

Trường Đại học Phenikaa



Bài tập lớn môn học Đánh giá và kiểm định chất lượng phần mềm

Đề tài: “Hệ thống tính tiền nước cho hộ cá nhân”

Nhóm: 9

Vũ Văn Hiến

Nguyễn Ngọc Thanh

Nguyễn Thị Phương Hậu

Hà Nội, 09/06/2023

Lời cam kết

Họ và tên nhóm sinh viên:

- Nguyễn Ngọc Thanh
- Vũ Văn Hiến
- Nguyễn Thị Phương Hậu

Điện thoại liên lạc: 0375363914

Email: 20010954@st.phenikaa-uni.edu.vn

Lớp: K14 CNTT VJ

Hệ đào tạo: Chính quy

Tôi/Chúng tôi cam kết Bài tập lớn (BTL) là công trình nghiên cứu của bản thân/nhóm tôi. Các kết quả nêu trong BTL là trung thực, là thành quả của riêng tôi, không sao chép theo bất kỳ công trình nào khác. Tất cả những tham khảo trong BTL – bao gồm hình ảnh, bảng biểu, số liệu, và các câu từ trích dẫn – đều được ghi rõ ràng và đầy đủ nguồn gốc trong danh mục tài liệu tham khảo. Tôi/chúng tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với dù chỉ một sao chép vi phạm quy chế của nhà trường.

Hà Nội, ngày 8 tháng 5 năm 2023

Tác giả/nhóm tác giả BTL

Họ và tên sinh viên

PHÂN CÔNG CÔNG VIỆC

Thành viên	% Đóng góp	Vai trò
Nguyễn Ngọc Thanh	40%	Quản lý và điều hành dự án, phân công công việc, giám sát tiến độ, đảm bảo chất lượng sản phẩm và tương tác với khách hàng.
Vũ Văn Hiến	30%	Thiết kế và phát triển phần mềm tính tiền nước, bao gồm lập trình, kiểm thử và triển khai sản phẩm.
Nguyễn Thị Phương Hậu	30%	Thiết kế và viết các test case, thực thi các testcase cho 2 chức năng Tìm kiếm và Tạo tài khoản, xem lại Test Plan

Mở đầu

Trong thời đại công nghệ hiện nay, việc ứng dụng công nghệ vào các lĩnh vực đã trở thành xu hướng không thể tránh khỏi. Trong đó, hệ thống tính tiền nước cho hộ cá nhân cũng không ngoại lệ khi được phát triển với những ứng dụng công nghệ tiên tiến, giúp quý khách hàng quản lý tiền nước một cách thông minh, tiện lợi hơn và hiệu quả hơn. Tuy nhiên, như mọi sản phẩm phần mềm khác, hệ thống tính tiền nước cũng gặp phải nhiều vấn đề liên quan đến chất lượng và độ tin cậy của nó. Hiện nay, việc kiểm thử phần mềm cho trang web vẫn chưa được giải quyết một cách đầy đủ.

Nhóm chúng tôi đã lựa chọn hướng tiếp cận kiểm thử phần mềm bằng cách áp dụng các kiến thức về kiểm thử phần mềm đã được giới thiệu qua các bài học kết hợp với tìm hiểu qua các công cụ như internet, các tài liệu tham khảo. Với hướng tiếp cận này, chúng tôi tin rằng sẽ giúp tăng độ tin cậy và giảm thiểu sự cố cho trang web.

Giải pháp kiểm thử phần mềm được đề xuất bao gồm các bước như lấy dữ liệu từ trang web, kiểm tra tính đúng đắn của các trang web hiển thị, kiểm tra tính năng của các nút bấm và thực hiện kiểm tra dữ liệu đầu vào và đầu ra. Điều này giúp chúng tôi đảm bảo rằng trang web hoạt động đúng như mong đợi và cung cấp chính xác thông tin cho người dùng.

Bài tập lớn của nhóm giúp các thành viên có thể áp dụng các kiến thức về kiểm thử phần mềm đã tiếp thu vào việc kiểm thử trang web và đóng góp quan trọng vào quá trình phát triển của trang web. Bằng cách kiểm thử phần mềm, chúng tôi giúp phát hiện và gỡ bỏ các lỗi trong quá trình phát triển, giúp tăng độ tin cậy và độ ổn định của trang web. Kết quả đạt được sau cùng là một trang web tính tiền nước cho hộ cá nhân hoạt động tốt hơn, đáp ứng được nhu cầu của người dùng và giúp đảm bảo chất lượng của sản phẩm phần mềm.

Chúng em xin chân thành cảm ơn thầy Mai Xuân Tráng đã hướng dẫn chỉ bảo tận tình để chúng em có kiến thức hoàn thiện được đề tài này.

Mục lục

Lời cam kết	1
Mở đầu	3
Mục lục	4
Danh mục các từ viết tắt.....	7
Danh mục thuật ngữ	8
Chương 1 Giới thiệu đề tài	1
1.1 Đặt vấn đề	1
1.3 Định hướng giải pháp	2
Chương 2 Giới thiệu nền tảng/Công nghệ sử dụng.....	3
2.1 Khái quát về HTML:	3
2.2 Khái quát về Firebase:	4
2.3 Khái quát về Selenium WebDriver:	4
2.4 Unit Test Project (.NET Framework)	4
Chương 3 Khảo sát và phân tích yêu cầu	6
3.1 Khảo sát hiện trạng.....	6
3.2 Yêu cầu chức năng	7
3.2.1 Tổng quan các chức năng:.....	7
Chương 4 Phát triển và triển khai kỹ thuật	20
4.1 Triển khai kỹ thuật	20
4.1.1 Thư viện và công cụ sử dụng	20

4.1.2 Kết quả đạt được.....	21
4.1.3 Minh hoạ các chức năng chính	21
4.2 Triển khai.....	23
Chương 5 Xây dựng SQA & Test Plan	24
5.1 Xây dựng SQA.....	24
5.2 Test Plan.....	24
5.2.1 Mục đích	25
5.2.2 Tổng quan các chức năng cần kiểm thử	25
5.2.3 Phạm vi kiểm thử.....	25
5.2.4 Những người sử dụng tài liệu Test Plan:	25
5.2.5 Lịch trình công việc.....	26
5.2.6 Yêu cầu về tài nguyên	27
5.2.7 Công cụ kiểm thử.....	27
5.2.8 Môi trường kiểm thử	28
5.2.9 Nhân sự	28
5.2.10 Những chức năng được kiểm thử.....	28
5.3 Chiến lược kiểm thử	29
5.3.1 Test Stages	29
5.3.2 Các loại kiểm thử	31
5.3.3 Điều kiện chấp nhận	31
5.4 Defect Tracking:.....	32
5.4.1 Phân loại lỗi	32
5.4.2 Quy trình xử lý lỗi.....	32
5.5 Test Deliverables	33
5.5.1 Test Cases.....	33

5.5.2 Test Cases Report:	40
Chương 6 Kiểm thử tự động	57
6.1 Unit Test	57
6.1.1 Một số thành phần được viết Unit Test	57
6.2 Kiểm thử tự động bằng Selenium Webdriver	59
Chương 7 Kết luận và hướng phát triển	60
7.1 Kết luận	60
7.2 Hướng phát triển	60
Tài liệu tham khảo	61

Danh mục các từ viết tắt

SQA	Software Quality Assurance Quy trình đảm bảo chất lượng phần mềm
IDE	Integrated Development Environment Môi trường tích hợp dùng để viết code
CNTT	Công nghệ thông tin
BTL	Bài tập lớn
SV	Sinh viên
GUI	Graphical User Interface Giao diện người dùng

Danh mục thuật ngữ

Browser

Trình duyệt

Open Source

Mã nguồn mở

Chương 1 Giới thiệu đề tài

1.1 Đặt vấn đề

Hiện nay thời đại công nghệ phát triển . Để tối ưu hóa cuộc sống sinh hoạt và ứng dụng của công nghệ tiên tiến, web tính tiền nước giúp người dùng dễ dàng ghi lại số đồng hồ nước, tính toán chi phí nước một cách chính xác và thanh toán trực tuyến chỉ với một vài thao tác đơn giản. Bên cạnh đó, hệ thống còn cung cấp thông số nước tiêu thụ và chi phí tương ứng theo tháng, quý để giúp người sử dụng tiết kiệm thời gian tiết kiệm và công sức trong việc quản lý chi tiêu nước.

Với giao diện thiết kế đơn giản, dễ sử dụng và truy cập từ mọi thiết bị có kết nối internet, web tính tiền nước cho hộ cá nhân giúp người dùng linh hoạt và thuận tiện trong việc quản lý chi tiêu. Đồng thời, sự an toàn và bảo mật thông tin của người dùng cũng được đảm bảo tuyệt đối.

Tất cả các vấn đề trên đều có thể được giải quyết dễ dàng với một website tính tiền nước. Tại đây, bạn có thể truy cập , thanh toán tiền nước một cách dễ dàng, nhanh chóng, giúp giảm thời gian và nâng cao đời sống cá nhân, khiến mọi thứ xung quanh trở nên thông minh và tiện dụng hơn.

Bên cạnh đó, khi bạn phát triển bất kỳ phần mềm nào, việc kiểm thử đóng vai trò quan trọng. Khi bạn cung cấp phần mềm của bạn mà không có bất kỳ thử nghiệm nào thì nó có thể gây nguy hiểm cho chính người đang sử dụng nó. Để giữ cho tất cả mọi người tránh xa mọi mối nguy hiểm, quá trình kiểm thử là cần thiết phải được tiến hành. Kiểm thử là một quá trình cần thiết trong vòng đời phát triển phần mềm.

1.2 Mục tiêu và phạm vi đề tài

Mục tiêu của đề tài : Xác định, báo cáo và giải quyết các lỗi, sự cố và vấn đề liên quan đến trang web. Cụ thể, mục tiêu của đề tài bao gồm:

- Xác định các lỗi, sự cố và vấn đề có thể gây ra tác động tiêu cực đến trải nghiệm người dùng và hoạt động của website.

- Đảm bảo rằng trang web đáp ứng được các yêu cầu chức năng và phi chức năng của người dùng.
- Thực hiện kiểm thử cho trang web.
- Giải quyết các lỗi và sự cố được xác định để cải thiện trải nghiệm người dùng và tăng cường hoạt động của trang web.

Phạm vi của đề tài : Hệ thống tính tiền nước cho hộ cá nhân giúp quản lý và tính toán số tiền nước phải thanh toán cho từng hộ cá nhân một cách chính xác và tiện lợi, đồng thời cung cấp các thông tin cần thiết cho các cơ quan quản lý và khách hàng.

1.3 Định hướng giải pháp

Thực hiện xây dựng SQA & Test plan cho website đồng thời xây dựng các test case, GUI, code, thực hiện kiểm thử, test tự động bằng Selenium Webdriver và test hiệu năng bằng Jmeter.

Chương 2 Giới thiệu nền tảng/Công nghệ sử dụng

2.1 Khái quát về HTML:

C# (đọc là "C sharp") là một ngôn ngữ lập trình phổ biến và mạnh mẽ, được phát triển bởi Microsoft. C# là một phần của Microsoft .NET Framework và được sử dụng rộng rãi để phát triển ứng dụng Windows, ứng dụng di động và ứng dụng web.

Dưới đây là một số thông tin khái quát về C#:

- **Cú pháp:** C# có cú pháp tương tự như các ngôn ngữ lập trình khác thuộc gia đình ngôn ngữ C như C++, Java. Nó sử dụng các từ khóa, biểu thức điều kiện, vòng lặp, hàm và lớp để xây dựng các chương trình.
- **Đối tượng hướng:** C# là một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng (OOP). Nó cho phép định nghĩa và sử dụng lớp, đối tượng, phương thức, thuộc tính và sự kế thừa. OOP giúp tăng tính tái sử dụng, bảo trì và mở rộng của mã nguồn.
- **.NET Framework:** C# là một phần của .NET Framework, một nền tảng phát triển ứng dụng của Microsoft. Nó cung cấp một tập hợp các thư viện lớp và một máy ảo Common Language Runtime (CLR) để biên dịch và thực thi mã C#. CLR cho phép thực thi ứng dụng C# trên môi trường Windows.
- **Đa nền tảng:** C# cũng hỗ trợ việc phát triển ứng dụng đa nền tảng thông qua .NET Core. .NET Core là phiên bản nhẹ và đa nền tảng của .NET Framework, cho phép chạy ứng dụng C# trên các hệ điều hành khác nhau như Windows, macOS và Linux.
- **Sử dụng phổ biến:** C# được sử dụng rộng rãi cho phát triển ứng dụng desktop Windows, ứng dụng di động thông qua Xamarin, và ứng dụng web thông qua ASP.NET. Ngoài ra, C# cũng được sử dụng trong lĩnh vực phát triển game với Unity, một công cụ phát triển trò chơi đa nền tảng.
- **Cộng đồng và tài liệu:** C# có một cộng đồng phát triển đông đảo và năng động. Có nhiều nguồn tài liệu, diễn đàn, blog và sách về C# để hỗ trợ người học và nhà phát triển.

2.2 Khái quát về Firebase:

Firebase là dịch vụ cơ sở dữ liệu hoạt động trên nền tảng đám mây – cloud. Kèm theo đó là hệ thống máy chủ cực kỳ mạnh mẽ của Google. Chức năng chính là giúp người dùng lập trình ứng dụng bằng cách đơn giản hóa các thao tác với cơ sở dữ liệu.

Cụ thể là những giao diện lập trình ứng dụng API đơn giản. Mục đích nhằm tăng số lượng người dùng và thu lại nhiều lợi nhuận hơn.

Đặc biệt, còn là dịch vụ đa năng và bảo mật cực tốt. Firebase hỗ trợ cả hai nền tảng Android và IOS. Không có gì khó hiểu khi nhiều lập trình viên chọn Firebase làm nền tảng đầu tiên để xây dựng ứng dụng cho hàng triệu người dùng trên toàn thế giới.

2.3 Khái quát về Selenium WebDriver:

Selenium WebDriver (gọi tắt là WebDriver) là một automation framework dành cho web, với WebDriver bạn có thể thực hiện các phiên kiểm thử của mình trên các trình duyệt khác nhau mà không cần chỉ giới hạn trên Firefox hay Chrome.

WebDriver sẽ cung cấp công cụ hỗ trợ bạn tốt hơn trong việc coding để tạo test scripts. Bạn có thể sử dụng ngay các phương thức điều kiện như if-then-other, switch- case, hoặc vòng lặp như do-while...

2.4 Unit Test Project (.NET Framework)

Unit Test Project là một phần của .NET Framework, được sử dụng để viết và chạy các bài kiểm tra đơn vị (unit tests) cho mã nguồn trong một dự án. Đây là một khái niệm quan trọng trong phát triển phần mềm để đảm bảo tính đúng đắn, ổn định và chất lượng của mã nguồn.

Dưới đây là một số thông tin khái quát về Unit Test Project (.NET Framework):

- **Tổ chức và quản lý:** Unit Test Project là một dự án độc lập trong môi trường phát triển Visual Studio. Nó cung cấp một cấu trúc thư mục và các lớp để viết và quản lý các bài kiểm tra đơn vị. Mỗi bài kiểm tra đơn vị được triển khai trong một phương thức riêng biệt.
- **Framework kiểm thử:** Trong .NET Framework, NUnit (Ngôn ngữ tự nhiên cho .NET) và Microsoft Unit Testing Framework for .NET (còn được gọi là MSTest) là hai framework phổ biến để viết và chạy bài kiểm tra đơn vị trong Unit Test Project. Chúng cung cấp các lớp và phương thức để kiểm tra các phần cụ thể của mã nguồn.
- **Viết bài kiểm tra:** Trong một Unit Test Project, bạn có thể viết các bài kiểm tra để kiểm tra

các hàm, lớp hoặc thành phần cụ thể trong mã nguồn. Bạn có thể sử dụng các phương thức kiểm tra có sẵn như Assert để xác nhận kết quả mong đợi của mã nguồn so với kết quả thực tế.

- Tự động hóa kiểm thử: Unit Test Project cho phép bạn tự động hóa quy trình kiểm thử bằng cách viết các bài kiểm tra đơn vị. Khi bạn thực hiện các thay đổi trong mã nguồn, bạn có thể chạy bài kiểm tra để đảm bảo rằng các thay đổi không gây ra lỗi hoặc sự cố trong các thành phần khác của dự án.
- Liên kết với dự án chính: Unit Test Project thường được liên kết với dự án chính trong Visual Studio. Điều này cho phép bạn chạy các bài kiểm tra đơn vị dễ dàng từ giao diện IDE và tích hợp kiểm tra đơn vị vào quy trình phát triển tự động (CI/CD)

Chương 3 Khảo sát và phân tích yêu cầu

3.1 Khảo sát hiện trạng

Khảo sát hiện trạng chất lượng phần mềm tính tiền nước hộ gia đình là một phần quan trọng trong quá trình kiểm định và đánh giá chất lượng của phần mềm này. Dưới đây là một phần khảo sát hiện trạng:

1. Mô tả phần mềm tính tiền nước hộ gia đình:
 - Xác định mục đích chính của phần mềm: Tính toán và lập bảng kê khối lượng tiêu thụ nước của các hộ gia đình dựa trên các chỉ số đo lường nước.
 - Xác định các chức năng chính: Ghi nhận chỉ số đo lường nước, tính toán khối lượng tiêu thụ, lập bảng kê, cung cấp báo cáo tiền nước, quản lý thông tin hộ gia đình và những dịch vụ liên quan.
2. Phân tích yêu cầu và thiết kế phần mềm:
 - Đánh giá quá trình phân tích yêu cầu và thiết kế phần mềm: Xác định xem liệu phân tích yêu cầu và thiết kế có đáp ứng đúng nhu cầu của khách hàng và có tuân thủ các tiêu chuẩn và quy trình được đề ra hay không.
3. Hiệu suất và độ ổn định của phần mềm:
 - Đánh giá về hiệu suất: Xem xét xem phần mềm có thể xử lý số lượng dữ liệu lớn mà không gây ra sự chậm trễ hay không.
 - Đánh giá về độ ổn định: Xác định xem phần mềm có thể hoạt động liên tục mà không gây ra sự cố hay không.
4. Giao diện người dùng:
 - Đánh giá về trải nghiệm người dùng: Kiểm tra xem giao diện người dùng có thân thiện và dễ sử dụng hay không, có đáp ứng đúng nhu cầu của người dùng hay không.
 - Xác định sự thân thiện với người dùng: Đánh giá xem giao diện có tuân thủ các tiêu chuẩn thiết kế giao diện người dùng hiện đại hay không.
5. Bảo mật và độ tin cậy:
 - Đánh giá về bảo mật: Xác định xem phần mềm có cung cấp các biện pháp bảo mật đủ để bảo vệ thông tin người dùng hay không.
 - Đánh giá về độ tin cậy: Kiểm tra xem phần mềm có thể hoạt động ổn định trong mọi tình huống hay không.
6. Khả năng mở rộng và bảo trì:
 - Đánh giá khả năng mở rộng: Xác định xem phần mềm có thể mở rộng để đáp ứng nhu cầu tương lai hay không.

- Đánh giá về bảo trì: Xác định xem phần mềm có dễ dàng bảo trì và nâng cấp hay không.

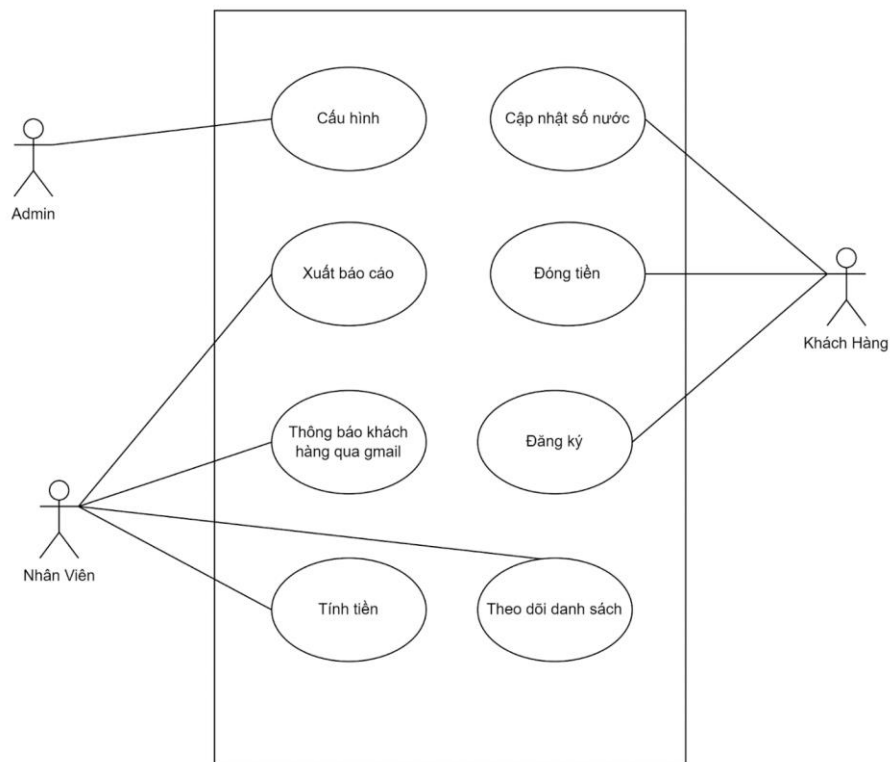
3.2 Yêu cầu chức năng

3.2.1 Tổng quan các chức năng:

Là một trang web giúp người dùng có thể tra cứu thông tin tiền nước website cần có các chức năng:

- Đăng ký
- Cập nhật số nước
- Tính tiền
- Đóng tiền
- Thông báo khách hàng qua gmail
- Theo dõi danh sách
- Xuất báo cáo
- Cấu hình

3.2.2 Biểu đồ Use Case tổng quan :



Hình 1 Use Case Tổng quan

Tác nhân tham gia:

- Khách hàng: Là người sử dụng nước và có nhu cầu thanh toán tiền nước. Khách hàng sẽ cung cấp các thông tin cần thiết cho hệ thống để đăng ký, cập nhật và thanh toán tiền nước.
- Admin: Là quản lý dữ liệu, tính toán, lưu trữ thông tin, cấu hình hệ thống.
- Nhân viên: là người tính tiền, xuất báo cáo, thông báo khách qua gmail, theo dõi danh sách.

Một số Use-Case chính:

- Đăng nhập
- Đăng ký
- Cập nhật số nước
- Thông báo gmail
- Xuất báo cáo

3.3 Quy trình nghiệp vụ:

- **Đăng nhập vào hệ thống**

Người dùng sử dụng tài khoản và mật khẩu để đăng nhập vào hệ thống.

Khách có thể đăng ký để tạo ra tài khoản cho mình. Sau đó có thể đăng nhập để sử dụng các chức năng của phần mềm. Nếu khách quên mật khẩu, khách có thể yêu cầu hệ thống cho phép mình thiết lập lại mật khẩu. Lúc này, hệ thống sẽ gửi liên kết qua email đã đăng ký và có thể vào liên kết đó để thực hiện việc thiết lập lại mật khẩu. Sau khi đăng nhập thành công vào hệ thống, người dùng có thể sử dụng các chức năng như Xem và cập nhật thông tin cá nhân của mình, Thay đổi mật khẩu, và các chức năng trong phạm vi của mình mà hệ thống đã cấp phát.

- **Thêm mới khách hàng**

Người dùng có thể thêm mới khách hàng và nhập các thông tin liên quan đến khách hàng, bao gồm tên, địa chỉ, số điện thoại, số lượng người trong hộ gia đình.

- **Cập nhật số nước tiêu thụ**

Người dùng nhập thông tin về số nước tiêu thụ của khách hàng để tính toán số tiền nước phải thanh toán.

- **Tính tiền nước**

Hệ thống sẽ tính toán số tiền nước phải thanh toán dựa trên số nước tiêu thụ và giá cả được thiết lập trước.

- **Đóng tiền**

Khách hàng có thể đóng tiền nước bằng nhiều phương thức khác nhau, bao gồm thanh toán trực tiếp tại quầy thu tiền hoặc thanh toán trực tuyến qua các cổng thanh toán.

- **Thông báo cho khách hàng**

Hệ thống có thể gửi thông báo cho khách hàng qua email để thông báo số tiền nước phải thanh toán hoặc nhắc nhở khách hàng về thời gian đóng tiền.

- **Xuất báo cáo**

Hệ thống có thể xuất báo cáo về số lượng khách hàng, số nước tiêu thụ và số tiền phải thanh toán trong một khoảng thời gian cụ thể.

- **Cấu hình**

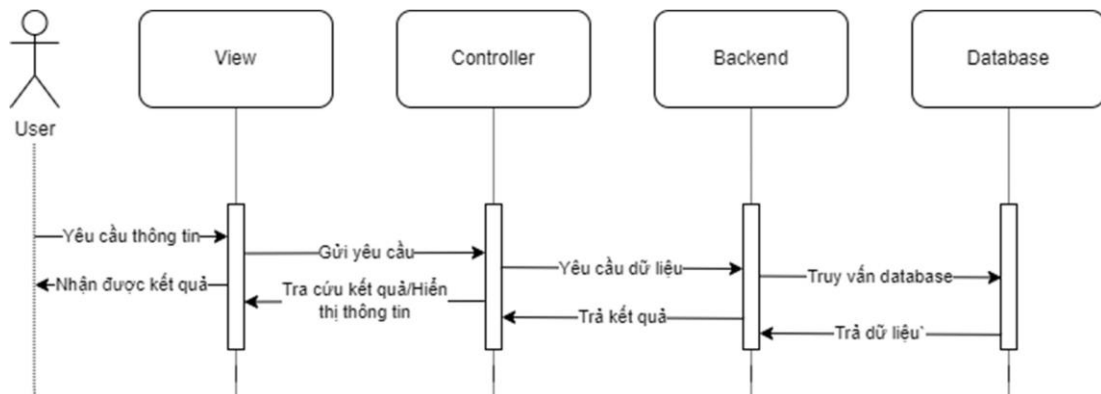
Người dùng có thể cấu hình các thiết lập liên quan đến giá cả và các thông tin khác trong hệ thống.

3.4 Đặc tả chức năng:

3.4.1 Đặc tả Use Case cập nhật số nước:

Tên use case	Cập nhật tiền nước
Mô tả	Chức năng cập nhật tiền nước là một tính năng cho phép người dùng truy cập vào các danh mục để xem thông số nước hiện tại. Kết quả: Trang web hiển thị số tiền nước đã dùng. Kết quả sẽ được hiển thị theo mục tìm kiếm của người dùng
Tác nhân	Người dùng
Sự kiện kích hoạt	Tại tab “Trang chủ” phần “Quản Lý Thiết bị” nhập vào số tiền nước đã dùng

Điều kiện trước			
Luồng sự kiện chính	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Khách	Click nút Quản lý thiết bị hiển thị trên màn hình
	2	Hệ thống	Hiển thị chi tiết bảng tính tiền nước
Luồng sự kiện thay thế			



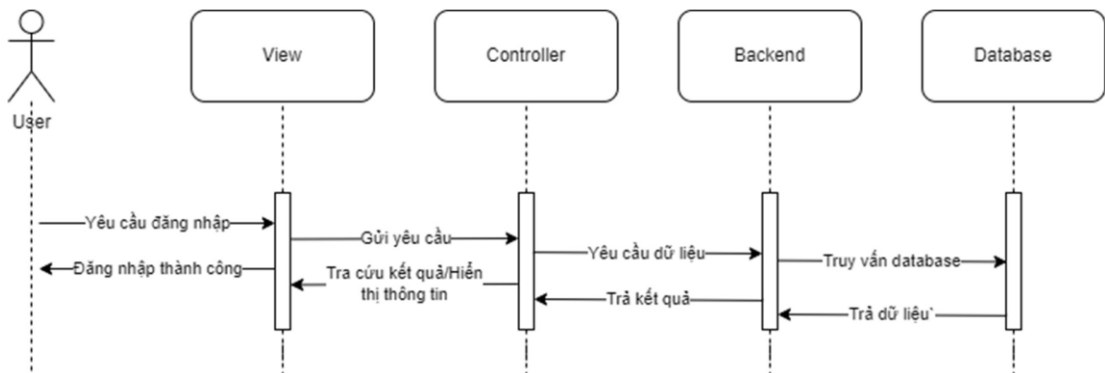
Hình 2. Sơ đồ tuần tự Use Case Xem tiền nước

3.4.2 Đặc tả Use Case Đăng nhập:

Bảng 2. Đặc tả Use Case Đăng nhập

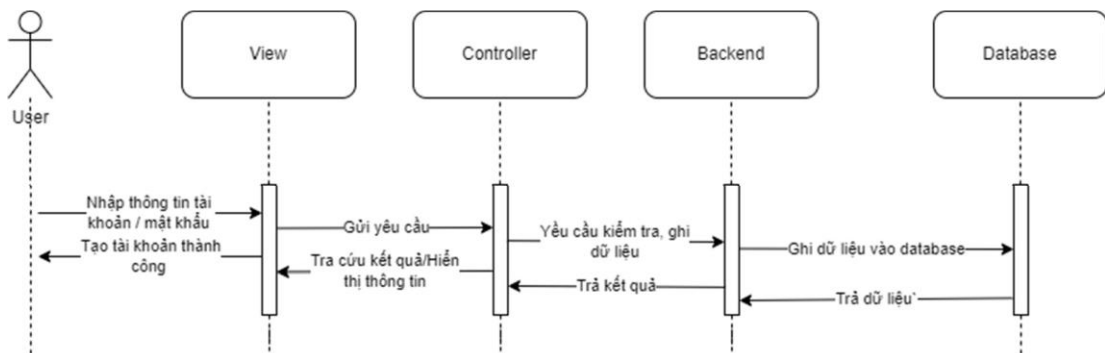
Tên use case	Đăng nhập		
Mô tả	Cho phép người dùng đăng nhập vào hệ thống bằng tài khoản đã tạo		
Tác nhân	Khách		
Sự kiện kích hoạt	Click vào nút đăng nhập		
Điều kiện trước	Đã tạo tài khoản trên hệ thống		
Luồng sự kiện chính	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Khách	Chọn chức năng đăng nhập
	2	Hệ thống	Hiện thị giao diện đăng nhập
	3	Khách	Nhập thông tin đăng nhập (tài khoản và mật khẩu)
	4	Khách	Click vào nút đăng nhập
	5	Hệ thống	Kiểm tra xem khách có nhập đủ thông tin tài khoản và mật khẩu
	6	Hệ thống	Kiểm tra thông tin tài khoản và mật khẩu có trùng khớp với tài khoản trên hệ thống
	7	Hệ thống	Xác nhận đăng nhập thành công và chuyển đến giao diện hệ thống

Luồng sự kiện thay thế	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	6a	Hệ thống	Thông báo lỗi: cần nhập đầy đủ thông tin tài khoản và mật khẩu (Trong trường hợp thông khách không nhập tài khoản hoặc mật khẩu)
	7a	Hệ thống	Thông báo lỗi: tài khoản hoặc mật khẩu không chính xác (Trong trường hợp tài khoản đó không tồn tại)



Hình 3. Sơ đồ tuần tự Use Case Đăng nhập

3.4.3 Đặc tả Use Case Đăng ký



Hình 4. Sơ đồ tuần tự Use Case Đăng ký

Bảng 3. Đặc tả Use Case Đăng ký

Tên use case	Đăng ký		
Mô tả	Cho phép người dùng tạo tài khoản trên hệ thống		
Tác nhân	Khách		
Sự kiện kích hoạt	Click vào nút đăng ký		
Điều kiện trước	Không		
Luồng sự kiện chính	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Khách	Chọn chức năng đăng ký
	2	Hệ thống	Hiện thị giao diện đăng ký
	3	Khách	Nhập thông tin tài khoản cần đăng ký
	4	Khách	Yêu cầu đăng ký
	5	Hệ thống	Kiểm tra khách đã nhập những các thông tin bắt buộc chưa
	6	Hệ thống	Kiểm tra địa chỉ email của khách có hợp lệ không
	7	Hệ thống	Kiểm tra mật khẩu và xác nhận mật khẩu có trùng nhau không

	8	Hệ thống	Kiểm tra mật khẩu có đầy đủ an toàn không
	9	Hệ thống	Lưu thông tin tài khoản và thông báo đăng ký thành công
Luồng sự kiện thay thế	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	6a	Hệ thống	Thông báo lỗi: cần nhập những trường hợp bắt buộc (Trong trường hợp khác khách nhập thiếu thông tin)
	7a	Hệ thống	Thông báo lỗi: địa chỉ email không hợp lệ (Trong trường hợp khách nhập email không hợp lệ)
	8a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Mật khẩu và xác nhận mật khẩu không trùng khớp (Trong trường hợp mật khẩu và xác nhận mật khẩu không trùng khớp)
	9a	Hệ thống	Thông báo lỗi: Mật khẩu phải trên 6 ký tự (Trong trường hợp mật khẩu quá ngắn)
Điều kiện sau	Tài khoản được tạo đã được lưu trữ vào hệ thống		

3.4.4 Đặc tả Use case Quản Lý Thiết bị:

Bảng 4. Đặc tả Use Case Quản lý thiết bị

Tên usecase	Quản lý Thiết bị		
Tác nhân	Người dùng “muốn kiểm tra các thiết bị đã và đang sử dụng”.		
Mô tả	Chức năng thêm thiết bị cho phép người dùng thêm 1 thiết bị giúp quản lý và theo dõi dễ dàng hơn các thông số như tiền điện, ngày sử dụng,...		
Sự kiện kích hoạt	Click vào nút “Quản Lý thiết bị” trên thanh tiêu đề		
Tiền điều kiện	<p>Truy cập vào trang chủ thành công.</p> <p>Đã đăng nhập vào tài khoản người dùng</p>		
Luồng sự kiện chính	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	1	Người dùng	Nhấn vào nút “Quản Lý thiết bị”
	2	Hệ thống	Hiển thị form nhập thông tin thiết bị
	3	Người dùng	Nhập thông tin về thiết bị bao gồm: Mã TB (bắt buộc).

			Tên TB (bắt buộc). Giá tiền (bắt buộc).
	4	Người dùng	Nhấn nút “ Thêm ”
	5	Hệ thống	Kiểm tra thông tin về thiết bị đã nhập
	6	Người dùng	Quay lại trang chủ
Luồng sự kiện thay thế	STT	Thực hiện bởi	Hành động
	3a	Người dùng	Thông báo lỗi: nếu người dùng không nhập đủ các thông tin bắt buộc
	5a	Hệ thống	Thông báo lỗi: nếu người dùng nhập thông tin không hợp lệ hoặc trùng lặp với thiết bị đã có
Điều kiện sau	Thông tin thiết bị đã được lưu vào database. Trang web hiển thị thông báo thành công. Người dùng quay lại trang chủ.		

3.4.5 Đặc tả Use Case Xóa thiết bị :

Bảng 5. Đặc tả Use Case Xóa Thiết bị

Tên usecase	Xóa Thiết bị			
Mô tả	Cho phép người dùng hoặc quản trị viên xóa 1 Thiết bị được đăng trên trang web			
Người dùng	Tác nhân	Người dùng đã đăng nhập và có quyền truy cập vào thiết bị cần xóa		
	Luồng sự kiện	STT	Thực hiện bởi	Hành động
		1	Người dùng	Truy cập vào trang Quản lý thiết bị.
		2	Người dùng	Nhập mã thiết bị của Thiết bị cần xóa. Nhấn vào nút “Xóa” ở góc bên trái thứ 2 của trang
		3	Hệ thống	Hiển thị hộp thoại xác nhận xóa Thiết bị

		5	Hệ thống	Nếu người dùng chọn “đồng ý”, hệ thống xóa thiết bị và chuyển hướng người dùng đến trang chính của trang web
	Điều kiện sau khi xóa	Thiết bị đã được xóa khỏi trang web		
		6	Hệ thống	Xóa Thiết bị khỏi database và không hiển thị lên trên phần mềm nữa.

3.5 Yêu cầu phi chức năng

Một số yêu cầu phi chức năng cho trang web tính tiền nước cho hộ cá nhân:

- **Tính bảo mật**

Hệ thống cần được thiết kế với các tính năng bảo mật để đảm bảo an toàn cho dữ liệu của khách hàng, bao gồm mã hóa dữ liệu và quản lý quyền truy cập.

- **Tính sẵn sàng**

Hệ thống cần được thiết kế để đảm bảo sẵn sàng hoạt động 24/7, giúp người dùng có thể truy cập vào hệ thống và sử dụng các tính năng bất kỳ lúc nào.

- **Tính tin cậy**

Hệ thống cần được thiết kế để đảm bảo tính tin cậy, với khả năng xử lý các tình huống bất thường và giảm thiểu sự cố hệ thống.

- **Khả năng mở rộng**

Hệ thống cần được thiết kế để có khả năng mở rộng, với khả năng thích nghi với sự tăng trưởng của số lượng khách hàng và khả năng thêm các tính năng mới.

- **Giao diện**

Giao diện của hệ thống phải đơn giản và dễ sử dụng để khách hàng có thể dễ dàng truy cập và hiểu được thông tin liên quan đến việc tính tiền nước.

- **Tương thích**

Hệ thống phải tương thích với các thiết bị khác nhau để khách hàng có thể truy cập vào thông tin về việc tính tiền nước, bao gồm máy tính, điện thoại di động và máy tính bảng.

Chương 4 Phát triển và triển khai kỹ thuật

4.1 Triển khai kỹ thuật

4.1.1 Thư viện và công cụ sử dụng

Bảng 7. Danh sách thư viện và công cụ sử dụng

Mục đích	Công cụ	Địa chỉ URL
IDE lập trình	Visual Studio	https://visualstudio.microsoft.com/fr/
Lưu trữ Database	Firebase	https://firebase.google.com/
Deploy	Vercel	https://vercel.com/
Testing	Selenium	http://selenium.dev/

4.1.2 Kết quả đạt được

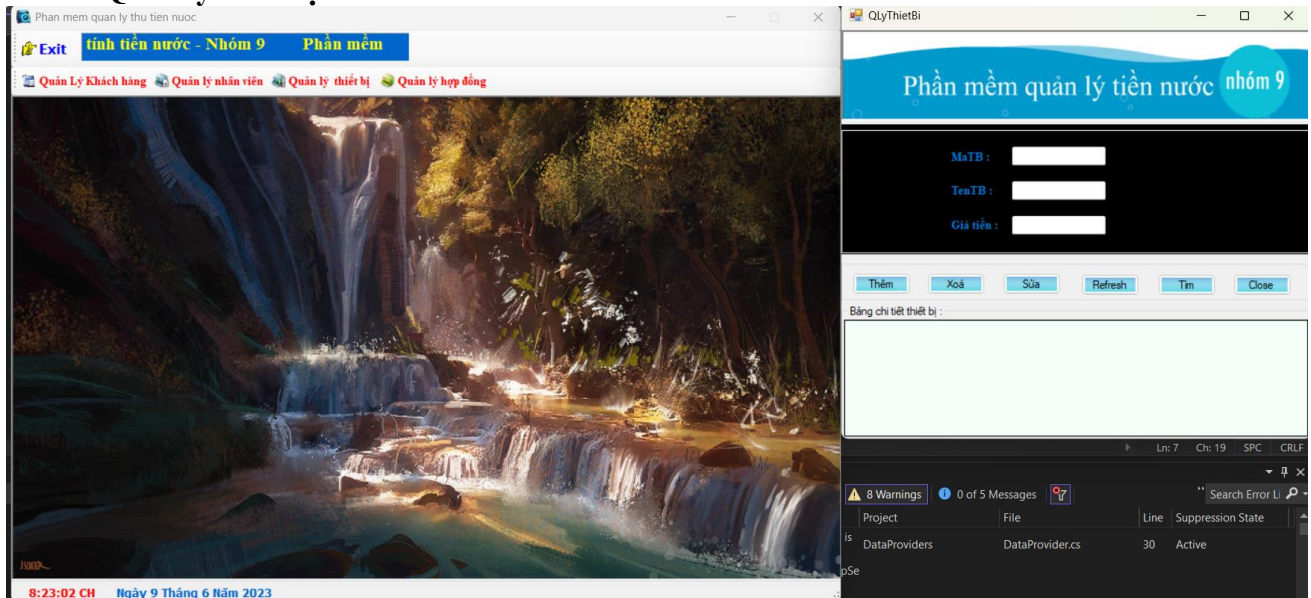
Thực hiện cài đặt các công cụ, lập trình và triển khai được phần mềm. Phần mềm chạy và thực thi đúng các chức năng của nó và đưa ra kết quả đúng với mong đợi.

Bảng 8. Thông tin mã nguồn

Thông tin mã nguồn	Chi tiết
Số gói	6
Dung lượng toàn bộ mã nguồn	19.3 MB

4.1.3 Minh họa các chức năng chính

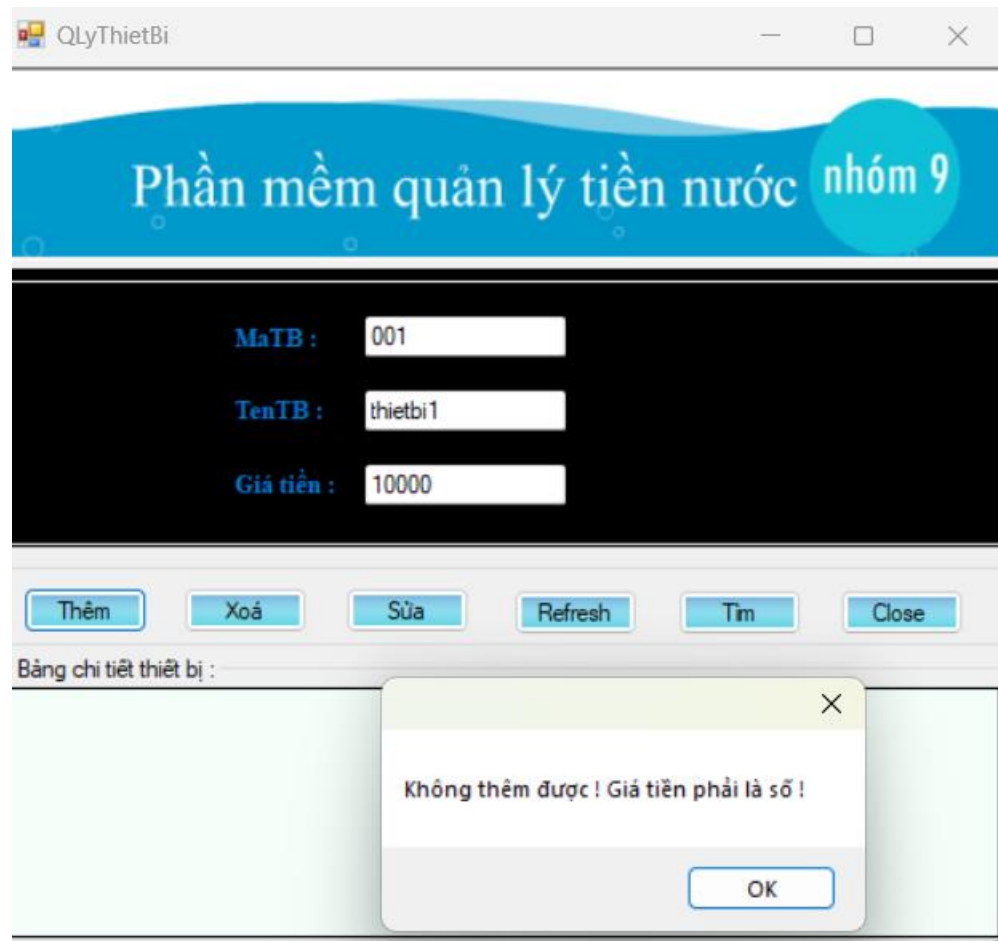
- **Quản lý thiết bị:**



Hình 6. Form Quản lý thiết bị

Tại trang chủ, người dùng tiến hành chọn ô “Quản lý thiết bị”, thông tin thiết bị bao gồm mã Thiết bị, tên thiết bị và số tiền. Sau khi tiến hành nhập vào, người dùng có thể chọn các chức năng như thêm, sửa, xóa, tìm kiếm....

Nếu thông tin nhập vào chính xác, hệ thống sẽ điều hướng đến thiết bị đã nhập tương ứng. Nếu thông tin nhập vào không chính xác, hệ thống sẽ báo lỗi.



Hình 8. Thêm lỗi

- Quản lý khách hàng:

The screenshot displays a web interface for a water fee management system. The header is blue with the text 'Phần mềm quản lý tiền nước nhóm 9'. Below the header, there are tabs for 'Khách hàng' and 'Loại Khách hàng'. The main section is titled 'Hồ sơ khách hàng' and contains several input fields: 'MaKH', 'SoCM', 'HoKH', 'Ngày Sinh' (with a date picker set to 09/06/2023), 'TenKH', and 'Loại KH' (a dropdown menu). To the right of these fields are buttons for 'Thêm', 'Xóa', 'Sửa', 'Refresh', and 'Close'. Below the form is a section labeled 'Bảng chi tiết khách hàng' with a large empty rectangular area, likely for a table displaying customer details.

Hình 9. Form Quản lý khách hàng

Tại trang chủ, người dùng tiến hành chọn ô “Quản lý khách hàng”, thông tin thiết bị bao gồm mã Mã khách hàng, tên khách hàng, ngày sinh.... Sau khi tiến hành nhập vào, người dùng có thể chọn các chức năng như thêm, sửa, xóa....

4.2 Triển khai

Mã nguồn của dự án được up lên repository trên Github và thực hiện Deploy bằng Vercel. Mọi dữ liệu lưu trữ đối tượng của dự án được lưu trữ trên Firestore của Firebase.

Chương 5 Xây dựng SQA & Test Plan

5.1 Xây dựng SQA

Để xây dựng quy trình đảm bảo chất lượng phần mềm (SQA) cho Phần mềm Quản lý thu tiền nước, chúng ta có thể áp dụng các bước sau:

- Xác định các yêu cầu chức năng và phi chức năng: **Mục 3.2 , 3.3 và 3.4 Chương 3**
- Lập kế hoạch kiểm thử: Sau khi có các yêu cầu, chúng ta sẽ lập kế hoạch kiểm thử, bao gồm các bài kiểm tra cần được thực hiện, trình tự kiểm thử và các tiêu chí chấm điểm. (**Chương 5**)
- Thực hiện kiểm thử: Chúng ta sẽ thực hiện các bài kiểm tra như đã lập kế hoạch và ghi lại kết quả kiểm thử. (**Chương 5, Chương 6**)
- Phân tích kết quả kiểm thử: Kết quả kiểm thử sẽ được phân tích để đưa ra các phân tích mức độ đáp ứng, các lỗi đã phát hiện và các vấn đề tiềm ẩn khác. (**Chương 5, Chương 6**)
- Sửa lỗi: Sau khi xác định các lỗi, chúng ta sẽ sửa chúng để đảm bảo rằng phần mềm hoạt động đúng và đáp ứng được các yêu cầu chức năng và phi chức năng. (**Chương 5**)
- Đảm bảo chất lượng và phát hành: Sau khi hoàn thành các bước trên, chúng ta sẽ kiểm tra lại phần mềm để đảm bảo rằng tất cả các lỗi đã được sửa và phần mềm hoạt động đúng. Sau đó, chúng ta có thể phát hành phần mềm cho người dùng sử dụng.

Ngoài ra nhóm còn sử dụng các công cụ tự động để thực hiện quá trình SQA, như Selenium để thực hiện bài kiểm tra tự động và Unit Test Project để kiểm thử từng chức năng và trường hợp riêng biệt.

5.2 Test Plan

5.2.1 Mục đích

Đảm bảo rằng các chức năng trên Phần mềm Quản lý nước được hoạt động chính xác, đầy đủ, đáp ứng yêu cầu của người dùng.

Các tài liệu được lập sau khi hoàn thành việc kiểm thử : Test Plan, Test Cases Report, Báo cáo .

5.2.2 Tổng quan các chức năng cần kiểm thử

Các chức năng cần kiểm thử và yêu cầu đối với mỗi chức năng:

- Quản Lý Khách hàng: các chức năng thêm, sửa, xóa khách hàng thực hiện thành công
- Quản Lý Thiết Bị: các chức năng thêm, sửa, xóa thiết bị thực hiện thành công
- Quản Lý Nhân Viên: các chức năng thêm, sửa, xóa nhân viên thực hiện thành công
- Chương trình hoạt động ổn định và không bị crack
- Dữ liệu được thêm vào được lưu trên database và liên kết giữa các chức năng ổn định

5.2.3 Phạm vi kiểm thử

Kiểm thử tính năng (functional testing): kiểm thử các tính năng chính của trang web, bao gồm Quản lý, thêm, sửa, xóa, tìm kiếm....

Kiểm thử hiệu suất (performance testing): kiểm thử khả năng xử lý và tải phần mềm với số lượng người dùng đồng thời lớn.

Kiểm thử tính năng bảo trì (maintenance testing): kiểm thử tính năng sao lưu và phục hồi dữ liệu, kiểm thử tính năng khắc phục sự cố và cập nhật trang web.

Kiểm thử độc lập module (unit testing): kiểm thử từng module riêng lẻ trong trang web để đảm bảo tính đúng đắn của từng module và dễ dàng sửa chữa khi cần thiết.

5.2.4 Những người sử dụng tài liệu Test Plan:

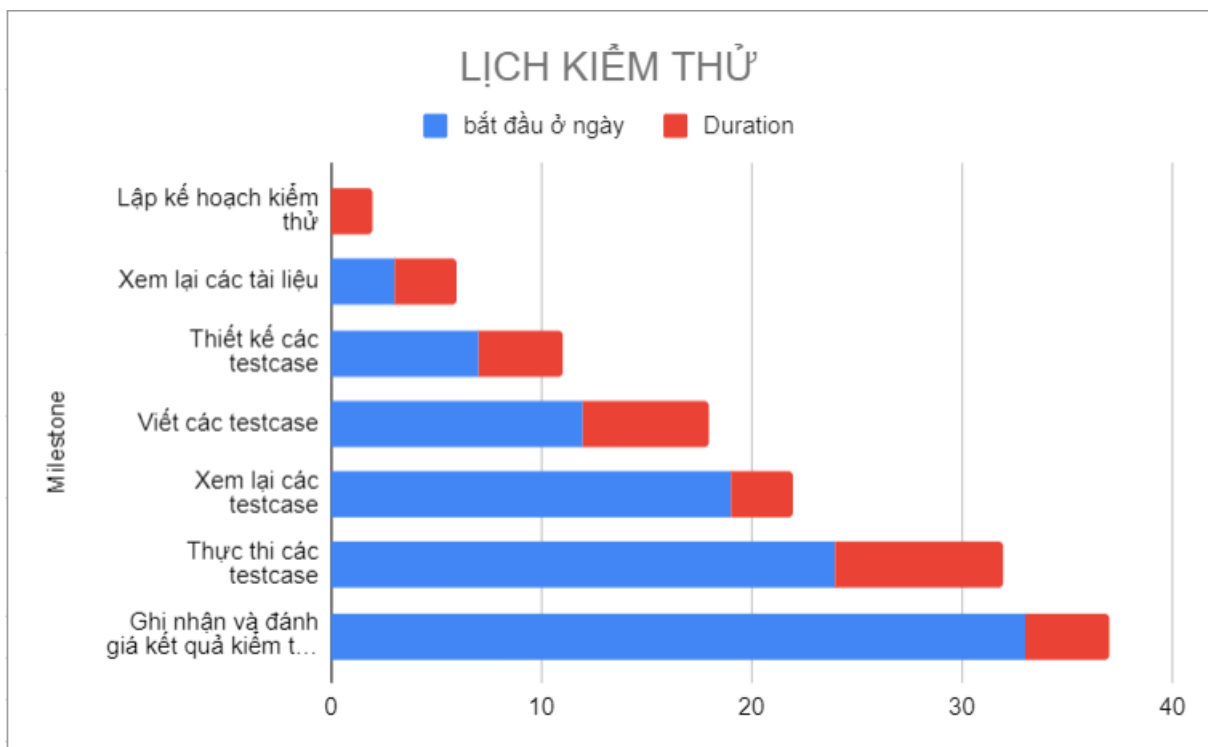
Tài liệu này được sử dụng cho các thành viên trong nhóm để thực hiện kiểm thử cho Phần mềm quản lý thu tiền nước hoặc Test Manager, Test Designer và Tester của dự án.

5.2.5 Lịch trình công việc

Bảng 9. Lịch trình công việc kiểm thử

Milestone	Deliverables	Duration	Start Date	End Date
Lập kế hoạch kiểm thử	Tài liệu Test Plan	2	3/4/2023	5/4/2023
Xem lại các tài liệu	Tài liệu Test Plan	3	6/4/2023	9/4/2023
Thiết kế các testcase	Tài liệu Testcase	4	10/4/2023	14/4/2023
Viết các testcase	Tài liệu Testcase	6	15/4/2023	21/4/2023
Xem lại các testcase	Tài liệu Testcase	3	22/4/2023	25/4/2023
Thực thi các testcase	Tài liệu Testcase	8	27/4/2023	5/5/2023
Ghi nhận và đánh giá kết quả kiểm thử	Tài liệu Testcase	4	6/5/2023	10/5/2023

Hình 17. Biểu đồ Grantt



5.2.6 Yêu cầu về tài nguyên

- Phần cứng : Máy tính cá nhân có kết nối Internet

Bảng 10. Yêu cầu phần cứng

CPU	RAM	SSD	Architecture
Intel Core i7, 2.3 GHz	8 GB	256GB	64 bit

- Phần mềm :

Bảng 11. Yêu cầu phần mềm

Tên phần mềm	Phiên bản	Loại
Chrome	113.0.5672.64	Trình duyệt web
Microsoft Edge	113.0.1774.35	Trình duyệt web
Selenium Webdriver/ Selenium IDE	3.17.2	Công cụ test tự động
Visual Studio 2022	Version 17.6 (LTSC IDE channel)	IDE

5.2.7 Công cụ kiểm thử

Bảng 12. Công cụ kiểm thử

Hoạt động	Công cụ	Nhà cung cấp	Phiên bản
Quản lý Test Case	Microsoft Office Excel	Microsoft	2019
Quản lý Configuration	Microsoft Office Excel	Microsoft	2019

Defect Tracking	Microsoft Office Excel	Microsoft	2019
Quản lý tiến độ kiểm thử	Microsoft Office Excel	Microsoft	2019

5.2.8 Môi trường kiểm thử

Máy tính cá nhân trên các hệ điều hành khác nhau như MacOS, Linux, Window,... có kết nối mạng Internet để có thể truy cập Internet.

5.2.9 Nhân sự

Vai trò và trách nhiệm

Bảng 13. Vai trò và trách nhiệm của các thành viên

Thành viên	Vai trò
Nguyễn Ngọc Thanh	Project Manager: Quản lý và điều hành dự án, phân công công việc, giám sát tiến độ, đảm bảo chất lượng sản phẩm và tương tác với khách hàng.
Vũ Văn Hiến	Developer: Thiết kế và phát triển phần mềm tính tiền nước, bao gồm lập trình, kiểm thử và triển khai sản phẩm.
Nguyễn Thị Phương Hậu	Tester: Thiết kế và viết các test case, thực thi các testcase cho 2 chức năng Tìm kiếm và Tạo tài khoản, xem lại Test Plan

Trưởng nhóm xem và bổ sung các thiếu sót của các thành viên đảm bảo quá trình kiểm thử đúng tiến độ và tiến hành các công việc tiếp theo.

5.2.10 Những chức năng được kiểm thử

Tìm kiếm Thiết bị

- Kiểm tra chức năng tìm kiếm cơ bản với một trong số các lựa chọn: không nhập text, nhập đúng tên thiết bị cần tìm, nhập sai tên thiết bị cần tìm, nhập sai mã thiết bị ...
- Kiểm tra cách thức hiển thị kết quả: kết quả được hiển thị gồm các thành phần

như mã thiết bị, tên thiết bị, giá tiền nước

Thêm Khách hàng

- Kiểm tra chức năng cho phép người dùng thêm vào các khách hàng mới bao gồm các thông tin Mã Khách hàng, tên Khách hàng, loại Khách hàng,...
- Kiểm tra cách thức hiển thị kết quả: Bao gồm Mã khách hàng, tên khách hàng,...

Xóa Khách hàng

- Kiểm tra chức năng xóa khách hàng vừa thêm
- Kiểm tra chức năng xóa dữ liệu về khách hàng trên database

Thêm Thiết bị

- Kiểm tra chức năng cho phép người dùng thêm vào các thiết bị mới bao gồm các thông tin Mã Thiết bị, tên Thiết bị,...
- Kiểm tra cách thức hiển thị kết quả: Bao gồm Mã Thiết bị, tên Thiết bị, Giá tiền nước.

Xóa Thiết bị:

- Kiểm tra chức năng xóa thiết bị vừa thêm
- Kiểm tra chức năng xóa dữ liệu về thiết bị trên database

Xem Khách hàng, Thiết bị

- Kiểm tra việc hiển thị danh sách các khách hàng, thiết bị, hiển thị các nút, v.v...

5.3 Chiến lược kiểm thử

5.3.1 Test Stages

Kiểm thử đơn vị (Unit Testing):

- Mục tiêu: kiểm tra từng phần code, đảm bảo chức năng hoạt động đúng và không gây ra lỗi khi được kết hợp với các phần khác.
- Bước thực hiện: sử dụng các framework, công cụ tự động để kiểm thử các thành phần code, bao gồm các hàm, module, class, các thành phần giao diện người dùng cơ bản.

Kiểm thử hệ thống (System Testing):

- Mục tiêu: kiểm tra hệ thống hoạt động đúng và đáp ứng được các yêu cầu, chức năng và kỳ vọng của người dùng.
- Bước thực hiện: kiểm tra chức năng toàn diện của hệ thống, kiểm tra tính bảo mật, kiểm tra tương tác giữa người dùng và hệ thống.

Kiểm thử chấp nhận người dùng (User Acceptance Testing):

- Mục tiêu: kiểm tra tính hoàn thiện và đáp ứng yêu cầu của người dùng.
- Bước thực hiện: tạo các ca kiểm thử và kịch bản sử dụng thực tế để kiểm tra tính năng và trải nghiệm người dùng, kiểm tra tính tương thích trên các nền tảng khác nhau, kiểm tra bảo mật và tính đáng tin cậy.

Kiểm thử hiệu suất (Performance Testing):

- Mục tiêu: kiểm tra hiệu suất của hệ thống trong điều kiện tải tối đa.
- Bước thực hiện: sử dụng Selenium tạo các tình huống tải cao, kiểm tra thời gian phản hồi, tải trang, tốc độ truyền tải và băng thông.

5.3.2 Các loại kiểm thử

Bảng 14. Kiểm thử chức năng

Mục đích kiểm tra	Đảm bảo các chức năng được kiểm tra hoạt động chính xác theo đặc tả yêu cầu
Kỹ thuật	Thực thi tất cả các trường hợp có thể có cho mỗi nhóm chức năng, sử dụng dữ liệu hợp lệ và không hợp lệ để xác định: - Kết quả mong đợi khi dữ liệu hợp lệ được sử dụng - Cảnh báo phù hợp hiện ra khi dữ liệu không hợp lệ được sử dụng
Tiêu chuẩn dừng	Tất cả các testcase đã được thiết kế đều được thực thi. Tất cả các lỗi tìm thấy đều được ghi nhận lý do rõ ràng để có thể giúp cho developer khắc phục.
Chịu trách nhiệm kiểm thử	Test Designer / Tester
Cách kiểm thử	Kiểm thử bằng tay thủ công, tuân tự theo các bước được định nghĩa trong testcase kết hợp kiểm thử tự động
Xử lý ngoại lệ	Liệt kê tất cả các vấn đề liên quan phát sinh trong quá trình thực thi kiểm thử.

5.3.3 Điều kiện chấp nhận

Passed tất cả các testcases được định nghĩa hoặc những testcases quan trọng. Chấp nhận một số trường hợp đặc testcases lỗi nhưng vẫn đảm bảo khả năng hiển thị, hiệu suất trang web.

5.4 Defect Tracking:

5.4.1 Phân loại lỗi

Bảng 15. Phân loại lỗi

Mức độ nghiêm trọng	Đặc tả lỗi
High	- Quá trình thêm, sửa, xóa khiến phần mềm bị crack, dừng hoạt động
Medium	- Giá tiền phải là số - Phải nhập mã Thiết bị
Low	- Hiện thị thông báo lỗi khi nhập thông tin không hợp lệ

5.4.2 Quy trình xử lý lỗi

Đối với các test case failed, Tester sau khi thực hiện test, ghi nhận lỗi và báo cáo cho bên phát triển để kịp thời khắc phục lỗi. Sau khi bên phát triển tiến hành sửa đổi, khắc phục lỗi, bộ phận Test tiến hành kiểm thử phần mềm sau khi sửa đổi có thông qua các test cases hay không và tiếp tục thực hiện quá trình này cho đến khi các test cases được thông qua.

5.5 Test Deliverables

5.5.1 Test Cases

Bảng 16. Danh sách Chức năng và Test Cases

Danh mục chức năng	Test Case ID	Mô tả Test Case	Người thực hiện
Thêm Khách hàng	Test case 1	Thêm khách hàng mới với đầy đủ thông tin bao gồm tên, mã số, số chứng minh, loại khách hàng, ngày sinh	
	Test case 2	Thêm khách hàng mới với thiếu thông tin bắt buộc như tên, loại khách hàng, ngày sinh	
	Test case 3	Thêm khách hàng mới với tên khách hàng trùng với khách hàng đã có sẵn	
Xóa khách hàng	Test case 4	Xóa khách hàng thành công	
	Test case 5	Xóa khách hàng không thành công	
	Test case 6	Xóa khách hàng không thành công vì khách hàng không tồn tại	
Thêm Thiết bị	Test case 7	Thêm Thiết bị mới với đầy đủ thông tin bao gồm: Mã Thiết bị, Tên Thiết bị, Giá tiền nước.	
	Test case 8	Thêm Thiết bị với thiếu thông tin bắt buộc	
	Test case 9	Thêm thiết bị mới với mã thiết bị trùng với thiết bị đã có sẵn	
Xóa Thiết bị	Test case 10	Xóa Thiết bị thành công	
	Test case 11	Xóa thiết bị không thành công	
	Test case 12	Xóa thiết bị không thành công vì thiết bị không tồn tại	

Tìm kiếm Thiết bị	Test case 13	Nhấn nút tìm kiếm mà không nhập từ khóa	
	Test case 14	Nhập từ khóa "001" vào ô tìm kiếm	
	Test case 15	Nhập từ khóa không tồn tại vào ô tìm kiếm	

5.5.2 Test Cases Report:

TEST CASES REPORT

Passed	15
Failed	0
Not Run	0
Not Completed	0
Number of test cases	15

Bảng 17. Test Cases Report

Danh mục chức năng	Test Case ID	Mô tả Test Case	Thủ tục kiểm tra		Kết quả thử nghiệm mong đợi	Trạng thái
			Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi		
Thêm khách hàng	Test case 1	Thêm khách hàng mới với đầy đủ thông tin bao gồm tên, mã số, số chứng minh, loại khách hàng, ngày sinh	Bước 1: Truy cập vào trang chủ		Hiển thị thông báo "Thêm thành công" và hiển thị khách hàng mới trong danh sách khách hàng	Passed
			Bước 2: Nhấn nút "Quản lý khách hàng" trên thanh điều hướng			
			Bước 3: Nhập đầy đủ thông tin khách hàng			
			Bước 4: Nhấn nút "Thêm"			
	Test case 2	Thêm khách hàng mới với thiếu thông tin bắt buộc như tên khách hàng, danh mục hoặc nguyên liệu	Bước 1: Truy cập vào trang chủ		Hiển thị thông báo lỗi yêu cầu nhập đầy đủ thông tin bắt buộc	Passed

Danh mục chức năng	Test Case ID	Mô tả Test Case	Thủ tục kiểm tra		Kết quả thử nghiệm mong đợi	Trạng thái
			Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi		
			Bước 2: Nhấn nút "Quản lý khách hàng" trên thanh điều hướng			
			Bước 3: Nhập thiếu thông tin bắt buộc			
			Bước 4; Nhấn nút "Thêm"			
	Test case 3	Thêm khách hàng mới với tên khách hàng trùng với khách hàng đã có sẵn	Bước 1: Truy cập vào trang chủ		Không thực hiện hành động gì	Passed
			Bước 2: Nhấn nút "Quản lý khách hàng" trên thanh điều hướng			

Danh mục chức năng	Test Case ID	Mô tả Test Case	Thủ tục kiểm tra		Kết quả thử nghiệm mong đợi	Trạng thái
			Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi		
			Bước 3: Nhập thông tin đầy đủ nhưng tên khách hàng trùng với khách hàng có sẵn			
			Bước 4; Nhấn nút "Thêm"			

Danh mục chức năng	Test Case ID	Mô tả Test Case	Thủ tục kiểm tra		Kết quả thử nghiệm mong đợi	Trạng thái
			Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi		
Xóa khách hàng	Test case 4	Xóa khách hàng thành công	Bước 1:chọn khách hàng muốn xóa		Thông báo xác nhận xóa hiển thị. Khách hàng đã xóa không còn hiển thị trên danh sách khách hàng	Passed
			Bước 2: nhấn nút "xóa"			
			Bước 3:xác nhận xóa			
	Test case 5	Xóa khách hàng không thành công	Bước 1:chọn khách hàng muốn xóa		Không có khách hàng nào bị xóa. Thiết bị vẫn hiển thị trên trang web	Passed
			Bước 2: nhấn nút "xóa"			
			Bước 3:hủy xóa			

Danh mục chức năng	Test Case ID	Mô tả Test Case	Thủ tục kiểm tra		Kết quả thử nghiệm mong đợi	Trạng thái
			Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi		
	Test case 6	Xóa khách hàng không thành công vì khách hàng không tồn tại	Bước 1: chọn khách hàng không tồn tại		Thông báo lỗi hiển thị. Khách hàng không bị xóa	Passed
			Bước 2: nhấn nút "xóa"			
			Bước 3: xác nhận xóa			
Thêm Thiết bị	Test case 7	Thêm Thiết bị mới với đầy đủ thông tin bao gồm: Mã Thiết bị, Tên Thiết bị, Giá tiền nước.	Bước 1: Truy cập vào trang chủ		Hiển thị thông báo "Thêm thành công" và hiển thị thiết bị mới trong danh sách thiết bị	Passed
			Bước 2: Nhấn nút "Quản lý thiết bị" trên thanh điều hướng			
			Bước 3: Nhập đầy đủ thông tin thiết bị			

Danh mục chức năng	Test Case ID	Mô tả Test Case	Thủ tục kiểm tra		Kết quả thử nghiệm mong đợi	Trạng thái
			Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi		
			Bước 4: Nhấn nút thêm			
	Test case 8	Thêm Thiết bị với thiếu thông tin bắt buộc	Bước 1: Truy cập vào trang chủ		Hiển thị thông báo lỗi yêu cầu nhập đầy đủ thông tin bắt buộc	Passed
			Bước 2: Nhấn nút "Quản lý thiết bị" trên thanh điều hướng			
			Bước 3: Nhập thiếu thông tin thiết bị			
			Bước 4; Nhấn nút "Thêm"			

Danh mục chức năng	Test Case ID	Mô tả Test Case	Thủ tục kiểm tra		Kết quả thử nghiệm mong đợi	Trạng thái
			Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi		
	Test case 9	Thêm thiết bị mới với mã thiết bị trùng với thiết bị đã có sẵn	Bước 1: Truy cập vào trang chủ		Không thực hiện hành động gì	Passed
			Bước 2: Nhấn nút "Quản lý Thiết bị" trên thanh điều hướng			
			Bước 3: Nhập thông tin đầy đủ nhưng tên khách hàng trùng với thiết bị có sẵn			
			Bước 4; Nhấn nút "Thêm"			

Danh mục chức năng	Test Case ID	Mô tả Test Case	Thủ tục kiểm tra		Kết quả thử nghiệm mong đợi	Trạng thái
			Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi		
Xóa Thiết bị	Test case 10	Xóa Thiết bị thành công	Bước 1:chọn khách hàng muốn xóa		Thông báo xác nhận xóa hiển thị. Thiết bị đã xóa không còn hiển thị trên danh sách Thiết bị	Passed
			Bước 2: nhấn nút "xóa"			
			Bước 3:xác nhận xóa			
	Test case 11	Xóa Thiết bị không thành công	Bước 1: chọn Thiết bị muốn xóa		Không có Thiết bị nào bị xóa. Thiết bị vẫn hiển thị trên trang web	Passed
			Bước 2: nhấn nút "xóa"			
			Bước 3:hủy xóa			

Danh mục chức năng	Test Case ID	Mô tả Test Case	Thủ tục kiểm tra		Kết quả thử nghiệm mong đợi	Trạng thái
			Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi		
Xóa Thiết bị	Test case 12	Xóa thiết bị không thành công vì thiết bị không tồn tại	Bước 1: chọn khách hàng không tồn tại		Thông báo lỗi hiển thị. Thiết bị không bị xóa	Passed
			Bước 2: nhấn nút "xóa"			
			Bước 3: xác nhận xóa			
	Test case 13	Nhấn nút tìm kiếm mà không nhập từ khóa	Bước 1: Truy cập vào trang web		Hiển thị tất cả các Thiết bị có trên phần mềm	Passed
			Bước 2: Nhấn nút tìm kiếm mà không nhập từ khóa vào ô tìm kiếm			

Danh mục chức năng	Test Case ID	Mô tả Test Case	Thủ tục kiểm tra		Kết quả thử nghiệm mong đợi	Trạng thái
			Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi		
Tìm kiếm Thiết bị	Test case 14	Nhập từ khóa "001" vào ô tìm kiếm	Bước 1: Truy cập vào phần “Quản Lý Thiết bị” trên trang chủ		Hiện thị ra thiết bị với mã Thiết bị “001”	Passed
			Bước 2: nhập vào “001” ở mục “ Mã Thiết bị”			
			Bước 3:nhấn vào nút “Tìm kiếm”			
	Test case 15	Nhập từ khóa không tồn tại vào ô tìm kiếm	Bước 1: Truy cập vào phần “Quản Lý Thiết bị” trên trang chủ		Không có Thiết bị nào bị	Passed
			Bước 2: nhập vào mã số không tồn tại ở mục “ Mã Thiết bị ”			

			Bước 3:nhấn vào nút “Tìm kiếm”		Thiết bị vẫn hiển thị trên trang web	
--	--	--	--------------------------------	--	--------------------------------------	--

Chương 6 Kiểm thử tự động

6.1 Unit Test

Với việc viết Unit Test để kiểm thử tự động cho Phần mềm Quản Lý Tiền nướcC, nhóm chúng tôi lựa chọn React Testing Library để thực hiện Unit Test.

React Testing Library là một thư viện kiểm thử dành cho React, được thiết kế để kiểm tra hành vi của các thành phần (components) của ứng dụng React. Thư viện này được xây dựng trên các nguyên tắc kiểm thử đơn vị và kiểm thử hành vi. Nó giúp cho việc kiểm thử trở nên dễ dàng hơn bằng cách cung cấp một API đơn giản và rõ ràng để truy cập vào các thành phần của ứng dụng.

Với React Testing Library, bạn có thể viết các bài kiểm tra cho các thành phần của ứng dụng của mình một cách đơn giản, chính xác và dễ đọc. Thư viện này cung cấp các phương thức để truy cập vào các thành phần DOM và cung cấp các hàm kiểm thử để đảm bảo rằng các thành phần của ứng dụng của bạn hoạt động đúng như mong đợi.

Điều đáng chú ý là React Testing Library là một thư viện kiểm thử đơn vị, nghĩa là nó chỉ kiểm tra các thành phần một cách độc lập, không phụ thuộc vào các thành phần khác của ứng dụng. Điều này có nghĩa là các bài kiểm thử viết bằng React Testing Library không đảm bảo tính tương thích và tính đúng đắn của toàn bộ ứng dụng.

6.1.1 Một số thành phần được viết Unit Test

Do dự án gồm rất nhiều các components nhỏ dẫn đến tốn rất nhiều thời gian để thực hiện viết Unit Test cho từng component. Chính vì vậy, nhóm đã lựa chọn các components tiêu biểu để thực hiện viết Unit Tests và chạy các Unit Tests này.

Bảng 18. Unit Testing Components

Component	Mô tả Unit Test	Người thực hiện
About	Kiểm tra các thành phần về trang giới thiệu có được hiển thị hay không	Nguyễn Ngọc Thanh
AddEditBlog	Kiểm tra các thông tin về trang thêm sản phẩm có được hiển thị hay không, form có hiển thị hay không	
Auth	Kiểm tra các thông tin về trang đăng nhập đăng ký, kiểm tra nút bấm có được hiển thị, sử dụng được không	
Details	Kiểm tra các thông tin về trang Chi tiết sản phẩm có được hiển thị hay không	
NotFound	Kiểm tra hiển thị khi trang bị lỗi	

6.2 Kiểm thử tự động bằng Selenium Webdriver

Để kiểm thử tự động bằng Selenium Webdriver ta sử dụng extension Selenium IDE trên Chrome.

Ta tiến hành truy cập website, sử dụng Selenium IDE để record các thao tác, sau đó làm theo các test cases đã được thiết kế để xây dựng tests tự động.

Sau khi thực hiện các thao tác đúng như yêu cầu, ta kết thúc Recording. Sau đó chạy lại test để kiểm tra test passed hay không.

Cuối cùng, ta có thể xuất file test theo các định dạng mong muốn và lưu lại vào thư mục mã nguồn.

Ta có thể chạy file code test bằng các công cụ khác nhau tương ứng với mỗi định dạng.

Chương 7 Kết luận và hướng phát triển

7.1 Kết luận

Thông qua việc xây dựng kế hoạch kiểm thử và thực hiện kiểm thử thủ công kết hợp kiểm thử tự động bằng các công cụ như Selenium Webdriver,... nhóm chúng em đã đạt được những kết quả sau:

- Vận dụng được kiến thức đã học vào việc xây dựng cũng như kiểm thử một dự án.
- Thực hiện đúng tiến trình của kế hoạch kiểm thử
- Sử dụng các công cụ để tiến hành kiểm thử tự động dựa trên các test cases đã được xây dựng từ trước

7.2 Hướng phát triển

Có thể triển khai và thực hiện kiểm thử cho các dự án lớn hơn, không chỉ là một dự án nhỏ của cá nhân hay một nhóm sinh viên. Đồng thời có thể sử dụng thành thạo nhiều công cụ khác nhau để quá trình kiểm thử diễn ra tự động và đạt hiệu quả cao.

Tài liệu tham khảo

- "Software Engineering: A Practitioner's Approach" by Roger S. Pressman.
- "Software Testing: Principles and Practices" by Srinivasan Desikan and Gopalaswamy Ramesh.
- "Introduction to Software Testing" by Paul Ammann and Jeff Offutt.
- "Software Testing Techniques" by Boris Beizer.
- "Testing Computer Software" by Cem Kaner, Jack Falk, and Hung Q. Nguyen.
- "Software Quality Assurance: From Theory to Implementation" by Daniel Galin.
- "Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach" by Norman Fenton and James Bieman.
- "The Art of Software Testing" by Glenford J. Myers, Corey Sandler, and Tom Badgett.
- "Managing the Testing Process: Practical Tools and Techniques for Managing Hardware and Software Testing" by Rex Black.
- "The Craft of Software Testing: Subsystem Testing Including Object-Based and Object-Oriented Testing" by Brian Marick.
- "Software Quality Assurance and Testing" - W3schools.com:
<https://www.w3schools.in/software-quality-assurance-testing/>
- "Software Testing Tutorial" - Guru99: <https://www.guru99.com/software-testing.html>
- "Software Quality Assurance and Testing" - TutorialsPoint:
https://www.tutorialspoint.com/software_testing/index.htm
- "Software Testing Fundamentals" - Softwaretestinghelp.com:
<https://www.softwaretestinghelp.com/software-testing-fundamentals-tutorial-1/>
- "Software Testing Tutorial for Beginners" - Softwaretestingmaterial.com:
<https://www.softwaretestingmaterial.com/software-testing-tutorial-complete-guide/>
- "Software Quality Assurance" - GeeksforGeeks:
<https://www.geeksforgeeks.org/software-quality-assurance-sqa/>
- "Software Testing Techniques" - Guru99: <https://www.guru99.com/software-testing-techniques.html>
- "Software Quality Assurance" - TutorialsPoint:
https://www.tutorialspoint.com/software_testing/software_quality_assurance.htm

- "Software Testing and Quality Assurance Lecture Notes" - University of Texas:
<https://www.utdallas.edu/~chung/REU/lecture/Testing.pdf>
- "Introduction to Software Testing" - Software Testing Fundamentals:
<http://softwaretestingfundamentals.com/introduction-to-software-testing/>
- Slides môn học