

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỞ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**



**NGUYỄN MẠNH PHƯƠNG**

**NGHIÊN CỨU, TÌM HIỂU CÁC CÔNG CỤ HỖ  
TRỢ CHO KIỂM THỬ PHẦN MỀM**

**ĐỒ ÁN NGÀNH**  
**NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**TP. HỒ CHÍ MINH, 2023**

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC MỞ THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**



**NGUYỄN MẠNH PHƯƠNG**

**NGHIÊN CỨU, TÌM HIỂU CÁC CÔNG CỤ HỖ  
TRỢ CHO KIỂM THỬ PHẦN MỀM**

**Mã số sinh viên: 2051052105**

**ĐỒ ÁN NGÀNH**  
**NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

**Giảng viên hướng dẫn: Ths. Dương Thái Bảo**

**TP. HỒ CHÍ MINH, 2023**

## LỜI CẢM ƠN

Trước hết thì em xin dành lời cảm ơn chân thành đến thầy Bảo – thS. Dương Thái Bảo. Nhờ có sự giúp đỡ của thầy cũng như kinh nghiệm của thầy đã tạo cho em một hướng đi đúng đắn trong Đồ án Tốt nghiệp. Thầy luôn luôn nhắc nhở kĩ càng là phải cố gắng hoàn thành đúng hạn deadline. Cũng chính nhờ deadline mà thầy Bảo yêu cầu nên em đã hoàn thành tương đối ổn Đồ án Tốt nghiệp về đề tài “Nghiên cứu các công cụ hỗ trợ cho việc kiểm thử phần mềm (Selenium Webdriver, POSTMAN, JMESTER, KATALON)”.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, nỗ lực, phấn đấu để hoàn thành Đồ án Tốt nghiệp một cách hoàn chỉnh nhất. Song thời gian để bắt đầu thực hiện cho đến lúc kết thúc Đồ án Tốt nghiệp có hạn và cùng với kiến thức cũng như trình độ hiểu biết còn chưa cao nên thiếu sót là những việc không thể tránh khỏi trong quá trình thực hiện Đồ án Tốt nghiệp, em rất mong sẽ được nhận những lời khuyên, đóng góp ý kiến của các thầy, cô và cũng như tất cả mọi người để em có thể hoàn thành Đồ án Tốt nghiệp về đề tài “Nghiên cứu các công cụ hỗ trợ cho việc kiểm thử phần mềm (Selenium Webdriver, POSTMAN, JMESTER, KATALON)” một cách tốt nhất và hoàn thiện nhất.

Em xin chân thành cảm ơn!

## **NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN**

## TÓM TẮT ĐỒ ÁN NGÀNH

Đồ án này được lên ý tưởng nhằm lan tỏa cho sinh viên và người thuộc lĩnh vực kiểm thử phần mềm nói riêng và thuộc lĩnh vực công nghệ thông tin nói chung về tầm quan trọng của ngành nghề kiểm thử phần mềm mang lại. Trong thời đại công nghệ tiên tiến, các công ty đang tranh đua nhau bằng hàng loạt phần mềm, sản phẩm công nghệ với tiêu chí phục vụ nhu cầu của khách hàng, người sử dụng.

Do đó, Một sản phẩm, phần mềm khi được công bố ra thị trường thì phải hoạt động một cách hoàn hảo, không xuất hiện lỗi. Để mà một sản phẩm, phần mềm hoạt động trơn chu, không xuất hiện lỗi thì phải trải qua khâu kiểm duyệt chất lượng sản phẩm, phần mềm do người kiểm thử phụ trách kiểm thử qua từng ngày để tìm những lỗi nhỏ nhất.

Không nhất thiết phải là người kiểm thử thì mới học và biết kiểm thử, thậm chí ngay cả lập trình viên cũng có thể học hỏi các phương pháp kiểm thử để trau dồi sự tỉ mỉ, cẩn thận trong khâu xây dựng code từ những bước đầu tiên để không phải vướng phải những lỗi ngớ ngẩn.

Một phần nữa là vì thời đại công nghệ tiên tiến, một phần mềm thậm chí có hơn 1000 testcase thậm chí là 10000 testcase thì không thể nào kiểm thử thủ công. Nên các công cụ hỗ trợ kiểm thử tự động trong trường hợp này đóng vai trò khá quan trọng trong việc cắt giảm và rút ngắn thời gian kiểm thử, tiết kiệm chi phí rất tốt.

Đề tài này được lên ý tưởng để nghiên cứu một vài công cụ hỗ trợ kiểm thử tự động để giúp cho sinh viên có những cái nhìn xa hơn trong ngành nghề kiểm thử phần mềm.

## MỤC LỤC

<b>LỜI CẢM ƠN .....</b>	<b>3</b>
<b>NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN .....</b>	<b>4</b>
<b>TÓM TẮT ĐỒ ÁN NGÀNH .....</b>	<b>5</b>
<b>MỤC LỤC .....</b>	<b>6</b>
<b>DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT.....</b>	<b>9</b>
<b>DANH MỤC HÌNH VẼ .....</b>	<b>11</b>
<b>DANH MỤC BẢNG .....</b>	<b>13</b>
<b>MỞ ĐẦU .....</b>	<b>14</b>
<b>Chương 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI .....</b>	<b>15</b>
1.1. Giới thiệu .....	15
1.2. Mục tiêu đề tài .....	15
1.2.1. Mục tiêu .....	15
1.2.2. Đối tượng nghiên cứu .....	15
1.3. Lý do chọn đề tài .....	16
1.4. Bố cục báo cáo .....	16
<b>Chương 2. Tổng quan về kiểm thử phần mềm .....</b>	<b>18</b>
2.1. Kiểm thử phần mềm .....	18
2.1.1. Khái niệm kiểm thử phần mềm.....	18
2.1.2. Quy trình kiểm thử phần mềm .....	19
2.1.3. Các loại kiểm thử phần mềm .....	19
2.2. Kiểm thử tự động.....	22
2.2.1. Khái niệm về kiểm thử tự động .....	22
2.2.2. Quy trình kiểm thử tự động.....	22
2.2.3. Mục đích của kiểm thử tự động .....	23

2.2.4.	Khi nào nên dùng kiểm thử tự động .....	23
2.3.	TỔNG KẾT CHƯƠNG.....	23
<b>Chương 3.</b>	<b>Các CÔNG CỤ HỖ TRỢ KIỂM THỬ.....</b>	<b>24</b>
3.1.	Selenium.....	24
3.1.1.	Selenium là gì?.....	24
3.1.2.	Một số tính năng nổi bật chung.....	24
3.1.3.	Selenium bao gồm những gì? .....	24
3.2.	Postman .....	30
3.2.1.	Postman là gì? .....	30
3.2.2.	Các chức năng của Postman.....	30
3.2.3.	Ưu điểm và nhược điểm của Postman .....	31
3.3.	Jmeter .....	32
3.3.1.	Jmeter là gì? .....	32
3.3.2.	Ưu điểm và nhược điểm của Jmeter .....	32
3.3.3.	Quy trình kiểm thử.....	33
3.4.	Katalon .....	33
3.4.1.	Katalon là gì? .....	33
3.4.2.	Lý do nên sử dụng Katalon .....	33
3.4.3.	Một số ứng dụng liên quan .....	34
<b>Chương 4.</b>	<b>Tiến hành cài đặt và demo thực hiện với các công cụ hỗ trợ kiểm thử phần mềm. ....</b>	<b>36</b>
4.1.	Demo website tin tức cơ bản bằng Wordpress để phục vụ cho đề tài kiểm thử.....	36
4.1.1.	Giao diện .....	36
4.1.2.	Testcase .....	38
4.2.	Demo Selenium Webdriver bằng code Python .....	40
4.2.1.	Hướng dẫn cài đặt .....	40

4.2.2.	Demo code Selenium Webdriver .....	43
4.3.	Demo Postman .....	51
4.3.1.	Hướng dẫn cài đặt .....	51
4.3.2.	Demo Postman .....	51
4.4.	Demo Jmeter.....	59
4.4.1.	Hướng dẫn cài đặt .....	59
4.4.2.	Demo Jmeter .....	60
4.5.	Demo Katalon.....	65
4.5.1.	Hướng dẫn cài đặt .....	65
4.5.2.	Demo Katalon .....	66
4.6.	Tổng kết chương.....	71
<b>KẾT LUẬN .....</b>		<b>72</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>		<b>73</b>



## DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

STT	Ký hiệu viết tắt	Chữ viết đầy đủ
1	CNTT	Công nghệ thông tin
2	OU	Trường Đại học Mở TP.HCM
3	test	Kiểm thử
4	Tester	Người kiểm thử
5	Automation	Tự động hóa
6	API	Application Programming Interface
7	Function	Hàm
8	Testcase	Trường hợp kiểm thử
9	Testscript	Kịch bản kiểm thử
10	PHP	PHP: Hypertext Preprocesson
11	HTML	Hypertext Markup Language
12	IDE	Integreted Development Emvironment
13	DOM	Document Object Model
14	RC	Remote Control
15	UI	User Interface
16	SOAP	Simple Object Access Protocol
17	HTTP	Hyper Text Transfer Protocol
18	HTTPS	Hyper Text Transfer Protocol Secure
19	SMTP	Simple Mail Transfer Protocol
20	POP3(S)	Post Office Protocol version 3
21	IMAP(S)	Internet Message Access Protocol
22	JSON	JavaScript Object Notation
23	XML	Extensible Markup Language

24	CSV	Comma Separated Values
25	CI	Continuous Integration
26	CD	Continuous Delivery/Deployment
27	s	giây

## DANH MỤC HÌNH VẼ

Hình 2.1.3. Các loại kiểm thử phần mềm.....	18
Hình 3.1.3.1. Giao diện Selenium IDE.....	24
Hình 3.1.3.2. Selenium RC.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 3.1.3.3. Selenium Webdriver.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 3.1.3.4. Selenium Grid.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 3.3.1. Jmeter.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 4.1.1.a. Giao diện trang chủ website tin tức Daily News.....	36
Hình 4.1.1.b. Giao diện trang tin tức website tin tức Daily News.....	36
Hình 4.1.1.c. Giao diện trang thời sự website tin tức Daily News..	37
Hình 4.1.1.d. Giao diện trang thể giới website tin tức Daily News.....	37
Hình 4.1.1.e. Giao diện trang du lịch website tin tức Daily News.....	38
Hình 4.1.2.a. TC1.....	38
Hình 4.1.2.b. TC2.....	38
Hình 4.1.2.c. TC3.....	38
Hình 4.1.2.d. TC4.....	38
Hình 4.1.2.e. TC1.....	39
Hình 4.1.2.f. TC2.....	39
Hình 4.1.2.g. TC3.....	39
Hình 4.1.2.h. TC4.....	39
Hình 4.1.2.i. TC5.....	39
Hình 4.1.2.j. TC6.....	39
Hình 4.1.2.k. TC7.....	39
Hình 4.1.2.l. TC8.....	40
Hình 4.2.1.a. Hướng dẫn cài đặt Python.....	40
Hình 4.2.1.b. Hướng dẫn cài đặt Pycharm.....	41
Hình 4.2.1.c. Hướng dẫn import Selenium vào Python.....	41
Hình 4.2.1.d. Hướng dẫn Hướng dẫn import Selenium vào Python.....	42
Hình 4.2.1.e. Hướng dẫn Hướng dẫn import Selenium vào Python.....	42
Hình 4.2.2.a.1. Sau khi truy cập thành công vào URL.....	43
Hình 4.2.2.a.2. Kết quả sau khi nhập từ khóa “bao” .....	44
Hình 4.2.2.b. Kết quả sau khi chạy source code lấy tất cả link và title của trang tin tức.....	46
Hình 4.2.2.c. Kết quả sau khi chạy source code lấy thông tin của một bài báo.....	47
Hình 4.2.2.d. Selenium TC1.....	49
Hình 4.2.2.e. Selenium TC2.....	49
Hình 4.2.2.f. Selenium TC3.....	50
Hình 4.2.2.g. Selenium TC4.....	50
Hình 4.2.2.h. Selenium TC5.....	51
Hình 4.2.2.i. Selenium TC6.....	51
Hình 4.3.2.a. Dữ liệu của API GET SINGLE USER.....	52
Hình 4.3.2.b. Kết quả sau khi request.....	52

Hình 4.3.2.c. Dữ liệu của API POST LOGIN SUCCESSFUL.....	53
Hình 4.3.2.d. Cú pháp thực hiện request.....	53
Hình 4.3.2.e. Kết quả sau khi request.....	53
Hình 4.3.2.f. Dữ liệu của API PUT UPDATE.....	54
Hình 4.3.2.g. Cú pháp request.....	54
Hình 4.3.2.h. Kết quả sau khi request.....	54
Hình 4.3.2.i. Dữ liệu của API DELETE DELETE.....	55
Hình 4.3.2.j. Kết quả sau khi request.....	55
Hình 4.3.2.k. Thông số kỹ thuật GetSingleUser.....	55
Hình 4.3.2.l. Thông số kỹ thuật GetListUser.....	56
Hình 4.3.2.m. Thông số kỹ thuật PostLogin.....	56
Hình 4.3.2.n. Thông số kỹ thuật PostRegister.....	56
Hình 4.3.2.o. Postman Collection.....	56
Hình 4.3.2.p. Run Collection lần đầu tiên.....	57
Hình 4.3.2.q. Run Collection lần thứ hai.....	57
Hình 4.4.1.a. Hướng dẫn cài đặt Jmeter.....	60
Hình 4.4.1.b. Giao diện Jmeter.....	60
Hình 4.4.2.a. Tạo Thread Group.....	61
Hình 4.4.2.b. Giả lập 1000 user, chạy trong 10s.....	61
Hình 4.4.2.c. Nhập thông tin vào HTTP Request.....	62
Hình 4.4.2.d. Kết quả Response Data.....	63
Hình 4.4.2.e. Kết quả Request.....	63
Hình 4.4.2.f. Thông số chi tiết sau khi khởi động Jmeter.....	63
Hình 4.5.1.a. Hướng dẫn cài đặt Katalon.....	65
Hình 4.5.1.b. Quá trình Run app Katalon.....	65
Hình 4.5.2.a. Giao diện Katalon.....	66
Hình 4.5.2.b. Thiết lập testcase.....	66
Hình 4.5.2.c. Bắt đầu quay tạo kịch bản cho testcase.....	67
Hình 4.5.2.d. Chi tiết một testcase Katalon.....	67
Hình 4.5.2.e. Thực hiện chạy lại đoạn testscript.....	68
Hình 4.5.2.f. Katalon TC1.....	68
Hình 4.5.2.g. Katalon TC2.....	68
Hình 4.5.2.h. Katalon TC3.....	69
Hình 4.5.2.i. Hình ảnh minh chứng Katalon TC1.....	69
Hình 4.5.2.j. Hình ảnh minh chứng Katalon TC2.....	70
Hình 4.5.2.k. Hình ảnh minh chứng Katalon TC3.....	70
Hình 4.5.2.n. Testcase kiểm tra chức năng.....	71

## DANH MỤC BẢNG

Bảng 4.1.2.a. Bảng testcase đăng ký.....	39
Bảng 4.1.2.b. Bảng testcase đăng nhập.....	40
Bảng 4.1.2.c. Bảng testcase test chức năng.....	40
Bảng 4.2.2.d. Bảng testcase Selenium Webdriver Python.....	48
Bảng 4.2.2.e. Bảng gồm ảnh minh chứng cho từng test case Selenium Webdriver Python.....	51
Bảng 4.3.2. Testcase về các snippet đặc trưng của Postman.....	59
Bảng 4.4.2.a. Thông số Thread Group.....	63
Bảng 4.4.2.b. Thông số HTTP Request.....	63
Bảng 4.4.2.c. Thông số Parameters.....	63
Bảng 4.4.2.d. Thông số View Tree Results.....	64
Bảng 4.4.2.e. Thông số Summary Report.....	64
Bảng 4.4.2.f. Thông số sau khi thay đổi lần thứ nhất Thread Group.....	64
Bảng 4.4.2.g. Thông số Summary Report sau khi thay đổi lần thứ nhất.....	64
Bảng 4.5.1.a. Bảng chứa testcase của Katalon.....	69
Bảng 4.5.1.b. Bảng chứa hình ảnh minh chứng testcase của Katalon.....	70

## MỞ ĐẦU

Đề án này được lên ý tưởng nhằm lan tỏa cho sinh viên và người thuộc lĩnh vực kiểm thử phần mềm nói riêng và thuộc lĩnh vực công nghệ thông tin nói chung về tầm quan trọng của ngành nghề kiểm thử phần mềm mang lại. Trong thời đại công nghệ tiên tiến, các công ty đang tranh đua nhau bằng hàng loạt phần mềm, sản phẩm công nghệ với tiêu chí phục vụ nhu cầu của khách hàng, người sử dụng.

Do đó, Một sản phẩm, phần mềm khi được công bố ra thị trường thì phải hoạt động một cách hoàn hảo, không xuất hiện lỗi. Để mà một sản phẩm, phần mềm hoạt động trơn chu, không xuất hiện lỗi thì phải trải qua khâu kiểm duyệt chất lượng sản phẩm, phần mềm do người kiểm thử phụ trách kiểm thử qua từng ngày để tìm những lỗi nhỏ nhất.

Không nhất thiết phải là người kiểm thử thì mới học và biết kiểm thử, thậm chí ngay cả lập trình viên cũng có thể học hỏi các phương pháp kiểm thử để trau dồi sự tỉ mỉ, cẩn thận trong khâu xây dựng code từ những bước đầu tiên để không phải vướng phải những lỗi ngớ ngẩn.

Một phần nữa là vì thời đại công nghệ tiên tiến, một phần mềm thậm chí có hơn 1000 testcase thậm chí là 10000 testcase thì không thể nào kiểm thử thủ công. Nên các công cụ hỗ trợ kiểm thử tự động trong trường hợp này đóng vai trò khá quan trọng trong việc cắt giảm và rút ngắn thời gian kiểm thử, tiết kiệm chi phí rất tốt.

Đề tài này được lên ý tưởng để nghiên cứu một vài công cụ hỗ trợ kiểm thử tự động để giúp cho sinh viên có những cái nhìn xa hơn trong ngành nghề kiểm thử phần mềm.

# **CHƯƠNG 1. GIỚI THIỆU ĐỀ TÀI**

## **1.1. Giới thiệu**

Với sự phát triển không ngừng của các nhóm ngành công nghệ thông tin nói chung và cũng như các nhóm ngành công nghệ phần mềm nói riêng, việc học hỏi, sử dụng các ngôn ngữ lập trình mới để phát triển phần mềm ngày càng được hỗ trợ bằng nhiều các công cụ mới nhằm giúp cho việc phát triển phần mềm một cách nhanh chóng hơn, tiện lợi hơn và đỡ mất thời gian hơn. Song, việc thường xuyên kiểm tra, đảm bảo sự hoạt động hiệu quả của phần mềm nói chung cũng như kiểm thử phần mềm nói riêng, thì vẫn không thể nào đảm bảo là phần mềm không xảy ra lỗi. Lỗi luôn luôn tiềm ẩn sâu trong mọi sản phẩm phần mềm, lỗi có thể tuy nhỏ nhưng nó có thể gây ra vấn đề nghiêm trọng.

Kiểm thử phần mềm là một quá trình mà Tester ( người kiểm thử ) làm việc thường xuyên ( có thể là xuyên suốt ) trong tất cả quá trình phát triển phần mềm để đảm bảo phần mềm thỏa mãn điều kiện cũng như nhu cầu sử dụng của khách hàng, người dùng. Kiểm thử phần mềm là một quy trình bắt buộc phải có trong các dự án phát triển phần mềm. Kiểm thử phần mềm là một công việc rất tốn kém, mất thời gian và không thể nào phát hiện được tất cả lỗi. Vì vậy, việc kiểm thử phần mềm đòi hỏi phải có một kế hoạch kiểm thử rõ ràng, chiến lược phù hợp và có sự nhạy bén trong việc phán đoán lỗi qua quá trình tiếp xúc nhiều dạng lỗi.

## **1.2. Mục tiêu đề tài**

### **1.2.1. Mục tiêu**

Đề tài tìm hiểu các lý thuyết quan trọng trong việc kiểm thử cũng như cách triển khai các công cụ hỗ trợ cho việc kiểm thử để đảm bảo chất lượng phần mềm. Mục tiêu chính của đề tài là nghiên cứu các công cụ hỗ trợ cho việc kiểm thử phần mềm.

### **1.2.2. Đối tượng nghiên cứu**

Đồ án nghiên cứu các kiến thức cơ bản trong việc kiểm thử phần mềm. Bên cạnh đó, nghiên cứu các công cụ hỗ trợ cho việc kiểm thử phần mềm như: Sử dụng Selenium Webdriver bằng cách xây dựng kịch bản kiểm thử tự động bằng ngôn ngữ

Python, sử dụng POSTMAN để kiểm thử các API có sẵn trên reqres.in, sử dụng Jmeter để kiểm thử hiệu năng, sử dụng Katalon để quay kịch bản kiểm thử tự động.

### **1.3. Lý do chọn đề tài**

Hiện nay, với sự phát triển không ngừng của thời đại, các công ty công nghệ hàng đầu luôn luôn cho ra các thiết bị cho phép sử dụng phần mềm như: máy tính bàn, máy tính xách tay, máy tính bảng, điện thoại thông minh, đồng hồ thông minh, playstation, Xbox,... Cùng với sự phát triển đột phá về các thiết bị công nghệ hiện đại, các công ty công nghệ phần mềm luôn luôn cho ra các phần mềm đa nền tảng cho phép ứng dụng có thể được sử dụng trên nhiều thiết bị thông minh. Với nhiều phần mềm đa nền tảng, nên việc kiểm thử sẽ rất tốn kém, mất thời gian. Cho nên giải pháp sử dụng kiểm thử thủ công kết hợp với các công cụ kiểm thử tự động sẽ tối đa hóa thời gian xử lý các vấn đề kiểm thử một cách dễ dàng hơn.

Đó là lý do em chọn đề tài “Nghiên cứu các công cụ hỗ trợ cho việc kiểm thử phần mềm (Selenium Webdriver, POSTMAN, JMESTER, KATALON)” làm Đồ án Tốt nghiệp.

### **1.4. Bố cục báo cáo**

Nghiên cứu tổng quan về kiến thức cơ bản và các kỹ thuật kiểm thử phần mềm từ đó áp dụng vào trang web tin tức “<https://2051052105phuong.wordpress.com>”, áp dụng các công cụ hỗ trợ kiểm thử: Selenium Webdriver, Jmeter, Katalon lên web tin tức “<https://2051052105phuong.wordpress.com>”. Sử dụng POSTMAN để kiểm thử các API có sẵn trên reqres.in

Với các kế hoạch và mục tiêu rõ ràng, những nội dung và kết quả nghiên cứu chính của Đồ án Tốt nghiệp được trình bày trong ba chương sau:

- Chương 1: Giới thiệu đề tài.
- Chương 2: Tổng quan về kiểm thử phần mềm.
- Chương 3: Các công cụ hỗ trợ cho việc kiểm thử phần mềm.
- Chương 4: Tiến hành cài đặt và demo thực hiện với các công cụ hỗ trợ kiểm thử phần mềm.



- Phân kết luận là phần đưa ra những kết quả đạt được và những khó khăn gặp phải trong suốt quá trình thực hiện Đồ án Tốt nghiệp.

## **CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN VỀ KIỂM THỬ PHẦN MỀM**

Kiểm thử nhằm đảm bảo tính ổn định và các chức năng của phần mềm hoạt động đúng theo yêu cầu nhất. Kiểm thử giúp tìm ra các lỗi trong quá trình phát triển phần mềm. Chúng ta nên biết rằng con người đôi khi còn có thể mắc sai lầm nên phần mềm hay ứng dụng thì không thể nào tránh được việc có thể xảy ra lỗi. Chương này sẽ giới thiệu tổng quan về kiểm thử phần mềm.

### **2.1. Kiểm thử phần mềm**

#### **2.1.1. Khái niệm kiểm thử phần mềm**

Kiểm thử phần mềm là phương pháp kiểm tra xem sản phẩm phần mềm đó trên thực tế có phù hợp với các yêu cầu đã đặt ra hay không, và đảm bảo rằng không có lỗi hay khiếm khuyết. Nó bao gồm việc kiểm tra, phân tích, quan sát và đánh giá các khía cạnh khác nhau của sản phẩm [1]. Các công cụ hỗ trợ cho việc kiểm thử và các công cụ kiểm thử tự động sẽ được người kiểm thử tích hợp cũng như kết hợp lại với nhau phục vụ tối ưu cho quá trình kiểm thử phần mềm. Sau quá trình kiểm thử, người kiểm thử báo cáo quá trình, tiến độ phần mềm cũng như viết báo cáo để tái hiện lỗi trong quá trình kiểm thử. Chung quy lại, mục đích cuối cùng của quá trình kiểm thử là tìm ra những sai sót, khuyết điểm trong quá trình phát triển ứng dụng cũng như đánh giá, quyết định chất lượng sản phẩm ở giai đoạn cuối cùng.

Việc kiểm thử phần mềm là một công việc bắt buộc phải có trong hầu hết các công ty ở mọi ngành nghề nói chung và đặc biệt là công ty phần mềm nói riêng. Vì như chúng ta được biết, phần mềm sinh ra để phục vụ cho cả một cộng đồng, tập thể là đa số nên việc xuất hiện lỗi, sai sót sẽ dẫn đến một hậu quả khôn lường gây tổn thất rất lớn về công sức lẫn tiền bạc.

Kiểm thử phần mềm chia thành 3 phương pháp kiểm thử được sử dụng phổ biến nhất:

- Kiểm thử hộp đen : Người kiểm thử đóng vai làm người dùng cuối ( khách hàng ) để kiểm thử các chức năng hệ thống của phần mềm.
- Kiểm thử hộp trắng : Người kiểm thử có thể nhìn thấy các function bên trong, thực hiện kiểm thử các hàm để tối đa hóa hiệu năng kiểm thử, đầy đủ các testcase.

- Kiểm thử hộp xám : Sự kết hợp giữa hộp đen và hộp trắng.

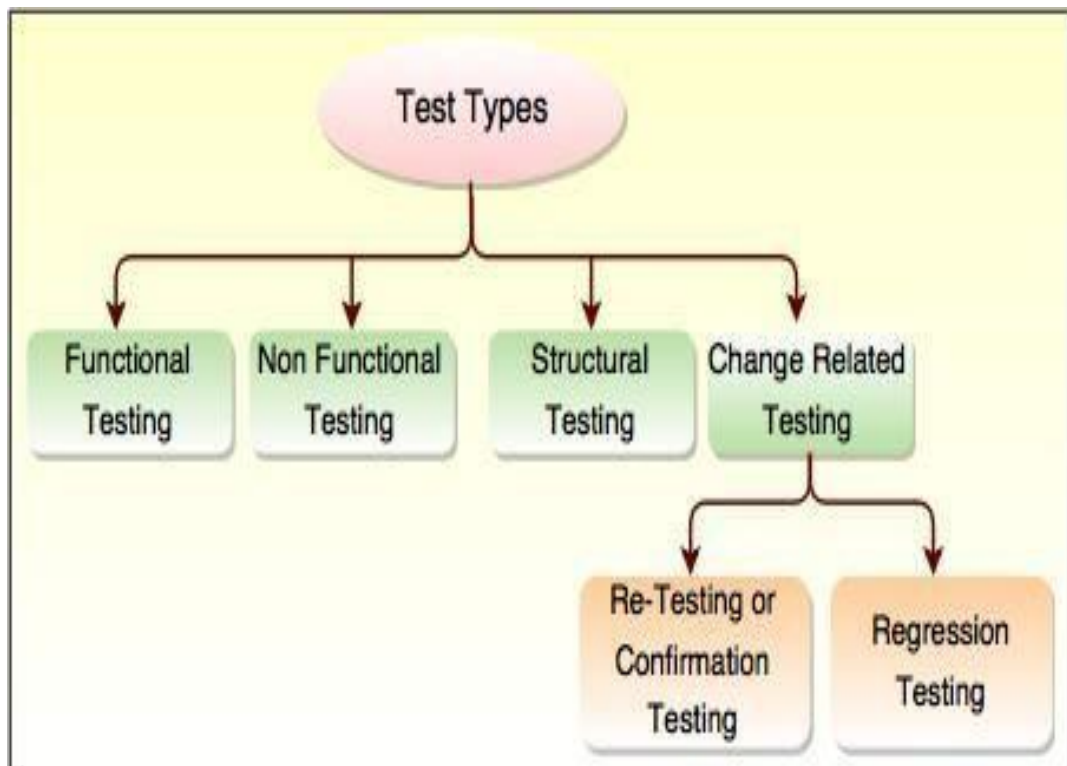
### 2.1.2. Quy trình kiểm thử phần mềm

Gồm các bước sau:

- Phân tích các yêu cầu kiểm thử.
- Lên kế hoạch để thực hiện quá trình kiểm thử.
- Thiết kế các Testscript và các Testcase có mức bao phủ rộng nhất.
- Chuẩn bị môi trường kiểm thử.
- Thực hiện quá trình kiểm thử.
- Ghi lại các kết quả đạt được, viết báo cáo tái hiện lỗi, đánh giá sản phẩm.
- Kiểm thử hoàn tất.

### 2.1.3. Các loại kiểm thử phần mềm

Kiểm thử phần mềm thường được chia thành 4 loại để phục vụ cho các nhu cầu phần mềm khác nhau.



Hình 2.1.3. Các loại kiểm thử phần mềm

### **2.1.3.1. Functional Testing ( Kiểm thử chức năng )**

Kiểm thử chức năng chỉ tập trung kiểm tra chức năng của ứng dụng đó có hoạt động đúng như khách hàng mong đợi không. Khi kiểm thử, các tester sẽ dựa vào Tài liệu yêu cầu (Requirement) hoặc Tài liệu mô tả chi tiết (Specification) để tiến hành test [2].

Kiểm thử chức năng bao gồm các bước sau:

- Xác định các chức năng cần thiết của phần mềm theo yêu cầu của khách hàng.
- Tạo các dữ liệu đầu vào đa dạng nhất để phù hợp với tài liệu yêu cầu kỹ thuật.
- Xác định các dữ liệu đầu ra sao cho phù hợp với tài liệu yêu cầu kỹ thuật.
- Thực hiện kiểm thử mọi trường hợp xảy ra.
- Lập bảng so sánh giữa kết quả thực tế và kết quả mong muốn.

Các loại kiểm thử chức năng:

- Kiểm thử đơn vị ( Unit Testing )
- Smoke Testing
- Sanity Testing
- Kiểm thử giao diện ( Interface Testing )
- Kiểm thử tích hợp ( Integration Testing )
- Kiểm thử hệ thống ( System Testing )
- Kiểm thử hồi quy ( Regression Testing )
- Kiểm thử chấp nhận ( Acceptance Testing )

### **2.1.3.2. Non - Functional Testing ( Kiểm thử phi chức năng )**

Kiểm thử phi chức năng là kiểm thử chất lượng sản phẩm hoạt động có đúng như theo mong muốn của khách hàng hay không. Ví dụ như chúng ta cần kiểm tra số lượng người dùng truy cập cùng một lúc có xảy ra tình trạng tắt nghẽn máy chủ hay không? Sản phẩm hoạt động có nhanh hay không?

Kiểm thử phi chức năng bao gồm các bước sau:

- Kiểm thử hiệu năng ( Performance testing )

- Kiểm thử khả năng chịu tải ( Load testing )
- Kiểm thử áp lực ( Stress testing )
- Kiểm thử tính khả dụng ( Usability testing )
- Kiểm thử bảo trì ( Maintainability testing )
- Kiểm thử độ tin cậy ( Reliability testing )
- Kiểm thử tính tương thích ( Portability testing )

#### **2.1.3.3. Structural Testing ( Kiểm thử cấu trúc )**

Kiểm thử cấu trúc thường được gọi bằng kiểm thử hộp trắng. Vì kiểm thử cấu trúc thường sẽ chỉ quan tâm đến các code xử lý bên trong hộp.

Kiểm thử cấu trúc như một bước để lường mức độ bao phủ của các testcase. Nếu các testcase chưa có độ bao phủ 100% thì các testcase sẽ được viết bổ sung để bao phủ hết những trường hợp chưa từng thử đến.

Nó có thể xảy ra ở bất kỳ mức độ kiểm thử nào chủ yếu ở kiểm thử thành phần, tích hợp [3].

#### **2.1.3.4. Change Related Testing**

##### **(a) Confirmation Testing ( Kiểm thử xác nhận )**

Trong quá trình kiểm thử phát hiện ra lỗi, lỗi này xuất phát từ sai sót của lập trình viên, lỗi được báo cáo cho lập trình viên và lập trình viên sửa lỗi và cập nhật phiên bản mới nhất của phần mềm sau khi được sửa lỗi. Người kiểm thử kiểm tra lại một lần nữa để xác nhận rằng lỗi đã được sửa.

Khi người kiểm thử kiểm tra lại phần mềm sau khi được sửa lỗi phải sử dụng chính xác các dữ liệu đầu vào và môi trường như lúc ban đầu phát hiện lỗi. Phải tuân theo các trình tự tái hiện lỗi để xác định rằng lỗi đã được sửa. Nếu tái hiện lại lỗi mà phần mềm chạy đúng, thì lỗi đã được sửa.

##### **(b) Regression Testing ( Kiểm thử hồi quy )**

Kiểm thử hồi quy cũng giống như kiểm thử xác nhận. Kiểm thử hồi quy thực hiện lại các testcase đã được thực hiện trước đó.

Kiểm thử hồi quy có thể hiểu đơn giản như kiểm tra lại các sự thay đổi về phần mềm, sửa lỗi, chức năng mới hoặc môi trường ngoài ý muốn nhưng hệ thống vẫn đáp ứng đủ nhu cầu mà chức năng đó mang lại.

## **2.2. Kiểm thử tự động**

### **2.2.1. Khái niệm về kiểm thử tự động**

Kiểm thử tự động là quá trình rút ngắn thời gian kiểm thử bằng cách dùng công cụ kiểm thử tự động để chạy đồng loạt các testcase hoặc các testscript đã được xây dựng từ trước. Người kiểm thử xây dựng các testcase hoặc viết các tập lệnh phù hợp theo từng công cụ để thực hiện kiểm thử tự động. Có thể hiểu đơn giản quá trình kiểm thử tự động là quá trình tự động hóa các quy trình kiểm thử thủ công. Kiểm thử tự động giúp rút ngắn quá trình lặp đi lặp lại, giảm chi phí nhân lực và luôn luôn hoạt động đúng với kịch bản kiểm thử trong quá trình kiểm thử tự động.

### **2.2.2. Quy trình kiểm thử tự động**

Người kiểm thử xây dựng các kịch bản kiểm thử tự động ( Automation testscripts ) và sử dụng các công cụ hỗ trợ kiểm thử tự động để tự động hóa các bước kiểm thử được xây dựng, thống kê trong kịch bản kiểm thử tự động. Quá trình kiểm thử tự động sẽ xảy ra chính xác các bước được xây dựng trong kịch bản kiểm thử. Nếu có sai sót thì người kiểm thử sẽ tinh chỉnh trong bước xây dựng kịch bản kiểm thử tự động.

Các hoạt động đặc trưng của kiểm thử tự động:

- Phân tích yêu cầu của khách hàng, chuẩn bị môi trường, công cụ hỗ trợ kiểm thử tự động thích hợp.
- Xác định giá trị đầu vào và giá trị đầu ra phù hợp với chức năng, sản phẩm.
- Kiểm soát, kiểm tra quá trình kiểm thử để lên kế hoạch kiểm thử đúng đắn.
- Thiết lập môi trường kiểm thử phù hợp.
- Xây dựng các kịch bản kiểm thử tự động.
- Thực thi kiểm thử tự động.
- Phân tích lỗi, tái hiện lỗi, báo cáo kết quả.

### **2.2.3. Mục đích của kiểm thử tự động**

Giảm bớt sức lực nhân sự, cắt giảm các việc làm lặp đi lặp lại nhằm chận để tiết kiệm thời gian kiểm thử. Giảm đáng kể khả năng gây ra sai sót từ người kiểm thử trong quá trình kiểm thử thủ công. Rèn luyện kỹ năng lập trình thông qua các công cụ sử dụng ngôn ngữ để xây dựng kịch bản kiểm thử. Giảm chi phí bỏ ra cho việc kiểm thử.

### **2.2.4. Khi nào nên dùng kiểm thử tự động**

Khi số lượng testcase lên đến hàng nghìn, thậm chí là chục nghìn ( đối với doanh nghiệp lớn ) thì việc kiểm thử thủ công là không khả thi khiến cho việc kiểm thử không hoàn thành đúng với thời gian ước tính. Khi các testcase không có quá nhiều thay đổi về mặt chức năng, có thể nói là giống nhau nhưng khác giá trị đầu vào. Sau khi cập nhật bản vá, sửa lỗi nên dùng kiểm thử tự động để kiểm thử lại các testcase đã kiểm thử trước đó để kiểm tra các chức năng đã chạy tốt trước đó lần các chức năng sau khi sửa.

## **2.3. TỔNG KẾT CHƯƠNG**

Chương 2 bao gồm các lý thuyết cơ bản của kiểm thử thủ công cũng như kiểm thử tự động. Nội dung xoay quanh các quy trình kiểm thử, giới thiệu các loại kiểm thử cũng như trình bày chi tiết khái niệm của từng loại kiểm thử.

## **CHƯƠNG 3. CÁC CÔNG CỤ HỖ TRỢ KIỂM THỬ**

### **3.1. Selenium**

#### **3.1.1. Selenium là gì?**

Selenium là công cụ hỗ trợ kiểm thử phần mềm tự động mã nguồn mở, dành cho ứng dụng web, được hỗ trợ hoạt động trên nhiều trình duyệt web khác nhau như: Microsoft Edge, Google Chrome, Cốc cốc, FireFox,... Đồng thời Selenium cũng hỗ trợ trên nhiều nền tảng khác nhau như: Windows, Linux, Mac... Selenium được hỗ trợ, xây dựng kịch bản kiểm thử (testscript) bằng nhiều ngôn ngữ lập trình khác nhau như: Python, Java, C#, PHP,...

Selenium được sử dụng để tự động hóa các thao tác trên trình duyệt, hiểu đơn giản hơn thì Selenium giúp giả lập lại các thao tác trên trình duyệt như một người dùng thật. Ví dụ như bạn có thể viết một testscript để tự động thao tác mở trình duyệt, truy cập vào một đường link bất kì, thêm dữ liệu đầu vào, lấy về các thanh header của một trang, tải dữ liệu xuống,... Selenium có thể làm được nhiều hơn thế nữa. Tùy vào kinh nghiệm của bạn cũng như sự hiểu biết chi tiết về Selenium thì bạn có thể tận dụng được tốt đa sự tiện lợi mà Selenium mang lại. Ngoài mục đích để sử dụng trong kiểm thử, bạn có thể xây dựng một testscript để tự động hóa các công việc lặp đi lặp lại, nhàm chán.

#### **3.1.2. Một số tính năng nổi bật chung**

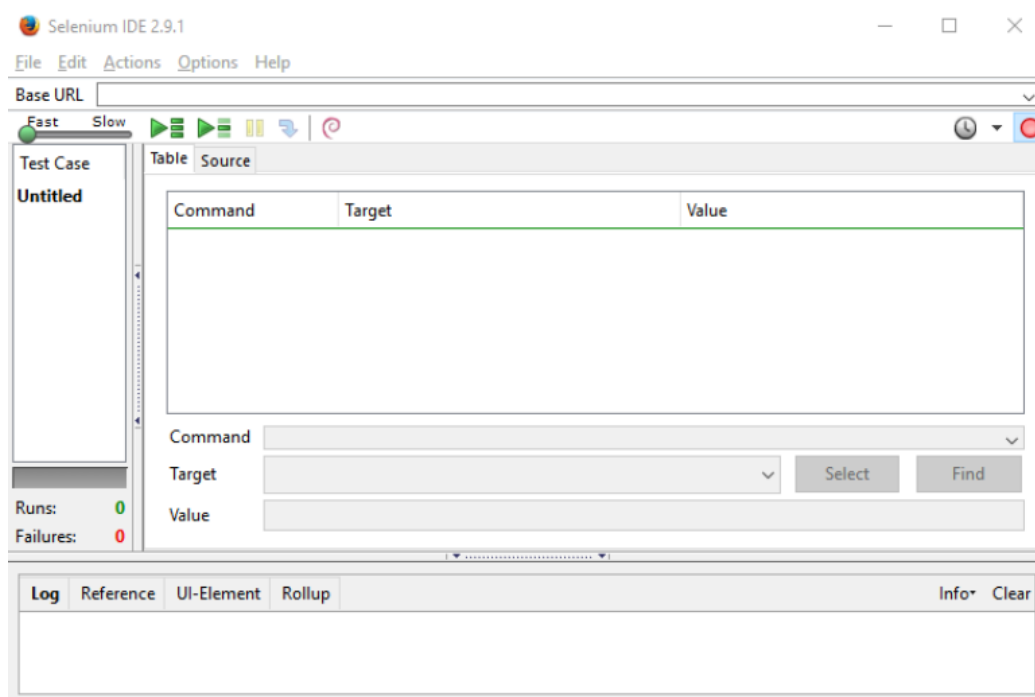
Kết hợp với nhiều ngôn ngữ lập trình khác nhau để thiết kế testscript: Python, Java, C#, PHP,... Selenium giả lập các thao tác trên các trình duyệt web khác nhau: Microsoft Edge, Google Chrome, Cốc cốc, FireFox,... Script được dựa theo HTML nên ứng dụng và thao tác rất thuận lợi. Có thể tạo ra bộ testscript bao gồm nhiều testcase.

#### **3.1.3. Selenium bao gồm những gì?**

##### **(a) Selenium IDE (Selenium Integrated Development Environment)**

Là một plug-in trên trình duyệt web FireFox ( chỉ có thể sử dụng Selenium IDE trên trình duyệt web FireFox ), ta có thể sử dụng để quay lại quá trình thực hiện và phát lại các thao tác đó theo một kịch bản kiểm thử đã xây dựng từ trước.





Hình 3.1.3.1. Giao diện Selenium IDE

Là một Framework đơn giản, dễ học và dễ sử dụng nhất trong bộ công cụ Selenium. Có thể kết hợp Selenium IDE với các plug-in khác để khai phá triệt để toàn bộ tính năng tiện ích mà Selenium IDE mang lại. Chính vì sự đơn giản, dễ sử dụng của Selenium IDE nên chỉ có thể kiểm thử được những testcase đơn giản. Với những trường hợp testcase phức tạp hơn, thì bắt buộc phải sử dụng Selenium Webdriver.

Ưu điểm:

- Dễ dàng cài đặt và sử dụng.
- Không yêu cầu người sử dụng Selenium IDE phải có kỹ năng lập trình, chỉ cần có kiến thức về HTML và DOM thì có thể sử dụng tốt Selenium IDE rồi.
- Có thể xuất các file test đã tạo trước đó để sử dụng trong Selenium Webdriver và Selenium RC.
- Cung cấp các chức năng report kết quả hoặc các hỗ trợ khi sử dụng.

Nhược điểm:

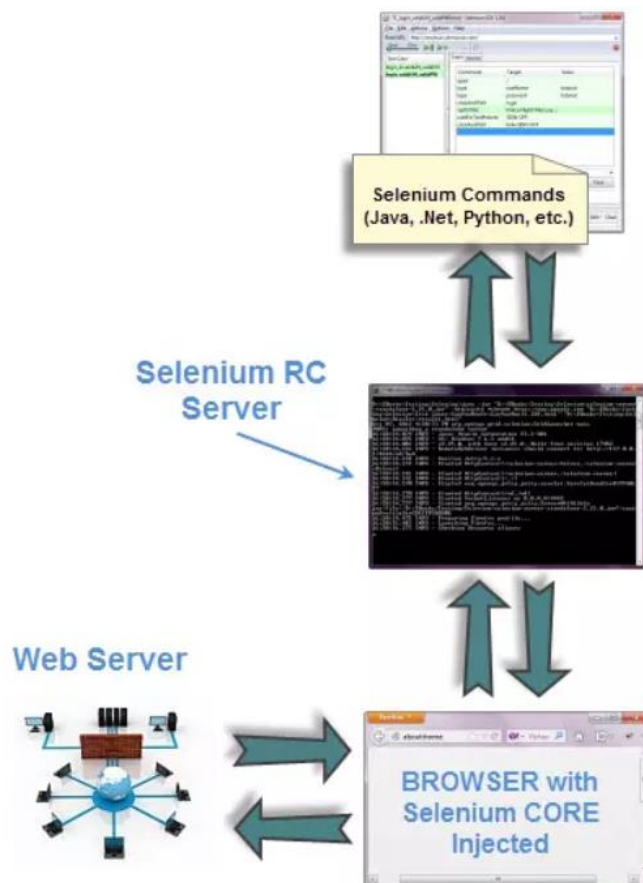
- Chỉ có thể sử dụng trên trình duyệt web FireFox.
- Chỉ có thể kiểm thử những testcase đơn giản.

- Hiệu năng hoạt động khá chậm so với Selenium Webdriver và Selenium RC

### (b) Selenium RC ( Selenium Remote Control )

Selenium RC là một trong những công cụ xuất hiện đầu tiên được phát triển cho việc tự động hóa các quy trình kiểm thử trên trình duyệt web. Từ ngay sau khi phiên bản Selenium 2.25 ra mắt, Selenium RC đã được loại bỏ hoàn toàn và thay vào đó một công cụ kiểm thử tự động mới đó là Selenium Webdriver.

Selenium RC là một máy chủ cho phép người dùng tạo ra các tập lệnh thử nghiệm bằng tất cả ngôn ngữ hỗ trợ cho việc sử dụng Selenium và tương tác với trình duyệt web.



Hình 3.1.3.2. Selenium RC

Selenium RC đóng vai trò như một người trung gian để xử lý các lệnh Selenium để tương tác với trình duyệt. Khi bắt đầu kiểm tra, Selenium RC sẽ sinh ra một chương trình Javascript có tên là Selenium Core để đưa vào trình duyệt. Sau đó, chương trình Selenium Core nhận các lệnh hướng dẫn được chuyển tiếp từ máy chủ RC và thực thi

chúng dưới dạng Javascript. Trình duyệt sẽ chạy theo đúng với các lệnh hướng dẫn của chương trình Selenium Core và chuyển tiếp phản hồi của nó đến RC sever. Máy chủ RC sẽ nhận được phản hồi của trình duyệt và sau đó hiển thị kết quả đạt được. RC sever sẽ thay thế các câu lệnh hướng dẫn cũ thành những câu lệnh hướng dẫn mới trong tập kiểm thử để lặp lại toàn bộ chu trình.

Ưu điểm:

- Được hỗ trợ bởi nhiều ngôn ngữ lập trình.
- Có khả năng tích hợp với nhiều công cụ khác để tối đa hóa việc kiểm thử như: Junit, TestNG.
- Được hỗ trợ bởi nhiều trình duyệt web khác nhau: Internet Explorer, Google Chrome, FireFox, Safari,...
- Tương tác trực tiếp với trình duyệt web.

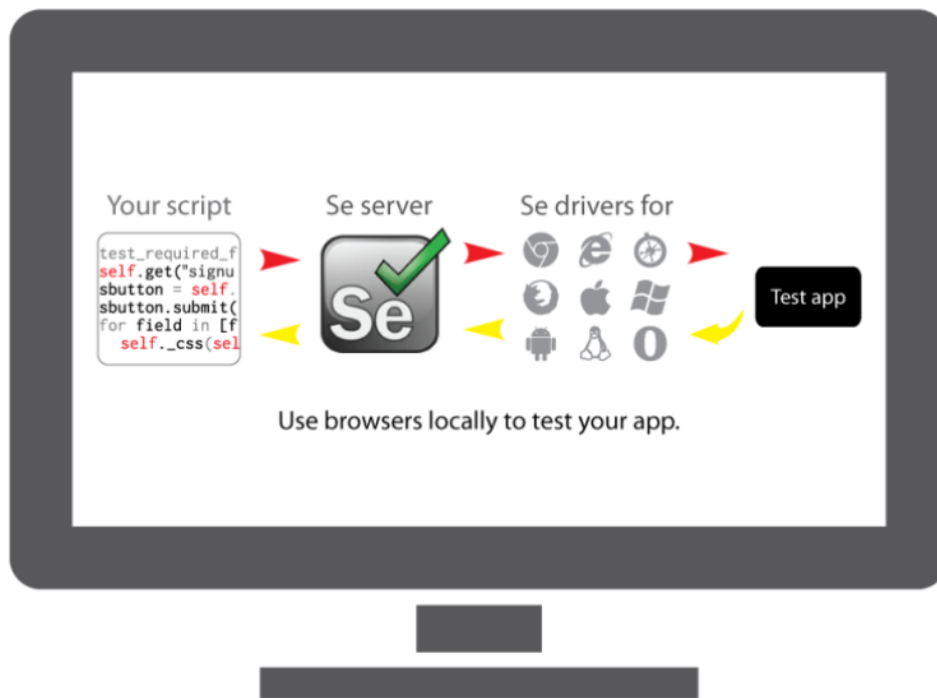
Nhược điểm:

- Đòi hỏi khá nhiều, phức tạp trong khâu cài đặt, cấu hình. Sẽ càng khó nếu bạn muốn sử dụng trên nhiều trình duyệt web khác nhau.
- Yêu cầu máy chủ trung gian.
- Thời gian khởi động quá trình kiểm thử chậm, song làm mất thời gian cũng như chậm tiến độ kiểm thử.
- Hiệu suất kém.

### **(c) Selenium Webdriver**

Selenium Webdriver là một thành phần rất quan trọng trong bộ công cụ tự động hóa Selenium. Selenium Webdriver là một trong những công cụ tự động nổi tiếng nhất. Được sử dụng rộng rãi khắp nơi bởi tính chất mã nguồn mở và được hỗ trợ bằng nhiều ngôn ngữ lập trình khác nhau.

Selenium Webdriver gửi lệnh thông qua testscript được xây dựng bằng ngôn ngữ lập trình để khởi chạy và tương tác trực tiếp với trình duyệt web mà không cần phải thông qua máy chủ như Selenium RC và đồng thời cho phép sử dụng các câu lệnh kiểm tra trực tiếp bằng trình duyệt web. Chính vì thế nên Selenium Webdriver được đánh giá là nổi trội hơn so với các thành phần còn lại trong công cụ Selenium.



Hình 3.1.3.3. Selenium Webdriver

Ưu điểm:

- Mã nguồn mở
- Tương thích với đa dạng trình duyệt web.
- Được hỗ trợ bởi nhiều ngôn ngữ lập trình.
- Tốc độ xử lý lệnh, thực thi lệnh nhanh.
- Câu lệnh không quá phức tạp, dễ sử dụng.

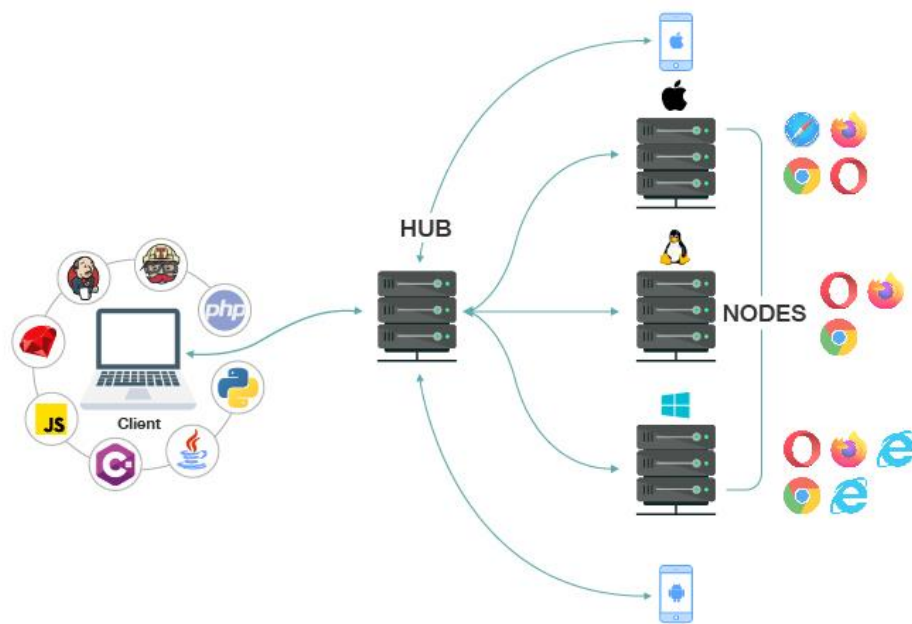
Nhược điểm:

- Chỉ hỗ trợ trên nền tảng trình duyệt web.
- Đòi hỏi phải có kiến thức và kinh nghiệm tiếp xúc với từng loại ngôn ngữ trong lập trình.
- Khó bảo trì, mở rộng: Bởi vì Selenium Webdriver được xây dựng bộ testscript gồm nhiều testcase dựa vào thẻ định danh ( identifier ). Nếu có sự thay đổi liên quan đến các thẻ này thì sẽ gần như là phá hỏng toàn bộ bài test.
- Không có tính năng báo cáo tự động.
- Gần như không có sự hỗ trợ kỹ thuật nào đến từ nhà phát hành Selenium. Đa số các vấn đề bạn tìm câu trả lời trên mạng đều là của những người đi

trước, họ cũng như bạn, họ đã từng gặp những khó khăn giống như bạn. Và sẽ rất là khó khăn để giải quyết nếu vấn đề của bạn là vấn đề mà chưa có ai từng gặp.

#### (d) Selenium Grid

Selenium Grid cho phép chạy các bài kiểm thử trên nhiều trình duyệt web, nhiều máy tính và nhiều máy chủ cùng một thời điểm ( song song ). Điều này giúp đảm bảo tính chính xác và đúng đắn của ứng dụng trên trình duyệt web hoạt động tốt trên nhiều trình duyệt cũng như nền tảng khác nhau.



Hình 3.1.3.4. Selenium Grid

Selenium Grid hoạt động chính bằng cách chia thành 2 phần:

- Hub ( Trung tâm ): Hub là một máy chủ trung tâm quản lý các yêu cầu kiểm thử từ các máy tính xa khác nhau. Hub theo dõi các yêu cầu và phân phối đến các máy chủ trình duyệt.
- Node ( Nút ): Là các máy tính hoặc các máy chủ mà thực hiện lệnh kiểm thử. Hub gửi yêu cầu kiểm thử đến các Node và nhận lại kết quả kiểm thử từ chúng.

Ưu điểm:

- Kiểm thử trên nhiều trình duyệt và nhiều nền tảng khác nhau.

- Theo dõi yêu cầu và phân phối công việc
- Tiết kiệm rất nhiều thời gian
- Khả năng kiểm thử đồng thời nhiều trình duyệt

Nhược điểm:

- Đòi hỏi quá phức tạp về mảng cài đặt, đòi hỏi người dùng phải có kiến thức về mạng và máy chủ
- Đòi hỏi tài nguyên khá cao để phục vụ cho việc kiểm thử trên nhiều trình duyệt và nền tảng khác nhau.
- Khó có thể xử lý, khắc phục các lỗi liên quan đến mạng, server.

## **3.2. Postman**

### **3.2.1. Postman là gì?**

Postman là một công cụ hỗ trợ chúng ta trong việc thực hiện các tương tác với các đối tượng API. API hiện là một trong những công cụ phổ biến nhất được sử dụng để tương tác với đối tượng API, phổ biến nhất là REST, ta có thể gọi REST API mà không cần viết một dòng code nào [4]. Postman hỗ trợ các phương thức có trong HTTP như: GET, POST, PUT, PATCH, DELETE. Postman còn hỗ trợ lưu các lần request gần nhất để dễ dàng thực hiện cũng như hỗ trợ cho việc test api khác.

### **3.2.2. Các chức năng của Postman**

- New: Thiết lập các yêu cầu request mới, các collection mới hoặc môi trường mới.
- Import: Thêm các collection hoặc môi trường.
- Runner: Bước kiểm tra tự động hóa các collection.
- Open new: Mở một tab mới, cửa sổ mới.
- My Workspace: Nơi làm việc và thực hiện các giao tác xử lý.
- Invite: Mời thành viên mới.
- History: Nơi hiển thị lịch sử các request, giao tác mà bạn đã thực hiện trước đó.
- Collection: Nơi chứa các thư mục con hoặc các file hoặc các requests.
- Tab Request: Hiển thị tên của các request mà bạn đang làm việc.

- HTTP Request: Nơi chứa các request khác nhau gồm: GET, POST, PUT, PATCH, DELETE,...
- Request URL: Nơi bạn sẽ gắn địa chỉ URL chứa API cần thực hiện các giao tác request.
- Save: Lưu các kết quả mà bạn đã thực hiện.
- Params: Đây là nơi sẽ nhập các giá trị input nếu request yêu cầu. Điền hình như là key hoặc giá trị.
- Authorization: Cần được cấp quyền để truy cập vào API. Ví dụ như tài khoản hoặc mật khẩu người dùng.
- Headers: Tùy ý thiết lập header tùy theo kế hoạch tổ chức của bạn.
- Body: Thực hiện điều chỉnh các thông số chi tiết sâu bên trong của một request. Điền hình thường sẽ được sử dụng phổ biến trong request POST.
- Pre-request Script: Gồm các lệnh sẽ được thực thi trước khi gọi request.
- Tests: Bao gồm các script được thực thi khi request.

### **3.2.3. Ưu điểm và nhược điểm của Postman**

Ưu điểm:

- Dễ học hỏi, dễ sử dụng, hỗ trợ cho phép chạy UI và Non-UI.
- Hỗ trợ gợi ý code bằng javascript.
- Hỗ trợ tạo dữ liệu API.
- Hỗ trợ RESTful và SOAP services.

Nhược điểm:

- Trả phí để được dùng bản nâng cấp.
- Hỗ trợ chuyên sâu cho việc làm việc nhóm, hỗ trợ trực tiếp cho nhau.

### 3.3. Jmeter

#### 3.3.1. Jmeter là gì?

Jmeter là phần mềm hỗ trợ cho việc kiểm thử hiệu suất, hiệu năng hoạt động của một ứng dụng web. Jmeter cho phép giả lập một số lượng lớn người dùng cùng truy cập vào trang web để đo độ chịu tải của web site.



*Hình 3.3.1. Jmeter*

Jmeter là một phần mềm chứa mã nguồn mở được viết bằng ngôn ngữ lập trình Java [5]. Được ra đời bởi người cha đẻ Stefano Mazzocchi. Nhưng thời gian sau đó được Apache cải tiến thiết kế lại để cho Jmeter hoàn thiện như hiện tại [5]. Jmeter hỗ trợ kiểm thử hiệu năng của web trên các sever khác nhau như: Web – HTTP, HTTPS, Database via JDBC, Mail – SMTP(S), SOAP, POP3(S) và IMAP(S)... [5].

#### 3.3.2. Ưu điểm và nhược điểm của Jmeter

Ưu điểm:

- Là phần mềm mã nguồn mở, miễn phí
- Giao diện dễ nhìn, không quá khó để tự học
- Hiện thị kết quả ở nhiều dạng: biểu đồ, cây, bảng,...
- Giả lập một lượng lớn người dùng truy cập vào trang web
- Nền tảng độc lập, có thể chạy trên mọi hệ điều hành
- Áp dụng các kịch bản kiểm thử tự động cho Jmeter sẽ tiết kiệm được rất nhiều thời gian và công sức khi thực hiện kiểm thử thủ công

Nhược điểm:



- Việc giả lập hàng nghìn người dùng để kiểm tra hiệu suất tải gây tiêu thụ bộ nhớ khá nhiều
- Chỉ sử dụng cho ứng dụng web
- Không thể chạy Javascript vì bản chất Jmeter không phải là một trình duyệt

### **3.3.3. Quy trình kiểm thử**

Jmeter giả lập một số lượng lớn người dùng để thực hiện kiểm thử độ chịu tải nặng của một trang web. Và nhóm người giả lập này gửi đến hệ thống máy chủ một request và yêu cầu máy chủ phản hồi, đồng thời nhóm người dùng này cũng nhận và xử lý phản hồi được gửi từ hệ thống máy chủ. Sau đó kết thúc quá trình kiểm thử để cho ra kết quả thử nghiệm theo một số định dạng như: JSON, XML, text hoặc các biểu đồ trực quan để nhìn thấy được mức độ phản hồi của máy chủ chịu tải được bao nhiêu phần trăm request của người dùng.

Web server hiện nay được tạo ra với quy mô người sử dụng lớn. Càng nhiều người sử dụng thì tỉ lệ tải dữ liệu từ trang web xuống càng nhiều. Chính vì vậy Jmeter là phần mềm đóng vai người kiểm thử để tìm ra mức độ chịu tải của một ứng dụng web tối đa là bao nhiêu người dùng để ngăn ngừa các hậu quả về hiện tượng sập web và các hiện tượng lỗi không mong muốn.

## **3.4. Katalon**

### **3.4.1. Katalon là gì?**

Katalon là một phần mềm hỗ trợ kiểm thử tự động được phát triển bởi Katalon LLC. Phần mềm này được xây dựng dựa trên mã nguồn mở Selenium, Appium với giao diện IDE chuyên dụng để kiểm thử ứng dụng web, di động, API và các máy tính để bàn [6]. Bản phát hành đầu tiên được sử dụng trong phạm vi nội bộ ra mắt vào tháng 1 năm 2015. Bản phát hành công khai ra thị trường ra mắt vào tháng 9 năm 2016 [6].

### **3.4.2. Lý do nên sử dụng Katalon**

Lý do:

- Hỗ trợ cho việc xây dựng các testcase hiệu quả và nhanh chóng; có thể thay đổi được chế độ Manual hoặc Script
- Hỗ trợ kiểm thử trên đa thiết bị: Web, di động, API và các máy tính để bàn
- Hỗ trợ kiểm thử trên đa nền tảng: Window, MacOS, Linux,...
- Hỗ trợ cho việc không có kinh nghiệm về code: Chế độ record giúp tạo nên các testcase mà không cần phải có kinh nghiệm viết code.
- Hỗ trợ sử dụng đa dạng file: CSV, excel, database source,...

Một số công nghệ hỗ trợ Katalon:

- Các ngôn ngữ lập trình hiện đại: JavaScript, HTML, Angular, Ajax,...
- Hỗ trợ kiểm thử trên đa trình duyệt: Chrome, Microsoft Edge, Safari,...
- Các dịch vụ web: REST, SOAP,...

### **3.4.3. Một số ứng dụng liên quan**

#### **(a) Katalium**

Cung cấp các dự án kiểm thử tự động dựa trên các TestNG và Selenium. Từ đó hỗ trợ liên kết giữa người dùng xây dựng khung làm việc với TestNG và Selenium nhanh chóng thiết lập các trường hợp kiểm thử [6].

Katalium Server là một thành phần của Katalium, là một mã nguồn mở. Katalium Server là một tập hợp các cải tiến để hỗ trợ người dùng tương tác với Selenium Grid [6].

#### **(b) Katalon Recorder**

Là một công cụ hỗ trợ cho người kiểm thử ghi lại những hành động của mình trên ứng dụng web để tạo nên những testcase. Katalon Recorder hỗ trợ trên Chrome và Firefox. Katalon Recorder bản chất cũng như Katalon Studio, nhưng nó có thể thực thi và xuất các tập lệnh dưới dạng ngôn ngữ lập trình như: Java, C#, Python [6].

### **(c) Katalon TestOps**

Là một ứng dụng cung cấp dữ liệu kiểm thử và kết quả kiểm thử dưới dạng biểu đồ và báo cáo [6]. Các chức năng chính bao gồm: giám sát, cảnh báo, lưới thực thi, phân tích AI và báo cáo nâng cao [6]. Tích hợp với Jira và các công cụ CI/CD khác [6].

### **(d) Tích hợp**

Katalon Studio có thể tích hợp với các sản phẩm phần mềm khác:

- **Quản lý phần mềm:** Jira, TestLink, qTest, TestRail,...
- **Tích hợp CI/CD:** TeamCity, Jenkins, Azure DevOps,...
- **Hợp tác:** Git, Microsoft Teams,...
- **Hỗ trợ nền tảng:** Selenium, Lambda Test, Kobiton,...
- **Kiểm thử trực quan:** AppliTools [6].

## CHƯƠNG 4. TIẾN HÀNH CÀI ĐẶT VÀ DEMO THỰC HIỆN VỚI CÁC CÔNG CỤ HỖ TRỢ KIỂM THỬ PHẦN MỀM.

### 4.1. Demo website tin tức cơ bản bằng Wordpress để phục vụ cho đề tài kiểm thử

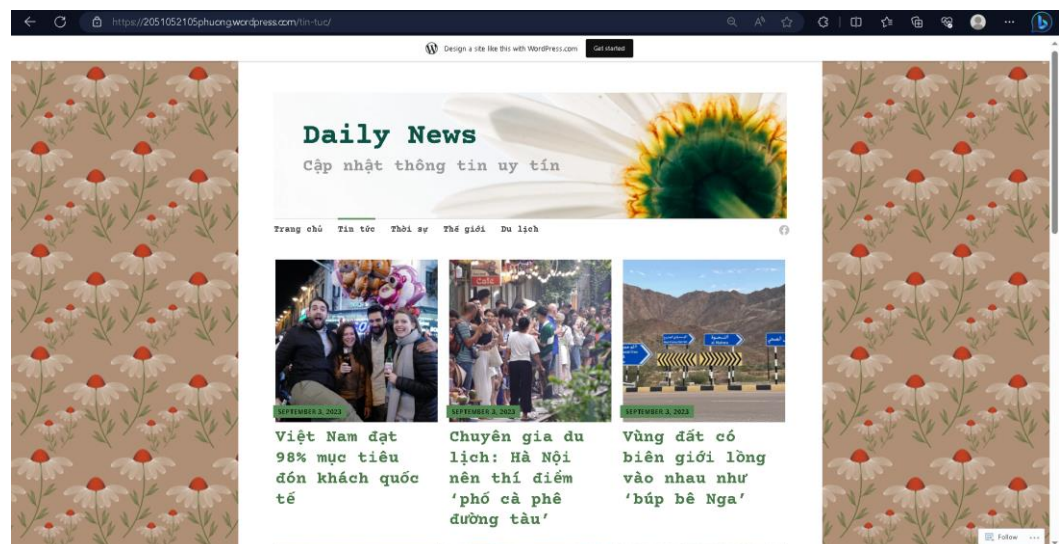
#### 4.1.1. Giao diện

Trang chủ:



Hình 4.1.1.a. Giao diện trang chủ website tin tức Daily News

Trang tin tức:



Hình 4.1.1.b. Giao diện trang tin tức website tin tức Daily News

Trang thời sự:



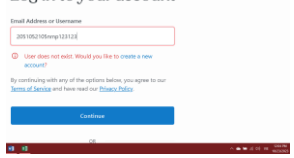
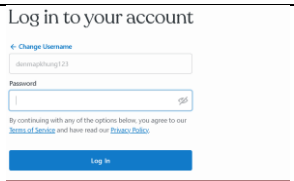
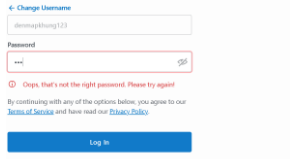
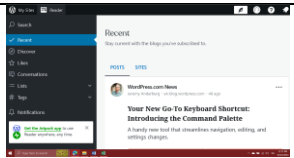


Hình 4.1.1.e. Giao diện trang du lịch website tin tức Daily News

## 4.1.2. Testcase

Một vài testcase điển hình:

- Đăng nhập:

Test case	Test chức năng	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Kết quả kiểm thử	Hình ảnh minh chứng
TC1	Đăng nhập	b1: Nhập sai tên đăng nhập: "2051052105nmp123123" b2: Click button "Continue"	Tại khoản không tồn tại	Người dùng không tồn tại. Bạn có muốn tạo một tài khoản mới?	Pass	 <p>Hình 4.1.2.a. TC1.</p>
TC2	Đăng nhập	b1: Nhập tên đăng nhập: "denmapkhung123" b2: Click button "Continue"	Chuyển sang trang tiếp theo để nhập mật khẩu	Chuyển sang trang tiếp theo để nhập mật khẩu	Pass	 <p>Hình 4.1.2.b. TC2.</p>
TC3	Đăng nhập	b1: Nhập tên đăng nhập: "denmapkhung123" b2: Click button "Continue" b3: Nhập sai mật khẩu: "123" b4: Click Login	Mật khẩu không hợp lệ	Rất tiếc, đó không phải là mật khẩu đúng. Vui lòng thử lại!	Pass	 <p>Hình 4.1.2.c. TC3.</p>
TC4	Đăng nhập	b1: Nhập tên đăng nhập: "denmapkhung123" b2: Click button "Continue"	Đăng nhập thành công	Đăng nhập thành công	Pass	 <p>Hình 4.1.2.d. TC4.</p>




		b3: Nhập mật khẩu: "Nguyenmanhphuong" b4: Click Login				
--	--	---	--	--	--	--

*Bảng 4.1.2.b. Bảng testcase đăng nhập*

• Kiểm tra chức năng:

Test case	Test chức năng	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Kết quả kiểm thử	Hình ảnh minh chứng
TC1	Chuyển trang	Thực hiện chuyển qua lại giữa các trang. Từ trang chủ chuyển qua lại các trang tin tức, thời sự,....	Chuyển trang thành công	Chuyển trang thành công	Pass	 <p>Hình 4.1.2.e. TC1.</p>
TC2	Xem tin tức	Chọn ngẫu nhiên 1 bài báo trong trang chủ	Đọc tin tức thành công	Đọc tin tức thành công	Pass	 <p>Hình 4.1.2.f. TC2.</p>
TC3	Xem danh mục	Chọn ngẫu nhiên 1 danh mục trong trang chủ: Du lịch	Xem danh mục thành công	Xem danh mục thành công	Pass	 <p>Hình 4.1.2.g. TC3.</p>
TC4	Tìm kiếm	b1: Click vào ô tìm kiếm ở trang chủ b2: Nhập vào: "kiev"	Chuyển đến trang gồm tất cả tin tức liên quan đến từ khóa tìm kiếm "kiev" và cả trang liên quan	Chuyển đến trang gồm tất cả tin tức liên quan đến từ khóa tìm kiếm "kiev" và cả trang liên quan	Pass	 <p>Hình 4.1.2.h. TC4.</p>
TC5	Chia sẻ tin tức	b1: Click vào 1 bài báo ngẫu nhiên : "Bão cấp 16 vào Biển Đông" b2: Kéo xuống cuối trang tin tức và Click vào biểu tượng "Twitter". b3: Click "Chia sẻ"	Chia sẻ thành công	Chia sẻ thành công	Pass	 <p>Hình 4.1.2.i. TC5.</p>
TC6	Chia sẻ tin tức	b1: Click vào 1 bài báo ngẫu nhiên : "Bão cấp 16 vào Biển Đông" b2: Kéo xuống cuối trang tin tức và Click vào biểu tượng "Facebook". b3: Click "Chia sẻ"	Chia sẻ thành công	Chia sẻ thành công	Pass	 <p>Hình 4.1.2.j. TC6.</p>

TC7	Bình luận	b1: Click vào 1 bài báo ngẫu nhiên : "Bão cấp 16 vào Biển Đông" b2: Kéo xuống cuối trang tin tức. b3: Nhập vào ô trống "Write a Comment...": "Bài báo rất bổ ích" b4: Click button "Reply"	Bình luận thành công	Bình luận thành công	Pass	
TC8	Xem thông tin của tác giả	b1: Click vào biểu tượng "Facebook" ở góc phải trên thanh công cụ.	Hiện thị thông tin Facebook của tác giả	Hiện thị thông tin Facebook của tác giả	Pass	

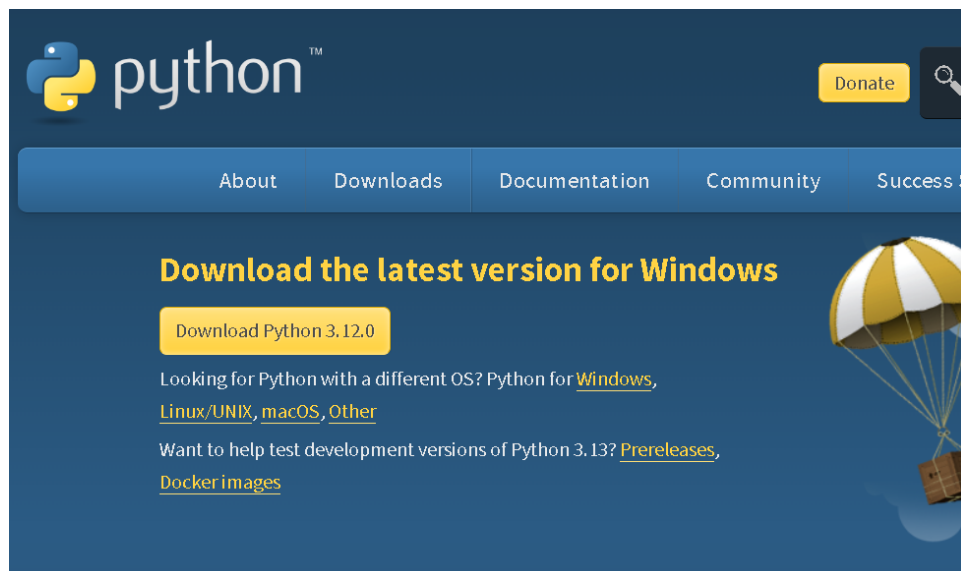
*Bảng 4.1.2.c. Bảng testcase test chức năng.*

## 4.2. Demo Selenium Webdriver bằng code Python

### 4.2.1. Hướng dẫn cài đặt

Hướng dẫn cài đặt Python

- Bước 1: Truy cập vào trang web: “[www.python.org/downloads/](http://www.python.org/downloads/)” và lựa chọn phiên bản muốn cài đặt



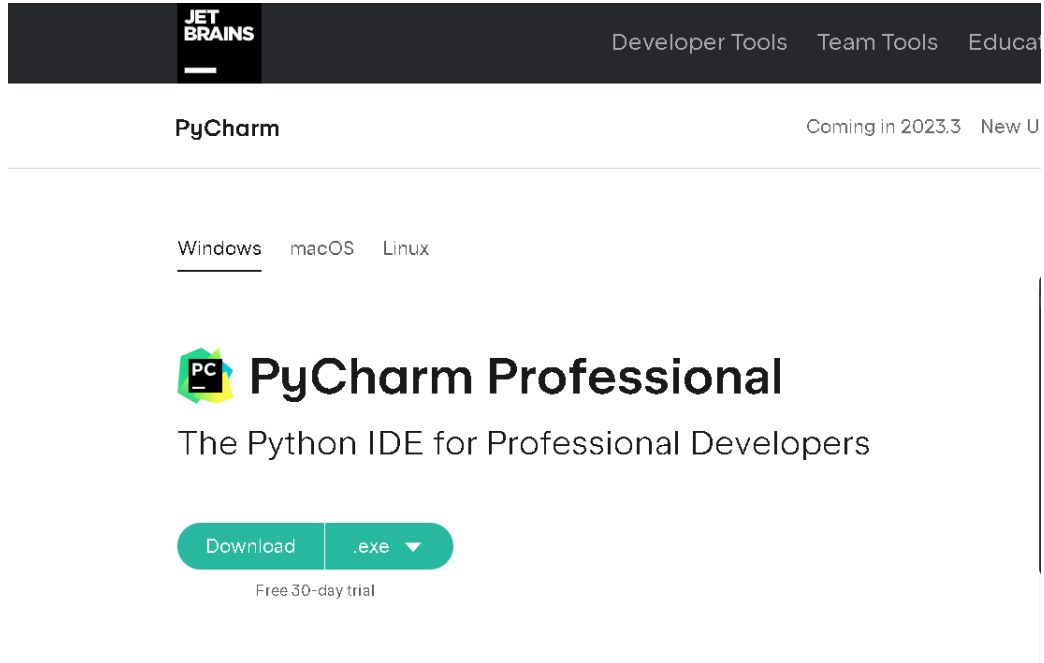
*Hình 4.2.1.a. Hướng dẫn cài đặt Python.*

- Bước 2: Khi tải xong, chạy file vừa tải, tích đầy đủ vào các ô trống và click vào “Install Now”.
- Bước 3: Sau khi cài đặt hoàn tất. Bấm close để hoàn tất cài đặt.



## Hướng dẫn cài đặt Pycharm IDE

- Bước 1: Truy cập vào trang web:  
“[www.jetbrains.com/pycharm/download/](https://www.jetbrains.com/pycharm/download/)”, lựa chọn hệ điều hành mà bạn đang sử dụng, Click “Download”.

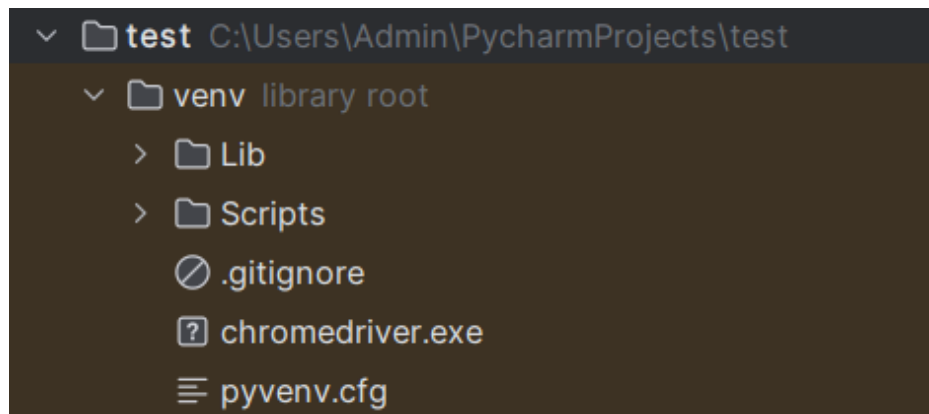


Hình 4.2.1.b. Hướng dẫn cài đặt Pycharm.

- Bước 2: Khi tải hoàn tất, sẽ hiển thị cửa sổ, bấm Next để tiếp tục.
- Bước 3: Sau khi hoàn tất, bấm close.

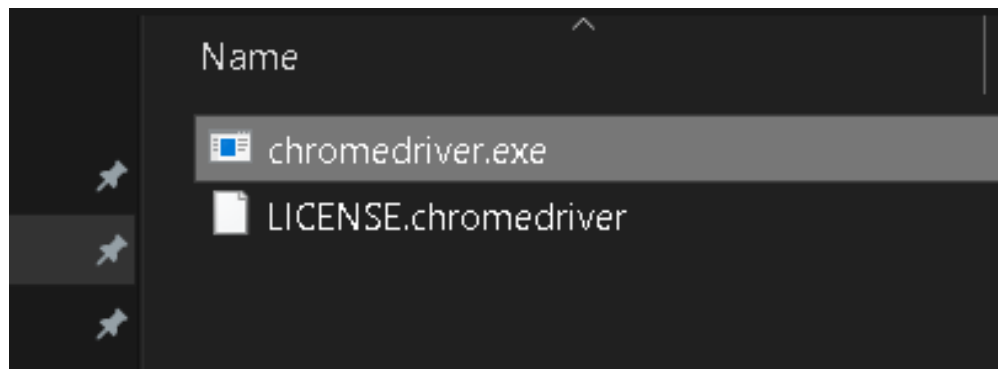
## Hướng dẫn import Selenium vào Python

- Bước 1: Mở Pycharm.
- Bước 2: Cài đặt môi trường venv.



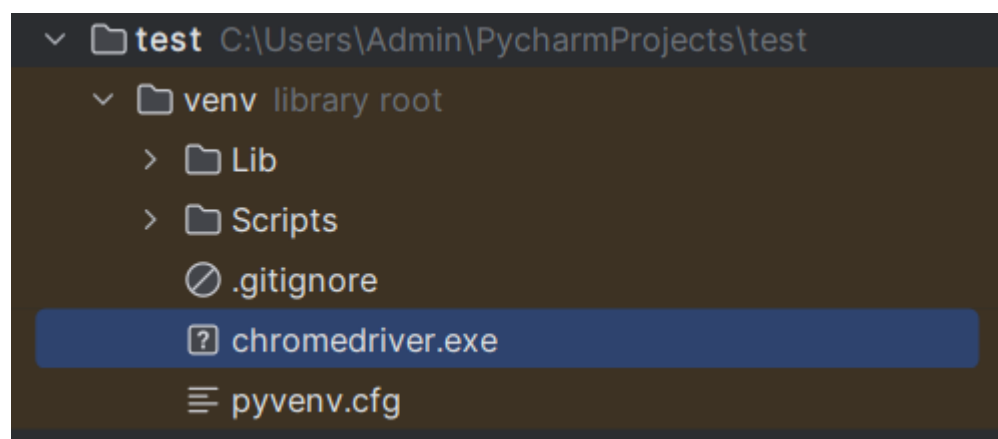
Hình 4.2.1.c. Hướng dẫn import Selenium vào Python.

- Bước 3: Nhập vào Terminal: “pip install selenium” để cài trực tiếp selenium vào trong project thuộc vùng nhớ ảo venv. Sau đó vào Setting -> Python Interpreter -> tải về package có tên là “webdriver-manager” version 4.0.0.
- Bước 4: Truy cập vào “chrome://settings/help” để kiểm tra phiên bản chrome hiện tại.
- Bước 5: Nếu phiên bản chrome của bạn đang dùng thấp hơn 115 thì truy cập vào URL “https://chromedriver.chromium.org/downloads/version-selection” còn nếu lớn hơn 115 thì truy cập vào “https://googlechromelabs.github.io/chrome-for-testing/” để tải phiên bản chrome driver về đúng với phiên bản chrome hiện tại của máy.
- Bước 6: Sau khi giải nén sẽ có 2 file.



Hình 4.2.1.d. Hướng dẫn import Selenium vào Python.

- Bước 7: Kéo file chromedriver.exe trực tiếp vào project.



Hình 4.2.1.e. Hướng dẫn import Selenium vào Python.

#### 4.2.2. Demo code Selenium Webdriver

##### (a) Tìm kiếm thông tin bài báo bằng cách nhập một keyword đầu vào mong muốn

- Khai báo:

```
import time
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.chrome.service import Service as ChromeService
from webdriver_manager.chrome import ChromeDriverManager
from selenium.webdriver.common.by import By
from selenium.webdriver import Keys
from selenium.common.exceptions import NoSuchElementException
```

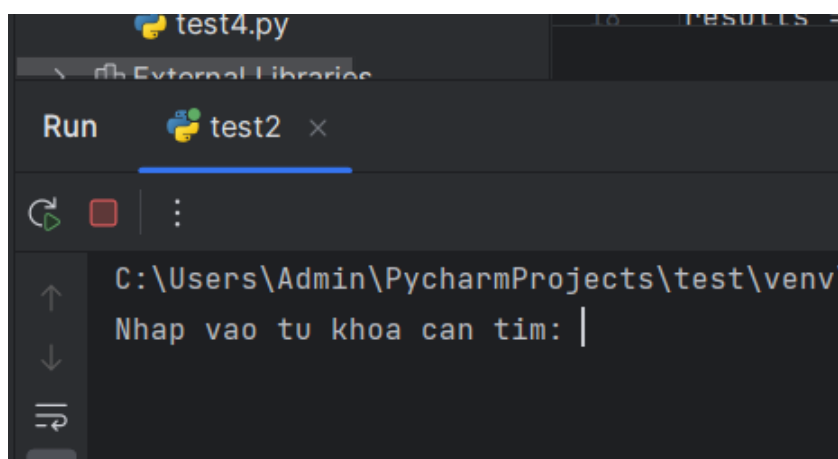
- Xây dựng code nhập giá trị đầu vào:

```
str = input("Nhập vào từ khóa cần tìm: ")
inp = driver.find_element(By.NAME,'s')
inp.send_keys(str)
inp.submit()
```

- Code vòng lặp nhằm tìm ra bài báo có từ khóa nhập vào:

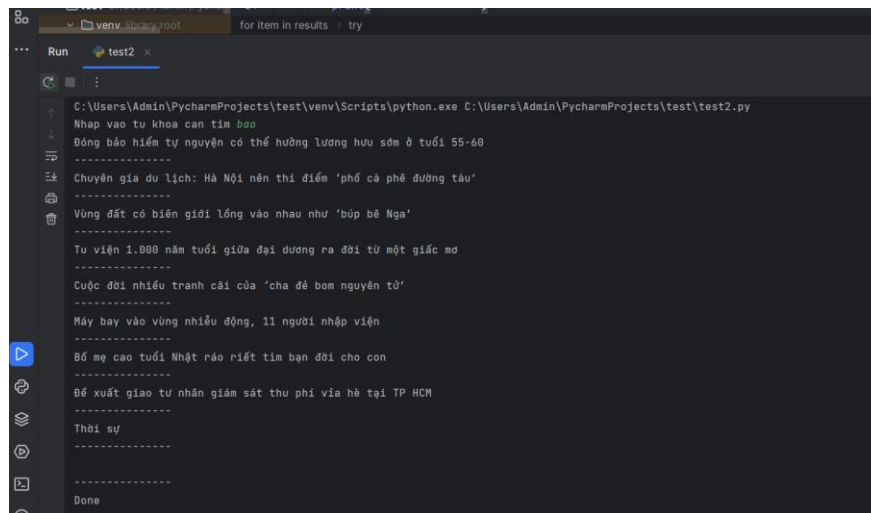
```
results = driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR,'h2.entry-title')
for item in results:
    try:
        content = item.find_element(By.TAG_NAME,'a').text
        print(content)
        print('-----')
    except NoSuchElementException:
        print('loi')
```

- Sau khi truy cập thành công vào URL trên, sẽ xuất hiện:



Hình 4.2.2.a.1. Sau khi truy cập thành công vào URL.

- Nhập “bao” sẽ rút hết tất cả những bài báo có chứa thông tin từ khóa “bao” trong trang tin tức:



Hình 4.2.2.a.2. Kết quả sau khi nhập từ khóa “bao”.

- Source code đầy đủ:

```
import time
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.chrome.service import Service as ChromeService
from webdriver_manager.chrome import ChromeDriverManager
from selenium.webdriver.common.by import By
from selenium.webdriver import Keys
from selenium.common.exceptions import NoSuchElementException
driver = webdriver.Chrome(service=ChromeService(ChromeDriverManager().install()))
driver.get("https://2051052105phuong.wordpress.com/")
time.sleep(2)
str = input("Nhập vào từ khóa cần tìm: ")
inp = driver.find_element(By.NAME,'s')
inp.send_keys(str)
inp.submit()
results = driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR,'h2.entry-title')
for item in results:
    try:
        content = item.find_element(By.TAG_NAME,'a').text
        print(content)
        print('-----')
    except NoSuchElementException:
        print('lỗi')
time.sleep(5)
driver.close()
driver.quit()
print("Done")
```

### (b) Lấy ra tất cả link và tiêu đề

- Code vòng lặp để lấy ra các link và title theo CSS\_SELECTOR và TAG\_NAME:

```
results = driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR, 'article.post')
for item in results:
    title = item.find_element(By.CSS_SELECTOR, 'h2.entry-title>a').text
    link = item.find_element(By.TAG_NAME, 'a').get_attribute('href')
```

```
# content = item.find_element(By.TAG_NAME,'a').text
print(title)
print(link)
# print(content)
print('-----')
```

- Đoạn code “results = driver.find elements(By.CSS\_SELECTOR, 'article.post')” có nghĩa là biến results sẽ được đại diện để khoanh vùng 1 vị trí mà người kiểm thử muốn thực hiện rút trích nội dung, bằng cách tìm tất cả các thẻ có tên “article.post” mang thuộc tính CSS\_SELECTOR làm vị trí để thực hiện quá trình chạy code Selenium.
- Vòng lặp for được thực hiện để rút tất cả các title, content, author thuộc các giá trị thuộc tính tương ứng để rút trích kết quả mong muốn ra ngoài màn hình.
- Source code đầy đủ:

```
import time
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.chrome.service import Service as ChromeService
from webdriver_manager.chrome import ChromeDriverManager
from selenium.webdriver.common.by import By
from selenium.webdriver import Keys
from selenium.common.exceptions import NoSuchElementException
driver = webdriver.Chrome(service=ChromeService(ChromeDriverManager().install()))
driver.get("https://2051052105phuong.wordpress.com/")
time.sleep(2)
driver.find_element(By.XPATH, '//*[@id="menu-item-30"]/a').click()
time.sleep(2)
results = driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR, 'article.post')
for item in results:
    title = item.find_element(By.CSS_SELECTOR, 'h2.entry-title>a').text
    link = item.find_element(By.TAG_NAME, 'a').get_attribute('href')
    # content = item.find_element(By.TAG_NAME,'a').text
    print(title)
    print(link)
    # print(content)
    print('-----')
driver.close()
driver.quit()
print("Done")
```

- Kết quả sau khi chạy source code:

```

n test3 x
Chuyên gia du lịch: Hà Nội nên thí điểm 'phố cà phê đường tàu'
https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/chuyen-gia-du-lich-ha-noi-nen-thi-diem-pho-ca-phe-duong-tau/
-----
Vùng đất có biên giới lồng vào nhau như 'búp bê Nga'
https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/vung-dat-co-bien-gioi-long-vao-nhau-nhu-bup-be-nga/
-----
Ảnh 'Đêm Sài Gòn' đoạt giải nhất cuộc thi quảng bá du lịch
https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/anh-dem-sai-gon-doat-giai-nhat-cuoc-thi-quang-ba-du-lich/
-----
Tu viện 1.000 năm tuổi giữa đại dương ra đời từ một giấc mơ
https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/tu-vien-1-000-nam-tuoi-giua-dai-duong-ra-doi-tu-mot-giac-mo/
-----
Lý do Đà Nẵng trở thành thành phố 'đáng đến' trong lòng du khách
https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/ly-do-da-nang-tro-thanh-thanh-pho-dang-den-trong-long-du-khach/
-----
UAV Nga tập kích cảng chiến lược ở miền nam Ukraine
https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/uav-nga-tap-kich-cang-chien-luoc-o-mien-nam-ukraine/
-----
Ukraine bắt tỷ phú từng hậu thuẫn ông Zelensky
https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/ukraine-bat-ty-phu-tung-hau-thuan-ong-zelensky/
-----
Triều Tiên diễn tập tấn công hạt nhân răn đe Mỹ - Hàn
https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/trieu-tien-dien-tap-tan-cong-hat-nhan-ran-de-my-han/
-----
Cuộc đời nhiều tranh cãi của 'cha đẻ bom nguyên tử'
https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/cuoc-doi-nhieu-tranh-cai-cua-cha-de-bom-nguyen-tu/
-----
Done

```

Hình 4.2.2.b. Kết quả sau khi chạy source code lấy tất cả link và title của trang tin tức.

### (c) Lấy ra thông tin của một bài báo

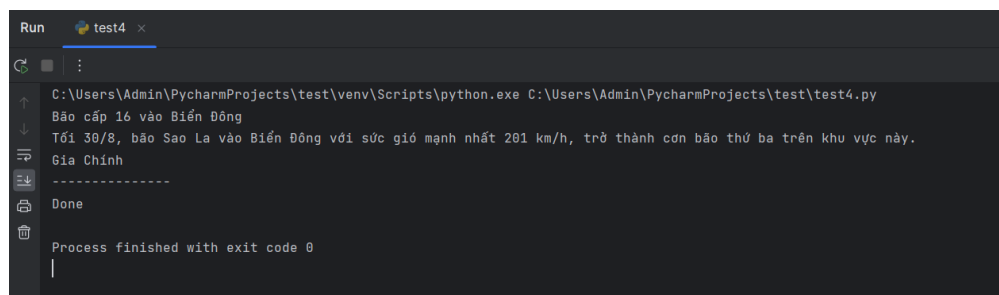
- Source code đầy đủ:

```

import time
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.chrome.service import Service as ChromeService
from webdriver_manager.chrome import ChromeDriverManager
from selenium.webdriver.common.by import By
from selenium.webdriver import Keys
from selenium.common.exceptions import NoSuchElementException
driver = webdriver.Chrome(service=ChromeService(ChromeDriverManager().install()))
driver.get("https://2051052105phuong.wordpress.com/")
time.sleep(2)
driver.find_element(By.XPATH, '//*[@id="menu-item-139"]/a').click()
time.sleep(2)
driver.find_element(By.XPATH,
                    '//*[@id="post-129"]/div/div/div/div/div/div[1]/div[1]/div/div/div/div/h6/strong/a').click()
time.sleep(2)
results = driver.find_elements(By.CSS_SELECTOR, 'article.post')
for item in results:
    title = item.find_element(By.CSS_SELECTOR, 'h2.wp-block-heading').text
    content = item.find_element(By.TAG_NAME, 'p').text
    author = item.find_element(By.CSS_SELECTOR, 'p.has-text-align-right').text
    print(title)
    print(content)
    print(author)
    print('-----')
driver.close()
driver.quit()
print("Done")

```

- Kết quả sau khi chạy code:



Hình 4.2.2.c. Kết quả sau khi chạy source code lấy thông tin của một bài báo.

### (d) Tạo testcase đăng nhập bằng testscript Selenium Webdriver Python

- Bước 1: Khởi tạo testscript để kiểm tra đăng nhập tài khoản:

```
import time
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.chrome.service import Service as ChromeService
from webdriver_manager.chrome import ChromeDriverManager
from selenium.webdriver.common.by import By
from selenium.webdriver.support.ui import Select
from selenium.webdriver import Keys
from selenium.common.exceptions import NoSuchElementException
import csv
driver =
webdriver.Chrome(service=ChromeService(ChromeDriverManager().install()))
driver.get("https://wordpress.com/log-in/")
time.sleep(2)
(driver.find_element(By.NAME,'usernameOrEmail')).send_keys("denmapkhung123")
driver.find_element(By.CLASS_NAME,'form-button').click()
driver.implicitly_wait(5)
(driver.find_element(By.NAME,'password')).send_keys("Nguyenmanhphuong")
driver.implicitly_wait(5)
driver.find_element(By.CLASS_NAME,'form-button').click()
driver.quit()
print("Đăng nhập thành công")
```

### (e) Thiết kế testcase cho Selenium Webdriver Python:

- Testcase

Testcase	Test chức năng	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Kết quả kiểm thử
TC1	Đăng nhập	b1: Khởi tạo tài khoản đúng "denmapkhung123,Nguyenmanhphuong" b2: Thay đổi tên username và password ở testscript b3: Khởi chạy testscript	Đăng nhập thành công	Đăng nhập thành công	Pass
TC2	Đăng nhập	b1: Khởi tạo tài khoản sai, username sai "denmapkhung133,Nguyenmanhphuong" b2: Thay đổi tên username và password ở testscript	Tài khoản không hợp lệ	Người dùng không tồn tại. Bạn có muốn tạo	Pass

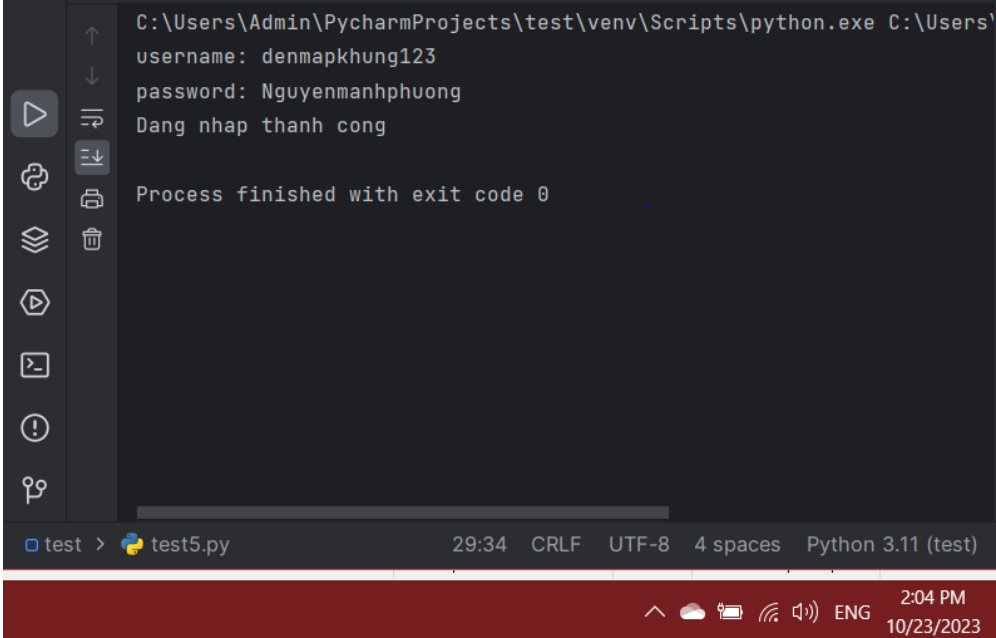
		b3: Khởi chạy testscript		một tài khoản mới ?	
TC3	Tìm kiếm thông tin	b1: Mở f12 của trang web tin tức b2: Phân tích các elements của trang để rồi lấy các elements đó xây dựng code Selenium bằng Python. b3: Xây dựng kịch bản nhập vào một từ khóa bất kì để tìm kiếm thông tin bài báo dựa trên từ khóa đó. Từ khóa cần nhập: "bao" nghĩa là bão. b3: Run đoạn code Selenium vừa xây dựng.	Đưa ra tất cả bài báo có thông tin liên quan đến từ khóa "bao"	Đưa ra tất cả bài báo có thông tin liên quan đến từ khóa "bao"	Pass
TC4	Lấy ra Title và Link của từng bài báo trong mục tin tức	b1: Mở f12 của trang web tin tức b2: Phân tích các elements của trang để rồi lấy các elements đó xây dựng code Selenium bằng Python. b3: Xây dựng kịch bản cho tự động truy cập vào trang chủ xong rồi click đến trang mục tin tức. Sau đó thực hiện lấy toàn bộ link và title của tất cả tin tức thuộc trang mục tin tức. b3: Run đoạn code Selenium vừa xây dựng.	Hiển thị tất cả link và title của trang mục tin tức.	Hiển thị tất cả link và title của trang mục tin tức.	Pass
TC5	Lấy ra thông tin của một tin tức bao gồm tên tác giả, title và nội dung cơ bản.	b1: Mở f12 của trang web tin tức b2: Phân tích các elements của trang để rồi lấy các elements đó xây dựng code Selenium bằng Python. b3: Xây dựng kịch bản cho tự động truy cập vào trang chủ xong rồi click đến một trang tin tức bất kì. Sau đó thực hiện lấy về tên tác giả, title và nội dung cơ bản. b3: Run đoạn code Selenium vừa xây dựng.	Hiển thị tên tác giả, title và nội dung cơ bản.	Hiển thị tên tác giả, title và nội dung cơ bản.	Pass
TC6	Bình luận	b1: Mở f12 của trang web tin tức b2: Phân tích các elements của trang để rồi lấy các elements đó xây dựng code Selenium bằng Python. b3: Xây dựng kịch bản cho tự động truy cập vào trang chủ xong rồi nhập vào ô tìm kiếm "bảo hiểm". Rồi chọn tin tức đầu tiên. rồi thực hiện bình luận: "bài báo rất bổ ích" b3: Run đoạn code Selenium vừa xây dựng.	Bình luận thành công.	Bình luận thành công.	Pass

Bảng 4.2.2.d. Bảng testcase Selenium Webdriver Python.

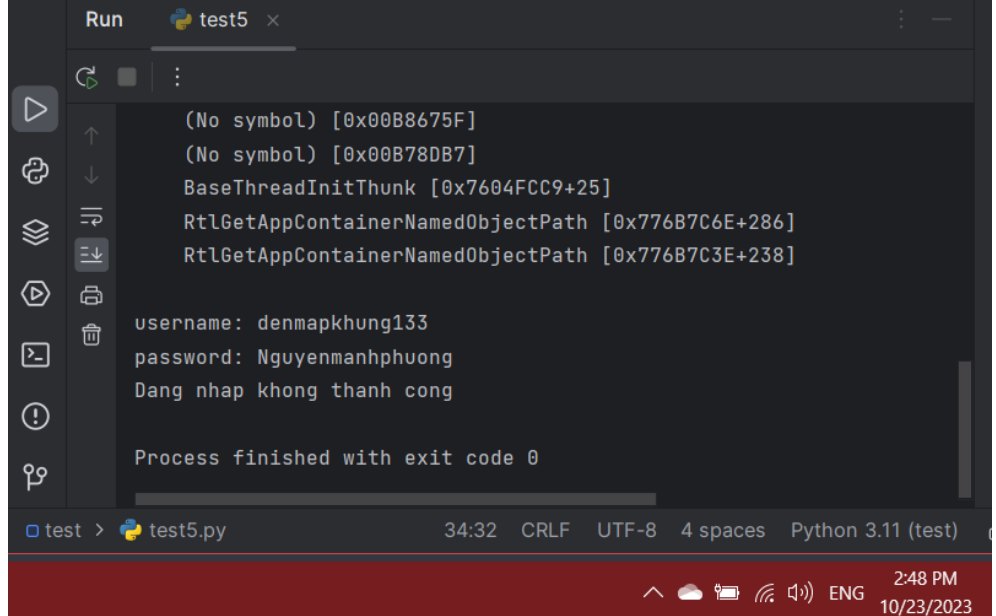
- Testdata và hình ảnh minh chứng của từng testcase:

Test case	Hình ảnh minh chứng
-----------	---------------------

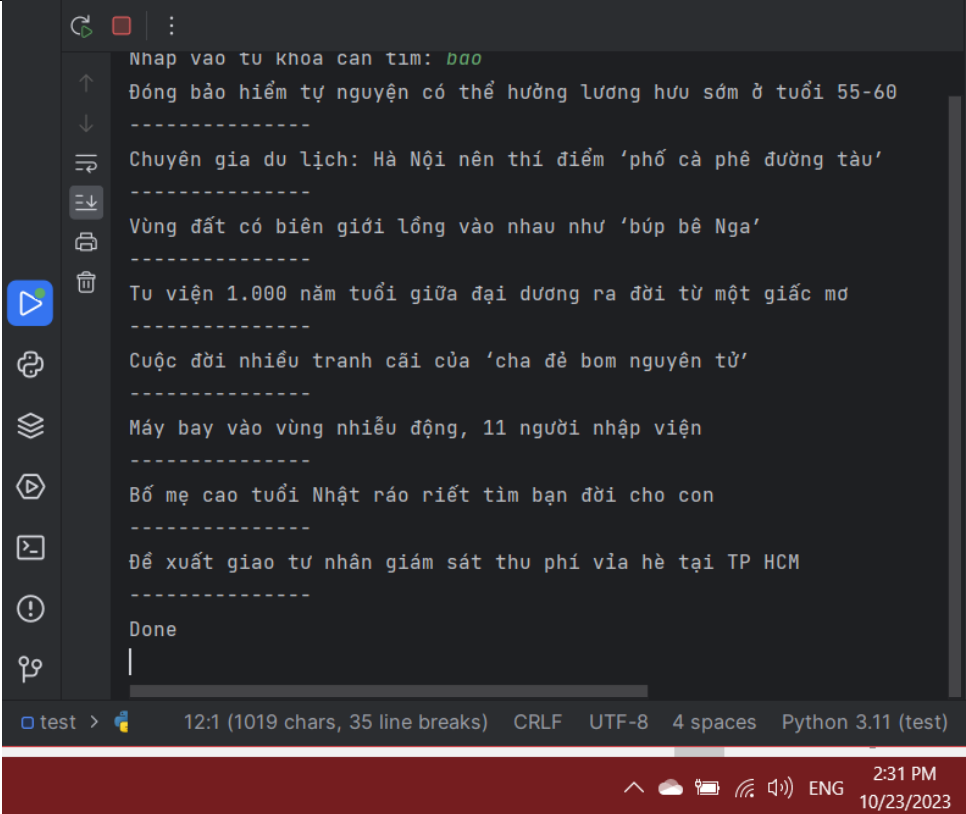


TC1	 <pre> C:\Users\Admin\PycharmProjects\test\venv\Scripts\python.exe C:\Users\ username: denmapkhung123 password: Nguyenmanhphuong Dang nhap thanh cong  Process finished with exit code 0 </pre> <p>test &gt; test5.py 29:34 CRLF UTF-8 4 spaces Python 3.11 (test)</p> <p>2:04 PM 10/23/2023</p>
-----	--

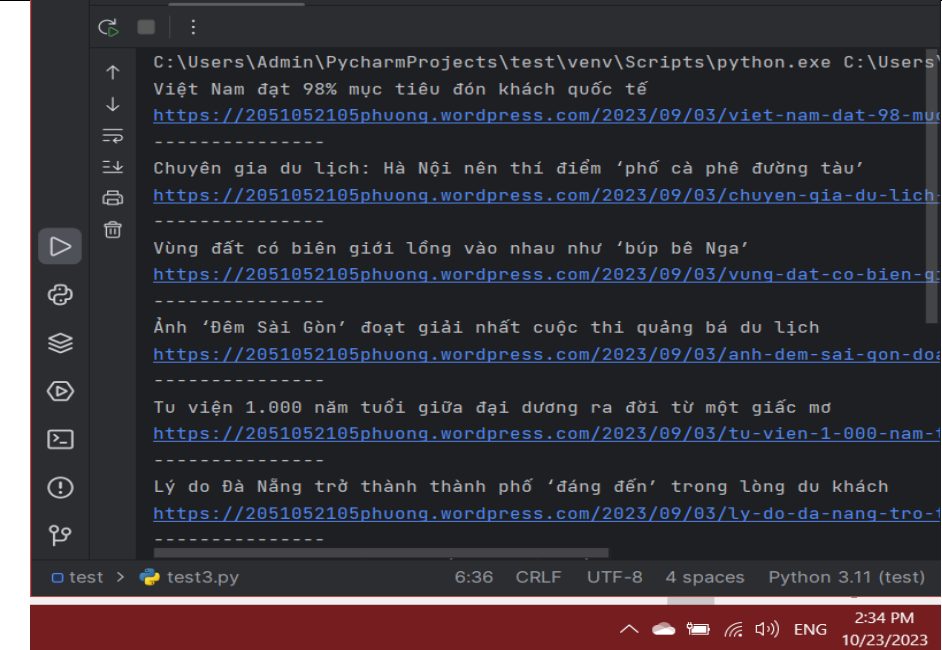
Hình 4.2.2.d. Selenium TC1.

TC2	 <pre> Run test5 x (No symbol) [0x00B8675F] (No symbol) [0x00B78DB7] BaseThreadInitThunk [0x7604FCC9+25] RtlGetAppContainerNamedObjectPath [0x776B7C6E+286] RtlGetAppContainerNamedObjectPath [0x776B7C3E+238]  username: denmapkhung133 password: Nguyenmanhphuong Dang nhap khong thanh cong  Process finished with exit code 0 </pre> <p>test &gt; test5.py 34:32 CRLF UTF-8 4 spaces Python 3.11 (test)</p> <p>2:48 PM 10/23/2023</p>
-----	--

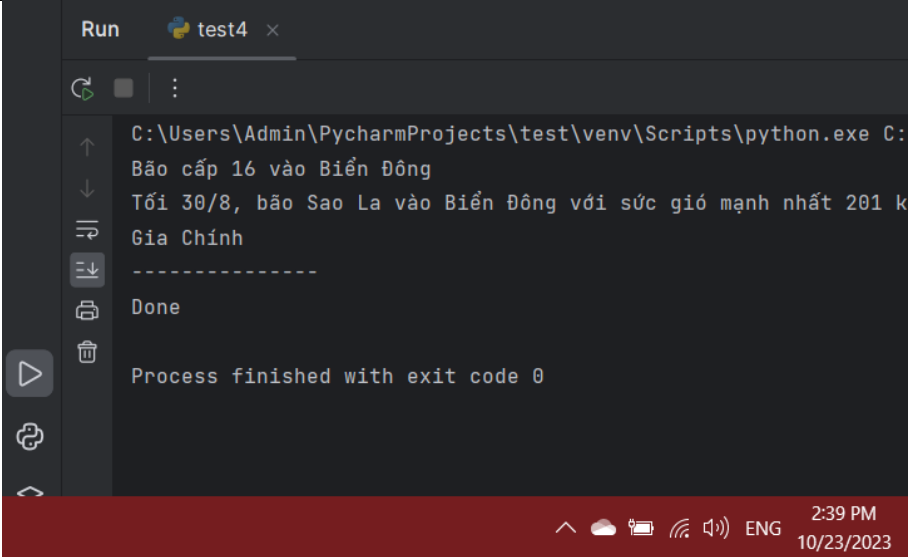
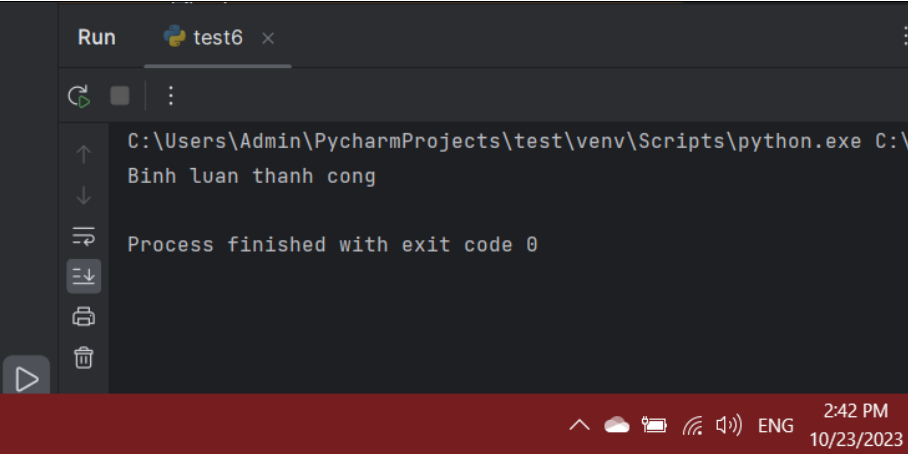
Hình 4.2.2.e. Selenium TC2.

TC3	 <pre> Nhap vao tu khoa can tim: <i>dao</i> Đóng bảo hiểm tự nguyện có thể hưởng lương hưu sớm ở tuổi 55-60 ----- Chuyên gia du lịch: Hà Nội nên thí điểm 'phố cà phê đường tàu' ----- Vùng đất có biên giới lồng vào nhau như 'búp bê Nga' ----- Tu viện 1.000 năm tuổi giữa đại dương ra đời từ một giấc mơ ----- Cuộc đời nhiều tranh cãi của 'cha đẻ bom nguyên tử' ----- Máy bay vào vùng nhiễu động, 11 người nhập viện ----- Bố mẹ cao tuổi Nhật ráo riết tìm bạn đời cho con ----- Đề xuất giao tư nhân giám sát thu phí vỉa hè tại TP HCM ----- Done   </pre> <p>test &gt; 12:1 (1019 chars, 35 line breaks) CRLF UTF-8 4 spaces Python 3.11 (test)</p> <p>2:31 PM 10/23/2023</p>
-----	--

Hình 4.2.2.f. Selenium TC3.

TC4	 <pre> C:\Users\Admin\PycharmProjects\test\venv\Scripts\python.exe C:\Users\ Việt Nam đạt 98% mục tiêu đón khách quốc tế <a href="https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/viet-nam-dat-98-muc-tieu-don-khach-quoc-te/">https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/viet-nam-dat-98-muc-tieu-don-khach-quoc-te/</a> ----- Chuyên gia du lịch: Hà Nội nên thí điểm 'phố cà phê đường tàu' <a href="https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/chuyen-gia-du-lich-ha-noi-nen-thi-diem-pho-ca-phe-duong-tau/">https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/chuyen-gia-du-lich-ha-noi-nen-thi-diem-pho-ca-phe-duong-tau/</a> ----- Vùng đất có biên giới lồng vào nhau như 'búp bê Nga' <a href="https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/vung-dat-co-bien-gioi-long-vao-nhau-nhu-bup-be-nga/">https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/vung-dat-co-bien-gioi-long-vao-nhau-nhu-bup-be-nga/</a> ----- Ảnh 'Đêm Sài Gòn' đoạt giải nhất cuộc thi quảng bá du lịch <a href="https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/anh-dem-sai-gon-doat-giai-nhat-cuoc-thi-quang-ba-du-lich/">https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/anh-dem-sai-gon-doat-giai-nhat-cuoc-thi-quang-ba-du-lich/</a> ----- Tu viện 1.000 năm tuổi giữa đại dương ra đời từ một giấc mơ <a href="https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/tu-vien-1-000-nam-tuoi-giua-dai-duong-ra-doi-tu-mot-giac-mo/">https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/tu-vien-1-000-nam-tuoi-giua-dai-duong-ra-doi-tu-mot-giac-mo/</a> ----- Lý do Đà Nẵng trở thành thành phố 'đáng đến' trong lòng du khách <a href="https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/ly-do-da-nang-tro-thanh-thanh-pho-dang-den-trong-long-du-khach/">https://2051052105phuong.wordpress.com/2023/09/03/ly-do-da-nang-tro-thanh-thanh-pho-dang-den-trong-long-du-khach/</a> ----- </pre> <p>test &gt; test3.py 6:36 CRLF UTF-8 4 spaces Python 3.11 (test)</p> <p>2:34 PM 10/23/2023</p>
-----	---

Hình 4.2.2.g. Selenium TC4.

TC5	 <p style="text-align: center;"><i>Hình 4.2.2.h. Selenium TC5.</i></p>
TC6	 <p style="text-align: center;"><i>Hình 4.2.2.i. Selenium TC6.</i></p>

*Bảng 4.2.2.e. Bảng gồm ảnh minh chứng cho từng test case Selenium Webdriver Python.*

### 4.3. Demo Postman

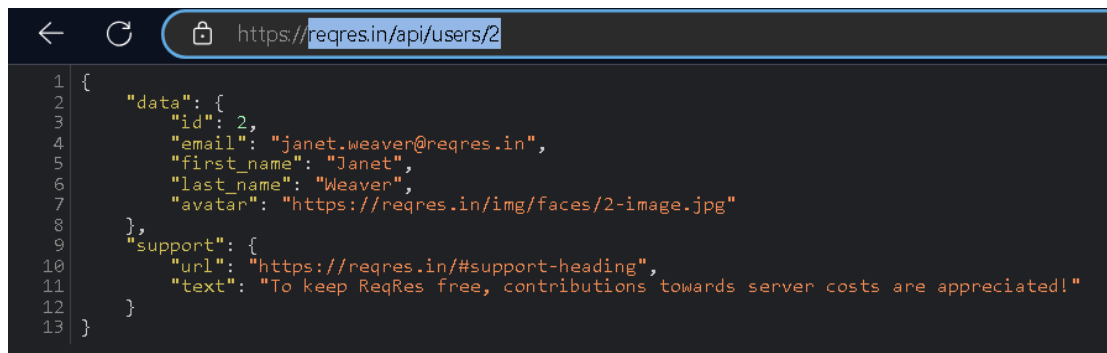
#### 4.3.1. Hướng dẫn cài đặt

- Bước 1: Truy cập vào URL: “[www.postman.com/downloads/](http://www.postman.com/downloads/)”.
- Bước 2: Click vào tải về, hệ điều hành trên trang download sẽ mặc định là hệ điều hành vào bạn đang sử dụng.
- Bước 3: Sau khi hoàn tất tải về, Nhấn Run.
- Bước 4: Sau khi Run, sẽ hiển thị một cửa sổ đăng nhập Postman, thực hiện đăng nhập tài khoản Postman đã tạo trước đó.
- Bước 5: Sau khi đăng nhập sẽ đưa bạn đến màn hình làm việc chính của Postman.

#### 4.3.2. Demo Postman

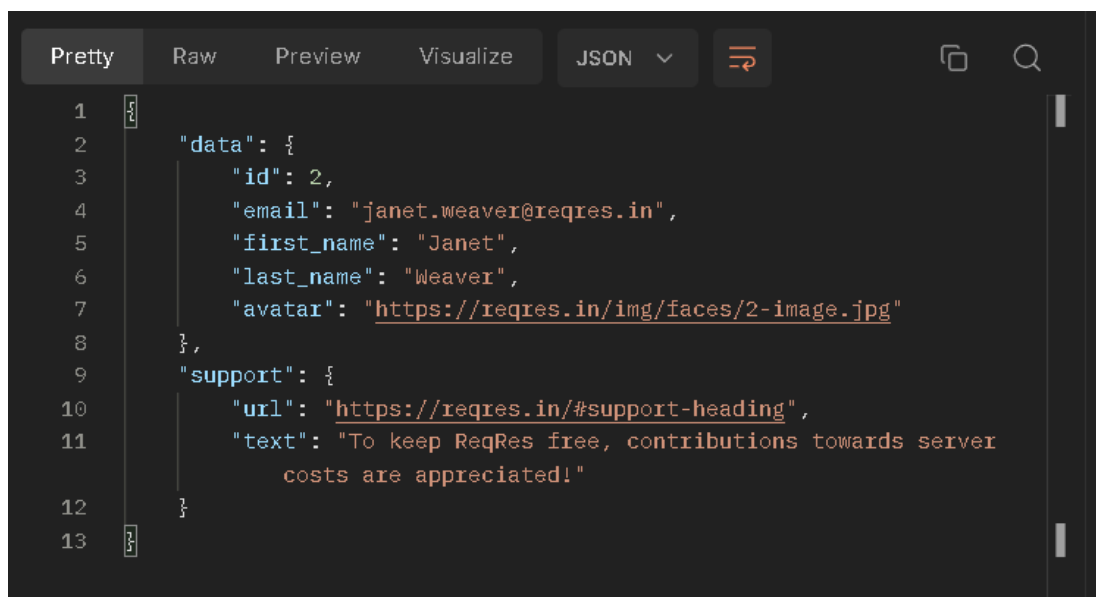
Giao thức Get:

- Bước 1: Truy cập vào “reqres.in”.
- Bước 2: Chọn giao thức “GET SINGLE USER” có URL là “https://reqres.in/api/users/2” và dữ liệu có sẵn.



Hình 4.3.2.a. Dữ liệu của API GET SINGLE USER.

- Bước 3: Gắn URL “https://reqres.in/api/users/2” của giao thức “GET SINGLE USER” vào Postman và sau đó click vào Send.
- Bước 4: Ta được kết quả sau khi request.



Hình 4.3.2.b. Kết quả sau khi request.

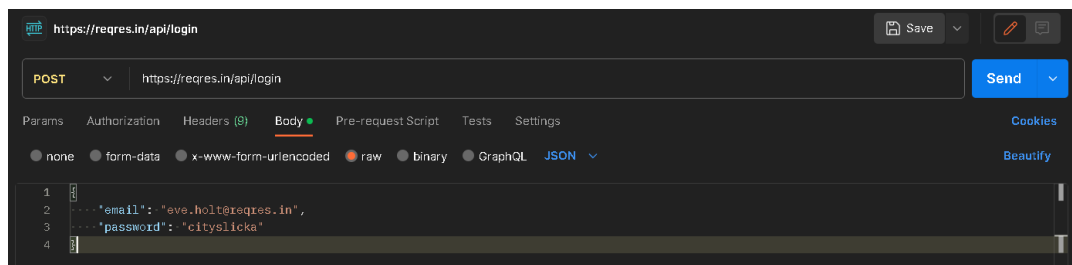
Giao thức Post:

- Bước 1: Truy cập vào “reqres.in”.
- Bước 2: Chọn giao thức “POST LOGIN SUCCESSFUL” có URL là “https://reqres.in/api/login” bao gồm tài khoản, mật khẩu và đoạn token nếu đăng nhập thành công.



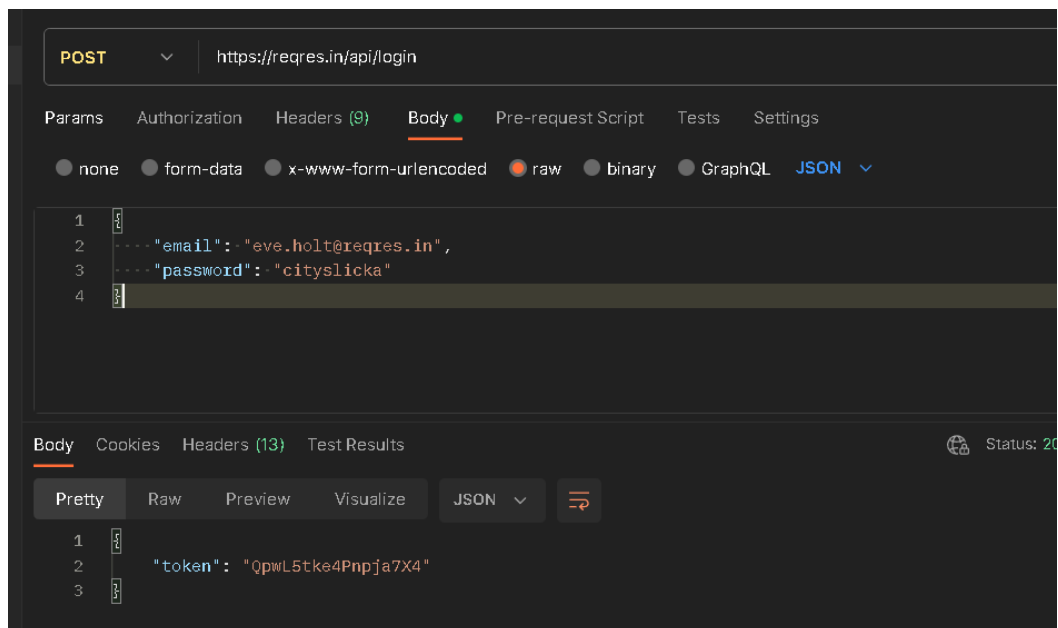
Hình 4.3.2.c. Dữ liệu của API POST LOGIN SUCCESSFUL.

- Bước 3: Nhập URL “https://reqres.in/api/login” vào Postman. Sau đó click vào Body -> Click vào raw -> Đổi sang JSON. Sau đó nhập vào theo cú pháp của API login cung cấp. Sau đó bấm Send.



Hình 4.3.2.d. Cú pháp thực hiện request.

- Bước 4: Nếu thành công hệ thống sẽ trả về một token mà API đăng nhập đã cho trước đó.



Hình 4.3.2.e. Kết quả sau khi request.

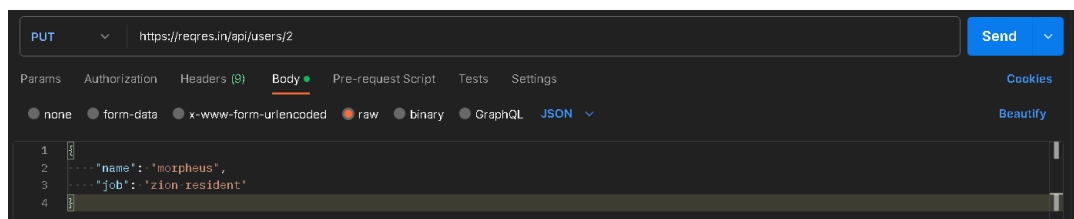
Giao thức PUT:

- Bước 1: Truy cập vào “reqres.in”
- Bước 2: Chọn giao thức “PUT UPDATE” có URL là “https://reqres.in/api/users/2” và có dữ liệu cần sửa và kết quả sau khi sửa.



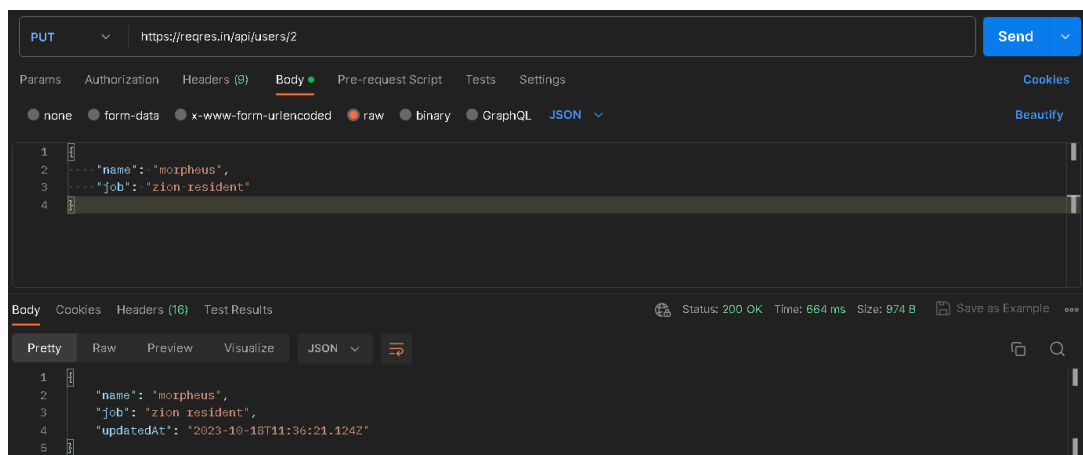
Hình 4.3.2.f. Dữ liệu của API PUT UPDATE.

- Bước 3: Nhập URL “https://reqres.in/api/users/2” vào Postman sau đó nhập đúng cú pháp mà API PUT cung cấp rồi bấm Send.



Hình 4.3.2.g. Cú pháp request.

- Bước 4: Kết quả trả về sau khi bấm Send:



Hình 4.3.2.h. Kết quả sau khi request.

## Giao thức DELETE

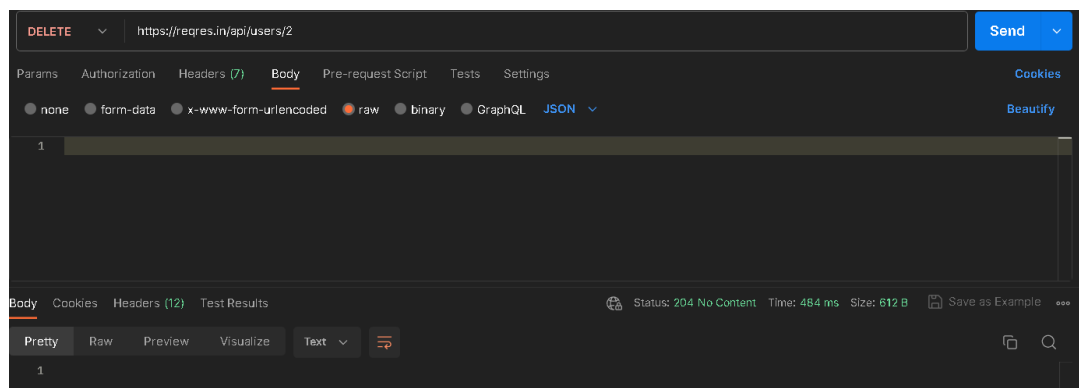
- Bước 1: Truy cập vào “reqres.in”.

- Bước 2: Chọn giao thức “DELETE DELETE” có URL là “https://reqres.in/api/users/2” và có dữ liệu cần sửa và kết quả sau khi sửa.



Hình 4.3.2.i. Dữ liệu của API DELETE DELETE.

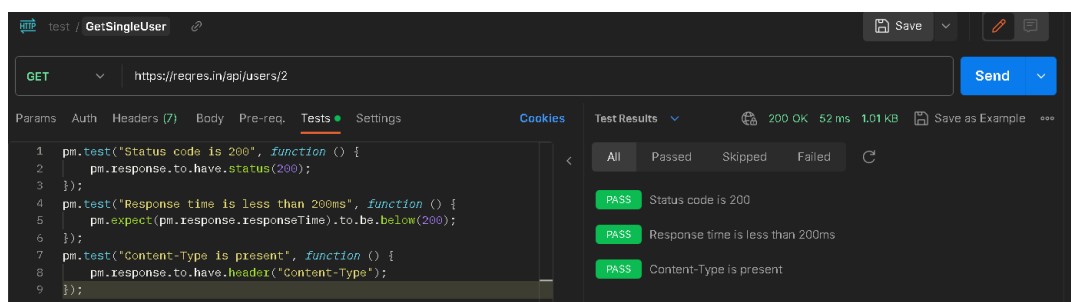
- Bước 3: Nhập URL “https://reqres.in/api/users/2” vào Postman sau đó bấm Send.



Hình 4.3.2.j. Kết quả sau khi request.

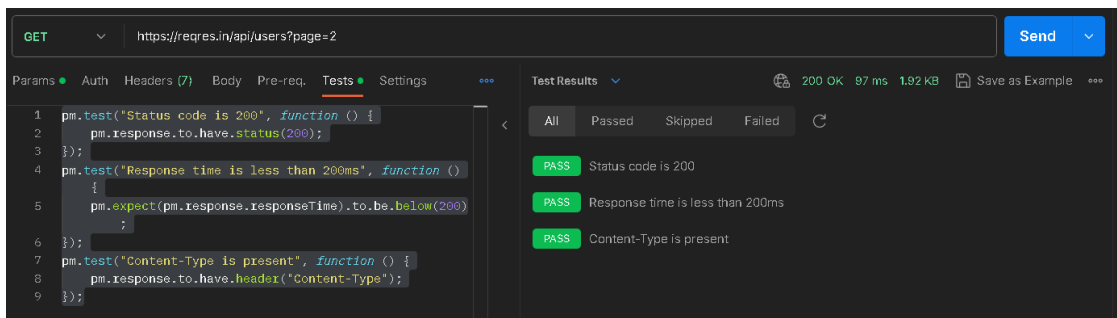
Kiểm thử thông số kỹ thuật của API:

- GetSingleUser



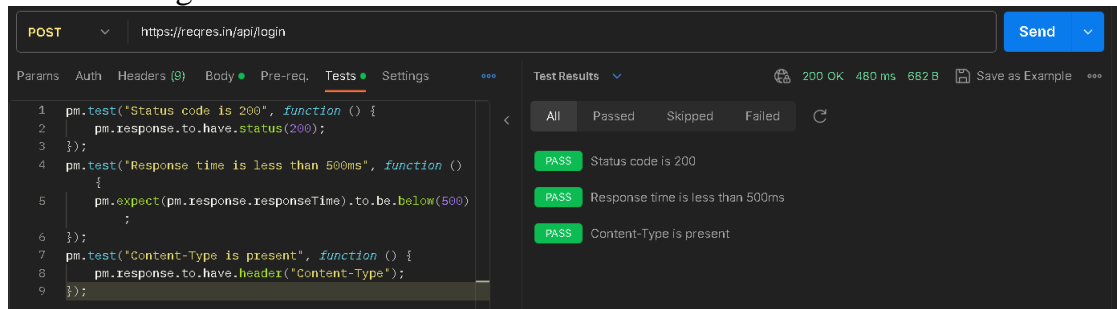
Hình 4.3.2.k. Thông số kỹ thuật GetSingleUser.

- GetListUser



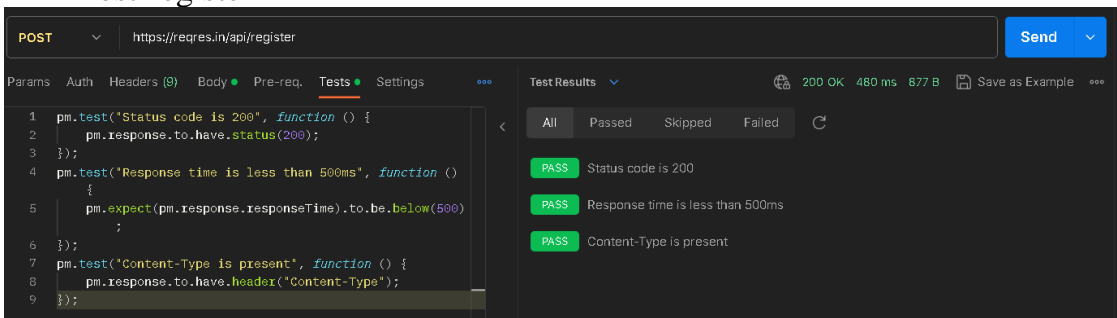
Hình 4.3.2.l. Thông số kỹ thuật GetListUser.

- PostLogin



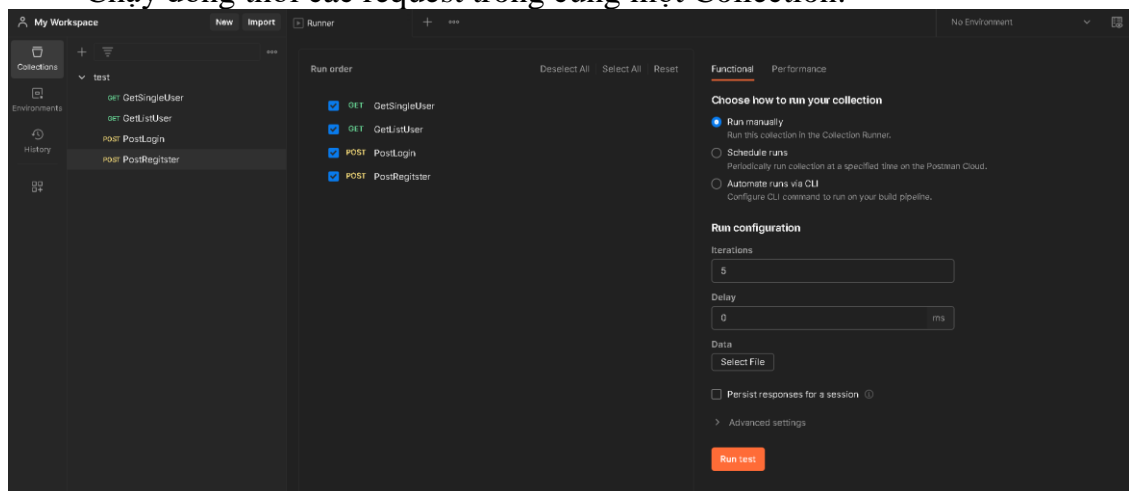
Hình 4.3.2.m. Thông số kỹ thuật PostLogin.

- PostRegister



Hình 4.3.2.n. Thông số kỹ thuật PostRegister.

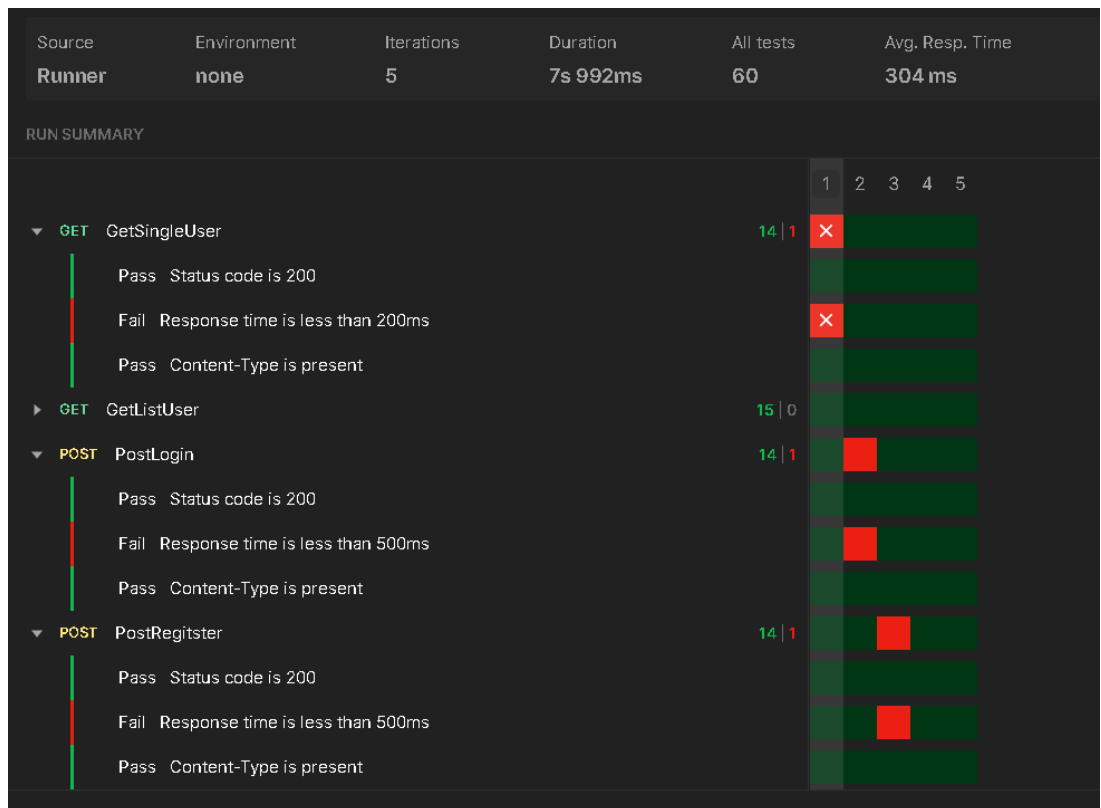
- Chạy đồng thời các request trong cùng một Collection:



Hình 4.3.2.o. Postman Collection.

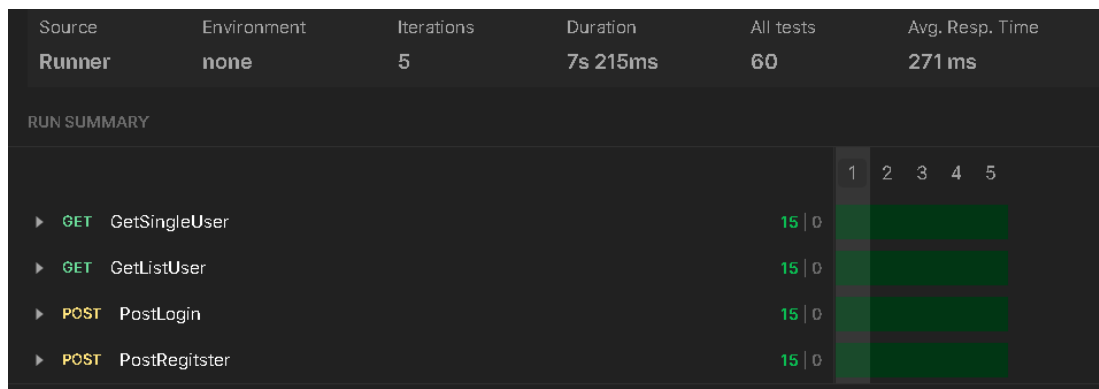


- Vòng lặp: 5
- Kết quả lần 1: Nhận thấy rằng khi kiểm thử giao thức Post ở mức 500ms thì sẽ xảy ra sai sót



Hình 4.3.2.p. Run Collection lần đầu tiên.

- Kết quả lần 2: Khi tăng mức Response time của giao thức Post lên 550ms



Hình 4.3.2.q. Run Collection lần thứ hai.

Một số testcase về các snippet đặc trưng của Postman: Demo với giao thức Get List User với URL: “https://reqres.in/api/users?page=2”:

Testcase	Test chức năng	Các bước thực hiện	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế	Kết quả kiểm thử

TC1	GET LIST USERS	b1: pm.test("Status code is 200", function () { pm.response.to.have.status(200); }); b2: Click "Send"	PASS - Status code is 200	PASS - Status code is 200	Pass
TC2	GET LIST USERS	b1: pm.test("Status code is 200", function () { pm.response.to.have.status(201); }); b2: Click "Send"	FAIL - Status code is 200	FAIL - Status code is 200  AssertionError: expected response to have status code 201 but got 200	Pass
TC3	GET LIST USERS	b1:pm.test("Status code is 200", function () { pm.response.to.have.status(a); }); b2: Click "Send"	FAIL - Status code is 200	FAIL - Status code is 200   ReferenceError: a is not defined	Pass
TC4	GET LIST USERS	b1:pm.test("Status code is 200", function () { pm.response.to.have.status(,); }); b2: Click "Send"	FAIL - Status code is 200	FAIL - Status code is 200   AssertionError: expected response to have status reason ',' but got 'OK'	Pass
TC5	GET LIST USERS	b1:pm.test("Status code is 200", function () { pm.response.to.have.status(); }); b2: Click "Send"	FAIL - Status code is 200	Status code is 200   AssertionError: expected response to have status reason undefined but got 'OK'	Pass
TC6	GET LIST USERS	b1: pm.test("Response time is less than 200ms", function () { pm.expect(pm.response.responseTime).to.be.below(200); }); b2: Click "Send"	PASS - Response time is less than 200ms	PASS - Response time is less than 200ms	Pass
TC7	GET LIST USERS	b1: pm.test("Response time is less than 80ms", function () { pm.expect(pm.response.responseTime).to.be.below(80); }); b2: Click "Send" 10 lần để kiểm tra	PASS - Response time is less than 80ms - 10 lần	PASS - Response time is less than 80ms - 10 lần	Pass
TC8	GET LIST USERS	b1: pm.test("Response time is less than 60ms", function () {	PASS - Response time is less than 60ms	PASS - Response time is less than 60ms – 6 lần  FAIL - Response time is less than	Fail

		pm.expect(pm.response.responseTime).to.be.below(60); }); b2: Click "Send" 10 lần để kiểm tra		60ms   AssertionError: expected 66 to be below 60 – 4 lần	
TC9	GET LIST USERS	b1: pm.test("Response time is less than 50ms", function () { pm.expect(pm.response.responseTime).to.be.below(50); }); b2: Click "Send" 10 lần để kiểm tra	PASS - Response time is less than 50ms	FAIL - Response time is less than 50ms   AssertionError: expected 56 to be below 50	Fail
TC10	GET LIST USERS	b1: pm.test("Content-Type is present", function () { pm.response.to.have.header("Content-Type"); }); b2: Click "Send"	PASS - Content-Type is present	PASS - Content-Type is present	Pass
TC11	GET LIST USERS	b1: pm.test("Content-Type is present", function () { pm.response.to.have.header(); }); b2: Click "Send"	FAIL - Content-Type is present	FAIL - Content-Type is present   AssertionError: expected response to have header with key 'undefined'	Pass
TC12	GET LIST USERS	b1: pm.test("Content-Type is present", function () { pm.response.to.have.header('@'); }); b2: Click "Send"	FAIL - Content-Type is present	FAIL - Content-Type is present   AssertionError: expected response to have header with key '@'	Pass

Bảng 4.3.2. Testcase về các snippet đặc trưng của Postman.

## 4.4. Demo Jmeter

### 4.4.1. Hướng dẫn cài đặt

- Bước 1: Truy cập link “[jmeter.apache.org/download\\_jmeter.cgi](http://jmeter.apache.org/download_jmeter.cgi)”.
- Bước 2: Click vào apache-jmeter-5.6.2\_src.zip ở phần Source để download.

## Apache JMeter 5.6.2 (Requires Java 8+)

### Binaries

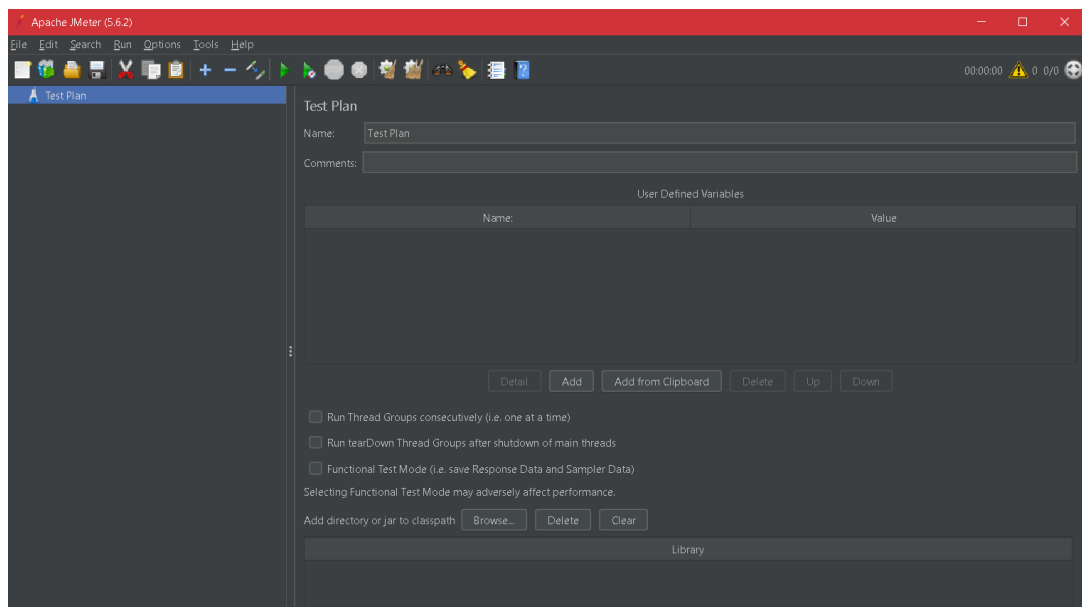
[apache-jmeter-5.6.2.tgz sha512 pgp](#)  
[apache-jmeter-5.6.2.zip sha512 pgp](#)

### Source

[apache-jmeter-5.6.2\\_src.tgz sha512 pgp](#)  
[apache-jmeter-5.6.2\\_src.zip sha512 pgp](#)

Hình 4.4.1.a. Hướng dẫn cài đặt Jmeter.

- Bước 3: Giải nén file zip vừa tải về.
- Bước 4: Sau khi nén, mở file apache-jmeter-5.6.2 -> Mở file bin -> Tìm và chạy file jmeter.bat. Sau khi mở, giao diện của Jmeter như sau:



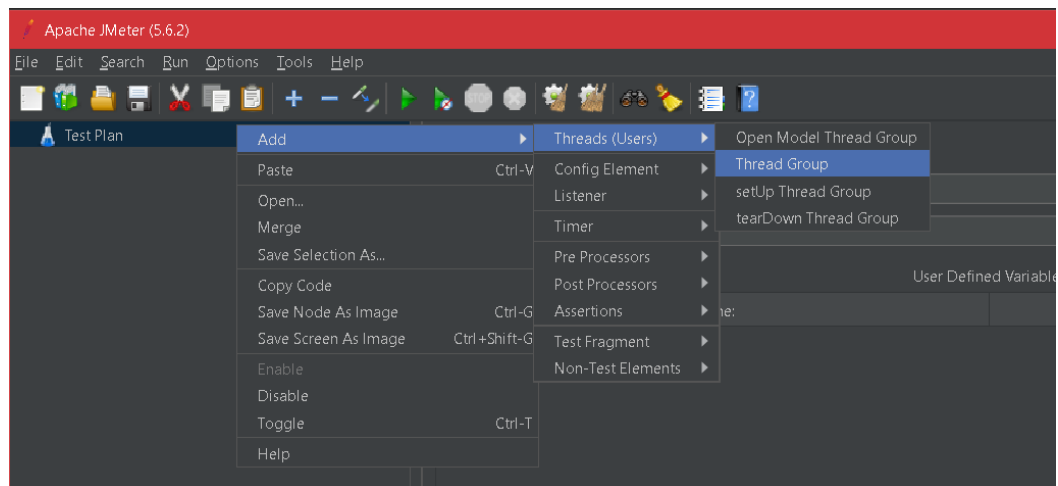
Hình 4.4.1.b. Giao diện Jmeter.

### 4.4.2. Demo Jmeter

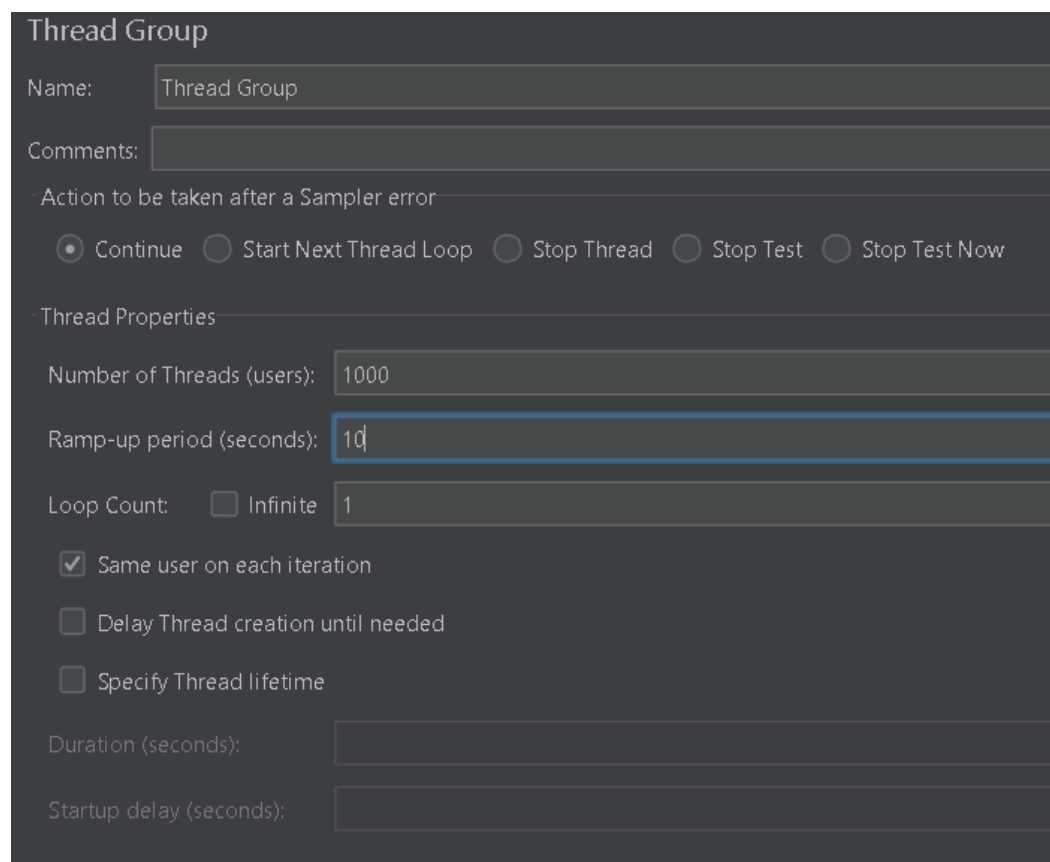
**Giả lập 1000 người dùng cùng truy cập vào URL**

**“2051052105phuong.wordpress.com” trong 10 giây.**

- Bước 1: Tạo Thread Group. Sau đó giả lập 1000 user chạy trong 10 giây.

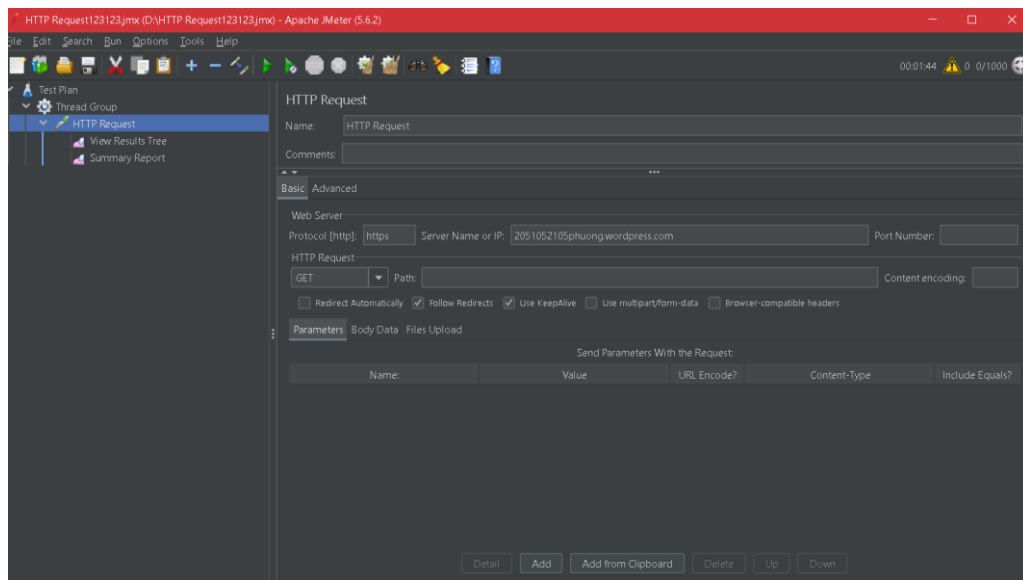


Hình 4.4.2.a. Tạo Thread Group.



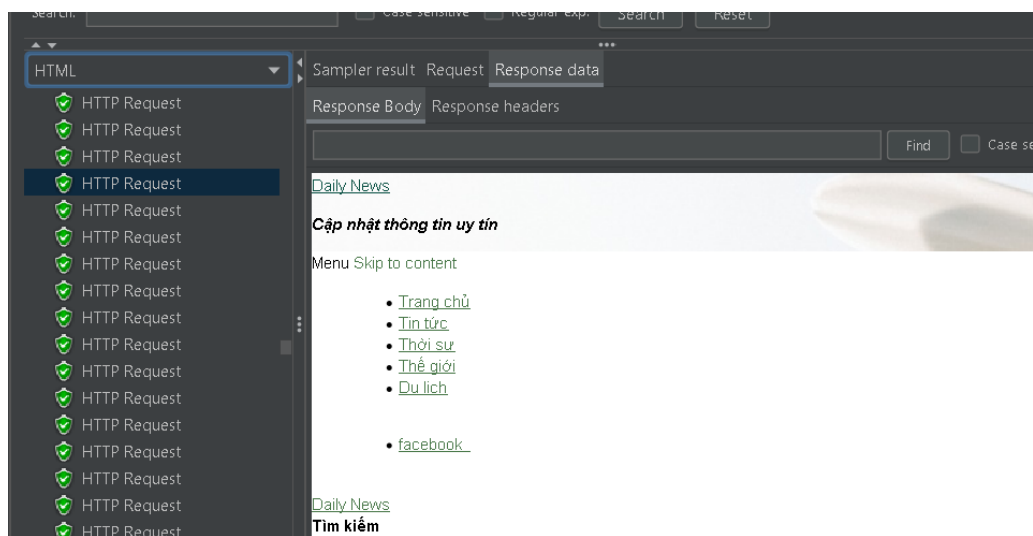
Hình 4.4.2.b. Giả lập 1000 user, chạy trong 10s.

- Bước 2: Tạo một HTTP Request
- Bước 3: Tạo View Results Tree và Summary Report
- Bước 4: Nhập thông số:
  - Protocol [http]: https
  - Server Name or IP: reqres.in
  - HTTP Request: GET



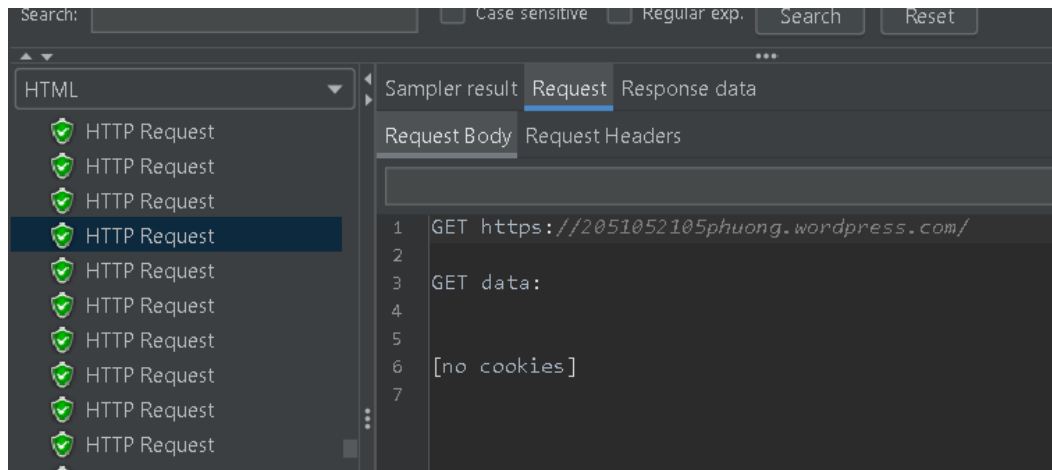
Hình 4.4.2.c. Nhập thông tin vào HTTP Request.

- Bước 5: Sau đó khởi động Jmeter
- Bước 6: Kiểm tra View Results Tree
  - Response data:



Hình 4.4.2.d. Kết quả Response Data.

- Request:



Hình 4.4.2.e. Kết quả Request.

- Bước 7: Kiểm tra Summary Report

Thông số chi tiết

Summary Report

Name:

Summary Report

Comments:

Write results to file / Read from file

Filename

Browse...

Log/Display Only:

☐ Errors

☐ Successes

Configure

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received K...	Sent KB/sec	Avg. Bytes
HTTP Reque...	1000	45244	0	262621	21993.06	4.80%	3.8/sec	611.29	0.45	165247.2
TOTAL	1000	45244	0	262621	21993.06	4.80%	3.8/sec	611.29	0.45	165247.2

Hình 4.4.2.f. Thông số chi tiết sau khi khởi động Jmeter.

**Demo với giao thức Post Login có URL: “https://reqres.in/api/login”:**

- Thông số tạo Thread Group:

Thread Group		
Number of Threads (users)	Ramp-up period (seconds)	Loop count
1000	10	1

Bảng 4.4.2.a. Thông số Thread Group.

- Thông số HTTP Request:

HTTP Request			
Protocol [http]	Server Name or IP	HTTP Request	Path
https	reqres.in	POST	api/login

Bảng 4.4.2.b. Thông số HTTP Request.

- Thông số: Parameters:

Parameters				
Name	Value	URL Encode	Content-type	Include Equals
email	eve.holt@reqres.in	NO	text/plain	YES
password	cityslicka	NO	text/plain	YES

Bảng 4.4.2.c. Thông số Parameters.

- View Results Tree:

VIEW RESULTS TREE	
JSON	ALL SUCCESS
REQUEST	POST https://reqres.in/api/login POST data:

	email=eve.holt%40reqres.in&password=cityslicka [no cookies]
RESPONSE DATA	{ "token": "QpwL5tke4Pnpja7X4" }

*Bảng 4.4.2.d. Thông số View Tree Results.*

- Summary Report:

Summary Report	
#Samples	1000
Average	2612
Min	0
Max	13516
Std. Dev.	1136.72
Error %	0.00%
Throughput	64.1/sec
Received kb/sec	43.45
Sent kb/sec	15.45
Avg. Bytes	694.6

*Bảng 4.4.2.e. Thông số Summary Report.*

**Vẫn là demo với giao thức Post Login có URL: “https://reqres.in/api/login” nhưng lần thứ 2 sẽ đổi thông số “Ramp-up period (seconds)” từ 10s còn 5s để xem có khác biệt không:**

- Thay đổi “Ramp-up period (seconds)” từ 10s còn 5s của Thread Group:

Thread Group		
Number of Threads (users)	Ramp-up period (seconds)	Loop count
1000	5	1

*Bảng 4.4.2.f. Thông số sau khi thay đổi lần thứ nhất Thread Group.*

- Các thông tin khác vẫn như cũ.
- Kiểm tra sự thay đổi của Summary Report:

Summary Report	
#Samples	1000
Average	1095
Min	0
Max	5342
Std. Dev.	486.15
Error %	0.00%
Throughput	140.1/sec
Received kb/sec	95.17
Sent kb/sec	33.78
Avg. Bytes	695.8

*Bảng 4.4.2.g. Thông số Summary Report sau khi thay đổi lần thứ nhất.*



## 4.5. Demo Katalon

### 4.5.1. Hướng dẫn cài đặt

- Bước 1: Truy cập “<https://katalon.com/download/>”.

## Download Katalon Studio and Runtime Engine

Windows 64

Ver. 8.6.8

• Version 8.6.8: Eclipse 2020-06, Java 8, Groovy 2.4.20.

• Version 9.0.0 beta: Eclipse 2023-03, Java 17.

**Katalon Studio Enterprise**  
Easily write tests and import your Selenium projects. Built-in project templates, reusable test artifacts, accurate record and playback with low-code flexibility.  
[Learn more](#)

Download

**Katalon Runtime Engine**  
Run automation tests in CLI mode and view testing reports on Katalon Platform. Schedule or package your tests to perform in virtual containers like Docker. Enhance testing with self-healing, smart wait, native CI/CD integrations, and parallel test executions.  
[Learn more](#)

Download

Hình 4.5.1.a. Hướng dẫn cài đặt Katalon.

- Bước 2: Download bản Katalon Studio Enterprise.
- Bước 3: Sau khi tải xong, giải nén file vừa tải. Nháy đúp vào katalon.exe.  
Ứng dụng katalon sẽ chạy như sau:



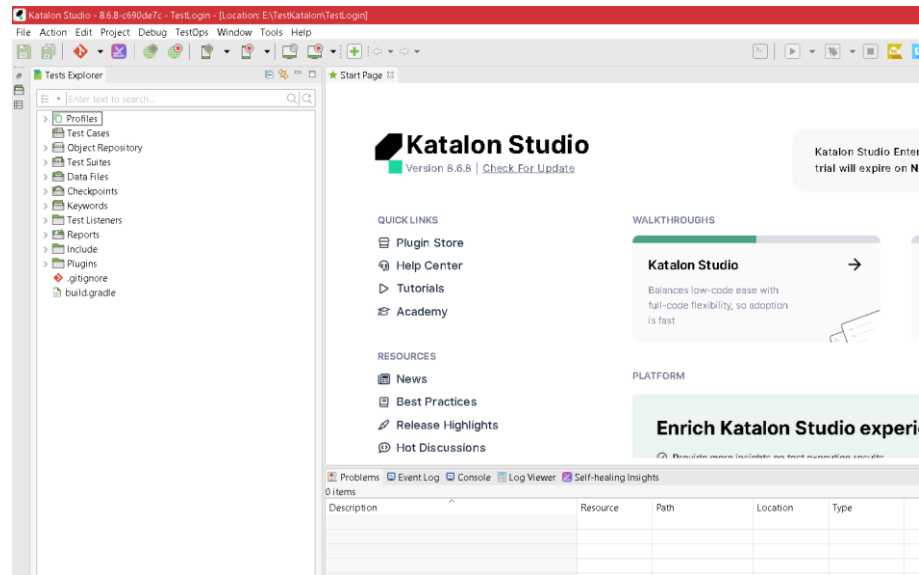
Hình 4.5.1.b. Quá trình Run app Katalon.

## 4.5.2. Demo Katalon

**Kịch bản 1:** Tạo một testscript truy cập vào webgame có URL

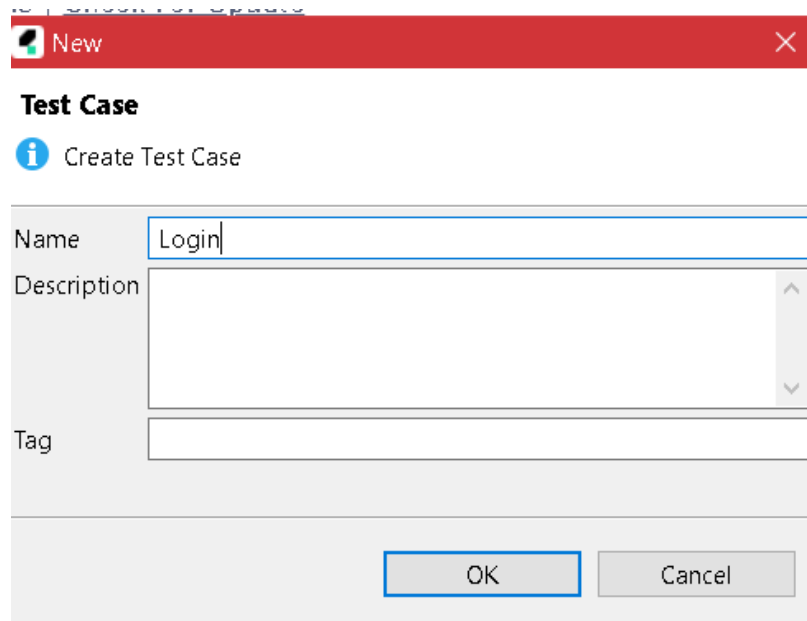
“https://wordpress.com/log-in/”. Thiết lập kiểm thử tài khoản, mật khẩu đăng nhập.

- Giao diện sau khi mở Katalon



Hình 4.5.2.a. Giao diện Katalon.

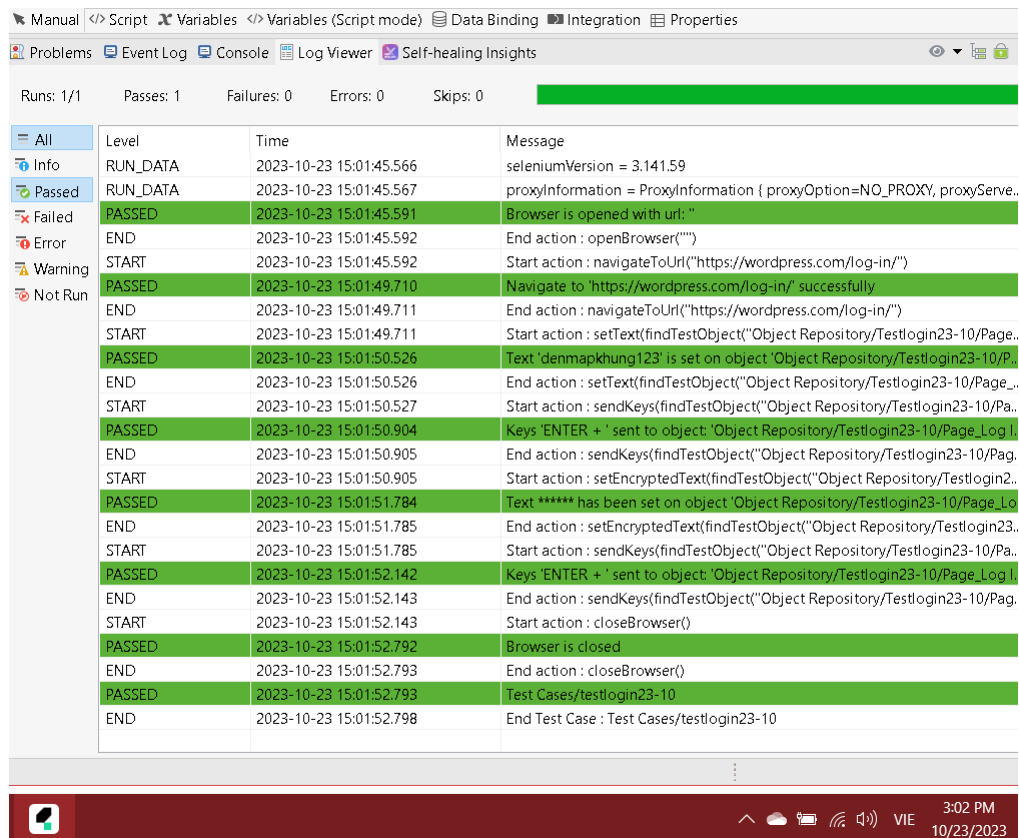
- Tạo testcase Login



Hình 4.5.2.b. Thiết lập testcase.



- Dùng Record Web để quay lại quá trình thao tác trên website.





Hình 4.5.2.e. Thực hiện chạy lại đoạn testscript.

- Testcase đăng nhập của Katalon

Test case	Test script	Kết quả mong đợi	Kết quả thực tế																																								
TC1	<table><thead><tr><th>Item</th><th>Object</th><th>Input</th></tr></thead><tbody><tr><td>→ 1 - Open Browser</td><td></td><td>""</td></tr><tr><td>→ 2 - Navigate To Url</td><td></td><td>"https://wordpress.com/log-i</td></tr><tr><td>→ 3 - Set Text</td><td>input_Email Address or Usern</td><td>"denmapkhung123"</td></tr><tr><td>→ 4 - Send Keys</td><td>input_Email Address or Usern</td><td>Keys.chord(Keys.ENTER)</td></tr><tr><td>→ 5 - Set Encrypted Text</td><td>input_Password_password</td><td>"skiVUob9woQV+xSTAVbjwci</td></tr><tr><td>→ 6 - Send Keys</td><td>input_Password_password</td><td>Keys.chord(Keys.ENTER)</td></tr><tr><td>→ 7 - Close Browser</td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <div> VIE 3:19 PM 10/23/2023</div> <p>Hình 4.5.2.f. TC1.</p>	Item	Object	Input	→ 1 - Open Browser		""	→ 2 - Navigate To Url		"https://wordpress.com/log-i	→ 3 - Set Text	input_Email Address or Usern	"denmapkhung123"	→ 4 - Send Keys	input_Email Address or Usern	Keys.chord(Keys.ENTER)	→ 5 - Set Encrypted Text	input_Password_password	"skiVUob9woQV+xSTAVbjwci	→ 6 - Send Keys	input_Password_password	Keys.chord(Keys.ENTER)	→ 7 - Close Browser												Pass	Pass							
Item	Object	Input																																									
→ 1 - Open Browser		""																																									
→ 2 - Navigate To Url		"https://wordpress.com/log-i																																									
→ 3 - Set Text	input_Email Address or Usern	"denmapkhung123"																																									
→ 4 - Send Keys	input_Email Address or Usern	Keys.chord(Keys.ENTER)																																									
→ 5 - Set Encrypted Text	input_Password_password	"skiVUob9woQV+xSTAVbjwci																																									
→ 6 - Send Keys	input_Password_password	Keys.chord(Keys.ENTER)																																									
→ 7 - Close Browser																																											
TC2	<table><thead><tr><th>Item</th><th>Object</th><th>Input</th><th>Output</th></tr></thead><tbody><tr><td>→ 1 - Open Browser</td><td></td><td>""</td><td></td></tr><tr><td>→ 2 - Navigate To Url</td><td></td><td>"https://wordpress.com/log-i</td><td></td></tr><tr><td>→ 3 - Set Text</td><td>input_Email Address or Usern</td><td>"denmapkhung133"</td><td></td></tr><tr><td>→ 4 - Send Keys</td><td>input_Email Address or Usern</td><td>Keys.chord(Keys.ENTER)</td><td></td></tr><tr><td>→ 5 - Set Encrypted Text</td><td>input_Password_password</td><td>"skiVUob9woQV+xSTAVbjwci</td><td></td></tr><tr><td>→ 6 - Send Keys</td><td>input_Password_password</td><td>Keys.chord(Keys.ENTER)</td><td></td></tr><tr><td>→ 7 - Close Browser</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></tbody></table> <div> VIE 3:23 PM 10/23/2023</div> <p>Hình 4.5.2.g. TC2.</p>	Item	Object	Input	Output	→ 1 - Open Browser		""		→ 2 - Navigate To Url		"https://wordpress.com/log-i		→ 3 - Set Text	input_Email Address or Usern	"denmapkhung133"		→ 4 - Send Keys	input_Email Address or Usern	Keys.chord(Keys.ENTER)		→ 5 - Set Encrypted Text	input_Password_password	"skiVUob9woQV+xSTAVbjwci		→ 6 - Send Keys	input_Password_password	Keys.chord(Keys.ENTER)		→ 7 - Close Browser												Fail	Fail
Item	Object	Input	Output																																								
→ 1 - Open Browser		""																																									
→ 2 - Navigate To Url		"https://wordpress.com/log-i																																									
→ 3 - Set Text	input_Email Address or Usern	"denmapkhung133"																																									
→ 4 - Send Keys	input_Email Address or Usern	Keys.chord(Keys.ENTER)																																									
→ 5 - Set Encrypted Text	input_Password_password	"skiVUob9woQV+xSTAVbjwci																																									
→ 6 - Send Keys	input_Password_password	Keys.chord(Keys.ENTER)																																									
→ 7 - Close Browser																																											

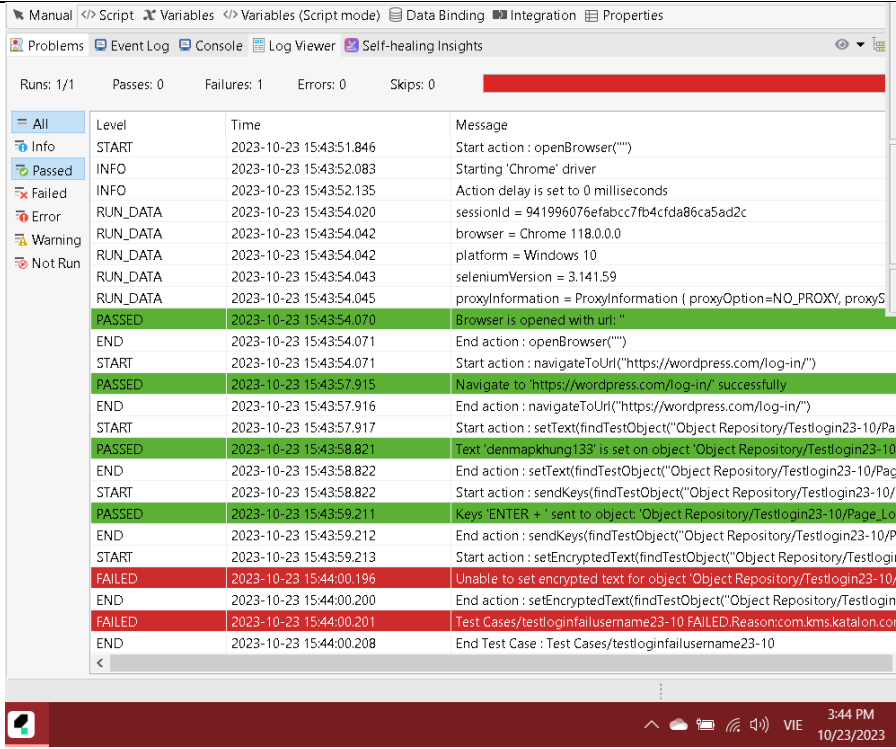
TC3	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Item</th><th>Object</th><th>Input</th><th>Outp</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>→ 1 - Open Browser</td><td></td><td>""</td><td></td></tr> <tr> <td>→ 2 - Navigate To Url</td><td></td><td>"https://wordpress.com/log-i</td><td></td></tr> <tr> <td>→ 3 - Set Text</td><td>input_Email Address or Usern</td><td>"denmapkhung123"</td><td></td></tr> <tr> <td>→ 4 - Send Keys</td><td>input_Email Address or Usern</td><td>Keys.chord(Keys.ENTER)</td><td></td></tr> <tr> <td>→ 5 - Set Encrypted Text</td><td>input_Password_password</td><td>"D7qGw2//zqoEUH2ErGqoqC</td><td></td></tr> <tr> <td>→ 6 - Send Keys</td><td>input_Password_password</td><td>Keys.chord(Keys.ENTER)</td><td></td></tr> <tr> <td>→ 7 - Close Browser</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Item	Object	Input	Outp	→ 1 - Open Browser		""		→ 2 - Navigate To Url		"https://wordpress.com/log-i		→ 3 - Set Text	input_Email Address or Usern	"denmapkhung123"		→ 4 - Send Keys	input_Email Address or Usern	Keys.chord(Keys.ENTER)		→ 5 - Set Encrypted Text	input_Password_password	"D7qGw2//zqoEUH2ErGqoqC		→ 6 - Send Keys	input_Password_password	Keys.chord(Keys.ENTER)		→ 7 - Close Browser				Fail	Pass
Item	Object	Input	Outp																																
→ 1 - Open Browser		""																																	
→ 2 - Navigate To Url		"https://wordpress.com/log-i																																	
→ 3 - Set Text	input_Email Address or Usern	"denmapkhung123"																																	
→ 4 - Send Keys	input_Email Address or Usern	Keys.chord(Keys.ENTER)																																	
→ 5 - Set Encrypted Text	input_Password_password	"D7qGw2//zqoEUH2ErGqoqC																																	
→ 6 - Send Keys	input_Password_password	Keys.chord(Keys.ENTER)																																	
→ 7 - Close Browser																																			

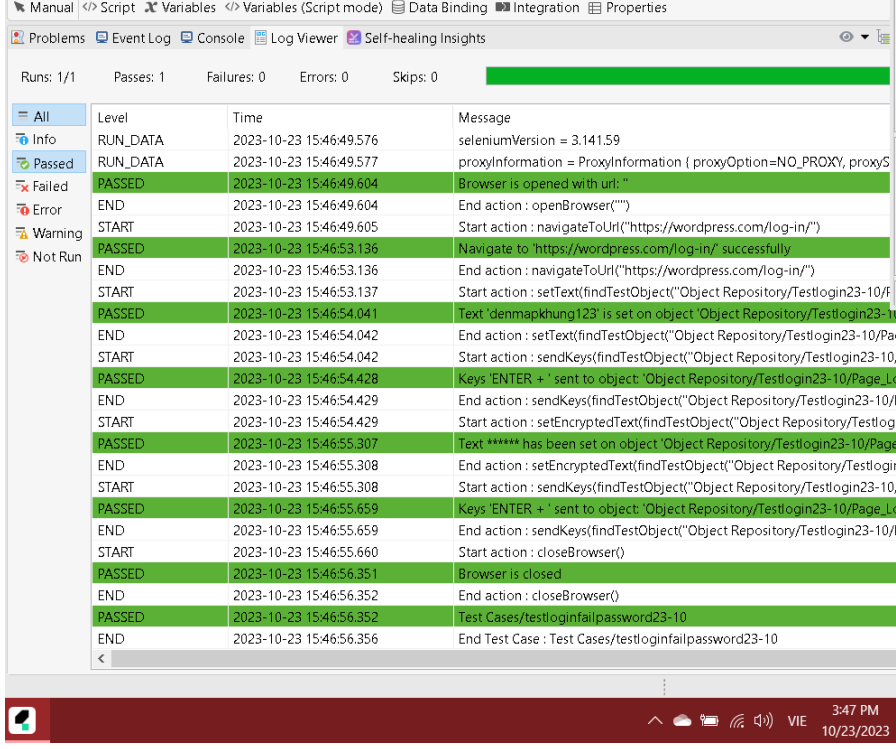
Hình 4.5.2.h. TC3.

Bảng 4.5.1.a. Bảng chứa testcase của Katalon.

- Hình ảnh minh chứng cho testcase Katalon

Test case	Hình ảnh minh chứng																																																																											
TC1	<div><div><div><div><div><div>Manual</div><div>&lt;&gt; Script</div><div>Variables</div><div>&lt;&gt; Variables (Script mode)</div><div>Data Binding</div><div>Integration</div><div>Properties</div></div></div><div><div>Problems</div><div>Event Log</div><div>Console</div><div>Log Viewer</div><div>Self-healing Insights</div></div><div><div>Runs: 1/1</div><div>Passes: 1</div><div>Failures: 0</div><div>Errors: 0</div><div>Skips: 0</div></div></div><div><div><div>All</div><div>Info</div><div>Passed</div><div>Failed</div><div>Error</div><div>Warning</div><div>Not Run</div></div><table><thead><tr><th>Level</th><th>Time</th><th>Message</th></tr></thead><tbody><tr><td>RUN_DATA</td><td>2023-10-23 15:36:12.491</td><td>seleniumVersion = 3.141.59</td></tr><tr><td>RUN_DATA</td><td>2023-10-23 15:36:12.492</td><td>proxyInformation = ProxyInformation { proxyOption=NO_PROXY, proxyS</td></tr><tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:36:12.519</td><td>Browser is opened with url: "</td></tr><tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:36:12.519</td><td>End action : openBrowser("")</td></tr><tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:36:12.519</td><td>Start action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")</td></tr><tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:36:16.439</td><td>Navigate to 'https://wordpress.com/log-in/' successfully</td></tr><tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:36:16.440</td><td>End action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")</td></tr><tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:36:16.440</td><td>Start action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f</td></tr><tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:36:17.359</td><td>Text 'denmapkhung123' is set on object 'Object Repository/Testlogin23-10/f</td></tr><tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:36:17.359</td><td>End action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa</td></tr><tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:36:17.360</td><td>Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,</td></tr><tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:36:17.744</td><td>Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L</td></tr><tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:36:17.744</td><td>End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/l</td></tr><tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:36:17.745</td><td>Start action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlog</td></tr><tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:36:18.669</td><td>Text '*****' has been set on object 'Object Repository/Testlogin23-10/Pa</td></tr><tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:36:18.670</td><td>End action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlog</td></tr><tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:36:18.670</td><td>Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,</td></tr><tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:36:19.022</td><td>Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L</td></tr><tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:36:19.023</td><td>End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/l</td></tr><tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:36:19.023</td><td>Start action : closeBrowser()</td></tr><tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:36:19.690</td><td>Browser is closed</td></tr><tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:36:19.691</td><td>End action : closeBrowser()</td></tr><tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:36:19.691</td><td>Test Cases/testlogin23-10</td></tr><tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:36:19.697</td><td>End Test Case : Test Cases/testlogin23-10</td></tr></tbody></table></div></div><div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div></div></div>	Level	Time	Message	RUN_DATA	2023-10-23 15:36:12.491	seleniumVersion = 3.141.59	RUN_DATA	2023-10-23 15:36:12.492	proxyInformation = ProxyInformation { proxyOption=NO_PROXY, proxyS	PASSED	2023-10-23 15:36:12.519	Browser is opened with url: "	END	2023-10-23 15:36:12.519	End action : openBrowser("")	START	2023-10-23 15:36:12.519	Start action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")	PASSED	2023-10-23 15:36:16.439	Navigate to 'https://wordpress.com/log-in/' successfully	END	2023-10-23 15:36:16.440	End action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")	START	2023-10-23 15:36:16.440	Start action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f	PASSED	2023-10-23 15:36:17.359	Text 'denmapkhung123' is set on object 'Object Repository/Testlogin23-10/f	END	2023-10-23 15:36:17.359	End action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa	START	2023-10-23 15:36:17.360	Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,	PASSED	2023-10-23 15:36:17.744	Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L	END	2023-10-23 15:36:17.744	End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/l	START	2023-10-23 15:36:17.745	Start action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlog	PASSED	2023-10-23 15:36:18.669	Text '*****' has been set on object 'Object Repository/Testlogin23-10/Pa	END	2023-10-23 15:36:18.670	End action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlog	START	2023-10-23 15:36:18.670	Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,	PASSED	2023-10-23 15:36:19.022	Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L	END	2023-10-23 15:36:19.023	End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/l	START	2023-10-23 15:36:19.023	Start action : closeBrowser()	PASSED	2023-10-23 15:36:19.690	Browser is closed	END	2023-10-23 15:36:19.691	End action : closeBrowser()	PASSED	2023-10-23 15:36:19.691	Test Cases/testlogin23-10	END	2023-10-23 15:36:19.697	End Test Case : Test Cases/testlogin23-10
Level	Time	Message																																																																										
RUN_DATA	2023-10-23 15:36:12.491	seleniumVersion = 3.141.59																																																																										
RUN_DATA	2023-10-23 15:36:12.492	proxyInformation = ProxyInformation { proxyOption=NO_PROXY, proxyS																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:36:12.519	Browser is opened with url: "																																																																										
END	2023-10-23 15:36:12.519	End action : openBrowser("")																																																																										
START	2023-10-23 15:36:12.519	Start action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:36:16.439	Navigate to 'https://wordpress.com/log-in/' successfully																																																																										
END	2023-10-23 15:36:16.440	End action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")																																																																										
START	2023-10-23 15:36:16.440	Start action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:36:17.359	Text 'denmapkhung123' is set on object 'Object Repository/Testlogin23-10/f																																																																										
END	2023-10-23 15:36:17.359	End action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa																																																																										
START	2023-10-23 15:36:17.360	Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:36:17.744	Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L																																																																										
END	2023-10-23 15:36:17.744	End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/l																																																																										
START	2023-10-23 15:36:17.745	Start action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlog																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:36:18.669	Text '*****' has been set on object 'Object Repository/Testlogin23-10/Pa																																																																										
END	2023-10-23 15:36:18.670	End action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlog																																																																										
START	2023-10-23 15:36:18.670	Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:36:19.022	Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L																																																																										
END	2023-10-23 15:36:19.023	End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/l																																																																										
START	2023-10-23 15:36:19.023	Start action : closeBrowser()																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:36:19.690	Browser is closed																																																																										
END	2023-10-23 15:36:19.691	End action : closeBrowser()																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:36:19.691	Test Cases/testlogin23-10																																																																										
END	2023-10-23 15:36:19.697	End Test Case : Test Cases/testlogin23-10																																																																										

TC2	 <p>Runs: 1/1 Passes: 0 Failures: 1 Errors: 0 Skips: 0</p> <table> <tr> <th>Level</th><th>Time</th><th>Message</th></tr> <tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:43:51.846</td><td>Start action : openBrowser("")</td></tr> <tr><td>INFO</td><td>2023-10-23 15:43:52.083</td><td>Starting 'Chrome' driver</td></tr> <tr><td>INFO</td><td>2023-10-23 15:43:52.135</td><td>Action delay is set to 0 milliseconds</td></tr> <tr><td>RUN_DATA</td><td>2023-10-23 15:43:54.020</td><td>sessionId = 941996076efabcc7fb4cfda86ca5ad2c</td></tr> <tr><td>RUN_DATA</td><td>2023-10-23 15:43:54.042</td><td>browser = Chrome 118.0.0.0</td></tr> <tr><td>RUN_DATA</td><td>2023-10-23 15:43:54.042</td><td>platform = Windows 10</td></tr> <tr><td>RUN_DATA</td><td>2023-10-23 15:43:54.043</td><td>seleniumVersion = 3.141.59</td></tr> <tr><td>RUN_DATA</td><td>2023-10-23 15:43:54.045</td><td>proxyInformation = ProxyInformation { proxyOption=NO_PROXY, proxyS</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:43:54.070</td><td>Browser is opened with url: "</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:43:54.071</td><td>End action : openBrowser("")</td></tr> <tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:43:54.071</td><td>Start action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:43:57.915</td><td>Navigate to 'https://wordpress.com/log-in/' successfully</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:43:57.916</td><td>End action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")</td></tr> <tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:43:57.917</td><td>Start action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:43:58.821</td><td>Text 'denmapkhung133' is set on object 'Object Repository/Testlogin23-10</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:43:58.822</td><td>End action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa</td></tr> <tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:43:58.822</td><td>Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/P</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:43:59.211</td><td>Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:43:59.212</td><td>End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/P</td></tr> <tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:43:59.213</td><td>Start action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogi</td></tr> <tr><td>FAILED</td><td>2023-10-23 15:44:00.196</td><td>Unable to set encrypted text for object 'Object Repository/Testlogin23-10/</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:44:00.200</td><td>End action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogi</td></tr> <tr><td>FAILED</td><td>2023-10-23 15:44:00.201</td><td>Test Cases/testloginfailusername23-10 FAILED.Reason:com.kms.katalon.co</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:44:00.208</td><td>End Test Case : Test Cases/testloginfailusername23-10</td></tr> </table>	Level	Time	Message	START	2023-10-23 15:43:51.846	Start action : openBrowser("")	INFO	2023-10-23 15:43:52.083	Starting 'Chrome' driver	INFO	2023-10-23 15:43:52.135	Action delay is set to 0 milliseconds	RUN_DATA	2023-10-23 15:43:54.020	sessionId = 941996076efabcc7fb4cfda86ca5ad2c	RUN_DATA	2023-10-23 15:43:54.042	browser = Chrome 118.0.0.0	RUN_DATA	2023-10-23 15:43:54.042	platform = Windows 10	RUN_DATA	2023-10-23 15:43:54.043	seleniumVersion = 3.141.59	RUN_DATA	2023-10-23 15:43:54.045	proxyInformation = ProxyInformation { proxyOption=NO_PROXY, proxyS	PASSED	2023-10-23 15:43:54.070	Browser is opened with url: "	END	2023-10-23 15:43:54.071	End action : openBrowser("")	START	2023-10-23 15:43:54.071	Start action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")	PASSED	2023-10-23 15:43:57.915	Navigate to 'https://wordpress.com/log-in/' successfully	END	2023-10-23 15:43:57.916	End action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")	START	2023-10-23 15:43:57.917	Start action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa	PASSED	2023-10-23 15:43:58.821	Text 'denmapkhung133' is set on object 'Object Repository/Testlogin23-10	END	2023-10-23 15:43:58.822	End action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa	START	2023-10-23 15:43:58.822	Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/P	PASSED	2023-10-23 15:43:59.211	Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L	END	2023-10-23 15:43:59.212	End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/P	START	2023-10-23 15:43:59.213	Start action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogi	FAILED	2023-10-23 15:44:00.196	Unable to set encrypted text for object 'Object Repository/Testlogin23-10/	END	2023-10-23 15:44:00.200	End action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogi	FAILED	2023-10-23 15:44:00.201	Test Cases/testloginfailusername23-10 FAILED.Reason:com.kms.katalon.co	END	2023-10-23 15:44:00.208	End Test Case : Test Cases/testloginfailusername23-10
Level	Time	Message																																																																										
START	2023-10-23 15:43:51.846	Start action : openBrowser("")																																																																										
INFO	2023-10-23 15:43:52.083	Starting 'Chrome' driver																																																																										
INFO	2023-10-23 15:43:52.135	Action delay is set to 0 milliseconds																																																																										
RUN_DATA	2023-10-23 15:43:54.020	sessionId = 941996076efabcc7fb4cfda86ca5ad2c																																																																										
RUN_DATA	2023-10-23 15:43:54.042	browser = Chrome 118.0.0.0																																																																										
RUN_DATA	2023-10-23 15:43:54.042	platform = Windows 10																																																																										
RUN_DATA	2023-10-23 15:43:54.043	seleniumVersion = 3.141.59																																																																										
RUN_DATA	2023-10-23 15:43:54.045	proxyInformation = ProxyInformation { proxyOption=NO_PROXY, proxyS																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:43:54.070	Browser is opened with url: "																																																																										
END	2023-10-23 15:43:54.071	End action : openBrowser("")																																																																										
START	2023-10-23 15:43:54.071	Start action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:43:57.915	Navigate to 'https://wordpress.com/log-in/' successfully																																																																										
END	2023-10-23 15:43:57.916	End action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")																																																																										
START	2023-10-23 15:43:57.917	Start action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:43:58.821	Text 'denmapkhung133' is set on object 'Object Repository/Testlogin23-10																																																																										
END	2023-10-23 15:43:58.822	End action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa																																																																										
START	2023-10-23 15:43:58.822	Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/P																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:43:59.211	Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L																																																																										
END	2023-10-23 15:43:59.212	End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/P																																																																										
START	2023-10-23 15:43:59.213	Start action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogi																																																																										
FAILED	2023-10-23 15:44:00.196	Unable to set encrypted text for object 'Object Repository/Testlogin23-10/																																																																										
END	2023-10-23 15:44:00.200	End action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogi																																																																										
FAILED	2023-10-23 15:44:00.201	Test Cases/testloginfailusername23-10 FAILED.Reason:com.kms.katalon.co																																																																										
END	2023-10-23 15:44:00.208	End Test Case : Test Cases/testloginfailusername23-10																																																																										
	<div>Hình 4.5.2.j. Hình ảnh minh chứng TC2.</div>																																																																											

TC3	 <p>Runs: 1/1 Passes: 1 Failures: 0 Errors: 0 Skips: 0</p> <table> <tr> <th>Level</th><th>Time</th><th>Message</th></tr> <tr><td>RUN_DATA</td><td>2023-10-23 15:46:49.576</td><td>seleniumVersion = 3.141.59</td></tr> <tr><td>RUN_DATA</td><td>2023-10-23 15:46:49.577</td><td>proxyInformation = ProxyInformation { proxyOption=NO_PROXY, proxyS</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:46:49.604</td><td>Browser is opened with url: "</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:46:49.604</td><td>End action : openBrowser("")</td></tr> <tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:46:49.605</td><td>Start action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:46:53.136</td><td>Navigate to 'https://wordpress.com/log-in/' successfully</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:46:53.136</td><td>End action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")</td></tr> <tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:46:53.137</td><td>Start action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:46:54.041</td><td>Text 'denmapkhung123' is set on object 'Object Repository/Testlogin23-1</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:46:54.042</td><td>End action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa</td></tr> <tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:46:54.042</td><td>Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:46:54.428</td><td>Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:46:54.429</td><td>End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f</td></tr> <tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:46:54.429</td><td>Start action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogi</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:46:55.307</td><td>Text '*****' has been set on object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Pa</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:46:55.308</td><td>End action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogir</td></tr> <tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:46:55.308</td><td>Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:46:55.659</td><td>Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:46:55.659</td><td>End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f</td></tr> <tr><td>START</td><td>2023-10-23 15:46:55.660</td><td>Start action : closeBrowser()</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:46:56.351</td><td>Browser is closed</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:46:56.352</td><td>End action : closeBrowser()</td></tr> <tr><td>PASSED</td><td>2023-10-23 15:46:56.352</td><td>Test Cases/testloginfailpassword23-10</td></tr> <tr><td>END</td><td>2023-10-23 15:46:56.356</td><td>End Test Case : Test Cases/testloginfailpassword23-10</td></tr> </table>	Level	Time	Message	RUN_DATA	2023-10-23 15:46:49.576	seleniumVersion = 3.141.59	RUN_DATA	2023-10-23 15:46:49.577	proxyInformation = ProxyInformation { proxyOption=NO_PROXY, proxyS	PASSED	2023-10-23 15:46:49.604	Browser is opened with url: "	END	2023-10-23 15:46:49.604	End action : openBrowser("")	START	2023-10-23 15:46:49.605	Start action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")	PASSED	2023-10-23 15:46:53.136	Navigate to 'https://wordpress.com/log-in/' successfully	END	2023-10-23 15:46:53.136	End action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")	START	2023-10-23 15:46:53.137	Start action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f	PASSED	2023-10-23 15:46:54.041	Text 'denmapkhung123' is set on object 'Object Repository/Testlogin23-1	END	2023-10-23 15:46:54.042	End action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa	START	2023-10-23 15:46:54.042	Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,	PASSED	2023-10-23 15:46:54.428	Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L	END	2023-10-23 15:46:54.429	End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f	START	2023-10-23 15:46:54.429	Start action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogi	PASSED	2023-10-23 15:46:55.307	Text '*****' has been set on object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Pa	END	2023-10-23 15:46:55.308	End action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogir	START	2023-10-23 15:46:55.308	Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,	PASSED	2023-10-23 15:46:55.659	Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L	END	2023-10-23 15:46:55.659	End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f	START	2023-10-23 15:46:55.660	Start action : closeBrowser()	PASSED	2023-10-23 15:46:56.351	Browser is closed	END	2023-10-23 15:46:56.352	End action : closeBrowser()	PASSED	2023-10-23 15:46:56.352	Test Cases/testloginfailpassword23-10	END	2023-10-23 15:46:56.356	End Test Case : Test Cases/testloginfailpassword23-10
Level	Time	Message																																																																										
RUN_DATA	2023-10-23 15:46:49.576	seleniumVersion = 3.141.59																																																																										
RUN_DATA	2023-10-23 15:46:49.577	proxyInformation = ProxyInformation { proxyOption=NO_PROXY, proxyS																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:46:49.604	Browser is opened with url: "																																																																										
END	2023-10-23 15:46:49.604	End action : openBrowser("")																																																																										
START	2023-10-23 15:46:49.605	Start action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:46:53.136	Navigate to 'https://wordpress.com/log-in/' successfully																																																																										
END	2023-10-23 15:46:53.136	End action : navigateToUrl("https://wordpress.com/log-in/")																																																																										
START	2023-10-23 15:46:53.137	Start action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:46:54.041	Text 'denmapkhung123' is set on object 'Object Repository/Testlogin23-1																																																																										
END	2023-10-23 15:46:54.042	End action : setText(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/Pa																																																																										
START	2023-10-23 15:46:54.042	Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:46:54.428	Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L																																																																										
END	2023-10-23 15:46:54.429	End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f																																																																										
START	2023-10-23 15:46:54.429	Start action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogi																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:46:55.307	Text '*****' has been set on object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Pa																																																																										
END	2023-10-23 15:46:55.308	End action : setEncryptedText(findTestObject("Object Repository/Testlogir																																																																										
START	2023-10-23 15:46:55.308	Start action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10,																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:46:55.659	Keys 'ENTER + ' sent to object: 'Object Repository/Testlogin23-10/Page_L																																																																										
END	2023-10-23 15:46:55.659	End action : sendKeys(findTestObject("Object Repository/Testlogin23-10/f																																																																										
START	2023-10-23 15:46:55.660	Start action : closeBrowser()																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:46:56.351	Browser is closed																																																																										
END	2023-10-23 15:46:56.352	End action : closeBrowser()																																																																										
PASSED	2023-10-23 15:46:56.352	Test Cases/testloginfailpassword23-10																																																																										
END	2023-10-23 15:46:56.356	End Test Case : Test Cases/testloginfailpassword23-10																																																																										
	<div>Hình 4.5.2.k. Hình ảnh minh chứng TC3.</div>																																																																											

Hình 4.5.2.j. Hình ảnh minh chứng TC2.

Hình 4.5.2.k. Hình ảnh minh chứng TC3.

Bảng 4.5.1.b. Bảng chứa hình ảnh minh chứng testcase của Katalon.

**Kịch bản 2:** Truy cập trang chủ → Click vào tin tức đầu tiên trong trang chủ → Click sang mục tin tức → Click sang mục Thời sự → Click vào tin tức thứ 2 trong mục thời sự → bình luận → Xem thông tin Facebook của tác giả.

Item	Object	Input
✖ 1 - Open Browser		""
✖ 2 - Navigate To Url		"https://2051052105phuong.v"
✖ 3 - Click	strong_L do Nng tr thnh thnh	
✖ 4 - Click	a_Tin tc	
✖ 5 - Click	a_Thi s	
✖ 6 - Click	img_Bo cp 16 vo Bin ng_wp-i	
✖ 7 - Click	a_Trang ch	
✖ 8 - Set Text	input_Tm kim_s	"bảo hiểm"
✖ 9 - Send Keys	input_Tm kim_s	Keys.chord(Keys.ENTER)
✖ 10 - Click	img_bo him_attachment-post	
✖ 11 - Set Text	textarea_Cancel reply_comme	"bai bao rat bo ich"
✖ 12 - Set Text	input_Log in or provide your i	"moneyvjp132@gmail.com"
✖ 13 - Set Text	input_Log in or provide your i	""
✖ 14 - Close Browser		

Hình 4.5.2.n. Testcase kiểm tra chức năng.

## 4.6. Tổng kết chương

Chương 4 cho chúng ta biết cách thức hoạt động của các công cụ tự động hóa hỗ trợ kiểm thử phần mềm. Các nội dung cụ thể trong chương 4 bao gồm:

- Hướng dẫn cài đặt các công cụ hỗ trợ kiểm thử.
- Demo website tin tức cơ bản kèm theo các testcase đăng ký và đăng nhập.
- Xây dựng testscript tự động hóa Selenium Webdriver bằng ngôn ngữ Python kèm các testcase đăng nhập.
- Test các API được cung cấp sẵn với Postman.
- Demo các kiểm thử hiệu năng bằng Jmeter.
- Quay lại quá trình xây dựng một testscript đăng nhập bằng Katalon.

## KẾT LUẬN

Kiểm thử phần mềm có thể nói là một phần quan trọng để xác định chất lượng sản phẩm, cũng như rà soát lại những sai lầm mà lập trình viên mắc phải. Trong quá trình thực hiện đồ án, do thời gian hạn chế cũng như chưa có nhiều kiến thức chuyên môn nên bài Đồ án của em khó có thể tránh những sai sót. Sau thời gian 10 tuần thực hiện đồ án, dưới sự giúp đỡ của thầy Bảo, em đã đạt được kết quả như sau:

### ❖ Kết quả đạt được:

- Trình bày đầy đủ các ý chính của kiểm thử phần mềm.
- Trình bày được những ưu, nhược điểm của các công cụ hỗ trợ kiểm thử.
- Tìm hiểu mà demo những công cụ hỗ trợ kiểm thử phần mềm như:
  - Kiểm thử tự động với Selenium Webdriver Python
  - Kiểm thử API với Postman
  - Kiểm thử hiệu năng với Jmeter
  - Kiểm thử tự động với Katalon
- Đồ án bao gồm các tài liệu cơ bản nhất liên quan đến kiểm thử phần mềm và các công cụ hỗ trợ phần mềm: Selenium, Postman, Jmeter, Katalon,..

### ❖ Hạn chế:

Vì chưa nắm vững kiến thức chuyên môn, nên em chỉ mới demo những tiện ích cơ bản, phổ biến mà các công cụ cung cấp. Chưa thật sự đi sâu để nắm rõ tất cả chức năng của một công cụ.

### ❖ Hướng phát triển đề tài:

Sau khi tiếp xúc và tìm hiểu về những công cụ tự động hóa hỗ trợ kiểm thử, em nhận ra rằng mình thật nhỏ bé, em tự hỏi trên thế giới này thật sự còn bao nhiêu công cụ hỗ trợ tự động hóa như này nữa. Em thật sự sẽ cố gắng nỗ lực hơn nữa, học hỏi nhiều hơn nữa để trang bị cho bản thân những kiến thức bổ ích để góp phần xây dựng ngành công nghiệp kiểm thử.



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] CO-WELL, “KIỂM THỬ PHẦN MỀM LÀ GÌ & QUY TRÌNH THỰC HIỆN,” 05/09/2021. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://co-well.vn/nhat-ky-cong-nghe/kiem-thu-phan-mem-la-gi-quy-trinh-thuc-hien/> [Truy cập 21/10/2023]
- [2] ITNavi, “Thông tin cần biết về các loại kiểm thử phần mềm - ITNavi,” 15/08/2022. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://itnavi.com.vn/blog/cac-loai-kiem-thu-phan-mem> [Truy cập 21/10/2023]
- [3] T. T. T. Tuyen, “Tìm hiểu về các loại kiểm thử - Test Types,” 20/10/2019. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://viblo.asia/p/tim-hieu-ve-cac-loai-kiem-thu-test-types-ByEZkGboZQ0> [Truy cập 21/10/2023]
- [4] Khánh kim, “Postman là gì? Tìm hiểu những chức năng chính của Postman,” 25/05/2022. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://teky.edu.vn/blog/postman-la-gi/> [Truy cập 21/10/2023]
- [5] FPT Aptech, “Jmeter là gì? Jmeter có những ưu nhược điểm gì?,” 12/12/2022. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://aptech.fpt.edu.vn/jmeter-la-gi.html> [Truy cập 21/10/2023]
- [6] L. T. Nhon, “Katalon Studio là gì? Tìm hiểu về công cụ Katalon trong kiểm thử phần mềm mới nhất 2023,” 07/11/2022. [Trực tuyến]. Địa chỉ: <https://ladigi.vn/katalon-studio-la-gi-chi-tiet-ve-katalon-studio-moi-nhat-2021> [Truy cập 21/10/2023]