LỜI CẢM ƠN

Đầu tiên, chúng em xin gởi lời cảm ơn đến Thầy, Cô khoa Công nghệ Thông tin trường Đại học Khoa học Tự nhiên đã tận tình dạy dỗ, dìu dắt chúng em suốt bốn năm đại học.

Chúng em cảm ơn Thầy Nguyễn Văn Vũ, người tận tình hướng dẫn, giúp đỡ, động viên chúng em hoàn thành luận văn này.

Cuối cùng, chúng con cảm ơn Ba, Mẹ và những người thân đã khích lệ, động viên chúng con trong thời gian học tập, nghiên cứu để có được thành quả như ngày nay.

Tháng 6 năm 2012

Sinh viên

Đinh Văn Hoàng – Nguyễn Đức Xuân

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

TpHCM, ngày…… tháng……năm 2012

Giáo viên hướng dẫn

[Ký tên và ghi rõ họ tên]

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN

Khóa luận đáp ứng yêu cầu của Khóa luận cử nhân CNTT.

TpHCM, ngày…… tháng……năm 2012

Giáo viên hướng dẫn

[Ký tên và ghi rõ họ tên]

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT

|  |
| --- |
| **Tên Đề Tài:**  Hệ thống quản lý tương tác trong các dự án phần mềm |
| **Giáo viên hướng dẫn:**  TS. Nguyễn Văn Vũ |
| **Thời gian thực hiện:**  Từ 01/12/2011 đến 30/06/2012 |
| **Sinh viên thực hiện:**  Đinh Văn Hoàng 0812164  Nguyễn Đức Xuân 0812642 |
| **Loại đề tài:**  Xây dựng và triển khai giải pháp |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nội Dung Đề Tài:**   * **Lý thuyết:** * Tìm hiểu Collaborative Development Environ­­ments (CDE) * Tìm hiểu những vấn đề liên quan đến việc tạo lập và quản lý tương tác của 1 project * **Đề xuất, lựa chọn giải pháp** : * Đề xuất các hướng giải quyết trong vấn đề quản lý tương tác giữa các thành viên khi tạo lập 1 project * Lựa chọn phương án tối ưu để thực hiện đề tài * **Thử nghiệm:** * Triển khai và cài đặt giải pháp trên ứng dụng web kết hợp với web server | |
| **Kế Hoạch Thực Hiện:**   * **Giai đoạn 1 :** Từ 01-12-2011 đến 31-12-2011 * Tìm hiểu CDE * Liệt kê những tính năng cần có, những tính năng có thể thêm nhằm hướng tới mục tiêu của đề tài * Yêu cầu hệ thống * **Giai đoạn 2**: Từ 01-01-2012 đến 31-01-2012 * Tìm hiểu process template * Đề xuất hướng giải quyết * **Giai đoạn 3**: Từ 01-02-2012 đến 29-02-2012 * Xây dựng usecase * Thiết kế kiến trúc, các tổ chức dữ liệu * Design giao diện ứng dụng * Define những tính năng cần có * **Giai đoạn 4**: Từ 01-03-2012 đến 31-03-2012 * Cài đặt và kiểm tra các tính năng * **Giai đoạn 5** : Từ 01-04-2012 đến 30-04-2012 * Cài đặt và kiểm tra các tính năng * **Giai đoạn 6** : Từ 01-05-2012 đến 31-05-2012 * Hoàn chỉnh tính năng * Test để tìm lỗi và fix lỗi * **Giai đoạn 7** : Từ 01-06-2012 đến 30-06-2012 * Viết báo cáo các phần đã tìm hiểu và làm được * Đưa ra các giả thuyết và nhận định để tìm ra các ưu khuyết điểm * Tổng kết lại các phần và hướng phát triển của đề tài * Hoàn tất | |
| **Xác nhận của GVHD**  **TS. Nguyễn Văn Vũ** | **Ngày 10 tháng 01 năm 2012**  **SV Thực hiện**  Đinh Văn Hoàng Nguyễn Đức Xuân |

✪✪✪

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN 1

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN 2

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN PHẢN BIỆN 3334

4

ĐỀ CƯƠNG CHI TIẾT 446

MỤC LỤC 77

DANH SÁCH CÁC BẢNG 109

9913DANH SÁCH CÁC HÌNH VẼ 101014

Chương 1 MỞ ĐẦU 1211

1115Chương 2 TỒNG QUAN 121218

Chương 3 NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT VÀ THỰC NGHIỆM 14131319

3.1 Cơ sở lý thuyết 13

3.2 Tìm hiểu thực tế 15

3.2.1 Team foundation server 16151524

3.2.2 Redmine 18

3.2.3 Assemla 29

Đặc điểm 20

Chương 4 TRÌNH BÀY, ĐÁNH GIÁ BÀN LUẬN VỀ CÁC KẾT QUẢ 20191933

4.1 Danh sách các Actor 20

4.2 Sơ đồ Use-Case 22

4.2.1 Mô hình Use-Case 22

Account management 23

Project management 26

a. Project structure management 26

b. Project activity 27

4.2.2 Đặc tả Use-Case 27

Use-Case admin create account 27

Use-Case admin search account 28

Use-Case admin update account 29

Use-Case admin delete account 29

Use-Case guest active account 30

Use-Case guest login 31

Use-Case user update user’s account 32

Use-Case user create user’s event 32

Use-Case user view user’s event 33

Use-Case user update user’s event 33

Use-Case user view user’s project 34

Use-Case user view work item assign to me 35

Use-Case logout 35

4.3 Sơ đồ lớp mức phân tích 36

4.4 Thiết kế giao diện 37

4.4.1 Chức năng quản lý người dùng 37

4.4.2 Chức năng quản lý Proccess 38

4.4.3 Chức năng quản lý Study Class 38

4.4.4 Chức năng quản lý Project 39

4.4.5 Chức năng quản lý thành viên dự án 39

4.4.6 Chức năng quản lý tác vụ 40

4.4.7 Chức năng lên kế hoạch 40

4.4.8 Chức năng thiết lập thông tin 41

4.5 Cài đặt và thử nghiệm 41

4.5.1 Môi trường phát triển 42

4.5.2 Hướng dẫn sử dụng 42

Tạo process 43

Quản lý project 44

Chương 5 KẾT LUẬN 202034

Chương 6 HƯỚNG PHÁT TRIỂN 49212135

Chương 7 DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO 50222236

Chương 8 PHỤ LỤC 23

Phụ lục A : Các khái niệm cơ bản 51

2323

DANH SÁCH CÁC BẢNG

[Bảng 1 Danh sách actor 22](#_Toc327109561)

[Bảng 2 Các khối chính trong mô hình Use-Case 22](#_Toc327109562)

[Bảng 3 Các lớp đối tượng 37](#_Toc327109563)

DANH SÁCH CÁC HÌNH VẼ

[Hình 1 Team Foundation Server Proccess 16](#_Toc327109436)

[Hình 2 CMMI 18](#_Toc327109437)

[Hình 3 Agile 18](#_Toc327109438)

[Hình 4 Danh sách actor 21](#_Toc327109439)

[Hình 5 Các khối chính trong mô hình Use-Case 22](#_Toc327109440)

[Hình 6 Use-Case Account Management 25](#_Toc327109441)

[Hình 7 Project Management Package 26](#_Toc327109442)

[Hình 8 Use-Case Project structure management 26](#_Toc327109443)

[Hình 9 Use-Case Project activity 27](#_Toc327109444)

[Hình 10 Sơ đồ lớp mức phân tích 36](#_Toc327109445)

[Hình 11 Giao diện danh sách người dùng 37](#_Toc327109446)

[Hình 12 Giao diện tạo tài khoản mới 38](#_Toc327109447)

[Hình 13 Giao diện danh sách quản lý proccess 38](#_Toc327109448)

[Hình 14 Giao diện upload file XML mô tả proccess 38](#_Toc327109449)

[Hình 15 Giao diện danh sách lớp học 39](#_Toc327109450)

[Hình 16 Giao diện danh sách dự án 39](#_Toc327109451)

[Hình 17 Giao diện danh sách thành viên của dự án 40](#_Toc327109452)

[Hình 18 Giao diện danh sách tác vụ 40](#_Toc327109453)

[Hình 19 Giao diện lên kế hoạch 41](#_Toc327109454)

[Hình 20 Giao diện thiết lập thông tin project 41](#_Toc327109455)

# MỞ ĐẦU

Đồ án được sử dụng thường xuyên trong các môn học thuộc ngành công nghệ thông tin, thường được thực hiện bởi nhóm 2-7 sinh viên nhằm giải quyết một vấn đề. Thông qua việc thực hiện đồ án sinh viên có thể áp dụng kiến thức vào thực tế, từ đó hiểu sâu vấn đề hơn. Không những vậy việc thực hiện đồ án còn giúp sinh viên rèn luyện kĩ năng làm việc nhóm, một kĩ năng rất quan trọng đối với kĩ sư công nghệ phần mềm.

Bằng cách kiểm tra việc thực hiện đồ án của sinh viên, giáo viên có thể đánh giá được sinh viên có đạt được mục tiêu đề ra của môn học hay không, đồng thời có thể đánh giá phương pháp truyền đạt kiến thức của mình có hiệu quả không.

Tuy nhiên hiện nay giáo viên cũng như sinh viên đang gặp nhiều khó khăn trọng việc thực hiện, quản lý đồ án.

Hiện nay để thực hiện đồ án sinh viên phải sử dụng nhiều công cụ khác nhau như google code, google group, yahoo, skype, … Tuy nhiên các công cụ này mang tính rời rạc, không thống nhất. Do đó sinh viên khó có thể áp dụng các quy trình phát triển phần mềm để thực hiện đồ án.

Bên cạnh đó việc sinh viên sử dụng các công cụ rời rạc, không thông nhất để thực hiện đồ án, gây ra nhiều khó khăn cho giáo viên trong việc đánh giá và quản lý quá trình thực hiện đồ án của sinh viên. Hiện nay giáo viên đánh đồ án của sinh viên chỉ dựa trên kết quả sau cùng. Cách thức thực hiện đồ án cũng là một phần rất quan trọng, tuy nhiên đã bị bỏ qua khi đánh giá đồ án.

Từ thực tế trên nhóm em, được sự hướng dẫn của thầy Nguyễn Văn Vũ, đã quyết định thực hiên luận văn với đề tài “Xây dựng hệ thống quản lý, tương tác” nhằm hỗ trợ sinh viên, giáo viên trong việc quản lý, thực hiện đồ án.

Mục tiêu của đề tài là tạo ra một hệ thống chung, thống nhất để các nhóm sinh viên thực hiện đồ án. Việc thực hiện đồ án trên một hệ thống chung, thống nhất sẽ giúp sinh viên dễ dàng áp dụng các quy trình phát triển phần mềm vào quá trình làm đồ án, cho phép các thành viên trong nhóm làm đồ án tương tác với nhau dễ dàng hơn. Bên cạnh hệ đó thống này sẽ giúp giáo viên dễ dàng hơn trong việc quản lý, đánh giá đồ án của sinh viên. Việc đánh giá đồ án không chỉ dựa trên kết quả sau cùng mà còn dựa trên cách thức thực hiên đồ án của sinh viên.

Tuy nhiên do thời gian hạn hẹp, đề tài này chỉ tập trung vào vấn đề quản lý nhóm và tương tác giữa các thành viên trong nhóm làm đồ án. Các vấn đề khác như quản lý mã nguồn, quản lý tài liệu, … sẽ không được thực hiện trong đề tài này

# TỒNG QUAN

Hiện nay để thực hiện đồ án sinh viên sử dụng nhiều công cụ rời rac, không thống nhất như google code, google group, yahoo, skype, ...Giáo viên thiếu công cụ hỗ trợ để có thể đánh giá quá trình thực hiện đồ án của sinh viên.

Cụ thể hiện tại giáo viên sử dụng trang môn học (moodle) để giao đồ án cho sinh viên. Đồng thời giáo viên sẽ giải đáp những thắc mắc của sinh viên trực tiếp trên lớp hoặc thông qua diễn đàn trên trang môn học. Khi sinh viên hoàn thành đồ án sẽ nộp kết quả, báo cáo cho giáo viên để đánh giá. Giáo viên có thể vấn đáp sinh viên về đồ án nếu cần.

Về phía sinh viên, sau khi nhận đồ án tùy nhóm sẽ sử dụng các công cụ khác nhau để hỗ trợ quản lý nhóm, tương tác trong nhóm. Sinh viên sẽ sử dụng google group, yahoo, skype, ... cho việc tương tác giữa các thành viên trong nhóm. Quản lý nhóm, cụ thể là phân chia công việc cho các thành viên trong nhóm, được thực hiên bằng cách họp nhóm sau đó ghi nhận kết quả phân chia và lưu tại một nơi chung của nhóm như google group, google code, ...

Cách thực hiện đồ án như trên gặp nhiều hạn chế.

Một là, sinh viên sử dụng nhiều công cụ khác nhau. Giáo viên lựa chọn phương pháp, công cụ một cách tùy biến, không thống nhất. Do đó sẽ làm ảnh hưởng đến hiệu quả của việc giảng dạy và thực hiện đồ án.

Hai là, đồ án được thực hiện bằng nhiều công cụ, phương pháp khác nhau, không thống nhất. Do đó gây khó khăn trong việc đánh giá đồ án. Đồ án chỉ được đánh giá dựa vào kết quả sau cùng. Quá trình thực hiện đồ án không được kiểm tra và đánh giá.

Ba là, với cách thực hiện đồ án như hiện tại các nhà nghiên cứu không có một môi trường thống nhất để thu thập dữ liệu dữ liệu phục vụ cho việc phân tích, đánh giá và thử nghiêm các phương pháp, các cách tiếp cận mới trong phát triển phần mềm.

Và cuối cùng, việc thực hiện đồ án chỉ giới hạn trong nhóm sinh viên, chưa có sự tham gia của công ty bên ngoài. Do đó, sinh viên sẽ không tiếp thu được nhiều kinh nghiệm thực tế khi thực hiên đồ án. Việc doanh nghiệp chưa quan tâm tới đồ án của sinh viên có thể do quy trình, cách thức thực hiện đồ án của sinh không sát với những gì công ty phần mềm sử dụng.

Để khắc phục những hạn chế đã phân tích ở trên, đề tài này sẽ tập trung nghiên cứu và xây dựng hệ thống trên môi trường web. Hệ thống này sẽ tao ra môi trường thống nhất trong việc thực hiện đồ án. Hệ thống sẽ có những tính năng cơ bản sau:

* Cho phép sinh viên hoặc giảng viên thành lập các nhóm làm việc
* Cho phép lập kế hoạch cho đồ án
* Quản lý và phân công tác vụ cho từng thành viên
* Giúp theo dõi tiến độ đồ án
* Cho phép tương tác trên môi trường Web

# NGHIÊN CỨU LÝ THUYẾT VÀ THỰC NGHIỆM



## Cơ sở lý thuyết

Con người có những giới hạn ảnh hưởng đến việc làm phần mềm. Đó là khi phải làm việc ở mức độ trừu tượng cao-như viết yêu cầu, thiết kế hệ thống, viết mã nguồn,…-tốc độ làm việc chậm và khó phát hiện lỗi. Do đó chúng ta cần phải hợp tác với nhau để có thể thực hiện các dự án phần mềm lớn với thời gian hợp lý. Bên cạnh đó khi hợp tác với nhau thì lỗi của một người có thể được phát hiện dễ dàng bởi người khác.

Tuy nhiên khi hợp tác với nhau để làm phần mềm lại nảy sinh vấn đề khác. Đó là việc sử dụng ngôn ngữ tự nhiên dễ gây ra cách hiểu không thống nhất giữa các bên. Bên cạnh đó, trí nhớ của con người là có hạn nên không thể ghi nhớ, quản lý tất cả các hoạt động của dự án, đặc biệt khi dự án lớn, có nhiều người tham gia.

Trong ngành công nghệ phần mềm đã nghiên cứu, áp dụng nhiều kĩ thuật tương tác để giải quyết những giới hạn của con người, làm tăng năng suất phát triển phần mềm. Như sử dụng điện thoại, thư điện tử, tin nhắn, … để tương tác với nhau. Bên cạnh đó các nhà phát triển cũng có thể tương tác với nhau dựa trên đặc tả yêu cầu, mô hình UML, mã nguồn, ….

Có thể chia các công cụ hỗ trợ tương tác trong công nghệ phần mềm thành 4 nhóm chính. *Nhóm công cụ tương tác dựa trên mô hình* (model-based collaboration) hỗ trợ tương tác để tạo nên các sản phẩm của dự án như đặc tả yêu cầu, thiết kế hệ thống, kế hoạch kiểm thử. Những sản phẩm này tạo nên mô hình của phần mềm. Các thành viên tương tác dựa trên mô hình của phần mềm. *Nhóm công cụ hỗ trợ tương tác dựa trên quy trình* (Process centered collaboration) cho phép mô hình hóa toàn bộ hoặc một phần của qui trình phát triển phần mềm. Các thành viên tương tác với nhau theo quy trình đã được mô hình hóa. Ví dụ công cụ có thể quản lý việc phân công công việc cho thành viên và theo dõi tiến độ thưc hiện công viêc. *Nhóm công cụ hỗ trợ nhận thức* (Awareness tools) giúp thành viên ý thức được các hành động đang được thực hiện bởi các thành viên khác nhằm tránh xung đột. *Nhóm hạ tầng tương tác* được phát triển nhằm tăng khả năng phối hợp giữa các công cụ hỗ trợ tương tác khác. Nhóm hạ tầng tương tác tập trung vào tích hợp dữ liệu và điều khiển giữa các công cụ.

Việc tương tác thường được hỗ trợ bởi các thành phần riêng lẻ như hệ thống quản lý cấu hình, hệ thống quản lý vấn đề (issue-tracking system), hệ thống tin nhắn tức thời, trang web của dự án, …Được kết hợp lại một cách có hệ thống các thành phần trên tạo thành môi trường phát triển tương tác (CDE).

CDE là một không gian ảo nơi các bên liên quan - các bên liên quan có thể có khoảng cách về không gian, thời gian - gặp nhau, chia sẻ, thảo luận, hợp tác cùng nhau để thực hiện công việc nhằm tạo ra sản phẩm. Mục đích của CDE là tạo ra môi trường tốt cho việc phát triển phần mềm bằng cách loại bỏ hoặc tự động hóa các hoạt động hằng ngày, không sáng tạo của cá nhân và nhóm, cung cấp cơ chế nhằm khuyến khích sự trao đổi giữa các bên liên quan.

Tương tác không phải là điều mới mẻ. Cùng với sự phát triển của internet đã có nhiều công cụ hỗ trợ tương tác như thư điện tử, hệ thống tin nhắn tức thời, wiki, .. Các công cụ trên đã được sử dụng để hỗ trợ tương tác trong nhóm. Tuy nhiên CDE cần phải khác so với những công cụ cụ trên. Có hai yếu tố tạo nên sự khác khác biệt của CDE. Thứ nhất bởi vì nhà phát triển phần mềm cần phải theo tác với những sản phẩm mang tính ngữ nghĩa cao. Bên cạnh đó thì mối quan hệ giữa các sản phẩm đó cũng có tính ngữ nghĩa cao. Thứ hai, web giống như là môi trường sống của nhà phát. Nó làm cho khoảng cách giữa các nhà phát triển trở nên gần hơn cho dù họ cách xa nhau về mặt địa lý.

CDE không phải là một thứ mới, tuy nhiên nó là một thứ mỏng manh, bởi vì CDE liên quan đến các yếu tố xã hội của quá trình phát trển phần mềm. CDE cần phải đơn giản, dễ sử dụng, phù hợp với sở thích của cá nhân và văn hóa của nhóm làm phần mềm. CDE cung cấp môi trường cho các cá nhân, nhóm hoạt động. Tuy nhiên nó không được ảnh hưởng đến cách làm việc của cá nhân và của nhóm.

## Tìm hiểu thực tế

Hiện nay trên thị trường có một số công cụ hỗ trợ việc tương tác trong nhóm như team foundation server của Microsoft, Assembla. Bên cạnh đó thì cũng nó những công cụ mã nguồn mở hỗ trợ việc tương tác như Redmine.

### Team foundation server

Là một sản phẩm của Microsoft hỗ trợ việc phát triển dự án phần mềm, cho phép các thành viên trong dự án tương tác với nhau



Hình 1 Team Foundation Server Proccess

Công cụ có các 5 nhóm chức năng chính là quản lý dự án, quản lý công việc, quản lý cấu hình, tạo báo cáo, xây dựng nhóm.

Nhóm chức năng *Quản lý dự án* cho phép chọn quy trình phát triển cho dự án. Việc quản lý dự án sẽ phụ thuộc vào quy trình phát triển được chọn. Quy trình phát triển định nghĩa các loại công việc, mối liên hệ giữa các công việc, truy vấn công việc, báo cáo … Hiện tại TFS hỗ trợ sẵn 2 quy trình là CMMI, Agile. Tuy nhiên có thể bổ sung các quy trình khác từ bên thứ ba. Nhóm chức năng *xây dựng nhóm* cho phép tạo và quản lý nhóm làm việc trong dự án.

Tùy thuộc vào quy trình được chọn mà dự án có các loại công việc khác nhau, cũng như mối quan hệ giữa các công việc. TFS có các chức năng cho phép *quản lý công việc*. TFS cho phép tạo công việc, quản lý tình trạng của công viêc việc cũng như quản lý mối quan hệ giữa các công việc.

Mã nguồn của dự án được quản lý bởi hệ thống *quản lý phiên bản*. Có thể cấu hình để mã nguồn được tự động biên dịch theo một lịch trình định trước hoăc khi thay đổi được đưa lên hệ thống quản lý phiên bản.

Tình trạng, tiến độ của dự án có thể theo dõi dễ dàng nhờ vào chức năng *báo cáo.* Mỗi quy trình phát triển sẽ có các loại báo cáo khác nhau để theo dõi tiến độ của dự án.

CMMI.



Hình 2 CMMI

Agile.



Hình 3 Agile

**Điểm mạnh :**

* Hỗ trợ tốt việc phát triển phần mềm theo quy trình như CMMI, Agile, …
* Bao quát tất cả các hoạt động trong quá trình phát triển phần mềm.
* Có liên kết với nhiều công cụ thông dụng trong quá trình phát triển phần mềm như Visual Studio Team Suite, MS Office, SharePoint.

**Điểm yếu:**

* Không miễn phí và có giá khá cao.
* Quá phức tạp.
* Không thích hợp với các dự án nhỏ như các dự án được thực hiện bởi sinh viên trong lớp học.

### Redmine

Redmine là một công cụ quản lý dự án, quản lý vấn đề cho phép tạo nhiều dự án. Trong mỗi dự án có thể thêm thành viên, phân quyền cho thành viên. Redmine cung cấp nhiều lựa chọn về hệ thống quản lý phiên bản để quản lý mã nguồn. Bên cạnh đó thì redmine cũng hỗ trợ quản lý tài liệu của dự án.

Mỗi dự án có một lịch và biểu đồ grant nhằm thể hiện một cách hình ảnh về tiến độ của dự án cũng như các các thời điểm hạn cuối (deadline) của dự án. Redmine có chức năng quản lý thời gian nhằm theo dõi thời gian các thành viên đã giành cho dự án.

Redmine được viết bằng ngôn ngữ Ruby, sử dung Ruby on Rails framework. Redmine không phụ thuộc vào nền tảng (cross-platform) và cơ sở dữ liệu. Redmine là một phần của Bitnami app library cho phép triển khai dễ dàng.

Mỗi dự án có wiki và diễn đàn cho phép các thành viên tương tác với nhau dễ dàng.

**Điểm mạnh**

* Mã nguồn mở và miễn phí.
* Hệ thống quản lý vấn đề mạnh.
* Hỗ trợ tương tác trong nhóm thông qua wiki và diễn đàn.
* Đa ngôn ngữ.
* Không phụ thuộc vào nền tảng và cơ sở dữ liệu.

**Điểm yếu:**

* Không hỗ trợ quản lý sự kiện của cá nhân và dự án.
* Không định nghĩa sẵn các quy trình phát triển. Người dùng phải tự cấu hình hệ thống quản lý vấn đề, thông qua các trường tùy chỉnh (custom fields), và workflow cho phù hợp với quy trình phát triển được sử dụng.

### Assemla

Đây là một công cụ rất hữu ích cho ai thường xuyên phải làm việc nhóm. Nó giúp cho quá trình làm việc nhóm trở lên hiệu quả hơn.

#### Đặc điểm

Assemla tạo ra một workspace trên mạng chung cho cả nhóm. Đây sẽ là nơi lưu trữ sản phẩm làm việc của nhóm (source code, tài liệu, báo cáo...). Tất cả các thành viên trong nhóm có thể truy cập vào workspace này để download, upload, sửa, xóa file...

Đặc biệt assemla được sử dụng cùng với một phần mềm client. Phần mềm này cho phép download và upload một cách dễ dàng và nhanh chóng các file trên workspace, giúp cho tất cả các thành viên trong nhóm có thể biết được về tiến độ làm việc của nhóm một cách và đồng bộ và cập nhật nhất.

Ngoài ra còn các tính năng khác như phân công công việc, chat...

# TRÌNH BÀY, ĐÁNH GIÁ BÀN LUẬN VỀ CÁC KẾT QUẢ

## DanhDanh Danh sách các Actor



Hình 4 Danh sách actor

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Actor | Mô tả |
| 1 | User | Người sử dụng chương trình đã có tài khoản đăng nhập đang ở trạng thái hoạt động bình thường |
| 2 | Admin | Người có quyền quản lý process, user, class, project |
| 3 | Project member | Những người thực hiện 1 project, có quyền thao tác trên project đó |
| 4 | Project manager | Người có quyền thao tác trên project, thay đổi những thiết lập của project |
| 5 | Normal member | Người có quyền thao tác trên project nhưng không được phép thay đổi thiết lập của project |

Bảng 1 Danh sách actor

## Sơ đồ Use-Case

### Mô hình Use-Case

Gồm 2 khối chính:



Hình 5 Các khối chính trong mô hình Use-Case

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Packages | Mô tả |
| 1 | Account management | Các chức năng về quản lý tài khoản |
| 2 | Project management | Các chức năng về quản lý dự án |

Bảng 2 Các khối chính trong mô hình Use-Case

#### Account management



Hình 6 Use-Case Account Management

Hình 7 Project Management Package

#### Project structure management



Hình 8 Use-Case Project structure management

#### Project activity

Hình 9 Use-Case Project activity

### Đặc tả Use-Case

#### Use-Case admin create account

Tóm tắt : admin tạo lập tài khoản mới dựa theo email.

Dòng sự kiện :

* Admin chọn chức năng tạo mới account.
* Admin nhập email và tạo tài khoản.
* Hệ thống gửi email kích hoạt tới thành viên, đồng thời lưu vào database.
* Hệ thống trả về thông tin trạng thái người dùng mới khởi tạo.

Các yêu cầu đặc biệt :

* Đăng nhập với quyền admin.

Điều kiện tiên quyết :

* Đăng nhập với quyền admin.

Điều kiện kết thúc :

* Hê thống lưu trữ vào database.

Điểm mở rộng:

* Không thể tạo tài khoản với những email đã tồn tại và đang hoạt động trong hệ thống.

#### Use-Case admin search account

Tóm tắt : admin sử dụng chức năng tìm kiếm account

Dòng sự kiện :

* Admin nhập điều kiện tìm kiếm và sử dụng chức năng tìm kiếm.
* Hệ thống lọc dựa và điều kiện và trả về danh sách account thỏa điều kiện.

Các yêu cầu đặc biệt :

* Đăng nhập với quyền admin

Điều kiện tiên quyết :

* Đăng nhập với quyền admin

Điều kiện kết thúc :

* Hệ thống đưa ra kết quả trả về.

Điểm mở rộng:

* Không có

Use-Case admin Attach file

#### update account

Tóm tắt : admin thực hiện chức năng update account (thay đổi trạng thái).

Dòng sự kiện :

* Admin thực hiện chức năng tìm kiếm
* Admin chọn account và chọn tác vụ update
* Hệ thống cập nhật thông tin mới về account
* Hệ thống trả về danh sách account với những cập nhật mới thay đổi

Các yêu cầu đặc biệt :

* Đăng nhập với quyền admin

Điều kiện tiên quyết :

* Đăng nhập với quyền admin

:

* Hệ thống cập nhật những thay đổi

Điểm mở rộng:

* Không có

#### Use-Case admin delete account

Tóm tắt : admin thực hiện chức năng xóa account

Dòng sự kiện :

* Admin thực hiện chức năng tìm kiếm account.
* Admin chọn account và chọn tác vụ delete.
* Hệ thống thay đổi trạng thái của account thành đã xóa, đồng thời xóa email của account trong hệ thống.

Các yêu cầu đặc biệt :

* Đăng nhập với quyền admin.

Điều kiện tiên quyết :

* Đăng nhập với quyền admin.

Điều kiện kết thúc :

* Hệ thống cập nhật trạng thái của account.

Điểm mở rộng:

* Không có.

#### Use-Case guest active account

Tóm tắt : Người dùng chưa có tài khoản active account để bắt đầu sử dụng tài khoản của hệ thống.

Dòng sự kiện :

* Sau khi hệ thống gửi mail kích hoạt, người dùng sẽ nhận được mail với đường link kích hoạt tài khoản.
* Người dùng truy cập link kích hoạt, xác lập mật khẩu.
* Hệ thống thay đổi trạng thái của người dùng với trạng thái active và mật khẩu mới.

Các yêu cầu đặc biệt :

* Không có.

Điều kiện tiên quyết :

* Admin tạo tài khoản trong hệ thống.

Điều kiện kết thúc :

* Hệ thống cập nhật tài khoản.

Điểm mở rộng:

* Không có.

#### Use-Case guest login

Tóm tắt : người dùng sử dụng chức năng đăng nhập vào hệ thống.

Dòng sự kiện :

* Người dùng nhập email, password và tiến hành đăng nhập.
* Hệ thống kiểm tra tài khoản và trả về màn hình đăng nhập nếu đăng nhập thất bại, trả về màn hình dashboard của người dùng nếu đăng nhập thành công.

Các yêu cầu đặc biệt :

* Không có

Điều kiện tiên quyết :

* Người dùng đã có tài khoản đang hoạt động bình thường trong hệ thống.

Điều kiện kết thúc :

* Hệ thống trả vể kết quả cho người dùng.

Điểm mở rộng:

* Không có.

#### Use-Case user update user’s account

Tóm tắt : user sử dụng chức năng update account

Dòng sự kiện :

* User thay đổi thông tin và chọn tác vụ update.
* Hệ thống cập nhật thay đổi và trả về màn hình dashboard của user.

Các yêu cầu đặc biệt :

* Không có

Điều kiện tiên quyết :

* User đã đăng nhập.

Điều kiện kết thúc :

* Hệ thống cập nhật thay đổi.

Điểm mở rộng:

* Không có.

#### Use-Case user create user’s event

Tóm tắt : user thực hiện chức năng tạo tự kiện cá nhân.

Dòng sự kiện :

* User thực hiện tác vụ tạo sự kiện.
* Hệ thống cập nhật sự kiện

Các yêu cầu đặc biệt :

* Không có.

Điều kiện tiên quyết :

* User đã đăng nhập.

Điều kiện kết thúc :

* Không có.

Điểm mở rộng:

* Không có.

#### Use-Case user view user’s event

Tóm tắt : user thực hiện chức năng xem lịch cá nhân.

Dòng sự kiện :

* User chọn tác vụ xem lịch cá nhân.
* Hệ thống xử lý dữ liệu và trả về lịch cá nhân của người dùng tương ứng.

Các yêu cầu đặc biệt :

* Không có.

Điều kiện tiên quyết :

* Không có.

Điều kiện kết thúc :

* Hệ thống trả vể kết quả cho người dùng.

Điểm mở rộng:

* Không có.

#### Use-Case user update user’s event

Tóm tắt : người dùng thực hiện chức năng update sự kiện.

Dòng sự kiện :

* Người dùng chọn sự kiện và thực hiện tác vụ update.
* Hệ thống cập nhật thay đổi và trả về danh sách sự kiện với những thay đổi đã được cập nhật.

Các yêu cầu đặc biệt :

* Không có.

Điều kiện tiên quyết :

* Người dùng đã đăng nhập.

Điều kiện kết thúc :

* Hệ thống cập nhật những thay đổi.

Điểm mở rộng:

* Không có.

#### Use-Case user view user’s project

Tóm tắt : người dùng xem những dự án mà mình có tham gia.

Dòng sự kiện :

* Người dùng thực hiện tác vụ xem danh sách dự án mình có tham gia.
* Hệ thống xử lý dữ liệu và trả về danh sách dự án của người dùng tương ứng.

Các yêu cầu đặc biệt :

* Không có.

Điều kiện tiên quyết :

* Người dùng đã đăng nhập.

Điều kiện kết thúc :

* Hệ thống trả về kết quả cho người dùng.

Điểm mở rộng:

* Không có.

#### Use-Case user view work item assign to me

Tóm tắt : người dùng coi những tác vụ được giao cho mình trong thời gian tới.

Dòng sự kiện :

* Người chọn tác vụ xem trang thông tin chính của mình (dashboard).
* Hệ thống xử lý dữ liệu và trả về thông tin của những tác vụ được giao cho người dùng trong thời gian tới.

Các yêu cầu đặc biệt :

* Không có.

Điều kiện tiên quyết :

* Người dùng đã đăng nhập.

Điều kiện kết thúc :

* Hệ thống trả về kết quả cho người dùng.

Điểm mở rộng:

* Không có.

#### Use-Case logout

Tóm tắt : người dùng thoát khỏi hệ thống.

Dòng sự kiện :

* Người dùng chọn chức năng log out.
* Hệ thống xóa session lưu trong trình duyệt, trả về màn hình log in.

Các yêu cầu đặc biệt :

* Không có.

Điều kiện tiên quyết :

* Không có.

Điều kiện kết thúc :

* Hệ thống xóa session lưu trong trình duyệt, trả về màn hình log in.

Điểm mở rộng:

Không có

#### Use-Case Create Work Item

**Tóm tắt** : Thành viên dự án tạo work item cho dự án.

**Actor chính** : project member.

**Điều kiện tiên quyết** : Người dùng đã đăng nhập và là thành viên của dự án.

**Điều kiện kết thúc thành công** : Hệ thống ghi nhận work item vừa tạo.

**Điều kiện kết thúc tối thiểu** : Khôi phục lại tình trạng hệ thống trước khi tạo work item.

**Trigger** : Thành viên chọn chức năng tạo work item.

**Dòng sư kiện chính**:

1. Thành viên dự án chọn loại work item cần tạo.
2. Thành viên dự án cung cấp thông tin của work item cần tạo.
3. Hệ thống ghi nhận.
4. Kết thúc

**Dòng sự kiện phụ** :

2a. Thành viên cung cấp thông tin không đúng.

2a1. Hệ thống thông báo đã người dùng đã nhập sai thông tin và yêu cầu nhập lại.

2a2. Thực hiện lại bước 2.

2b. Thành viên muốn hủy bỏ quá trình tạo work item.

2b1. Kết thúc use case và không ghi nhập thông tin về work item người dùng đang tạo.

2c. Thành viên có thể attach file trong khi tạo work item . Xem use case *attach file.*

#### Use case : Update Work Item

**Tóm tắt** : Thành viên dự án cập nhật work item của dự án.

**Actor chính** : project member.

**Điều kiện tiên quyết** : Người dùng đã đăng nhập và là thành viên của dự án.

**Điều kiện kết thúc thành công** : Hệ thống ghi nhận thay đổi.

**Điều kiện kết thúc tối thiểu** : Khôi phục lại tình trạng hệ thống trước khi tạo work item.

**Trigger** : Thành viên chọn chức năng cập nhật work item.

**Dòng sư kiện chính**:

1. Thành viên dự án chọn work item cần cập nhật.
2. Thành viên dự án cung cấp thông tin mới của work item
3. Hệ thống ghi nhận.
4. Kết thúc

**Dòng sự kiện phụ** :

2a. Thành viên cung cấp thông tin không đúng.

2a1. Hệ thống thông báo đã người dùng đã nhập sai thông tin và yêu cầu nhập lại.

2a2. Thực hiện lại bước 2.

2b. Thành viên muốn hủy bỏ quá trình cập nhật work item.

2b1. Kết thúc use case và không ghi nhập thay đổi trên work item.

2c. Thành viên có thể attach file trong khi câp nhật work item . Xem use case *attach file.*

2d. Thành viên có thể attach file trong khi cập nhật work item . Xem use case *attach file*

2e. Thành viên có thể remove file khi câp nhật work item . Xem use case *remove file*

2f. Thành viên có thể tải về file đã được đính kèm theo work item trước đó. Xem use case *download file*.

Use case

## Sơ đồ lớp mức phân tích



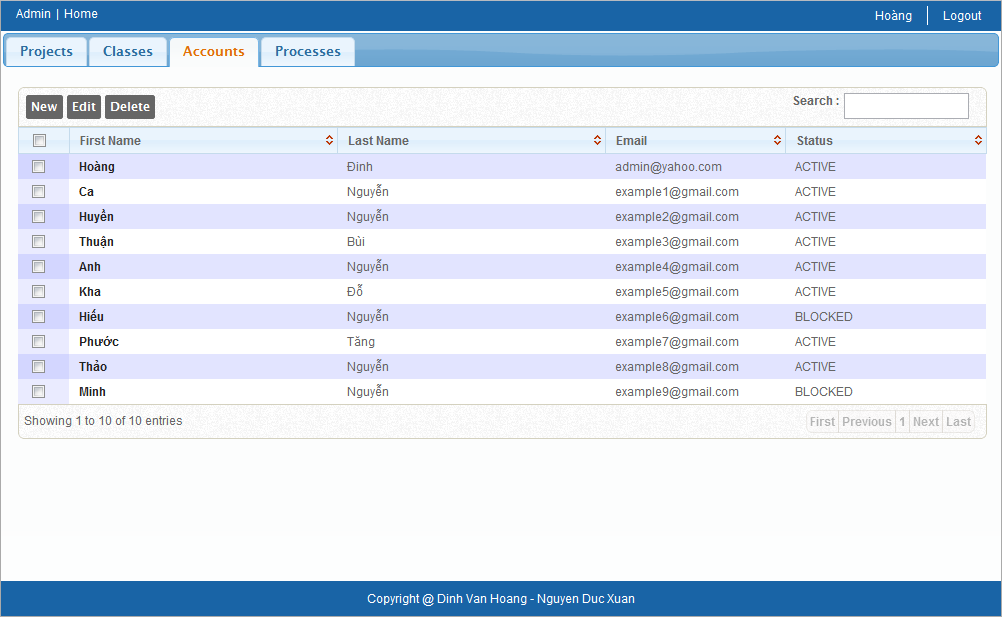
Hình 10 Sơ đồ lớp mức phân tích

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | Lớp đối tượng | Mô tả |
| 1 | Work item container | Nơi chứa các tác vụ (có thể là iteration hoặc project) |
| 2 | Iteration |  |
| 3 | Project | Dự án |
| 4 | Work item | Tác vụ |
| 5 | Work item history | Lịch sử tác vụ |
| 6 | Attachment | Tập tin đính kèm |
| 7 | Comment | Lời bình luận |
| 8 | Account | Tải khoản |
| 9 | Proccess | Quy trình phát triển phần mềm |
| 10 | Study Class | Lớp học |
| 11 | Calendar | Lịch trình |
| 12 | Rule | Phân quyền |
| 13 | Member information | Thông tin các thành viên của dự án |
| 14 | Event | Sự kiện |

Bảng 3 Các lớp đối tượng

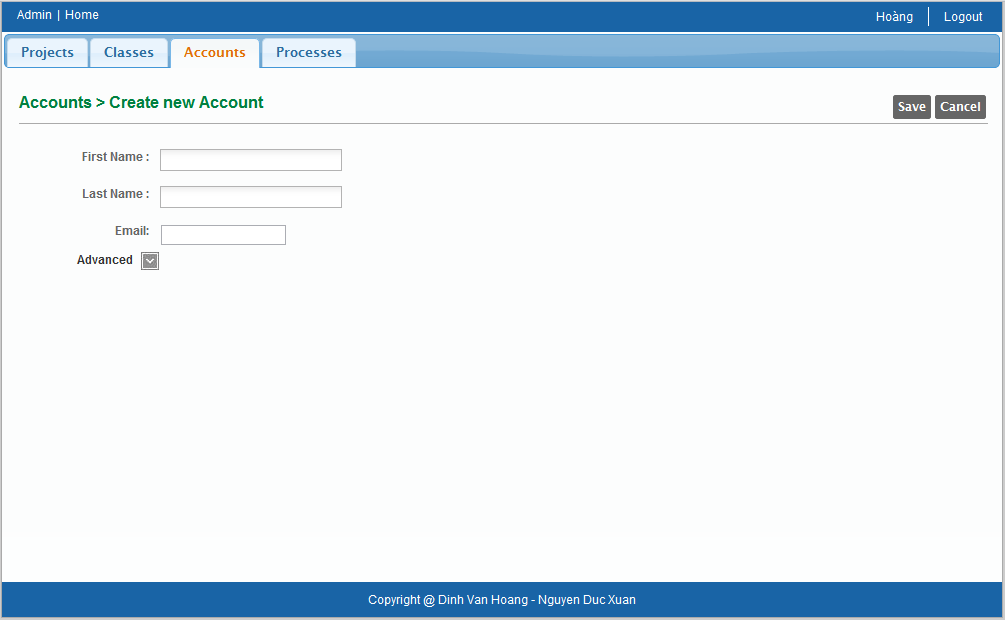
## Thiết kế giao diện

### Chức năng quản lý người dùng



Hình 11 Giao diện danh sách người dùng

Admin có thể thêm người dùng bằng email. Email kích hoạt sẽ gửi tới người dùng để người dùng thực hiện tác vụ kích hoạt và xác lập mật khẩu.

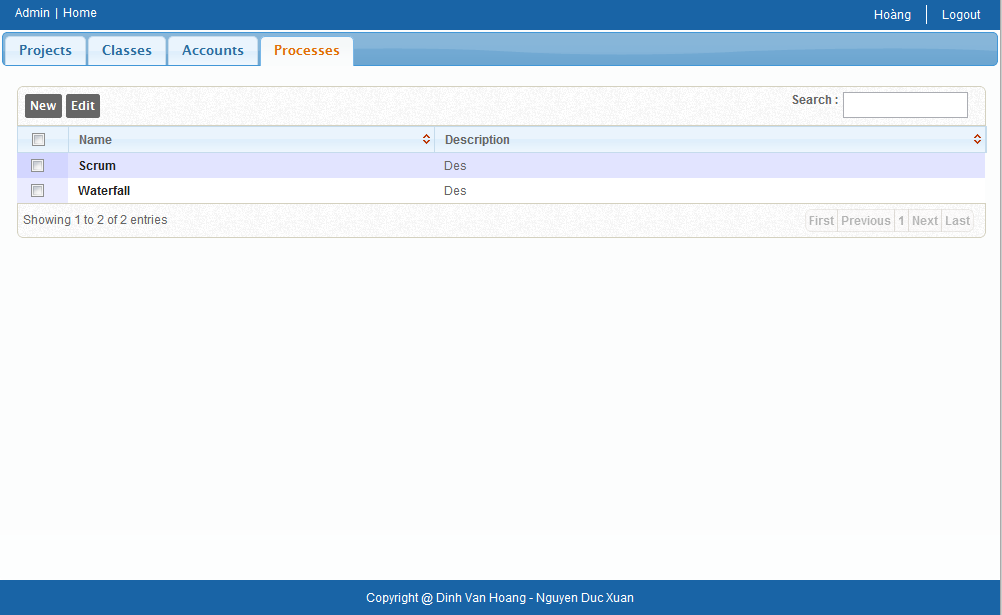


Hình 12 Giao diện tạo tài khoản mới

Admin cũng có thể khóa hoặc xóa tài khoản người dùng bằng cách thay đổi trạng thái của người dùng.

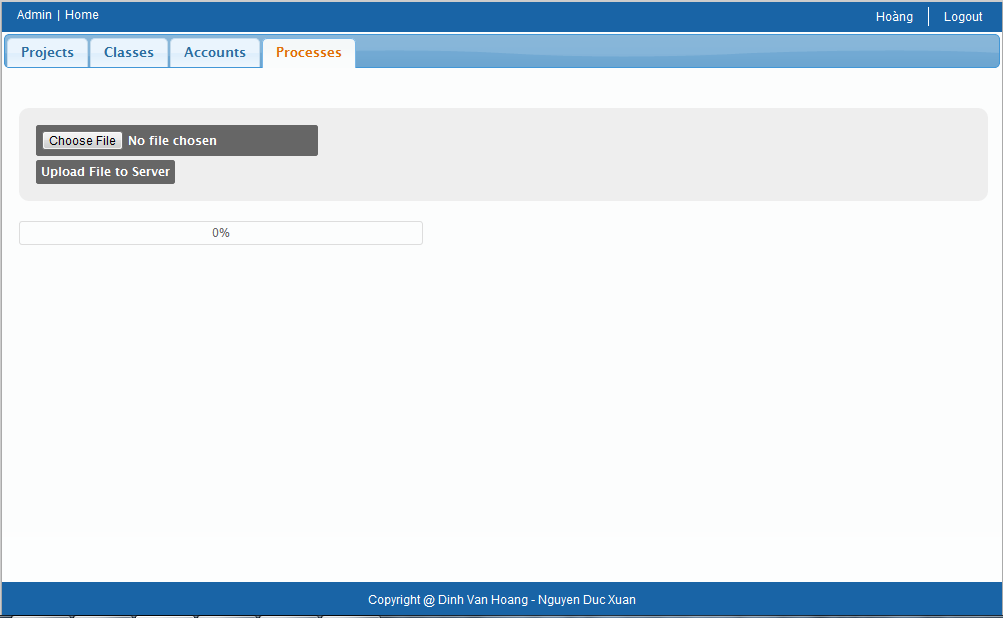
### Chức năng quản lý Proccess

Admin có thể tạo những loại process khác nhau để phù hợp với đặc thù của những quy trình xây dựng phần mềm khác nhau.



Hình 13 Giao diện danh sách quản lý proccess

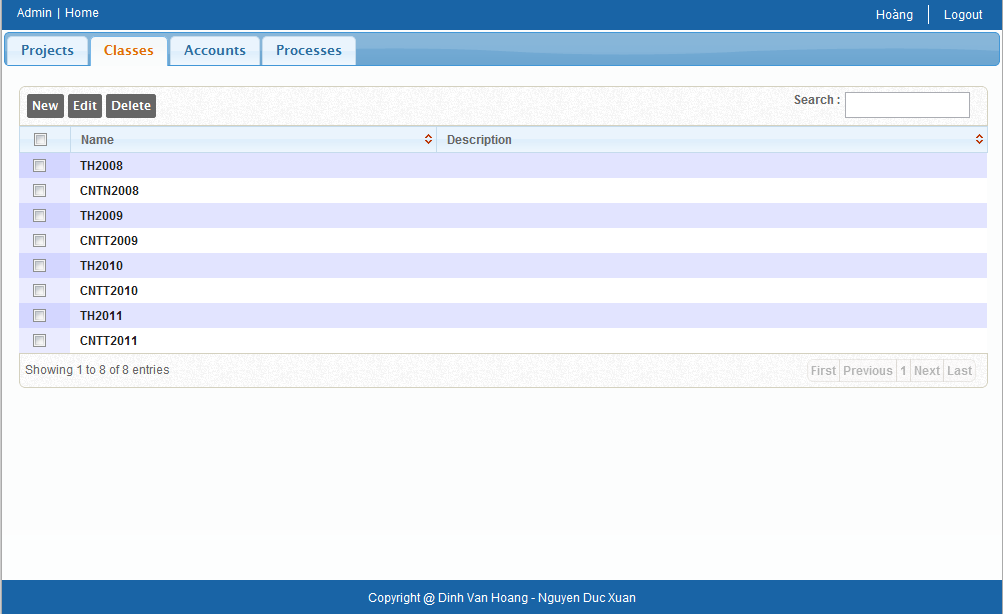
Màn hình dưới là giao diện upload file file XML mô tả process.



Hình 14 Giao diện upload file XML mô tả proccess

### Chức năng quản lý Study Class

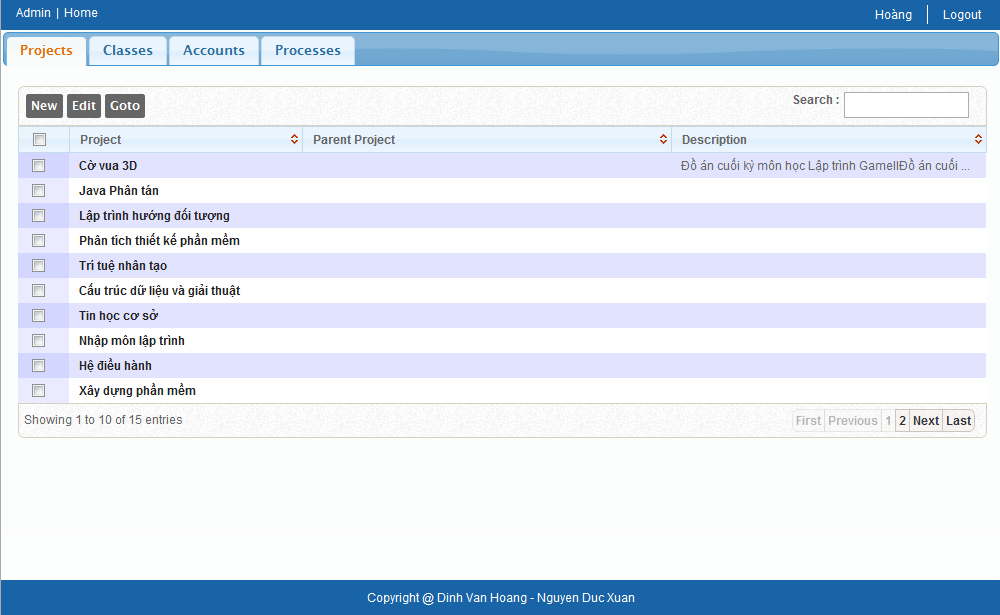
Với chức năng này, admin có thể tạo mới, xóa, chỉnh sửa thông tin của study class



Hình 15 Giao diện danh sách lớp học

### Chức năng quản lý Project

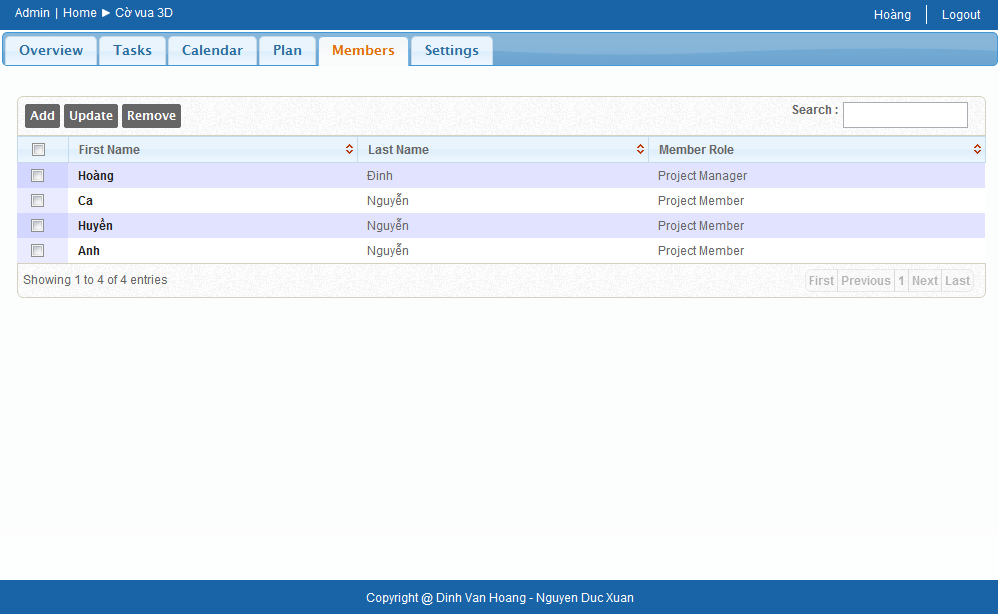
Chức năng này giúp admin tạo lập, chỉnh sửa và chuyển đến giao diện của project.



Hình 16 Giao diện danh sách dự án

### Chức năng quản lý thành viên dự án

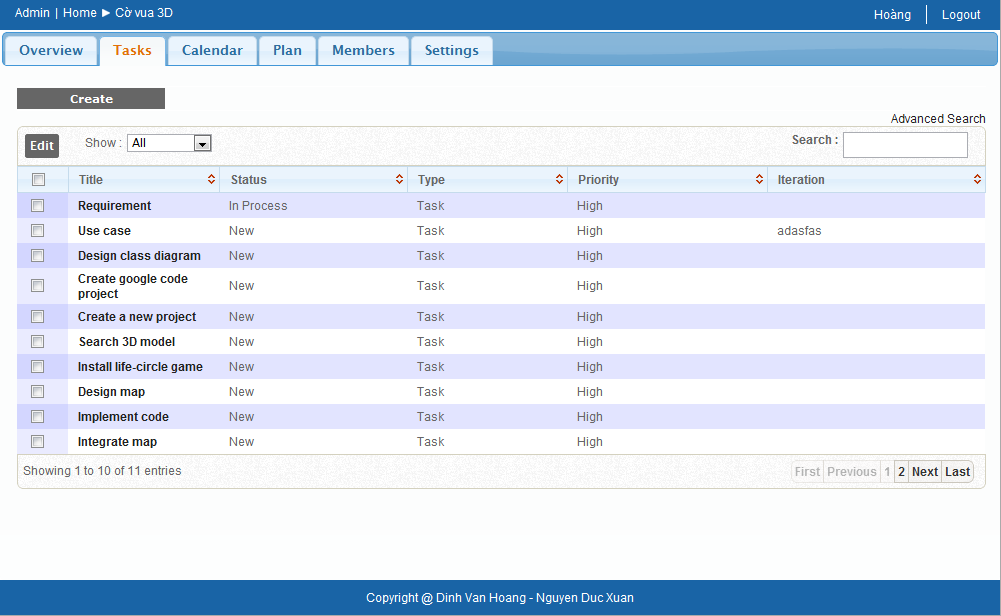
Tại đây thành viên của project có thể thêm thành viên mới vào dự án, phân quyền cho thành viên hoặc loại thành viên ra khỏi dự án. Chỉ có thành viên của dự án mới có thể thêm mới tác vụ vào dự án.



Hình 17 Giao diện danh sách thành viên của dự án

### Chức năng quản lý tác vụ

Chức năng này giúp các thành viên tạo lập các tác vụ theo quy trình xây dựng phần mềm, chỉ định người chịu trách nhiệm, ngày hết hạn. Đây là chức năng chính nhằm theo dõi, quản lý tiến độ của dự án.

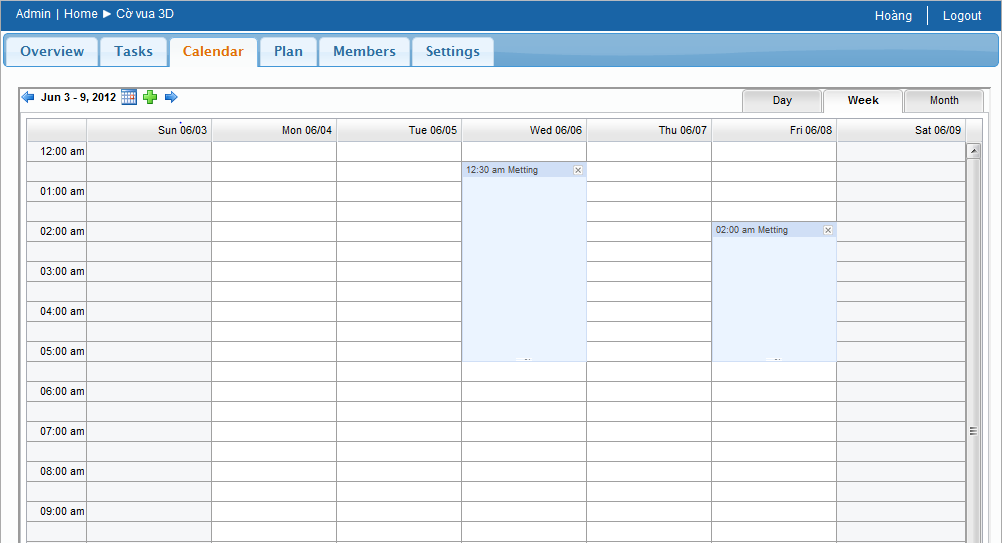


Hình 18 Giao diện danh sách tác vụ

### Chức năng lên kế hoạch

Với chức năng này, thành viên của dự án có thể xếp lịch các sự kiện, ví dụ như họp mặt, thuyết trình, báo cáo. Lịch sẽ được cập nhật tới từng thành viên của dự án.

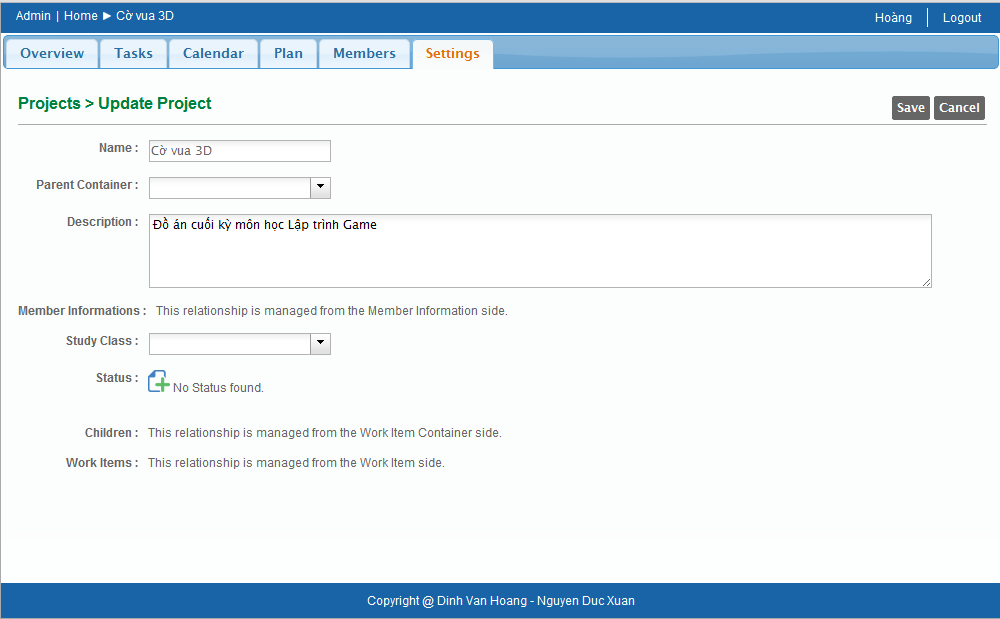
Đồng thời, chức năng này cũng tổng hợp thời gian bận, rảnh của từng thành viên trong dự án thông qua lịch cá nhân của mỗi người. Qua đó, giúp cho người xếp lịch đưa ra được thời gian phù hợp nhất.



Hình 19 Giao diện lên kế hoạch

### Chức năng thiết lập thông tin

Chức năng này giúp project manager thay đổi thông tin của một project như tên, mô tả …



Hình 20 Giao diện thiết lập thông tin project

## Thiết kế kiến trúc :

#### Mô hình triển khai :

Người dùng có thể truy cập vào ứng dùng từ nhiều thiết bị khác nhau như máy tính, máy tính bảng, smartphone, … bằng trình duyệt. Hệ thống sẽ xử lý các yêu cầu từ người dùng, truy cập vào cơ sở dữ liệu để lấy và lưu dữ liệu.



#### Kiến trúc tổng quát :



**Presentation Layer**

Tầng xử lý tương tác giữa người dùng với hệ thống. Được cài đặt theo mô hình *MVC*.

**Data Source Layer**

Xử lý tương tác giữa hệ thống với hệ quản trị cơ sở dữ liệu cụ thể là *MySQL.* Được cài đặt theo mẫu *Active Record* (Active Record pattern). Mỗi đối tượng tương ứng một dòng trong cơ sở dữ liệu, có các phương thức thực hiện việc truy xuất dữ liệu và thực hiện các xử lý logic trên dữ liệu. Các phương thức tìm kiếm sẽ được cài đặt là phương thức tĩnh của các lớp đối tượng lĩnh vực.

**Domain Logic Layer**

Thực hiện các xử lý logic của lĩnh vực (domain) như thực hiện tính toán dựa trên dữ liệu nhập vào từ tầng thể hiện và dữ liệu đã được lưu trữ trước đó, kiểm tra dữ liệu nhập vào, … Được cài đặt theo mẫu *Domain Model* (Domain Model Pattern). Với cách cài đặt này sẽ xây dựng mô hình các đối đối tượng nghiệp vụ. Các đối tượng này bao gồm cả dữ liệu và xử lý nghiệp vụ.

#### Mô tả các package chính :

**org.hcmus.tis.controller** :

Package này chứa các lớp xử lý tương tác giữa người dùng với hệ thống.

**org.hcmus.tis.model** :

Chứa các lớp đặc thù của lĩnh vực. Đối tượng của các lớp thuộc package này tạo nên mô hình lĩnh vực (domain model). Các đối tượng này thực hiện việc xử lý logic của lĩnh vực và xử lý việc truy xuất dữ liệu.

**org.hcmus.tis.dto** :

Chứa các lớp vận chuyển dữ liệu giữa server và client. Các đối tượng trong package này sẽ trả về client dưới định dạng json.

**Org.hcmus.tis.util**

Chứa các lớp hỗ trợ như hỗ trợ gởi mail, hỗ trợ đọc file, …

## Cài đặt và thử nghiệm

### Môi trường phát triển

Các công cụ và môi trường được sử dụng để thực hiện đề tài :

* Công cụ phân tích, thiết kế : Rational Rose 7.0.0
* Môi trường cái đặt ứng dụng : Microsoft Windows 7
* Công cụ lập trình : Spring Source Tool Suite 2.9.0
* Server triển khai : Apache Tomcat.

### Hướng dẫn sử dụng

Sau khi triển khai ứng dụng lên server, khởi động ứng dụng để thấy màn hình đăng nhập.



Username mặc định ban đầu là [admin@yahoo.com](mailto:admin@yahoo.com) và password : 12345.

Sau khi đăng nhập với quyền admin. Người dùng sẽ tới màn hình dashboard. Đây là giao diện giành cho người dùng. Admin cũng có thể được coi như 1 người dùng bình thường.



Admin nên đổi password ngay sau khi đăng nhập lần đầu.



#### Tạo process

Đây là bước đầu tiên 1 admin nên làm. Bởi proccess là điều kiện đầu tiên trước khi tạo các project. Click vào link admin trên thanh menu để chuyển sang màn hình admin.



Sau khi đã ở màn hình admin. Chuyển sang tab Processes để tạo processes mới.



Click button New để thực hiện tác vụ tạo mới process.



Chọn file XML mô tả process và upload lên server để kết thúc quá trình tạo process.

Sau khi tạo process, admin có thể tạo class, project, account và tiến hành các thao tác quản lý như thêm, xóa, sửa.

#### Quản lý project

Click vào tên project hoặc check project và chọn Goto để chuyển tới giao diện quản lý project.



Tại giao diện quản lý project, người dùng có thể xem những thông tin tổng quát về project như tên, mô tả, những lớp học, project liên quan, overdue, due this week, recent activity.



Admin sẽ thêm thành viên của project tại tab Members. Chỉ có thành viên đã được thêm vào project thì mới có thể tạo thao tác tại tab Tasks.



Thành viên sẽ xem và tạo lịch tại tab Calendar. Những sự kiện chung của project sẽ có màu xanh nhạt, của các thành viên sẽ có màu đỏ sậm.



### Các thư viện sử dụng :

**Spring framework**

Website : <http://www.springsource.org/spring-framework>

Spring Framework là một framework cung cấp mô hình lập trình và cấu hình cho các ứng dụng doanh nghiệp hiện đại dựa trên Java

Giấy phép : Apache License 2.0

Hibernate

Website : <http://www.hibernate.org>

Hibernate là một thư cho phép kết nối từ mô hình đối tượng sang cơ sở dữ liệu quan hệ truyền thống cho ngôn ngữ Java.

Giấy phép : GNU Lesser General Public License

**SmartClient**

Website : <http://www.smartclient.com/product/smartclient.jsp>

SmartClient kết hợp các thành phần giao diện không phụ thuộc vào trình duyệt với framework chạy trên máy ảo java ở server nhằm cung cấp giải pháp xây dựng ứng dụng web thương mại.

SmartClient có nhiều bản thích hợp với từng mục đích khác nhau như LGPL edition, Professional Edition, Power Edition, …

Trong ứng dụng **hệ thống quản lý tương tác** phiên bản “LGPL edition” được sử dụng để xây dựng chức năng hỗ trợ việc lên kế hoạch của cá nhân và dự án.

**DataTables**

Website : <http://www.datatables.net/>

Đây là một plugin của *jquery* hỗ trợ thêm các thành phần cho phép thao tác dễ dàng hơn vào thẻ table của html.

DataTables là một plugin mã nguồn mở. DataTables có 2 giấy phép là *GPL v2 license* và *BSD (3-point) license*

Trong ứng dụng **hệ thống quản lý tương tác** DataTables được dùng để hiển thị dữ liệu dưới dạng bảng.

**Apache SHIRO**

Website : <http://shiro.apache.org/>

Apache SHIRO một “Java security framework” mạnh mẽ và dễ dùng, thực hiện việc xác thực (authentication), ủy quyền (authorization), mã hóa và quản lý session.

Giấy phép : *Apache License 2.0*

Trong ứng dụng **hệ thống quản lý tương tác** Apache Shiro được dùng để thực hiện việc xác thực và phân quyền.

# KẾT LUẬN

Trong quá trình thực hiện đề tài “Xây dựng hệ thống tương tác”, chúng em đã thu được một số kết quả :

* Tìm hiểu về môi trường phát triển tương tác (CDE).
* Tìm hiểu về một số hệ thống tương tác đã có : Team Foundation Server, Redmine, Assemla.
* Tìm hiểu về một số quy trình xây dựng phần mềm.
* Xây dựng được hệ thống tương tác áp dụng cho đối tượng sinh viên với các chức năng đảm bảo quá trình theo dõi, quản lý tiến độ dự án cũng như quản lý thành viên.

# HƯỚNG PHÁT TRIỂN

Do xây dựng trong 1 thời gian ngắn nên hệ thống không tránh khỏi những yếu tố rủi ro chưa xác định được. Trong kế hoạch phát triển, cần cải thiện một số tính năng, đồng thời tăng tính ổn định của hệ thống.

Bổ sung các chức năng chat, survey, wiki để tăng tính tương tác cho ứng dụng.

Bởi hệ thống nhằm tới mục tiêu dành cho nhiều người sử dụng tương tác với nhau, do đó tính ổn định cần phải được đảm bảo. Hệ thống cần được tối ưu về tốc độ xử lý cũng cách tổ chức dữ liệu, đảm bảo hiệu quả tối đa trong quá trình tương tác.

# DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO

* **Collaboration in Software Engineering: A Roadmap** *Jim Whitehead Univ. of California, Santa Cruz, USA*
* **Collaborative Development Environments** *By Grady Booch, January 11, 2007*
* <http://www.microsoft.com/visualstudio/en-us/products/2010-editions/team-foundation-server/overview>
* <http://www.assembla.com/>
* <http://www.fusionforge.org/>.
* <http://research.microsoft.com/en-us/projects/collabvs/>
* <http://xcde.sourceforge.net/>
* Patterns of Enterprise Application Architecture,By Martin Fowler, David Rice, Matthew Foemmel, Edward Hieatt, Robert Mee,Randy Stafford

# PHỤ LỤC

## Phụ lục A : Các khái niệm cơ bản