết mọi nơi" (Learn once, write everywhere).

## Redux

Quá trình hoạt động của ứng dụng web bất kỳ bị phụ thuộc khá nhiều yếu tố: dữ liệu từ máy chủ ban đầu, thao tác của người dùng (nhập dữ liệu, click menu, button…), dữ liệu cập nhật từ máy chủ, dữ liệu được tính toán trong ứng dụng, những yếu tố này còn gọi là nguồn dữ liệu. Những nguồn dữ liệu này đến từ những nơi khác nhau, bất kỳ khi nào, khiến cho ứng dụng rất khó kiểm soát, chúng tác động đến những thành phần đơn lẻ, hoặc nhiều thành phần trên ứng dụng, hoặc hiệu ứng dây chuyền. Chính vì sự phức tạp đó, là vấn đề mà Redux muốn giải quyết, tất cả các nguồn dữ liệu cần phải được quản lý và tạo thành một nguồn duy nhất, tin cậy.

Đối với ứng dụng React, việc truyền các thuộc tính từ component cha xuống component con và từ component con gọi lên component cha đôi khi là một ác mộng nếu như ứng dụng có quá nhiều tầng component. Với ứng dụng nhỏ thì vẫn có thể quản lý được nhưng nếu ứng dụng ngày càng lớn thì sẽ rất khó để quản lý. Với redux thì ta sẽ không phải lo về vấn đề đó nữa. Redux sẽ giải quyết việc này, ta có thể lấy về state của toàn bộ ứng dụng từ bất cứ component nào bằng cách sử dụng hàm *mapStateToProps* và chỉ định những state muốn lấy về.

Ví dụ sau khi học viên đăng nhập thông tin về phòng, lớp học của thời khóa biểu sẽ được tải về, nếu các component sau muốn sử dụng thì từ component xem thời khóa biểu phải truyền giá trị từ component thời khóa biểu sang, điều đấy sẽ tốn thời gian xử lí những việc không cần thiết*.* Redux đã giúp giải quyết việc đó bằng cách lưu hết trạng thái các câu trả lời vào một bể chứa được gọi là *store,* khi người dùng cập nhật câu trả lời thì những thay đổi đó sẽ được truyền vào bên trong *store, Các Component* khác bây giờ muốn lấy kết quả chỉ cần gọi trực tiếp bên trong *store* thông qua hàm *mapStateToProps.*

Đôi khi chúng ta muốn thay đổi state của các component khác mà không phải component cha hay các component anh em thì chúng ta sẽ phải gọi đến component ở mức độ cao nhất để thay đổi state. Điều đó khá là tốn công và không hợp lý cho lắm, nó sẽ dẫn đến việc khi ứng dụng lớn dần thì component level cao sẽ phải xử lý rất nhiều và rất phức tạp. Việc các component level cao phải xử lý rất nhiều logic cũng sẽ dẫn đến việc scale dự án trở nên khó khăn hơn. Với redux thì khác, xử lý logic về thay đổi state sẽ được thực hiện ở trong reducer, các hành động của người dùng sẽ được định nghĩa trong action, nó làm ứng dụng của chúng ta rất rõ ràng về mặt logic vì thế việc mở rộng hệ thống cũng sẽ dễ dàng hơn rất nhiều.

## Redux-saga

Redux Saga là một thư viện middleware trong React. (nằm giữa dispatch action và thay đổi state). Nhằm xử lý bất đồng bộ của việc lưu state trong react.



Trong ứng dụng này, chúng ta sử dụng Saga cho việc Fetch API để lấy dữ liệu về.

## Spring framework

Spring được phát minh bởi Rod Johnson. Nó được giới thiệu lần đầu tiên trong cuốn Expert One-on-One J2EE Design and Development, vào năm 2002. Trong đó, Rod giải thích các kinh nghiệm làm việc với J2EE và làm thế nào EJB mang đến thành công cho các project. Rod tin rằng một framework lightweight như JavaBean thì phù hợp cho nhu cầu của developer. Framework được mô tả đó được gọi Spring khi nó được đưa lên SourceForge vào tháng 2-2003. Vào lúc đó, Juergen Hoeller đã tham gia với Rod để cùng phát triển Spring, họ trở thành cánh tay phải của Spring. Sau đó họ cộng tác thêm một vài developer nữa. Gần đây, Rod và Juergen đã viết một cuốn sách có tên là:“Expert One-on-One J2EE Development without EJB” để mô tả Spring giải quyết nhiều vấn đề của J2EE như thế nào.

Cơ sở kiến trúc của Spring được phát triển bởi Rod vào năm 2000 (trước Struts). Cơ sở này được xây dựng từ kinh nghiệm xây dựng cơ sở hạ tầng trong một số project của Rod.

Spring là một J2EE application framework được cung cấp để quản lý các đối tượng nghiệp vụ và sự phụ thuộc giữa chúng. Ví dụ, với IoC (Inversion of Control), nó cho phép bạn xác định DAO (Data Access Object) phụ thuộc vào DataSource. Nó cũng cho phép developer viết các giao tiếp và đơn giản định nghĩa cài đặt trong XML file. Spring chứa nhiều lớp hỗ trợ các framework khác (như Hibernate và Struts) để tạo sự tích hợp dễ dàng hơn.

Áp dụng J2EE Design Pattern thì cồng kềnh và không cần thiết ở một số trường hợp. Spring thì giống design pattern nhưng mọi thứ thì đơn giản hơn. Ví dụ: thay vì viết ServerLocator để tìm Hibernate Session, bạn có thể cấu hình SessionFactory trong Spring. Điều này giúp bạn tập trung vào kỹ thuật (best practices) nhiều hơn là hình dung vào mẫu gần nhất.

Các module của spring trong dự án này bao gồm:

### Spring Boot

Spring Boot được xây dựng trên nền tảng Spring nhưng đã được giảm tải các cấu hinh(configuration) cho quá trình phát triển được nhanh chóng hơn bao giờ hết.

Spring Boot cung cấp mặc định các đoạn code và annotation configuration để phát triển dự án Spring trong thời gian ngắn.

Những lợi thế của Spring Boot:

* Nó dễ dàng cho việc phát triển ứng dụng dựa trên Spring với Java hoặc Groovy
* Nó giảm thiểu thời gian phát triển, tăng năng suất phát triển
* Tránh việc phải viết nhiều bản mẫu code, cấu hình Annotaion hoặc XML
* Dễ dàng trong việc tích hợp với hệ sinh thái của Spring như: Spring JDBC, Spring ORM, Spring Data, Spring Security...
* Nó theo cách tiếp cận "Opinionated Defaults Configuration" để giảm effort trong quá trình phát triển.
* Nó cung cấp các Embedded HTTP servers như Tomcat, Jetty... để phát triển và test một cách dễ dàng,
* Nó cung cấp công cụ CLI (command Line Interface) cho việc phát triển và test ứng dụng nhanh chóng và dễ dàng từ command line.
* Nó cung cấp rất nhiều các plugins để phát triển và test các ứng dụng Spring Boot nhanh chóng sử dụng các công cụ Build như Maven và Gradle
* Cung cấp nhiều plugins để làm việc với các embedded and in-memory databases

### Spring MVC

Spring có xây dựng một cơ chế có tên Spring MVC mà ở đó có các API cho phép việc xây dựng ứng dụng web được dễ dàng hơn và có quy tắc hơn. Quy tắc hơn thể hiện ở chỗ mọi thành phần được tạo ra, cài đặt và vận hành tuân theo một chuẩn thiết kế thống nhất, quy tắc đó là được gọi là MVC.

MVC lần lượt là ba chữ cái đầu tiên của ba từ Model, View và Controller. MVC là một mô hình ứng dụng mà ở đó các thành phần được phân tách ra thành các lớp riêng biệt với các nhiệm vụ đặc trưng. View sẽ là lớp cho các thành phần có chức năng hiển thị, giao tiếp trực tiếp với người dùng. Nhiệm vụ của các thành phần trong View là trình bày các dữ liệu từ Model đến người dùng cuối. Model là các thành phần có khả năng lưu trữ và vận chuyển thông tin. Quá trình ném dữ liệu vào Model sẽ được thực hiện bởi Controller. Controller là các thành phần giúp cho việc xử lý logic các thao tác nghiệp vụ. Nhiệm vụ của Controller là lấy dữ liệu từ Model, xử lý dữ liệu, và cập nhật lại dữ liệu vào Model.

## JSP

JSP (JavaServer Pages) còn được gọi là Java Scripting Preprocessor - Bộ tiền xử lý câu lệnh java là công nghệ java cho phép các nhà phát triển tạo nội dung cho HTML, XML hoặc 1 định dạng khác của trang web có chức năng động …

JSP cho phép người dùng nhúng mã java vào một số hành động xử lý đã được định trước vòa nội dung của trang.

Lợi ích của JSP:

- Dễ dàng sử dụng, người dùng có thể làm việc với JSP mà không cần phải học cách viết java scriplet.

- Chứa tất cả các ưu điểm của Java

- Dễ dàng phát triển hơn là servlet

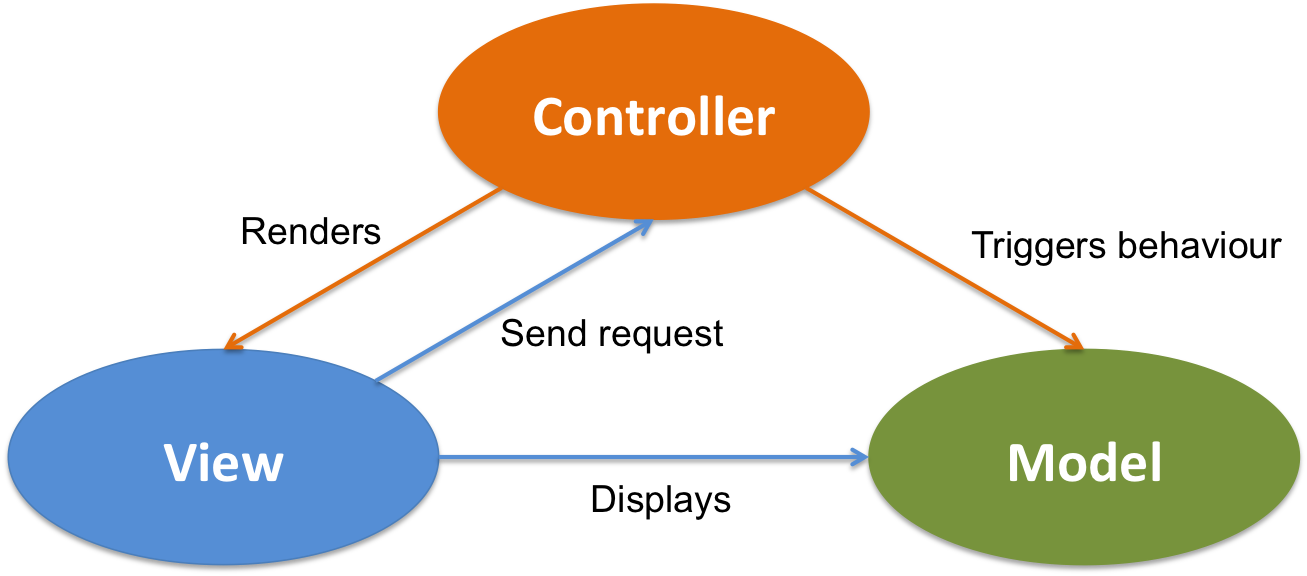
- Có các thẻ Library (javaserver pages standard tag library) để làm việc thuận tiện, tránh viết đi viết lại.

# Phát triển và triển khai ứng dụng

## Thiết kế kiến trúc

### Lựa chọn kiến trúc phần mềm

* Kiến trúc chung của hệ thống là MVC:



**Hình 7:** Mô hình MVC

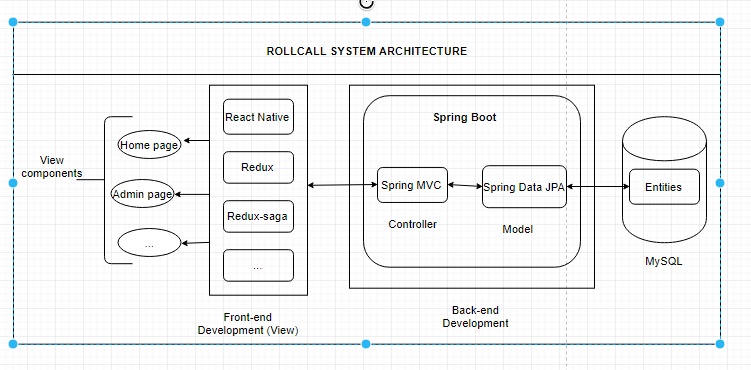
MVC là chữ viết tắt của Model - View - Controller, đây là một mô hình kiến phần mềm được tạo ra với mục đích quản lý và xây dựng dự án phần mềm có hệ thống hơn. Mô hình này được dùng khá rộng rãi và đặc biệt là trong các ngôn ngữ lập trình web. Trong PHP hiện tại có khá nhiều Framework và tất cả đều xây dựng từ mô hình MVC, từ đó bạn có thể thấy sự quan trọng của nó như thế nào rồi đấy.

Trong mô hình này thì:

* Model: có nhiệm vụ thao tác với cơ sở dữ liệu, nghĩa là nó sẽ chứa tất cả các hàm, các phương thức truy vấn trực tiếp với dữ liệu và controller sẽ thông qua các hàm, phương thức đó để lấy dữ liệu rồi gửi qua View
* View: có nhiệm vụ tiếp nhận dữ liệu từ controller và hiển thị nội dung sang các đoạn mã HTML, bạn có thể hiểu nôm na đây người ta còn gọi là thành phần giao diện.
* Controller: đóng vài trò trung gian giữa Model và View. Nó có nhiệm vụ tiếp nhận yêu cầu từ client sau đó xử lý request, load model tương ứng và gửi data qua view tương ứng rồi trả kết quả về cho client

Mô hình MVC có luồng xử lí như sau: Khi có một yêu cầu từ phía máy client gửi đến server, bộ phận Controller sẽ tiếp nhận và có nhiệm vụ xử lý yêu cầu đó. Ngoài ra, khi cần thiết, nó sẽ gọi đến thành phần Model, là bộ phận làm việc với Database. Khi xử lý xong yêu cầu, tất cả kết quả trả về được đẩy đến View, tại View sẽ get ra mã HTML thành giao diện và trả HTML về hiển thị trên trình duyệt.

Áp dụng mô hình MVC vào hệ thống điểm danh trực truyến, ta có:



**Hình 8:** Kiến trúc của hệ thống điểm danh

Ở phía front-end, ReactJS sẽ quản lý các view layer dưới dạng các component, giao tiếp với server thông qua thư viện middleware Redux Saga. Ở back-end, spring boot cung cấp các RestAPI để thực hiện các request từ bên front-end. Spring Data JPA đảm nhận việc thiết lập liên kết và giao tiếp với cơ sở dữ liệu MySQL.

### Thiết kế tổng quan

A close up of a piece of paper

Description automatically generated

**Hình 9:** Biểu đồ gói tổng quan

**Sub-system Mobile app:**

* Đảm nhiệm việc hiển thị giao diện cho sinh viên và giảng viên
* Cung cấp giao diện để sinh viên và giảng viên thực hiện các use case của bản thân

**Sub-system Client:**

* Cung cấp giao diện để người quản trị và giảng viên thực hiện một số use case đặc thù, ví dụ như xuất báo cáo, thêm sửa dữ liệu từ cơ sở dữ liệu

**Sub-system Server:**

* Xử lí logic của toàn hệ thống
* Cung cấp các API để Mobile app gọi tới và thực hiện thao túng dữ liệu theo yêu cầu của Client

**Các gói model:**

* Thể hiện cho các thực thể có trong cơ sở dữ liệu và các thực thể có liên quan trong quá trình xử lí logic
* Mọi thay đổi trên model đều được ánh xạ trực tiếp tới các thực thể trong cơ sở dữ liệu

**Các gói repository:**

* Trung gian giữa cơ sở dữ liệu và các gói service.
* Cung cấp các giao diện để làm việc với cơ sở dữ liệu một cách đơn giản, mềm dẻo và hiệu quả

**Các gói service:**

* Thực hiện các logic nghiệp vụ của hệ thống
* Được gọi tới bởi các gói controller và sử dụng giao diện do các gói repository cung cấp

**Các gói utils:**

* Được gọi tới bởi các gói service
* Cung cấp những tiện ích phục vụ quá trình xử lí nghiệp vụ

**Các gói controller:**

* Tiếp nhận các yêu cầu từ người dùng và gọi tới các dịch vụ của các gói service

### Thiết kế chi tiết gói

Thiết kế chi tiết gói cho chức năng Student rollcall:

A close up of a piece of paper

Description automatically generated

**Hình 10:** Biểu đồ gói chi tiết Student rollcall

Sinh viên sử dụng app để yêu cầu điểm danh. Yêu cầu được xử lí bởi lớp StudentClassController của gói Controller bên Server. StudentClassController sử dụng các dịch vụ do StudentClassService, ClassService và ClassRoomService để xử lí dòng logic. Sau khi hoàn thiện việc kiểm tra, các giao diện do ClassRoomRepository, ClassRepository, StudentClassRepository được gọi tới để ghi lại thông tin vào cơ sở dữ liệu. Mọi hoạt động trên đều được xử lí dựa trên các thực thể được gói Model cung cấp để tiến hành mapping với cơ sở dữ liệu.

Thiết kế chi tiết gói cho chức năng Teacher rollcall:

A close up of a piece of paper

Description automatically generated

**Hình 11:** Biểu đồ gói chi tiết Teacher rollcall

Giảng viên sử dụng giao diện web hoặc app để yêu cầu điểm danh. Yêu cầu được xử lí bởi lớp StudentClassController của gói Controller bên Server. StudentClassController sử dụng các dịch vụ do StudentClassService, ClassService và ClassRoomService để xử lí dòng logic. Sau khi hoàn thiện việc kiểm tra, các giao diện do ClassRoomRepository, ClassRepository, StudentClassRepository được gọi tới để ghi lại thông tin vào cơ sở dữ liệu. Mọi hoạt động trên đều được xử lí dựa trên các thực thể được gói Model cung cấp để tiến hành mapping với cơ sở dữ liệu.

Thiết kế chi tiết gói cho chức năng Teacher rollcall for student:

A close up of a piece of paper

Description automatically generated

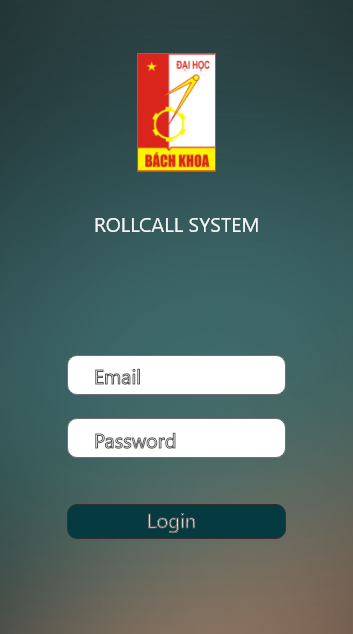
**Hình 12:** Biểu đồ gói chi tiết Teacher rollcall for student

Giảng viên sử dụng giao diện web hoặc màn hình mobile app để tiến hành điểm danh cho sinh viên có lí do đặc biệt. Yêu cầu được xử lí bởi

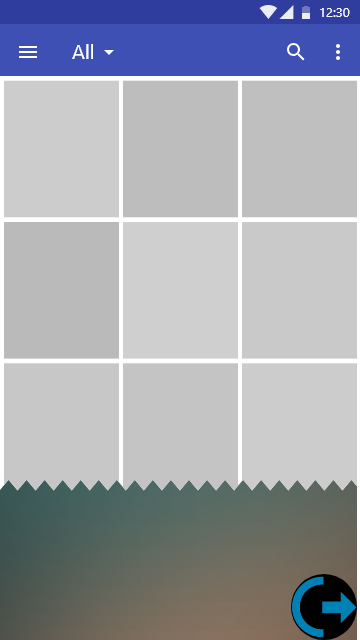
## Thiết kế chi tiết

### Thiết kế giao diện

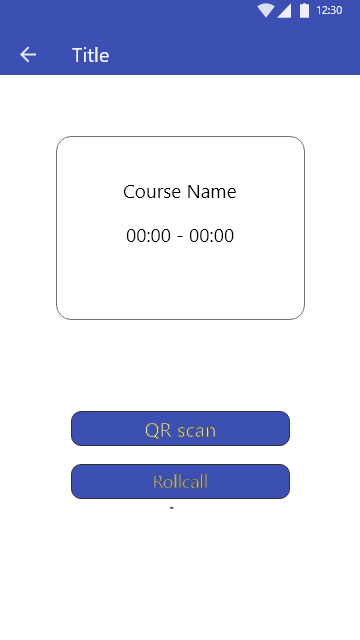
Mobile app hỗ trợ các màn hình điện thoại phổ thông với kích thước tùy ý. Web client hiển thị được trên các loại màn hình máy tính với cơ chế co dãn (responsive).



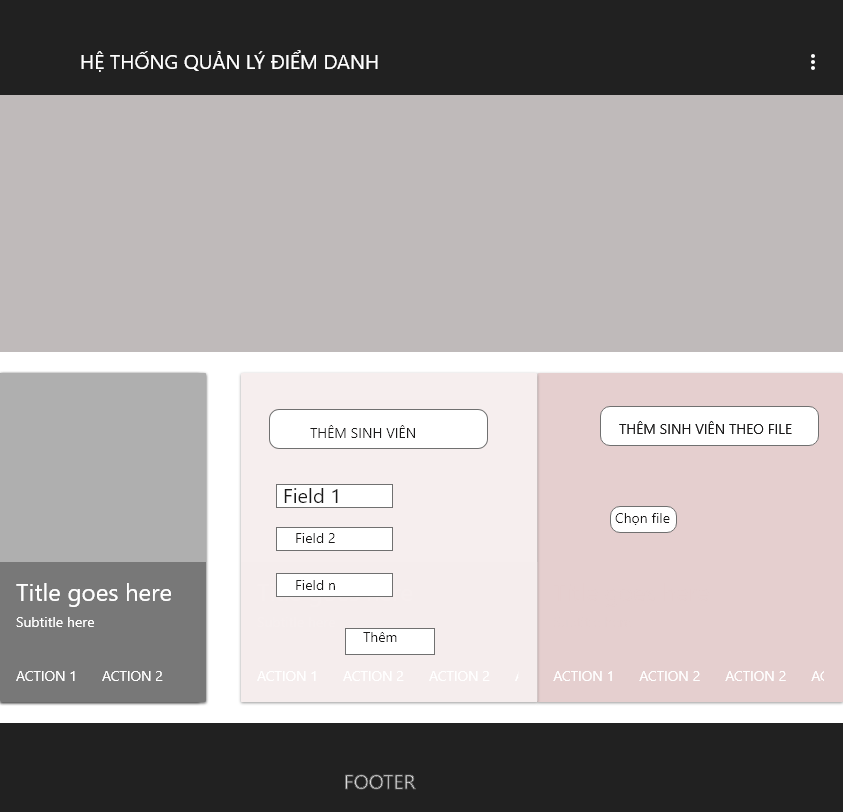
**Hình 13:** Màn hình Login trên mobile app



**Hình 14:** Màn hình mobile app hiển thị thời khóa biểu



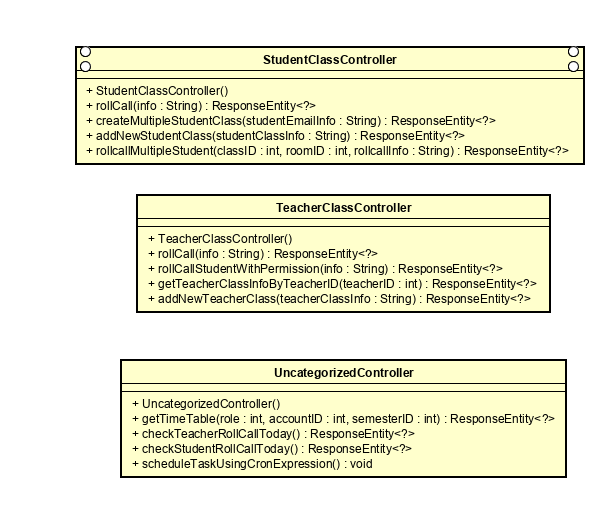
**Hình 15:** Màn hình xem thông tin lớp học của mobile app



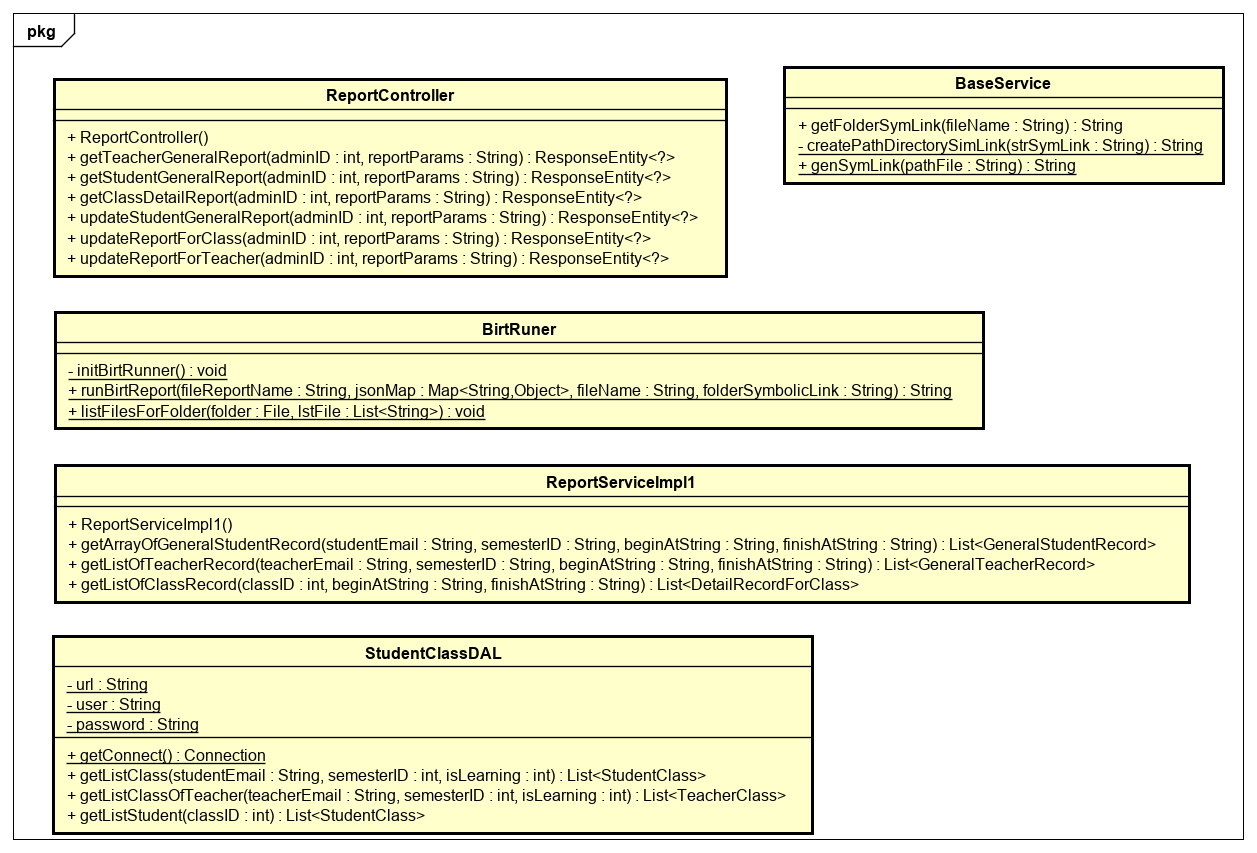
**Hình 16:** Màn hình thêm sinh viên vào lớp học của web client

### Thiết kế lớp

Dưới đây là thiết kế chi tiết của các lớp chính trong hệ thống:

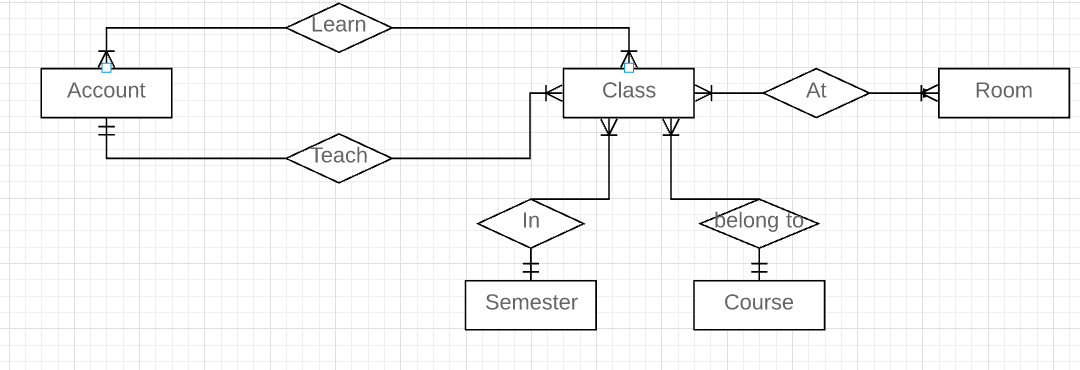


**Hình 17:** Thiết kế chi tiết của các lớp Controller phục vụ chức năng điểm danh



**Hình 18:** Thiết kế chi tiết các lớp phục vụ việc truy xuất báo cáo

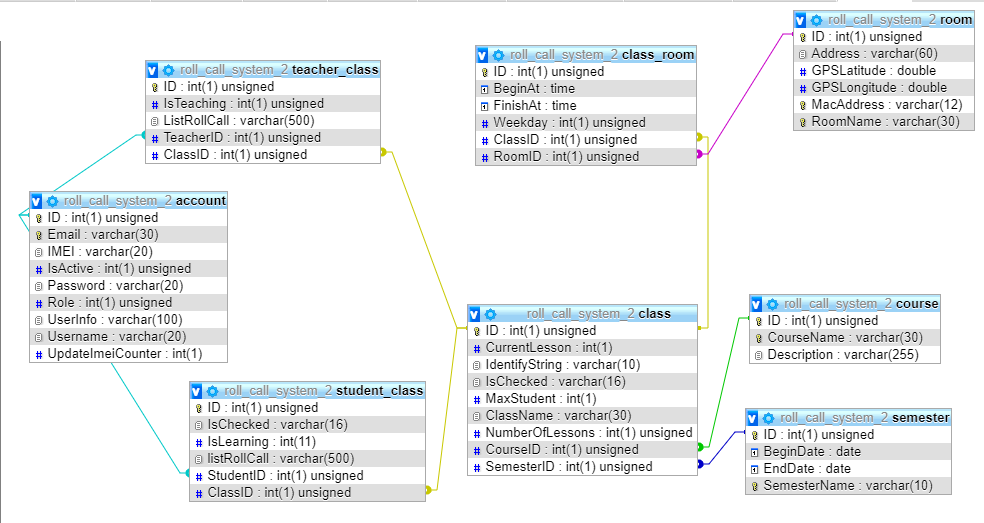
### Thiết kế cơ sở dữ liệu



**Hình 19:** Biểu đồ thực thể liên kết của hệ thống

Mỗi người dùng được cấp cho 1 tài khoản có xác định vai trò. Các thông tin trên trường được lưu trữ trong các thực thể Class, Semester, Course, Room. Mối quan hệ giữa người dùng và lớp học được thể hiện qua 2 thực thể trung gian là StudentClass và TeacherClass. Mối quan hệ giữa lớp học và phòng học được thể hiện qua thực thể trung gian là ClassRoom.

Từ biểu đồ thực thể liên kết trên, chúng em quyết định xây dựng CSDL như sau:



**Hình 20:** Cơ sở dữ liệu của hệ thống

Danh sách các bảng trong CSDL:

1. Bảng Account: chứa các thông tin của account và thông tin của người dùng như username, password, UserInfo, IMEI, ...
2. Bảng Semester: chứa các thông tin của kì học như thời gian bắt đầu/kết thúc, tên kì học, …
3. Bảng Course: chứa các thông tin của 1 học phần như tên gọi, mô tả học phần
4. Bảng Class: chứa các thông tin của 1 lớp học như tên lớp, mã kì học, mã học phần, khối lượng, …
5. Bảng Room: chứa các thông tin của 1 phòng học như vĩ độ, kinh độ, địa chỉ, …
6. Bảng ClassRoom: chứa thông tin về 1 tiết học với các trường như mã lớp học, mã phòng học, thời gian bắt đầu/kết thúc, …
7. Bảng TeacherClass: chứa thông tin về liên kết giữa giảng viên và lớp học (giảng viên dạy lớp học) với các trường như mã tài khoản (giảng viên), mã lớp học, tình trạng, …
8. Bảng StudentClass: chứa thông tin về liên kết giữa sinh viên và lớp học (sinh viên học trong lớp) với các trường như mã tài khoản (sinh viên), mã lớp học, tình trạng, …

## Xây dựng ứng dụng

### Thư viện và công cụ sử dụng

**Ngôn ngữ sử dụng:** Javascript.

**API sử dụng:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **API** | **Chức năng** | **Địa chỉ URL** |
| Geolocation | Lấy vị trí hiện tại của thiết bị | https://facebook.github.io/react-native/docs/geolocation |

**Bảng 19:** Danh sách API

**Thư viện và công cụ sử dụng:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Mục đích** | **Công cụ** | **Địa chỉ URL** |
| IDE lập trình | Eclipse Jee | [https://www.eclipse.org](https://www.eclipse.org/) |
| IDE lập trình | NetBeans 11 | [https://netbeans.org](https://netbeans.org/) |
| Text Editor | Visual Studio Code | [https://code.visualstudio.com](https://code.visualstudio.com/) |
| API Testing | Postman | [https://www.getpostman.com](https://www.getpostman.com/) |
| Quản lý phiên bản | Git | [https://git-scm.com](https://git-scm.com/) |

**Bảng 20**: Danh sách thư viện và công cụ sử dụng

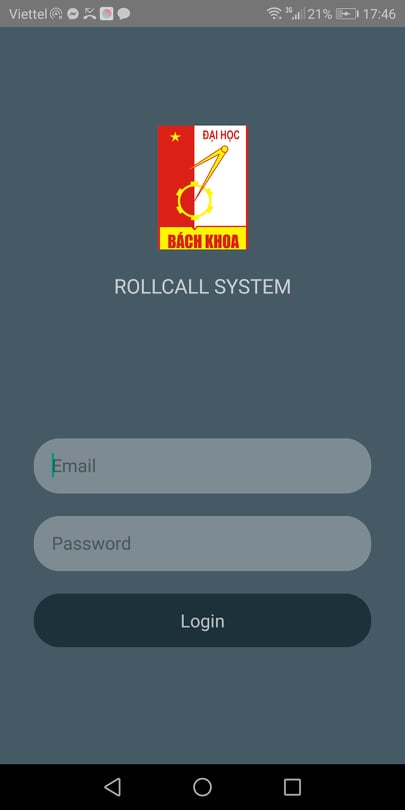
### Kết quả đạt được

Chúng em đã xây dựng

Sinh viên trước tiên mô tả kết quả đạt được của mình là gì, ví dụ như các sản phẩm được đóng gói là gì, bao gồm những thành phần nào, ý nghĩa, vai trò?

Sinh viên cần thống kê các thông tin về ứng dụng của mình như: số dòng code, số lớp, số gói, dung lượng toàn bộ mã nguồn, dung lượng của từng sản phẩm đóng gói, v.v. Tương tự như phần liệt kê về công cụ sử dụng, sinh viên cũng nên dùng bảng để mô tả phần thông tin thống kê này.

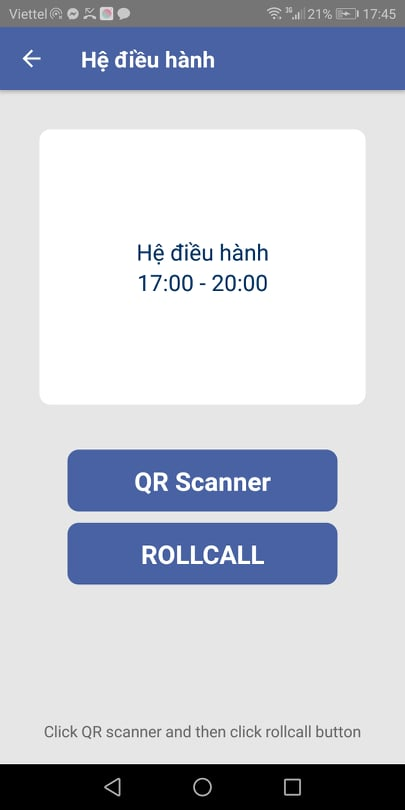
### Minh hoạ các chức năng chính



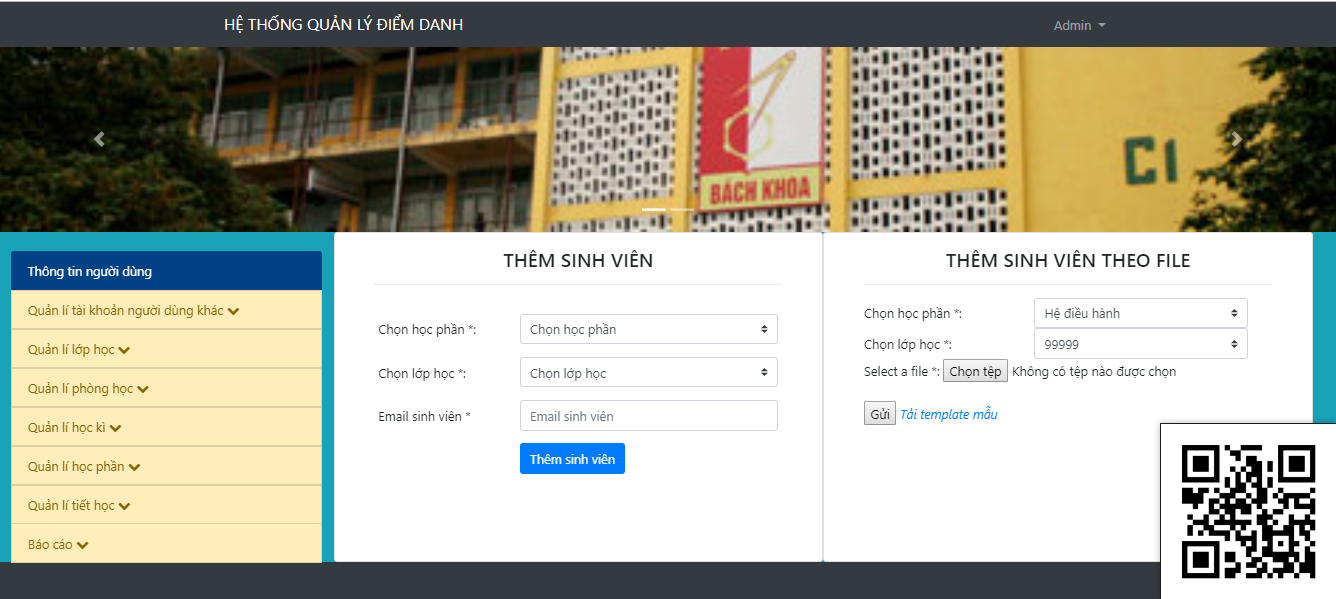
**Hình 21:** Chức năng đăng nhập



**Hình 22:** Chức năng xem thông tin lớp học



**Hình 23:** Chức năng điểm danh với QR code



**Hình 24:** Chức năng giảng viên điểm danh với mã QR code được sinh ra

## Kiểm thử

Phần này có độ dài từ hai đến ba trang. Sinh viên thiết kế các trường hợp kiểm thử cho hai đến ba chức năng quan trọng nhất. Sinh viên cần chỉ rõ các kỹ thuật kiểm thử đã sử dụng. Chi tiết các trường hợp kiểm thử khác, nếu muốn trình bày, sinh viên đưa vào phần phụ lục.

Sinh viên sau cùng tổng kết về số lượng các trường hợp kiểm thử và kết quả kiểm thử. Sinh viên cần phân tích lý do nếu kết quả kiểm thử không đạt.

## Triển khai

Sinh viên trình bày mô hình và/hoặc cách thức triển khai thử nghiệm/thực tế. Ứng dụng của sinh viên được triển khai trên server/thiết bị gì, cấu hình như thế nào. Kết quả triển khai thử nghiệm nếu có (số lượng người dùng, số lượng truy cập, thời gian phản hồi, phản hồi người dùng, khả năng chịu tải, các thống kê, v.v.)

# Các giải pháp và đóng góp nổi bật

## Sử dụng ngôn ngữ react-native trong xây dựng mobile app.

Đối với lập trình viên, đa phần chúng ta thường hay chọn lập trình web app thay vì mobile app. Với bản thân của chúng tôi cũng vậy, trước khi T.S Tạ Hải Tùng – người hướng dẫn trực tiếp đồ án này của chúng tôi đưa ra đề tài này, quả thật ban đầu chúng tôi rất ngại vì phải lập trình mobile app thật sự không quen thuộc đối với cả hai. Chúng tôi nhận thấy đa phần chúng ta thường ngại lập trình mobile app do lập trình mobile app rất khó và tốn thời gian là vì thực tế chúng ta cần tìm hiểu 2 hệ sinh thái hoàn toàn khác biệt. Nếu muốn lập trình app iOS, chúng ta phải học Swift hoặc Objective-C và Cocoa Pods. Nếu muốn lập trình app Android, chúng ta lại cần học Java và Android SDK. Việc học từng ngôn ngữ đó sẽ tốn của chúng ta rất nhiều thời gian. Điều tương tự cũng xảy ra với các frameworks: Cocoa Touch và Android SDK.

Nhưng các cụ ta vẫn thường nói “cái khó ló cái khôn”, quả đúng với chúng tôi trong hoàn cảnh này. Với một ít kiến thức js đã được học từ trước, khi bắt đầu xây dựng mobile app chúng tôi đã tìm tòi và lựa chọn lập trình trên React Native. Quả thật, phần lớn thời gian chúng tôi chỉ cần học 1 bộ công cụ. Có rất nhiều thứ để làm quen như: JavaScript, Node, React Native… nhưng chỉ có 1 công cụ duy nhất để học. Việc này thật sự tốn của chúng tôi ít thời gian hơn rất rất nhiều vì trước đấy chúng tôi chưa biết nhiều về Android Studio, Swift… Vậy nên chưa nói đến việc xây dựng mobile app đa nền tảng thì nếu chỉ phát triển trên duy nhất một nền tảng thì đã ngốn kha khá thời gian quý báu rồi.

Một điều nữa khiến chúng tôi khá tâm đắc nữa đó là khả năng sử dụng lại của React-native, tính năng “có thể chia sẻ code” này có rất nhiều lợi điểm như: tận dụng nguồn nhân lực tốt hơn, duy trì ít code hơn, ít bugs hơn, các tính năng trong cả 2 platforms cũng tương tự nhau…

Điều cuối cùng mà cũng là điều mà chúng tôi đã đề cập ở trên khiến không chỉ chúng tôi mà tất cả công đồng anh em lập trình viên khi lựa chọn công nghệ này đó là việc học 1 lần nhưng sử dụng được mọi platform. Từ khi bắt tay vào việc xây dựng mobile app bằng công nghệ này chúng tôi thấy rằng bởi vì tất cả code của Android và iOS sử dụng cùng bộ công cụ, nên ý tưởng có 1 team dev làm app cho cả 2 platform là thực hiện được – 1 điều ít khi xảy ra khi có rất ít dev lập trình cả 2 platform iOS và Android. Thậm chí, chúng tôi còn cho rằng team đang lập trình web app sử dụng React.js sẽ không phải cực khổ nữa khi học lập trình React Native và bắt đầu làm mobile app. Mặc dù phải công nhận đối với những ai chưa quen với lập trình js đặc biệt là reactjs thì khi bắt tay vào xây dựng không tránh khỏi việc vật lộn với ngôn ngữ mà chúng tôi vẫn hay nói vui với nhau là “God of bugs” này, nhưng chung quy lại chúng tôi vẫn cho rằng thật may mắn khi chọn công nghệ này làm công nghệ chính trong việc xây dựng mobile app điểm danh trực tuyến.

## Xử lý những hạn chế trong việc điểm danh với chỉ GPS.

Từ khi nhận được đề tài xây dựng hệ thống điểm danh trực tuyến bằng GPS cả hai chúng tôi đã ngồi lại teamwork với nhau rất nhiều về những trường hợp đặc thù có thể khiến cho việc điểm danh trở nên quá lỏng lẻo. Nhận thấy việc nếu chỉ sử dụng GPS để điểm danh có thể khiến cho người dung có thể giả lập được GPS (ví dụ như việc rất nhiều người chơi pokemon go có thể giả lập được vị trí dẫn đến việc ngồi ở nhà vẫn có thể săn pokemon tận nước Mỹ xa xôi) và điểm danh một cách ngon lành gây mất công bằng và thật khó để chấp nhận.

Cả hai luôn đau đáu tìm cách giải quyết bài toán khó giải này và đây cũng là nguồn cơn của việc chúng tôi nhận ra cần thêm một thứ gì đấy đủ sức nặng để có thể siết chặt được sự lỏng lẻo mà GPS mang lại. Từ đó ý tưởng lấy địa chỉ MAC wifi (mã duy nhất được gán bởi nhà sản xuất cho từng phần cứng mạng), QR code (mã phản hồi nhanh) được hình thành. Ý tưởng lấy địa chỉ MAC wifi được xuất phát từ suy nghĩ việc wifi phủ song gần như toàn trường, thậm chí cán bộ giảng dạy có thể phát sóng wifi ngay trên chiếc smartphone của mình, còn QR code là ý tưởng làm cho sự ràng buộc, chặt chẽ của việc điểm danh được tăng cao hơn. Hai ý tưởng này quả thật đã khiến cho việc làm giả GPS gần như bất khả thi. Vì ngoài việc học viên gửi vị trí hiện tại lên server, giờ đây còn thêm việc gửi đúng chuỗi String trong Qr code hay việc validate đúng địa chỉ MAC wifi của lớp học. Nhưng cực chẳng đã, sau khi tham khảo thầy Tạ Hải Tùng chúng tôi lại nhận ra rằng wifi không thể đáp ứng đủ được việc cả trăm requests cùng một lúc, vậy là ý tưởng lấy MAC wifi lại phải gỡ xuống. Nhưng chúng tôi chẳng hề buồn vì ít nhất đấy là một ý tưởng không tồi.

Chưa hết, chúng tôi còn nhận thấy rằng hai ràng buộc trên vẫn là chưa đủ vì một học viên có thể sử dụng cùng một điện thoại để điểm danh cho những người bạn của mình khiến công sức thực hiện hai ràng buộc trên đổ xuống sông xuống biển. Vậy là ý tưởng lấy IMEI (Mã số nhận dạng di động quốc tế) được sử dụng. Đây là giá trị độc nhất mà mỗi điện thoại đều khác nhau nên nếu sinh viên điểm danh hộ bạn mình thì sẽ không được phép. Và phòng trường hợp thay đổi điện thoại, chúng tôi cho phép sinh viên được cập nhật giá trị này tối đa 3 lần trong mỗi kì học.

Quả thật với ba ràng buộc được nêu ra ở trên kết hợp với GPS đã khiến cho hệ thống vận hành trở nên công bằng và đáp ứng hiệu quả đối với yêu cầu bài toán.

## Xuất báo cáo điểm danh.

Quả thật đây là phần rất mới đối với cả hai chúng tôi và quả thật mất rất nhiều thời gian để xuất ra được báo cáo xlsx, pdf cuối cùng.

## REST API

Điều cuối cùng mà chúng tôi thật sự thấy vô cùng hài long vì hệ thống được thiết kết theo chuẩn REST giúp cho khả năng tái sử dụng code cao, với những ứng dụng phân tán kiểu này rất dễ để phát triển và đặc biệt là việc thúc đẩy mạnh mẽ việc tích hợp từ hệ thống khác đến hệ thống điểm danh của chúng tôi.

# Kết luận và hướng phát triển

## Kết luận

### Kết quả đạt được

Đây là đề tài tập trung nhiều đến việc đáp ứng đến nhu cầu thực tế nhưng bên cạnh đó đã đáp ứng được những điều dưới đây:

**Về mặt lý thuyết:**

* Nắm được các kiến thức về cơ sở dữ liệu, phân tích thiết kế hệ thống, quy trình xây dựng hệ thống, các kiến thức về lập trình trên môi trường Web, mobile app.
* Tìm hiểu, nắm được các quy trình, nghiệp vụ trong hệ thống điểm danh trực tuyến sử dụng GPS.
* Làm quen, sử dụng với công cụ lập trình Netbeans, Eclipse … trong lập trình java.
* Làm quen với các công nghệ như: React-native, Ajax, … sử dụng các bộ công cụ hỗ trợ lập trình.

**Về mặt sản phẩm:**

* Đưa ra được bản phân tích thiết kế chi tiết cho hệ thống điểm danh trực tuyến. Bản phân tích thiết kế hệ thống dựa trên yêu cầu đặt ra từ yêu cầu của người dùng.
* Tiến hành quá trình cài đặt và xây dựng hệ thống với các chức năng cơ bản giúp hệ thống có thể đưa vào vận hành. Các chức năng xây dựng được:
* Quản trị hệ thống
  + Quản trị lớp học.
  + Quản trị cán bộ giảng dạy.
  + Quản trị tình hình tham gia lớp học của cán bộ giảng dạy, học viên bằng cách xuất báo cáo
* Cán bộ giảng dạy
  + Xem lịch giảng dạy.
  + Điểm danh
  + Điểm danh cho sinh viên với những trường hợp đặc biệt
  + Xuất báo cáo
* Sinh viên
  + Xem thời khóa biểu.
  + Điểm danh
* Đảm bảo tính ổn định của hệ thống khi đưa vào hoạt động thực tế.

Dù rất cố gắng nhưng trong khoảng thời gian không dài, khối lượng công việc không phải là nhỏ nên hệ thống được xây dựng vẫn còn tồn tại những thiếu sót như màu sắc hiển thị còn đơn điệu, một số chức năng cần có sự hướng dẫn chi tiết cho người dùng thì việc sử dụng không dẫn tới sai sót cho hệ thống.

## Hướng phát triển

Hệ thống xây dựng với mục đích hỗ trợ các cơ sở giáo dục đặc biệt là giáo dục đại học trong việc điểm đanh để xác nhận thời gian tham gia lớp học của học viên, cán bộ giảng dạy. Với việc về cơ bản đã xây dựng được các chức năng để có thể đáp ứng được việc điểm danh cũng như xuất báo cáo đối với từng đối tượng người sử dụng.

Trong thời gian tới hệ thống sẽ được chỉnh sửa và hoàn thiện các chức năng, đưa các chức năng theo quy trình điện tử vào sử dụng để kiểm nghiệm, sửa đổi bổ sung cho giao diện ngày càng phù hợp và tiện lợi hơn cho người dùng. Cùng với đó là việc bổ sung các tiện ích theo yêu cầu của người dùng.

Được kỳ vọng sẽ là giải quyết được những vấn đề còn tồn tại trong việc điểm danh truyền thống cũng như điểm danh bằng các phương pháp tiên tiến. Hệ thống điểm danh bằng GPS hi vọng có thể phát triển các chức năng và có khả năng thương mại hóa.

# Tài liệu tham khảo

1. React Native Documentation," Facebook Inc., [Online]. Available: https://facebook.github.io/react-native/docs/getting-started.html. [Accessed 09 05 2019].
2. Greg L. Turnquis, Learning Spring Boot 2.0, 2nd ed., Packt Publishing, 2017.
3. Craig Walls, Spring in action, 4th ed, Manning Publications, 2018
4. Craig Walls, Spring Boot in action, 1st ed, Manning Publications, 2016
5. Jovin J. Mwemezi and Youfang Huang, Optimal Facility Location on Spherical Surfaces: Algorithm and Application, New York Science Journal, ISSN: 1554-0200, Logistics Research Center, Shanghai Maritime University 1550 Pudong Avenue, Shanghai, 200135 China, 2011.