**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐẠI NAM**

Logo, company name

Description automatically generated

**BÀI TẬP LỚN**

**TÊN HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

**ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ SINH VIÊN**

**Giáo viên hướng dẫn: ThS Phạm Thị Tố Nga**

**Sinh viên thực hiện:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Stt** | **Mã sv** | **Họ và tên** | **Lớp** |
| 1 | 1671020335 | Nguyễn Anh Tuấn | CNTT 16-05 |

**Hà Nội, năm 2025**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC ĐẠI NAM**

Logo, company name

Description automatically generated

**BÀI TẬP LỚN**

**TÊN HỌC PHẦN: CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM**

**ĐỀ TÀI: XÂY DỰNG PHẦN MỀM QUẢN LÝ SINH VIÊN**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| STT | Mã Sinh Viên | Họ và Tên | Ngày Sinh | Điểm | |
| Bằng Số | Bằng Chữ |
| 1 | 1671020335 | Nguyễn Anh Tuấn | 06/07/2004 |  |  |

CÁN BỘ CHẤM THI CÁN BỘ CHẤM THI

**Hà Nội, năm 2025**

# LỜI NÓI ĐẦU

Trong kỷ nguyên số hóa hiện nay, công nghệ thông tin đang đóng vai trò then chốt trong mọi lĩnh vực của cuộc sống. Nhận thấy tầm quan trọng và tiềm năng to lớn của ngành này, nhóm đã chọn học môn Công nghệ Phần mềm với mong muốn được trang bị những kiến thức và kỹ năng cần thiết để phát triển và làm việc trong ngành công nghệ.

Môn học Công nghệ Phần mềm không chỉ dừng lại ở việc học cách lập trình hay phát triển các ứng dụng mà còn cung cấp cái nhìn toàn diện về quy trình phát triển phần mềm. Qua môn học này, nhóm được học về các phương pháp, công cụ và quy trình cần thiết để phát triển một sản phẩm phần mềm hoàn chỉnh, từ giai đoạn lên ý tưởng, phân tích yêu cầu, thiết kế, triển khai, kiểm thử đến bảo trì và nâng cấp.

Đặc biệt, môn học còn giúp nhóm rèn luyện các kỹ năng mềm quan trọng như làm việc nhóm, quản lý dự án, giao tiếp và giải quyết vấn đề. Những kỹ năng này không chỉ hữu ích trong việc phát triển phần mềm mà còn là những yếu tố quan trọng giúp nhóm thành công trong sự nghiệp tương lai.

Trong quá trình học tập, nhóm đã tham gia vào các dự án thực tế, áp dụng những kiến thức đã học để giải quyết các vấn đề cụ thể. Qua đó, nhóm không chỉ hiểu rõ hơn về các thách thức và cơ hội trong lĩnh vực phát triển phần mềm mà còn rèn luyện khả năng tư duy logic, sáng tạo và phản biện. Nhóm tin rằng, với những kiến thức và kỹ năng thu được từ môn học này, nhóm sẽ tự tin hơn trong việc bước vào thế giới công nghệ đầy thách thức nhưng cũng đầy tiềm năng và cơ hội. Nhóm rất mong được tiếp tục học hỏi và phát triển hơn nữa trong lĩnh vực này.

Xin chân thành cảm ơn thầy cô và các bạn đã hỗ trợ và đồng hành cùng nhóm trong suốt quá trình học tập.

# LỜI CAM ĐOAN

Chúng tôi xin cam đoan rằng, đề tài "Quản lý sinh viên" mà tôi thực hiện trong khuôn khổ môn học Công nghệ Phần mềm là kết quả nghiên cứu, phát triển của nhóm đề tài. Các thông tin, tài liệu, và mã nguồn được sử dụng trong đề tài đều được thu thập từ các nguồn hợp pháp và có sự trích dẫn đầy đủ, rõ ràng.

Chúng tôi cam kết rằng toàn bộ nội dung và công trình này là do nhóm thực hiện, không sao chép hay sử dụng tài liệu không có sự trích dẫn nguồn gốc một cách hợp lý. Nếu có bất kỳ sự vi phạm nào về bản quyền hoặc đạo văn, nhóm xin chịu hoàn toàn trách nhiệm trước giảng viên và nhà trường.

Đề tài này được thực hiện đúng theo hướng dẫn của giảng viên và đã được kiểm tra, đánh giá kỹ lưỡng trong suốt quá trình thực hiện. Chúng tôi cam đoan rằng kết quả công trình này là công sức của bản thân và không có sự can thiệp từ bất kỳ cá nhân hay tổ chức nào khác.

# MỤC LỤC

[LỜI NÓI ĐẦU 3](#_Toc191906916)

[LỜI CAM ĐOAN 4](#_Toc191906917)

[MỤC LỤC 5](#_Toc191906918)

[CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI 8](#_Toc191906919)

[1.1 Giới thiệu chung về đề tài lựa chọn 8](#_Toc191906920)

[1.2 Lí do chọn đề tài 8](#_Toc191906921)

[1.3 Mục tiêu 9](#_Toc191906922)

[1.4 Phạm vi nghiên cứu 9](#_Toc191906923)

[CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT 10](#_Toc191906924)

[2.1 Quy trình sản xuất phần mềm 10](#_Toc191906925)

[2.2 Mô hình quy trình sẽ thực hiện trong báo cáo 12](#_Toc191906926)

[2.3 Kiểm Thử 14](#_Toc191906927)

[2.3.1 Khái niệm kiểm thử phần mềm. 14](#_Toc191906928)

[2.3.3 Kỹ thuật kiểm thử phần mềm 18](#_Toc191906929)

[2.3.4 Kỹ thuật kiểm thử hộp đen (Black – box Testing) 18](#_Toc191906930)

[2.3.5 Kỹ thuật kiểm thử hộp trắng (White – box Testing) 19](#_Toc191906931)

[2.3.6 Quy trình kiểm thử phần mềm 19](#_Toc191906932)

[2.3.7 Công cụ kiểm thử phần mềm 19](#_Toc191906933)

[2.3.8 Vai trò của kiểm thử phần mềm 20](#_Toc191906934)

[CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG TRANG WEB QUẢN LÝ SINH VIÊN 21](#_Toc191906935)

[3.1 Kiểm thử hộp đen 21](#_Toc191906936)

[3.2 Kiểm thử hộp trắng 40](#_Toc191906937)

[3.2.1 Kiểm thử tính toán tuổi 40](#_Toc191906938)

[3.2.2 Kiểm Thử Đăng Nhập 41](#_Toc191906939)

[3.2.3 Kiểm Thử Đăng Ký Môn Học 41](#_Toc191906940)

[3.2.4 Kiểm Thử Học Bổng 42](#_Toc191906941)

[CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ 43](#_Toc191906942)

[4.1 Kết Quả Đạt Được 43](#_Toc191906943)

[4.2 Ưu Điểm Và Nhược Điểm 44](#_Toc191906944)

[4.3 Công Việc Tương Lai 44](#_Toc191906945)

[LỜI CẢM ƠN 46](#_Toc191906946)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Bài kiểm tra | STT | MSV | Họ và tên | Nhiệm vụ | Nhận xét của GV | Điểm đánh giá |
| KT 1 | 1 | 1671020199 | Hồ Đức Mạnh | Chương 1 |  |  |
| 2 | 1671020166 | Phan Xuân Khải | Chương 2 |  |  |
| 3 | 1671020213 | Nguyễn Phương Nam | Chương 3 |  |  |
| 4 | 1671020335 | Nguyễn Anh Tuấn | Chương 4 |  |  |
| KT 2 | 1 | 1671020199 | Hồ Đức Mạnh |  |  |  |
| 2 | 1671020166 | Phan Xuân Khải |  |  |  |
| 3 | 1671020213 | Nguyễn Phương Nam |  |  |  |
| 4 | 1671020335 | Nguyễn Anh Tuấn |  |  |  |
|  | 1 | 1671020199 | Hồ Đức Mạnh |  |  |  |
| 2 | 1671020166 | Phan Xuân Khải |  |  |  |
| 3 | 1671020213 | Nguyễn Phương Nam |  |  |  |
| 4 | 1671020335 | Nguyễn Anh Tuấn |  |  |  |

# CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI

## 1.1 Giới thiệu chung về đề tài lựa chọn

Trong thời đại công nghệ số phát triển mạnh mẽ, việc ứng dụng công nghệ thông tin vào quản lý và vận hành các hoạt động trong các tổ chức, doanh nghiệp và cơ sở giáo dục đã trở thành một xu thế tất yếu. Đối với các trường đại học, cao đẳng, việc quản lý sinh viên một cách hiệu quả, chính xác và minh bạch là nhiệm vụ quan trọng, góp phần nâng cao chất lượng giáo dục và dịch vụ đào tạo.

Hiện nay, nhiều cơ sở giáo dục tại Việt Nam vẫn áp dụng các phương pháp quản lý truyền thống, dựa trên giấy tờ hoặc bảng tính đơn giản, dẫn đến nhiều hạn chế như sai sót trong dữ liệu, khó khăn trong việc truy xuất thông tin và mất nhiều thời gian xử lý. Điều này không chỉ làm giảm hiệu quả quản lý mà còn gây bất tiện cho cả nhà trường và sinh viên.

Vì vậy, đề tài "Xây dựng phần mềm quản lý sinh viên" được lựa chọn với mục tiêu khắc phục những bất cập hiện tại, cung cấp một giải pháp hiện đại, tối ưu hóa quy trình quản lý thông tin sinh viên. Phần mềm sẽ hỗ trợ quản lý toàn diện các thông tin liên quan như hồ sơ sinh viên, điểm số, lịch học, thông tin học phí, và các thông báo quan trọng. Đồng thời, hệ thống tích hợp các chức năng tìm kiếm nhanh và lưu trữ dữ liệu một cách an toàn, hiệu quả.

Phần mềm không chỉ giúp giảm tải công việc cho cán bộ quản lý mà còn tạo điều kiện để sinh viên dễ dàng truy cập và theo dõi thông tin cá nhân của mình.

## 1.2 Lí do chọn đề tài

* Trong thời đại công nghệ số hiện nay, việc áp dụng các giải pháp phần mềm vào quản lý và vận hành là một xu hướng tất yếu, đặc biệt trong lĩnh vực giáo dục. Với sự phát triển nhanh chóng của công nghệ thông tin, các hệ thống quản lý truyền thống dựa trên giấy tờ hoặc các công cụ đơn giản như bảng tính Excel dần bộc lộ nhiều hạn chế, chẳng hạn như mất mát dữ liệu, khó khăn trong tổng hợp và phân tích thông tin, cũng như không đáp ứng được nhu cầu mở rộng.
* Lý do chọn đề tài "Phát triển phần mềm quản lý sinh viên" là nhằm xây dựng một giải pháp hiện đại, hỗ trợ tự động hóa các quy trình quản lý tại các trường đại học và cao đẳng. Phần mềm này không chỉ giúp quản lý hiệu quả thông tin sinh viên như hồ sơ cá nhân, kết quả học tập, kết quả học phần, theo dõi hoạt động.
* Ngoài ra, đề tài này còn mang lại giá trị thiết thực khi đáp ứng được nhu cầu của các đơn vị đào tạo trong việc nâng cao hiệu quả quản lý và chất lượng giáo dục, đồng thời tạo ra một môi trường làm việc chuyên nghiệp hơn cho cán bộ nhà trường. Với khả năng mở rộng và tích hợp các công nghệ hiện đại. Đề tài này không chỉ có ý nghĩa thực tiễn trong việc nâng cao hiệu quả quản lý mà còn đóng góp vào sự phát triển của lĩnh vực công nghệ thông tin trong giáo dục, đồng thời thể hiện tiềm năng ứng dụng lâu dài và khả năng mở rộng trong tương lai.

## 1.3 Mục tiêu

Mục tiêu nghiên cứu của đề tài:

* Phát triển một phần mềm quản lý sinh viên giúp các trường học có thể dễ dàng lưu trữ, quản lý và truy xuất thông tin sinh viên một cách hiệu quả và chính xác.
* Xây dựng hệ thống quản lý toàn diện, bao gồm thông tin hồ sơ sinh viên, lớp học, lịch học, khen thưởng và kỷ luật.
* Tích hợp các công cụ báo cáo tự động để hỗ trợ nhà trường trong việc phân tích dữ liệu và đưa ra các quyết định quản lý kịp thời
* Đảm bảo tính bảo mật cao cho hệ thống, ngăn chặn rủi ro rò rỉ dữ liệu và đảm bảo sự an toàn thông tin cho cả sinh viên và nhà quản lý.
* Nghiên cứu xu hướng chuyển đổi số trong lĩnh vực giáo dục, tìm hiểu các yếu tố ảnh hưởng đến việc áp dụng phần mềm quản lý trong các trường học để đảm bảo hệ thống phù hợp với nhu cầu thực tiễn.
* Hỗ trợ tối ưu hóa quy trình quản lý và giảm thiểu thời gian, công sức dành cho các tác vụ thủ công, từ đó nâng cao hiệu quả quản lý tổng thể tại các cơ sở giáo dục
* Tạo điều kiện nâng cao trải nghiệm cho sinh viên, giúp họ dễ dàng truy cập và theo dõi thông tin cá nhân như lịch học, thông báo từ nhà trường một cách nhanh chóng và tiện lợi.

## 1.4 Phạm vi nghiên cứu

Phạm vi nghiên cứu của đề tài:

* Xây dựng phần mềm quản lý sinh viên: Phát triển một phần mềm đầy đủ chức năng để quản lý thông tin sinh viên, bao gồm hồ sơ cá nhân, lịch học, và các thông tin khen thưởng/kỷ luật.
* Tính năng dành cho cán bộ quản lý: Hỗ trợ quản lý hồ sơ sinh viên, lớp học, môn học, theo dõi kết quả học tập, và xuất báo cáo phân tích dữ liệu một cách nhanh chóng và hiệu quả.
* Tính năng dành cho sinh viên: Cung cấp giao diện để sinh viên tra cứu thông tin cá nhân, lịch học và các thông báo từ nhà trường.
* Phương pháp kiểm thử: Đảm bảo phần mềm hoạt động ổn định và chính xác trên nhiều môi trường khác nhau (desktop, website) với khả năng tương thích cao.
* Chú trọng đến bảo mật: Đảm bảo an toàn thông tin cá nhân và học tập của sinh viên, ngăn chặn truy cập trái phép và giảm thiểu rủi ro rò rỉ dữ liệu.
* Phạm vi ứng dụng: Áp dụng cho các trường đại học, cao đẳng và các cơ sở giáo dục có quy mô quản lý sinh viên từ vừa đến lớn.

# CHƯƠNG 2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

## 2.1 Quy trình sản xuất phần mềm

Quy trình sản xuất phần mềm là tập hợp các bước tiến hành trong suốt quá trình phát triển một sản phẩm phần mềm nhằm đảm bảo chất lượng, hiệu quả và đáp ứng yêu cầu của người dùng. Một quy trình hoàn chỉnh thường bao gồm các giai đoạn sau:

1. Xác định yêu cầu:
   * Đưa ra hoặc hoàn thiện ý tưởng về sản phẩm phần mềm.
   * Mô tả các đặc tính và ngữ cảnh sử dụng sản phẩm.
   * Đề xuất, khảo sát và làm rõ yêu cầu đối với phần mềm.
   * Phân tích nghiệp vụ và xây dựng yêu cầu hoàn chỉnh.
   * Tư vấn, điều chỉnh quy trình và thống nhất yêu cầu.
   * Xét duyệt, kiểm soát và xác nhận sự tuân thủ yêu cầu của sản phẩm.
2. Phân tích và thiết kế: Giai đoạn này có vai trò quan trọng trong việc xác định kiến trúc hệ thống và đảm bảo phần mềm đáp ứng đúng yêu cầu đặt ra. Quá trình này bao gồm các bước cụ thể sau:
   * Đặc tả yêu cầu: Xác định chi tiết các yêu cầu chức năng và phi chức năng của phần mềm, đảm bảo rõ ràng và có thể kiểm chứng được.
   * Thiết lập bài toán phát triển phần mềm: Định nghĩa phạm vi, mục tiêu của phần mềm và các vấn đề cần giải quyết.
   * Phân tích và tối ưu hóa giải pháp: Đánh giá các phương án giải quyết, lựa chọn công nghệ và phương pháp tiếp cận phù hợp nhất.
   * Phân tích ảnh hưởng của phần mềm vào môi trường vận hành: Xác định các yếu tố ảnh hưởng như yêu cầu về phần cứng, hiệu suất, bảo mật và tính khả dụng.
   * Mô hình hóa hệ thống: Xây dựng các mô hình quan trọng giúp biểu diễn rõ ràng hệ thống phần mềm:
     + Mô hình dữ liệu: Mô tả cách dữ liệu được tổ chức, lưu trữ và truy xuất trong hệ thống.
     + Mô hình chức năng: Xác định các chức năng chính của phần mềm và mối quan hệ giữa chúng.
     + Mô hình luồng thông tin: Mô tả cách thông tin được trao đổi giữa các thành phần của hệ thống.
   * Thiết kế hệ thống: Giai đoạn này tập trung vào việc tạo ra kiến trúc tổng thể của phần mềm:
     + Thiết kế kiến trúc phần mềm: Xây dựng cấu trúc tổng thể của hệ thống, xác định các thành phần và cách chúng tương tác.
     + Thiết kế giao diện người dùng: Xác định cách người dùng tương tác với phần mềm, đảm bảo tính trực quan và dễ sử dụng.
     + Thiết kế bảo mật và an toàn thông tin: Đảm bảo hệ thống có khả năng bảo vệ dữ liệu và ngăn chặn các nguy cơ an ninh mạng.
3. Lập trình và phát triển: Giai đoạn lập trình bao gồm:
   * Viết mã nguồn phần mềm theo thiết kế đã đề ra.
   * Lập trình các đơn vị, mô-đun phần mềm.
   * Chỉnh sửa, tinh chỉnh và tùy biến phần mềm.
   * Tích hợp các đơn vị phần mềm thành hệ thống hoàn chỉnh.
4. Kiểm thử và đánh giá: Giai đoạn kiểm thử bao gồm:
   * Xây dựng các kịch bản kiểm thử phần mềm.
   * Kiểm thử đơn vị, kiểm thử tích hợp, kiểm thử hệ thống và kiểm thử chức năng.
   * Đánh giá khả năng gây lỗi và đảm bảo chất lượng phần mềm.
   * Kiểm thử bảo mật, an toàn thông tin.
   * Nghiệm thu phần mềm trước khi triển khai.
5. Hoàn thiện và đóng gói sản phẩm:
   * Xây dựng tài liệu mô tả sản phẩm và hướng dẫn sử dụng.
   * Tài liệu hướng dẫn cài đặt phần mềm nếu chuyển giao trọn gói.
   * Tài liệu hướng dẫn sử dụng cho người dùng hoặc khách hàng thuê dịch vụ.
   * Đóng gói sản phẩm phần mềm, bao gồm bộ cài đặt hoặc tài nguyên cần thiết.
   * Đăng ký bản quyền, mẫu mã sản phẩm và các quyền sở hữu trí tuệ liên quan.
6. Cài đặt, chuyển giao, hướng dẫn sử dụng, bảo trì và bảo hành:
   * Chuyển giao sản phẩm hoặc cấp quyền sử dụng phần mềm.
   * Hướng dẫn cài đặt và triển khai hệ thống.
   * Đào tạo người dùng, cung cấp hỗ trợ kỹ thuật.
   * Kiểm tra chất lượng sản phẩm sau khi bàn giao.
   * Sửa lỗi và bảo trì phần mềm sau khi bàn giao.
   * Hỗ trợ khách hàng trong quá trình sử dụng dịch vụ.
   * Bảo hành phần mềm theo thỏa thuận với khách hàng.
7. Phát hành và phân phối sản phẩm:
   * Bán, cho thuê hoặc phát hành phần mềm đến khách hàng.
   * Cung cấp dịch vụ hỗ trợ đi kèm nếu cần.

## 2.2 Mô hình quy trình sẽ thực hiện trong báo cáo

**Hồ Đức Mạnh – Phân Tích Yêu Cầu Và Thiết Kế Hệ Thống**

**Năng lực chính**

* Có khả năng phân tích bài toán, tư duy hệ thống tốt.
* Thành thạo các công cụ mô hình hóa như UML, ERD, DFD.
* Có kỹ năng lập kế hoạch, đặc tả yêu cầu phần mềm.

**Công việc đảm nhận**

**- Thu thập và phân tích yêu cầu**

* Tìm hiểu nhu cầu thực tế của người dùng và yêu cầu từ bài toán.
* Xác định các chức năng cốt lõi của hệ thống.
* Đưa ra các tiêu chí đánh giá tính hiệu quả của phần mềm.

- **Xây dựng tài liệu đặc tả yêu cầu phần mềm (SRS)**

* Viết tài liệu mô tả đầy đủ các yêu cầu chức năng và phi chức năng.
* Xây dựng biểu đồ luồng dữ liệu (DFD), mô hình thực thể quan hệ (ERD).
* Thiết kế sơ đồ kiến trúc tổng thể của hệ thống.

**- Lập kế hoạch và phân chia module chức năng**

* Đề xuất phương án phát triển theo từng giai đoạn.
* Chia hệ thống thành các module và phân công công việc cho các thành viên khác.

**Nguyễn Phương Nam – Phát Triển Backend Và Xử Lý Dữ Liệu**

**Năng lực chính**

* Thành thạo lập trình backend, quản trị cơ sở dữ liệu.
* Có khả năng tối ưu truy vấn và xử lý dữ liệu lớn.
* Am hiểu về bảo mật hệ thống.

**Công việc đảm nhận**

**- Xây dựng cơ sở dữ liệu**

* Thiết kế và triển khai cơ sở dữ liệu sử dụng MySQL hoặc MongoDB.
* Tạo bảng, quan hệ và ràng buộc dữ liệu.
* Viết các stored procedure, trigger để tự động hóa quá trình xử lý dữ liệu.

**-Phát triển API backend**

* Xây dựng API RESTful để kết nối với frontend.
* Viết các chức năng như thêm, sửa, xóa, tìm kiếm sinh viên.
* Đảm bảo API hoạt động nhanh chóng và bảo mật.

**-Xử lý nghiệp vụ và bảo mật hệ thống**

* Áp dụng các phương thức xác thực và phân quyền người dùng.
* Tối ưu hiệu suất truy vấn bằng indexing, caching.
* Đảm bảo hệ thống có khả năng mở rộng trong tương lai.

**Phan Xuân Khải – Phát Triển Frontend Và Giao Diện Người Dùng**

**Năng lực chính**

* Giỏi lập trình giao diện người dùng (UI/UX).
* Thành thạo HTML, CSS, JavaScript và framework frontend như ReactJS/VueJS.
* Có khả năng tối ưu hiệu suất tải trang và trải nghiệm người dùng.

**Công việc đảm nhận**

**-Thiết kế giao diện hệ thống**

* Xây dựng thiết kế UI dựa trên yêu cầu từ tài liệu SRS.
* Đảm bảo giao diện thân thiện, dễ sử dụng.
* Thiết kế hệ thống phản hồi nhanh với người dùng.

**-Phát triển chức năng frontend**

* Hiện thực các trang web chính của hệ thống (trang đăng nhập, quản lý sinh viên, điểm số, học phí, báo cáo).
* Kết nối với API backend để lấy và hiển thị dữ liệu.
* Xử lý các sự kiện trên giao diện như nhập liệu, tìm kiếm, lọc dữ liệu.

**-Tối ưu hiệu suất và trải nghiệm người dùng (UX)**

* Sử dụng kỹ thuật lazy loading để tăng tốc độ tải trang.
* Thiết kế bố cục giao diện phù hợp với cả desktop và mobile (responsive design).
* Đảm bảo hệ thống hoạt động tốt trên nhiều trình duyệt khác nhau.

**Nguyễn Anh Tuấn – Kiểm Thử, Triển Khai Và Báo Cáo**

**Năng lực chính**

* Có kỹ năng kiểm thử phần mềm, phân tích lỗi.
* Am hiểu các phương pháp kiểm thử như manual testing, automated testing.
* Giỏi viết báo cáo và trình bày kết quả.

**Công việc đảm nhận**

**- Viết test case và thực hiện kiểm thử**

* Xây dựng các kịch bản kiểm thử (test case) cho từng chức năng.
* Thực hiện kiểm thử thủ công và kiểm thử tự động.
* Phát hiện, ghi nhận lỗi và phối hợp với nhóm lập trình để sửa lỗi.

**- Triển khai hệ thống thực tế**

* Cấu hình và cài đặt hệ thống trên môi trường thực tế.
* Kiểm tra khả năng hoạt động trên server hoặc cloud.
* Đảm bảo hệ thống chạy ổn định trước khi bàn giao.

**- Viết báo cáo tổng kết và hướng dẫn sử dụng**

* Tổng hợp kết quả kiểm thử và đánh giá hiệu suất hệ thống.
* Viết tài liệu hướng dẫn sử dụng cho người dùng.
* Chuẩn bị nội dung báo cáo để trình bày trước hội đồng.

### 2.3 Kiểm Thử

### 2.3.1 Khái niệm kiểm thử phần mềm.

Kiểm thử phần mềm là quá trình thực thi một hệ thống phần mềm để xác định xem phần

mềm có đúng với đặc tả không và thực hiện trong môi trường như mong đợi hay không.

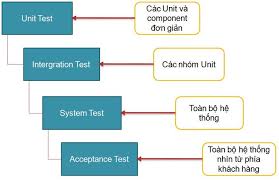
Mục đích của kiểm thử phần mềm là tìm ra lỗi chưa được phát hiện, tìm một cách sớm

nhất và bảo đảm rằng lỗi sẽ được sửa.

Mục tiêu của kiểm thử phần mềm là thiết kế tài liệu kiểm thử một cách có hệ thống và

thực hiện nó sao cho có hiệu quả, nhưng tiết kiệm được thời gian, công sức và chi phí.

**2.3.2 Các cấp độ kiểm thử phần mềm**



**2.3.2.1 Kiểm thử đơn vị (Unit Test)**

Một đơn vị (Unit) là một thành phần phần mềm nhỏ nhất mà ta có thể kiểm thử được,

ví dụ: các hàm (Function), thủ tục (Procedure), lớp (Class), hoặc các phương thức

(Method).

Kiểm thử đơn vị thường do lập trình viên thực hiện. Công đoạn này cần được thực hiện

càng sớm càng tốt trong giai đoạn viết code và xuyên suốt chu kỳ phát triển phần mềm.

Mục đích của kiểm thử đơn vị là bảo đảm thông tin được xử lý và kết xuất (khỏi Unit)

là chính xác, trong mối tương quan với dữ liệu nhập và chức năng xử lý của Unit. Điều này

thường đòi hỏi tất cả các nhánh bên trong Unit đều phải được kiểm tra để phát hiện nhánh

phát sinh lỗi.

Cũng như các mức kiểm thử khác, kiểm thử đơn vị cũng đòi hỏi phải chuẩn bị trước các ca kiểm thử (hay trường hợp kiểm thử) (test case) hoặc kịch bản (test script), trong đó chỉ

định rõ dữ liệu vào, các bước thực hiện và dữ liệu mong muốn sẽ xuất ra. Các test case và

test script được giữ lại để sử dụng sau này.

**2.3.2.2 Kiểm thử tích hợp (Integration Test)**

Kiểm thử tích hợp kết hợp các thành phần của một ứng dụng và kiểm thử như một ứng

dụng đã hoàn thành. Trong khi kiểm thử đơn vị kiểm tra các thành phần và Unit riêng lẻ

thì kiểm thử tích hợp kết hợp chúng lại với nhau và kiểm tra sự giao tiếp giữa chúng.

Kiểm thử tích hợp có hai mục tiêu chính là:

- Phát hiện lỗi giao tiếp xảy ra giữa các Unit

- Tích hợp các Unit đơn lẻ thành các hệ thống con (gọi là subsystem) và cuối cùng

là nguyên hệ thống hoàn chỉnh chuẩn bị cho kiểm thử ở mức hệ thống (system

test).

Có 4 loại kiểm thử trong kiểm thử tích hợp như sau:

- Kiểm thử cấu trúc (Structure test): Kiểm thử nhằm bảo đảm các thành phần bên

trong của một chương trình chạy đúng, chú trọng đến hoạt động của các thành

phần cấu trúc nội tại của chương trình, chẳng hạn các lệnh và nhánh bên trong.

- Kiểm thử chức năng (Functional test): Kiểm thử chỉ chú trọng đến chức năng của

chương trình, không quan tâm đến cấu trúc bên trong, chỉ khảo sát chức năng của

chương trình theo yêu cầu kỹ thuật.

- Kiểm thử hiệu năng (Performance test): Kiểm thử việc vận hành của hệ thống.

- Kiểm thử khả năng chịu tải (Stress test): Kiểm thử các giới hạn của hệ thống

**2.3.2.3 Kiểm thử hệ thống (System Test)**

Mục đích của kiểm thử hệ thống là kiểm thử xem thiết kế và toàn bộ hệ thống (sau khi

tích hợp) có thỏa mãn yêu cầu đặt ra hay không.

Kiểm thử hệ thống kiểm tra cả các hành vi chức năng của phần mềm lẫn các yêu cầu về chất lượng như độ tin cậy, tính tiện lợi khi sử dụng, hiệu năng và bảo mật.

Kiểm thử hệ thống bắt đầu khi tất cả các bộ phận của phần mềm đã được tích hợp thành công. Thông thường loại kiểm thử này tốn rất nhiều công sức và thời gian. Trong nhiều

trường hợp, việc kiểm thử đòi hỏi một số thiết bị phụ trợ, phần mềm hoặc phần cứng đặc

thù, đặc biệt là các ứng dụng thời gian thực, hệ thống phân bố, hoặc hệ thống nhúng. Ở

mức độ hệ thống, người kiểm thử cũng tìm kiếm các lỗi, nhưng trọng tâm là đánh giá về

hoạt động, thao tác, sự tin cậy và các yêu cầu khác liên quan đến chất lượng của toàn hệ

thống.

Điểm khác nhau then chốt giữa kiểm thử tích hợp và kiểm thử hệ thống là kiểm thử hệ

thống chú trọng các hành vi và lỗi trên toàn hệ thống, còn kiểm thử tích hợp chú trọng sự

giao tiếp giữa các đơn thể hoặc đối tượng khi chúng làm việc cùng nhau. Thông thường ta

phải thực hiện kiểm thử đơn vị và kiểm thử tích hợp để bảo đảm mọi Unit và sự tương tác

giữa chúng hoạt động chính xác trước khi thực hiện kiểm thử hệ thống.

Sau khi hoàn thành kiểm thử tích hợp, một hệ thống phần mềm đã được hình thành cùng với các thành phần đã được kiểm tra đầy đủ. Tại thời điểm này, lập trình viên hoặc kiểm

thử viên (Tester) bắt đầu kiểm thử phần mềm như một hệ thống hoàn chỉnh. Việc lập kế

hoạch cho kiểm thử hệ thống nên bắt đầu từ giai đoạn hình thành và phân tích các yêu cầu.

Đòi hỏi nhiều công sức, thời gian và tính chính xác, khách quan, kiểm thử hệ thống được

thực hiện bởi một nhóm kiểm tra viên hoàn toàn độc lập với nhóm phát triển dự án để đảm

bảo tính chính xác và khách quan.

Kiểm thử hệ thống thường có các loại kiểm thử sau:

- Kiểm thử chức năng (Functional test): Bảo đảm các hành vi của hệ thống thỏa

mãn đúng yêu cầu thiết kế.

- Kiểm thử khả năng vận hành (Performance test): Bảo đảm tối ưu việc phân bổ tài

nguyên hệ thống (ví dụ bộ nhớ) nhằm đạt các chỉ tiêu như thời gian xử lý hay đáp

ứng câu truy vấn....

- Kiểm thử khả năng chịu tải (Stress test hay Load test): Bảo đảm hệ thống vận

hành đúng dưới áp lực cao (ví dụ nhiều người truy xuất cùng lúc). Stress test tập

trung vào các trạng thái tới hạn, các "điểm chết", các tình huống bất thường như

đang giao dịch thì ngắt kết nối (xuất hiện nhiều trong test thiết bị như POS,

ATM)....

- Kiểm thử cấu hình (Configuration test): Đảm bảo hệ thống hoạt động tương thích

với các loại phần cứng khác nhau.

- Kiểm thử khả năng bảo mật (Security test): Bảo đảm tính toàn vẹn, bảo mật của

dữ liệu và của hệ thống.

- Kiểm thử khả năng phục hồi (Recovery test): Bảo đảm hệ thống có khả năng khôi

phục trạng thái ổn định trước đó trong tình huống mất tài nguyên hoặc dữ liệu;

đặc biệt quan trọng đối với các hệ thống giao dịch như ngân hàng trực tuyến.

**2.3.2.4 Kiểm thử chấp nhận sản phẩm (Acceptance Test)**

Mục đích của kiểm thử chấp nhận là kiểm thử khả năng chấp nhận cuối cùng để chắc

chắn rằng sản phẩm là phù hợp và thỏa mãn các yêu cầu của khách hàng và khách hàng

chấp nhận sản phẩm.

Trong giai đoạn kiểm thử chấp nhận thì người kiểm tra là khách hàng. Khách hàng sẽ

đánh giá phần mềm với mong đợi theo những thao tác sử dụng quen thuộc của họ. Việc

kiểm tra ở giai đoạn này có ý nghĩa hết sức quan trọng tránh cho việc hiểu sai yêu cầu cũng

như sự mong đợi của khách hàng.

Gắn liền với giai đoạn kiểm thử chấp nhận thường là một nhóm những dịch vụ và tài liệu đi kèm, phổ biến như hướng dẫn cài đặt, sử dụng, v.v…Tất cả tài liệu đi kèm phải được

cập nhật và kiểm tra chặt chẽ.

### 2.3.3 Kỹ thuật kiểm thử phần mềm

Mục tiêu của kiểm thử là phải thiết kế các trường hợp kiểm thử có khả năng cao nhất

trong việc phát hiện nhiều lỗi với thời gian và công sức tối thiểu. Do đó có thể chia các kỹ

thuật kiểm thử thành hai loại:

- Kỹ thuật kiểm thử hộp đen (Black – box Testing) hay còn gọi là kỹ thuật kiểm thử

chức năng (Functional Testing).

- Kỹ thuật kiểm thử hộp trắng (White – box Testing) hay còn gọi là kỹ thuật kiểm

thử cấu trúc (Structural Testing).

### 2.3.4 Kỹ thuật kiểm thử hộp đen (Black – box Testing)

Kiểm thử hộp đen còn được gọi là kiểm thử hướng dữ liệu (data - driven) hay là kiểm

thử hướng vào/ra (input/output driven).

Trong kỹ thuật này, người kiểm thử xem phần mềm như là một hộp đen. Người kiểm thử

hoàn toàn không quan tâm đến cấu trúc và hành vi bên trong của chương trình. Người kiểm

thử chỉ cần quan tâm đến việc tìm các hiện tượng mà phần mềm không hành xử theo đúng

đặc tả của nó. Do đó, dữ liệu kiểm thử sẽ xuất phát từ đặc tả.

Như vậy, cách tiếp cận kiểm thử hộp đen tập trung vào các yêu cầu chức năng của phần

mềm. Kiểm thử hộp đen cho phép người kiểm thử xây dựng các nhóm giá trị đầu vào sẽ

thực thi đầy đủ tất cả các yêu cầu chức năng của chương trình. Kiểm thử hộp đen không

thay thế kỹ thuật kiểm thử hộp trắng, nhưng nó bổ sung khả năng phát hiện các lớp lỗi khác

với các phương pháp hộp trắng.

Kiểm thử hộp đen cố gắng tìm các loại lỗi sau:

- Các chức năng thiếu hoặc không đúng.

- Các lỗi giao diện.

- Các lỗi cấu trúc dữ liệu trong truy cập cơ sở dữ liệu bên ngoài.

- Các lỗi thực hiện.

- Các lỗi khởi tạo hoặc kết thúc.

- Và các lỗi khác ...

Không giống với kiểm thử hộp trắng được thực hiện sớm trong quá trình kiểm thử, kiểm

thử hộp đen được áp dụng trong các giai đoạn sau của kiểm thử. Vì kiểm thử hộp đen không

để ý có chủ đích cấu trúc điều khiển, sự quan tâm tập trung trên miền thông tin. Nếu người

kiểm thử muốn sử dụng phương pháp này để tìm tất cả các lỗi trong chương trình thì điều

kiện bắt buộc là phải kiểm thử tất cả các đầu vào, tức là mỗi một điều kiện đầu vào có thể

có là một trường hợp kiểm thử. Bởi vì nếu chỉ kiểm thử một số điều kiện đầu vào thì không

đảm bảo được chương trình đã hết lỗi. Vì thế, để đạt được mục tiêu kiểm thử, người ta đã

áp dụng một số phương pháp kiểm thử hộp đen như: phân hoạch tương đương, phân tích

giá trị biên.

### 2.3.5 Kỹ thuật kiểm thử hộp trắng (White – box Testing)

Kiểm thử hộp trắng hay còn gọi là kiểm thử hướng logic, cho phép kiểm tra cấu trúc

bên trong của phần mềm với mục đích bảo đảm rằng tất cả các câu lệnh và điều kiện sẽ

được thực hiện ít nhất một lần. Người kiểm thử truy nhập vào mã nguồn chương trình và

có thể kiểm tra nó, lấy đó làm cơ sở để hỗ trợ việc kiểm thử

### 2.3.6 Quy trình kiểm thử phần mềm

* Phân tích yêu cầu: Xác định các yêu cầu cần kiểm thử.
* Lập kế hoạch kiểm thử: Xác định phạm vi, chiến lược, tài nguyên, lịch trình.
* Thiết kế test case: Viết kịch bản kiểm thử và chuẩn bị dữ liệu kiểm thử.
* Thực hiện kiểm thử: Chạy test case và ghi nhận kết quả.
* Báo cáo lỗi: Ghi nhận lỗi phát hiện và gửi cho đội phát triển.
* Kiểm thử lại (Retesting): Kiểm tra sau khi lỗi được sửa.
* Kết thúc kiểm thử: Đánh giá kết quả và quyết định hoàn tất kiểm thử.

### 2.3.7 Công cụ kiểm thử phần mềm

* Kiểm thử đơn vị: JUnit, PyTest, NUnit
* Kiểm thử tự động: Selenium, Appium, TestNG
* Kiểm thử hiệu suất: JMeter, LoadRunner
* Kiểm thử bảo mật: OWASP ZAP, Burp Suite

### 2.3.8 Vai trò của kiểm thử phần mềm

* Đảm bảo phần mềm đạt chất lượng cao nhất.
* Giảm chi phí sửa lỗi về sau.
* Cải thiện trải nghiệm người dùng

# CHƯƠNG 3. KIỂM THỬ PHẦN MỀM QUẢN LÝ SINH VIÊN

### 3.1 Kiểm thử hộp đen

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_1: Kiểm tra đăng nhập với thông tin sai tài khoản | |
| Mục đích | Cho phép người dùng đăng nhập tài khoản trên hệ thống |
| Tiền điều kiện | Kiểm tra chức năng đăng nhập sai trường “Tài khoản”  1. Nhập sai trường “Tài khoản”  2. Hệ thống không ghi nhận được thông tin  3. Hệ thống thông báo lỗi |
| Đầu vào | Nhập sai thông tin tài khoản với chức năng đăng nhập |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi “Tài khoản của bạn sai vui lòng nhập lại” |
| Hậu điều kiện | Đăng nhập Fail |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_2: Kiểm tra đăng nhập với thông tin sai mật khẩu | |
| Mục đích | Cho phép người dùng đăng nhập tài khoản trên hệ thống |
| Tiền điều kiện | Kiểm tra chức năng đăng nhập sai trường “Mật khẩu”  1. Nhập sai trường “Mật khẩu”  2. Hệ thống không ghi nhận được thông tin  3. Hệ thống thông báo lỗi |
| Đầu vào | Nhập sai thông tin mật khẩu với chức năng đăng nhập |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi “Mật khẩu của bạn sai vui lòng nhập lại” |
| Hậu điều kiện | Đăng nhập Fail |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_3: Kiểm tra đăng nhập với thông tin bỏ trống tài khoản | |
| Mục đích | Cho phép người dùng đăng nhập tài khoản trên hệ thống |
| Tiền điều kiện | Kiểm tra chức năng đăng nhập bỏ trống “Tài khoản”  1. Bỏ trống trường “Tài khoản”  2. Hệ thống không ghi nhận được thông tin  3. Hệ thống thông báo lỗi |
| Đầu vào | Bỏ trống trường tài khoản với chức năng đăng nhập |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi “Tài khoản của bạn không được bỏ trống. Vui lòng nhập tài khoản để đăng nhập.” |
| Hậu điều kiện | Đăng nhập Fail |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_4: Kiểm tra đăng nhập với thông tin bỏ trống mật khẩu | |
| Mục đích | Cho phép người dùng đăng nhập tài khoản trên hệ thống |
| Tiền điều kiện | Kiểm tra chức năng đăng nhập bỏ trống “Mật khẩu”  1. Bỏ trống trường “Mật khẩu”  2. Hệ thống không ghi nhận được thông tin  3. Hệ thống thông báo lỗi |
| Đầu vào | Bỏ trống trường mật khẩu với chức năng đăng nhập |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi “Vui lòng nhập mật khẩu để đăng nhập.” |
| Hậu điều kiện | Đăng nhập Fail |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_5: Kiểm tra đăng nhập với thông tin đăng nhập đúng | |
| Mục đích | Cho phép người dùng đăng nhập tài khoản trên hệ thống |
| Tiền điều kiện | Kiểm tra chức năng đăng nhập với thông tin đăng nhập đúng  1. Người dùng đăng nhập với thông tin đăng nhập đầy đủ và đúng 2 trường thông tin “Tên đăng nhập và mật khẩu”  2. Hệ thống không ghi nhận được thông tin  3. Hệ thống xác nhận thông tin và chuyển người dùng đến với trang chủ |
| Đầu vào | Nhập đầy đủ thông tin |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống ghi nhận thông tin thành công, hiển thị màn hình trang chủ. |
| Hậu điều kiện | Đăng nhập Pass |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_6: Kiểm tra đăng nhập với thông tin đăng nhập sai | |
| Mục đích | Cho phép người dùng đăng nhập tài khoản trên hệ thống |
| Tiền điều kiện | Kiểm tra chức năng đăng nhập với thông tin đăng nhập sai  1. Người dùng đăng nhập với thông tin đăng nhập đầy đủ nhưng sai 2 trường thông tin “Tên đăng nhập và mật khẩu”  2. Hệ thống không ghi nhận được thông tin  3. Hệ thống báo lỗi |
| Đầu vào | Nhập đầy đủ thông tin |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi “Tài khoản hoặc mật khẩu sai vui lòng nhập lại tên tài khoản hoặc mật khẩu.” |
| Hậu điều kiện | Đăng nhập Fail |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_7: Kiểm tra chức năng tìm kiếm sinh viên theo tên khi sinh viên tồn tại | |
| Mục đích | Cho phép người dùng tìm kiếm thông tin sinh viên bằng tên |
| Tiền điều kiện | Kiểm tra chức năng tìm kiếm sinh viên theo tên  1. Người dùng nhập tên sinh viên đã tồn tại trong hệ thống  2. Hệ thống ghi nhận được tên cần tìm kiếm |
| Đầu vào | Nhập đầy đủ thông tin "Tên sinh viên: Nguyễn Văn A" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị thông tin đầy đủ của sinh viên được tìm thấy |
| Hậu điều kiện | Tìm kiếm Pass |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_8: Kiểm tra chức năng tìm kiếm sinh viên theo tên khi sinh viên không tồn tại | |
| Mục đích | Cho phép người dùng tìm kiếm thông tin sinh viên bằng tên |
| Tiền điều kiện | Kiểm tra chức năng tìm kiếm sinh viên theo tên  1. Người dùng nhập tên sinh viên không có trong hệ thống  2. Hệ thống không tìm thấy kết quả  3. Hệ thống báo lỗi |
| Đầu vào | Nhập đầy đủ thông tin "Tên sinh viên: Nguyễn Văn XYZ" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi: "Không tìm thấy sinh viên" |
| Hậu điều kiện | Tìm kiếm Fail |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_9: Kiểm tra chức năng tìm kiếm sinh viên theo mã sinh viên khi mã sinh viên tồn tại | |
| Mục đích | Cho phép người dùng tìm kiếm thông tin sinh viên bằng mã sinh viên |
| Tiền điều kiện | Kiểm tra chức năng tìm kiếm sinh viên theo mã  1. Người dùng nhập mã sinh viên đã tồn tại trong hệ thống  2. Hệ thống ghi nhận được mã sinh viên cần tìm kiếm |
| Đầu vào | Nhập đầy đủ thông tin "SV001" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị đầy đủ thông tin sinh viên |
| Hậu điều kiện | Tìm kiếm Pass |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_10: Kiểm tra chức năng tìm kiếm sinh viên theo mã sinh viên khi mã sinh viên không tồn tại | |
| Mục đích | Cho phép người dùng tìm kiếm thông tin sinh viên bằng mã sinh viên |
| Tiền điều kiện | Kiểm tra chức năng tìm kiếm sinh viên theo mã  1. Người dùng nhập mã sinh viên không tồn tại trong hệ thống  2. Hệ thống không ghi nhận được thông tin  3. Hệ thống báo lỗi |
| Đầu vào | Nhập đầy đủ thông tin "SV999" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi: "Không tìm thấy sinh viên" |
| Hậu điều kiện | Tìm kiếm Fail |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_11: Kiểm tra thêm sinh viên với thông tin hợp lệ | |
| Mục đích | Kiểm tra chức năng thêm sinh viên khi nhập đúng thông tin. |
| Tiền điều kiện | 1.Người quản trị đã đăng nhập vào hệ thống.  2.Hệ thống đang ở màn hình "Thêm sinh viên". |
| Đầu vào | Nhập đầy đủ thông tin sinh viên hợp lệ và nhấn "Lưu".  - Họ tên: "Nguyễn Văn A"  - Mã sinh viên: "SV123456"  - Ngày sinh: "10/10/2004"  - Giới tính: "Nam"  - Lớp: "CNTT05" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị thông báo "Thêm sinh viên thành công". |
| Hậu điều kiện | Sinh viên mới được lưu vào hệ thống. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_12: Kiểm tra thêm sinh viên với thông tin **không** hợp lệ | |
| Mục đích | Kiểm tra khi nhập thêm thông tin sinh viên không hợp lệ |
| Tiền điều kiện | 1.Người quản trị đã đăng nhập vào hệ thống.  2. Hệ thống đang ở màn hình "Thêm sinh viên". |
| Đầu vào | Nhập thông tin sinh viên không hợp lệ và nhấn "Lưu".  Các trường hợp không hợp lệ:  - Họ tên để trống.  - Mã sinh viên chứa ký tự đặc biệt (\*&^%$).  - Ngày sinh sai định dạng (32/13/2000).  - Lớp để trống. |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị lỗi tương ứng cho từng trường hợp:  - "Họ tên không được để trống".  - "Mã sinh viên chỉ được chứa chữ và số".  - "Ngày sinh không hợp lệ".  - "Lớp không được để trống". |
| Hậu điều kiện | Không thêm mới sinh viên vào hệ thống. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_13: Kiểm tra thêm sinh viên với thông tin đã có hoặc bị trùng trên hệ thống | |
| Mục đích | Kiểm tra khi thêm sinh viên có thông tin đã tồn tại trên hệ thống. |
| Tiền điều kiện | Người quản trị đã đăng nhập vào hệ thống.  - Hệ thống đã có sinh viên với thông tin sau:  Mã sinh viên: "SV123456"  Họ tên: "Nguyễn Văn A"  Ngày sinh: "10/10/2004"  Lớp: "CNTT05"  - Hệ thống đang ở màn hình "Thêm sinh viên". |
| Đầu vào | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Nhập thông tin sinh viên với cùng **Mã sinh viên "SV123456"** và nhấn "Lưu". | |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị lỗi "Mã sinh viên đã tồn tại, vui lòng nhập mã khác". |
| Hậu điều kiện | Không thêm mới sinh viên, dữ liệu trong hệ thống không thay đổi. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_14: Kiểm tra phần sửa sinh viên với thông tin hợp lệ | |
| Mục đích | Kiểm tra chức năng sửa thông tin sinh viên. |
| Tiền điều kiện | - Người quản trị đã đăng nhập vào hệ thống.  - Hệ thống có sinh viên với mã "SV123456".  - Hệ thống đang ở màn hình "Sửa sinh viên". |
| Đầu vào | Cập nhật họ tên sinh viên có mã "SV123456" thành "Nguyễn Văn B" và nhấn "Lưu". |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị thông báo "Cập nhật thông tin thành công". |
| Hậu điều kiện | Thông tin sinh viên được cập nhật. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_15: Kiểm tra phần sửa sinh viên với thông tin không hợp lệ | |
| Mục đích | Kiểm tra khi người dùng nhập dữ liệu không hợp lệ khi sửa thông tin sinh viên. |
| Tiền điều kiện | - Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  - Hệ thống có sinh viên với mã "SV123456".  - Hệ thống đang ở màn hình "Sửa sinh viên". |
| Đầu vào | Nhập thông tin không hợp lệ cho sinh viên mã "SV123456" và nhấn "Lưu".  Ví dụ dữ liệu không hợp lệ:  - Họ tên: "" (để trống)  - Ngày sinh: "31/02/2000" (ngày không hợp lệ)  - Lớp: "123" (không đúng định dạng lớp) |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị thông báo lỗi tương ứng, ví dụ:  - "Họ tên không được để trống".  - "Ngày sinh không hợp lệ".  - "Lớp không đúng định dạng". |
| Hậu điều kiện | |  | | --- | |  |  |  | | --- | | Thông tin sinh viên không bị thay đổi trong hệ thống | |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_16: Kiểm tra sửa thông tin sinh viên với dữ liệu sai | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống xử lý như thế nào khi người dùng nhập dữ liệu không hợp lệ trong chức năng sửa thông tin sinh viên. |
| Tiền điều kiện | - Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  - Hệ thống có sinh viên với mã "SV123456".  - Hệ thống đang ở màn hình "Sửa sinh viên". |
| Đầu vào | Nhập thông tin sinh viên với dữ liệu không hợp lệ:  - Họ tên: "" (bỏ trống)  - Ngày sinh: "31/02/2000" (ngày không hợp lệ)  - Mã sinh viên: "ABC@123" (chứa ký tự đặc biệt)  - Nhấn "Lưu". |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị các thông báo lỗi:  - "Họ tên không được để trống."  - "Ngày sinh không hợp lệ."  - "Mã sinh viên chỉ được chứa chữ và số." |
| Hậu điều kiện | Thông tin sinh viên không bị thay đổi trong hệ thống. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_17: Kiểm tra sửa thông tin sinh viên với dữ liệu bị trùng | |
| Mục đích | Kiểm tra khi sửa thông tin sinh viên nhưng nhập mã sinh viên đã tồn tại. |
| Tiền điều kiện | - Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  - Hệ thống có hai sinh viên:    • "SV123456" - Nguyễn Văn A.    • "SV654321" - Trần Thị B.  - Hệ thống đang ở màn hình "Sửa sinh viên". |
| Đầu vào | Thực hiện sửa thông tin của sinh viên **"SV123456"**, nhưng thay mã sinh viên thành **"SV654321"** (đã tồn tại). |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị lỗi **"Mã sinh viên đã tồn tại, vui lòng nhập mã khác"**. |
| Hậu điều kiện | Thông tin sinh viên không bị thay đổi. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_18: Kiểm tra sửa thông tin sinh viên không tồn tại | |
| Mục đích | Kiểm tra khi sửa thông tin sinh viên không có trong hệ thống. |
| Tiền điều kiện | - Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  - Hệ thống không có sinh viên nào có mã "SV999999".  - Hệ thống đang ở màn hình "Sửa sinh viên". |
| Đầu vào | Nhập mã sinh viên "SV999999" và nhấn "Lưu". |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị lỗi "Không tìm thấy sinh viên". |
| Hậu điều kiện | Không có dữ liệu nào bị thay đổi. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_19: Kiểm tra xóa sinh viên hợp lệ | |
| Mục đích | Kiểm tra chức năng xóa sinh viên. |
| Tiền điều kiện | - Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  - Hệ thống có sinh viên với mã "SV123456".  - Hệ thống đang ở màn hình "Xóa sinh viên". |
| Đầu vào | Nhập mã sinh viên "SV123456" và nhấn "Xóa". |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị thông báo "Xóa thành công". |
| Hậu điều kiện | Sinh viên bị xóa khỏi hệ thống. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_20: Kiểm tra xóa sinh viên không tồn tại | |
| Mục đích | Kiểm tra khi xóa sinh viên không có trong hệ thống. |
| Tiền điều kiện | - Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  - Hệ thống không có sinh viên nào có mã "SV999999".  - Hệ thống đang ở màn hình "Xóa sinh viên". |
| Đầu vào | Nhập mã sinh viên "SV999999" và nhấn "Xóa". |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị lỗi "Không tìm thấy sinh viên". |
| Hậu điều kiện | Không có dữ liệu nào bị xóa. |

|  |  |
| --- | --- |
| Tc\_21: Kiểm tra xóa thông tin sinh viên không hợp lệ | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống xử lý khi xóa sinh viên với thông tin không hợp lệ. |
| Tiền điều kiện | - Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  - Hệ thống đang ở màn hình "Xóa sinh viên". |
| Đầu vào | Nhập một trong các trường hợp sau và nhấn "Xóa":  1. Mã sinh viên để trống.  2. Nhập mã sinh viên có ký tự đặc biệt: "@SV1234!".  3. Nhập mã sinh viên sai định dạng: "123ABC". |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị lỗi tương ứng:  - "Mã sinh viên không được để trống".  - "Mã sinh viên chứa ký tự không hợp lệ".  - "Mã sinh viên không đúng định dạng". |
| Hậu điều kiện | Không có dữ liệu nào bị xóa. |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_22: Kiểm tra thêm Khoa/Lớp với dữ liệu hợp lệ | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống cho phép thêm Khoa/Lớp mới với dữ liệu hợp lệ |
| Tiền điều kiện | 1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  2. Người dùng có quyền "Thêm Khoa/Lớp".  3. Danh sách Khoa/Lớp không chứa Khoa/Lớp trùng tên. |
| Đầu vào | Nhập đầy đủ thông tin hợp lệ vào form và nhấn "Thêm" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống hiển thị thông báo "Thêm thành công" và cập nhật danh sách |
| Hậu điều kiện | Khoa/Lớp mới được lưu vào hệ thống thành công |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_23: Kiểm tra thêm Khoa/Lớp với dữ liệu trống | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống khi nhập dữ liệu trống |
| Tiền điều kiện | 1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  2. Người dùng có quyền "Thêm Khoa/Lớp". |
| Đầu vào | Không nhập thông tin vào form và nhấn "Thêm" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi "Vui lòng nhập đầy đủ thông tin" |
| Hậu điều kiện | Khoa/Lớp không được thêm vào hệ thống |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_24: Kiểm tra thêm Khoa/Lớp với dữ liệu trùng | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống khi nhập tên Khoa/Lớp đã tồn tại |
| Tiền điều kiện | 1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  2. Người dùng có quyền "Thêm Khoa/Lớp".  3. Danh sách Khoa/Lớp đã chứa một Khoa/Lớp có tên trùng với dữ liệu đầu vào. |
| Đầu vào | Nhập tên Khoa/Lớp trùng với dữ liệu đã có trong hệ thống |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi "Khoa/Lớp này đã tồn tại" |
| Hậu điều kiện | Khoa/Lớp không được thêm vào hệ thống |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_25: Kiểm tra sửa Khoa/Lớp với dữ liệu hợp lệ | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống cho phép sửa thông tin Khoa/Lớp hợp lệ |
| Tiền điều kiện | 1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  2. Người dùng có quyền "Sửa Khoa/Lớp".  3. Khoa/Lớp đã tồn tại trong danh sách. |
| Đầu vào | Chọn Khoa/Lớp, cập nhật thông tin hợp lệ và nhấn "Lưu" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo "Cập nhật thành công" và hiển thị dữ liệu mới |
| Hậu điều kiện | Thông tin Khoa/Lớp được cập nhật thành công trong hệ thống |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_26: Kiểm tra sửa Khoa/Lớp với dữ liệu trống | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống khi sửa nhưng để trống dữ liệu |
| Tiền điều kiện | 1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  2. Người dùng có quyền "Sửa Khoa/Lớp".  3. Khoa/Lớp đã tồn tại trong danh sách. |
| Đầu vào | Chọn Khoa/Lớp, xóa hết dữ liệu và nhấn "Lưu" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi "Vui lòng nhập đầy đủ thông tin" |
| Hậu điều kiện | Thông tin Khoa/Lớp không thay đổi trong hệ thống |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_27: Kiểm tra sửa Khoa/Lớp với tên trùng lặp | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống khi sửa một Khoa/Lớp thành tên đã tồn tại |
| Tiền điều kiện | 1. Hệ thống có ít nhất 2 Khoa/Lớp đã được thêm trước đó.  2. Người dùng có quyền "Sửa Khoa/Lớp". |
| Đầu vào | Chọn một Khoa/Lớp, sửa tên thành tên của một Khoa/Lớp khác đã tồn tại và nhấn "Lưu" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi "Tên Khoa/Lớp đã tồn tại, vui lòng chọn tên khác" |
| Hậu điều kiện | Dữ liệu không bị thay đổi, Khoa/Lớp vẫn giữ tên cũ |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_28: Kiểm tra xóa Khoa/Lớp hợp lệ | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống cho phép xóa Khoa/Lớp khi không có dữ liệu liên quan |
| Tiền điều kiện | 1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  2. Người dùng có quyền "Xóa Khoa/Lớp".  3. Khoa/Lớp không có dữ liệu liên quan như danh sách sinh viên. |
| Đầu vào | Chọn Khoa/Lớp và xác nhận "Xóa" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo "Xóa thành công" và Khoa/Lớp không còn trong danh sách |
| Hậu điều kiện | Khoa/Lớp bị xóa khỏi hệ thống thành công |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_29: Kiểm tra xóa Khoa/Lớp khi có dữ liệu liên quan | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống khi xóa Khoa/Lớp có dữ liệu liên quan |
| Tiền điều kiện | 1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  2. Người dùng có quyền "Xóa Khoa/Lớp".  3. Khoa/Lớp có dữ liệu liên quan (VD: danh sách sinh viên). |
| Đầu vào | Chọn Khoa/Lớp và xác nhận "Xóa" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi "Không thể xóa Khoa/Lớp này vì có dữ liệu liên quan" |
| Hậu điều kiện | Khoa/Lớp không bị xóa khỏi hệ thống |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_30: Kiểm tra hủy thao tác xóa Khoa/Lớp | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống khi người dùng chọn hủy thao tác xóa |
| Tiền điều kiện | 1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  2. Người dùng có quyền "Xóa Khoa/Lớp".  3. Khoa/Lớp đã tồn tại trong danh sách. |
| Đầu vào | Chọn Khoa/Lớp, nhấn "Xóa" nhưng chọn "Hủy" thay vì xác nhận |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống không thực hiện thao tác xóa và giữ nguyên danh sách |
| Hậu điều kiện | Khoa/Lớp vẫn tồn tại trong hệ thống |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_31: Kiểm tra xóa Khoa/Lớp khi có dữ liệu liên quan | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống khi xóa một Khoa/Lớp đang được sử dụng trong hệ thốn |
| Tiền điều kiện | 1. Có ít nhất một Khoa/Lớp đã được sử dụng trong dữ liệu sinh viên, môn học hoặc khóa học.  2. Người dùng có quyền "Xóa Khoa/Lớp". |
| Đầu vào | Chọn Khoa/Lớp có liên kết dữ liệu và nhấn "Xóa" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi "Không thể xóa Khoa/Lớp vì đang có dữ liệu liên quan" |
| Hậu điều kiện | Khoa/Lớp không bị xóa, dữ liệu hệ thống không thay đổi |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_32: Kiểm tra thêm Khoa/Lớp với ký tự đặc biệt trong tên | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống khi nhập tên Khoa/Lớp chứa ký tự đặc biệt |
| Tiền điều kiện | 1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  2. Người dùng có quyền "Thêm Khoa/Lớp". |
| Đầu vào | Nhập tên Khoa/Lớp có chứa ký tự đặc biệt (@, #, %, \*, v.v.) và nhấn "Thêm" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi "Tên Khoa/Lớp không được chứa ký tự đặc biệt" |
| Hậu điều kiện | Khoa/Lớp không được thêm vào hệ thống |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_33: Kiểm tra sửa Khoa/Lớp với dữ liệu trùng | |
| Mục đích | Kiểm tra hệ thống khi sửa Khoa/Lớp trùng với dữ liệu khác |
| Tiền điều kiện | 1. Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  2. Người dùng có quyền "Sửa Khoa/Lớp".  3. Khoa/Lớp đã tồn tại trong danh sách.  4. Một Khoa/Lớp khác có tên trùng với dữ liệu sửa đổi đã tồn tại. |
| Đầu vào | Chọn Khoa/Lớp, nhập tên trùng với một Khoa/Lớp khác và nhấn "Lưu" |
| Đầu ra mong đợi | Hệ thống thông báo lỗi "Tên Khoa/Lớp đã tồn tại" |
| Hậu điều kiện | Thông tin Khoa/Lớp không thay đổi trong hệ thống |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_34: Kiểm tra thêm môn học mới | |
| |  | | --- | | Mục đích | | | Cho phép người dùng thêm môn học mới vào hệ thống. | | --- |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Tiền điều kiện |  |  | | --- | |  | | Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  1.Môn học chưa tồn tại trong hệ thống.  2.Người dùng nhập đầy đủ thông tin môn học.  3.Hệ thống ghi nhận thông tin. |
| |  | | --- | | Đầu vào |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | Nhập thông tin môn học bao gồm: Tên môn, Mã môn, Số tín chỉ. |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu ra mong đợi |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | Hệ thống lưu lại thông tin môn học mới và hiển thị trong danh sách môn học. |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Hậu điều kiện |  |  | | --- | |  | | Môn học mới được thêm thành công và hiển thị trong hệ thống. |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_35: Kiểm tra sửa thông tin môn học | |
| |  | | --- | | Mục đích | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | | Cho phép người dùng chỉnh sửa thông tin của môn học đã tồn tại. | | --- |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Tiền điều kiện |  |  | | --- | |  | | Người dùng đã đăng nhập vào hệ thống.  1. Môn học tồn tại trong hệ thống.  2. Người dùng nhập thông tin chỉnh sửa hợp lệ.  3. Hệ thống ghi nhận thông tin cập nhật. |
| |  | | --- | | Đầu vào |  |  | | --- | |  | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Nhập thông tin chỉnh sửa của môn học (Tên môn, Số tín chỉ). |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu ra mong đợi |  |  | | --- | |  | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Hệ thống cập nhật thông tin môn học và hiển thị thông tin mới. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Hậu điều kiện |  |  | | --- | |  | | Thông tin môn học được cập nhật thành công. |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_36: Kiểm tra xóa môn học | |
| |  | | --- | | Mục đích | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | | Cho phép người dùng xóa môn học không còn sử dụng. | | --- |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Tiền điều kiện |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | Môn học tồn tại trong hệ thống và không có sinh viên đăng ký. |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu vào |  |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Chọn môn học và nhấn nút “Xóa”. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu ra mong đợi |  |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Hệ thống xác nhận xóa và loại bỏ môn học khỏi danh sách. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Hậu điều kiện |  |  | | --- | |  | | Môn học bị xóa thành công khỏi hệ thống. |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_37: Kiểm tra tìm kiếm môn học | |
| |  | | --- | | Mục đích | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | | Cho phép người dùng tìm kiếm môn học theo tên hoặc mã môn. | | --- |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Tiền điều kiện |  |  | | --- | |  | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Hệ thống có sẵn danh sách các môn học. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu vào |  |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Nhập từ khóa tìm kiếm (Tên môn hoặc Mã môn). |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu ra mong đợi |  |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Hệ thống hiển thị danh sách các môn học phù hợp với từ khóa. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Hậu điều kiện |  |  | | --- | |  | | Kết quả tìm kiếm hiển thị chính xác. |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_38: Kiểm tra nhập điểm cho sinh viên | |
| |  | | --- | | Mục đích | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | | Cho phép giáo viên nhập điểm cho sinh viên trong môn học cụ thể. | | --- |  |  | | --- | |  |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Tiền điều kiện |  |  | | --- | |  | | Người dùng đã đăng nhập với quyền giáo viên.  1. Môn học đã có sinh viên đăng ký.  2.Điểm nhập hợp lệ (0-10).  3. Hệ thống ghi nhận thông tin điểm số. |
| |  | | --- | | Đầu vào |  |  | | --- | |  | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Nhập điểm cho sinh viên bao gồm: Mã sinh viên, Mã môn học, Điểm. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu ra mong đợi |  |  | | --- | |  | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Hệ thống lưu lại thông tin điểm và hiển thị trong bảng điểm của sinh viên. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Hậu điều kiện |  |  | | --- | |  | | Điểm của sinh viên được lưu thành công trong hệ thống. |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_39: Kiểm tra chỉnh sửa điểm sinh viên | |
| |  | | --- | | Mục đích | | |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | | Cho phép giáo viên chỉnh sửa điểm của sinh viên đã nhập trước đó. | | --- |  |  | | --- | |  |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Tiền điều kiện |  |  | | --- | |  | | Người dùng đã đăng nhập với quyền giáo viên.  1. Điểm của sinh viên đã tồn tại trong hệ thống.  2. Điểm mới nhập hợp lệ (0-10).  3. Hệ thống ghi nhận thông tin cập nhật. |
| |  | | --- | | Đầu vào |  |  | | --- | |  | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Nhập điểm mới cho sinh viên (Mã sinh viên, Mã môn học, Điểm mới). |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu ra mong đợi |  |  | | --- | |  | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Hệ thống cập nhật điểm và hiển thị thông tin điểm mới. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Hậu điều kiện |  |  | | --- | |  | | Điểm của sinh viên được cập nhật thành công. |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_40: Kiểm tra xóa điểm sinh viên | |
| |  | | --- | | Mục đích | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | | Cho phép giáo viên xóa điểm của sinh viên nếu nhập sai. | | --- |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Tiền điều kiện |  |  | | --- | |  | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | | Cho phép giáo viên xóa điểm của sinh viên nếu nhập sai. | | --- |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu vào |  |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Chọn điểm và nhấn nút “Xóa”. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu ra mong đợi |  |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Hệ thống xác nhận xóa và loại bỏ điểm khỏi danh sách điểm. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Hậu điều kiện |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | Điểm của sinh viên bị xóa thành công khỏi hệ thống. | |

|  |  |
| --- | --- |
| TC\_41: Kiểm tra xem bảng điểm của sinh viên | |
| |  | | --- | | Mục đích | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | | Cho phép sinh viên xem bảng điểm của mình trong hệ thống. | | --- |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Tiền điều kiện |  |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Sinh viên đã đăng nhập thành công. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu vào |  |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Truy cập vào trang xem điểm cá nhân. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Đầu ra mong đợi |  |  | | --- | |  | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | |  | | --- | | Hệ thống hiển thị đầy đủ thông tin điểm của tất cả các môn học. |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |  |  | | --- | |  | |
| |  | | --- | | Hậu điều kiện |  |  | | --- | |  | | |  | | --- | | Sinh viên xem được bảng điểm của mình. | |

### 3.2 Kiểm thử hộp trắng

### 3.2.1 Kiểm thử tính toán tuổi

**Input: Ngày: 15/05/2001**

**Output mong đơi:** Tuổi hợp lệ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC\_Case** | **Input** | **Expected**  **Output** | **System output** | **Result** |
| TC\_1 | 15/05/2007 (17 tuổi) | Thông báo lỗi: "Bạn chưa đủ tuổi để đăng ký" | Thông báo lỗi "Số tuổi không hợp lệ" | Fail |
| TC\_2 | 15/05/2006 (18 tuổi) | Đăng ký thành công | Đăng ký thành công | Pass |
| TC\_3 | 15/05/1964 (60 tuổi) | Đăng ký thành công | Đăng ký thành công | Pass |
| TC\_4 | 15/05/1925 (99 tuổi) | Đăng ký thành công | Đăng ký thành công | Pass |
| TC\_5 | 15/05/1924 (100 tuổi) | Thông báo lỗi: "Bạn đã quá số tuổi quy định" | Thông báo lỗi "Số tuổi không hợp lệ" | Fail |

### 3.2.2 Kiểm Thử Đăng Nhập

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC\_Case** | **Username** | **Password** | **Expected Output** | **System Output** | **Result** |
| TC\_1 | an.nguyen@gmail.com | 123456 | Chuyển đến trang Home | Chuyển đến trang Home | Pass |
| TC\_2 | (empty) | 123456 | Thông báo lỗi: "Vui lòng nhập đầy đủ thông tin đăng nhập" | Thông báo lỗi | Pass |
| TC\_3 | an.nguyen@gmail.com | (empty) | Thông báo lỗi | Thông báo lỗi | Pass |
| TC\_4 | (empty) | (empty) | Thông báo lỗi | Thông báo lỗi | Pass |
| TC\_5 | an.nguyen@gmail.com | saiPass | Thông báo lỗi: "Thông tin đăng nhập không chính xác" | Thông báo lỗi | Pass |

### 3.2.3 Kiểm Thử Đăng Ký Môn Học

**Input:** Nguyễn Văn An đăng ký môn học

**Điều kiện:** Đang học, đã qua tất cả 6 môn trước đó

**Expected Output:** Đăng ký môn học thành công

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC\_Case** | **Số môn đã học** | **Số môn đã qua** | **Expected Output** | **System Output** | **Result** |
| TC\_1 | 6 | 6 | Đăng ký thành công | Đăng ký thành công | Pass |
| TC\_2 | 6 | 5 | Thông báo lỗi: "Cần hoàn thành môn học trước đó" | Thông báo lỗi | Pass |

### 3.2.4 Kiểm Thử Học Bổng

**Input:** Nguyễn Văn An xét học bổng

**Điều kiện:** GPA HK1: 3.78, GPA HK2: 3.89

**Expected Output:** Được xét duyệt học bổng

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TC\_Case** | **GPA HK1** | **GPA HK2** | **Expected Output** | **System Output** | **Result** |
| TC\_1 | 3.78 | 3.89 | Được học bổng | Được học bổng | Pass |
| TC\_2 | 2.5 | 2.7 | Không đủ điều kiện | Không đủ điều kiện | Pass |

**3.**3**. Thống kê về các ca kiểm thử và đánh giá các mức độ lỗi**

Tổng số trường hợp kiểm thử: 55

Số trường hợp kiểm thử thành công:

Số trường hợp kiểm thử không thành công:

Xét về thổng thể giao diện:

- Giao diện dễ hiểu, dễ sử dụng

- Các button hoạt động tốt

- Khi thu phóng màn hình không bị mất dữ liệu

Báo cáo kiểm thử:

Số lượng testcase đã thực hiện kiểm thử

# CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ ĐÁNH GIÁ

### 4.1 Kết Quả Đạt Được

Về mặt kiến thức

* Em đã có cái nhìn tổng quan và sâu sắc hơn về quy trình sản xuất phần mềm, từ giai đoạn phân tích yêu cầu, thiết kế hệ thống, triển khai mã nguồn cho đến kiểm thử và bảo trì hệ thống.
* Hiểu rõ và áp dụng được các mô hình thiết kế phần mềm phổ biến, đặc biệt là các mô hình liên quan đến phát triển hệ thống quản lý như Model-View-Controller, giúp hệ thống có cấu trúc rõ ràng, dễ bảo trì và mở rộng trong tương lai.
* Nắm bắt và thực hành triển khai quy trình quản lý dự án phần mềm, bao gồm lập kế hoạch, phân chia công việc, ước lượng thời gian và kiểm soát tiến độ dự án, giúp tối ưu nguồn lực và nâng cao hiệu suất làm việc nhóm.
* Được tiếp cận và làm việc với các công nghệ hiện đại trong quá trình phát triển phần mềm, từ việc thiết kế giao diện người dùng (UI/UX) cho đến triển khai cơ sở dữ liệu và lập trình backend để xử lý các nghiệp vụ quản lý sinh viên.
* Đặc biệt, em đã cải thiện đáng kể khả năng làm việc với hệ quản trị cơ sở dữ liệu như MySQL, từ khâu thiết kế, xây dựng mô hình dữ liệu đến truy vấn và tối ưu hóa hiệu suất hệ thống.

Về mặt sản phẩm

* Đã xây dựng thành công hệ thống quản lý sinh viên, đáp ứng các yêu cầu đặt ra và có thể được ứng dụng thực tế trong việc quản lý thông tin sinh viên, điểm số, học phí và các hoạt động học tập khác.
* Hệ thống có giao diện thân thiện, dễ sử dụng, giúp người quản lý dễ dàng nhập liệu, truy xuất thông tin cũng như xuất báo cáo về tình hình học tập của sinh viên.
* Các chức năng quản lý sinh viên như nhập, sửa, xóa, tìm kiếm dữ liệu được thiết kế tối ưu, giúp hệ thống hoạt động trơn tru và hiệu quả.
* Hệ thống có khả năng tạo các báo cáo học tập, giúp ban quản lý dễ dàng theo dõi tiến trình học tập của từng sinh viên cũng như kiểm soát học phí của từng khóa học.
* Các tính năng bảo mật được tích hợp giúp đảm bảo tính an toàn và bảo vệ dữ liệu của sinh viên khỏi các rủi ro xâm nhập từ bên ngoài.

### 4.2 Ưu Điểm Và Nhược Điểm

Ưu Điểm

* Giao diện thân thiện và dễ sử dụng: Hệ thống được thiết kế với giao diện trực quan, giúp người dùng dễ dàng làm quen và thao tác mà không cần mất quá nhiều thời gian tìm hiểu.
* Tích hợp nhiều chức năng hữu ích: Không chỉ dừng lại ở việc quản lý thông tin sinh viên cơ bản, hệ thống còn hỗ trợ theo dõi kết quả học tập, quản lý học phí, tạo báo cáo và giám sát các hoạt động ngoại khóa của sinh viên.
* Khả năng mở rộng tốt: Với cấu trúc phần mềm được thiết kế linh hoạt, hệ thống có thể dễ dàng mở rộng thêm các tính năng mới trong tương lai mà không gây ảnh hưởng đến các chức năng hiện có.
* Hỗ trợ xuất báo cáo chi tiết: Hệ thống có thể tạo các báo cáo học tập theo từng kỳ, giúp nhà trường có cái nhìn tổng quan về kết quả học tập của sinh viên và đưa ra các quyết định phù hợp.
* Bảo mật dữ liệu: Hệ thống được tích hợp các phương thức bảo mật để đảm bảo an toàn thông tin sinh viên, hạn chế nguy cơ rò rỉ dữ liệu hoặc bị tấn công từ bên ngoài.

Nhược Điểm

* Chưa tối ưu hoàn toàn: Do giới hạn về thời gian phát triển, một số tính năng trong hệ thống chưa được tối ưu hóa một cách toàn diện, có thể cần thêm thời gian để cải tiến và hoàn thiện.
* Chưa tận dụng tối đa công nghệ tiên tiến: Vì kiến thức và kinh nghiệm còn hạn chế, hệ thống vẫn chưa áp dụng được một số công nghệ tiên tiến như AI, Machine Learning hay Big Data để hỗ trợ việc phân tích dữ liệu thông minh hơn.
* Hạn chế về quy mô triển khai: Hiện tại, hệ thống chủ yếu được phát triển ở phạm vi nhỏ và thử nghiệm nội bộ. Nếu muốn triển khai ở quy mô lớn, hệ thống cần được nâng cấp về hạ tầng và khả năng xử lý dữ liệu.

### 4.3 Công Việc Tương Lai

Nhằm nâng cao chất lượng sản phẩm cũng như mở rộng phạm vi ứng dụng của hệ thống trong tương lai, em dự định sẽ thực hiện một số kế hoạch phát triển sau:

Mở rộng và nâng cấp hệ thống

* Cải tiến hiệu suất: Tối ưu hóa mã nguồn, sử dụng các kỹ thuật caching và load balancing để giúp hệ thống chạy nhanh hơn, đặc biệt khi số lượng sinh viên và dữ liệu trong hệ thống tăng lên đáng kể.
* Nâng cấp giao diện người dùng: Cải tiến UI/UX để hệ thống trở nên thân thiện hơn với người dùng, sử dụng các công nghệ hiện đại như ReactJS hoặc VueJS để tạo giao diện linh hoạt và tương tác tốt hơn.
* Hỗ trợ nhiều nền tảng: Phát triển thêm ứng dụng di động cho hệ thống, giúp sinh viên có thể truy cập thông tin học tập mọi lúc mọi nơi thông qua điện thoại di động.

Tích hợp công nghệ AI và phân tích dữ liệu

* Dự báo kết quả học tập: Sử dụng Machine Learning để phân tích dữ liệu học tập của sinh viên và đưa ra dự đoán về kết quả học tập trong tương lai. Điều này giúp nhà trường có thể đưa ra các biện pháp hỗ trợ sinh viên kịp thời.
* Tư vấn học tập tự động: Phát triển chatbot AI để hỗ trợ sinh viên trong quá trình học tập, từ việc giải đáp thắc mắc về môn học cho đến gợi ý các khóa học phù hợp với từng sinh viên dựa trên lịch sử học tập.
* Phân tích xu hướng học tập: Ứng dụng Data Analytics để tìm ra các xu hướng học tập của sinh viên, giúp nhà trường điều chỉnh chương trình giảng dạy một cách hiệu quả hơn.

Mở rộng quy mô triển khai

* Tìm kiếm nguồn đầu tư: Nếu có cơ hội tiếp cận với các nhà đầu tư, em sẽ kêu gọi tài trợ để mở rộng hệ thống, triển khai ở nhiều trường học hơn.
* Hợp tác với các tổ chức giáo dục: Kết nối với các trường đại học, trung tâm đào tạo để triển khai thử nghiệm hệ thống trong thực tế, thu thập phản hồi và tiếp tục cải tiến sản phẩm.
* Nâng cấp hạ tầng: Nếu hệ thống được triển khai ở quy mô lớn, cần cải thiện cơ sở hạ tầng như sử dụng cloud computing để đảm bảo khả năng mở rộng và xử lý dữ liệu hiệu quả.

# LỜI CẢM ƠN

Trong suốt quá trình thực hiện đề tài "Quản lý sinh viên," nhóm chúng tôi đã nhận được sự hỗ trợ và đồng hành từ rất nhiều cá nhân và tổ chức. Nhân dịp này, chúng tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành đến tất cả những người đã giúp đỡ và tạo điều kiện cho chúng tôi hoàn thành công trình này.

Đầu tiên, nhóm xin chân thành cảm ơn Ths. Phạm Thị Tố Nga giảng viên môn Công nghệ Phần mềm, người đã tận tình hướng dẫn, cung cấp kiến thức và chỉ bảo chúng tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và thực hiện đề tài. Những lời khuyên và sự chỉ bảo của thầy cô không chỉ giúp chúng tôi giải quyết các vấn đề kỹ thuật mà còn là động lực lớn giúp nhóm vượt qua những khó khăn trong quá trình phát triển phần mềm.

Chúng tôi cũng xin cảm ơn các bạn trong nhóm, những người đã cùng nhau làm việc, chia sẻ ý tưởng và nỗ lực hết mình để hoàn thành đề tài. Mỗi thành viên trong nhóm đều đóng góp công sức, trí tuệ và thời gian để cùng nhau đạt được mục tiêu chung. Sự hợp tác, tinh thần làm việc nhóm và sự sáng tạo của các bạn là yếu tố quan trọng giúp chúng tôi hoàn thành công trình này.

Bên cạnh đó, nhóm xin cảm ơn các nguồn tài liệu, sách vở, bài báo và các công cụ phần mềm đã hỗ trợ chúng tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và phát triển. Các công cụ như IDE, cơ sở dữ liệu và các tài liệu trực tuyến đã giúp nhóm vượt qua các thử thách kỹ thuật và đạt được kết quả như mong muốn.

Cuối cùng, nhóm xin cảm ơn tất cả những ai đã tạo điều kiện và giúp đỡ chúng tôi trong suốt thời gian thực hiện đề tài này. Chúng tôi hy vọng rằng kết quả của đề tài sẽ không chỉ đáp ứng được yêu cầu và mong đợi của thầy cô mà còn đóng góp một phần nhỏ vào việc cải thiện công tác quản lý sinh viên tại các trường học.

Chúng tôi xin chân thành cảm ơn và mong tiếp tục nhận được sự hỗ trợ từ thầy cô và các bạn trong những dự án học thuật và nghiên cứu sau này.