

## LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn các thầy giáo, cô giáo trường Đại học Công Nghệ Thông Tin và Truyền Thông Thái Nguyên và các thầy cô Khoa công nghệ thông tin bộ môn Công nghệ phần mềm đã tạo điều kiện thuận lợi cho em trong suốt quá trình học tập 5 năm qua và trong quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp. Em xin chúc thầy, cô luôn mạnh khỏe, hạnh phúc.

Em xin gửi lời cảm ơn đặc biệt đến thạc sĩ Dương Thị Quy – Bộ môn Công nghệ phần mềm đã nhiệt tình hướng dẫn và chỉ bảo em trong suốt thời gian thực hiện đồ án.

Cuối cùng, em xin được cảm ơn đến gia đình, bạn bè đã động viên, chăm sóc, đóng góp ý kiến và giúp đỡ em trong quá trình nghiên cứu và hoàn thành báo cáo tốt nghiệp này.

Tuy nhiên, do thời gian và trình độ có hạn nên báo cáo của em không thể tránh khỏi những thiếu sót.

Chính vì vậy, em rất mong có được sự góp ý từ các thầy cô giáo và toàn thể các bạn.

*Thái Nguyên, ngày 20 tháng 05 năm 2019*

Sinh viên

Ngô Thị Mai

## LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan đề tài: “Nghiên cứu và ứng dụng công cụ kiểm thử tự động trong kiểm thử phần mềm.” là một công trình nghiên cứu độc lập không có sự sao chép của người khác. Đề tài là một sản phẩm mà em đã nỗ lực nghiên cứu trong quá trình học tập tại trường. Trong quá trình viết bài có sự tham khảo một số tài liệu có nguồn gốc rõ ràng, dưới sự hướng dẫn của cô Dương Thị Quy – bộ môn Công Nghệ phần mềm Đại học Công Nghệ Thông Tin và Truyền Thông Thái Nguyên. Em xin cam đoan nếu có vấn đề gì em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm.

*Thái Nguyên, tháng 5 năm 2019*

Người cam đoan

Ngô Thị Mai

## MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN .....	1
LỜI CAM ĐOAN.....	2
MỤC LỤC .....	3
DANH MỤC HÌNH ẢNH .....	6
DANH MỤC BẢNG BIỂU .....	8
LỜI MỞ ĐẦU.....	9
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ PHẦN MỀM VÀ LỖI PHẦN MỀM.....	11
1.1. Định nghĩa phần mềm.....	11
1.2. Định nghĩa công nghệ phần mềm.....	12
1.3. Vòng đời phần mềm .....	12
1.4. Định nghĩa chất lượng phần mềm .....	13
1.5. Lỗi phần mềm.....	15
1.5.1. Định nghĩa lỗi phần mềm và phân loại lỗi phần mềm.....	15
1.5.2. Quy tắc xác định lỗi phần mềm.....	15
1.5.3. Vòng đời của lỗi .....	16
1.6. Tổng kết chương 1 .....	17
CHƯƠNG 2: TỔNG QUAN VỀ KIỂM THỬ PHẦN MỀM.....	18
2.1. Định nghĩa kiểm thử phần mềm .....	18
2.2. Mục tiêu của kiểm thử phần mềm .....	19
2.2.1. Mục tiêu trực tiếp.....	19
2.2.2. Mục tiêu gián tiếp .....	19
2.3. Các nguyên tắc cơ bản của kiểm thử phần mềm.....	19
2.4. Quy trình kiểm thử phần mềm .....	20
2.5. Các kỹ thuật kiểm thử phần mềm.....	21
2.5.1. Kiểm thử hộp đen .....	21
2.5.2. Kiểm thử hộp trắng .....	22
2.5.3. Kiểm thử hộp xám .....	22
2.6. Các giai đoạn kiểm thử phần mềm .....	22
2.6.1. Kiểm thử đơn vị.....	23
2.6.2. Kiểm thử tích hợp .....	24

2.6.3. Kiểm thử hệ thống .....	24
2.6.4. Kiểm thử chấp nhận .....	29
2.6.5. Kiểm thử hồi quy .....	29
2.7. Kiểm thử tự động.....	30
2.7.1. Tổng quan về kiểm thử tự động .....	30
2.7.2. Khái niệm .....	30
2.7.3. Quy trình kiểm thử tự động.....	30
2.7.4. Ưu điểm và nhược điểm của kiểm thử tự động.....	31
2.7.5. Các trường hợp nên áp dụng kiểm thử tự động.....	33
2.7.6. Một số công cụ hỗ trợ kiểm thử tự động.....	34
2.8. Tổng kết chương 2.....	38
<b>CHƯƠNG 3: CÔNG CỤ KIỂM THỬ TỰ ĐỘNG APACHE JMETER .....</b>	<b>39</b>
3.1. Tổng quan về kiểm thử hiệu năng .....	39
3.2. Tổng quan về Apache JMeter .....	41
3.2.1. Các đặc trưng của Apache JMeter? .....	42
3.2.3. Ưu nhược điểm của Apache JMeter .....	42
3.3. Cài đặt Apache JMeter.....	43
3.4.1 ThreadGroup .....	44
3.4.2 Controller .....	44
3.4.3 Listener.....	48
3.4.4 Timer.....	49
3.4.5 Configuration Elements .....	50
3.4.6 Assertion .....	52
3.4.7 Pre-Processor Elements .....	52
3.4.8 Post-Processor Elements.....	52
3.4.9 Thứ tự thực hiện các phần tử của Testplan.....	53
3.5. Tại sao nên dùng kiểm thử tự động với công cụ Apache Jmeter.....	54
3.6. Cách thức hoạt động của Apache Jmeter.....	54
3.7. Tổng kết chương 3.....	55
<b>CHƯƠNG 4: ỨNG DỤNG CÔNG CỤ KIỂM THỬ TỰ ĐỘNG JMETER VÀO KIỂM THỬ PHẦN MỀM WEB.....</b>	<b>56</b>

4.1. Mô tả bài toán.....	56
4.2. Lập kế hoạch kiểm thử.....	59
4.2.1. Phạm vi kiểm thử.....	59
4.2.2. Mục tiêu kiểm thử.....	60
4.2.3. Chiến lược kiểm thử .....	61
4.2.4. Nhận dạng rủi ro và yếu tố bất ngờ .....	64
4.3. Phân tích và thiết kế kiểm thử.....	67
4.4. Kiểm thử hiệu năng Website.....	69
4.4.1. Tiến hành kiểm thử.....	69
4.4.2. Kiểm thử cơ sở .....	75
4.4.3. Tạo Recoding Controller.....	76
4.4.4. Tạo Recoding Controller ứng dụng website Shoeshop.somee.com.....	80
4.5. Tạo Test Report (Báo cáo kiểm thử) .....	81
4.6. Tổng kết chương 4.....	83
KẾT LUẬN.....	84
DANH MỤC TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	85
NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN.....	86

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1: Vòng đời của lỗi .....	16
Hình 2.1: Quy trình kiểm thử phần mềm .....	20
Hình 2.2: Các giai đoạn kiểm thử phần mềm .....	23
Hình 2.3. Quy trình kiểm thử tự động .....	31
Hình 3. 1: Ví dụ về HTTP Request .....	46
Hình 3.2: Cấu hình lưu lại các thông số .....	49
Hình 3.3: Ví dụ về Timer.....	50
Hình 3.4: HTTP Request Defaults .....	51
Hình 3.5: Cấu trúc đặt các configuration elements.....	51
Hình 3.6: Cách hoạt động của JMeter .....	55
Hình 4.1: Shopee trên ứng dụng điện thoại di động .....	56
Hình 4.2: Trang chủ của Shopee .....	59
Hình 4.3: Kênh bán hàng của người dùng .....	59
Hình 4.4: Lịch trình kiểm thử của hệ thống.....	63
Hình 4.5: Tổng quan lịch sử thay đổi của quá trình kiểm thử.....	67
Hình 4.6: Danh sách test case kiểm thử của hệ thống.....	67
Hình 4.7: Bảng biểu của quá trình test case (a) .....	68
Hình 4.8: Bảng biểu của quá trình test case (b) .....	68
Hình 4.9: Thread Group của testPlan.....	70
Hình 4.10: Cách tạo một HTTP Request.....	71
Hình 4.11: Thông số của một HTTP Request.....	72
Hình 4.12: Cách hiển thị kết quả của một Request trong Thread Group .....	72
Hình 4.13: Kết quả của request HomePage và Product_details .....	73
Hình 4.14: Kết quả hiển thị request qua Graph Result .....	74
Hình 4.15: Kết quả kiểm thử đơn vị theo kịch bản chính .....	75
Hình 4.16: Trình tự của một Recoding Controller.....	76
Hình 4.17: Giá trị của User Defined Variables.....	76
Hình 4.18: Giá trị của User Defined Variables.....	77
Hình 4.19: Giao diện để bắt đầu recoding .....	77
Hình 4.20: Cấu hình network (proxy, post) trong Firefox .....	78

Hình 4.21: Add file JMeter Root CA vào Firefox .....	78
Hình 4.22: Màn hình recoding controller không thành công .....	79
Hình 4.23: Các kết quả recoding của shopee.....	79
Hình 4.24: Kết quả Listener hiển thị theo View Results Tree.....	80
Hình 4.25: Giao diện kết quả lỗi web Shoeshop.....	80
Hình 4.26: Câu lệnh cung cấp quyền truy cập đọc/ghi các biến .....	81
Hình 4.27: Bảng đánh giá hoạt động lỗi của website.....	82

## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.6a: Kiểm thử giao diện người sử dụng .....	26
Bảng 2.6b : Kiểm thử luồng nghiệp vụ .....	26
Bảng 2.6c: Kiểm thử an toàn thông tin.....	28
Bảng 2.6.5: Kiểm thử hồi quy.....	30
Bảng 4.2: Nhận dạng rủi ro trong quá trình xây dựng ứng dụng.....	66
Bảng 4.3: Các tính chất không cần kiểm thử.....	69
Bảng 4.2e: Kết quả test chịu tải của request Homepage .....	74



## LỜI MỞ ĐẦU

### 1. Lý do chọn đề tài

Trong giai đoạn phát triển của công nghệ thông tin, ngành công nghệ phần mềm đang ngày một chiếm vị trí quan trọng trong xu hướng phát triển kinh tế công nghiệp hóa, hiện đại hóa của đất nước ta. Cùng với sự phát triển của công nghệ phần mềm, lỗi phần mềm và chất lượng phần mềm luôn là thách thức lớn với bản thân ngành phần mềm khi thực tế đã chứng minh, kiểm thử phần mềm là giai đoạn chiếm đến hơn 40% thời gian, kinh phí và nguồn nhân lực phát triển dự án phần mềm. Tuy nhiên ở Việt Nam hiện nay, việc kiểm thử phần mềm vẫn chưa thực sự được nhìn nhận đúng với tầm quan trọng của nó. Điều này thể hiện ở tỷ lệ kỹ sư kiểm thử phần mềm ở Việt Nam còn khá thấp, cứ 5 lập trình viên thì mới có 1 kỹ sư kiểm thử (số liệu thống kê năm 2011 của công ty LogiGear), trong khi tỷ lệ này theo chuẩn quốc tế là 3:1. Thêm vào đó, mức độ đáp ứng của kỹ sư kiểm thử phần mềm ở Việt Nam chưa cao. Nguyên nhân của việc này đến từ sự thiếu hụt các đơn vị đào tạo chuyên sâu về kiểm thử và nguyên nhân sâu xa vẫn là vấn đề kiểm thử phần mềm ở Việt Nam vẫn chưa được chuyên nghiệp hóa và đầu tư đúng mức.

Ngày nay, tự động hóa đang được nghiên cứu và ứng dụng trong nhiều lĩnh vực trong đó công nghệ phần mềm nói chung và kiểm thử phần mềm nói riêng cũng không ngoại lệ. Khi mà kiểm thử phần mềm vẫn tiêu tốn một lượng lớn thời gian, kinh phí và nhân lực trong một dự án phần mềm thì song song với kiểm thử truyền thống thủ công, sự ra đời của các công cụ hỗ trợ kiểm thử tự động như Quick Test Professional, Nunit, Junit, Load Runner, Apache JMeter (thường dùng trong kiểm thử hiệu năng) là tất yếu. Apache JMeter là một công cụ kiểm thử hiệu năng các ứng dụng web có khá nhiều ưu điểm như có thể kiểm thử trên nhiều trình duyệt, hỗ trợ nhiều ngôn ngữ lập trình, giao tiếp được với các công cụ kiểm thử khác như Junit, testNG (với Java) hay Nunit (với C#), và ưu điểm đặc biệt của công cụ này là nó là một bộ mã nguồn mở, do đó các tổ chức sẽ không tốn kinh phí mua bản quyền. Tuy chưa được ứng dụng nhiều trong các tổ chức ở Việt Nam, song với những ưu điểm trên, Apache JMeter hứa hẹn sẽ ngày càng phát triển và trở lên thông dụng hơn trong các tổ chức phát triển phần mềm ở nước ta.

Với mong muốn có cái nhìn xác thực, rõ ràng hơn về kiểm thử phần mềm và tiếp cận được với công cụ kiểm thử tự động JMeter để làm tiền đề cho định hướng

tương lai khi tốt nghiệp đại học sẽ trở thành một kỹ sư kiểm thử phần mềm, cá nhân em lựa chọn đề tài “Nghiên cứu và ứng dụng công cụ kiểm thử tự động trong kiểm thử phần mềm” làm đề tài cho đồ án tốt nghiệp đại học của mình. Trong khuôn khổ đồ án, do thời gian và kinh nghiệm thực tế còn hạn chế nên có những phần thực hiện chưa được tốt, em rất mong nhận được sự góp ý của thầy cô và các bạn.

## 2. Mục tiêu nghiên cứu

- Có cái nhìn đúng đắn và sâu sắc hơn về các vấn đề cơ bản của công nghệ phần mềm, lỗi phần mềm và kiểm thử phần mềm.

- Hiểu rõ về các thành phần của bộ công cụ Apache JMeter.

- Nắm được cách thức sử dụng của Apache JMeter.

- Áp dụng các kiến thức kiểm thử phần mềm và kiến thức về Apache JMeter để kiểm thử phần mềm ứng dụng.

## 3. Bố cục nội dung của đồ án

Đồ án được chia thành 6 chương với nội dung như sau:

- **Mở đầu:** Trình bày về lý do chọn đề tài, mục tiêu nghiên cứu đồ án và bố cục nội dung của đồ án.

- **Chương 1: Tổng quan về phần mềm và lỗi phần mềm:** Chương này trình bày về những định nghĩa cơ bản về phần mềm, ngành công nghệ phần mềm, lỗi phần mềm, và qui trình xử lý lỗi phần mềm.

- **Chương 2: Tổng quan về kiểm thử phần mềm:** Chương này trình bày những kiến thức cơ bản về kiểm thử phần mềm như các nguyên tắc kiểm thử, các phương pháp kiểm thử, các giai đoạn kiểm thử phần mềm, nội dung về kiểm thử hiệu năng.

- **Chương 3: Công cụ kiểm thử tự động Apache JMeter:** Chương này trình bày tổng quan kiểm thử hiệu năng về bộ công cụ JMeter, đi sâu vào các thao tác với JMeter.

- **Chương 4: Thử nghiệm:** Chương này trình bày kiểm thử hiệu năng trong ứng dụng web <https://shopee.vn> thử nghiệm với công cụ kiểm thử JMeter.

- **Kết luận:** Đưa ra những kết quả đồ án đạt được, những thiếu sót chưa thực hiện được và hướng phát triển đề tài trong tương lai.