

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

Đề tài: Nghiên cứu và xây dựng ứng dụng hỗ trợ việc học tập và giảng dạy của giáo viên và học sinh chạy đa nền tảng

Sinh viên thực hiện : **Nguyễn Hồng Quân**

Lớp CNTT1 – K55

Giáo viên hướng dẫn: TS. **Nguyễn Thanh Hùng**

HÀ NỘI 5-2015

PHIẾU GIAO NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

1. Thông tin về sinh viên

Họ và tên sinh viên: Nguyễn Hồng Quân Điện thoại liên lạc: 0978-180-507

Email: nguyenhongquanbkit@gmail.com Lớp: CNTT1 – K55

Hệ đào tạo: Chính quy

Đồ án tốt nghiệp được thực hiện tại: Viện công nghệ thông tin và truyền thông

Thời gian làm ĐATN: Từ ngày 31 / 01 /2014 đến 129/ 05 /2015

2. Mục đích nội dung của ĐATN

Nghiên cứu và xây dựng ứng dụng hỗ trợ việc học tập và giảng dạy của giáo viên và học sinh, sinh viên được cài đặt trên các dòng điện thoại thông minh và website (e-course)

3. Các nhiệm vụ cụ thể của ĐATN

- Tìm hiểu cách phát triển một ứng dụng sử dụng GWT, các thành phần, thư viện và điểm nổi trội của GWT (Ajax).
- Tìm hiểu về môi trường phát triển, mô hình kiến trúc hoạt động và các dịch vụ của GAE
- Tìm hiểu về công nghệ Node JS dùng để cài đặt Server thời gian thực (Server real time)
- Tìm hiểu công cụ hỗ trợ việc build ứng dụng đa nền tảng Apache Cordova

4. Lời cam đoan của sinh viên:

Tôi –*Nguyễn Hồng Quân* – cam kết ĐATN là công trình nghiên cứu của bản thân tôi dưới sự hướng dẫn của *TS. Nguyễn Thanh Hùng*. Các kết quả nêu trong ĐATN là trung thực, không phải là sao chép toàn văn của bất kỳ công trình nào khác.

Hà Nội, ngày 29 tháng 5 năm 2015

Tác giả ĐATN

Nguyễn Hồng Quân

5. Xác nhận của giáo viên hướng dẫn về mức độ hoàn thành của ĐATN và cho phép bảo vệ:

Hà Nội, ngày tháng năm
Giáo viên hướng dẫn

TS. Nguyễn Thanh Hùng

TÓM TẮT NỘI DUNG ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

Công nghệ thông tin và truyền thông (Information and Communication Technology– ICT) là một thành tựu lớn của các mạng khoa học – kỹ thuật. Nó thâm nhập vào hầu hết các lĩnh vực như nghiên cứu khoa học, ứng dụng công nghệ trong sản xuất, hoạt động chính trị, giáo dục và đào tạo.... Trong giáo dục, ICT được coi là chiến lược then chốt để đạt được các mục tiêu của giáo dục trên diện rộng. ICT được ứng dụng để hỗ trợ quá trình quản lý/ giảng dạy / học tập trong tất cả các nhà trường. Công nghệ thông tin trong giáo dục đã được xác định là một phương tiện đem đến sự sáng tạo và hiệu quả của việc dạy và học, tăng khả năng kết nối mạng, cung cấp giáo dục từ xa. Bởi vậy ICT là trợ thủ đắc lực của ngành giáo dục. Một trong các lợi ích phổ biến của ICT trong giáo dục là việc cho các giáo viên, sinh viên sử dụng những phần mềm như Microsoft Word, Microsoft PowerPoint bằng máy tính để trình bày bài giảng, bài tập thay cho viết tay truyền thống. Bài tập, bài giảng và các tài liệu khác của môn học muốn đến được tay của sinh viên, giáo viên thường sao chép qua usb, chia sẻ lên Mail group, Facebook group, Dropbox...

Trong khuôn khổ đồ án tốt nghiệp của mình, em sẽ giới thiệu quá trình xây dựng và phát triển ứng dụng sử dụng GWT và GEA để hỗ trợ việc học tập và giảng dạy của giáo viên và học sinh, sinh viên được cài đặt trên các dòng điện thoại thông minh và website. Ứng dụng sẽ có những chức năng cơ bản như: Giúp giáo viên quản lý được lớp học, quay lại quá trình giảng bài của giáo viên sau đó có thể xem lại như một video, giáo viên tạo bài kiểm tra và học sinh, sinh viên làm bài kiểm tra, gửi thông báo cho các thành viên trong lớp, chấm điểm và thông kê kết quả kiểm tra, là kho lưu trữ và chia sẻ tài liệu giảng dạy...

Bố cục đồ án tốt nghiệp sẽ bao gồm các phần sau đây:

- Mở đầu
 - Giới thiệu ĐATN.
 - Tóm tắt nội dung, môi trường thực hiện và bố cục đồ án.
- Phần 1: Đặt vấn đề và định hướng giải pháp.
 - Mô tả đề tài và mục đích
 - Trình bày hướng giải quyết các vấn đề đặt ra
 - Tóm tắt cơ sở lý thuyết và công cụ phục vụ cho việc xây dựng, triển khai thử nghiệm ứng dụng.
- Phần 2: Các kết quả đạt được
 - Trình bày kết quả phân tích, thiết kế cũng như kết quả thực hiện, cài đặt và thử nghiệm ứng dụng
 - Đánh giá ưu, nhược điểm và khả năng ứng dụng của ứng dụng.
- Kết luận
 - Đánh giá quá trình thực hiện và kết quả ĐATN, đề xuất hướng phát triển.

LỜI MỞ ĐẦU

Nhu cầu của con người ngày càng lớn, người dùng luôn mong đến sự trải nghiệm thực nhất với các sản phẩm sử dụng đã thúc đẩy công nghệ phát triển không ngừng. Trong lĩnh vực ICT, để đạt được những sản phẩm đáp ứng tốt nhu cầu sử dụng của người dùng, các lập trình viên cũng lựa chọn cho mình những ngôn ngữ lập trình, thư viện, framework hỗ trợ tốt cho việc lập trình. Google đã đưa ra một Java framework mã nguồn mở (GWT – Google web toolkit) và cung cấp một nền tảng hướng dịch vụ (GAE – Google App Engine) để thuận tiện cho các lập trình viên xây dựng và phát triển client và server đều bằng ngôn ngữ Java. Ứng dụng được xây dựng có thể chạy trực tiếp trên Web hoặc build ra các file thực thi tương ứng để chạy trên các nền tảng Android, IOS nhờ thư viện Cordova rất đơn giản.

Với GWT, các lập trình viên có thể cảm nhận được thế mạnh của AJAX, Java script phía client, phía server của GWT là GAE là một nền tảng điện toán đám mây theo mô hình PaaS (Platform as a Service), hay nói cách khác GAE cho phép khách hàng triển khai các ứng dụng, web để chạy trên cơ sở hạ tầng của Google. Với tính mở rộng cao, GEA còn hỗ trợ một số ngôn ngữ phổ biến như PHP, Python... và Google có kế hoạch hỗ trợ nhiều ngôn ngữ khác trong tương lai.

Theo kết quả khảo sát hàng quý về thị trường điện thoại châu Á- Thái Bình Dương mà hãng nghiên cứu IDC công bố, Đã có 28,7 triệu chiếc điện thoại di động được phân phối tại thị trường Việt Nam trong năm 2014, trong đó điện thoại thông minh (smartphone) có mức tăng trưởng cao nhất với 11,6 triệu chiếc được bán ra, tăng 13% so với năm trước. Chúng ta đều biết được sự phổ biến của điện thoại thông minh cũng như những tính năng tiện lợi mà nó cung cấp cho người sử dụng, nó có thể thay thế cho chiếc máy tính cá nhân trong học tập, làm việc, giải trí..

Trong khuôn khổ đồ án tốt nghiệp của mình, em sẽ giới thiệu quá trình xây dựng và phát triển ứng dụng sử dụng GWT và GEA để hỗ trợ việc học tập và giảng dạy của giáo viên và học sinh, sinh viên được cài đặt trên các dòng điện thoại thông minh và website. Ứng dụng sẽ có những chức năng cơ bản như: Giúp giáo viên quản lý được lớp học, quay lại quá trình giảng bài của giáo viên sau đó có thể xem lại như một video, giáo viên tạo bài kiểm tra và học sinh, sinh viên làm bài kiểm tra, gửi thông báo cho các thành viên trong lớp, chấm điểm và thông kê kết quả kiểm tra, là kho lưu trữ và chia sẻ tài liệu giảng dạy...

LỜI CẢM ƠN

Em xin gửi lời cảm ơn tới toàn bộ thầy cô trong Viện Công nghệ thông tin và truyền thông trường Đại học Bách Khoa Hà Nội đã trang bị kiến thức và tạo điều kiện cho em thực hiện đồ án tốt nghiệp

Em xin chân thành cảm ơn TS.Nguyễn Thanh Hùng, người đã tận tình hướng dẫn em trong quá trình thực hiện đồ án !

Xin gửi lời cảm ơn đến tác giả những bài viết được dùng làm tài liệu tham khảo trong đồ án.

Đồ án chắc chắn không tránh khỏi nhiều sai sót. Em kính mong các thầy cô thông cảm và chỉ bảo, tạo điều kiện cho em hoàn thiện thêm về mặt nội dung.

Hà Nội 5/2013

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Hồng Quân

MỤC LỤC

Table of Contents

PHIẾU GIAO NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP	2
LỜI CẢM ƠN	6
MỤC LỤC	7
DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VÀ KÍ HIỆU VIẾT TẮT	8
DANH MỤC HÌNH VẼ.....	9
DANH MỤC CÁC BẢNG CƠ SỞ DỮ LIỆU	10
PHẦN 1: ĐẶT VẤN ĐỀ VÀ ĐỊNH HƯỚNG GIẢI PHÁP.....	11
<i>I. Đặt vấn đề.....</i>	<i>11</i>
1. Hiện trạng ứng dụng ICT trong lĩnh vực giáo dục.....	11
2. Mô tả và lý do chọn đề tài.....	13
<i>II. Phương pháp tiếp cận và hướng thực hiện đề tài.</i>	<i>13</i>
1. Định hướng giải pháp.....	13
2. Các công việc cần thực hiện.....	14
3. Công nghệ sử dụng và cách cài đặt.....	14
4. Công cụ xây dựng ứng dụng.....	33
PHẦN 2: XÂY DỰNG ỨNG DỤNG E-COURSE	35
<i>I. Phân tích và thiết kế.....</i>	<i>35</i>
1. Mô tả ứng dụng.....	35
2. Phân tích yêu cầu ứng dụng.....	37
3. Thiết kế ứng dụng.....	45
<i>II. Cài đặt, kết quả và đánh giá ứng dụng.....</i>	<i>57</i>
1. Cài đặt ứng dụng và kết quả.....	58
2. Đánh giá ưu nhược điểm và khả năng ứng dụng của ứng dụng.....	58
3. Một số hình ảnh về giao diện của ứng dụng.....	59
PHẦN 3: KẾT LUẬN	69
<i>Kết quả đạt được.....</i>	<i>69</i>
<i>Định hướng phát triển</i>	<i>69</i>
TÀI LIỆU THAM KHẢO	70

DANH MỤC CÁC THUẬT NGỮ VÀ KÍ HIỆU VIẾT TẮT

Thuật ngữ	Từ viết tắt	Ý nghĩa
Information and Communication Technologies	ITC	Công nghệ thông tin và truyền thông
E – learning		Học điện tử
Blended learning		Học kết hợp
Google web toolkit	GWT	Một framework do google phát hành
Google App Engine	GEA	Server do google cung cấp.
Asynchronous JavaScript and XML	AJAX	
Graphical user interface	GUI	Giao diện người dùng
Remote Procedure Call	RPC	Cơ chế gọi thủ tục từ xa
Mobile Google web toolkit	m-gwt	Thư viện trên mobile của GWT
Đồ án tốt nghiệp	ĐATN	

DANH MỤC HÌNH VẼ

- Hình 1: Kiến trúc web truyền thống(bên trái) và AJAX(bên phải)
- Hình 2: Cấu trúc của một project GWT
- Hình 3: Các bước thực hiện để triển khai được một project GWT
- Hình 4: Mô hình GWT-RPC
- Hình 5: Mô hình kiến trúc hoạt động của GAE
- Hình 6: Sơ đồ hoạt động của Apache Cordova
- Hình 7: Bố cục chính của ứng dụng
- Hình 8: Biểu đồ use case mức tổng quan của ứng dụng
- Hình 9: Use case tương tác bài học của giáo viên
- Hình 10: Use case tương tác bài tập hoặc kiểm tra của giáo viên
- Hình 11: Biểu đồ ERD của ứng dụng
- Hình 12: Biểu đồ DFD tổng quát
- Hình 13: Biểu đồ DFD dành cho học sinh của khóa học
- Hình 14: Biểu đồ DFD dành cho giáo viên của khóa học
- Hình 15: Các bảng và liên kết của cơ sở dữ liệu
- Hình 16: Màn hình những khóa học do người dùng tạo
- Hình 17: Màn hình những khóa học người dùng tham gia
- Hình 18: Màn hình left menu
- Hình 19: Màn hình tìm kiếm khóa học
- Hình 20: Màn hình các mục chính của khóa học.
- Hình 21: Chạy bài giảng
- Hình 22: Màn hình kiểm tra
- Hình 23: Màn hình thông báo
- Hình 24: Màn hình tạo câu hỏi kiểm tra
- Hình 25 : Màn hình kết quả kiểm tra

DANH MỤC CÁC BẢNG CƠ SỞ DỮ LIỆU

Bảng 1: Danh sách các phiên bản và ngày phát hành của GWT.

Bảng 2: Bảng lưu trữ thông tin User

Bảng 3: Bảng lưu trữ thông tin khóa học

Bảng 4: Bảng lưu trữ thông tin các bài thảo luận

Bảng 5: Bảng lưu trữ dữ liệu và thông tin của bài học

Bảng 5: Bảng lưu trữ thông tin và dữ liệu của bài tập

Bảng 6: Bảng lưu trữ thông tin và dữ liệu của mục tài liệu

Bảng 7: Bảng lưu trữ thông tin các tệp tin ghi âm

Bảng 8: Bảng lưu trữ thông tin các câu hỏi của bài tập

Bảng 9: Bảng lưu trữ thông tin câu trả lời của học sinh khi làm bài kiểm tra

Bảng 10: Lưu trữ thông tin các vết khi người dùng sử dụng các chức năng của khóa học

Bảng 11: Lưu trữ thông tin các thông báo của khóa học

Bảng 12: Lưu trữ thông tin các thiết bị mà người dùng sử dụng

PHẦN 1: ĐẶT VẤN ĐỀ VÀ ĐỊNH HƯỚNG GIẢI PHÁP

I. Đặt vấn đề

1. Hiện trạng ứng dụng ICT trong lĩnh vực giáo dục.

Thế kỉ 21 được coi là kỷ nguyên của ICT. Chúng ta đang chứng kiến một sự chuyển hướng với một tốc độ phi thường trên quy mô toàn cầu của nền kinh tế xã hội công nghiệp sang nền kinh tế xã hội thông tin và tri thức, trong đó thông tin và tri thức là yếu tố quan trọng mới. Năng lực xử lí và lưu trữ thông tin của từng cá nhân và tổ chức ngày một gia tăng nhờ sử dụng máy tính và mạng máy tính. Nhờ đó khả năng tính toán khoa học kỹ thuật không ngừng được nâng cao. Tài nguyên thông tin được khai thác phục vụ một cách hiệu quả với chất lượng cao như sự phát triển sản xuất hàng hóa, hoạt động kinh doanh, quản lí, giáo dục và các dịch vụ khác. ICT đã mang lại những biến đổi sâu sắc trong cách sống, cách suy nghĩ của mỗi người, của toàn nhân loại.

ICT là một cuộc cách mạng lớn trong lĩnh vực giáo dục và đào tạo. Ngày nay các khái niệm như phần mềm học tập, phần mềm dạy học, học trên máy tính, tài liệu trên mạng, học từ xa, lớp học ảo, thư viện điện tử, ngân hàng câu hỏi, ngân hàng đề thi trở nên dần quen thuộc. ICT đã tạo dựng cơ hội giúp cho mọi người để có thể có quyền được học tập. Có thể có nhiều lý do khiến ai đó không thể đến trường lớp, nên trước đây bị thất học, nhưng bây giờ họ có thể học bất cứ đâu không nhất thiết phải mặt đối mặt với người dạy hoặc đến trực tiếp trường lớp. Họ có thể ở nhà nhưng vẫn được học những khóa học mình thích qua mạng ở một vị trí khác, thậm chí là ở một đất nước khác. Con người có thể học bất cứ lúc nào, nếu hôm nay bạn có thể sắp xếp lịch để học bù. Thời gian học không bị gò ép mà do bản thân người học có thể sắp xếp 1 cách linh động. ICT có thể giúp tiết kiệm về chi phí, vật chất và nhất là thời gian cho việc đi lại, dạy và học. Học từ xa thậm chí đã và đang trở thành một ngành công nghiệp có tính toàn cầu.

Quá trình dạy và học trong xã hội nếu yêu cầu sử dụng các nguồn thông tin đa dạng như hình ảnh, âm thanh, video, mô phỏng.... Các thiết bị như máy tính, CD-ROM, băng ghi âm, ghi hình, máy chiếu ... làm phong phú rất nhiều nội dung chương trình, nâng cao hiệu quả dạy và học. Nhờ sự giúp đỡ của kỹ thuật mà người dạy có thêm thời gian để mở rộng kiến thức, trình bày bài giảng rõ ràng hơn, sinh động hơn, dễ tiếp thu hơn cho người học. Việc đánh giá trình độ người học cũng chính xác, khách quan hơn nhờ máy tính. Trước đây với cách dạy học truyền thống chỉ có bảng đen và phấn. Người dạy sẽ tốn nhiều thời gian vào quá trình viết kiến thức lên bảng, đó là chưa kể đến sự mệt mỏi do phải viết nhiều và đứng nhiều cùng với bụi phấn ảnh hưởng đến sức khỏe của bản thân. Khi giáo viên muốn làm cho bài giảng thêm phong phú bằng cách thêm các hình ảnh vào bài giảng, họ phải chuẩn bị những đồ dùng cần thiết rất tốn công và công kênh - ảnh được vẽ ra giấy hoặc photo, gắn được lên bảng để cho học sinh theo dõi phải dùng các cục nam châm để giữ chúng. Hoặc trong giờ học tiếng anh, giáo viên muốn học sinh luyện nghe thường dùng đài chạy băng hoặc đĩa CD. Những rắc rối thường gặp băng đĩa bị xước không chạy được hoặc chạy bị vấp, tua đến đoạn cần nghe khá bất tiện và mất thời gian, gây cảm giác khó chịu, không tập trung cho người học, mặt khác khí hậu nóng ẩm của Việt Nam

khiến việc bảo quản băng đĩa tránh khỏi ẩm mốc là rất khó. Với sự phát triển của ICT như ngày nay, mọi việc bất tiện và rắc rối như trên đều được giải quyết một cách dễ dàng, thậm chí còn làm được nhiều và tốt hơn rất nhiều - một chiếc máy tính cá nhân, 1 chiếc máy chiếu hoặc đôi khi là một phần mềm học tập.

Một lợi ích khác cũng rất quan trọng của ICT trong giáo dục, nét đặc trưng của mô hình dạy học truyền thống: Người dạy học là trung tâm còn người học là thụ động. Với mô hình mới khi áp dụng ICT và giảng dạy, người dạy đóng vai trò là người hướng dẫn thúc đẩy, cố vấn, giúp đỡ còn người học là người tiếp thu, tìm tòi, tìm kiếm, tự khám phá và nghiên cứu kiến thức. Người học sẽ chủ động, biết tự thích nghi, tự kiểm soát và tự điều khiển, tự chịu trách nhiệm. Sự đa dạng của các nguồn thông tin vô tận trên mạng thông qua các công nghệ tạo ra cơ hội học tập tự hướng dẫn cho người học, độc lập với dạy trực tiếp từ giáo viên. Do đặc thù của mô hình mới với vai trò của người học và dạy thay đổi, một số khái niệm mới đã ra đời như:

- Học điện tử (e-learning): Dành cho việc học tập ở tất cả các cấp độ, chính thức và không chính thức, là hình thức sử dụng mạng thông tin internet, mạng cục bộ, hoặc mạng rộng cho toàn bộ hay chỉ một phần của khóa học, tương tác giao tiếp và/hoặc tạo điều kiện hỗ trợ.
- Học kết hợp (blended learning): Chỉ các mô hình học kết hợp giữa hình thức lớp học truyền thống và các giải pháp e-learning. Ví dụ học sinh của các lớp học truyền thống có thể được giao các bài tập trên giấy và trên mạng, có thể tham vấn thầy giáo qua chat, và được đăng ký vào một danh sách thư điện tử của lớp. Hay một khóa đào tạo trên mạng có thể được tăng cường bằng một số buổi giảng trực tiếp trên lớp.
- Học mở và từ xa: Là một cách để cung cấp cơ hội học tập với đặc thù là giáo viên và học viên bị cách biệt về thời gian hoặc không gian. Việc học được cấp chứng chỉ bằng một cách nào đó qua một tổ chức hay cơ quan ủy quyền, sử dụng các phương tiện khác nhau bao gồm giấy và điện tử, các giao tiếp hai chiều cho phép người học và giảng viên có thể trao đổi, thỉnh thoảng có thể gặp trực tiếp và sự phân chia lao động được chuyên môn hóa trong tạo dựng khóa học.

Như vậy qua những thông tin trên, ta có thể hiểu được rằng. Mục đích của ứng dụng ICT vào giáo dục sẽ giúp:

- Khả năng tái hiện sinh động thế giới thực quan và mô phỏng những thao tác, hoạt động mà ở điều kiện bình thường không thể thực hiện được hoặc không được phép thực hiện giúp xây dựng các bài giảng điện tử đậm tính thực quan, sinh động, qua đó học sinh có thể dễ dàng nắm bắt được nội dung bài học.
- Khả năng tương tác đa chiều thông qua mạng giúp giáo viên, phụ huynh và học sinh dễ dàng trao đổi thông tin với nhau, qua đó nâng cao hiệu quả giáo dục.

- Khả năng tự động hóa ở nhiều công đoạn trong quá trình dạy học và quản lý như: hỗ trợ theo dõi trực tuyến, điểm danh, chấm điểm trắc nghiệm, tạo báo cáo tổng kết, trích lọc thông tin..., giúp giảm nhẹ công việc của người giáo viên.
- Bất cứ lúc nào, bất cứ ở đâu.
- Tiếp cận những tài nguyên đào tạo từ xa.

2. Mô tả và lý do chọn đề tài.

Với những thông tin và luận điểm nêu ở phần (1) của I, em muốn xây dựng một ứng dụng theo mô hình học kết hợp (blended learning). Người dạy có thể vừa sử dụng các dạy truyền thống sau đó chia sẻ tài liệu, bài kiểm tra thông qua ứng dụng bằng internet hoặc người dạy có thể tự ghi âm lại quá trình giảng dạy của mình sau đó chia sẻ lên lớp học của ứng dụng, ứng dụng có nhiệm vụ trình chiếu lại bài giảng bao gồm âm thanh, hình ảnh, bài tập mô phỏng lại gần giống với bài giảng thật. Người học có thể xem bài giảng, làm bài luyện tập, bài kiểm tra, xem tài liệu, thảo luận trên máy tính hoặc điện thoại thông minh. Chính vì vậy em quyết định nghiên cứu và xây dựng ứng dụng hỗ trợ việc học tập và giảng dạy của giáo viên và học sinh, sinh viên được cài đặt trên các dòng điện thoại thông minh và website (e-course). Đề tài xây dựng với mục đích như sau :

- Giúp giáo viên quản lý được các lớp học của mình.
- Là kho lưu trữ và chia sẻ tài liệu học tập của giáo viên và học sinh.
- Ghi lại quá trình giảng bài của thầy giáo với dữ liệu là âm thanh + slide bài giảng sau đó phát lại tương tự như một video từ đó sinh viên có thể mở bài giảng để xem lại.
- Là nơi tạo bài kiểm tra của giáo viên và là nơi làm bài kiểm tra của học sinh: Bài kiểm tra sẽ được bắt đầu và kết thúc theo hành động của giáo viên hoặc tự động.
- Hệ thống tự động chấm điểm và đưa ra bảng kết quả của từng thành viên trong lớp.
- Hệ thống thông báo cho các thành viên trong lớp trong các trường hợp cụ thể.
- Là nơi thảo luận, trả lời các thắc mắc như một diễn đàn.

Để đáp ứng hàng loạt các mục đích trên của ứng dụng và ứng dụng chạy đa nền tảng trên cả máy tính và điện thoại Android, IOS, Em đã lựa chọn GWT là công nghệ chính để xây dựng ứng dụng kết hợp GAE là nền tảng hướng dịch vụ và Datastore là nơi lưu trữ dữ liệu.

II. Phương pháp tiếp cận và hướng thực hiện đề tài.

1. Định hướng giải pháp

Người dùng có thể truy cập ứng dụng bằng các thiết bị khác nhau như các loại trình duyệt của máy tính, thiết bị chạy hệ điều hành Android, IOS.

- GEA: Là giải pháp cho điện toán đám mây, ở đó Google cung cấp sẵn một hệ thống máy chủ điện toán đám mây, và người lập trình sẽ triển khai ứng dụng của mình trên đó. Hiện AppEngine hỗ trợ 2 loại ngôn ngữ là: Python và Java. Một số ngôn ngữ khác như PHP cũng có thể chạy được nếu cài cùng với bộ chuyển từ PHP sang Java. GEA sẽ là nơi triển khai các ứng dụng web và lưu trữ dữ liệu của ứng dụng
- Server NodeJS: Hỗ trợ việc truyền dữ liệu thời gian thực. Phục vụ cho chức năng thông báo, bắt đầu và kết thúc 1 bài kiểm tra trong ứng dụng e-course.
-

2. Các công việc cần thực hiện

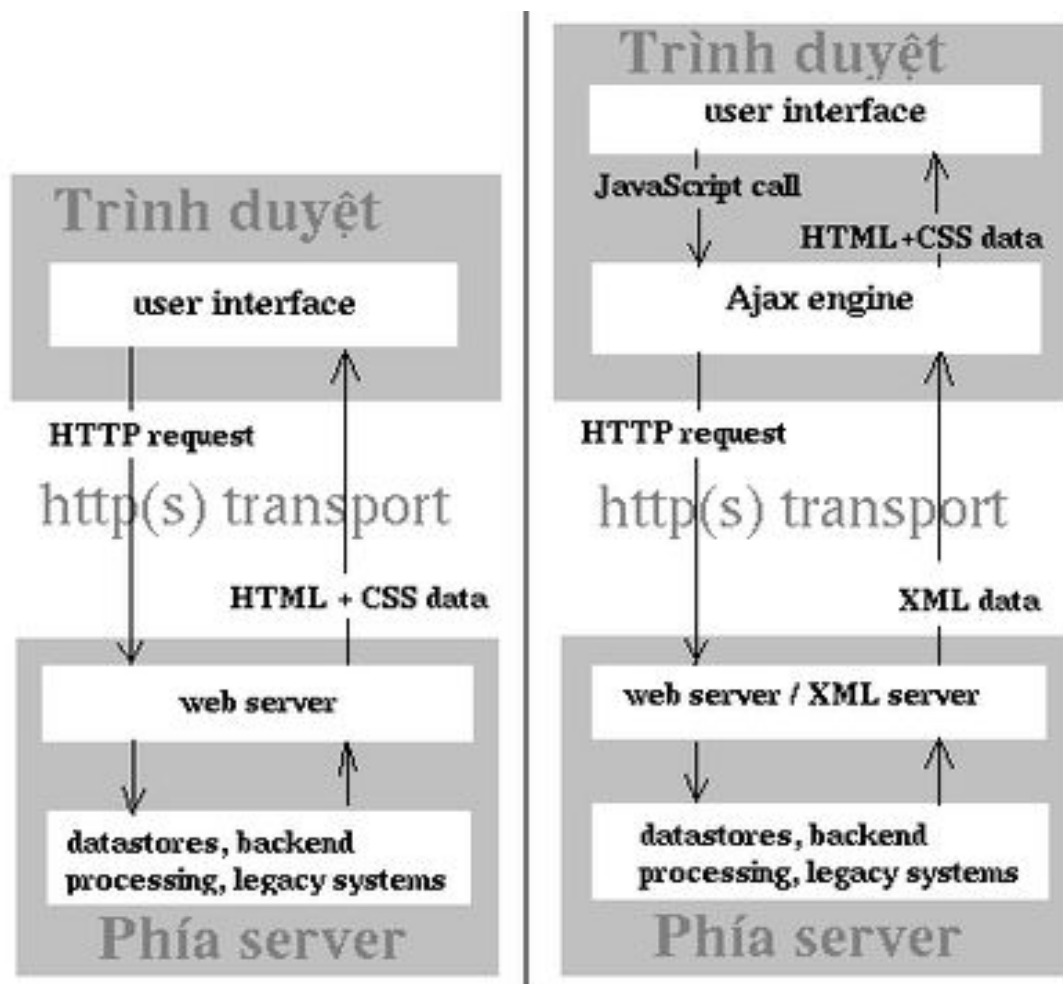
- Tìm hiểu framework của Google
 - o GWT
 - o GEA
 - o Objectify – Appengine: Là một thư viện ánh xạ đối tượng không quan hệ kiểu Hibernate giữa ứng dụng của bạn và kho dữ liệu GEA.
- Tìm hiểu công cụ build ứng dụng đa nền tảng Apache Cordova
- Tìm hiểu Công nghệ Node JS.

3. Công nghệ sử dụng và cách cài đặt

3.1. AJAX – Asynchronous JavaScript and XML

AJAX, viết tắt từ Asynchronous JavaScript and XML (JavaScript và XML không đồng bộ), là bộ công cụ cho phép tăng tốc độ ứng dụng web bằng cách cắt nhỏ dữ liệu và chỉ hiển thị những gì cần thiết, thay vì tải đi tải lại toàn bộ trang web. Từ “Ajax” được ông Jesse James Garrett đưa ra và dùng lần đầu tiên vào 02/2005 để chỉ kỹ thuật này, mặc dù các hỗ trợ cho Ajax đã có trên các trình duyệt từ 10 năm trước. Ajax là một kỹ thuật phát triển web có tính tương tác cao bằng cách kết hợp các ngôn ngữ. AJAX không phải một công nghệ đơn lẻ mà là sự kết hợp một nhóm công nghệ với nhau.

- HTML và CSS đóng vai hiển thị dữ liệu.
- Mô hình DOM trình bày thông tin động, và tương tác với các đối tượng.
- Đối tượng XMLHttpRequest trao đổi dữ liệu không đồng bộ với máy chủ web.
- XML thường là định dạng cho dữ liệu truyền, mặc dù bất cứ định dạng nào cũng có thể dùng, bao gồm HTML định dạng trước, văn bản thuần (plain text), JSON



Hình 1: Kiến trúc web truyền thống(bên trái) và AJAX(bên phải)

Trong ứng dụng sử dụng Ajax, thì việc xử lý thông tin được thực hiện trên máy yêu cầu dịch vụ thay vì trên máy xử lý yêu cầu dịch vụ như cách truyền thống. Máy xử lý yêu cầu dịch vụ chỉ làm một việc đơn giản là nhận thông tin từ máy khách và trả các dữ liệu về cho máy khách. Máy yêu cầu dịch vụ xử lý sơ bộ thông tin của người dùng yêu cầu, sau đó chuyển về máy xử lý yêu cầu dịch vụ rồi nhận dữ liệu từ máy xử lý yêu cầu dịch vụ và xử lý để hiển thị cho người dùng.

Phần lớn các ứng dụng Ajax trông giống như thể chúng được đặt trên máy của người sử dụng hơn là được đặt trên một máy phục vụ thông qua Internet. Lý do là các trang được cập nhật nhưng không tải lại toàn bộ. “Mọi thao tác của người sử dụng sẽ gửi mẫu của một lời gọi JavaScript tới bộ xử lý (engine) Ajax thay vì tạo ra một yêu cầu HTTP (HTTP request)” – Jesse James Garrett đã ghi như vậy trong bài thảo luận đầu tiên định nghĩa về thuật ngữ này. Mọi đáp ứng cho thao tác của người sử dụng sẽ không cần truy vấn tới máy phục vụ - ví dụ như việc kiểm tra một cách đơn giản sự hợp lệ của

dữ liệu, sửa đổi dữ liệu trong bộ nhớ và thậm chí một vài thao tác duyệt trang – bộ xử lý Ajax tự nó đảm nhận trách nhiệm này. Nếu bộ xử lý cần gì từ máy phục vụ để đáp ứng – như khi nó gửi dữ liệu để xử lý, tải về bổ sung các mã giao diện hay nhận về dữ liệu mới – nó sẽ thực hiện các yêu cầu tới máy phục vụ một cách không đồng bộ, thông thường sử dụng XML, mà không làm gián đoạn sự tương tác của người sử dụng với ứng dụng web.

Còn các ứng dụng truyền thống về bản chất là gửi dữ liệu từ các form (được nhập bởi người sử dụng) tới một máy phục vụ web. Máy phục vụ web sẽ trả lời bằng việc gửi về một trang web mới. Do máy phục vụ phải tạo ra một trang web mới mỗi lần như vậy nên các ứng dụng chạy chậm hơn.

Mặt khác, các ứng dụng sử dụng Ajax có thể gửi các yêu cầu tới máy phục vụ web để nhận về (chỉ) những dữ liệu cần thiết, thông qua việc dùng SOAP(Simple Object Access Protocol)hoặc một vài dịch vụ web dựa trên nền tảng XML cục bộ khác. Trên máy client, JavaScript sẽ xử lý các đáp ứng của máy chủ. Kết quả là trang web được hiển thị nhanh hơn vì lượng dữ liệu trao đổi giữa máy chủ và trình duyệt web giảm đi rất nhiều. Thời gian xử lý của máy chủ web cũng vì thế mà được giảm theo vì phần lớn thời gian xử lý được thực hiện trên máy client.

Ưu điểm của Ajax được thể hiện ở chỗ là giảm lượng lớn băng thông và thời gian nạp trang. Cụ thể như, trong nhiều trường hợp, các trang web chứa rất nhiều nội dung thông thường trong trang. Nếu sử dụng các phương pháp truyền thống, những nội dung đó sẽ phải nạp lại toàn bộ với từng yêu cầu. Còn nếu sử dụng Ajax, thì ứng dụng đó có thể chỉ yêu cầu cho các nội dung cần thiết phải cập nhật. Tiếp đó, việc dùng các yêu cầu không đồng bộ (Asynchoronous request) cho phép giao diện người dùng của ứng dụng hiển thị trên trình duyệt giúp người dùng trải nghiệm sự tương tác cao, với nhiều phần riêng lẻ. Hơn thế nữa, việc sử dụng Ajax có thể làm giảm các kết nối đến server, do các mã kịch bản (script) và các style sheet chỉ phải yêu cầu một lần.

Bên cạnh những ưu điểm đã nêu trên, Ajax cũng có một số nhược điểm khó tránh khỏi như:

- Người dùng không thể đánh dấu (bookmark) nó vào mục ưu thích (favourite) trên trình duyệt hay gửi link cho bạn bè, vì tất cả quá trình nó thực hiện ngầm và không hiển thị trên thanh địa chỉ (address).
- Các trang web được tạo tự động nên không được ghi vào bộ lưu lịch sử lướt web của trình duyệt, do đó nút “back” của trình duyệt sẽ bị mất tác dụng.

- Bất kỳ người dùng nào có trình duyệt không hỗ trợ Ajax hay JavaScript, hoặc đơn giản là bị vô hiệu hóa JavaScript, sẽ không thể sử dụng Ajax. Nhưng với những điểm hạn chế nói trên thì Ajax vẫn đang được các lập trình viên sử dụng rộng rãi và đang nghiên cứu để cải thiện nó.

3.2. GWT – Google Web Toolkit

3.2.1 GWT là gì ?

GWT là một open source java framework cross platform do google phát hành năm 2006 giúp cho việc phát triển các ứng dụng AJAX dễ dàng hơn mà không cần phải biết quá nhiều ngôn ngữ. Trước đây, khi phát triển một ứng dụng web, phía client phải viết rất nhiều mã JSP, HTML, JavaScript,... Nay với GWT, bạn có thể viết toàn bộ ứng dụng web phía client bằng mã Java, sau đó GWT sẽ biên dịch (compile) mã Java thành mã JavaScript. Ta có thể xem GWT là một bộ biên dịch Java sang JavaScript. Đồng thời GWT lại có thể debug lỗi - một lợi thế rất lớn vì bản thân Javascript không có chế độ debug, khiến cho rất khó khăn để xác định được vị trí lỗi trong code JS, ... Mục tiêu của GWT là cho phép nhà phát triển tạo các ứng dụng web với hiệu năng cao mà không cần có kiến thức chuyên sâu về XMLHttpRequest và JavaScript. GWT được sử dụng bởi nhiều sản phẩm của Google trong đó có Google AdWords¹ và Orkut². Nó là phần mềm nguồn mở, hoàn toàn miễn phí và được sử dụng bởi hàng ngàn nhà phát triển trên toàn thế giới.

GWT là một Java framework mã nguồn mở cho phép bạn thoát khỏi ma trận các công nghệ để viết các ứng dụng AJAX quá khó khăn và nhiều lỗi. Với GWT, bạn có thể phát triển và kiểm tra lỗi các ứng dụng AJAX bằng ngôn ngữ Java, sử dụng các công cụ phát triển Java tùy theo ý thích. Khi bạn triển khai ứng dụng của mình, bộ biên dịch của GWT sẽ dịch ứng dụng Java của bạn sang Javascript và HTML. GWT nhấn mạnh đến tính tái sử dụng, những giải pháp hiệu quả để chống lại những thách thức mà AJAX gặp phải. Phiên bản đầu tiên GWT 1.0 ra đời vào 17 tháng 5 năm 2006. Sau đây là một số phiên bản của framework này.

Phiên bản	Ngày phát hành
GWT 1.0	17/5/2006
GWT 1.1	11/08/2006
GWT 1.2	16/11/2008
GWT 1.3	05/02/2007
GWT 1.4	28/08/2007
GWT 1.5	27/8/2008
GWT 1.6	07/04/2009
GWT 1.7	13/07/2009
GWT 2.0	08/12/2009
GWT 2.1.0	19/10/2010
GWT 2.2.0	11/02/2011
GWT 2.3.0	03/05/2011
GWT 2.4.0	08/09/2011
GWT 2.5.0	10/2012
GWT 2.5.1	3/2013
GWT 2.6.0	30/01/2014
GWT 2.6.1	10/05/2014
GWT 2.7.0	20/11/2014

Bảng 1: Danh sách các phiên bản và ngày phát hành của GWT

3.2.2 Các thành phần của GWT

- SDK: GWT SDK bao gồm các thư viện Java API, trình biên dịch và máy chủ phát triển. Nó cho phép bạn viết các ứng dụng phía máy khách bằng ngôn ngữ Java rồi triển khai dưới dạng JavaScript.
- Speed Tracer: là một Chrome Extension cho phép xác định các vấn đề liên quan đến hiệu năng trong các ứng dụng web. Tuy nhiên Extension này chỉ hỗ trợ Chrome 35 trở về trước trên hệ điều hành Linux và Windows. Sang đến phiên bản 2.7.0, bạn sẽ không cần cài extension này nữa và chạy thẳng trực tiếp dưới chế độ super dev mode.
- Plugin cho Eclipse: cung cấp IDE hỗ trợ tạo các dự án (project) Google Web Toolkit và App Engine.
- GWT Designer: cho phép tạo các giao diện người dùng chỉ trong vài phút với các công cụ tạo bố cục thông minh, hỗ trợ kéo thả và tự động sinh mã.
- Trình duyệt dành cho Hosted Mode: Dùng để các lập trình viên chạy ứng dụng GWT bằng hosted mode.
- Thư viện JRE (Java Runtime Environment): Chỉ có 2 thư viện chuẩn của Java được sử dụng trong GWT là java.lang và java.util.

3.2.3. Phát triển ứng dụng với GWT

- **Viết ứng dụng:** GWT SDK cung cấp một tập các Java API và Widget, cho phép tạo các ứng dụng AJAX bằng Java rồi biên dịch thành mã JavaScript tối ưu hóa, cho phép chạy trên tất cả các trình duyệt, bao gồm cả trình duyệt di động cho iOS và Android. Xây dựng ứng dụng AJAX theo cách này nhờ vậy có hiệu suất cao hơn nhờ mức độ trừu tượng hóa cao đối với các khái niệm thao tác DOM và giao tiếp XHR. Bạn không bị giới hạn bởi các Widget có sẵn, mọi thứ có thể thực hiện bằng DOM và JavaScript đều có thể thực hiện bằng GWT, bao gồm cả việc tương tác với các đoạn mã JavaScript viết tay.
- **Gỡ rối:** bạn có thể gỡ rối các ứng dụng AJAX bằng IDE yêu thích của mình như làm với các ứng dụng desktop truyền thống.
- **Tối ưu hóa:** Google Web Toolkit chứa hai công cụ mạnh mẽ để tạo các ứng dụng web được tối ưu hóa. Trình biên dịch GWT thực hiện tối ưu hóa toàn diện dựa trên mã Java của bạn – phương pháp in-lining, loại bỏ mã chết, tối ưu hóa chuỗi, và nhiều hơn nữa. Bằng cách phân chia các thành phần của mã nguồn, chia ứng dụng tải về của bạn thành nhiều phần JavaScript, cho phép tải về và khởi động ứng dụng nhanh hơn.

- **Chạy ứng dụng:** khi bạn chạy ứng dụng, GWT sẽ biên dịch mã nguồn Java thành mã JavaScript được tối ưu hóa, có thể chạy độc lập trình các trình duyệt, bao gồm các trình duyệt di động như trên Android và iOS.

3.2.4 Một số Widget được tạo sẵn trong GWT

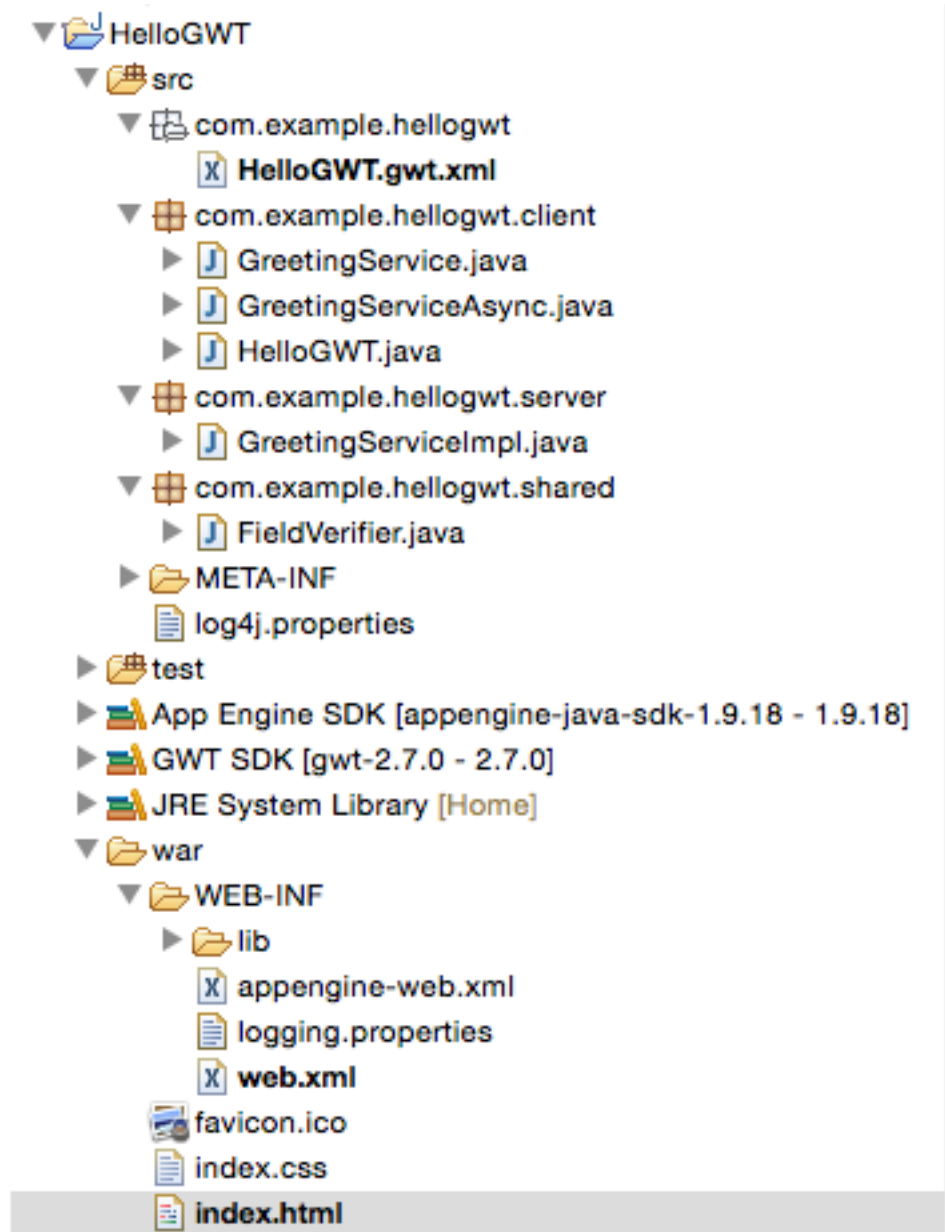
Để tạo ra các GUI với GWT, Chúng ta cần phải biết một số các widget cơ bản sau(tất cả nằm trong gói *com.google.gwt.user.client.ui*)

- Các đối tượng chuẩn HTML như: HTML, Button, Radio Button, CheckBox, TextBox...
- Menubar, TabBar
- Tree
- DialogBox
- Panel: VerticalPanel, HorizontalPanel, PopupPanel, TabPanel, ScrollPanel...
- TextArea
- ...

3.2.5 Thư viện m-gwt (Mobile – Google web toolkit)

m-gwt là thư viện phát triển ứng dụng trên mobile với GWT. M-gwt hoạt động trên tất cả các thiết bị hỗ trợ Webkit. M-gwt định nghĩa lại hầu hết các widget của GWT để tương thích với giao diện trên mobile, có các chủ đề cụ thể cho IOS và Android, dễ dàng tùy biến những Theme mặc định. Nó hỗ trợ các sự kiện trên mobile như TouchEvent, SwipeEvent....Phiên bản mới nhất là m-gwt 2.0 với nhiều tính năng như cải tiến tối ưu hóa hiệu suất, xuất hiện mô hình cho tất cả các widget, hơn 150 biểu tượng khác nhau..

3.2.6 Các thành phần chính trong 1 ứng dụng của GWT.



Hình 2: Cấu trúc của một project GWT

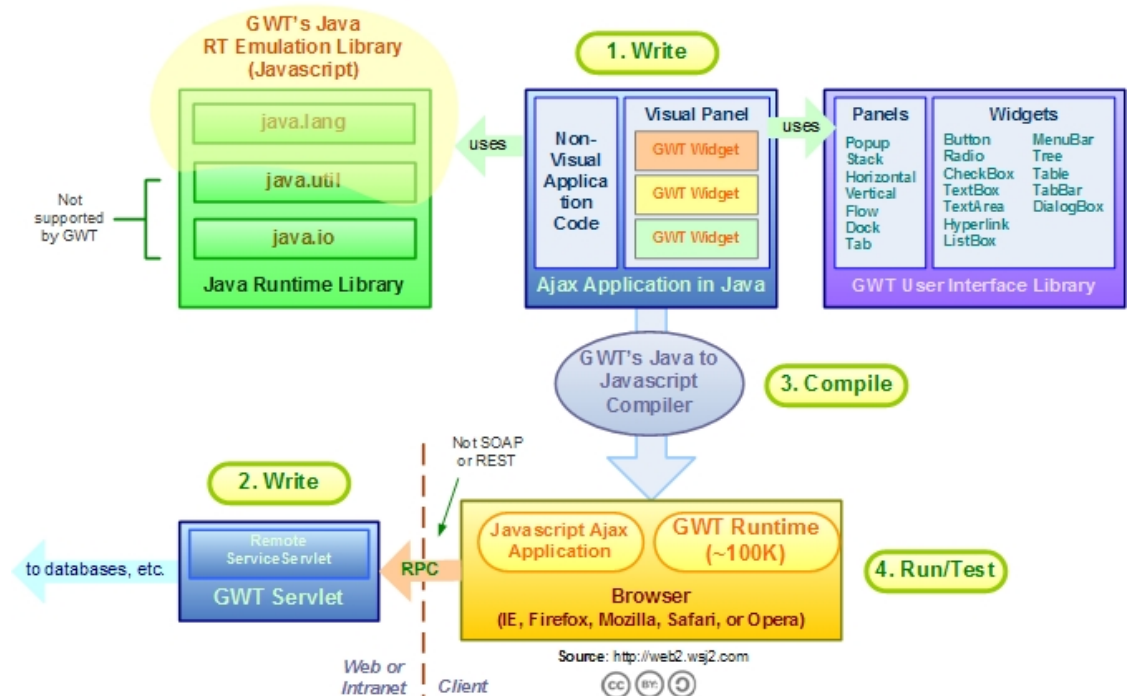
Các ứng dụng GWT được đóng gói thành các modul và phải tuân thủ theo một cấu trúc cụ thể sau:

- Tập cấu hình: Có đuôi tên là .gwt.xml (File có tên HelloGWT.gwt.xml trong hình vẽ), tại đây các lớp hoạt động như là lối vào của ứng dụng và chỉ thị xem các nguồn tài nguyên có được thừa hưởng từ các modul GWT khác không. Tập cấu hình này được

tự động sinh ra khi tập project và phải được đặt trong gói cấu trúc nguồn của ứng dụng và nằm trong gói client. File này còn định nghĩa và ánh xạ đến File Java kế thừa từ lớp EntryPoint.java, chứ hàm onModuleLoad() là hàm chạy đầu tiên trong mã java giống như hàm main() trong java native.

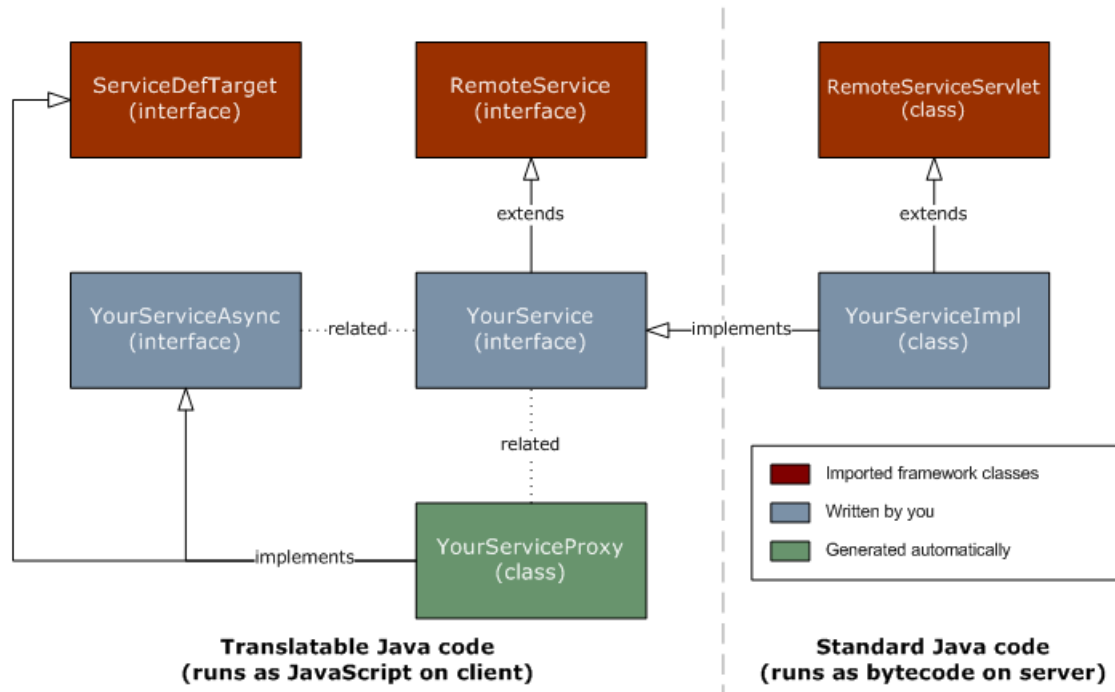
- Gói có tên “client”: Là nơi chứa tất cả mã java phía máy khách gồm các GUI, các sự kiện...
- Gói có tên “share”: Chứa các đối tượng được sử dụng ở cả phía client và server.
- Gói có tên “server”: Là nơi thực thi yêu cầu được gửi từ phía máy khách. Các mã java trong gói này hỗ trợ hầu hết các gói của java ngoại trừ java.lang, java.util, java.io
- Thư mục “war”: Là nơi chứa các tài nguyên web của ứng dụng, như hình ảnh, css, html, các file JavaScript khi đã được biên dịch từ mã java. Trong đó có 1 số file quan trọng khi lập trình phải biết:
 - o web.xml: Là file định nghĩa các servlet, service và ánh xạ tới file html khi bắt đầu chạy ứng dụng để biết file html nào sẽ là file được chạy đầu tiên.
 - o index.html: là file chứa RootPanel dùng để gắn tất cả các widget được định nghĩa bằng mã java để hiển thị lên màn hình. Nó sẽ ánh xạ tới các file css và js cần thiết với ứng dụng.
 - o index.css: file chứa mã css để tùy chỉnh màu sắc, vị trí, hình dạng ... của các widget theo thiết kế.

Google's Capable and Safe Ajax Play: GWT



Hình 3: Các bước thực hiện để triển khai được một project GWT

Để giao tiếp được giữa client và server, GWT sử dụng cơ chế RPC(Remote Procedure Call) – Cơ chế gọi thủ tục riêng từ xa. RPC được thiết kế để cung cấp cho việc truyền tải thông tin giữa client và server dễ dàng hơn, bảo mật hơn, và thuận tiện hơn cho việc đồng bộ hóa các luồng dữ liệu. Các hàm chứa trong RPC hỗ trợ cho việc truy cập bất kỳ chương trình nào đòi hỏi phương pháp giao tiếp từ client đến server



Hình 4: Mô hình GWT-RPC

- RemoteService: Chứa các chữ ký của các phương thức dịch vụ, các phương thức này được tiếp xúc với mã máy khách GWT(nằm trong gói client). Vì các cuộc gọi RPC trong GWT ở giữa mã JavaScript và mã Java, nên GWT kết hợp một cơ chế tuần tự hóa đối tượng để dàn xếp các đối số và trả về các giá trị.
- RemoteServiceServlet: Là nơi thực hiện các giao diện dịch vụ đã được định nghĩa nằm ở phía server (nằm trong gói server).
- AsyncCallback <T> : Dùng để nhận phản hồi từ một cuộc gọi thủ tục từ xa của GWT. Nếu RPC thành công hàm onSuccess (Object) được gọi, nếu không onFailure (Throwable) được gọi. Mỗi phương pháp không đồng bộ có thể được gọi tương ứng với một phương pháp trong giao diện dịch vụ tương quan. Các phương pháp không đồng bộ luôn luôn có một AsyncCallback <T> là tham số cuối cùng của nó, trong đó T là kiểu trả về của phương thức đồng bộ tương quan.

Bên cạnh những tính năng và ưu điểm của GWT đã được nói bên trên, GWT vẫn còn một số thiếu sót như đã nêu với Ajax. Tuy vậy, GWT vẫn là một khung toàn diện cung cấp rất nhiều chức năng có ích. GWT là một thành tựu kỹ thuật lớn và xứng đáng được xem xét nghiêm chỉnh khi bạn thiết kế ứng dụng Ajax cho mình.

3.3. GAE – Google App Engine

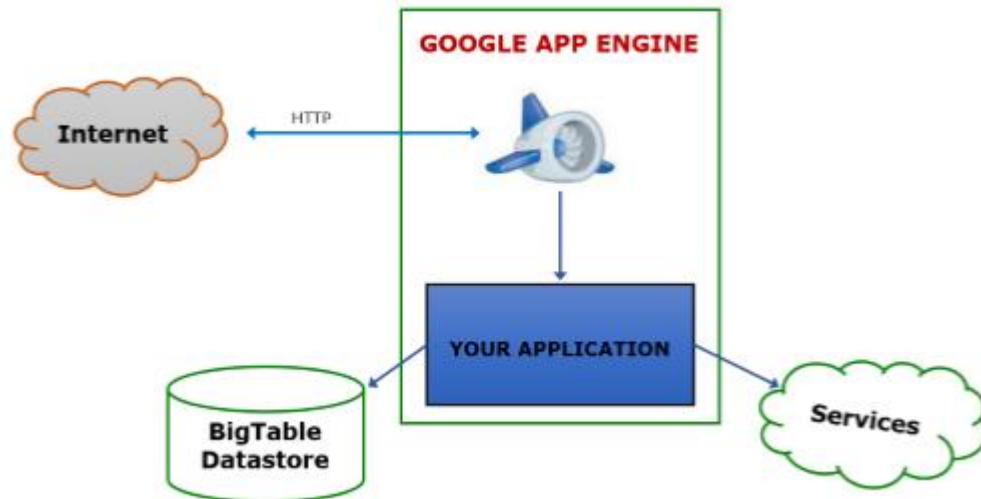
3.3.1 Giới thiệu về Google App Engine

Google App Engine (App Engine hay GAE) là một nền tảng điện toán đám mây của Google để phát triển và lưu trữ ứng dụng web trong những trung tâm dữ liệu do Google quản lý (google-managed data centers), bao gồm web server, cơ sở dữ liệu BigTable and kho lưu trữ file GFS (Google File System). Bản beta được giới thiệu lần đầu tiên vào ngày 7 tháng 4 năm 2008. GAE cho phép bạn viết ứng dụng web dựa trên cơ sở hạ tầng của Google. Nghĩa là bạn không cần quan tâm trang web bạn được lưu trữ như thế nào (kể cả database đi kèm), mà chỉ cần quan tâm đến việc phát triển ứng dụng theo các API do Google cung cấp. GAE được thiết kế để lưu trữ những ứng dụng và phục vụ nhiều người dùng một cách đồng thời. Khi một ứng dụng có thể phục vụ nhiều người dùng một cách đồng thời mà không làm giảm hiệu suất, chúng ta gọi đó là sự co giãn (scales). Những ứng dụng được viết cho App Engine sẽ được co giãn một cách tự động. Càng nhiều người sử dụng chương trình, App Engine sẽ tạo ra càng nhiều tài nguyên cho ứng dụng đó và quản lý chúng. Chính bản thân ứng dụng cũng không cần phải biết đến các tài nguyên mà nó đang sử dụng. Bạn có thể sử dụng tên miền riêng của mình thông qua google apps để trỏ đến website. Hoặc bạn có thể dùng sub-domain miễn phí của appspot.com. GAE miễn phí host với dung lượng 1GB lưu trữ, 10 project web và cho phép 5 triệu pageview hàng tháng, vượt qua mức này bạn sẽ phải trả phí. GAE được Google cho ra mắt vào tháng 4 năm 2008 hỗ trợ ngôn ngữ Python. Đến tháng 4 năm 2009, GAE đã công bố hỗ trợ ngôn ngữ chính thức thứ hai là Java, đánh dấu một sự thay đổi lớn trong cách xây dựng ứng dụng. Một số ngôn ngữ khác như PHP cũng có thể chạy được nếu cài cùng với bộ chuyển từ PHP sang Java.

GAE là nền tảng điện toán đám mây theo mô hình PaaS (Platform as a service). Nghĩa là, nhà cung cấp dịch vụ sẽ cung cấp một nền tảng (platform) cho khách hàng. Khách hàng sẽ tự phát triển ứng dụng của mình nhờ các công cụ và môi trường phát triển được cung cấp hoặc cài đặt các ứng dụng sẵn có trên nền platform đó. Khách hàng không cần phải quản lý hoặc kiểm soát các cơ sở hạ tầng bên dưới bao gồm cả mạng, máy chủ, hệ điều hành, lưu trữ, các công cụ, môi trường phát triển ứng dụng nhưng quản lý các ứng dụng mình cài đặt hoặc phát triển. GAE cho phép khách hàng triển khai các ứng dụng web để chạy trên cơ sở hạ tầng của Google. Với các đặc trưng dễ dàng xây dựng, bảo trì và khả năng mở rộng, GAE đã được các nhà phát triển và các doanh nghiệp triển khai

sử dụng. Với chi phí xây dựng và triển khai ứng dụng ban đầu gần như bằng 0, khách hàng dễ dàng xây dựng các ứng dụng theo yêu cầu và có thể trả phí theo nhu cầu sử dụng.

3.3.2 Kiến trúc hoạt động



Hình 5: Mô hình kiến trúc hoạt động của GAE

GAE như một thực thể cô lập với Internet, Database, Service . Nhưng đó cũng là một trong những điểm khác biệt giữa kiến trúc hoạt động của GAE với các kiến trúc hoạt động của các server lưu trữ ứng dụng web thông thường. Ở phần lõi của nó, GAE sẽ hạn chế những truy cập từ ứng dụng của chúng ta đến cơ sở hạ tầng vật lý, ngăn cản chúng ta từ việc mở các socket, chạy các tiến trình ngầm, hay các cách đi khác bằng cổng sau để giúp chương trình của ta có quyền trên môi trường này. Như hình ta thấy, ứng dụng GAE đang chạy như một thực thể cô lập trong môi trường gồm nhiều thành phần (multitenant environment). GAE chia sẻ những nguồn tài nguyên giữa các ứng dụng nhưng cô lập về dữ liệu và bảo mật giữa những thành phần với nhau. Như vậy, trong GAE, tùy vào ứng dụng viết theo ngôn ngữ nào, nó sẽ được chạy trên môi trường Java hay Python tương ứng. Song song đó, chúng ta sẽ được cung cấp sử dụng miễn phí các dịch vụ của google như URL Fetch, Mail, Memcache, ... và được lưu trữ trên cơ sở dữ liệu hướng đối tượng datastore. Khi yêu cầu được gửi lên từ phía người dùng, GAE sẽ chuyển yêu cầu đó cho ứng dụng của chúng ta. Tùy theo việc xử lý chúng mà ta cấu hình và sử dụng các ứng dụng thích hợp của GAE.

3.3.3 Các thành phần chính và chức năng.

a- Môi trường thực thi (runtime environment)

Một ứng dụng App Engine đáp ứng các yêu cầu web. Một yêu cầu web sẽ bắt đầu

khi có một người dùng hay điển hình là các trình duyệt web của người dùng gửi một yêu cầu truy cập vào ứng dụng thông qua giao thức HTTP. Khi App Engine nhận được yêu cầu, nó sẽ xác định ứng dụng dựa vào tên miền, hoặc tên miền con của <tên bạn>.appspot.com (cung cấp miễn phí mỗi ứng dụng) hoặc là một tên miền riêng của chúng ta đã được đăng kí và thiết lập với Google Apps. App Engine lựa chọn một máy chủ từ nhiều máy chủ để xử lý các yêu cầu đó. Sau đó, App Engine sẽ gửi các yêu cầu đã nhận được từ người dùng đến ứng dụng phù hợp để xử lý, sau khi đã xử lý xong các ứng dụng này sẽ gửi dữ liệu trả về cho App Engine, App Engine sẽ nhận dữ liệu phản hồi từ các ứng dụng và trả về cho người dùng thông qua trình duyệt web.

Google App Engine cung cấp hai môi trường thực thi tốt cho các ứng dụng. Đó là Java và Python. Môi trường chúng ta chọn sẽ phụ thuộc vào ngôn ngữ và những công nghệ liên quan khi chúng ta dùng để phát triển ứng dụng.

Môi trường Java thực thi các ứng dụng được viết cho JVM. Ứng dụng có thể được phát triển dựa vào ngôn ngữ lập trình Java hoặc hầu hết các ngôn ngữ có thể biên dịch và chạy trên JVM: ví dụ PHP (dùng Quercus), Ruby (dùng JRuby), Javascript (dùng Rhino), Scala, Groovy. App Engine cũng hỗ trợ Google Web Toolkit (GWT).

Môi trường Python thực thi các ứng dụng được viết dựa vào ngôn ngữ lập trình Python bản 2.5. App Engine gọi các ứng dụng Python nhờ vào CGI (Common Gateway Interface). Ứng dụng có thể dùng hầu hết các thư viện của Python, các framework của Python như Django, web2py, Pylons.

Cả hai môi trường Java và Python đều sử dụng chung một mô hình: một yêu cầu gửi đến ứng dụng trên server, ứng dụng được kích hoạt (nếu cần thiết), gọi bộ phận xử lý yêu cầu và trả về kết quả cho client. Mỗi môi trường sử dụng bộ tiền xử lý (interpreter) cho riêng mình (JVM hay Python).

b- Các file server tĩnh (static file servers)

Hầu hết các website có một số tài nguyên mà chúng chuyển đến các trình duyệt không thay đổi trong suốt hoạt động của site. Ví dụ như các hình ảnh và các file Css hỗ trợ hiển thị của site, các đoạn mã Javascript chạy trên trình duyệt, và các file HTML tĩnh. Vì việc gửi những file này không cần đến việc gọi code của ứng dụng, nói cách khác, việc này không cần thiết, làm giảm hiệu quả làm việc của các server ứng dụng.

Thay vì thế, App Engine cung cấp một tập các server tách biệt chuyên làm nhiệm vụ trao đổi các file tĩnh này. Những server nói trên tối ưu hóa cho kiến trúc bên trong và hạ tầng mạng để xử lý các requests cho các tài nguyên tĩnh. Đối với client, các file tĩnh này cũng giống như các tài nguyên khác được cung cấp bởi ứng dụng của chúng ta.

Chúng ta upload các file tĩnh cùng với code ứng dụng. Chúng ta có thể cấu hình vài cách hiển thị nhất định cho các file này, bao gồm các URL cho file tĩnh, loại nội dung,

và các hướng dẫn cho trình duyệt để lưu các bản sao file này trong bộ nhớ cache để giảm lưu lượng và tăng tốc cho trang web.

c- Kho dữ liệu (datastore)

Hầu hết mọi ứng dụng web đều cần một nơi để chứa thông tin khi xử lý yêu cầu từ phía client và lấy thông tin cho những lần yêu cầu sau này. Việc sử dụng một server làm một trung tâm dữ liệu là một ý tưởng rất hay nhưng có vấn đề xảy ra khi quá nhiều kết nối được gửi tới server này.

Hệ thống database của Google App Engine gần giống như một đối tượng database. Thiết kế của App Engine datastore chỉ là trừu tượng để cho App Engine có thể xử lý việc phân tán và co giãn các ứng dụng. Chính vì thế trong các đoạn mã của chúng ta sẽ quan tâm đến những thứ khác được nêu sau đây.

➤ Thực thể (entities) và Thuộc tính (properties)

Một ứng dụng App Engine có thể chứa dữ liệu trong một hay nhiều thực thể datastore. Mỗi thực thể có một hay nhiều thuộc tính, mỗi thuộc tính đều có tên và giá trị. Mỗi thực thể đều được phân loại để tiện cho việc truy vấn.

Ở cái nhìn đầu tiên, chúng ta thấy thực thể có thể gần giống các hàng (row) trong một bảng trong cơ sở dữ liệu quan hệ. Và mỗi thuộc tính có thể giống với một cột. Tuy nhiên đối với các thực thể cùng loại với nhau có thể có các thuộc tính khác nhau. Thứ 2, các thực thể có thể có cùng thuộc tính với các thực thể cùng loại khác nhưng khác về kiểu dữ liệu. Một điểm khác nhau nữa giữa thực thể và các hàng (row) là các thực thể có thể có nhiều giá trị cho một thuộc tính đơn lẻ.

Mỗi thực thể có một khóa riêng (key) phân biệt lẫn nhau được cung cấp bởi ứng dụng hoặc do App Engine. Khác với CSDL quan hệ, khóa của thực thể không phải là thuộc tính, nó tồn tại độc lập với thực thể. Khóa của thực thể không được thay đổi khi thực thể đã được tạo ra.

➤ Truy vấn (queries) và Chỉ mục (indexes)

Một câu truy vấn trên datastore trả về không hoặc nhiều thực thể cùng loại với nhau. Nó cũng có thể trả về các khóa của thực thể. Câu truy vấn có thể dựa vào các giá trị thuộc tính của thực thể và được sắp xếp theo giá trị của thuộc tính. Câu truy vấn cũng có thể làm việc với các khóa của thực thể. Với App Engine, mỗi câu truy vấn sẽ có một chỉ mục trong datastore. Khi ứng dụng cần thực hiện một câu truy vấn, thì datastore sẽ tìm chỉ mục của câu truy vấn đó. Khi chúng ta tạo mới một thực thể và cập nhật cái cũ thì datastore cũng sẽ cập nhật lại chỉ mục. Điều này giúp cho câu truy vấn được nhanh hơn.

➤ **Phiên giao dịch (transaction)**

Khi một ứng dụng có quá nhiều client liên tục đọc hay ghi cùng một dữ liệu ở cùng một thời điểm, thì phiên giao dịch rất cần thiết để dữ liệu không bị đọc sai. Mỗi phiên giao dịch là đơn vị nhỏ nhất và chỉ có hai trạng thái là thành công hoặc thất bại. Một ứng dụng đọc hay cập nhật nhiều thực thể trong một phiên giao dịch, nhưng nó phải nói cho App Engine biết những thực thể nào sẽ được cập nhật khi nó tạo ra nhiều thực thể. Ứng dụng làm được điều này bởi việc tạo ra nhóm thực thể. Nhờ nhóm thực thể, App Engine sẽ biết được các thực thể sẽ phân tán như thế nào qua các server, vì thế nó có thể khẳng định chắc chắn là phiên giao dịch thành công hay thất bại. App Engine cũng hỗ trợ những phiên giao dịch nội bộ (local transaction). Nếu một người dùng cố gắng cập nhật một thực thể trong khi người khác đang cập nhật thực thể đó thì datastore sẽ ngay lập tức trả về một biệt lệ báo lỗi. Trong thuật ngữ database, thì ta nói App Engine sử dụng “optimistic concurrency control”. Với chỉ mục và “optimistic concurrency control”, App Engine được thiết kế giúp cho ứng dụng có thể đọc dữ liệu nhanh hơn và đảm bảo hơn.

d- Các dịch vụ (services)

Dịch vụ chính là mối quan hệ giữa datastore với môi trường thực thi. GAE bao gồm một số các dịch vụ hữu ích cho các ứng dụng web.

Dịch vụ memcache là dịch vụ lưu trữ theo khóa - giá trị. Thuận lợi chính của dịch vụ này trên datastore là tốc độ nhanh, rất nhanh so với việc lưu trữ và lấy dữ liệu một cách bình thường trên datastore. Memcache lưu trữ dữ liệu trên bộ nhớ thay vì trên ổ đĩa để tăng tốc độ truy cập. Nó cũng phân tán như datastore tuy nhiên không lưu trữ, vì thế nếu mất điện thì dữ liệu trên memcache cũng mất. Và nó cũng có nhiều giới hạn sử dụng hơn datastore. Việc sử dụng memcache tốt nhất là lưu lại các kết quả của các câu query hay các tính toán trước đó. Ứng dụng sẽ kiểm tra trong memcache, nếu không có dữ liệu thì sẽ tiến hành query trên datastore. Ứng dụng App Engine có thể truy cập các tài nguyên web khác nhờ vào dịch vụ URL Fetch. Dịch vụ này tạo ra các yêu cầu theo dạng HTTP gửi đến các server khác trên Internet như là việc tương tác với các web service khác. Vì khi ta truy cập đến server khác thời gian sẽ lâu nên URL Fetch hỗ trợ chạy ngầm bên dưới trong khi xử lý các yêu cầu khác. Ứng dụng App Engine có thể gửi mail dựa vào dịch vụ Mail, hoặc nếu được cấu hình, nó có thể nhận được email. Ứng dụng App Engine có thể gửi và nhận những tin nhắn đến các dịch vụ chat có sử dụng giao thức XMPP bao gồm Google Talk.

e- Tài khoản Google (google accounts)

Các chức năng của App Engine tích hợp trong các tài khoản của Google như Google Mail, Google Docs và Google Calendar. Chúng ta có thể sử dụng tài khoản trên Google như cho các ứng dụng của chúng ta, do đó không cần thiết lập thêm. Và nếu các người dùng của chúng ta đã có tài khoản trên Google, họ có thể đăng nhập vào ứng dụng của

chúng ta với các tài khoản đó, mà không cần tạo tài khoản riêng trong ứng dụng. Tất nhiên, điều đó không bắt buộc. Chúng ta luôn có thể xây dựng hệ thống tài khoản riêng của mình, hoặc sử dụng một provider OpenID.

f- Các công cụ lập trình (programming tools)

Google cung cấp một số tool miễn phí cho việc phát triển ứng dụng App Engine bằng ngôn ngữ Java và Python. Chúng ta có thể download software development kit (SDK) cho ngôn ngữ tương ứng và hệ điều hành của chúng ta từ website Google. Người dùng Java có thể down SDK cho Java trong form plug-in cho Eclipse. Người dùng Python sử dụng Windows hoặc Mac OS X có thể tải SDK cho Python từ form của giao diện ứng dụng. Các SDK đó đều có file zip, sử dụng command-lines để trực tiếp tích hợp vào môi trường phát triển hoặc xây dựng hệ thống. Mỗi SDK bao gồm một server web chạy ứng dụng của chúng ta tại máy cá nhân, đóng vai trò môi trường thực thi, kho dữ liệu và các service. Server này tự động phát hiện những thay đổi trong file source và load lại chúng nếu cần, vì thế chúng ta có thể luôn mở server trong khi đang lập trình cho ứng dụng. Nếu chúng ta sử dụng Eclipse, chúng ta có thể chạy server cho Java trong bộ tích hợp debugger, và có thể đặt các breakpoint trong code. Chúng ta cũng có thể sử dụng Eclipse cho ứng dụng phát triển Python dùng PyDev, một nhánh mở rộng của Eclipse, bao gồm bộ debugger cho Python. Mỗi SDK cũng bao gồm một công cụ cho việc tương tác với các ứng dụng chạy trên App Engine. Chủ yếu là sử dụng cho việc upload code lên App Engine. Chúng ta cũng có thể sử dụng tool để download các file log từ ứng dụng đang chạy, hoặc quản lý danh mục ứng dụng.

SDK Python và Java gồm một chức năng mà chúng ta có thể cài đặt trong ứng dụng cho việc truy cập có thứ tự từ xa một cách an toàn đến ứng dụng. SDK Python bao gồm các công cụ dùng cho việc xử lý dữ liệu lớn, như upload dữ liệu từ file text, và tải lượng lớn dữ liệu, hoặc sao lưu cho mục đích lưu trữ. SDK cũng có command-line shell của Python cho việc test, kiểm lỗi và thao tác với dữ liệu. (Các tool này có trong SDK cho Python, nhưng cũng làm việc với các ứng dụng Java sử dụng phiên bản Java có chức năng truy cập từ xa). Chúng ta có thể viết đoạn mã script và chương trình sử dụng chức năng truy cập từ xa cho việc vận chuyển lượng lớn dữ liệu và các biện pháp bảo trì khác.

Node.js

3.3.4 Giới thiệu về Node.js

Node.js là một nền tảng được xây dựng trên JavaScript Runtime của Chrome để dễ dàng xây dựng nhanh, khả năng mở rộng các ứng dụng mạng. Node.js được ra mắt lần đầu cho Linux sử dụng vào năm 2009. Node.js được phát triển và duy trì bởi Ryan Dahl và được tài trợ bởi Joyent, công ty nơi Dahl làm việc. Node.js cung cấp kiến trúc hướng sự kiện và non-blocking I/O API, tối ưu hóa thông lượng của ứng dụng và có khả năng mở

rộng cao. Những công nghệ này thường được sử dụng cho các ứng dụng thời gian thực (real-time applications) như ứng dụng chat, mạng xã hội,....

Node.js sử dụng Google V8 JavaScript engine để thực thi mã, và một tỷ lệ lớn các mô-đun cơ bản được viết bằng JavaScript. Node.js chứa một thư viện built-in cho phép các ứng dụng hoạt động như một máy chủ Web mà không cần phần mềm như Nginx, Apache HTTP Server hoặc IIS,...

Node.js được sử dụng làm nền tảng server-side bởi các website và dịch vụ nổi tiếng như Groupon, SAP, LinkedIn, Microsoft, Yahoo!, Walmart, Rakuten và PayPal.

3.3.5 Ưu nhược điểm của Node js

○ Ưu điểm của Node js

- Đặc điểm nổi bật của Node.js là nó nhận và xử lý nhiều kết nối chỉ với một single-thread. Điều này giúp hệ thống tốn ít RAM nhất và chạy nhanh nhất khi không phải tạo thread mới cho mỗi truy vấn giống PHP.
- Ngoài ra, tận dụng ưu điểm non-blocking I/O của Javascript mà Node.js tận dụng tối đa tài nguyên của server mà không tạo ra độ trễ như PHP
- NodeJS sẽ tận dụng tối đa Unix để hoạt động. Tức là NodeJS có thể xử lý hàng nghìn Process và trả ra 1 luồng khiến cho hiệu suất hoạt động đạt mức tối đa nhất và tuyệt vời nhất.
- Các web thông thường gửi HTTP request và nhận phản hồi lại (Luồng dữ liệu). Giả sử sẽ cần xử lý 1 luồng giữ liệu cực lớn, NodeJS sẽ xây dựng các Proxy phân vùng các luồng dữ liệu để đảm bảo tối đa hoạt động cho các luồng dữ liệu khác.
- Với sự ra đời của các ứng dụng di động & HTML 5 nên Node.js rất hiệu quả khi xây dựng những ứng dụng thời gian thực (real-time applications) như ứng dụng chat, các dịch vụ mạng xã hội như Facebook, Twitter,...

○ Nhược điểm của Node js

- Nếu bạn cần xử lý các ứng dụng tốn tài nguyên CPU như encoding video, convert file, decoding encryption... hoặc các ứng dụng tương tự như vậy thì không nên dùng Node js.
- NodeJS, PHP, Ruby, Python .NET ...thì việc cuối cùng là phát triển các App Web. NodeJS mới sơ khai như các ngôn ngữ lập trình khác. Vậy nên bạn đừng hi vọng NodeJS sẽ hơn PHP,Ruby,Python... ở thời điểm này.

3.3.6 Giới thiệu về Pomelo

Pomelo là một game framework phân tán dễ sử dụng, nhanh chóng, khả năng mở rộng cao cho Node js. Nó cung cấp một kiến trúc mạng lõi và một loạt các công cụ, thư viện có thể giúp người phát triển loại bỏ việc trùng lặp logic nhàm chán. Mục tiêu của Pomelo là nâng cao hiệu quả phát triển bằng cách loại bỏ sự tốn thời gian về việc trùng lặp trong lập trình mạng. Pomelo có thể sử dụng cho bất cứ ứng dụng thời gian thực. Khả năng mở

rộng và tính linh hoạt của Pomelo làm cho nó được sử dụng với mục đích phát triển framework ứng dụng thời gian thực phân tán.

Tại sao lại dùng Pomelo?

Xây dựng một server real – time với là một nhiệm vụ phức tạp, Với Pomelo bạn sẽ cảm nhận được:

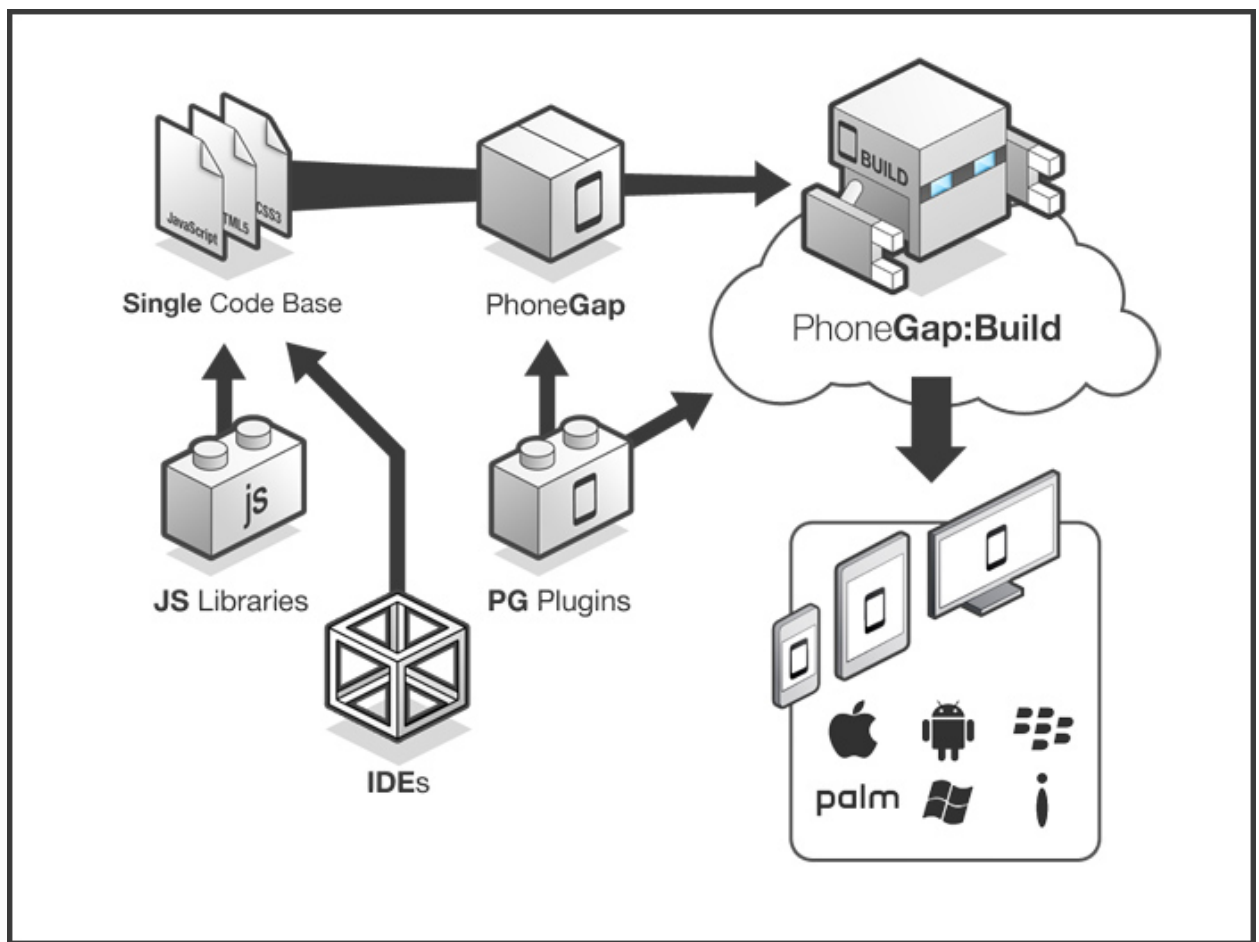
- Khả năng mở rộng cao: Pomelo giới thiệu một kiến trúc đa tiến trình đơn luồng, mỗi máy chủ sẽ là một node tiến trình. Nó rất dễ dàng để thêm hoặc bớt máy chủ của một cụm bằng cách sửa đổi các tập tin cấu hình, mà không cần đòi hỏi thay đổi bất gì mã nguồn của ứng dụng.
- Dễ sử dụng: Pomelo dựa trên Node js và được phát triển tương tự như ứng dụng web. Ngoài quy ước về cấu hình, nguyên tắc và yêu cầu đối với Pomelo hầu như không có để có được một ứng dụng chạy cơ bản.

Với server thời gian thực Node js được xây dựng bằng framework pomelo, nó sẽ dùng để phục vụ chức năng thông báo, bắt đầu và kết thúc 1 bài kiểm tra.

Apache Cordova (Phonegap)

Apache Cordova là một framework mã nguồn mở dùng để phát triển ứng dụng mobile cho cả IOS, Android, Windows phone, Blackberry, Web OS ...cùng một lúc, viết một lần biên dịch qua cloud và chạy trên nhiều nền tảng khác nhau. Apache Cordova được khởi tạo và xây dựng bởi Nitobi từ năm 2008 với tên gọi là Phonegap. Sau đó Adobe chính thức mua lại vào tháng 10 năm 2011, nó vẫn giữ được mã nguồn mở, hoàn toàn miễn phí và được đổi tên thành Apache Cordova. Apache Cordova là một framework ứng dụng HTML5 được sử dụng để phát triển các ứng dụng native thông qua công nghệ web. Điều này có nghĩa là các nhà phát triển có thể phát triển ứng dụng Smartphone và Tablet dựa vào kiến thức về HTML, CSS, JavaScript.

Các ứng dụng được phát triển bởi Apache Cordova là ứng dụng thuộc dạng Hybrid Application. Những ứng dụng này không thuần HTML/CSS cũng như không hoàn toàn là ứng dụng native. Một phần ứng dụng duy trì UI(user interface), ứng dụng logic và giao tiếp với server dựa vào HTML/JavaScript. Phần còn lại của ứng dụng giao tiếp và điều khiển thiết bị (điện thoại hay tablet) dựa trên ngôn ngữ native cho platform đó. Apache Cordova cung cấp 1 cầu nối từ JavaScript đến platform thiết bị. Điều này cho phép JavaScript API có thể điều khiển và truy cập thiết bị. Apache Cordova chủ yếu cung cấp JavaScript API để truy cập thiết bị sử dụng các ứng dụng như camera, GPS, thông tin thiết bị và nhiều cái khác.



Hình 6: Sơ đồ hoạt động của Apache Cordova

Những ưu điểm khi sử dụng Apache Cordova:

- Apache Cordova cho phép chúng ta “write one, run everywhere” – viết một lần, chạy được trên mọi thiết bị.
- Chỉ cần có kiến thức về HTML 5, CSS3, JavaScript là có thể làm được.
- Cung cấp nhiều API, cho phép thao tác tốt với các tính năng của thiết bị.
- Mã nguồn mở, sử dụng miễn phí, cộng đồng xây dựng lớn, tài liệu đầy đủ.

Những nhược điểm của Apache Cordova:

- Khó hoạt động trên các mobile browser cũ không hỗ trợ javascript và tốc độ chậm.
- Việc quản lý các tài nguyên của thiết bị không thực hiện được: Quản lý tiến trình (đồng bộ, bất đồng bộ), khả năng đồ họa hạn chế (3D).
- Layout ứng dụng sẽ không phù hợp khi chạy trên các màn hình thiết bị có độ phân giải khác nhau, và tùy thuộc vào độ hỗ trợ HTML của trình duyệt của thiết bị.
- Khả năng đáp ứng các tính năng còn hạn chế ở một số nền tảng.

4. Công cụ xây dựng ứng dụng

Những công cụ dùng để xây dựng ứng dụng và cách cài đặt

4.1. Ngôn ngữ sử dụng

Ứng dụng được xây dựng chủ yếu bằng Java. Bên cạnh đó có sử dụng HTML, JavaScript, CSS.

4.2. Java SE Development Kit 7 update 75.

Bản cài được tải từ trang chủ

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html> bao gồm tất cả các bản cài trên Windows, Linux, MacOS

- Trên Windows khi tải file .exe về, bạn chỉ cần click đúp vào file và làm theo các bước để cài đặt JDK.
- Trên Linux bạn làm theo các bước sau:
 5. Tải file jdk với đuôi .tar.gz về máy của bạn
 6. Tạo thư mục jvm trong thư mục /usr/lib
`$ sudo mkdir /usr/lib/jvm`
 7. Cài đặt JDK 7
`$ sudo tar -C /usr/lib/jvm -xzf file-jdk.tar.gz`
`$ ls /usr/lib/jvm/folder-jdk`
 8. Điều chỉnh môi trường
`$ java -version`
`$ sudo update-alternatives --install /usr/bin/java java \`
`/usr/lib/jvm/jdk1.7.0_11/jre/bin/java 1`
`$ sudo update-alternatives --list java`
`/usr/lib/jvm/jdk1.7.0_11/jre/bin/java`
- Trên Mac OSX: Bạn tải file file-jdk.dmg xuống sau đó click vào file và làm theo các bước để cài đặt.

Chú ý: GWT chưa hỗ trợ JDK 8 khi compile project. Khuyến cáo nên dùng JDK 7

4.3. Eclipse Kepler Service Release 2 version 4.3

Bạn tải gói cài đặt cho Windows, Linux, Mac OSX tại đây

<https://www.eclipse.org/downloads/packages/release/kepler/sr2>

Sau khi tải về, bạn chỉ cần giải nén ra và có thể dùng được ngay

4.4. Google plugin

Tùy vào từng phiên bản của eclipse, bạn sẽ chọn phiên bản google plugin cho phù hợp.

Trong đồ án này cài Google plugin cho eclipse 4.3

Khởi động eclipse.

Vào Help -> Install New Software

Nhập đường link <https://dl.google.com/eclipse/plugin/4.3> và tiến hành cài đặt

Eclipse sẽ tải các gói cần thiết, khi cài đặt xong, khởi động lại eclipse bạn sẽ có đầy đủ các plugin để có thể chạy một project của GWT.

4.5. Google web toolkit 2.7.0 và Google App Engine 1.9.1.8

Ngoài việc sử dụng phiên bản mặc định của GWT và GAE được cung cấp khi cài Google plugin thì bạn có thể tải các phiên bản khác hoặc cập nhật mới nhất tại đây

<http://www.gwtproject.org/release-notes.html>

và các phiên bản của GAE tại đây

<https://cloud.google.com/appengine/downloads>

4.6. Công cụ quản lý code Mercurial

Để quản lý code và các phiên bản, Em sử dụng công cụ mercurial để quản lý. Nó hỗ trợ plugin cho eclipse nên rất tiện lợi. Cách cài đặt plugin Mercurial

- Vào Help -> Install New SoftWare
- Nhập đường link

http://mercurialeclipse.eclipselabs.org.codespot.com/hg.wiki/update_site/stable

Và tiến hành cài đặt

4.7. Node Js

- Cài đặt trên Linux:

- Để cài đặt trên Linux bạn mở command line và chạy các câu lệnh sau:

\$ sudo apt-get update

\$ sudo apt-get install nodejs

\$ sudo apt-get install npm

- Hoặc bạn có thể vào trang chủ : <https://nodejs.org/download/> để tải gói cài đặt dành cho linux và cài đặt.

- Cài đặt trên Windows:

- Vào trang chủ <https://nodejs.org/download/> tải file .exe dành cho Windows
- Click đúp vào file .exe và tiến hành cài đặt.

- Cài đặt trên Mac OSX:

- Vào trang chủ <https://nodejs.org/download/> tải file .pkg dành cho Mac
- Click đúp vào file .pkg và tiến hành cài đặt.

4.8. Apache Cordova

- Trên linux :

- Đảm bảo rằng bạn đã cài npm, nếu chưa cài chạy lại câu lệnh

\$ sudo apt-get install npm

- Chạy câu lệnh \$ sudo npm install -g cordova để cài đặt Cordova

- Trên Mac OS X:

- npm install -g cordova

- Ngoài ra bạn có thể vào đây để tải các gói cài đặt cho Windows, Linux và Mac OSX
<https://cordova.apache.org/#download>

PHẦN 2: XÂY DỰNG ỨNG DỤNG E-COURSE

I. Phân tích và thiết kế

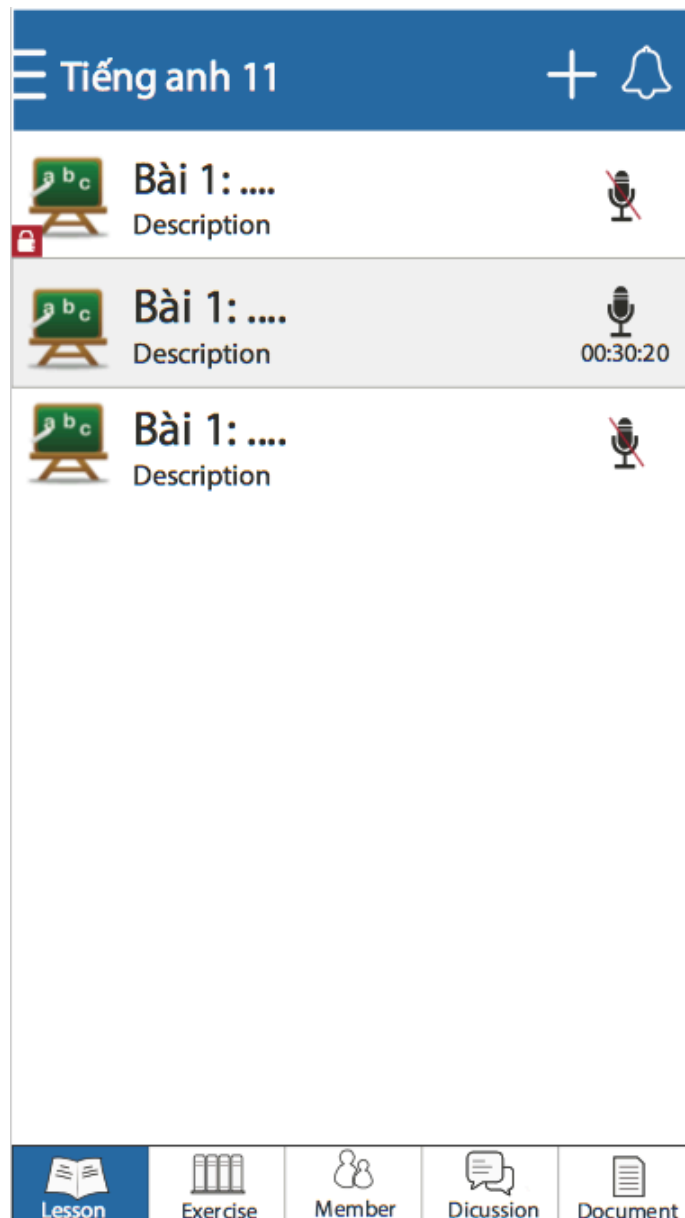
1. Mô tả ứng dụng

E-course là ứng dụng hỗ trợ việc giảng dạy và học tập của giáo viên và học sinh được cài đặt trên các nền tảng khác nhau như Web, IOS, Android. Ứng dụng được xây dựng với mục đích:

- Giúp giáo viên quản lý được lớp học của mình: Thành viên, bài tập, bài kiểm tra, điểm số.
- Là kho lưu trữ và chia sẻ tài liệu của giáo viên và học sinh.
- Ghi lại quá trình giảng dạy của giáo viên với hình ảnh của bài giảng, lời nói của thầy sau đó học sinh có thể xem lại dưới dạng tương tự như một video.
- Giáo viên có thể tạo các bài kiểm tra, hệ thống tự động thông báo cho học sinh và tự động thu bài, chấm điểm theo yêu cầu của giáo viên.
- Gửi các thông báo cần thiết tới các thiết bị của học sinh.

1.1. Yêu cầu về nội dung

Nội dung và bố cục của ứng dụng được thiết kế đơn giản với tông màu xanh - trắng là chủ đạo. Mục đích giúp cho người mới dùng có thể biết sử dụng và làm quen một cách nhanh nhất. Bố cục của ứng dụng gồm 3 phần chính: Thanh Header, phần nội dung, thanh Tabbar:



Hình 7: Bố cục chính của ứng dụng

- Thanh Header: Được bố trí trên cùng của áp. Nó chứa các nút chức năng như nút left menu, nút back, nút thông báo, nút option(chứa các nút chức năng khác như thêm,sửa xóa...)
- Phần nội dung: Nằm chính giữa là nơi chứa các nội dung cần biểu diễn của ứng dụng
- Thanh Tabbar: Nằm phía dưới cùng của ứng dụng.Chứa các thành phần có cùng cấp nhưng nội dung khác nhau.

1.2. Yêu cầu về kĩ thuật

Để ứng dụng chạy một cách mượt mà, việc sử dụng các widget nào là rất quan trọng. Thông thường với các panel thì nên sử dụng FlowPanel của GWT, tránh dùng các panel như HorizontalPanel, VerticalPanel,... bởi FlowPanel khi biên dịch sẽ tạo ra thẻ div còn HorizontalPanel, VerticalPanel khi biên dịch sẽ tạo ra thẻ table, với lượng lớn dữ liệu việc dùng thẻ div sẽ mượt hơn rất nhiều so với table khi cuộn lên xuống.

Việc hiển thị giao diện cũng rất quan trọng, Cần tận dụng những lợi thế của AJAX để không cần phải tải lại toàn bộ view, mà khi cần thay đổi phần nào thì ta thay đổi phần đó. Việc này giúp tăng hiệu năng của ứng dụng, không tốn thời gian để tải dữ liệu và hiển thị giao diện, tăng trải nghiệm thực tế cho người dùng.

Với những tệp tin của bài học, hệ thống sẽ chỉ cần tải một lần ban đầu, sau đó lưu vào cache của thiết bị, những lần sau xem lại bài học đó, hệ thống sẽ lấy cache trong máy ra và không cần tải lại nữa. Chức năng này sẽ khiến người dùng không phải đợi khi tải các tệp tin có dung lượng lớn vào các lần học sau.

Thông báo cho các thành viên, bắt đầu bài thi và nộp bài thi yêu cầu độ trễ là nhỏ, vì vậy sử dụng node js để xây dựng server real – time. Server này sẽ chỉ có nhiệm vụ nhận và gửi request, ngoài ra không phải xử lý hay lưu trữ bất cứ một cái gì. Điều này giúp giảm tải cho server, tối ưu được độ trễ của thời gian xuống nhỏ nhất.

Ứng dụng sử dụng Facebook SDK để giúp cho người sử dụng đăng nhập tài khoản một cách nhanh nhất mà không cần đăng kí. Việc sử dụng tài của Facebook giúp ứng dụng có thể quản lí các thông tin của người dùng, về lâu dài có thể dùng Facebook là nơi chia sẻ các thông tin, mời bạn bè biết về ứng dụng, dùng Facebook để ứng dụng đến được với tay người dùng nhiều hơn.

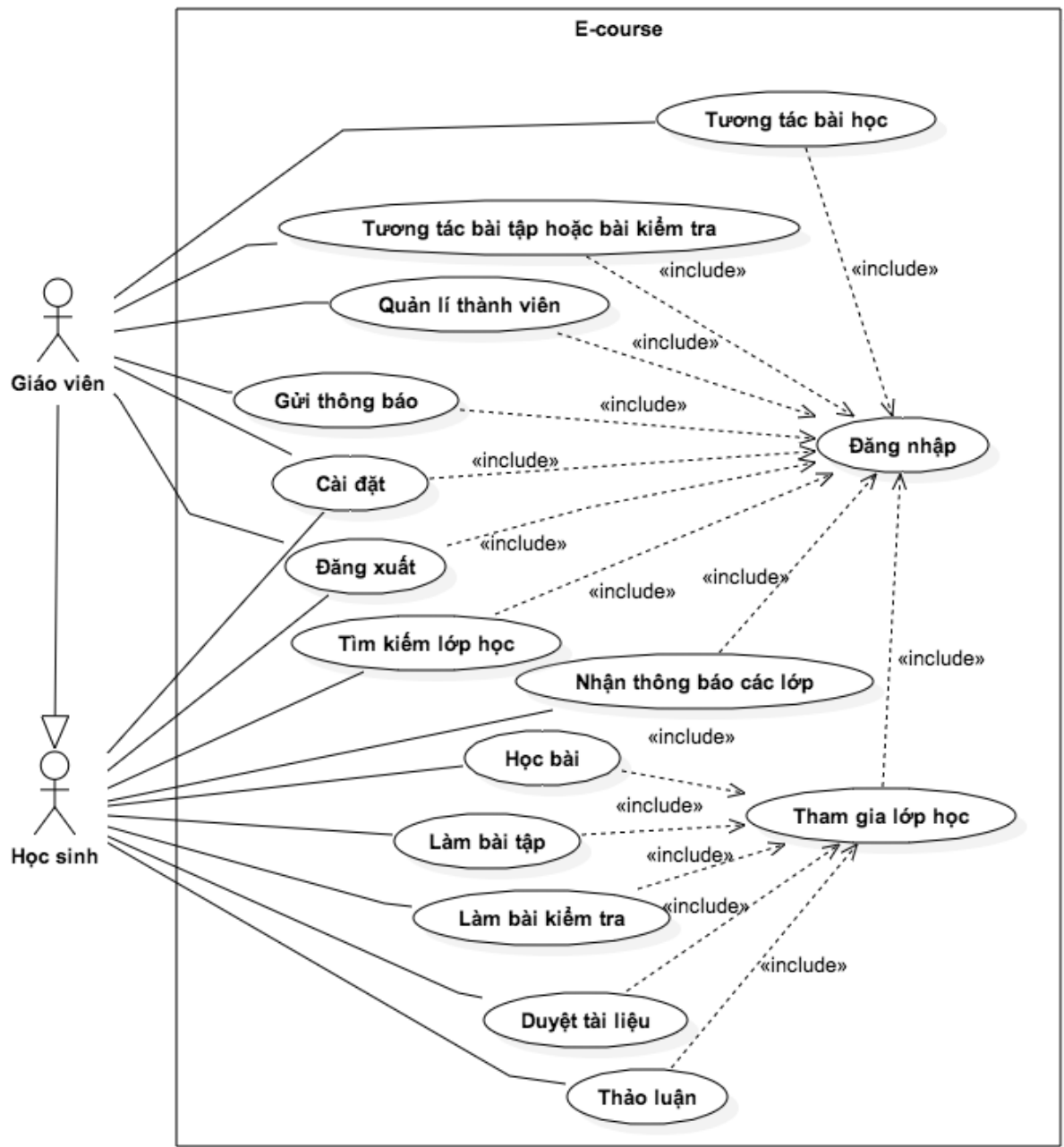
2. Phân tích yêu cầu ứng dụng

2.1. Các tác nhân

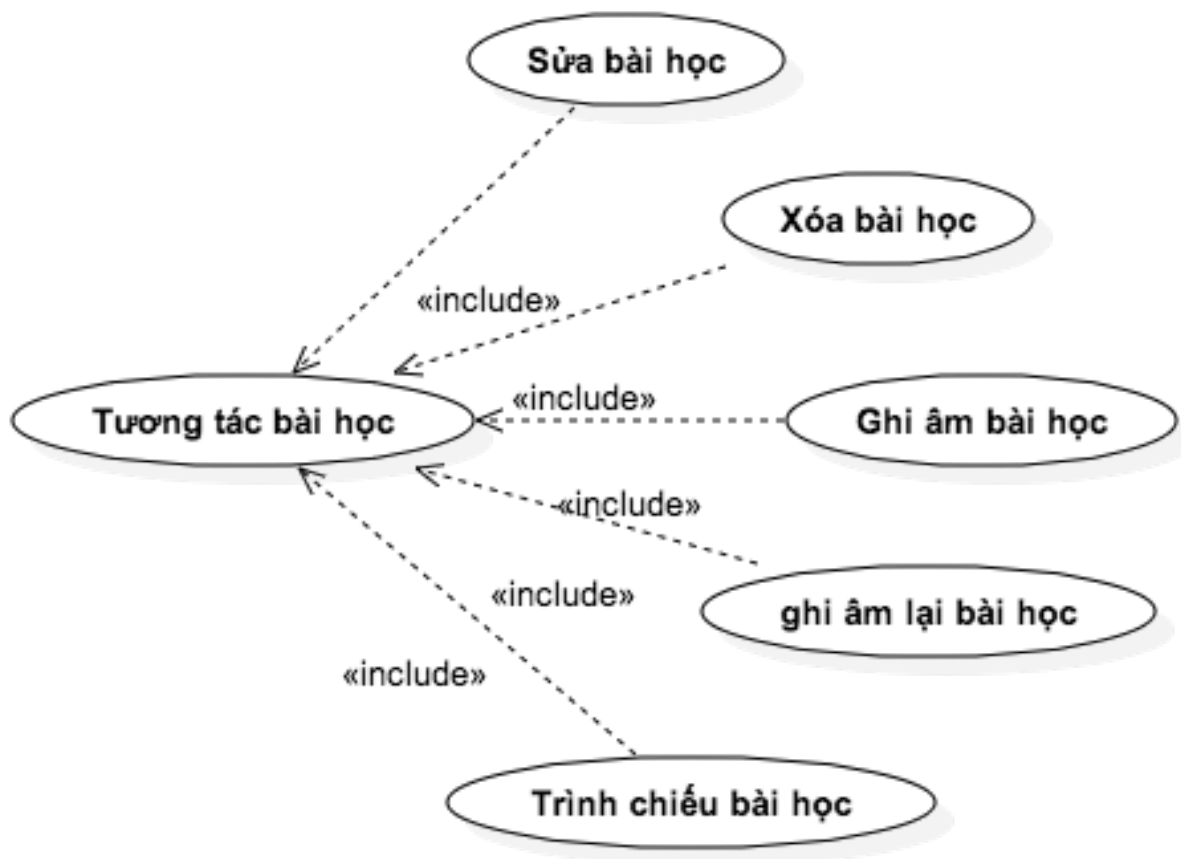
- Giáo viên: Người tạo ra lớp học, có mọi quyền với lớp học do mình tạo ra như chỉnh sửa thông tin của lớp học, tạo các bài kiểm tra, bài tập, bài học, gửi thông báo cho các học sinh, upload tài liệu, xóa bỏ thành viên nào trong lớp....
- Học sinh: Là thành viên của một lớp học nào đó, có thể tìm kiếm các lớp học, có thể làm các bài kiểm tra, làm các bài tập, tải tài liệu, nhận thông báo, đặt các câu hỏi và thảo luận.

2.2. Biểu đồ use case

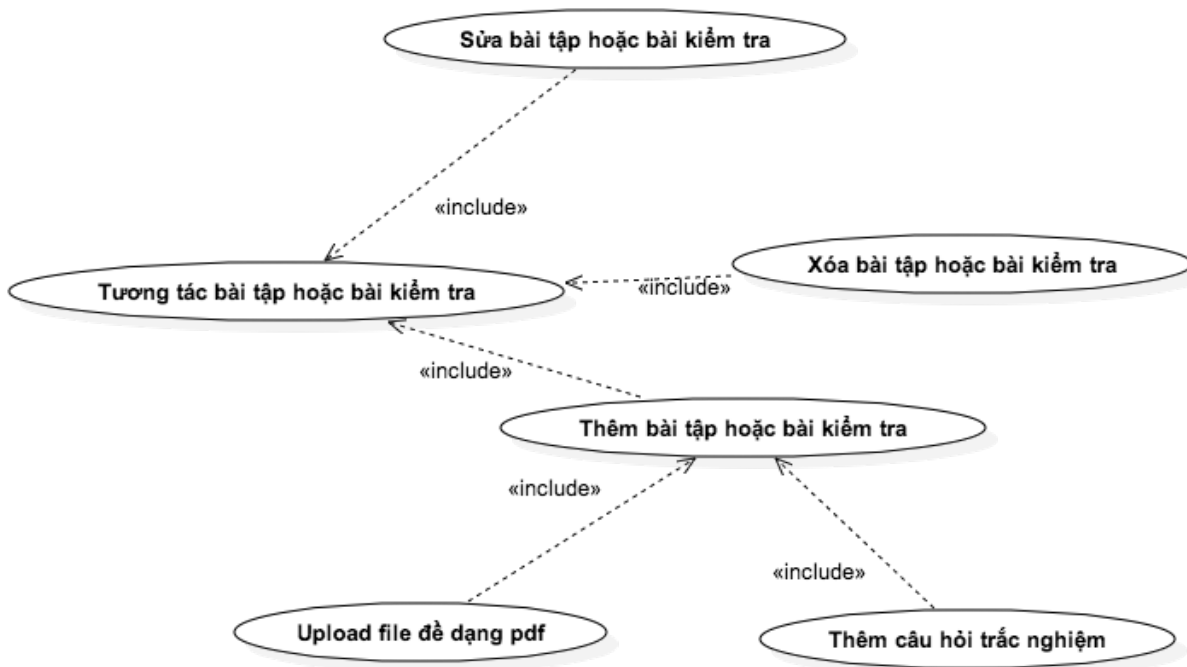
Biểu đồ use case tổng quan của ứng dụng



Hình 8: Biểu đồ use case mức tổng quan của ứng dụng



Hình 9: Use case tương tác bài học của giáo viên



Hình 10: Use case tương tác bài tập hoặc kiểm tra của giáo viên

2.3. Đặc tả use case

2.3.1. Quản lí lớp học

- Yêu cầu đăng nhập facebook khi sử dụng chức năng này.
- Khi tạo lớp học, hệ thống yêu cầu người dùng nhập các thông tin sau:
 - **Tên lớp học**
 - **Mô tả lớp học**
 - **Password lớp học** (nếu cần)
- Người tạo ra lớp học có vai trò là giáo viên tương tự như admin của lớp đó, có quyền thêm và ghi âm bài giảng, thêm câu hỏi, tạo bài kiểm tra, gửi thông báo cho lớp và có thể chỉnh sửa bất cứ thông tin nào của lớp học.
- Xóa lớp đã tạo: Cho phép giáo viên xóa 1 lớp đã tạo.

2.3.2. Tham gia lớp học

- Yêu cầu đăng nhập facebook khi sử dụng chức năng này.
- Cho phép người dùng tham gia vào 1 lớp học do người khác tạo. Khi tham gia 1 lớp học có quyền được sử dụng tài nguyên của lớp đó mà không được quyền thêm hay chỉnh sửa.
- Giáo viên được phép chọn 1 hoặc 1 vài thành viên trong lớp để phong làm admin. Người admin có quyền như giáo viên ngoại trừ chức năng xóa lớp.
- Danh sách các thành viên trong lớp được hiện thị cho cả giáo viên và học sinh
- Để tham gia 1 lớp học cần thực hiện các bước:
 - Bước 1: Tìm kiếm lớp học bằng công cụ search có trong ứng dụng. Search với keyword là tên lớp học hoặc tên người tạo.
 - Bước 2: Chọn nút Tham gia. Nếu lớp học đó có password thì được yêu cầu cung cấp password.

Tương tác với bài học của giáo viên

- Yêu cầu đăng nhập facebook khi sử dụng chức năng này.

Tạo bài giảng:

- Khi chọn chức năng này cần phải cung cấp các thông tin sau:
 - Tên bài giảng
 - Mô tả bài giảng (nếu cần)
 - Upload file pdf: Chọn nút Upload file pdf sẽ link đến dropbox để từ đó chọn file bài giảng. Có thể chọn nhiều file/1 bài giảng. Hiện tại chỉ hỗ trợ file bài giảng dạng pdf, version sau hỗ trợ thêm nhiều định dạng file khác ví dụ: powerpoint, word,.. và có thể truy cập vào filemanager của device để tìm file.

(Sau xem xét làm bản web giúp người dùng tiện lợi hơn trong các thao tác tạo.)

- Chọn chế độ công khai hoặc riêng tư: Ở chế độ công khai cho phép những thành viên của lớp có thể xem được file bài giảng, chế độ riêng tư ngược lại.
- Có thể tạo nhiều bài giảng cho 1 lớp

Sửa bài giảng:

- Cho phép giáo viên sửa tất cả các thông tin về bài giảng.

Xóa bài giảng đã tạo:

- Cho phép giáo viên xóa 1 bài giảng đã tạo.

Ghi âm bài giảng:

- Ghi âm bài giảng: Sau khi tạo xong bài giảng, đến giờ dạy giáo viên mở file bài giảng và chọn nút Ghi âm. Như vậy quá trình ghi âm được bắt đầu, nó ghi lại quá trình chuyển slide bài giảng và lời giảng của giáo viên. Bài giảng sau khi ghi âm tương tự như video. Sau khi ghi âm xong giáo viên và các thành viên trong lớp có thể mở để xem lại.
- Trong quá trình giảng bài, giáo viên có thể chọn 1 số câu hỏi đã được biên soạn sẵn từ ngân hàng câu hỏi của lớp để gửi đến màn hình của học sinh. Điều này không ảnh hưởng đến quá trình ghi âm. (**Version sau**)

Ghi âm lại:

- Cho phép giáo viên ghi âm lại nếu video chưa ưng ý bằng cách mở video, chọn nút re-record.

2.3.3. Tương tác với bài tập của giáo viên

Tạo bài tập:

- Cho phép giáo viên tạo bộ câu hỏi cho lớp học. Khi tạo cần cung cấp các thông tin sau:
 - Tên của bài tập
 - Miêu tả (nếu cần)
 - Tạo câu hỏi (dạng trắc nghiệm): có 2 hình thức tạo:
 - Nhập nội dung từng câu hỏi: Yêu cầu người tạo nhập nội dung câu hỏi và các đáp án lựa chọn.
 - Upload file đề thi pdf (dạng trắc nghiệm): Yêu cầu người tạo upload file đề thi dạng pdf và đánh dấu đáp án đúng ở file kết quả

- Nhập mật khẩu cho bài tập nếu cần thiết
- Có thể tạo nhiều bài tập cho 1 lớp. Đây được coi như ngân hàng câu hỏi của lớp học.

Sửa bộ bài tập đã tạo:

- Cho phép giáo viên sửa tất cả các thông tin về bài tập.

Xóa bài tập đã tạo:

- Cho phép giáo viên xóa 1 bài tập đã tạo. Trước khi xóa hệ thống phải yêu cầu người dùng xác nhận lại.

Tạo bài kiểm tra:

- Cài đặt thời gian làm bài: có 2 loại:
 - Đặt trước thời gian: giáo viên chọn thời điểm bắt đầu và thời điểm kết thúc.
 - Không đặt thời gian: có nút Start và Stop. Khi nào muốn bắt đầu kiểm tra giáo viên ấn nút Start, khi nào muốn kết thúc ấn nút Stop.
- Có thể tạo nhiều bài kiểm tra cho 1 lớp.

Sửa bài kiểm tra:

- Cho phép giáo viên sửa tất cả các thông tin về bài kiểm tra. Chức năng này chỉ enable khi bài kiểm tra chưa bắt đầu.

Xóa bài kiểm tra đã tạo:

- Cho phép giáo viên xóa 1 bài kiểm tra đã tạo. Trước khi xóa hệ thống phải yêu cầu người dùng xác nhận lại.

Làm bài kiểm tra

- Chức năng này dành cho các thành viên tham gia vào lớp (tức vai trò học sinh). Cho phép học sinh làm bài kiểm tra trên ứng dụng. Khi đến giờ bắt đầu kiểm tra, hệ thống sẽ gửi đến học sinh thông báo rằng đã đến giờ kiểm tra, mời học viên vào làm bài.
 - Trường hợp ứng dụng đang close thì thông báo sẽ hiện ở notification center của mobile. Ấn vào thông báo lập tức ứng dụng được mở và hiện thông tin chi tiết về kì thi cùng với nút Làm bài.
 - Trường hợp ứng dụng đang mở thì thông báo hiện ở mục notification của ứng dụng. Ấn vào thông báo sẽ hiện thông tin chi tiết về kì thi cùng với nút Làm bài

- Khi ấn nút Làm bài, các câu hỏi lần lượt được chuyển đến màn hình thí sinh. Khi trả lời xong câu trước thì câu tiếp theo mới xuất hiện. Trong quá trình làm bài, một câu hỏi đã qua thí sinh không được quyền quay lại thay đổi đáp án.
- Trường hợp thí sinh đang làm bài mà hết giờ, hệ thống sẽ gửi thông báo cho thí sinh rằng thời gian thi đã hết và ngừng quá trình làm bài của thí sinh.
- Ở màn hình làm bài kiểm tra thí sinh có thể theo dõi được thời gian làm bài còn lại bằng 1 đồng hồ đếm ngược.
- Sau khi trả lời xong câu hỏi, thí sinh không được phép biết đáp án tránh tình trạng các học viên share câu trả lời cho các thành viên khác của lớp học.

Thông kê kết quả

- Khi hết thời gian làm bài thí sinh và giáo viên được phép xem kết quả bài kiểm tra. Bảng kết quả gồm 3 tab:
 - Tap 1: Đáp án của bài thi
 - Tap 2 STATISTIC: Thông kê % trả lời đúng sai từng câu.
 - Tap 3 RANKING: Hiện điểm của từng thành viên trong lớp sắp xếp theo thứ tự từ cao đến thấp

Hệ thống thông báo

- Hệ thống thông báo có nhiệm vụ gửi thông tin đến người dùng. Tại thời điểm gửi thông báo có 2 trường hợp xảy ra là ứng dụng đang mở và ứng dụng đang đóng:
 - Trường hợp ứng dụng đang đóng thông báo sẽ hiện ở notification center của mobile. Ấn vào thông báo lập tức ứng dụng được mở và hiện nội dung chi tiết thông báo.
 - Trường hợp ứng dụng đang mở thông báo hiện ở mục notification của ứng dụng. Ấn vào thông báo sẽ hiện nội dung chi tiết thông báo.
- Mục đích gửi thông báo:
 - Khi người admin của lớp thêm bài giảng
 - Khi người admin của lớp ghi âm 1 bài giảng
 - Khi người admin của lớp thêm bộ câu hỏi
 - Khi người admin của lớp thêm bài kiểm tra
 - Khi lớp có thêm thành viên mới là bạn facebook
 - Nhắc nhở trước khi kiểm tra 1 ngày, 1h và tại thời điểm bắt đầu kiểm tra
 - Khi có kết quả kiểm tra

- Admin soạn và gửi thông báo đến các thành viên

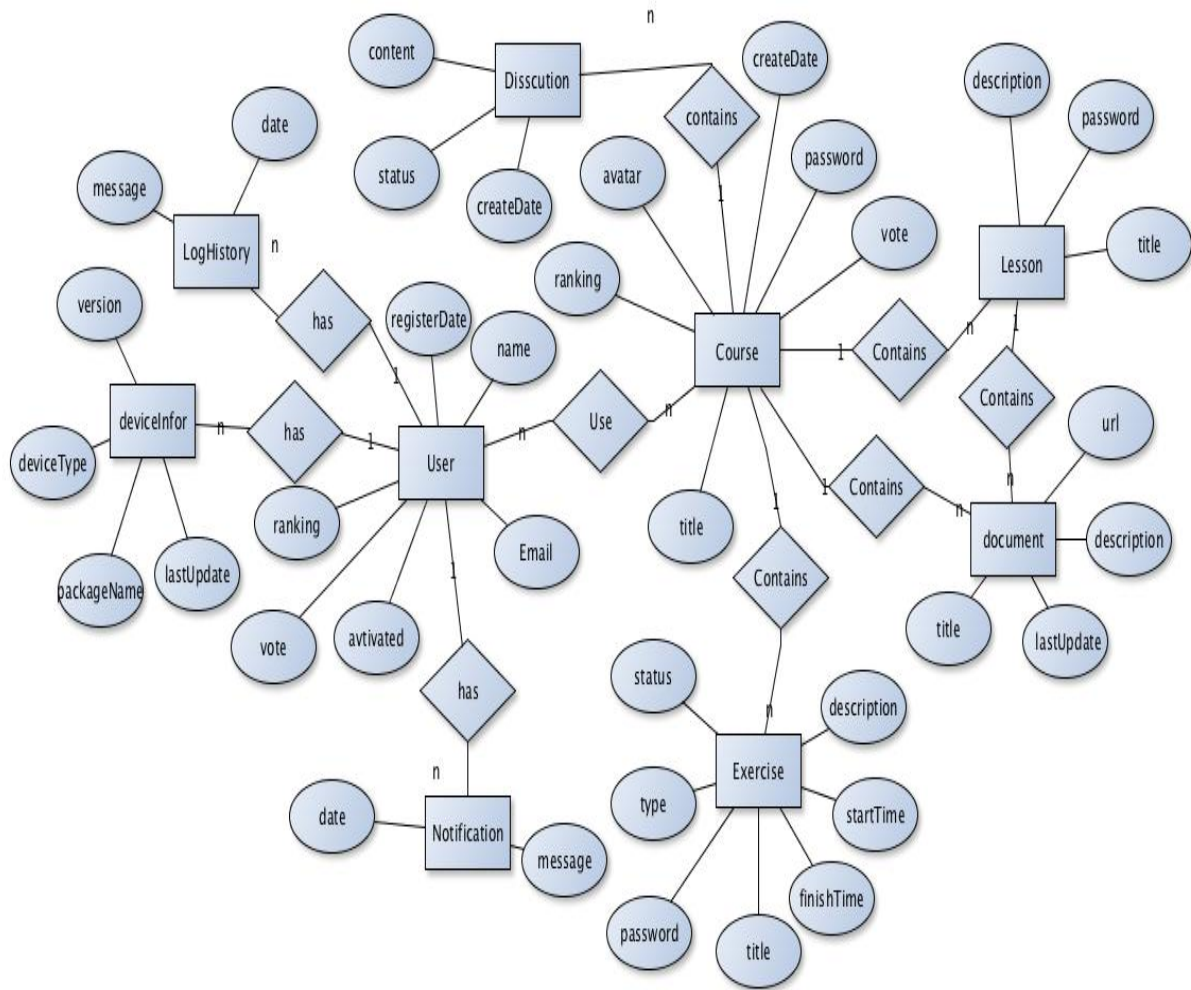
Cài đặt ứng dụng

- Cho phép người dùng thiết lập cài đặt có trong ứng dụng bao gồm:
 - Âm thanh (new)
 - Rung (new)
 - Ngôn ngữ ứng dụng (new)

3. Thiết kế ứng dụng

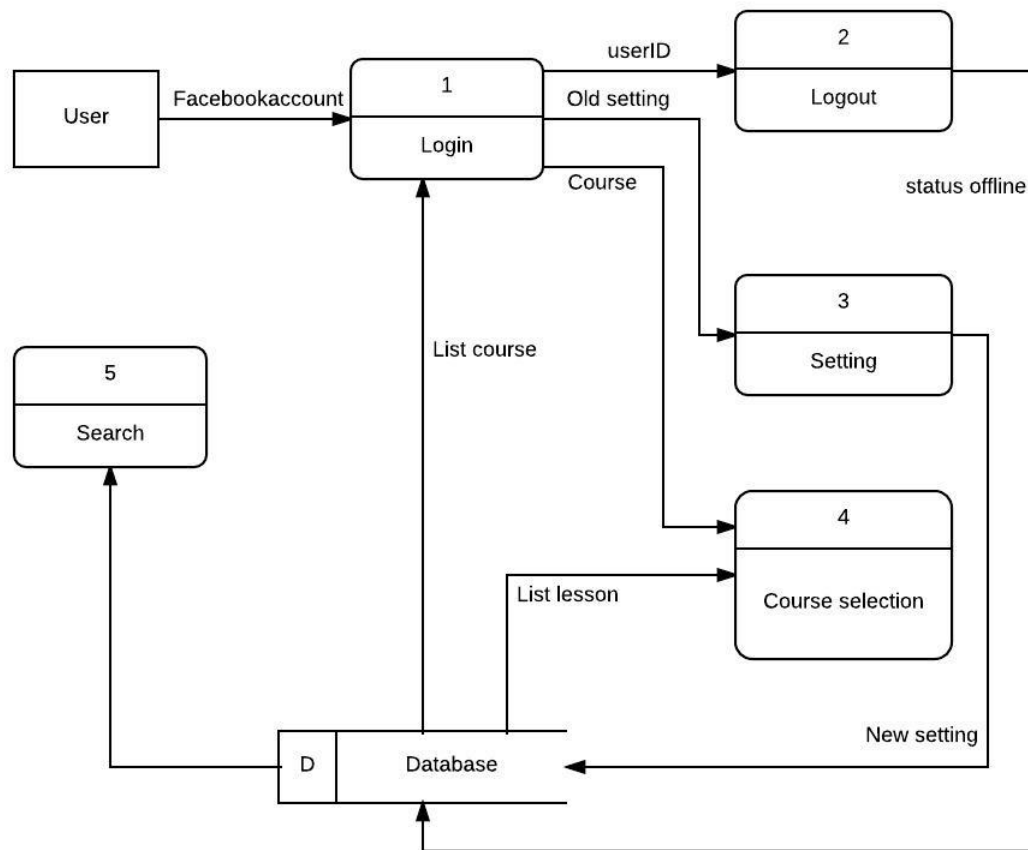
3.1. Biểu đồ ER

Biểu đồ ERD (Entity Relationship Diagram) là biểu đồ thực thể liên kết, thể hiện cấu trúc trừu tượng hóa của dữ liệu trong ứng dụng.

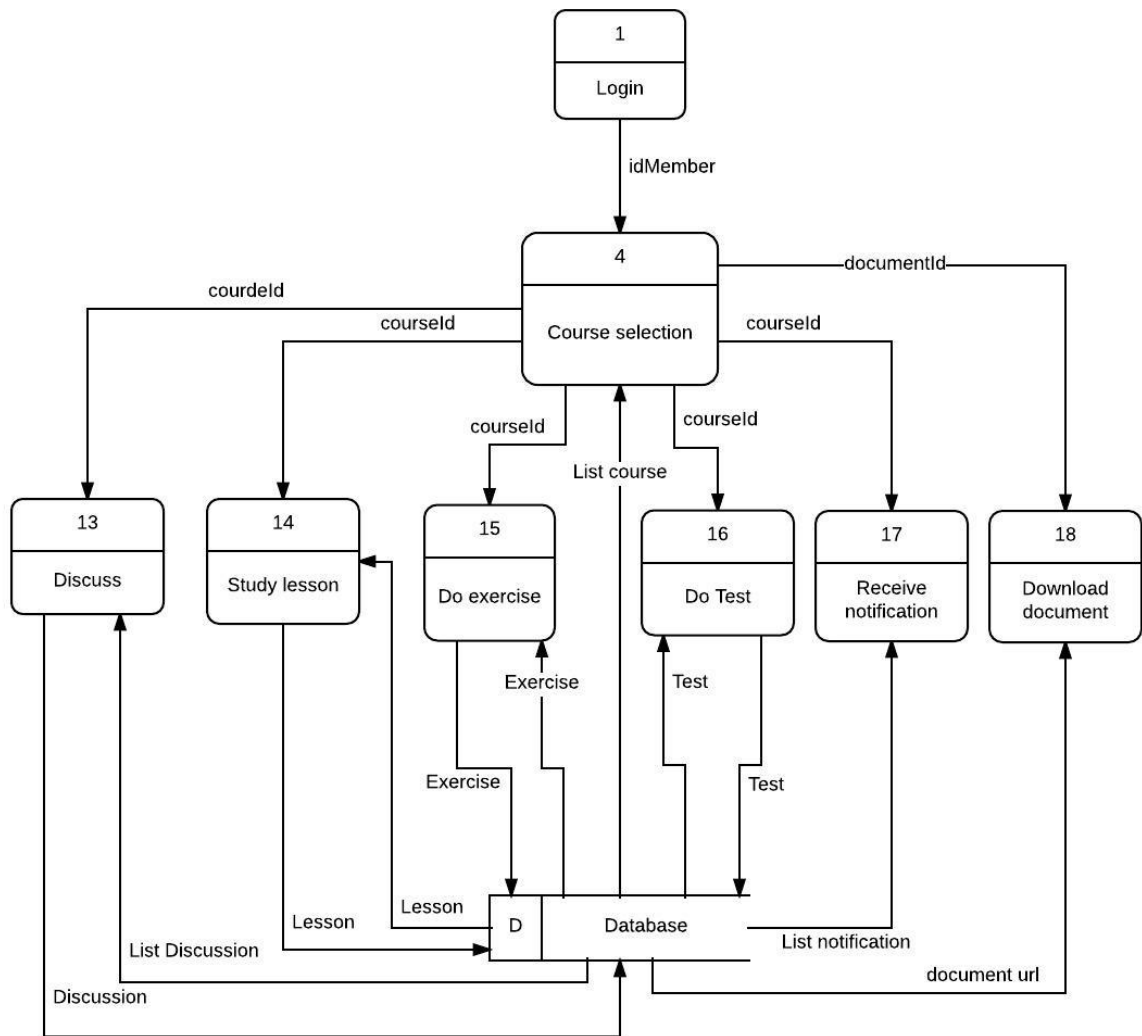


Hình 11: Biểu đồ ERD của ứng dụng

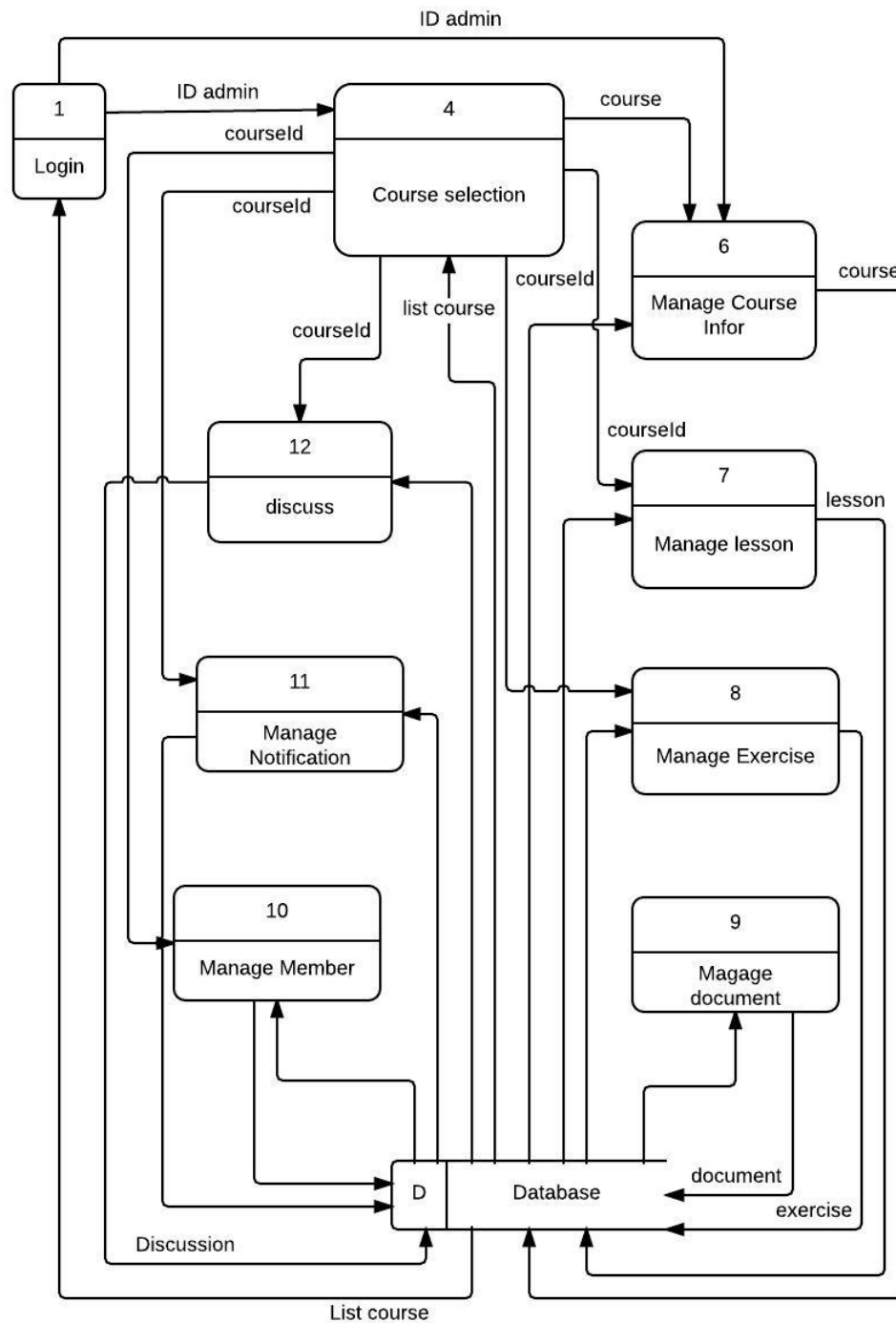
3.2. Biểu đồ DFD của ứng dụng



Hình 12: Biểu đồ DFD tổng quát

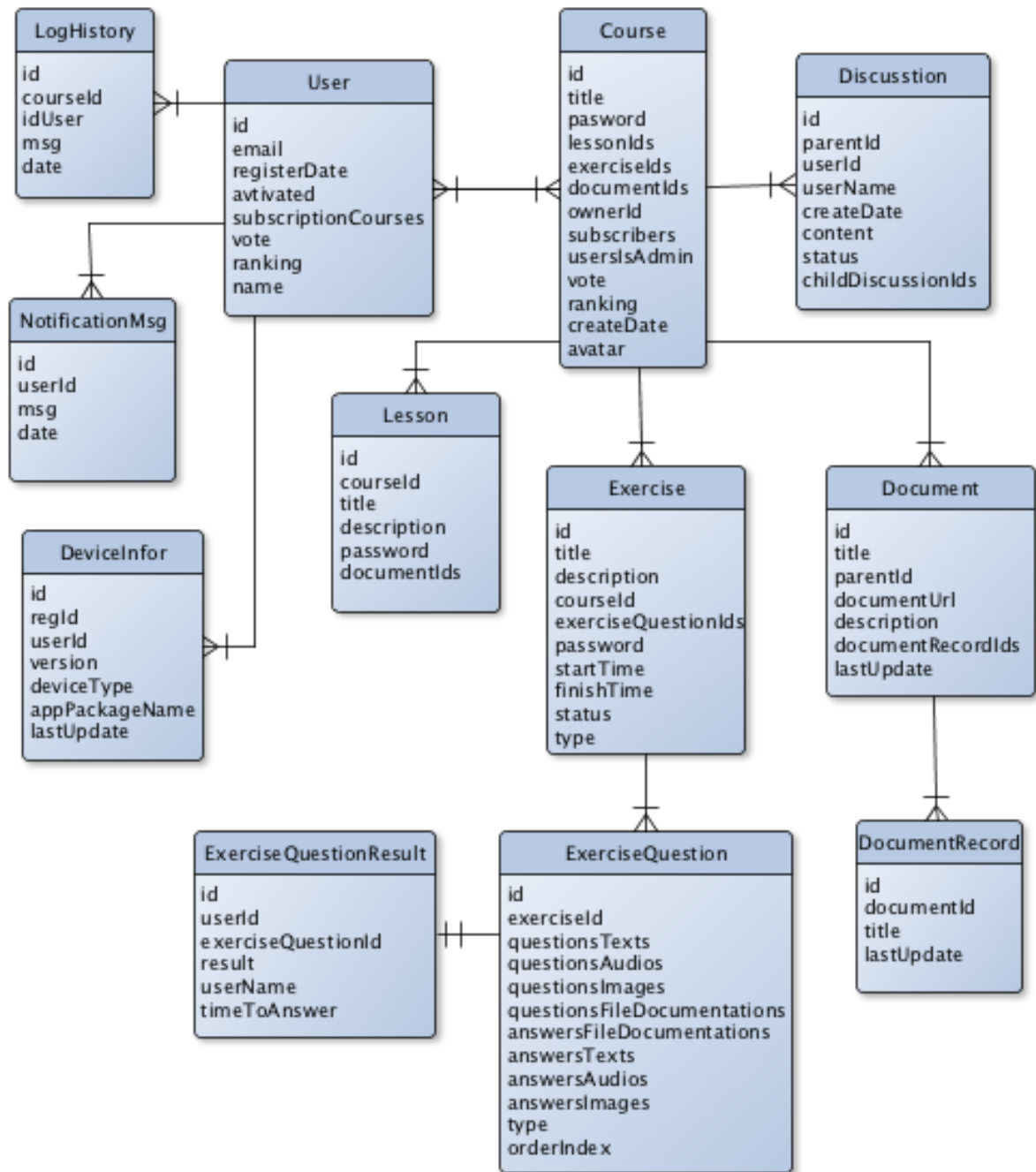


Hình 13: Biểu đồ DFD dành cho học sinh của khóa học



Hình 14: Biểu đồ DFD dành cho giáo viên của khóa học

3.3. Thiết kế cơ sở dữ liệu



Hình 15: Các bảng và liên kết của cơ sở dữ liệu

Trên đây là biểu đồ liên kết các bảng cơ sở dữ liệu của ứng dụng. Với GAE mỗi bảng sẽ được định nghĩa bằng một lớp Class Java có các thuộc tính là thuộc tính của bảng.

Ví dụ:

Bảng User sẽ được định nghĩa trong GEA

@Entity

```

public class User implements Serializable, IsSerializable {

    /**
     *
     */
    @Ignore private static final long serialVersionUID = 1L;
    @Id String id;
    @Index String email = Config.EMPTY_TEXT;
    Date registerDate;
    Boolean activated = true;
    List<Long> subscriptionCourses = new ArrayList<Long>();
    int vote = Config.NUMBER_ZERO;
    int ranking = Config.NUMBER_ZERO;
    String name = Config.EMPTY_TEXT;

    /**
     *
     */
    @Ignore String avatarUrl = Config.EMPTY_TEXT;

    public User() {
    }

    public User(String id, String email) {
        this.id = id;
        this.email = email;
    }

    public String getId() {
        return id;
    }

    public void setId(String id) {
        this.id = id;
    }

    public String getEmail() {
        return email;
    }

    public void setEmail(String email) {
        this.email = email;
    }

    public Date getRegisterDate() {
        return registerDate;
    }
}

```

```

public void setRegisterDate(Date registerDate) {
    this.registerDate = registerDate;
}

public Boolean getActivated() {
    return activated;
}

public void setActivated(Boolean activated) {
    this.activated = activated;
}

public List<Long> getSubscriptionCourses() {
    return subscriptionCourses;
}

public void setSubscriptionCourses(List<Long>
subscriptionCourses) {
    this.subscriptionCourses = subscriptionCourses;
}

public String getName() {
    return name;
}

public void setName(String name) {
    this.name = name;
}

public String getAvatarUrl() {
    return avatarUrl;
}

public void setAvatarUrl(String avatarUrl) {
    this.avatarUrl = avatarUrl;
}

public boolean isLoggedIn() {
    boolean isLogin = (id != null && !id.isEmpty());
    return isLogin;
}

public boolean isSubscribeCourse(Long courseId) {
    return this.subscriptionCourses.contains(courseId);
}

```

```

    }

    public boolean isCourseAdmin(Course course){
        return course.getUsersIsAdmin().contains(id);
    }

    public boolean isCourseOwner(Course course) {
        return course.getOwnerId().equalsIgnoreCase(this.id);
    }
}

```

Với các thuộc tính có @Ignore phía trước sẽ không chèn vào cơ sở dữ liệu.

Cơ sở dữ liệu gồm các bảng sau:

- **Bảng User:** Lưu trữ thông tin tài khoản người dùng ứng dụng. Bảng gồm các thuộc tính sau:

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	String	Id của người dùng
email	String	Email của người dùng
registerDate	Long	Ngày người dùng đăng kí
activated	Boolean	Tài khoản đã activated chưa
vote	Double	Số lượng bầu chọn cho người dùng này
ranking	Int	Xếp hạng của người dùng
name	String	Tên người dùng
subscriptionCourses	List<Long>	Danh sách Id các khóa học mà người dùng này tham gia

Bảng 2: Bảng lưu trữ thông tin người dùng

- **Bảng Course:** Lưu trữ thông tin của khóa học. Bảng gồm các thuộc tính sau:

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	Long	Id của khóa học
title	String	Tên của khóa học
password	String	Mật khẩu truy cập vào khóa học

lessonIds	List<Long>	Danh sách các id của bài học trong khóa học
exerciseIds	List<Long>	Danh sách các id của bài tập trong khóa học
documentIds	List<Long>	Danh sách các id của tài liệu trong khóa học
ownerId	String	Id của người tạo ra khóa học
subscriber	List<String>	Danh sách id các thành viên trong khóa học
userIsAdmin	List<String>	Danh sách id các người quản trị của khóa học
vote	Double	Số lượt bình chọn cho khóa học
ranking	Int	Thứ hạng của khóa học
createDate	Long	Ngày tạo khóa học
avatar	String	Ảnh đại diện cho khóa học

Bảng 3: Bảng lưu trữ thông tin khóa học

- **Bảng Discussion:** Lưu trữ thông tin thảo luận của khóa học như câu hỏi, câu trả lời. Bảng gồm các thuộc tính sau:

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	Long	Id của bài thảo luận, câu hỏi, câu trả lời...
parentId	Long	Id của khóa học
userId	String	Id của người thảo luận
content	String	Nội dung của bài thảo luận
status	Int	Trạng thái của bài thảo luận
childDisusstionIds	List<Long>	Id các bài thảo luận con
createDate	Long	Ngày đăng bài thảo luận, câu hỏi, câu trả lời..

Bảng 4: Bảng lưu trữ thông tin các bài thảo luận

- **Bảng Lesson:** Lưu trữ dữ liệu và thông tin của bài học. Bảng gồm các thuộc tính sau:

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	Long	Id của bài học
title	String	Tên của bài học
courseId	Long	Id của khóa học
description	String	Mô tả cho khóa học
password	String	Mật khẩu để truy cập bài học
documentIds	List<Long>	Danh sách các id của bài học

Bảng 5: Bảng lưu trữ dữ liệu và thông tin của bài học

- **Bảng Exercise:** Lưu trữ thông tin và dữ liệu của bài tập. Bảng gồm các thuộc tính sau:

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	Long	Id của bài tập, bài kiểm tra
title	String	Tên bài tập, bài kiểm tra
description	String	Mô tả bài học, bài kiểm tra
courseId	Long	Id khóa học
exerciseQuestionIds	List<Long>	Danh sách id của các câu hỏi trong bài tập, bài kiểm tra
password	String	Mật khẩu truy cập bài tập, bài kiểm tra
startTime	Long	Thời gian bắt đầu làm bài kiểm tra
finishTime	Long	Thời gian kết thúc bài kiểm tra
dtatus	Int	Trạng thái bài kiểm tra
type	Int	Kiểu câu dạng câu hỏi của bài kiểm tra

Bảng 5: Bảng lưu trữ thông tin và dữ liệu của bài tập

- **Bảng Document:** Lưu trữ thông tin và dữ liệu của mục tài liệu. Bảng gồm các thuộc tính sau:

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
Id	Long	Id của tài liệu
Title	String	Tên của tài liệu
parentId	Long	Id của khóa học
documentUrl	String	Đường link đến tệp tin của tài liệu
Description	String	Mô tả tài liệu
documentRecordIds	List<Long>	Danh sách id của các tệp tin ghi âm
lastUpdate	Long	Ngày cập nhật cuối

Bảng 6: Bảng lưu trữ thông tin và dữ liệu của mục tài liệu

- **Bảng DocumentRecord:** Lưu trữ thông tin các tệp tin ghi âm. Bảng gồm các thuộc tính sau:

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
Id	Long	Id của tệp tin ghi âm
documentId	Long	Id của tài liệu chứa tệp tin ghi âm
Title	String	Tên của tệp tin ghi âm
lastUpdate	Long	Ngày cập nhật cuối

Bảng 7: Bảng lưu trữ thông tin các tệp tin ghi âm

- **Bảng ExerciseQuestion:** Lưu trữ thông tin các câu hỏi của bài tập. Bảng gồm các thuộc tính sau:

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	Long	Id của câu hỏi
exerciseId	Long	Id của bài tập
questionsText	List<String>	Danh sách câu hỏi dưới dạng văn bản
questionsAudio	List<String>	Danh sách câu hỏi bằng âm thanh

questionsImage	List<String>	Danh sách câu hỏi bằng image
questionsFileDocumentation	List<String>	Danh sách câu hỏi bằng tệp tin pdf
answersFileDocumentation	List<String>	Danh sách câu trả lời bằng tệp tin pdf
answersText	List<String>	Danh sách câu trả lời bằng văn bản
answersAudio	List<String>	Danh sách câu trả lời bằng âm thanh
answersImage	List<String>	Danh sách câu trả lời bằng image
type	Int	Kiểu câu hỏi của bài tập
orderIndex	Int	Thứ tự sắp xếp câu hỏi

Bảng 8: Bảng lưu trữ thông tin các câu hỏi của bài tập

- **Bảng ExerciseQuestionResult:** Lưu trữ thông tin câu trả lời của học sinh khi làm bài kiểm tra. Bảng gồm các thuộc tính sau:

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	Long	Id của câu trả lời câu hỏi của học sinh
userId	String	Id học sinh trả lời câu hỏi
exerciseQuestionId	Long	Id của câu hỏi
result	Boolean	Câu trả lời của học sinh đúng hay sai
userName	String	Tên của Học sinh
timeToAnser	Long	Thời gian trả lời câu hỏi

Bảng 9: Bảng lưu trữ thông tin câu trả lời của học sinh khi làm bài kiểm tra

- **Bảng LogHistory:** Lưu trữ thông tin các vết khi người dùng sử dụng các chức năng của khóa học.

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	Long	Id của vết
courseId	Long	Id của khóa học

idUser	String	Id của người dùng
msg	String	Nội dung của vết
date	Long	Ngày dung vết

Bảng 10: Lưu trữ thông tin các vết khi người dùng sử dụng các chức năng của khóa học

- **Bảng NotificationMsg:** Lưu thông tin các thông báo của khóa học. Bảng gồm các thuộc tính:

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
id	Long	Id của thông báo
userId	String	Id người thông báo
msg	String	Nội dung của thông báo
date	Long	Ngày thông báo

Bảng 11: Lưu trữ thông tin các thông báo của khóa học

- **Bảng DeviceInfor:** Lưu trữ thông tin các thiết bị mà người dùng sử dụng. Bảng gồm các thuộc tính sau:

Tên thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Ý nghĩa
Id	Long	Id của thiết bị
regId	String	Reg của thiết bị
userId	String	Id của người dùng
Version	Int	Phiên bản của ứng dụng
DeviceType	Int	Loại hệ điều hành mà thiết bị chạy
appPakageName	String	Tên package của ứng dụng
lastUpdate	Long	Ngày cập nhật

Bảng 12: Lưu trữ thông tin các thiết bị mà người dùng sử dụng

II. Cài đặt, kết quả và đánh giá ứng dụng

1. Cài đặt ứng dụng và kết quả

1.1. Ứng dụng trên nền web

Ứng dụng chạy trên web đáp ứng được các yêu cầu đề ra về hiệu năng, giao diện hiển thị. Ứng dụng hỗ trợ tốt trên chrome, safari, firefox. Ứng dụng không hỗ trợ IE.

Ứng dụng được triển khai với địa chỉ domain:

<http://www.e-course.appspot.com/index-web.html>

1.2. Ứng dụng trên thiết bị di động

Ứng dụng chạy tốt và mượt trên hai nền tảng IOS và Android. Dung lượng của ứng dụng vào khoảng hơn hơn 5MB.

2. Đánh giá ưu nhược điểm và khả năng ứng dụng của ứng dụng

Ưu điểm:

- Ứng dụng chạy đa nền tảng trên web, IOS, Android.
- Mô phỏng được bài kiểm tra với việc thông báo, bắt đầu, kết thúc nộp bài với thời gian thực.
- Ứng dụng nhẹ, chạy mượt, giao diện đơn giản nhưng giúp người mới dùng nhanh chóng làm quen được với ứng dụng.
- Khả năng ứng dụng : Có khả năng ứng dụng đối với tất cả các lớp từ cấp 2 đến đại học

Nhược điểm:

- Do hạn chế về băng thông 3G nên đôi khi sử dụng 3G để tải các bài học còn chậm.
- Slide chạy chưa được đẹp mắt.

3. Một số hình ảnh về giao diện của ứng dụng



Hình 16: Màn hình những khóa học do người dùng tạo



E-Course





Tieng anh chuyen nganh

Co le

0 Bài học, 1 Thành viên

On 26/05/2015 Tạo bởi: Quan Nguyen

My class	Joined class
----------	--------------

Hình 17: Màn hình những khóa học người dùng tham gia



Hình 18: Màn hình left menu

XU



Xử lí ngôn ngữ tự nhiên

0 Bài học, 1 Thành viên

On 29/05/2015 Tạo bởi: Me

Hình 19: Màn hình tìm kiếm khóa học

 **Bài tập 1**
  hạn cuối vào thứ 6

 **Bài 2**
  Hạn cuối vào thứ 3

 **Ngon roi**
  Ngon bình thường

Hình 20: Màn hình các mục chính của khóa học.




Slide bài giảng



Hình 21: Chạy bài giảng

< Exercise



Sửa

Xóa

Bài tập 1: ...

mô tả

Làm bài

1. Where ... you from ?

☐ are

☐ is

☒ am

2. Where ... you from ?

☐ are

☐ is

☐ am

3. Where ... you from ?

are

is

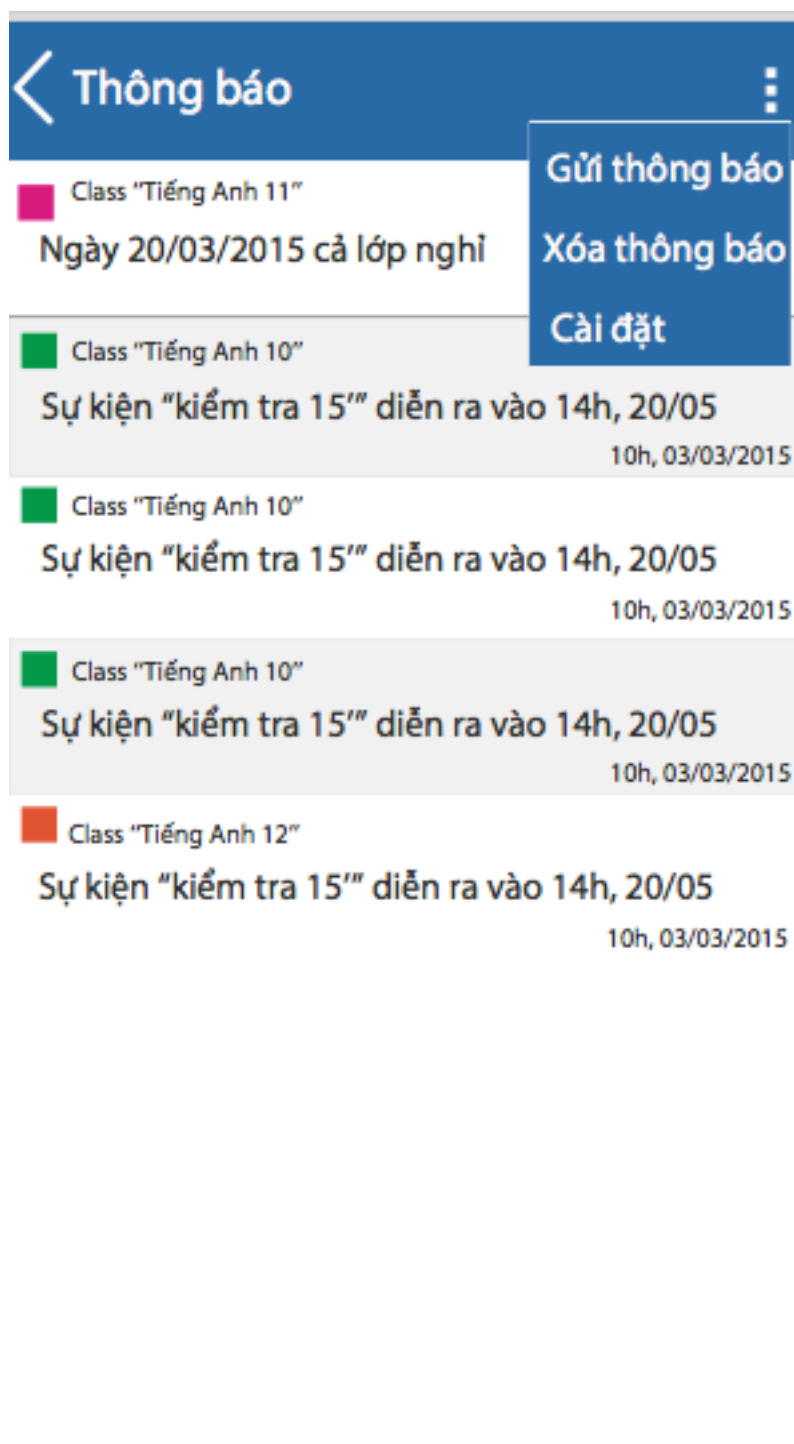
am

Exercise

Câu hỏi (15)

Kết quả

Hình 22: Màn hình kiểm tra





Hình 23: Màn hình thông báo

< Create question ✓



Xóa 2/2

Enter question





✓

Correct answer.....





✗

Incorrect answer.....





✗

incorrect answer.....



✗

incorrect answer.....



← Previous

Next →

LEGEND

Hình 24: Màn hình tạo câu hỏi kiểm tra

Exercise			
Bài tập 1: ...			mô tả
	Tên	Điểm	Xếp hạng
avata	Nguyen Van A	14/15	1
avata	Nguyen Van A	13/15	2

Hình 25 : Màn hình kết quả kiểm tra

Kết chương

Trong phần 2 – Xây dựng ứng dụng hỗ trợ việc học tập và giảng dạy cho giáo viên và học sinh chạy đa nền tảng, em cũng đã trình bày kết quả phân tích và thiết kế ứng dụng. Em cũng đã nêu rõ cách cài đặt các công cụ cần thiết để có thể thực hiện việc phát triển ứng dụng trên cả ba hệ điều hành Mac OSX, Windows, Linux. Ứng dụng xây dựng còn một số điểm hạn chế em sẽ nói rõ ở phần tiếp theo: Kết luận của báo cáo đề án

PHẦN 3: KẾT LUẬN

Kết luận của báo cáo đồ án em sẽ trình bày những kết quả đạt được và định hướng phát triển của ứng dụng

Kết quả đạt được

Qua quá trình nghiên cứu và xây dựng ứng dụng bản thân em đã đạt được những kết quả sau:

- Nắm được ưu, nhược điểm của công nghệ Ajax
- Hiểu thêm về cách lưu trữ dữ liệu trên DataStore
- Nắm được cấu trúc, thành phần của GWT
- Nắm được phương thức hoạt động và kiến trúc của GAE
- Nắm được kiến trúc và các hoạt động của công nghệ Apache Cordova
- củng cố kỹ năng phân tích và thiết kế hệ thống

Định hướng phát triển

Để ứng dụng được hoàn thiện, có tính ứng dụng cao, mô phỏng được như một lớp học bình thường. Ứng dụng cần được :

- Cải thiện các nhược điểm của ứng dụng đã nêu ở phần trên.
- Xây dựng một số tính năng mới như:
 - o Gợi ý các lớp học theo nhu cầu
 - o Có xếp hạng, đánh giá các giáo viên và lớp học theo tỉ lệ bình chọn và xếp hạng để học sinh có thể chọn những lớp học chất lượng.
 - o Trong quá trình ghi âm bài giảng, giáo viên có chọn bài tập để học sinh sau khi xem lại bài giảng đó có thể làm trực tiếp trên ứng dụng.

Đây là ứng dụng có tính thực tế cao, em rất mong được các trường học có thể áp dụng vào quá trình giảng dạy.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Appengine Tutorial ,URL: <https://developers.google.com/appengine/> , last visited May 2015.
2. Andrew Glover, Java development 2.0: Hello Google App Engine, URL:
http://www.ibm.com/developerworks/library/j-javadev2-1/index.html?S_TACT=105AGY75, last visited May 2015.
3. Google Web Toolkit DevGuide, URL: <https://developers.google.com/web-toolkit/doc/latest/DevGuide>, last visited May 2015.
4. Objectify Introduction, URL: <https://code.google.com/p/objectify-appengine/wiki/Introduction> , last visted May 2015.
5. Hibernate Architecure, URL:
http://www.tutorialspoint.com/hibernate/hibernate_architecture.htm , last visited May 2015.
6. Philip McCarthy,Ajax for Java developers: Build dynamic Java applications, HP Labs Bristol UK, URL: http://www.ibm.com/developerworks/library/j-ajax1/index.html?S_TACT=105AGY75 ,last visited May 2015.
7. Philip McCarthy,Ajax for Java developers: Exploring the Google Web Toolkit, URL: http://www.ibm.com/developerworks/library/j-ajax4/index.html?S_TACT=105AGY75 , last visited May 2015
8. Model View Presenter (MVP) và Model View Controller (MVC), URL:
http://vipchienvh.wordpress.com/2009/05/05/mvc_mvp/ , last visited May 2015.
9. SmartGWTMobile, URL:
<http://forums.smartclient.com/showthread.php?t=8159#aSmartGWTMobile> , last visited May 20135.
10. Ajax (programming) , URL:
http://en.wikipedia.org/wiki/Ajax_%28programming%29 , last visited May 2015

11. What is the DataStore, URL: [http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc787905\(v=ws.10\).aspx](http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc787905(v=ws.10).aspx) , last visited May 2015
12. Apache cordova documentation, URL: <http://cordova.apache.org/docs/en/5.0.0/> ,last visited May 2015