

การสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ



นายพันทกานต์ ศรีวิชัยนันท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Generating Test Scripts for Web Based Application



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Software Engineering

Department of Computer Engineering

FACULTY OF ENGINEERING

Chulalongkorn University

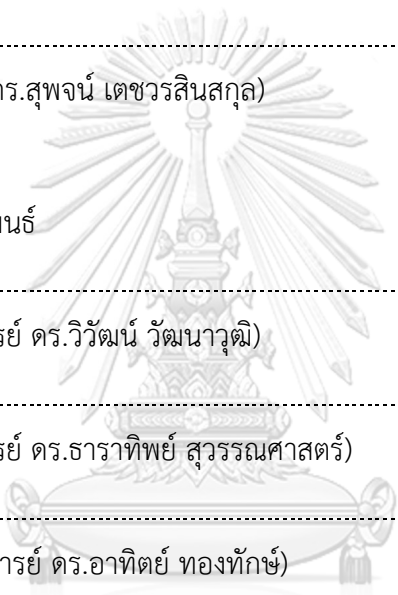
Academic Year 2020

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ
โดย	นายพันทกานต์ ศรีวิชัยนันท์
สาขาวิชา	วิศวกรรมซอฟต์แวร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

.....	คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์ (ศาสตราจารย์ ดร.สุพจน์ เตชวรสินสกุล)
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ประธานกรรมการ (รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)
.....	อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก (รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)
.....	กรรมการ (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์)
.....	กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์)



CHULALONGKORN UNIVERSITY

พันทกานต์ ศรีวิชัยนันท์ : การสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ. (Generating Test Scripts for Web Based Application) อ.ที่ปรึกษาหลัก : รศ. ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์

การทดสอบซอฟต์แวร์เป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญต่อการพัฒนาซอฟต์แวร์ เพื่อค้นหาข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ในระบบ สามารถเพิ่มความน่าเชื่อถือให้กับซอฟต์แวร์ได้ การทดสอบซอฟต์แวร์ด้วยมือเป็นการทดสอบรูปแบบหนึ่งที่สามารถค้นหาข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ได้ทุก ๆ ครั้งที่ซอฟต์แวร์มีการเปลี่ยนแปลงต้องมีการทดสอบเพื่อเป็นการประกันคุณภาพของซอฟต์แวร์ อย่างไรก็ตามการทดสอบนั้นจะใช้จำนวนนักทดสอบ เวลาที่ใช้ทดสอบ เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะการทดสอบแบบถดถอย แม้ว่าปัจจุบันนี้จะมีการใช้การทดสอบแบบอัตโนมัติมาช่วยลดเวลาที่ใช้ในการทดสอบลงแล้ว ยังต้องอาศัยนักทดสอบที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในการสร้างเทสต์สคริปต์ ทำให้การสร้างเทสต์สคริปต์ในช่วงเวลาเริ่มต้นนั้นอาจใช้เวลานาน

งานวิจัยนี้จึงได้เล็งเห็นความสำคัญที่จะช่วยนักทดสอบสร้างเทสต์สคริปต์ได้ง่ายขึ้น จึงนำเสนอวิธีการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บจากการนำเข้าสู่ยูอาร์แอลเพื่อวิเคราะห์อินพุตฟิลด์และไฟล์เอกซ์เอสดีเพื่อสร้างข้อมูลทดสอบ โดยใช้วิธีการสร้างข้อมูลทดสอบแบบการวิเคราะห์ค่าขอบเขตแล้วสร้างเป็นเทสต์สคริปต์ ซึ่งเทสต์สคริปต์ที่ได้มานั้นจะถูกใช้งานภายใต้โรบอทเฟรมเวิร์ค หลังจากผู้วิจัยได้ทดสอบเครื่องมือเพื่อสร้างเทสต์สคริปต์ พบว่าเครื่องมือสามารถสร้างเทสต์สคริปต์และนำไปใช้งานภายใต้โรบอทเฟรมเวิร์คได้จริง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์
ปีการศึกษา 2563

ลายมือชื่อนิสิต
ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

6170945321 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORD: Software Testing, Test Automation, Test Script, Test Automation Framework, Robot Framework, Selenium Library, Boundary Value Testing

Pantakarn Sriwichainan : Generating Test Scripts for Web Based Application. Advisor: Assoc. Prof. Ph.D. TARATIP SUWANNASART

Testing process is an essential part of the software development to discover errors lurking in a system and increase its reliability. Manual testing is a type of software testing which testers discover software's faults by hand. When software has changed, it needs to be tested to assure its quality. However, testing consumes a number of testers and time, especially regression testing. Even though we can utilize automation testing tools to speed up the execution of test cases, experienced testers, who are equipped with automation testing knowledge, are inevitably required. Since novice testers usually consume a significant amount of time to develop test scripts.

This research aims to establish an approach to simplify test scripts generation for web-based applications using URL and XSD as inputs. Our approach elicits input elements from a web page using the provided URL and then analyzes their values using XSD to create test data using boundary value testing technique. This produces test scripts that run under Robot framework. We built a tool using the proposed approach. After we tested the tool to generate test scripts, we found that it could be used under Robot framework.

Field of Study: Software Engineering

Student's Signature

Academic Year: 2020

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาให้คำปรึกษา ช่วยเหลือ แนะนำ และตรวจ
ทางแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ธาราทิพย์ สุวรรณ
ศาสตร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วย
ศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ กรรมการสอบ
วิทยานิพนธ์ที่กรุณาเสียสละเวลามาให้คำแนะนำเพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้มอบความรู้ทางวิชาการ อีกทั้งบุคลากรในภาควิชาทุกท่านที่ช่วย
ประสานงาน ให้คำแนะนำ และความช่วยเหลือระหว่างผู้วิจัยกำลังศึกษาตลอดจนสอบวิทยานิพนธ์ได้
สำเร็จลุล่วง

ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่ให้คำแนะนำ และให้ความช่วยเหลือทุกด้านจน
วิทยานิพนธ์ได้สำเร็จลุล่วง

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และญาติพี่น้องของผู้วิจัย ที่ให้การสนับสนุนและเป็น
กำลังใจ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

พันทกานต์ ศรีวิชัยนันท์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูป.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตงานวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1.1 การทดสอบแบบอัตโนมัติ.....	4
2.1.2 เฟรมเวิร์คการทดสอบแบบอัตโนมัติ.....	4
2.1.3 การทดสอบแบบคีย์เวิร์ดตรีเวน.....	4
2.1.4 โรบอทเฟรมเวิร์ค.....	5
2.1.5 ซิลิเนียมไลบรารี.....	8
2.1.6 เอชทีเอ็มแอล.....	9

2.1.7 อีลิเมนต์ (Element).....	10
2.1.8 เอกซ์เอสดี	10
2.1.9 การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต (Boundary Value Testing)	12
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	13
2.2.1 งานวิจัย “Design and Implementation of Test Case for Automated Testing Using UI Structure”	13
2.2.2 งานวิจัย “Automatically Generating Test Scripts for GUI Testing”	13
2.2.3 งานวิจัย “A Tool for Generating Test Cases form HTML Document and XML Schemas”	14
2.2.4 งานวิจัย “A Maintainability Spreadsheet-Driven Regression Test Automation Framework”	14
บทที่ 3 เครื่องมือสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ	15
3.1 ภาพรวมของการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ	15
3.1.1 อ่านชื่อยูอาร์แอลแล้วดึงเอชทีเอ็มแอลพร้อมวิเคราะห์	15
3.1.2 สร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ	17
3.1.3 วิเคราะห์ไฟล์เอกซ์เอสดี.....	21
3.1.4 สร้างข้อมูลทดสอบ	24
3.1.5 เพิ่มข้อมูลทดสอบในเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ	26
บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ	30
4.1 การออกแบบเครื่องมือสร้างเทสต์สคริปต์	30
4.1.1 แผนภาพยูสเคส.....	30
4.1.2 แผนภาพกิจกรรม	31
4.1.3 แผนภาพแพ็คเกจ	37
4.1.4 แผนภาพลำดับ	46
4.2 การพัฒนาเครื่องมือสร้างเทสต์สคริปต์	50

4.2.1	สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ	50
4.2.2	โครงสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้ของเครื่องมือ	50
บทที่ 5	การทดสอบการสร้างเทสต์สคริปต์	60
5.1	สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือ	60
5.2	ขั้นตอนในการทดสอบเครื่องมือที่พัฒนา	60
5.3	กรณีศึกษาที่ใช้สำหรับการทดสอบ	60
5.3.1	เว็บไซต์การลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์	60
5.3.2	เว็บไซต์การติดตามข้อมูลข่าวสารของสถาบันภาษา	77
5.3.3	เว็บไซต์ของบริษัทสำหรับการติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ	87
5.4	สรุปผลการทดสอบ	95
บทที่ 6	สรุปผลของงานวิจัยและข้อเสนอแนะ	96
6.1	สรุปผลงานวิจัย	96
6.2	ข้อจำกัดของงานวิจัย	96
6.3	ข้อเสนอแนะและแนวทางการดำเนินงานต่อ	97
บรรณานุกรม		98
ภาคผนวก		100
ภาคผนวก ก	รายละเอียดคุณสมบัติของเครื่องมือ	101
ภาคผนวก ข	กรณีศึกษาเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ	105
ประวัติผู้เขียน		110

สารบัญตาราง

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างของการเรียกใช้งานคีย์เวิร์ด	5
ตารางที่ 2-2 ตัวอย่างคีย์เวิร์ดที่กำหนดโดยซีลีเนียมไลบรารี	9
ตารางที่ 2-3 ตัวอย่างอินพุตฟิลด์ที่จำแนกตามกลุ่มอิลิเมนต์.....	10
ตารางที่ 3-1 ตารางความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตฟิลด์แต่ละประเภทของเอชทีเอ็มแอลและคีย์เวิร์ด ของซีลีเนียมไลบรารี.....	18
ตารางที่ 3-2 ค่าโลเคเตอร์จากโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ	21
ตารางที่ 3-3 ตัวอย่างข้อมูลที่ถูกสกัดจากไฟล์เอกซ์เอสดี	23
ตารางที่ 3-4 วิธีการสร้างข้อมูลทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขตแบบโรบัสต์	24
ตารางที่ 3-5 การสร้างข้อมูลทดสอบของแต่ละอินพุตฟิลด์	25
ตารางที่ 3-6 ตัวอย่างการสร้างข้อมูลทดสอบแบบโรบัสต์ที่ Valid.....	26
ตารางที่ 3-7 ตัวอย่างการสร้างข้อมูลทดสอบแบบโรบัสต์ที่ Invalid.....	26
ตารางที่ 3-8 ตัวอย่างการสร้างข้อมูลทดสอบแบบสุ่มเลือกรายการข้อมูล	26
ตารางที่ 3-9 ตัวอย่างการสร้างข้อมูลทดสอบแบบเลือกกดปุ่มทุกครั้ง.....	26
ตารางที่ 3-10 ตัวอย่างข้อมูลทดสอบของเทสต์สคริปต์.....	28
ตารางที่ ก-1 รายละเอียดของยูสเคสป้อนชื่อยูอาร์แอล.....	101
ตารางที่ ก-2 รายละเอียดของอัปโหลดไฟล์เอกซ์เอสดี.....	102
ตารางที่ ก-3 รายละเอียดของการวิเคราะห์องค์ประกอบของเทสต์สคริปต์.....	102
ตารางที่ ก-4 รายละเอียดของการสร้างข้อมูลทดสอบของเทสต์สคริปต์.....	103
ตารางที่ ก-5 รายละเอียดของการดาวน์โหลดเทสต์สคริปต์	104

สารบัญรูป

รูปที่ 2-1 สถาปัตยกรรมของโรบอทเฟรมเวิร์ค	6
รูปที่ 2-2 ตัวอย่างเทสต์สคริปต์ของโรบอทเฟรมเวิร์ค	7
รูปที่ 2-3 ตัวอย่างเอกซ์เอสดี	11
รูปที่ 3-1 ภาพรวมการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ.....	15
รูปที่ 3-2 ภาพตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บพร้อมชื่อยูอาร์แอล	16
รูปที่ 3-3 ตัวอย่างค่าเอชทีเอ็มแอลของรูปที่ 3-2	17
รูปที่ 3-4 ตัวอย่างการสกัดประเภทอินพุตฟิลด์และค่า id	17
รูปที่ 3-5 ตัวอย่างการสร้างลำดับการทำงานระหว่างเอชทีเอ็มแอลกับส่วนของหน้าเว็บ	19
รูปที่ 3-6 ตัวอย่างการหาโลเคเตอร์จากเอชทีเอ็มแอล.....	20
รูปที่ 3-7 ตัวอย่างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ.....	22
รูปที่ 3-8 ตัวอย่างองค์ประกอบของไฟล์เอกซ์เอสดีที่ใช้ในการสกัดค่าขอบเขต	23
รูปที่ 3-9 ตัวอย่างเทสต์สคริปต์	27
รูปที่ 4-1 แผนภาพยูสเคสของเครื่องมือ.....	30
รูปที่ 4-2 แผนภาพกิจกรรมการนำเข้าและวิเคราะห์ชื่อยูอาร์แอล	32
รูปที่ 4-3 แผนภาพกิจกรรมการสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ.....	33
รูปที่ 4-4 แผนภาพกิจกรรมการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี	34
รูปที่ 4-5 แผนภาพกิจกรรมการสร้างข้อมูลทดสอบไฟล์เอกซ์เอสดี.....	35
รูปที่ 4-6 แผนภาพกิจกรรมการดาวน์โหลดเทสต์สคริปต์ของนักทดสอบ	36
รูปที่ 4-7 แผนภาพแพ็คเกจของเครื่องมือ.....	37
รูปที่ 4-8 คลาส MainPage.....	38
รูปที่ 4-9 คลาส EnterURLView.....	38
รูปที่ 4-10 คลาส ImportXSDView.....	39
รูปที่ 4-11 คลาส GenerateTestScriptsView	39

รูปที่ 4-12 คลาส URLController.....	39
รูปที่ 4-13 คลาส HTMLSourceCodeController.....	40
รูปที่ 4-14 คลาส EnterURLDisplayManager.....	40
รูปที่ 4-15 คลาส CaptureWebPageImage.....	40
รูปที่ 4-16 คลาส VerifyInputField.....	41
รูปที่ 4-17 คลาส InputFieldController.....	41
รูปที่ 4-18 คลาส KeywordsMapping.....	42
รูปที่ 4-19 คลาส SimplyTestScriptsGenerator.....	42
รูปที่ 4-20 คลาส ImportXSDProcessor.....	42
รูปที่ 4-21 คลาส ImportXSDDisplayManager.....	43
รูปที่ 4-22 คลาส VerifyValue.....	43
รูปที่ 4-23 คลาส ExtractValue.....	43
รูปที่ 4-24 คลาส TestDataGenerator.....	44
รูปที่ 4-25 คลาส MergeScriptANDData.....	44
รูปที่ 4-26 คลาส TestScriptTemplate.....	44
รูปที่ 4-27 คลาส TestScriptsGenerator.....	45
รูปที่ 4-28 คลาส TestScriptsDownloader.....	45
รูปที่ 4-29 คลาส GenerateTestScriptsDisplayManager.....	45
รูปที่ 4-30 แผนภาพลำดับการนำเข้าและวิเคราะห์ชื่อยูอาร์แอล.....	46
รูปที่ 4-31 แผนภาพลำดับการสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ.....	47
รูปที่ 4-32 แผนภาพลำดับการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี.....	48
รูปที่ 4-33 แผนภาพลำดับการรวมเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบกับข้อมูลทดสอบ.....	49
รูปที่ 4-34 แผนภาพวินโดว์เนวิเกชันของเครื่องมือ.....	51
รูปที่ 4-35 หน้าต่างหลักของการสร้างเทสต์สคริปต์.....	51

รูปที่ 4-36 การป้อนชื่อยูอาร์แอล	52
รูปที่ 4-37 แสดงผลเมื่อป้อนชื่อยูอาร์แอลสำเร็จ	53
รูปที่ 4-38 ข้อความแจ้งเตือนกรณีป้อนชื่อยูอาร์แอลไม่ถูกต้อง.....	53
รูปที่ 4-39 การนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี.....	54
รูปที่ 4-40 แสดงผลการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีสำเร็จ.....	54
รูปที่ 4-41 กรณีที่ไฟล์เอกซ์เอสดีไม่มีค่า Element name.....	55
รูปที่ 4-42 กรณีที่ไฟล์เอกซ์เอสดีไม่มีค่า minLength	55
รูปที่ 4-43 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลข้อมูลทดสอบที่ใช้สร้างเทสต์สคริปต์	56
รูปที่ 4-44 ซอร์สโค้ดของเทสต์สคริปต์	57
รูปที่ 5-1 การป้อนชื่อยูอาร์แอลเว็บไซต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์.....	61
รูปที่ 5-2 ซอร์สโค้ดไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์.....	62
รูปที่ 5-3 การนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์.....	63
รูปที่ 5-4 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลข้อมูลทดสอบที่ใช้สร้างเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียน คอร์สออนไลน์.....	64
รูปที่ 5-5 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์	65
รูปที่ 5-6 คำสั่งของโรบอทเฟรมเวิร์คที่ใช้ทดสอบการทำงานของเทสต์สคริปต์	68
รูปที่ 5-7 การป้อนค่า Valid จากค่า min ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์.....	69
รูปที่ 5-8 การป้อนค่า Valid จากค่า min+ ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์	70
รูปที่ 5-9 การป้อนค่า Valid จากค่า nom ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์	70
รูปที่ 5-10 การป้อนค่า Valid จากค่า max- ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์.....	71
รูปที่ 5-11 การป้อนค่า Valid จากค่า max ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์.....	71
รูปที่ 5-12 การป้อนค่า invalid จากค่า min- ที่ First Name.....	72
รูปที่ 5-13 การป้อนค่า invalid จากค่า max+ ที่ First Name.....	73
รูปที่ 5-14 การป้อนค่า invalid จากค่า min- ที่ Last Name.....	73
รูปที่ 5-15 การป้อนค่า invalid จากค่า max+ ที่ Last Name.....	74

รูปที่ 5-16 การป้อนค่า invalid จากค่า min- ที่ Age	74
รูปที่ 5-17 การป้อนค่า invalid จากค่า max+ ที่ Age	75
รูปที่ 5-18 การป้อนค่า invalid โดยการป้อนค่าอีเมลที่ไม่ถูกต้อง	75
รูปที่ 5-19 การป้อนค่า invalid โดยการป้อนค่าเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ถูกต้อง	76
รูปที่ 5-20 รายงานการทดสอบการทำงานไฟล์เทสต์สคริปต์.....	77
รูปที่ 5-21 การป้อนชื่อยูอาร์แอลของเว็บไซต์สถาบันภาษา	78
รูปที่ 5-22 ซอร์สโค้ดไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์สถาบันภาษา.....	79
รูปที่ 5-23 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลข้อมูลทดสอบที่ใช้สร้างเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์สถาบันภาษา .	81
รูปที่ 5-24 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์สถาบันภาษา.....	82
รูปที่ 5-25 การป้อนค่า Valid จากค่า min ของเว็บไซต์สถาบันภาษา.....	86
รูปที่ 5-26 การป้อนค่า Invalid โดยการป้อนค่า mix+ ของเว็บไซต์สถาบันภาษา.....	87
รูปที่ 5-27 การป้อนชื่อยูอาร์แอลในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ	88
รูปที่ 5-28 ซอร์สโค้ดไฟล์เอกซ์เอสดีในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ	89
รูปที่ 5-29 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลข้อมูลทดสอบที่ใช้สร้างเทสต์สคริปต์ในหน้าติดต่อข้อมูลทาง ธุรกิจ.....	90
รูปที่ 5-30 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ.....	91
รูปที่ 5-31 การป้อนค่า Valid จากค่า nom ในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ.....	94
รูปที่ 5-32 การป้อนค่า Invalid จากค่า max+ ในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ	94
รูปที่ ข-1 การป้อนชื่อยูอาร์แอลของเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ.....	105
รูปที่ ข-2 ซอร์สโค้ดไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ.....	106
รูปที่ ข-3 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลข้อมูลทดสอบที่ใช้สร้างเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์การส่งข้อมูล สำหรับการติดต่อกลับ.....	107
รูปที่ ข-4 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ	108
รูปที่ ข-5 แสดงตัวอย่างการป้อนค่าหลังจากกดปุ่ม Reset เสร็จแล้ว.....	109
รูปที่ ข-6 แสดงรายงานผลลัพธ์จากการกดปุ่ม Reset.....	109

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นกระบวนการหนึ่งที่สำคัญของการพัฒนาซอฟต์แวร์เพื่อหาข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ที่มีอยู่ในระบบ ตรวจสอบความถูกต้องของซอฟต์แวร์และเป็นการประกันคุณภาพของซอฟต์แวร์ เพื่อให้ซอฟต์แวร์เกิดความน่าเชื่อถือ [1] การทดสอบด้วยมือ (Manual Testing) เป็นการทดสอบซอฟต์แวร์รูปแบบหนึ่งที่สามารถตรวจสอบความถูกต้องและป้องกันข้อผิดพลาดของซอฟต์แวร์ได้ [2] โดยอาศัยนักทดสอบเป็นผู้ทดสอบซอฟต์แวร์ แต่การอาศัยนักทดสอบเพียงอย่างเดียวอาจใช้ทรัพยากรต่าง ๆ สูง [3] เช่น จำนวนนักทดสอบ เวลา เป็นต้น

การทดสอบแบบอัตโนมัติ (Automation Testing) [4] เป็นการทดสอบโดยใช้เครื่องมือเข้ามาช่วยทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อช่วยลดระยะเวลาในการทดสอบ [5] โดยอาศัยนักทดสอบสร้างเทสต์สคริปต์ (Test Script) [6] เพื่อให้ซอฟต์แวร์ทำงานตามขั้นตอนที่ได้ระบุไว้ในเทสต์สคริปต์ ซึ่งเทสต์สคริปต์นั้นเป็นชุดคำสั่งที่ใช้ในการทดสอบซอฟต์แวร์ที่บอกถึงขั้นตอนต่าง ๆ ที่จะทดสอบซอฟต์แวร์ แต่การจะสร้างเทสต์สคริปต์ได้นั้นเป็นเรื่องที่ยาก เพราะต้องอาศัยนักทดสอบที่มีความรู้ ความเชี่ยวชาญในการสร้างเทสต์สคริปต์ [7] เนื่องจากนักทดสอบต้องใช้ทักษะและความรู้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อสร้างเทสต์สคริปต์ ปัจจุบันจึงมีแนวคิดการนำเฟรมเวิร์กการทดสอบแบบอัตโนมัติ (Test Automation Framework) [8] เช่น โรบอทเฟรมเวิร์ก (Robot Framework) เป็นต้น เข้ามาช่วยสร้างเทสต์สคริปต์ เพื่อให้การสร้างเทสต์สคริปต์นั้นสามารถทำได้ง่ายขึ้น แต่การสร้างเทสต์สคริปต์ภายใต้เฟรมเวิร์กการทดสอบแบบอัตโนมัติ นักทดสอบต้องศึกษาทำความเข้าใจเฟรมเวิร์กเพื่อสร้างเทสต์สคริปต์ ทำให้การสร้างเทสต์สคริปต์ในช่วงเริ่มต้นนั้นใช้เวลานาน

งานวิจัย “Design and Implementation of Test Case for Automated Testing Using UI Structure” [9] ได้นำเสนอเครื่องมือทดสอบเพื่อช่วยให้นักทดสอบสามารถสร้างกรณีทดสอบได้อย่างอัตโนมัติ โดยใช้องค์ประกอบของรายชื่อยูสเซอร์คอนโทรล (User Control) จัดเก็บข้อมูลเพื่อใช้ในการอ้างอิงถึงยูสเซอร์คอนโทรล การสร้างกรณีทดสอบนั้น สามารถสร้างผ่านการสั่งงานจากยูสเซอร์คอนโทรลต่าง ๆ ได้ อย่างไรก็ตามงานวิจัยดังกล่าวสามารถสร้างเครื่องมือทำงานกับซอฟต์แวร์ที่อยู่ในรูปแบบวินโดวส์แอปพลิเคชันเท่านั้น

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอวิธีการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ เพื่อช่วยให้นักทดสอบสามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้ง่ายขึ้น ภายใต้เฟรมเวิร์กการทดสอบแบบอัตโนมัติ การสร้างเทสต์สคริปต์นั้นได้กำหนดให้นำไฟล์ข้อมูลเอชทีเอ็มแอล (HTML) เพื่อนำมาวิเคราะห์โครงสร้างและแยกประเภทของข้อมูลนำเข้า แล้วสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ (Test data) จากนั้นจะ

นำไฟล์เอกซ์เอสดี (XSD) มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าขอบและนำค่าขอบที่ได้มาสร้างข้อมูลทดสอบ และนำข้อมูลทดสอบที่สร้างขึ้นมาเพิ่มเข้าไปในเทสต์สคริปต์

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อนำเสนอแนวคิดในการออกแบบเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ
2. เพื่อพัฒนาเครื่องมือสำหรับการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

1.3 ขอบเขตงานวิจัย

1. ส่วนการวิเคราะห์ข้อมูลนำเข้า

1.1 เครื่องมือรองรับการทำงานของเอชทีเอ็มแอลเวอร์ชัน 5 และเอกซ์เอสดี ที่ถูกต้องตามหลักของ W3C

1.2 เครื่องมือได้กำหนดส่วนข้อมูลนำเข้าจากเอชทีเอ็มแอลที่ประกอบไปด้วยอินพุตฟิลด์ ดังนี้

- Drop-down list คือรายการสำหรับการเลือกข้อมูล
- Email คือกล่องสำหรับใส่ค่าอีเมล
- Tel คือกล่องสำหรับใส่ค่าเบอร์โทรศัพท์
- Number คือกล่องสำหรับใส่ค่าตัวเลข
- Text คือกล่องสำหรับใส่ค่าตัวอักษร
- Checkbox คือกล่องสำหรับทำเครื่องหมายเลือกหรือไม่เลือกรายการ
- Button คือปุ่มใช้สำหรับกด
- Radio Button คือปุ่มสำหรับเลือกใช้งานซึ่งจะสามารถเลือกได้เพียงรายการเดียว
- Reset คือปุ่มสำหรับรีเซ็ต
- Submit คือปุ่มสำหรับการยินยอม

1.3 ค่า id ของแต่ละอินพุตฟิลด์จะต้องมีค่าที่เป็นเอกลักษณ์ (Unique)

1.4 ค่า id ในเอชทีเอ็มแอลของแต่ละอินพุตฟิลด์ จะต้องมิต่างกับ element name ของเอกซ์เอสดี

1.5 เอกซ์เอสดีที่มีข้อมูลประเภทตัวอักษรและตัวเลข ต้องมีการระบุค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุดและค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุดจากเอกซ์เอสดีที่นำเข้า

2. ส่วนการสร้างกรณีทดสอบ

2.1 ในการสร้างกรณีทดสอบจะสร้างลำดับการทำงานจากซ้ายไปขวา บนลงล่างเท่านั้น

2.2 กรณีทดสอบจะโดยใช้เทคนิคการออกแบบโดยใช้ค่าขอบเขตแบบโรบัสต์และแบบสุ่มค่าเท่านั้น

3. ส่วนการทำงานของเครื่องมือ

3.1 เทสต์สคริปต์ที่สร้างขึ้นมานั้นจะทำงานภายใต้เฟรมเวิร์กการทดสอบแบบอัตโนมัติของ
 ไรบอทเฟรมเวิร์กเท่านั้น

3.2 เทสต์สคริปต์ที่สร้างขึ้นมานั้นจะสามารถสร้างได้ภายใน 1 หน้าเว็บเพจเท่านั้น

3.3 เทสต์สคริปต์ที่สร้างขึ้นมานั้นจะยังไม่ครอบคลุมความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตฟิลด์

4. งานวิจัยประเมินผลโดยการทดสอบการสร้างเทสต์สคริปต์อย่างน้อยสามเว็บไซต์เพื่อทดสอบ
 ว่าเครื่องมือสามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบแบบอัตโนมัติ เฟรมเวิร์กการทดสอบแบบ
 อัตโนมัติ การทดสอบแบบคีย์เวิร์ดตรีเวน
2. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับไรบอทเฟรมเวิร์ก ซีลีเนียมเว็บไดรเวอร์
3. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับเอชทีเอ็มแอล และเอกซ์เอสดี
4. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับการทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต
5. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์ถึงข้อจำกัด และสิ่งที่สามารถปรับปรุงได้
6. กำหนดขอบเขตของงานวิจัย
7. วิเคราะห์และออกแบบข้อมูลนำเข้า
8. วิเคราะห์และออกแบบการประมวลผล การทำงานของเครื่องมือ
9. สรุปและประเมินผลงานวิจัย
10. จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บได้
2. ช่วยลดระยะเวลาของนักทดสอบในการสร้างเทสต์สคริปต์

1.6 บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

งานวิจัยนี้ได้รับคัดเลือกให้ตีพิมพ์เป็นบทความทางวิชาการเรื่อง “Generating Test Scripts for Web Based Application” โดย Pantakarn Sriwichainan และ Taratip Suwannasart ในการประชุมวิชาการ 8th International Conference on Communication and Electronics Information (ICCEI 2020) ระหว่างวันที่ 5-7 กันยายน 2563 โดยจัดในรูปแบบการประชุมเสมือนจริงผ่านระบบออนไลน์ (Virtual Conference)

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การทดสอบแบบอัตโนมัติ

การทดสอบแบบอัตโนมัติ เป็นการทดสอบโดยใช้เครื่องมือเข้ามาช่วยทดสอบให้เป็นแบบอัตโนมัติ เนื่องจากในการทดสอบด้วยมือ จะใช้เวลาในการทดสอบนาน ดังนั้นการทดสอบแบบอัตโนมัติจะเพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพและลดเวลาในการทดสอบได้ โดยผู้ทดสอบจะต้องสร้างเทสต์-สคริปต์ขึ้นมาเพื่อทดสอบซอฟต์แวร์ เทสต์สคริปต์มีความคล้ายกับกรณีทดสอบคือมีองค์ประกอบของลำดับการทดสอบ (Sequence) การกระทำ (Action) และข้อมูลทดสอบ เพื่อทวนสอบซอฟต์แวร์ในแต่ละขั้นตอนเช่นเดียวกับกรณีทดสอบ แต่เทสต์สคริปต์มีความแตกต่างจากกรณีทดสอบ [10] คือการสร้างกรณีทดสอบนั้นมีขั้นตอนการสร้างซึ่งสามารถอ้างอิงกับแม่แบบ (Templates) เช่น เลขกรณีทดสอบ (Test Case ID), ข้อมูลทดสอบ ขั้นตอนกระบวนการทดสอบ (Procedure step), ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Actual Results), ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (Expected Results) เป็นต้น แต่รูปแบบการออกแบบเทสต์สคริปต์นั้นจะต้องมีการอ้างอิงกับเฟรมเวิร์กการทดสอบแบบอัตโนมัติเป็นตัวกำหนดรูปแบบในการสร้างเทสต์สคริปต์ เช่น ไรบอทเฟรมเวิร์กมีขั้นตอนของการสร้างเทสต์สคริปต์คือขั้นตอนแรกนักทดสอบวิเคราะห์อินพุตฟิลด์บนหน้าเว็บที่จะใช้สร้างเทสต์สคริปต์ ขั้นตอนที่สองนักทดสอบเลือกคีย์เวิร์ดเพื่อส่งการแต่ละอินพุตฟิลด์ ขั้นตอนที่สามนักทดสอบป้อนค่าพารามิเตอร์ (Parameter) ตามความต้องการของแต่ละคีย์เวิร์ดเพิ่มเข้าไป

2.1.2 เฟรมเวิร์กการทดสอบแบบอัตโนมัติ

เฟรมเวิร์กการทดสอบแบบอัตโนมัติ เป็นโครงสร้างเพื่อใช้เป็นแนวทางในการออกแบบเทสต์-สคริปต์ โดยการนำเฟรมเวิร์กการทดสอบแบบอัตโนมัติมาออกแบบเทสต์สคริปต์นั้นจะช่วยให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาเทสต์สคริปต์ และสามารถนำเทสต์สคริปต์กลับมาใช้ใหม่ได้ ซึ่งเฟรมเวิร์กการทดสอบแบบอัตโนมัติสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท เช่น การทดสอบแบบคีย์เวิร์ดดิริเวน (Keyword-driven Testing) เป็นต้น

2.1.3 การทดสอบแบบคีย์เวิร์ดดิริเวน

การทดสอบแบบคีย์เวิร์ดดิริเวน [11] เป็นหนึ่งในแนวทางการออกแบบของเฟรมเวิร์กการทดสอบแบบอัตโนมัติ โดยจะใช้เทคนิคการแยกส่วนของคีย์เวิร์ดออกจากโปรแกรม ซึ่งจะช่วยให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา เนื่องจากหากมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมแล้วจะไม่มีผลต่อเทสต์สคริปต์ที่สร้างขึ้น โดยเทสต์สคริปต์ที่สร้างขึ้นมาได้ต้องนั้นต้องอาศัยการเรียกใช้งานคีย์เวิร์ด (Keywords) ซึ่ง

ลักษณะของคีย์เวิร์ดนั้นจะเป็นกลุ่มคำที่สามารถเข้าใจได้ง่าย ใช้การอธิบายแบบภาษาธรรมชาติ ทำให้ง่ายต่อการออกแบบเทสต์สคริปต์

องค์ประกอบของคีย์เวิร์ดรีเวนนั้นประกอบไปด้วยคีย์เวิร์ด ตัวระบุอ็อบเจกต์ (Object Identifier) และ พารามิเตอร์ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. คีย์เวิร์ดเป็นกลุ่มคำที่สร้างขึ้นมาให้ให้นักทดสอบสามารถเรียกใช้งานได้ คีย์เวิร์ดแต่ละคีย์เวิร์ดนั้นจะเป็นลักษณะคำสั่งที่ใช้สั่งการแต่ละอ็อบเจกต์ (Object) ซึ่งคีย์เวิร์ดถูกกำหนดภายใต้เฟรมเวิร์คที่ต้องการใช้งาน ตัวอย่างของคีย์เวิร์ดที่ถูกกำหนดโดยโรบอทเฟรมเวิร์ค เช่น Input Text เป็นการกำหนดว่าจะต้องมีการป้อนข้อมูลไปยังตัวระบุอ็อบเจกต์ที่ต้องการป้อนข้อมูล

2. ตัวระบุอ็อบเจกต์เป็นการระบุถึงวัตถุที่สนใจ ว่าปรากฏอยู่ที่ตำแหน่งใดของโปรแกรม เพื่อให้คีย์เวิร์ดจะสามารถส่งคำสั่งไปยังตำแหน่งที่กำหนดไว้ ซึ่งการจะระบุอ็อบเจกต์ได้นั้นสามารถระบุได้หลายวิธี เช่น บนหน้าเว็บไซต์มีอินพุตฟิลด์ (Input field) Firstname ปรากฏอยู่ โดยจะอ้างอิงถึงอ็อบเจกต์นั้นจากค่า id ที่จะปรากฏอยู่ในอ็อบเจกต์และจะใช้รูปแบบการอ้างอิงเป็น id="ค่า id" เช่น xpath=//*[@id='firstName']

3. พารามิเตอร์เป็นข้อมูลที่จะต้องระบุซึ่งจะเป็นไปตามความต้องการของแต่ละคีย์เวิร์ด เช่น คีย์เวิร์ด Input Text มีพารามิเตอร์ที่ต้องการคือตัวอักษร ส่วนคีย์เวิร์ด Click Button นั้นไม่ต้องการรับค่าพารามิเตอร์ใด ๆ ตารางที่ 2.1 แสดงตัวอย่างของการเรียกใช้งานคีย์เวิร์ด เช่น อินพุตฟิลด์ Firstname มีตัวระบุอ็อบเจกต์คือ xpath=//*[@id='firstName'] ด้วยค่าพารามิเตอร์คือ john เป็นต้น

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างของการเรียกใช้งานคีย์เวิร์ด

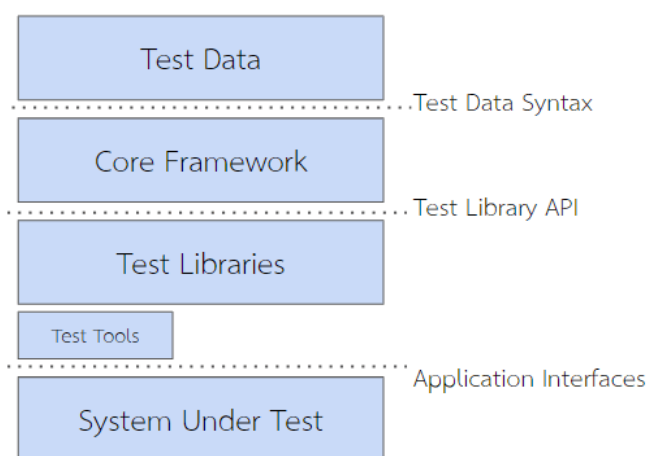
คีย์เวิร์ด	ตัวระบุอ็อบเจกต์	พารามิเตอร์
Input Text	xpath=//*[@id='firstName']	john
Input Text	xpath=//*[@id=LastName]	canon
Click Button	xpath=//*[@id=Submit]	

2.1.4 โรบอทเฟรมเวิร์ค

โรบอทเฟรมเวิร์ค [12] คือเฟรมเวิร์คที่ใช้ในการสร้างเทสต์สคริปต์ โดยจะใช้ลักษณะการสร้างเทสต์สคริปต์ตามหลักการของการทดสอบแบบคีย์เวิร์ดรีเวนคือสร้างเทสต์สคริปต์โดยเรียกใช้งานคีย์เวิร์ดด้วยภาษาที่เข้าใจง่าย

เทสต์สคริปต์คือชุดของคำสั่งที่ระบุถึงขั้นตอนและกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อใช้ในการทดสอบซอฟต์แวร์ให้ทำงานตามคำสั่งที่ได้ระบุไว้ เทสต์สคริปต์จะถูกใช้งานภายใต้การทดสอบแบบอัตโนมัติ โดยมีกรอบการทำงานการทดสอบแบบอัตโนมัติเป็นตัวกำหนดรูปแบบของชุดคำสั่งของเทสต์สคริปต์ ซึ่งลักษณะของเทสต์สคริปต์นั้นจะเป็นลักษณะภาษาโปรแกรม (programming language) ซึ่งการระบบที่ต้องการทดสอบ

นอกจากนั้นโรบอทเฟรมเวิร์คยังสามารถเพิ่มขีดความสามารถโดยการเชื่อมต่อเทสต์ไลบรารี (Test Libraries) จากภายนอกได้ ซึ่งการเชื่อมต่อกับเทสต์ไลบรารีภายนอกได้นั้น ซึ่งทำให้สามารถเรียกใช้งานคีย์เวิร์ดได้อย่างหลากหลาย โดยโรบอทเฟรมเวิร์คมีสถาปัตยกรรมดังรูปที่ 2-1



รูปที่ 2-1 สถาปัตยกรรมของโรบอทเฟรมเวิร์ค

นักทดสอบจะเป็นคนป้อนข้อมูลทดสอบ โดยข้อมูลทดสอบที่รับเข้ามาจะถูกส่งผ่านไป Core Framework เพื่อเชื่อมต่อระหว่างข้อมูลทดสอบกับเทสต์ไลบรารี และเริ่มการปฏิบัติตามกรณีทดสอบ นอกจากเชื่อมต่อเทสต์ไลบรารีจากภายนอกโรบอทเฟรมเวิร์คเพื่อเรียกใช้งานได้อีกด้วย จากนั้นเทสต์ไลบรารีจะควบคุมระบบการทำงานของเทสต์สคริปต์ภายใต้ระบบที่ทดสอบ โดยแต่ละส่วนของสถาปัตยกรรมของโรบอทเฟรมเวิร์คมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ข้อมูลทดสอบ

ข้อมูลทดสอบคือข้อมูลที่นักทดสอบจะใช้ออกแบบกรณีทดสอบเพื่อสร้างเป็นเทสต์สคริปต์ ข้อมูลทดสอบจะอยู่ในรูปแบบไวยากรณ์ข้อมูลทดสอบ (Test Data Syntax) ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 4 ชนิด ได้แก่ settings, variables, test cases และ keywords

1.1 settings คือส่วนที่กำหนดเทสต์ไลบรารีที่ต้องการจะเรียกใช้งาน เพราะคีย์เวิร์ดจะถูกกำหนดโดยเทสต์ไลบรารีที่ต้องการจะเรียกใช้งาน เช่น รูปที่ 2-2 มีการกำหนดเทสต์ไลบรารีที่ชื่อว่า SeleniumLibrary คีย์เวิร์ดที่จะถูกสร้างขึ้น มาจะต้องถูกกำหนดโดย SeleniumLibrary

1.2 variables เป็นตัวแปรที่กำหนดไว้เพื่อให้เรียกใช้งาน เช่น รูปที่ 2-2 มีการประกาศตัวแปรที่ชื่อว่า `{firstname}` โดยเก็บค่า John ซึ่งหากต้องการป้อนค่าชื่อ John ใน test cases หรือ keywords สามารถเรียนใช้ตัวแปร `{firstname}` แทนได้

*** Settings ***

Library SeleniumLibrary

*** Variables ***

`{firstname}` John

`{lastname}` canon

*** Test Cases ***

Input details form

Input firstname `{firstname}`

Input lastname `{lastname}`

*** Keywords ***

Input firstname

[Arguments] `{in_firstname}`

Input text `xpath=//*[@id='firstName']` `{in_firstname}`

Input lastname

[Arguments] `{in_lastname}`

Input text `xpath=//*[@id=' lastname ']` `{in_lastname}`

รูปที่ 2-2 ตัวอย่างเทสต์สคริปต์ของโรบอทเฟรมเวิร์ค

1.3 กรณีทดสอบ คือชุดข้อมูลที่ใช้ในการทดสอบซอฟต์แวร์เพื่อใช้ทดสอบว่าซอฟต์แวร์ได้ทำงานตามความต้องการ (requirements) ได้หรือไม่ ส่วนของการสร้างกรณีทดสอบของโรบอทเฟรมเวิร์ค จะนำคีย์เวิร์ดมาสร้างเป็นชุดคำสั่งมาสร้างเป็นกรณีทดสอบ เช่น จากตัวอย่างในรูปที่ 2-2 มีการสร้างกรณีทดสอบชื่อว่า Input details form ซึ่งกำหนดให้ป้อนค่า Input firstname และ Input lastname ตามลำดับ

1.4 คีย์เวิร์ด เป็นสิ่งที่ที่นักทดสอบต้องการสร้างขึ้นมาจากลักษณะของคีย์เวิร์ดคือการรวมหลาย ๆ คีย์เวิร์ดไว้ในกลุ่มเดียวกัน โดยคีย์เวิร์ดที่สร้างขึ้นมานั้นจะต้องอ้างอิงกับคีย์เวิร์ดของเทสต์เลบรารีที่มีการเชื่อมต่อ เช่น จากตัวอย่างในรูปที่ 2-2 เป็นการสร้างคีย์เวิร์ด Input firstname และ Input lastname ขึ้นมาเพื่อที่สามารถเรียกใช้ใน test cases ได้

2. Core Framework

Core Framework เป็นชั้นเชื่อม (Layer) ที่เชื่อมต่อระหว่างข้อมูลทดสอบกับเทสไลบรารีผ่านทาง TestLibrary API นอกจากนี้ยังเป็นชั้นที่สามารถออกรายงานได้

3. เทสต์ไลบรารี

เทสต์ไลบรารีคือส่วนต่อประสานไปยังระบบที่ต้องการทดสอบโดยใช้คีย์เวิร์ดในการสั่งการ ซึ่งในแต่ละคีย์เวิร์ดนั้นจะถูกกำหนดในแต่ละเทสต์ไลบรารี เทสต์ไลบรารีของโรบอทเฟรมเวิร์คนั้นประกอบไปด้วย 3 ประเภทได้แก่

3.1 Standard Libraries คือส่วนที่มีคำสั่งการทำงานพื้นฐานที่มีอยู่ในโรบอทเฟรมเวิร์ค สามารถเรียกใช้งานได้โดยไม่ต้องมีการเชื่อมต่อหรือติดตั้งไลบรารีเพิ่มเติม

3.2 External Libraries คือส่วนของไลบรารีที่ถูกขยายออกมา ซึ่งสามารถเรียกใช้งานได้โดยการติดตั้งเพิ่มเติม เช่น SeleniumLibrary เป็นต้น

3.3 Other Libraries คือการเขียนโปรแกรมเพื่อพัฒนาเทสต์ไลบรารีไว้ใช้งานเอง โดยต้องอาศัยความรู้ทางโปรแกรมในการสร้างไลบรารี

4. Test Tools

Test Tools เป็นเครื่องมือทดสอบที่ใช้ในการจัดการซอฟต์แวร์ที่ต้องการทดสอบกับเทสต์ไลบรารี เพราะเทสต์ไลบรารีบางชนิดนั้นใช้งานยาก การมีเครื่องมือทดสอบนั้นจะช่วยให้สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้ง่ายขึ้น เช่น โปรแกรม RIDE เป็นต้น

5. System Under Test

System Under Test คือระบบที่ต้องการทดสอบดำเนินการทดสอบภายใต้โรบอทเฟรมเวิร์ค

2.1.5 ซีลีเนียมไลบรารี

ซีลีเนียมไลบรารี [13] เป็นไลบรารีภายนอก (External Libraries) ของโรบอทเฟรมเวิร์คเพื่อช่วยสร้างเทสต์สคริปต์ของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บโดยใช้หลักการของการทดสอบแบบ คีย์เวิร์ด-ดริเวน ซึ่งจะต้องมีองค์ประกอบของ คีย์เวิร์ด ตัวระบุอ็อบเจกต์ และพารามิเตอร์ แต่องค์ประกอบของซีลีเนียมไลบรารีอาจจะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน เช่น ตัวระบุอ็อบเจกต์ในซีลีเนียมไลบรารีจะถูกเรียกว่า โลเคเตอร์ (Locator) ค่าพารามิเตอร์ในซีลีเนียมไลบรารีจะถูกเรียกว่า Text ซึ่งทั้งโลเคเตอร์และ Text จะถูกจัดกลุ่มอยู่ภายใต้อาร์กิวเมนต์เดียวกัน

การใช้งานซีลีเนียมไลบรารีจะต้องระบุค่า คีย์เวิร์ดและอาร์กิวเมนต์ (Arguments) โดยคีย์เวิร์ดที่สามารถเรียกใช้งานได้นั้นจะต้องเป็นคีย์เวิร์ดที่ซีลีเนียมไลบรารีรองรับเพื่อระบุค่าอาร์กิวเมนต์ เพราะการระบุค่าอาร์กิวเมนต์ของแต่ละคีย์เวิร์ดอาจมีความแตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถอ้างอิงค่า

อาร์กิวเมนต์ที่ต้องระบุจากเอกสารของซีลีเนียมไลบรารี ตารางที่ 2-2 แสดงตัวอย่างเอกสารของซีลีเนียมของคีย์เวิร์ด Input Text และ Click Button และค่าอาร์กิวเมนต์ที่ต้องระบุ

ตารางที่ 2-2 ตัวอย่างคีย์เวิร์ดที่กำหนดโดยซีลีเนียมไลบรารี

คีย์เวิร์ด	อาร์กิวเมนต์	รายละเอียด
Input Text	โลเคเตอร์, Text, Clear=True หรือ False	<ol style="list-style-type: none"> 1. Input text คือการใส่ข้อความให้กับฟิลด์ของข้อมูล โดยการจะใส่ข้อความได้นั้นกำหนดให้ระบุอาร์กิวเมนต์ได้ 3 ประเภท คือ โลเคเตอร์, Text, Clear=True หรือ False 2. โลเคเตอร์ คือการระบุถึงตำแหน่งของ Input text ที่ต้องการใส่ข้อความ เนื่องจากในหน้าเว็บนั้นอาจมีการปรากฏของฟิลด์ประเภท Input text หลายๆตัว ทำให้ต้องมีการกำหนดตำแหน่งของ Input text ที่ต้องการใส่ข้อความ 3. Text คือการใส่ข้อความให้กับ Input text ที่ต้องการ 4. Clear=True หมายถึง หากมีข้อความปรากฏอยู่ใน Input text ข้อความจะถูกลบออก <p>Clear=False หมายถึง หากมีข้อความปรากฏอยู่ใน Input text ความจะไม่ถูกลบออก</p>
Click Button	โลเคเตอร์	<ol style="list-style-type: none"> 1. Click button เป็นการกำหนดปุ่มที่ต้องการคลิก โดยกำหนดให้ระบุอาร์กิวเมนต์ประเภท โลเคเตอร์ 2. โลเคเตอร์ของ Click button นั้นจะระบุถึงตำแหน่งของปุ่มที่ต้องการคลิก

2.1.6 เอชทีเอ็มแอล

เอชทีเอ็มแอล [14] เป็นภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ (Web Page) ถูกกำหนดและพัฒนามาตรฐานโดยองค์กร The World Wide Web Consortium (W3C) เก็บข้อมูลในรูปแบบของ

เอกสารไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่สามารถเชื่อมโยงไปยังหน้าเว็บต่าง ๆ ได้ เอชทีเอ็มแอลมีโครงสร้างการเขียนโดยใช้แท็ก (Tag) ในการควบคุมการแสดงผลของข้อความ รูป และวัตถุต่าง ๆ ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

2.1.7 อิลิเมนต์ (Element)

อิลิเมนต์คือกลุ่มของวัตถุที่จะแสดงบนโปรแกรมประยุกต์บนเว็บที่กำหนดโดย W3C [15] เพื่อให้ให้นักทดสอบสามารถควบคุมอิลิเมนต์กลุ่มต่าง ๆ ได้ ซึ่งประกอบไปด้วยหลายกลุ่มอิลิเมนต์ เช่น อิลิเมนต์สำหรับการอินพุต อิลิเมนต์สำหรับปุ่ม อิลิเมนต์สำหรับการเลือก เป็นต้น ซึ่งอิลิเมนต์แต่ละกลุ่มนั้นสามารถประกอบไปด้วยหลายอินพุตฟิลด์ดังตารางที่ 2-3

ตารางที่ 2-3 ตัวอย่างอินพุตฟิลด์ที่จำแนกตามกลุ่มอิลิเมนต์

กลุ่มอิลิเมนต์	ชื่ออินพุตฟิลด์
อิลิเมนต์สำหรับการเลือก	<ul style="list-style-type: none"> ● Drop-down list
อิลิเมนต์สำหรับการอินพุต	<ul style="list-style-type: none"> ● Date ● Email ● Tel ● Number ● Text ● Checkbox
อิลิเมนต์สำหรับปุ่ม	<ul style="list-style-type: none"> ● Button ● Radio Button ● Reset ● Submit

2.1.8 เอกซ์เอสดี

เอกซ์เอสดี [16] เป็นภาษาที่ถูกพัฒนามาจากภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML - Extensible Markup Language) ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานที่ใช้การอธิบายข้อมูลและการจัดเก็บข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchy) โดยมีการกำหนดโครงสร้างของภาษา เพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูลจากซอฟต์แวร์หรือระบบที่แตกต่างกัน เอกซ์เอสดีมีลักษณะโครงสร้างมาจากภาษาเอกซ์เอ็มแอล แต่สามารถกำหนด

ไวยากรณ์โครงสร้างข้อมูลได้ เช่น ชนิดของข้อมูล ขอบเขตข้อมูลของเอกสาร เป็นต้น ทำให้เอกซ์เอสดี เป็นภาษาที่นำมาใช้ตรวจสอบความถูกต้องของเอกสารได้ โดยเอกซ์เอสดีมีส่วนประกอบดังนี้

1. Schema เป็นองค์ประกอบหลักที่ต้องประกาศขึ้นมาเพื่อใช้อธิบายคุณลักษณะของเอกซ์-เอสดี
2. Element เป็นการกำหนดองค์ประกอบของเอกสารว่าจะมีชุดข้อมูลใดบ้างในเอกซ์เอสดี
3. Attributes ใช้ในการกำหนดคุณสมบัติของ Element เช่น กำหนดชนิดของข้อมูลที่เป็น String Decimal Integer Boolean เป็นต้น
4. Restrictions เป็นการกำหนดประเภทและขอบเขตให้กับข้อมูล สามารถกำหนดขอบเขต ความยาวของข้อมูลทั้งตัวเลขและตัวอักษรได้

รูปที่ 2-3 แสดงตัวอย่างเอกซ์เอสดีของ firstname และ Lastname ที่สามารถบอกได้ว่าข้อมูลนั้นมีลักษณะเป็นข้อความซึ่งสามารถอ้างอิงได้จากค่า base="xs:string" และมีการกำหนดค่าขอบเขตที่น้อยที่สุดคือ 5 ตัวอักษร และค่าขอบเขตที่มาก 20 ตัวอักษร โดยสามารถอ้างอิงได้จากค่า minLength และ maxLength ตามลำดับ

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="firstName">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
<xs:minLength value="5" />
<xs:maxLength value="15" />
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="lastName">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
<xs:minLength value="5" />
<xs:maxLength value="15" />
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

รูปที่ 2-3 ตัวอย่างเอกซ์เอสดี

2.1.9 การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต (Boundary Value Testing)

การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต [17] เป็นเทคนิคในการออกแบบกรณีทดสอบ โดยยึดหลักเกณฑ์ว่า ข้อผิดพลาดมักจะมีโอกาสเกิดใกล้ ๆ กับค่าขอบเขตของข้อมูลที่นำเข้า โดยข้อมูลที่นำเข้านั้น จะต้องมีกำหนดขอบเขตของข้อมูลที่ชัดเจน การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขตสามารถแบ่งออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

1. การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขตแบบปกติ (Normal boundary value testing)

วิธีนี้มีแนวความคิดสร้างกรณีทดสอบให้อยู่ในช่วงของค่าขอบเขต โดยจะพิจารณาค่าของตัวแปรนำเข้า 5 ค่า min คือค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุด min+ คือค่าขอบเขตที่มีค่ามากกว่าค่าขอบเขตที่น้อยที่สุด 1 ค่า nom คือค่าปกติที่อยู่ในค่าขอบเขต max- คือค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุด 1 ค่า และ max คือค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุด โดยแนวคิดนี้จะมีสมมติฐานว่า ค่าความผิดพลาดของโปรแกรมนั้นจะเกิดจากข้อผิดพลาดเดียวเท่านั้น (Single Fault Assumption)

2. การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขตแบบโรบัสต์ (Robust Boundary Value Testing)

วิธีนี้มีแนวความคิดสร้างกรณีทดสอบในช่วงที่ Valid และนอกช่วงที่ Invalid ของค่าขอบเขต โดยจะพิจารณาค่าของตัวแปรนำเข้า 5 ค่าที่ Valid คือ ค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุด ค่าขอบเขตที่มีค่ามากกว่าค่าขอบเขตที่น้อยที่สุด 1 ค่า ค่าปกติที่อยู่ในค่าขอบเขต ค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุด 1 ค่า ค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุด ค่าของตัวแปรนำเข้า 2 ค่าที่ Invalid คือ ค่าที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุด 1 ค่า (min-) และค่าที่มากกว่าค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุด 1 ค่า (max+) โดยแนวคิดนี้จะมีสมมติฐานว่า ค่าความผิดพลาดของโปรแกรมนั้นจะเกิดจากข้อผิดพลาดเดียวเท่านั้น

3. การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขตแบบเวสต์เคส (Worst-Case Boundary Value Testing)

เป็นวิธีการที่พัฒนามาโดยใช้แนวความคิดการออกแบบกรณีทดสอบแบบเดียวกับการทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขตแบบปกติคือจะพิจารณาค่าของตัวแปรนำเข้า 5 ค่า แต่แนวคิดนี้จะมีสมมติฐานว่า ค่าความผิดพลาดของโปรแกรมนั้นจะเกิดจากหลายข้อผิดพลาดพร้อม ๆ กันได้ (Multiple Fault Assumption)

4. การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขตแบบโรบัสต์เวสต์เคส (Robust Worst-Case Boundary Value Testing)

เป็นวิธีการเพิ่มเติมของแนวความคิดการทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขตแบบเวสต์เคส โดยจะพิจารณาค่าของตัวแปรนำเข้า 7 ค่า คือ แต่แนวคิดนี้จะมีสมมติฐานว่า ค่าความผิดพลาดของโปรแกรมนั้นจะเกิดจากหลายข้อผิดพลาดพร้อม ๆ กันได้

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 งานวิจัย “Design and Implementation of Test Case for Automated Testing Using UI Structure”

งานวิจัยโดย Nutharat Harnvorawong และ Taratip Suwannasart (2014) นำเสนอการออกแบบและพัฒนากรณีทดสอบสำหรับการทดสอบแบบอัตโนมัติ โดยจะสร้างเครื่องมือขึ้นมาเพื่อให้ นักทดสอบสามารถสร้างกรณีทดสอบแบบอัตโนมัติได้ง่ายขึ้น เครื่องมือสามารถสร้างโครงสร้างยูไอ (UI) ใช้วิธีการจัดเก็บรายชื่อยูสเซอร์คอนโทรล (User Control) ในลักษณะโครงสร้างในรูปแบบคลาส เรียกว่า โครงสร้างยูไอ (UI Structure) โดยจัดเก็บข้อมูลเพื่อระบุถึงข้อมูลและตำแหน่งต่าง ๆ ของ ยูสเซอร์คอนโทรล จากนั้นเครื่องมือจะสร้างกรณีทดสอบแบบอัตโนมัติจากข้อมูลของโครงสร้างยูไอ นอกจากนี้เครื่องมือยังสามารถแก้ไขกรณีทดสอบที่ถูกสร้างจากส่วนกรณีทดสอบได้อีกด้วย อย่างไรก็ตาม เครื่องมือนี้ยังมีข้อจำกัด ได้แก่

1. เครื่องมือสามารถทำงานกับซอฟต์แวร์ในกลุ่มของภาษาโปรแกรมมดอทเน็ต และทำงานบนระบบปฏิบัติการวินโดวส์เท่านั้น
2. การนำเข้าของยูสเซอร์คอนโทรลจะต้องใช้มาตรฐาน WinControl เท่านั้น ไม่สามารถใช้ ยูสเซอร์คอนโทรลชนิดอื่นได้
3. กรณีทดสอบที่สร้างขึ้นนั้นจะเป็นการกำหนดการกระทำมาตรฐานของแต่ละประเภทของ ยูสเซอร์คอนโทรลภายในเฟรมเวิร์กอัตโนมัติแบบนีโอ (Neo Automation Framework) แต่ยังไม่มีการปรับใช้เทคนิคการทดสอบกับการสร้างกรณีทดสอบ
4. การแก้ไขกรณีทดสอบได้นั้น จะต้องอยู่ในรูปแบบที่เครื่องมือกำหนดไว้เท่านั้น หากเปิด ด้วยเครื่องมืออื่นแล้ว อาจจะทำให้ไม่สามารถแก้ไขกรณีทดสอบได้

2.2.2 งานวิจัย “Automatically Generating Test Scripts for GUI Testing”

งานวิจัยโดย Toshiyaki Kurabayashi, Muneyoshi Lyama, Hiroyuki Kirinuki และ Haruto Tanno (2018) [18] นำเสนอแนวความคิดในการสร้างเทสต์สคริปต์โดยการวิเคราะห์ซอร์สโค้ด (Source Code) ของเอชทีเอ็มแอล โดยมีจุดประสงค์เพื่อลดเวลาการทดสอบซอฟต์แวร์เชิง ผลิตผลได้ โดยจะสร้างเทสต์สคริปต์จากโปรแกรม Selenium IDE ซึ่งเป็นโปรแกรมประเภท capture and replay tool จากงานวิจัยดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่า สามารถลดระยะเวลาได้ถึง 60% เทียบกับการสร้างเทสต์สคริปต์ด้วยตนเอง อย่างไรก็ตาม เครื่องมือนี้ยังมีข้อจำกัด ได้แก่

1. ไม่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ให้สามารถครอบคลุมทุกส่วนของเมธอด (Method) ที่ปรากฏบนหน้าจอได้ ซึ่งทำให้นักทดสอบจะต้องสร้างเทสต์สคริปต์เองในหน้าจออื่นที่เครื่องมือไม่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้

2. ในการจะสร้างเทสต์สคริปต์ได้นั้น จะต้องมีการทดสอบซอฟต์แวร์ด้วยมืออย่างน้อย 1 ครั้ง ก่อน เพราะจะต้องมีการบันทึกหน้าจอลงไปด้วยขณะกำลังทดสอบซอฟต์แวร์ด้วยมือ เพื่อสิ่งที่ได้บันทึกนั้นจะสามารถสร้างเป็นเทสต์สคริปต์ และใช้เทสต์สคริปต์ทดสอบในครั้งต่อไปได้

2.2.3 งานวิจัย “A Tool for Generating Test Cases form HTML Document and XML Schemas”

งานวิจัยโดย Supaporn Munpeansuk และ Taratip Suwannasart (2003) [19] นี้ได้นำเสนอเครื่องมือสร้างกรณีทดสอบจากไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล และเอกซ์เอสดี โดยเครื่องมือจะอ่านแฟ้มเอชทีเอ็มแอลและเอกซ์เอสดีเพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบที่ปรากฏอยู่บนแฟ้ม เช่น แท็กซีเซ็บบอกซ์ ปุ่มเรดิโอ เป็นต้น แล้วสร้างกรณีทดสอบโดยใช้เทคนิคการแยกชั้นสมมูล (Equivalence Class Partitioning) และเทคนิคการวิเคราะห์ค่าขอบเขตของข้อมูล (Boundary-Value Analysis) จากนั้นสร้างกรณีทดสอบขึ้นมาโดยสามารถป้อนข้อมูลทดสอบโดยไม่อ้างอิงกับตำแหน่งของแต่ละเขตข้อมูลบนหน้าจอบราวเซอร์

จากแนวความคิดของงานวิจัยดังกล่าว ที่สามารถสร้างกรณีทดสอบจากแฟ้มเอกสารเอชทีเอ็มแอลและเอกซ์เอสดีได้ ซึ่งทำให้สามารถนำแนวความคิดของงานวิจัยนี้มาพัฒนาต่อยอดให้สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้

2.2.4 งานวิจัย “A Maintainability Spreadsheet-Driven Regression Test Automation Framework”

งานวิจัยโดย Zhenyu Liu, Qiang Chen และ Xu Jiang [20] ได้นำเสนอแนวความคิดสร้างเทสต์สคริปต์ขึ้นมาเพื่อใช้ทดสอบซอฟต์แวร์เชิงถดถอย ใช้การควบคุมข้อมูลโดยสร้าง spreadsheet จากโปรแกรม Microsoft Office Excel ขึ้นมาเพื่อให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา ทำงานภายใต้เฟรมเวิร์คการทดสอบแบบอัตโนมัติของ QTP โดยแบ่งโครงสร้างของ spreadsheet ออกเป็นสามส่วน คือ

- ส่วนควบคุม (Control) ใช้ในการควบคุมข้อมูลที่ได้จากการบันทึกจากเทสต์สคริปต์
- ส่วนรูปแบบ (Form) ส่วนที่ใช้ระบุถึงตำแหน่งส่วนย่อย (Element) ในส่วนต่อประสานของซอฟต์แวร์ (Software Interface) เมื่อซอฟต์แวร์มีการเปลี่ยนแปลง สามารถปรับปรุง spreadsheet เฉพาะส่วนนี้ได้ โดยข้อมูลทดสอบ จะไม่ได้รับผลกระทบ
- ส่วนข้อมูล (Data) ข้อมูลทดสอบจะถูกเก็บไว้ใน spreadsheet ประกอบไปด้วย Operate, DataType, DataValue, Tag, DataID, DataSeq

จากแนวความคิดของงานวิจัยดังกล่าวพบข้อจำกัดว่า ยังไม่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้ แต่สามารถนำแนวความคิดเรื่องการแบ่งโครงสร้างของข้อมูลมาปรับใช้ได้ และสามารถพัฒนาให้การสร้างข้อมูลทดสอบสามารถใช้เทคนิคต่าง ๆ เพื่อออกแบบกรณีทดสอบได้

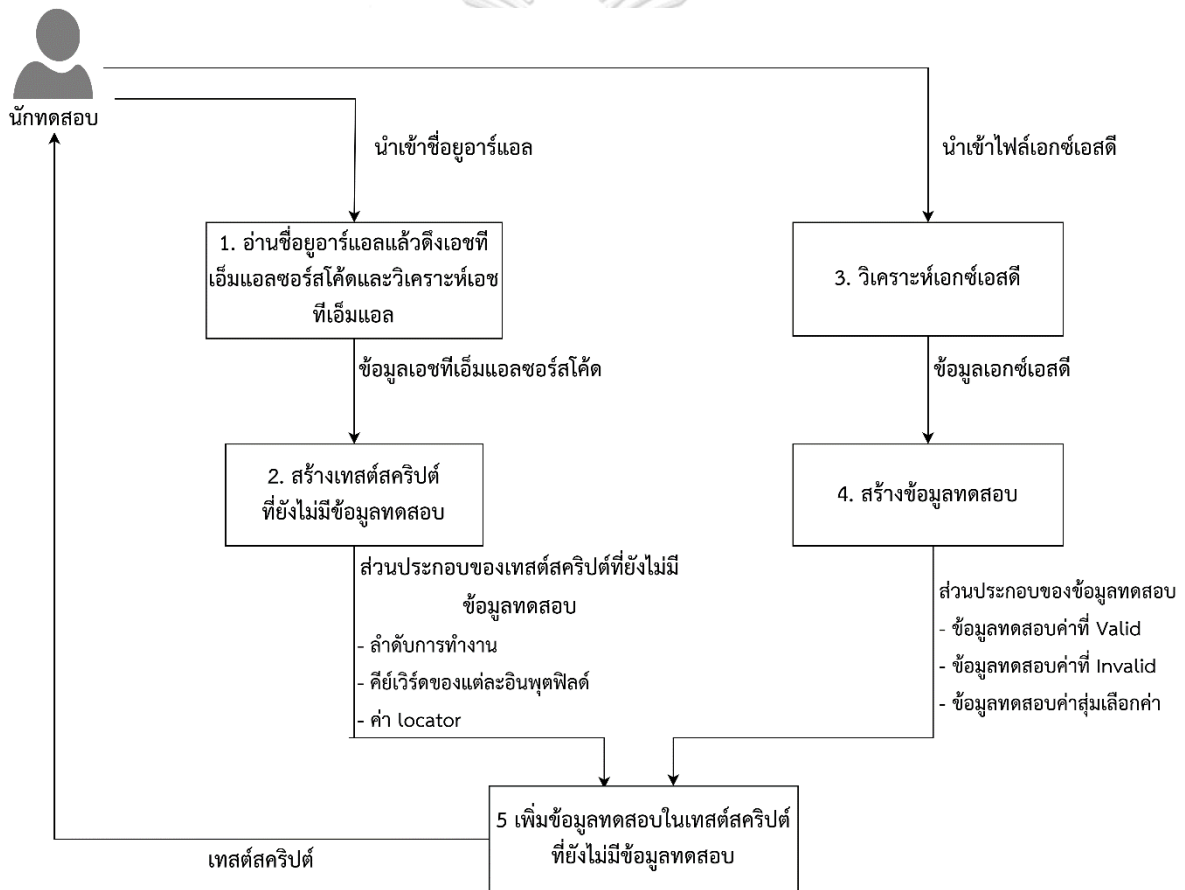
บทที่ 3

เครื่องมือสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

บทนี้จะนำเสนอแนวความคิดและขั้นตอนการทำงานของเครื่องมือสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

3.1 ภาพรวมของการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

ภาพรวมของเครื่องมือสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บนั้นประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลักคือ อ่านชื่อยูอาร์แอลแล้วดึงเอชทีเอ็มแอลพร้อมวิเคราะห์ สร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ วิเคราะห์ไฟล์เอกซ์เอสดี สร้างข้อมูลทดสอบ และเพิ่มข้อมูลทดสอบในเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ โดยภาพรวมของงานวิจัยแสดงดังรูปที่ 3-1



รูปที่ 3-1 ภาพรวมการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

3.1.1 อ่านชื่อยูอาร์แอลแล้วดึงเอชทีเอ็มแอลพร้อมวิเคราะห์

ในขั้นตอนนี้จะประกอบไปด้วยขั้นตอนการทำงานย่อย 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. นักทดสอบนำเข้าสู่ชื่อยูอาร์แอล

ในขั้นตอนนี้ นักทดสอบนำเข้าสู่ชื่อยูอาร์แอลของเว็บไซต์เป้าหมายที่นักทดสอบต้องการสร้างเทสต์สคริปต์สู่เครื่องมือ แสดงตัวอย่างในรูปที่ 3-2

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8000/contact_view/'. The main content area contains a form titled 'Customer Details Form'. The form has the following fields and controls:

- Title:** A dropdown menu.
- First Name:** A text input field.
- Last Name:** A text input field.
- Age:** A text input field.
- Email:** A text input field.
- Marital Status:** Three radio buttons labeled 'Single', 'Married', and 'Divorced'.
- Submit:** A green button.

รูปที่ 3-2 ภาพตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บพร้อมชื่อยูอาร์แอล

2. อ่านชื่อยูอาร์แอลแล้วดึงค่าเอชทีเอ็มแอล

เครื่องมือจะนำชื่อยูอาร์แอลที่ได้มาดึงค่าเอชทีเอ็มแอลจากโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ซึ่งได้จากรูปที่ 3-2 มาดึงค่าเอชทีเอ็มแอล แสดงตัวอย่างดังรูปที่ 3-3 เพื่อใช้วิเคราะห์หาลงค์ประกอบในขั้นตอนถัดไป

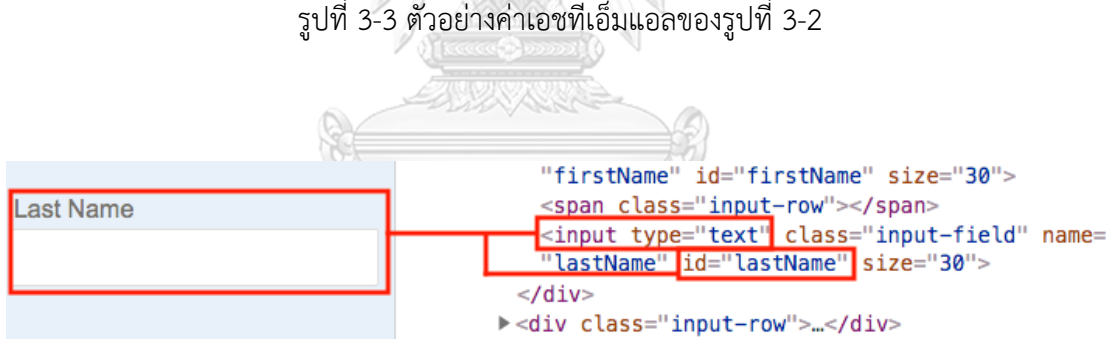
3. วิเคราะห์หาลงค์ประกอบที่จะใช้สร้างเทสต์สคริปต์

เมื่อได้ค่าเอชทีเอ็มแอลจากขั้นตอนก่อนหน้าแล้ว ในขั้นตอนนี้เครื่องมือจะนำค่าเอชทีเอ็มแอลมาวิเคราะห์หาประเภทอินพุตฟิลด์และค่า id ซึ่งจะเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเทสต์สคริปต์ เริ่มจากวิเคราะห์จากค่าประเภทอินพุตฟิลด์ (Input Type) เพื่อจำแนกประเภทของข้อมูลว่าเป็นข้อมูลประเภทใด เช่น text, number เป็นต้น ดังตัวอย่างในรูปที่ 3-4 อินพุตฟิลด์ Last Name ประเภทอินพุตฟิลด์นั้นเป็นชนิด text และค่า id คือ lastName ผลลัพธ์จากการกระบวนการวิเคราะห์นั้นจะได้อินพุตฟิลด์ที่พร้อมจะสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ พร้อมทั้งแจ้งนัก

ทดสอบทราบว่ามียินพุตฟิลด์ใดที่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้บ้าง หากอินพุตฟิลด์ที่ไม่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้จะมีการแสดงข้อความแจ้งเตือนไปยังนักทดสอบ

```
<html>
<head>
<title>Contact Us Form</title>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="style.css">
</head>
<body>
  <div class="form-container">
    <form name="frmContact" id="" frmContact"" method="post"
      action="" enctype="multipart/form-data"
      onsubmit="return validateContactForm()">
      <div class="input-row">
        <label><font size="5">Customer information form</font><br/></label>
      </div>
      <span class="pull-left"><label>First Name</label></span><input
        type="text" class="input-field" name="firstName"
        id="firstName" size="20"/>
      <span class="pull-right"><label>Last Name</label></span><input
        type="text" class="input-field" name="lastName"
        id="lastName" size="20"/>
      </form>
    </div>
  </body>
</html>
```

รูปที่ 3-3 ตัวอย่างค่าเอชทีเอ็มแอลของรูปที่ 3-2



รูปที่ 3-4 ตัวอย่างการสกัดประเภทอินพุตฟิลด์และค่า id

3.1.2 สร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ

เมื่อได้เอชทีเอ็มแอลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้ว ในขั้นตอนนี้เครื่องมือจะสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบโดยประกอบไปด้วยขั้นตอนการทำงานย่อย 4 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. สร้างลำดับการทำงานของอินพุตฟิลด์

การลำดับการทำงานของอินพุตฟิลด์นั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อลำดับการป้อนข้อมูลในแต่ละอินพุตฟิลด์ โดยจะพิจารณาลำดับก่อนหลังของข้อมูลที่จะป้อน ซึ่งการลำดับการทำงานของอินพุตฟิลด์นั้นจะนำค่าเอชทีเอ็มแอลที่ได้จากขั้นตอนก่อนหน้ามาวิเคราะห์หาลำดับการทำงาน

การลำดับจะสร้างโดยการอ่านเอชทีเอ็มแอลจากซ้ายไปขวาและบนลงล่าง ซึ่งทำให้ลำดับการทำงานของหน้าเว็บมีความสอดคล้องกับเอชทีเอ็มแอล คือมีการลำดับจากซ้ายไปขวาและบนลงล่างตามลำดับ ตัวอย่างการสร้างลำดับการทำงานระหว่างเอชทีเอ็มแอลกับส่วนของหน้าเว็บ ดังรูปที่ 3-5 ส่วนของหน้าเว็บประกอบด้วยอินพุตฟิลด์ Title, First Name, Last Name, Age, Email, Marital Status และ Submit จากการอ่านลำดับของเอชทีเอ็มแอลจากซ้ายไปขวาและบนลงล่าง พบว่า Title ปรากฏเป็นอินพุตฟิลด์ลำดับที่หนึ่งของหน้าเว็บ First Name เป็นลำดับที่สอง Last Name เป็นลำดับที่สาม Age เป็นลำดับที่สี่ Email เป็นลำดับที่ห้า Marital Status เป็นลำดับที่หก และ Submit เป็นลำดับที่เจ็ดตามลำดับ

2. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตฟิลด์แต่ละประเภทของเอชทีเอ็มแอลและคีย์เวิร์ดของซีลีเนียมไลบรารี

ในขั้นตอนการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตฟิลด์แต่ละประเภทของเอชทีเอ็มแอลและคีย์เวิร์ดของซีลีเนียมไลบรารี เป็นขั้นตอนที่จะระบุว่าอินพุตฟิลด์ที่ปรากฏในหน้าเว็บจะมีการสั่งการอย่างไร โดยใช้คีย์เวิร์ดของซีลีเนียมไลบรารีเป็นคำสั่งเพื่อสั่งการ รูปที่ 3-5 แสดงถึงลำดับของอินพุตฟิลด์แต่ละประเภทของเอชทีเอ็มแอล เช่น ชื่ออินพุตฟิลด์ Title จากเอชทีเอ็มแอลทำให้ทราบว่าประเภทอินพุตฟิลด์เป็น Select ซึ่งสามารถกำหนดคีย์เวิร์ดของซีลีเนียมไลบรารีเป็น Select All From List ดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ตารางความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตฟิลด์แต่ละประเภทของเอชทีเอ็มแอลและคีย์เวิร์ดของซีลีเนียมไลบรารี

ชื่ออินพุตฟิลด์	ประเภทอินพุตฟิลด์ของเอชทีเอ็มแอล	คีย์เวิร์ดของซีลีเนียมไลบรารี
Title	Select	Select All From List
First Name	Text	Input Text
Last Name	Text	Input Text
Age	Number	Input Text
Email	Email	Input Text
Marital Status	Radio	Click Element
Submit	Button	Click Element

Customer Details Form

1 2 3

Title First Name Last Name

Age 4

Email 5

Marital Status
 Single Married Divorced 6

Submit 7

```

... <br> == $0
<br>
▶ <span class="pull-left">...</span>
<br>
1 <select id="Title" class="styled-select" name="Title" height: 40px>
  <option value></option>
  <option value="Miss">Miss</option>
  <option value="Mrs.">Mrs.</option>
  <option value="Mr.">Mr.</option>
  <option value="Other">Other</option>
</select>
2 <span class="pull-left"></span>
  <input type="text" class="input-field" name="firstName" id="firstName" size="20">
  <span class="pull-right"></span>
3 <input type="text" class="input-field" name="lastName" id="lastName" size="20">
</div>
4 <div class="input-row">
  <label>Age</label>
  <span id="age-info" class="info"></span>
  <br>
  <input type="number" class="input-field" name="age" id="age" min="10" max="150">
</div>
5 <div class="input-row">
  <label>Email</label>
  <span id="userEmail-info" class="info"></span>
  <br>
  <input type="email" class="input-field" name="userEmail" id="userEmail" size="50">
</div>
6 <div class="input-row">
  <label>Marital Status</label>
  <span id="marital-status" class="info"></span>
  <br>
  <input type="radio" class="input-field" name="single" id="single" value="single">
  <label>Single</label>
  <input type="radio" class="input-field" name="married" id="married" value="married">
  <label>Married</label>
  <input type="radio" class="input-field" name="divorced" id="divorced" value="divorced">
  <label>Divorced</label>
</div>
7 <button id="submit" class="button button_submit">Submit</button>
</form>

```

รูปที่ 3-5 ตัวอย่างการสร้างลำดับการทำงานระหว่างเอชทีเอ็มแอลกับส่วนของหน้าเว็บ

3. สกัดค่าโลเคเตอร์

ค่าโลเคเตอร์เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของเทสต์สคริปต์เพราะจะใช้ระบุถึงตำแหน่งของอินพุตฟิลด์ที่ปรากฏบนเว็บไซต์ เพื่อให้สามารถส่งคำสั่งควบคุมการทำงานของแต่ละอินพุตฟิลด์ได้ ซึ่งการระบุถึงตำแหน่งของอินพุตฟิลด์ภายใต้เว็บเบราว์เซอร์นั้นจะเรียกว่าโลเคเตอร์

การสกัดค่าโลเคเตอร์นั้นสามารถสกัดได้จากค่า id เป็นค่าที่เป็นเอกลักษณ์ ทำให้การระบุถึงตำแหน่งของอินพุตฟิลด์บนเว็บไซต์นั้นถูกต้อง และไม่เกิดเหตุการณ์การอ้างอิงตำแหน่งของอินพุตฟิลด์ที่ซ้ำกัน ทำให้การสร้างเทสต์สคริปต์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น แสดงดังรูปที่ 3-6

The diagram illustrates the mapping between a web form and its underlying HTML code. The form, titled "Customer details form", contains several input fields: a dropdown for "Title", text boxes for "First Name" and "Last Name", a "Number" input for "Age", an "Email" input, and radio buttons for "Marital Status" (Single, Married, Divorced). A "Submit" button is also present. The HTML code on the right shows the structure of these elements. Key attributes are highlighted: the "id" attribute for the "Title" dropdown is highlighted in green, and the "id" attributes for the "firstName", "lastName", "age", "userEmail", and "submit" elements are highlighted in yellow. Lines connect these highlighted attributes to their corresponding elements in the form.

```

<select id="Title" class="styled-select" name="Title" height: 40px>
  <option value></option>
  <option value="Miss">Miss</option>
  <option value="Mrs.">Mrs.</option>
  <option value="Mr.">Mr.</option>
  <option value="Other">Other</option>
</select>
<span class="pull-left"></span>
<input type="text" class="input-field" name="firstName" id="firstName" size="20">
<span class="pull-right"></span>
<input type="text" class="input-field" name="lastName" id="lastName" size="20">
</div>
<div class="input-row">
  <label>Age</label>
  <br>
  <input type="number" class="input-field" name="age" id="age" min="10" max="150">
</div>
<div class="input-row">
  <label>Email</label>
  <span id="userEmail-info" class="info"></span>
  <br>
  <input type="email" class="input-field" name="userEmail" id="userEmail" size="50">
</div>
<div class="input-row">
  <label>Marital Status</label>
  <span id="marital-status" class="info"></span>
  <br>
  <input type="radio" class="input-field" name="single" id="single" value="single">
  <label>Single</label>
  <input type="radio" class="input-field" name="married" id="married" value="married">
  <label>Married</label>
  <input type="radio" class="input-field" name="divorced" id="divorced" value="divorced">
  <label>Divorced</label>
</div>
<button id="submit" class="button button_submit">Submit
</button>
</form>
</div>

```

รูปที่ 3-6 ตัวอย่างการหาโลเคเตอร์จากเอชทีเอ็มแอล

จากอินพุตฟิลด์ที่ปรากฏดังรูปที่ 3-6 สามารถสกัดค่าโลเคเตอร์ได้ดังตารางที่ 3-2

ตารางที่ 3-2 ค่าโลเคเตอร์จากโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

ชื่ออินพุตฟิลด์	โลเคเตอร์
Title	xpath=//*[@id='title']
First Name	xpath=//*[@id='firstName']
Last Name	xpath=//*[@id='lastName']
Age	xpath=//*[@id='age']
Email	xpath=//*[@id='userEmail']
Marital Status	xpath=//*[@id='marital-status']
Submit	xpath=//*[@id='submit']

4. รวบรวมองค์ประกอบและสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ

ขั้นตอนนี้จะเป็นการรวบรวมข้อมูลจากขั้นตอน สร้างลำดับการทำงานของอินพุตฟิลด์ สร้างความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตฟิลด์แต่ละประเภทของเอชทีเอ็มแอลและคีย์เวิร์ดของซีลีเนียมไลบรารี โดยจะรวบรวมข้อมูลทั้งหมดแล้วจะได้เทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ รูปที่ 3-7 แสดงตัวอย่างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

3.1.3 วิเคราะห์ไฟล์เอกซ์เอสดี

ในขั้นตอนวิเคราะห์ไฟล์เอกซ์เอสดีนั้นจะประกอบไปด้วยขั้นตอนการทำงานย่อย 2 ขั้นตอน คือ นักทดสอบนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี และสกัดข้อมูลจากไฟล์

1. นักทดสอบนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี

หลังจากเสร็จสิ้นกระบวนการการสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบแล้ว ในขั้นตอนนี้ นักทดสอบนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ค่าขอบเขต

2. สกัดค่าขอบเขตจากไฟล์เอกซ์เอสดี

หลังจากนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีมาแล้วในขั้นตอนนี้จะสกัดค่าขอบเขตออกมาจากไฟล์เอกซ์เอสดีโดยพิจารณาจากองค์ประกอบดังต่อไปนี้

2.1 Element Name เป็นการกำหนดชื่อและคุณสมบัติของ Element ซึ่งในไฟล์ เอกซ์เอสดีนั้นสามารถประกอบไปด้วยหลายองค์ประกอบ การจะเรียกใช้ข้อมูลแต่ละองค์ประกอบได้นั้นสามารถระบุได้จากค่าของ Element Name คือ firstName ดังรูปที่ 3-8 ในงานวิจัยนี้ได้ กำหนดค่า Element Name กับค่า id ที่ได้จากขั้นตอนการสกัดค่าโลเคเตอร์นั้นจะต้องมีค่าที่ตรงกัน เพื่อให้สามารถป้อนข้อมูลทดสอบกับอินพุตฟิลด์ที่ต้องการใส่ค่าข้อมูลทดสอบได้

2.2 Restriction Base เป็นการกำหนดประเภทของข้อมูลว่าเป็นข้อมูลชนิดใด ซึ่งเครื่องมือจะพิจารณาประเภทของข้อมูลที่ได้จากการสกัดค่าจาก Restriction Base เช่น string หรือ integer เป็นต้น ยกตัวอย่างรูปที่ 3-8 แสดงตัวอย่างการสกัดค่า string จาก Restriction Base เพื่อใช้แยกประเภทของข้อมูล

2.3 minLength เป็นการกำหนดค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุดให้กับ Element Name ยกตัวอย่างรูปที่รูปที่ 3-8 แสดงตัวอย่างการสกัดค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุดจาก minLength ซึ่งจะได้ค่า 2

2.4 maxLength เป็นการกำหนดค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุดให้กับ Element Name ยกตัวอย่างรูปที่รูปที่ 3-8 แสดงตัวอย่างการสกัดค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุดจาก minLength ซึ่งจะได้ค่า 20

*** Settings ***

Library SeleniumLibrary

*** Variables ***

*** Test Cases ***

Example customer details test script

Open Browser <http://192.168.64.2/php- details -form/>

Select From List By Value xpath=//*[@id='Title']

Input Text xpath=//*[@id='firstName']

Input Text xpath=//*[@id='lastName']

Input Text xpath=//*[@id='age']

Input Text xpath=//*[@id='userEmail']

Click Element xpath=//*[@id='married']

Click Element xpath=//*[@id='Submit']

รูปที่ 3-7 ตัวอย่างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="firstName">      คำ Element Name
<xs:simpleType>
  <xs:restriction base="xs:string">  ประเภทของข้อมูล
    <xs:minLength value="5"/>      ค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุด
    <xs:maxLength value="15"/>    ค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุด
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="lastName">
<xs:simpleType>
  <xs:restriction base="xs:string">
    <xs:minLength value="5"/>
    <xs:maxLength value="15"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="age">
<xs:simpleType>
  <xs:restriction base="xs:integer">
    <xs:minLength value="1"/>
    <xs:maxLength value="150"/>
  </xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
</xs:schema>

```

รูปที่ 3-8 ตัวอย่างองค์ประกอบของไฟล์เอกซ์เอสดีที่ใช้ในการสกัดค่าขอบเขต

CHULALONGKORN UNIVERSITY

จากตัวอย่างไฟล์เอกซ์เอสดีรูปที่ 3-8 สามารถสกัดข้อมูลจากไฟล์เอกซ์เอสดีและแสดงข้อมูล
ที่ได้สกัดดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 ตัวอย่างข้อมูลที่ถูกสกัดจากไฟล์เอกซ์เอสดี

Element name	ประเภทอินพุตฟิลด์	ค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุด	ค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุด
FirstName	text	5	15
LastName	text	5	15
Age	number	1	150

3.1.4 สร้างข้อมูลทดสอบ

ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำข้อมูลทดสอบที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ไฟล์เอกซ์เอสดีมาสร้างข้อมูลทดสอบ การสร้างข้อมูลทดสอบนั้นจะใช้วิธีสร้างตามประเภทของแต่ละอินพุตฟิลด์ ซึ่งในบางอินพุตฟิลด์นั้นจะใช้ค่าที่สกัดจากไฟล์เอกซ์เอสดีมาเป็นรูปแบบในการสร้างข้อมูลทดสอบ มีวิธีการสร้างดังต่อไปนี้

1. การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขตแบบโรบัส เป็นการสร้างข้อมูลทดสอบเมื่อพบอินพุตฟิลด์แบบ Text และ Number โดยจะนำค่าขอบเขตจากไฟล์เอกซ์เอสดีมาสร้างข้อมูลทดสอบแบบและแยกเป็นกลุ่ม Valid และ Invalid โดยกลุ่มข้อมูล Valid นั้นจะพิจารณาจากค่าที่อยู่ในช่วงค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุดถึงค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุด ส่วนกลุ่มข้อมูล Invalid นั้นจะพิจารณาจากค่าที่อยู่นอกช่วงดังกล่าว แสดงดังตารางที่ 3-4

ตารางที่ 3-4 วิธีการสร้างข้อมูลทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขตแบบโรบัส

กลุ่มของข้อมูลทดสอบ	วิธีการสร้างข้อมูลทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขตแบบโรบัส
แบบ Valid	min
	min+
	nom
	max-
	max
แบบ Invalid	min-
	max+

2. แบบสุ่มค่า การสร้างข้อมูลทดสอบแบบสุ่มค่าเมื่อพบอินพุตฟิลด์แบบ Email และ Tel โดยสร้างข้อมูลเป็นกลุ่ม Valid และ Invalid มาอย่างละ 1 รายการ การสร้างข้อมูลแบบ Valid หรือ Invalid จะเป็นการป้อนค่าที่ถูกต้องหรือไม่ถูกต้องตามประเภทของอินพุตฟิลด์ เช่น Email Johntechnology@john.com และ johntechnologyjohn.com ดังตารางที่ 3-5

3. แบบสุ่มเลือกรายการข้อมูล การสร้างข้อมูลทดสอบแบบเลือกรายการข้อมูลเมื่อพบอินพุตฟิลด์แบบ Drop-down list, Checkbox, Date และ Radio Button การสร้างข้อมูลกลุ่มนี้จะสร้างข้อมูลโดยการสุ่มเลือกข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในอินพุตฟิลด์มา 1 รายการ เช่นอินพุตฟิลด์ประเภท Date จะสุ่มเลือกข้อมูลทดสอบเป็น 12/12/2020 เป็นต้น ดังตารางที่ 3-5

4. แบบเลือกกดปุ่มทุกครั้ง การสร้างข้อมูลทดสอบแบบเลือกกดปุ่มทุกครั้ง จะใช้กับอินพุต-ฟิลด์แบบปุ่มได้แก่ Button, Reset และ Submit โดยจะเลือกกดทุกครั้งที่พบอินพุต-ฟิลด์เหล่านี้ ดังตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 การสร้างข้อมูลทดสอบของแต่ละอินพุตฟิลด์

วิธีการสร้างข้อมูลทดสอบ	อินพุตฟิลด์	วิธีการสร้างข้อมูลทดสอบ
ใช้ค่าขอบเขตแบบโรบัสต์	Number	กลุ่มของค่าที่ Valid และ Invalid
	Text	กลุ่มของค่าที่ Valid และ Invalid
แบบสุ่มค่า	Email	สร้างค่าอีเมลที่ Valid 1 รายการและ Invalid 1 รายการ
	Tel	สร้างค่าเบอร์โทรศัพท์ที่ Valid 1 รายการและ Invalid 1 รายการ
แบบสุ่มเลือกรายการข้อมูล	Checkbox	คือกล่องสำหรับทำเครื่องหมายเลือกหรือไม่เลือกรายการ
	Drop-down list	สุ่มเลือกทำเครื่องหมายมา 1 รายการ
	Date	เลือกสร้างวันที่ทุกครั้ง
	Radio Button	สุ่มเลือกค่าในรายการ 1 ค่า
แบบเลือกกดปุ่มทุกครั้ง	Button	เลือกกดปุ่มทุกครั้ง
	Reset	เลือกการกดรีเซ็ตทุกครั้ง
	Submit	เลือกกดปุ่มสำหรับการยินยอมทุกครั้ง

ในขั้นตอนการสกัดค่าขอบเขตของจากไฟล์เอกซ์เอสดี จากรูปที่ 3-8 เครื่องมือจะนำค่าขอบเขตของ First Name, Last Name ที่มีค่า minLength maxLength คือ 5 และ 15 ตามลำดับ และ Age ที่มีค่า minLength maxLength คือ 1 และ 150 ตามลำดับ มาสร้างข้อมูลทดสอบตามตารางที่ 3-5 ซึ่งจะได้ผลลัพธ์ของการสร้างข้อมูลทดสอบที่ Valid ดังตารางที่ 3-6 และผลลัพธ์ของการสร้างข้อมูลทดสอบที่ Invalid ดังตารางที่ 3-7 ส่วนตารางที่ 3-8 เป็นการสร้างข้อมูลแบบสุ่มเลือกรายการข้อมูล เช่น ในอินพุตฟิลด์ Title มีรายการข้อมูล Mr. และ Miss แต่เครื่องมือจะสุ่มเลือก 1 รายการคือ Mr. ตารางที่ 3-9 เป็นอินพุตฟิลด์ประเภทปุ่มซึ่งหากพบแล้วจะเลือกกดทุกครั้ง

ตารางที่ 3-6 ตัวอย่างการสร้างข้อมูลทดสอบแบบโรบัสต์ที่ Valid

กรณีที่	ข้อมูลทดสอบ First Name	ข้อมูลทดสอบ Last Name	ข้อมูลทดสอบ Age	ข้อมูลทดสอบ Email
1	johnjohn	canoncan	75	Johntechnology@john.com
2	johnj	canon	1	-
3	johnjo	canonc	2	-
4	johnjohnjohnjo	canoncanoncano	149	-
5	johnjohnjohnjoh	canoncanoncanon	150	-

ตารางที่ 3-7 ตัวอย่างการสร้างข้อมูลทดสอบแบบโรบัสต์ที่ Invalid

กรณีที่	ข้อมูลทดสอบ First Name	ข้อมูลทดสอบ Last Name	ข้อมูลทดสอบ Age	ข้อมูลทดสอบ Email
1	john	cano	0	johntechnologyjohn.com
2	johnjohnjohnjohn	canoncanoncanonc	151	-

ตารางที่ 3-8 ตัวอย่างการสร้างข้อมูลทดสอบแบบสุ่มเลือกรายการข้อมูล

ข้อมูลทดสอบ Title	ข้อมูลทดสอบ Marital Status
Mr.	Single

ตารางที่ 3-9 ตัวอย่างการสร้างข้อมูลทดสอบแบบเลือกกดปุ่มทุกครั้ง

ข้อมูลทดสอบ Submit
เลือกกดปุ่มทุกครั้ง

3.1.5 เพิ่มข้อมูลทดสอบในเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ

ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำข้อมูลทดสอบเพิ่มในเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบเพื่อสร้างเทสต์สคริปต์ ข้อมูลทดสอบแต่ละกรณีจะถูกเพิ่มไปยังเทสต์สคริปต์ โดยจะครอบคลุมการออกแบบกรณีทดสอบตามรูปแบบของแต่ละอินพุตฟิลด์ที่ได้กำหนดขึ้น ทำให้จำนวนของกรณีทดสอบนั้นแปร

ผันตามจำนวนอินพุตฟิลด์บนหน้าเว็บ ในการสร้างกรณีทดสอบนั้นสามารถจำแนกคีย์เวิร์ดที่ใช้สร้างได้ ดังนี้

1. คีย์เวิร์ดควบคุมกิจกรรมที่ต้องทำก่อนหรือหลังการป้อนข้อมูลทดสอบ คีย์เวิร์ดที่จะใช้ในการกำหนดกิจกรรมที่ต้องทำตอนเริ่มคือ Open Browser คือต้องเปิดเว็บไซต์ก่อนป้อนข้อมูลทดสอบ และคีย์เวิร์ดที่ทำเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จสิ้นแล้วคือ Close Browser เป็นการเว็บหน้าเว็บไว้ทุกครั้งเมื่อป้อนข้อมูลเสร็จ

2. คีย์เวิร์ดป้อนข้อมูลทดสอบ คีย์เวิร์ดนี้ในแต่ละกลุ่มของกรณีทดสอบนั้นจะแตกต่างกันออกไปตามกลุ่มของข้อมูลที่ Valid และ Invalid ที่ได้จากขั้นตอนการสร้างข้อมูลทดสอบ

3. คีย์เวิร์ดที่ใช้ตรวจสอบในกรณีทดสอบที่ Invalid สาเหตุที่ต้องมีคีย์เวิร์ดกลุ่มนี้เนื่องจากในกรณีที่ป้อนข้อมูลที่ Invalid เข้าไป คีย์เวิร์ดกลุ่มนี้จะตรวจสอบว่าข้อมูลที่ป้อนเข้าไบนั้น ไม่สามารถป้อนเข้าไประบบได้จริง โดยจะใช้คีย์เวิร์ด Page Should Not Contain มีค่าอาร์กิวเมนต์คือ Successfully คือหลักจากป้อนข้อมูลแล้วคาดหวังว่าจะไม่พบข้อความการป้อนข้อมูลสำเร็จ และอีกคีย์เวิร์ดหนึ่งคือ Location Should Be ค่าอาร์กิวเมนต์คือชื่อยูอาร์แอลของเว็บไซต์ เนื่องจากปกติแล้วหากป้อนข้อมูลที่สำเร็จเว็บไซต์ไม่ควรจะแสดงหน้าเว็บถัดไป ดังนั้นจึงมีการใช้คีย์เวิร์ดนี้ในการตรวจสอบความถูกต้อง

จากรูปที่ 3-2 เป็นตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บที่นักทดสอบต้องการจะสร้างเทสต์สคริปต์โดยเริ่มจากการนำเข้าชื่อยูอาร์แอล เมื่อผ่านกระบวนการสร้างเทสต์สคริปต์ของเครื่องมือแล้วจะได้เทสต์สคริปต์ออกมา ดังรูปที่ 3-9 แสดงตัวอย่างซอร์สโค้ดของเทสต์สคริปต์กรณีสร้างข้อมูลทดสอบแบบโรบัสต์โดยใช้ค่า nom

*** Settings ***
 Library SeleniumLibrary
 *** Variables ***
 *** Test Cases ***
 Example customer details test script
 Open Browser http://192.168.64.2/php- details -form/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='Title'] Mr.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] johnjohn
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] canoncan
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 75
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] johntechnology@john.com
 Click Element xpath=//*[@id='married']
 Click Element xpath=//*[@id='submit']
 Close Browser

รูปที่ 3-9 ตัวอย่างเทสต์สคริปต์

ตารางที่ 3-10 แสดงตัวอย่างการสร้างเทสต์สคริปต์จากตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ จากรูปที่ 3-2 และไฟล์เอกซ์เอสดี โดยเครื่องมือจะสร้างเทสต์สคริปต์ออกมา จำนวน 12 เทสต์สคริปต์ โดยข้อมูลทดสอบที่ 1 ถึง 5 จะเป็นข้อมูลทดสอบแบบโรบัสต์ที่ Valid กับอินพุตฟิลด์ประเภทกล่อง สำหรับใส่ค่าตัวอักษรและกล่องสำหรับใส่ค่าตัวเลข ข้อมูลทดสอบที่ 6 ถึง 9 จะเป็นข้อมูลทดสอบแบบโรบัสต์ที่ Invalid กับอินพุตฟิลด์ประเภทกล่องสำหรับใส่ค่าตัวอักษรและกล่องสำหรับใส่ค่าตัวเลข ข้อมูลทดสอบที่ 10 จะเป็นข้อมูลทดสอบในกรณี Invalid กับอินพุตฟิลด์ประเภทอีเมล ข้อมูลทดสอบที่ 11 ถึง 12 จะเป็นข้อมูลทดสอบแบบโรบัสต์ที่ Invalid กับอินพุตฟิลด์ประเภทกล่องสำหรับใส่ค่าตัวเลข

ตารางที่ 3-10 ตัวอย่างข้อมูลทดสอบของเทสต์สคริปต์

คีเวิร์ด	Select From List By Value	Input Text	Input Text	Input Text	Input Text	Click Element	Click Element	
โลเคเตอร์	xpath=//*[@id='Title']	xpath=//*[@id='firstName']	xpath=//*[@id='lastName']	xpath=//*[@id='age']	xpath=//*[@id='userEmail']	xpath=//*[@id='married']	xpath=//*[@name='Submit']	
ข้อมูลทดสอบที่	1	Mr.	johnjohn	canoncan	75	johntechnology@john.com	-	-
	2	Mrs.	johnj	canon	1	johntechnology@john.com	-	-
	3	Miss	johnjo	canonc	2	johntechnology@john.com	-	-
	4	Mrs.	johnjohnjohnjo	canoncanoncano	149	johntechnology@john.com	-	-
	5	Mr.	johnjohnjohnjohn	canoncanonncanon	150	Johntechnology@john.com	-	-
	6	Mrs.	<u>john</u>	canoncan	75	Johntechnology@john.com	-	-

ตารางที่ 3-10 ตัวอย่างข้อมูลทดสอบของเทสต์สคริปต์ (ต่อ)

คีย์เวิร์ด	Select From List By Value	Input Text	Input Text	Input Text	Input Text	Click Element	Click Element	
โลเคเตอร์	xpath=//*[@id='Title']	xpath=//*[@id='firstName']	xpath=//*[@id='lastName']	xpath=//*[@id='age']	xpath=//*[@id='userEmail']	xpath=//*[@id='married']	xpath=//*[@name='Submit']	
ข้อมูลทดสอบที่	7	Miss	<u>johnjohnjohnjohn</u>	canoncan	75	Johntechnology@john.com	-	-
	8	Mrs.	johnjohn	<u>cano</u>	75	Johntechnology@john.com	-	-
	9	Mr.	johnjohn	<u>canoncanoncanon</u>	75	Johntechnology@john.com	-	-
	10	Mrs.	johnjohn	canoncan	75	<u>johntechnologyjohn.com</u>	-	-
	11	Miss	johnjohn	canoncan	<u>0</u>	Johntechnology@john.com	-	-
	12	Mrs.	johnjohn	canoncan	<u>151</u>	Johntechnology@john.com	-	-

บทที่ 4

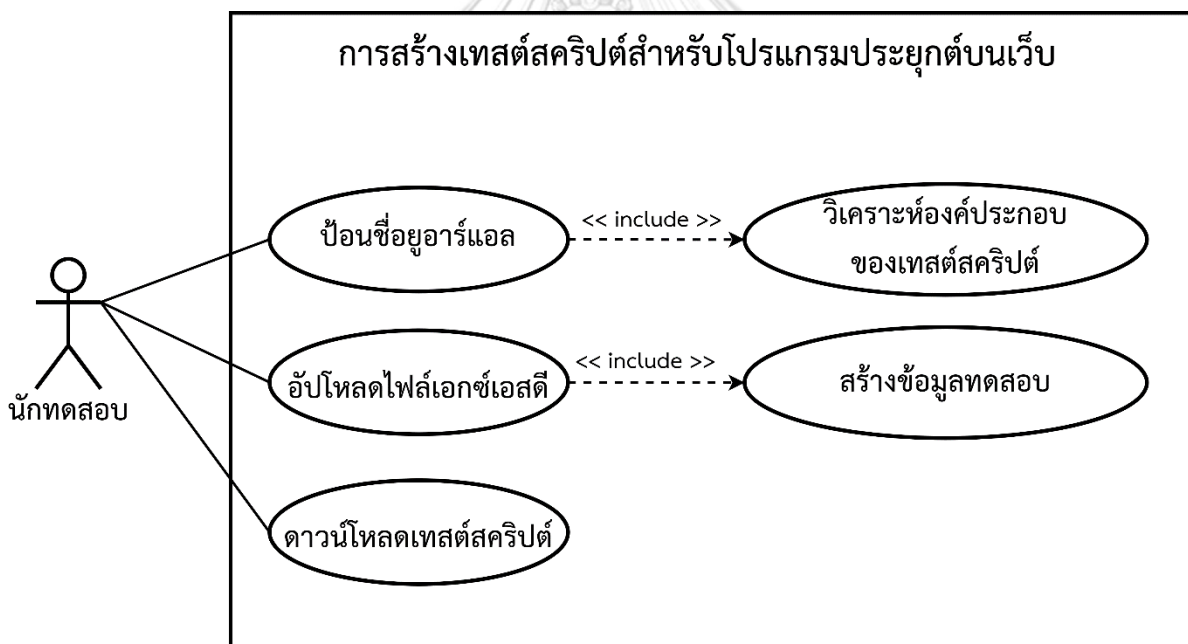
การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือ

ในบทนี้จะเป็นการนำแนวความคิดที่ได้อธิบายในบทที่ 3 มาพัฒนาเป็นเครื่องมือการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบโปรแกรมเชิงวัตถุโดยใช้ภาษา ยูเอ็มแอลเพื่ออธิบายฟังก์ชันการทำงาน รวมถึงได้กำหนดสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ และออกแบบโครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 การออกแบบเครื่องมือสร้างเทสต์สคริปต์

4.1.1 แผนภาพยูสเคส

แผนภาพยูสเคสของการสร้างเทสต์สคริปต์แสดงถึงการทำงานของระบบจากมุมมองของผู้ใช้งาน ดังรูปที่ 4-1 โดยมีรายละเอียดฟังก์ชันการทำงานดังต่อไปนี้



รูปที่ 4-1 แผนภาพยูสเคสของเครื่องมือ

สำหรับยูสเคสแต่ละยูสเคสมีรายละเอียดการทำงาน ดังนี้

1. ยูสเคสป้อนชื่อยูอาร์แอล เป็นยูสเคสที่นักทดสอบจะป้อนชื่อยูอาร์แอลของเว็บไซต์ที่นักทดสอบต้องการสร้างเทสต์สคริปต์
2. ยูสเคสอัปโหลดไฟล์เอกซ์เอสดี เป็นยูสเคสที่นักทดสอบนำไฟล์เอกซ์เอสดีเข้าสู่เครื่องมือเพื่อสกัดข้อมูลทดสอบ

3. ยูสเคสวิเคราะห์องค์ประกอบของเทสต์สคริปต์ เป็นยูสเคสเพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบที่จะใช้ในการสร้างเทสต์สคริปต์ โดยจะนำชื่อยูอาร์แอลที่นักทดสอบป้อนเข้ามาเพื่อดึงข้อมูลมาวิเคราะห์หาองค์ประกอบจากเว็บไซต์ที่ต้องการสร้างเทสต์สคริปต์

4. ยูสเคสสร้างข้อมูลทดสอบ เป็นยูสเคสสำหรับสร้างข้อมูลทดสอบโดยจะสร้างจากไฟล์เอกซ์เซลที่นักทดสอบนำเข้า

5. ยูสเคสดาวนโหลดเทสต์สคริปต์ เป็นยูสเคสสำหรับให้นักทดสอบดาวนโหลดเทสต์สคริปต์

หมายเหตุ รายละเอียดของแต่ละยูสเคสสามารถดูเพิ่มเติมได้ที่ภาคผนวก ก.

4.1.2 แผนภาพกิจกรรม

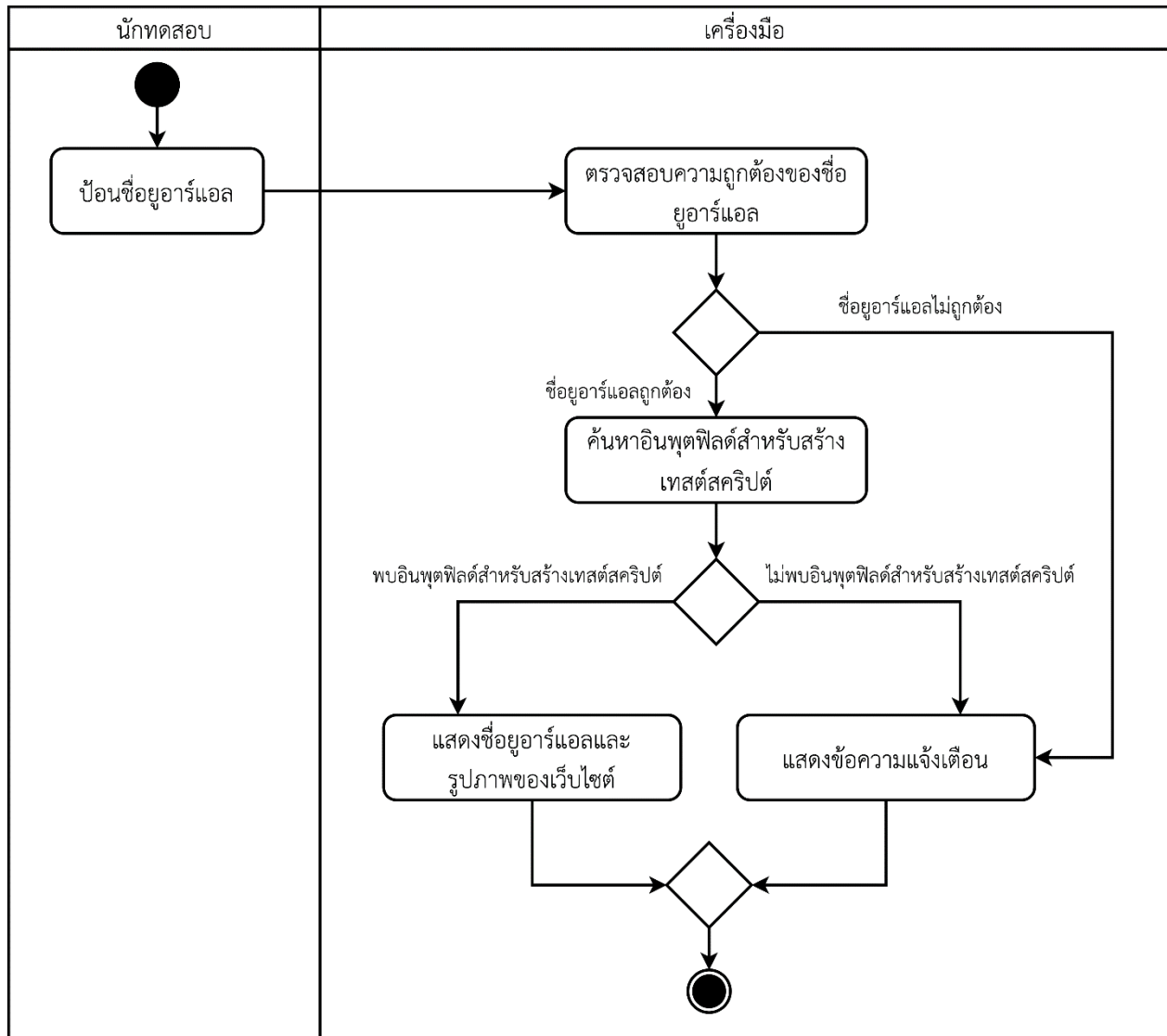
แผนภาพกิจกรรมของการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บประกอบด้วยแผนภาพกิจกรรม 5 แผนภาพด้วยกัน ซึ่งมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. แผนภาพกิจกรรมการนำเข้าและวิเคราะห์ชื่อยูอาร์แอล

แผนภาพกิจกรรมการนำเข้าและวิเคราะห์ชื่อยูอาร์แอลแสดงดังรูปที่ 4-2 โดยเริ่มต้นจากนักทดสอบป้อนชื่อยูอาร์แอลเข้าสู่เครื่องมือ จากนั้นเครื่องมือจะตรวจสอบความถูกต้องของชื่อยูอาร์แอล หากชื่อยูอาร์แอลที่นักทดสอบป้อนเข้ามานั้นถูกต้อง เครื่องมือจะเริ่มขั้นตอนการค้นหาอินพุตฟิลด์สำหรับสร้างเทสต์สคริปต์ต่อไป แต่หากชื่อยูอาร์แอลที่นักทดสอบป้อนเข้ามาไม่ถูกต้อง เครื่องมือจะส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังนักทดสอบให้ทราบเพื่อป้อนชื่อยูอาร์แอลที่ถูกต้อง ซึ่งในกรณีที่ชื่อยูอาร์แอลถูกต้อง เครื่องมือจะเริ่มขั้นตอนค้นหาอินพุตฟิลด์สำหรับสร้างเทสต์สคริปต์ โดยจะค้นหาอินพุตฟิลด์ที่เครื่องมือได้กำหนดไว้ ได้แก่

- อิลิเมนต์สำหรับการเลือกคือ Drop-down list
- อิลิเมนต์สำหรับการอินพุตคือ Date, Email, Tel, Number, Text, Radio, Checkbox,
- อิลิเมนต์สำหรับปุ่มคือ Button, Radio Button, Reset และ Submit

หากพบอินพุตฟิลด์เหล่านี้ เครื่องมือจะแสดงข้อความว่าเว็บไซต์นี้สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้ พร้อมทั้งแสดงรูปของเว็บไซต์นั้นด้วย แต่หากเว็บไซต์ที่ต้องการสร้างเทสต์สคริปต์นั้นไม่ปรากฏอินพุตฟิลด์ที่เครื่องมือได้กำหนดไว้เลย หรือเว็บไซต์นั้นประกอบไปด้วยอินพุตฟิลด์ที่เครื่องมือไม่รองรับ เครื่องมือจะมีการแสดงข้อความแจ้งเตือนไปยังนักทดสอบว่าไม่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์



CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 4-2 แผนภาพกิจกรรมการนำเข้าและวิเคราะห์ชื่อยูอาร์แอล

2. แผนภาพกิจกรรมการสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ

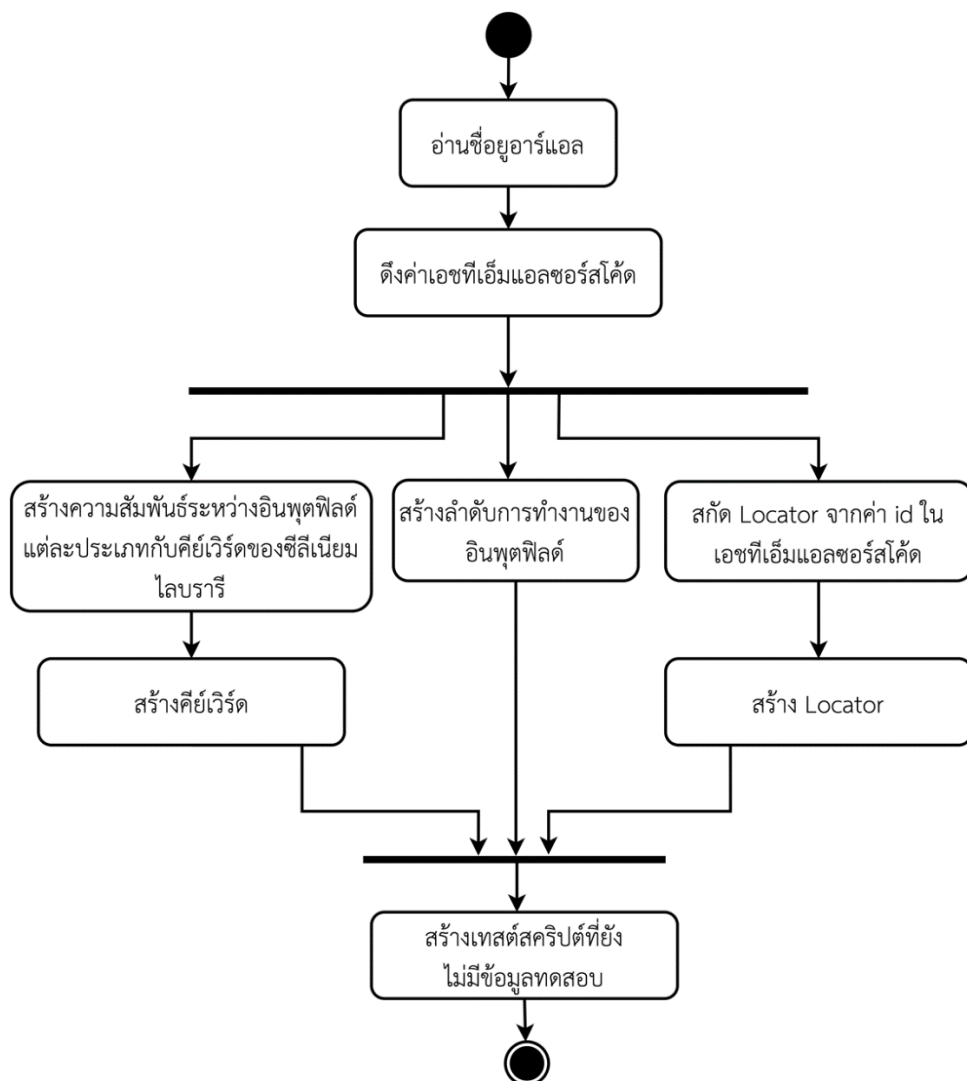
แผนภาพกิจกรรมนี้เป็นการอธิบายขั้นตอนการทำงานเพื่อสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ แสดงดังรูปที่ 4-3 โดยจะนำค่ายูอาร์แอลจากขั้นตอนการนำเข้าและวิเคราะห์ชื่อยูอาร์แอลเพื่อดึงค่าเอชทีเอ็มแอล ซึ่งค่าเอชทีเอ็มแอลที่ได้จะนำไปใช้ 3 ขั้นตอนย่อยคือ

2.1 สร้างความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตฟิลด์แต่ละประเภทกับคีย์เวิร์ดของซีลีเนียมไลบรารี

ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้จะทำให้ได้คำคีย์เวิร์ดเพื่อส่งคำสั่งการทำงานยังอินพุตฟิลด์ของแต่ละประเภท

2.2 สร้างลำดับการทำงานของอินพุตฟิลด์ ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้จะทำให้ได้ลำดับการทำงานของอินพุตฟิลด์

2.3 สกัดโลเคเตอร์จากค่า id ในเอชทีเอ็มแอล ผลลัพธ์ของขั้นตอนนี้จะทำให้ค่าโลเคเตอร์เมื่อได้รวบรวมค่าต่าง ๆ จาก 3 ขั้นตอนย่อยแล้วสามารถสร้างเป็นเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบได้

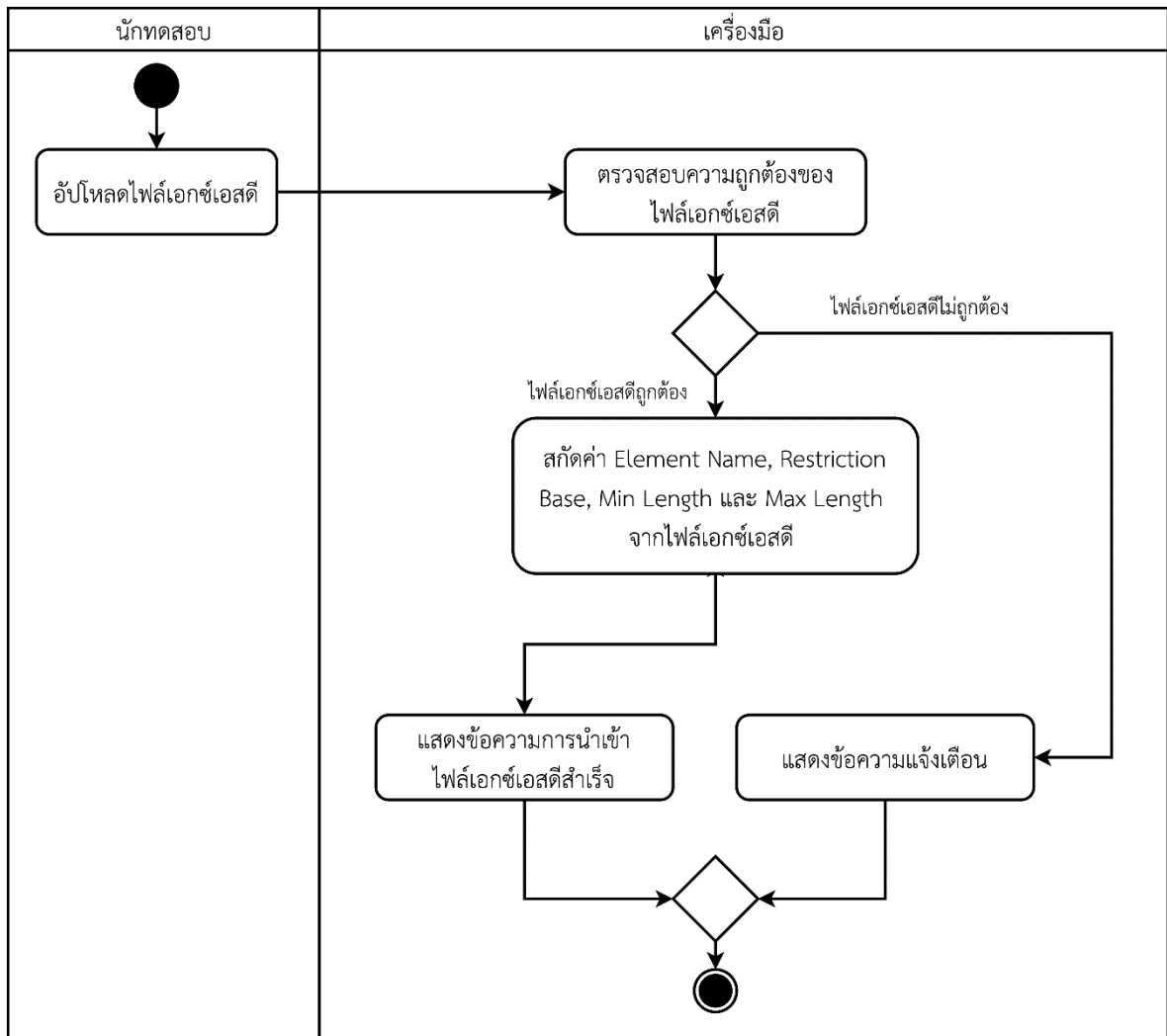


รูปที่ 4-3 แผนภาพกิจกรรมการสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ

3. แผนภาพกิจกรรมการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี

แผนภาพกิจกรรมการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีเป็นการแสดงขั้นตอนของการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีและการวิเคราะห์ไฟล์เอกซ์เอสดีแสดงดังรูปที่ 4-4 โดยเริ่มจากนักทดสอบอัปโหลดไฟล์เอกซ์เอสดีเข้าสู่เครื่องมือ จากนั้นเครื่องมือจะวิเคราะห์ไฟล์เอกซ์เอสดีว่าองค์ประกอบของไฟล์นั้น

ถูกต้องเพียงพอที่จะสร้างข้อมูลทดสอบหรือไม่ หากไม่ถูกต้องจะแสดงข้อความแจ้งเตือน หากไฟล์เอกซ์เอสดีถูกต้องจะเริ่มขั้นตอนการสกัดค่าภายในไฟล์เอกซ์เอสดีเพื่อเตรียมสร้างข้อมูลทดสอบ โดยค่าที่จะสกัดจากไฟล์เอกซ์เอสดีได้แก่ Element Name, Restriction Base, Min Length และ Max Length เมื่อทำการสกัดค่าเสร็จแล้วเครื่องมือจะแสดงข้อความว่าการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีนั้นสมบูรณ์แล้ว



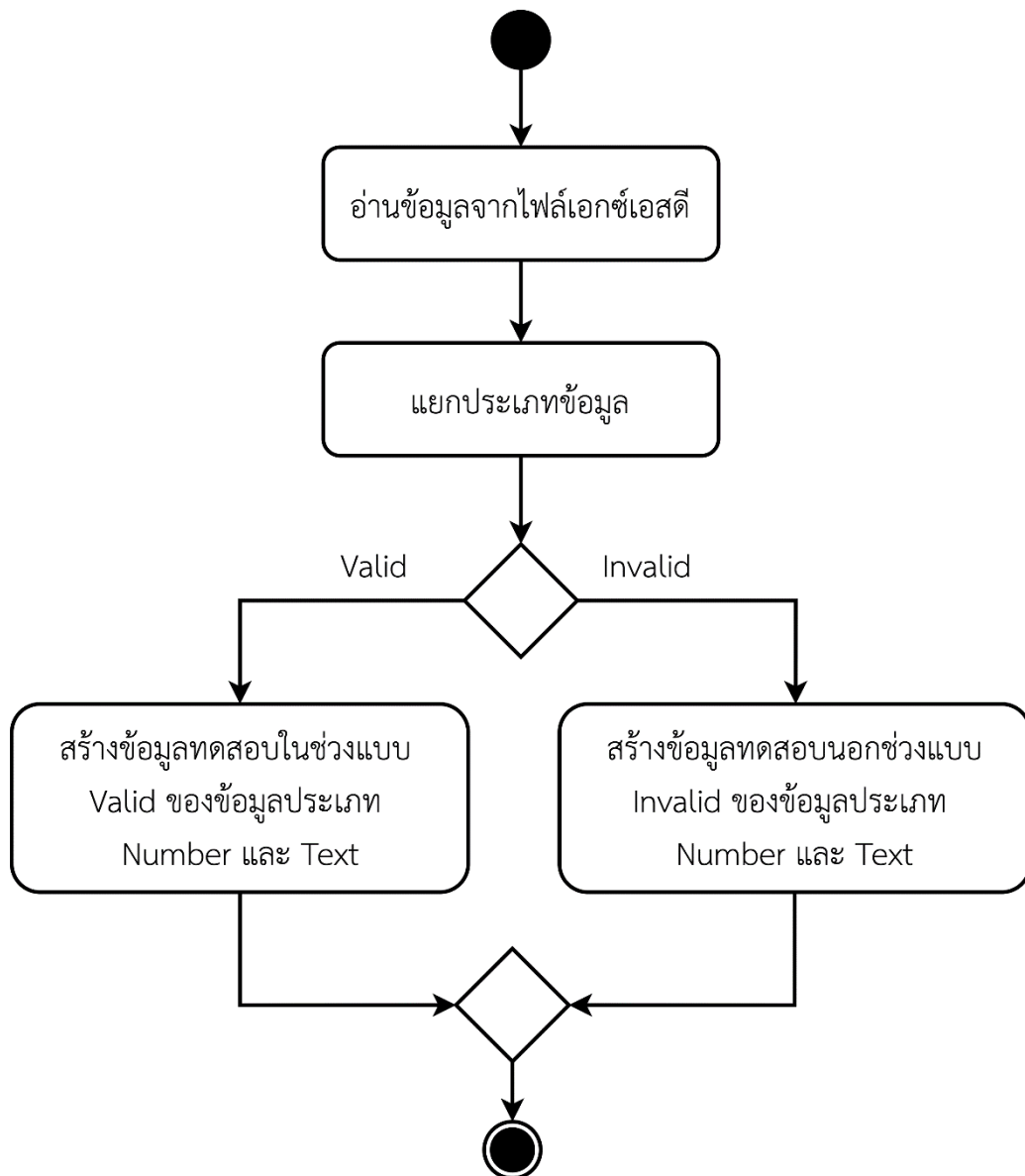
รูปที่ 4-4 แผนภาพกิจกรรมการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี

4. แผนภาพกิจกรรมการสร้างข้อมูลทดสอบจากไฟล์เอกซ์เอสดี

แผนภาพกิจกรรมการสร้างข้อมูลทดสอบแสดงดังรูปที่ 4-5 จะเป็นการแสดงถึงขั้นตอนต่าง ๆ ของการสร้างข้อมูลทดสอบเฉพาะส่วนของการนำไฟล์เอกซ์เอสดีเพื่อมาสร้างเป็นข้อมูลทดสอบ โดยจากการวิเคราะห์ที่ไฟล์เอกซ์เอสดีสามารถแยกประเภทของข้อมูลได้ดังนี้

4.1 ข้อมูลประเภท Valid เครื่องมือจะสกัดค่าขอบเขตในช่วงค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุดถึงค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุดเพื่อนำค่าที่ได้มาสร้างข้อมูลทดสอบแบบ Valid ทั้งประเภท Number และ Text

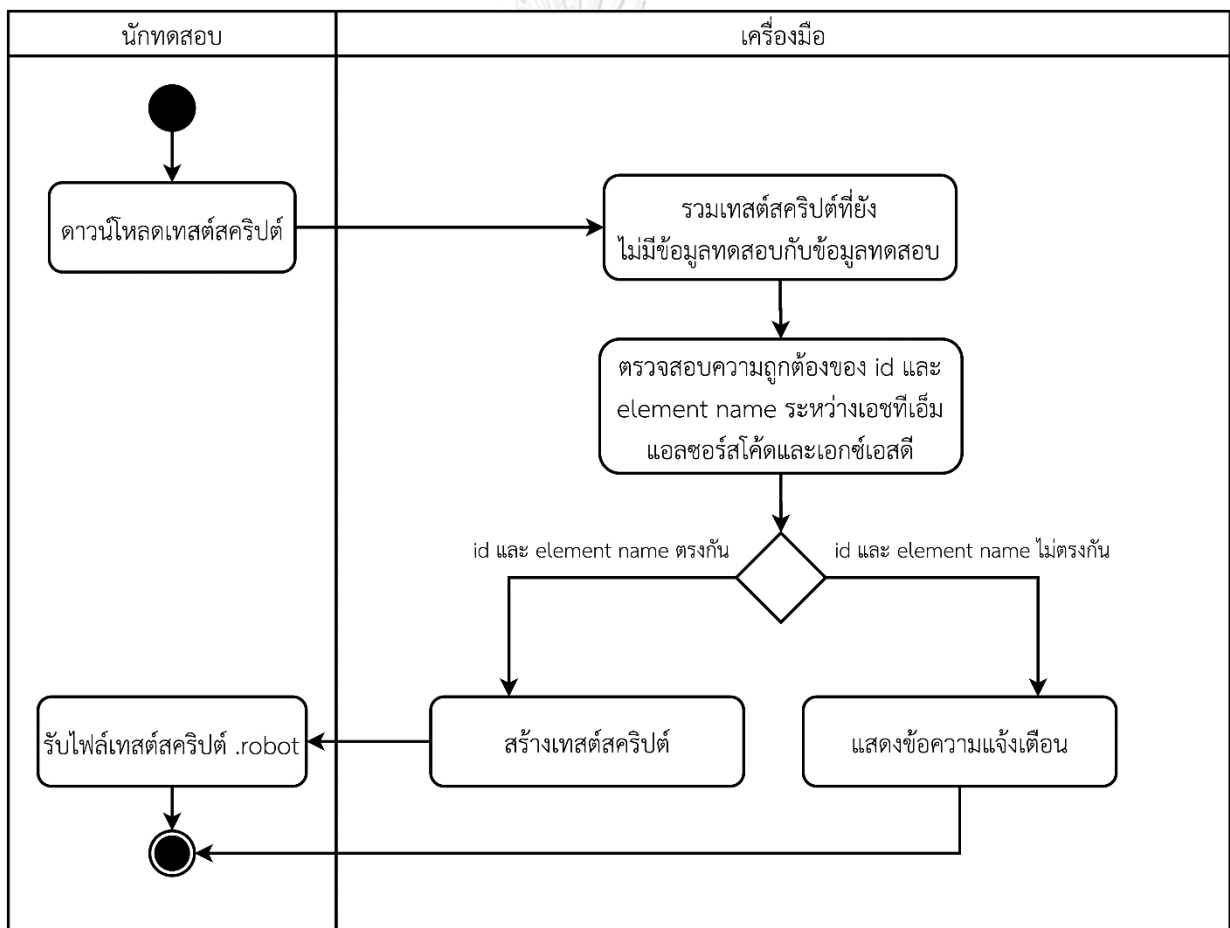
4.2 ข้อมูลประเภท Invalid เครื่องมือจะสกัดค่าขอบเขตนอกช่วงค่าขอบเขตเพื่อนำค่าที่ได้มาสร้างข้อมูลทดสอบแบบ Invalid ทั้งประเภท Number และ Text



รูปที่ 4-5 แผนภาพกิจกรรมการสร้างข้อมูลทดสอบไฟล์เอกซ์เซล

5. แผนภาพกิจกรรมการสร้างเทสต์สคริปต์

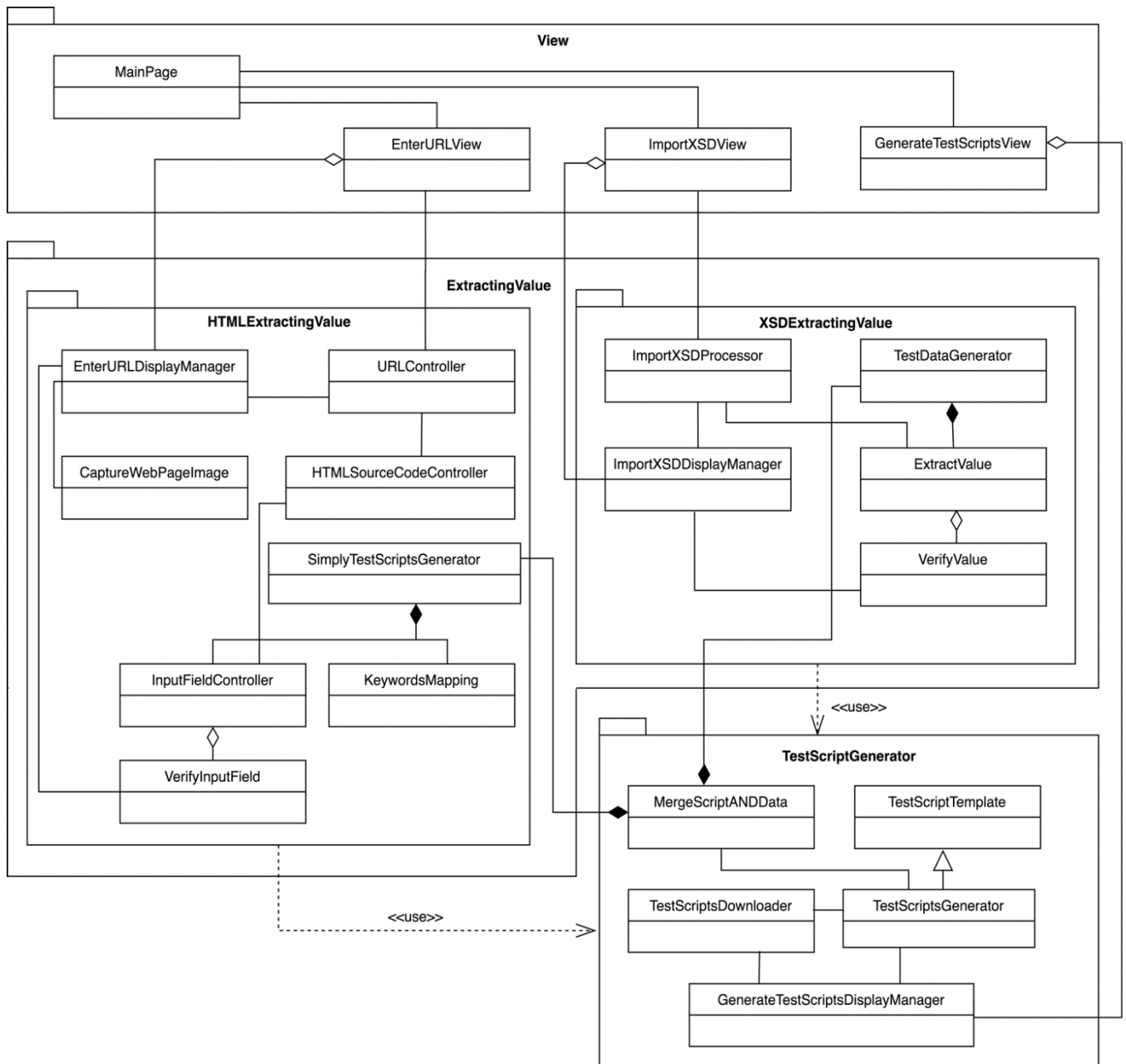
แผนภาพกิจกรรมการสร้างเทสต์สคริปต์แสดงดังรูปที่ 4-6 เริ่มจากนักทดสอบกด ตาวนโหลดเทสต์สคริปต์ จากนั้นเครื่องมือจะรวมข้อมูลเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบกับข้อมูลทดสอบเข้าด้วยกัน ซึ่งในการรวมกันของข้อมูลนั้นจะต้องมีการตรวจสอบความสัมพันธ์ของข้อมูลจากทั้ง 2 ก่อน โดยจะพิจารณาจากค่า id จากขั้นตอนการสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ และค่า element name จากขั้นตอนการสร้างข้อมูลทดสอบ หากค่าทั้งสองไม่ตรงกันแสดงว่าข้อมูลนำเข้าไม่มีความสอดคล้องกันจะแสดงข้อความแจ้งเตือน แต่หากข้อมูลทั้งสองตรงกันจะสร้างเป็นเทสต์สคริปต์ ออกมาก ซึ่งนักทดสอบจะได้รับไฟล์เทสต์สคริปต์ที่มีนามสกุลไฟล์เป็น .robot



รูปที่ 4-6 แผนภาพกิจกรรมการดาวน์โหลดเทสต์สคริปต์ของนักทดสอบ

4.1.3 แผนภาพแพ็คเกจ

แผนภาพแพ็คเกจของการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยแสดงรายละเอียดคลาสและความสัมพันธ์ของแต่ละคลาสต่าง ๆ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 แพ็คเกจดังรูปที่ 4-7



รูปที่ 4-7 แผนภาพแพ็คเกจของเครื่องมือ

1. แพ็คเกจ View

แพ็คเกจ View เป็นแพ็คเกจของคลาสที่ใช้ในการรับส่งค่าจากหน้าเว็บไซต์และแสดงผลไปยังกับนักทดสอบ โดยมีรายละเอียดของคลาสดังต่อไปนี้

1.1 คลาส MainPage เป็นคลาสที่ใช้ในการจัดการส่วนต่อประสานผู้ใช้ โดยทำหน้าที่เป็นคลาสแม่แบบ (Template) ที่จะควบคุมการแสดงผลในส่วนต่าง ๆ ของเครื่องมือรายละเอียดของคลาส MainPage แสดงในรูปที่ 4-8

MainPage
+ headTemplate() + enterURLPage() + importXSDPage() + generateTestScriptsPage()

รูปที่ 4-8 คลาส MainPage

1.2 คลาส EnterURLView เป็นคลาสส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับการป้อนชื่อยูอาร์แอล ใช้ในการแสดงผลและรับชื่อยูอาร์แอลจากนักทดสอบ รวมถึงใช้ในการแสดงสถานะต่าง ๆ หลังจากการป้อนชื่อยูอาร์แอลเสร็จแล้ว รายละเอียดของคลาส EnterURLView แสดงในรูปที่ 4-9

EnterURLView
+ enterURL() + receiveURL() + sendURL() + displayEnterURLStatus()

รูปที่ 4-9 คลาส EnterURLView

1.3 คลาส ImportXSDView เป็นคลาสส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี ใช้ในการแสดงผลและจัดการไฟล์เอกซ์เอสดีจากการอัปโหลดของนักทดสอบ รวมถึงใช้ในการแสดงสถานะต่าง ๆ หลังจากการอัปโหลดไฟล์เสร็จแล้ว รายละเอียดของคลาส ImportXSDView แสดงในรูปที่ 4-10

ImportXSDView
+ uploadXSDFile() + receiveXSDFile() + sendXSDFile() + displayFileStatus()

รูปที่ 4-10 คลาส ImportXSDView

1.4 คลาส GenerateTestScriptsView เป็นคลาสส่วนต่อประสานผู้ใช้สำหรับการสร้างเทสต์สคริปต์ ใช้ในการแสดงผลก่อนดาวน์โหลดเทสต์สคริปต์ รายละเอียดของคลาส GenerateTestScriptsView แสดงในรูปที่ 4-11

GenerateTestScriptsView
+ previewTestScripts()

รูปที่ 4-11 คลาส GenerateTestScriptsView

2. แพ็คเกจ ExtractingValue

แพ็คเกจ ExtractingValue เป็นแพ็คเกจที่ใช้ในการสกัดข้อมูลนำเข้าจากนักทดสอบ คือชื่อยูอาร์แอลและไฟล์เอกซ์เอสดี ซึ่งจะประกอบไปด้วยกลุ่มของแพ็คเกจย่อยอีก 2 กลุ่มคือ HTMLExtractingValue และ XSDEExtractingValue

2.1 แพ็คเกจ HTMLExtractingValue เป็นแพ็คเกจของคลาสที่ใช้ในการสกัดค่าต่างๆ จากการป้อนชื่อยูอาร์แอลโดย โดยมีรายละเอียดของคลาสดังต่อไปนี้

2.1.1 คลาส URLController เป็นคลาสที่ใช้ในการรับค่ายูอาร์แอลเข้ามาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของชื่อยูอาร์แอลและส่งผลที่ได้จากการตรวจสอบ รายละเอียดของคลาส URLController แสดงในรูปที่ 4-12

URLController
- URL : string
+ getURL() + verifyURL() + returnURLStatus()

รูปที่ 4-12 คลาส URLController

2.1.2 คลาส HTMLSourceCodeController เป็นคลาสที่ใช้สำหรับดึงค่าเอชทีเอ็มแอลจากชื่อยูอาร์แอลที่ป้อนเข้ามา รายละเอียดของคลาส HTMLSourceCodeController แสดงในรูปที่ 4-13

HTMLSourceCodeController
+ HTMLSourceCode : string
+ pullHTMLSourceCode()

รูปที่ 4-13 คลาส HTMLSourceCodeController

2.1.3 คลาส EnterURLDisplayManager เป็นคลาสที่รวบรวมส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จะใช้แสดงผลภายใต้คลาส EnterURLView ได้แก่ สถานะจากการตรวจสอบชื่อยูอาร์แอล รูปของเว็บไซต์ที่ต้องการสร้างเทสต์สคริปต์ และผลจากการวิเคราะห์ รายละเอียดของคลาส EnterURLDisplayManager แสดงในรูปที่ 4-14

EnterURLDisplayManager
+ storeURLStatus() + storeImage() + storeInputFieldResults()

รูปที่ 4-14 คลาส EnterURLDisplayManager

2.1.4 คลาส CaptureWebPageImage เป็นคลาสที่ใช้บันทึกหน้าเว็บไซต์ที่ต้องการสร้างเทสต์สคริปต์ รายละเอียดของคลาส CaptureWebPageImage แสดงในรูปที่ 4-15

CaptureWebPageImage
+ captureScreen() + createImage()

รูปที่ 4-15 คลาส CaptureWebPageImage

2.1.5 คลาส VerifyInputField เป็นคลาสที่นำค่าเอชทีเอ็มแอลมาตรวจสอบหาค่าอินพุตฟิลด์ที่จะใช้สร้างเทสต์สคริปต์ รายละเอียดของคลาส VerifyInputField แสดงในรูปที่ 4-16

VerifyInputField
+ generateInputField() + verifySupportInputField() + verifyUnSupportInputField() + verifyConsistencyInputField + returnInputFieldStatus() + sendInputField()

รูปที่ 4-16 คลาส VerifyInputField

2.1.6 คลาส InputFieldController เป็นคลาสที่ใช้ในการสกัดค่า id ของแต่ละประเภทของอินพุตฟิลด์ รายละเอียดของคลาส InputFieldController แสดงในรูปที่ 4-17

InputFieldController
+ HTMLSourceCodeController() + elicitInputFieldDropDownList() + elicitInputFieldDate() + elicitInputFieldEmail() + elicitInputFieldTel() + elicitInputFieldNumber() + elicitInputFieldText() + elicitInputFieldRadio() + elicitInputFieldCheckbox() + elicitInputFieldButton() + elicitInputFieldRadioButton() + elicitInputFieldReset() + elicitInputFieldSubmit()

รูปที่ 4-17 คลาส InputFieldController

2.1.7 คลาส KeywordsMapping เป็นคลาสที่ใช้สร้างความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตฟิลด์ที่เครื่องมือรองรับกับคีย์เวิร์ดของซีลีเนียมไลบรารี รายละเอียดของคลาส KeywordsMapping แสดงในรูปที่ 4-18

KeywordsMapping
+ mapKeywordInputField() + getInputField()

รูปที่ 4-18 คลาส KeywordsMapping

2.1.8 คลาส SimplyTestScriptsGenerator เป็นคลาสสำหรับสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ โดยอาศัยการรวมการสกัดค่าอินพุตฟิลด์จากคลาส InputFieldController และการสร้างคีย์เวิร์ดจากคลาส KeywordsMapping ซึ่งเมื่อรวมข้อมูลทั้งสองเข้าด้วยกันแล้ว จะได้เทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูล รายละเอียดของคลาส SimplyTestScriptsGenerator แสดงในรูปที่ 4-19

SimplyTestScriptsGenerator
+ createSimplyTestScriptsToList() + getKeyword()

รูปที่ 4-19 คลาส SimplyTestScriptsGenerator

2.2 แพ็คเกจ XSDExtractingValue เป็นแพ็คเกจของคลาสที่ใช้ในการสกัดค่าต่าง ๆ จากการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีเพื่อสร้างข้อมูลทดสอบ มีรายละเอียดของคลาสดังต่อไปนี้

2.2.1 คลาส ImportXSDProcessor เป็นคลาสที่ใช้ในการรองรับการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีและตรวจสอบชนิดของไฟล์ที่นำเข้า รายละเอียดของคลาส ImportXSDProcessor แสดงในรูปที่ 4-20

ImportXSDProcessor
+ getXSD() + verifyXSD()

รูปที่ 4-20 คลาส ImportXSDProcessor

2.2.2 คลาส ImportXSDDisplayManager เป็นคลาสที่รวบรวมส่วนประกอบต่างๆ ที่จะใช้แสดงผลภายใต้คลาส ImportXSDDisplayManager ได้แก่ สถานะจากการตรวจสอบชนิดของไฟล์ที่นำเข้า และผลจากการจากการสกัดค่า element ของไฟล์เอกซ์เอสดี รายละเอียดของคลาส ImportXSDDisplayManager แสดงในรูปที่ 4-21

ImportXSDDisplayManager
+ getXSD() + verifyXSD() + returnXSDStatus()

รูปที่ 4-21 คลาส ImportXSDDisplayManager

2.2.3 คลาส VerifyValue เป็นคลาสที่นำไฟล์เอกซ์เอสดีมาตรวจสอบหาองค์ประกอบของ element ที่อยู่ในไฟล์ว่าเพียงพอต่อการสร้างข้อมูลทดสอบหรือไม่ รายละเอียดของคลาส VerifyValue แสดงในรูปที่ 4-22

VerifyValue
+ verifyElementName() + verifyRestriction() + verifyMinLength() + verifyMaxLength()

รูปที่ 4-22 คลาส VerifyValue

2.2.4 คลาส ExtractValue เป็นคลาสที่สกัดค่าต่างๆ ของแต่ละ element ที่อยู่ในไฟล์เอกซ์เอสดี รายละเอียดของคลาส ExtractValue แสดงในรูปที่ 4-23

ExtractValue
+ getXSDValue() + extractElementName() + extractRestriction() + extractMinLength() + extractMaxLength()

รูปที่ 4-23 คลาส ExtractValue

2.2.5 คลาส TestGenerator เป็นคลาสสำหรับสร้างข้อมูลทดสอบ โดยจะนำค่าที่ได้จากการสกัดข้อมูลในไฟล์เอกซ์เอสดีของคลาส ExtractValue มาสร้างเป็นข้อมูลทดสอบ รายละเอียดของคลาส TestGenerator แสดงในรูปที่ 4-24

TestGenerator
+ inputType() + minValue() + maxValue() + testData()

รูปที่ 4-24 คลาส TestGenerator

3. แพ็คเกจ TestGenerator

แพ็คเกจ TestGenerator เป็นแพ็คเกจที่ใช้ในการสร้างเทสต์สคริปต์ โดยมีรายละเอียดของคลาสดังต่อไปนี้

3.1 คลาส MergeScriptANDData เป็นคลาสที่รวบรวมข้อมูลของเทสต์สคริปต์ที่ไม่มีข้อมูลทดสอบจากคลาส SimplyTestScriptsGenerator และข้อมูลทดสอบจากคลาส TestGenerator รายละเอียดของคลาส MergeScriptANDData แสดงในรูปที่ 4-25

MergeScriptANDData
+ mergeSimplyTestScriptsANDData() + mapElementANDID()

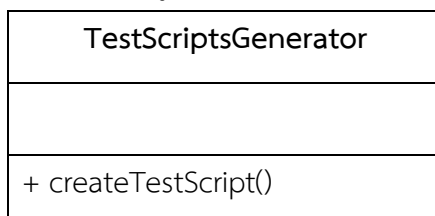
รูปที่ 4-25 คลาส MergeScriptANDData

3.2 คลาส TestScriptTemplate เป็นคลาสที่ใช้ในการสร้างแม่แบบของเทสต์สคริปต์ ซึ่งโครงสร้างแม่แบบที่สร้างขึ้นจะสร้างขึ้นตามแม่แบบของโรบอทเฟรมเวิร์ค รายละเอียดของคลาส TestScriptTemplate แสดงในรูปที่ 4-26

TestScriptTemplate
+ createTestScriptTemplate()

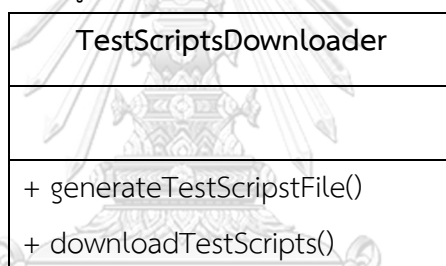
รูปที่ 4-26 คลาส TestScriptTemplate

3.3 คลาส TestScriptsGenerator เป็นคลาสที่ในการสร้างเทสต์สคริปต์โดยจะสืบทอดคุณสมบัติจากจากคลาส TestScriptTemplate และเพิ่มเทสต์สคริปต์จากคลาส MergeScriptANDData ลงไปทำให้ได้เทสต์สคริปต์ที่มีโครงสร้างสมบูรณ์พร้อมใช้งาน รายละเอียดของคลาส TestScriptsGenerator แสดงในรูปที่ 4-27



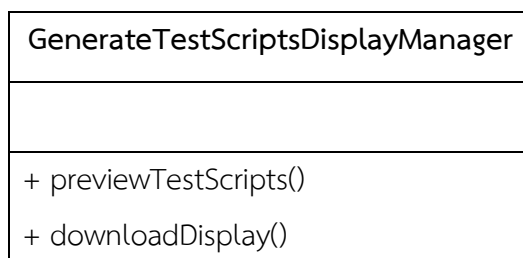
รูปที่ 4-27 คลาส TestScriptsGenerator

3.4 คลาส TestScriptsDownloader เป็นคลาสที่ใช้ในการสร้างไฟล์ซอร์สโค้ดในรูปแบบของไฟล์นามสกุล .robot เพื่อให้ให้นักทดสอบได้การดาวน์โหลด รายละเอียดของคลาส TestScriptsDownloader แสดงในรูปที่ 4-28



รูปที่ 4-28 คลาส TestScriptsDownloader

3.5 คลาส GenerateTestScriptsDisplayManager เป็น คลาสที่ รวบรวม ส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จะใช้แสดงผลภายใต้คลาส GenerateTestScriptsView ได้แก่ การแสดงผล ข้อมูลของเทสต์สคริปต์ รายละเอียดของคลาส GenerateTestScriptsDisplayManager แสดงในรูปที่ 4-29



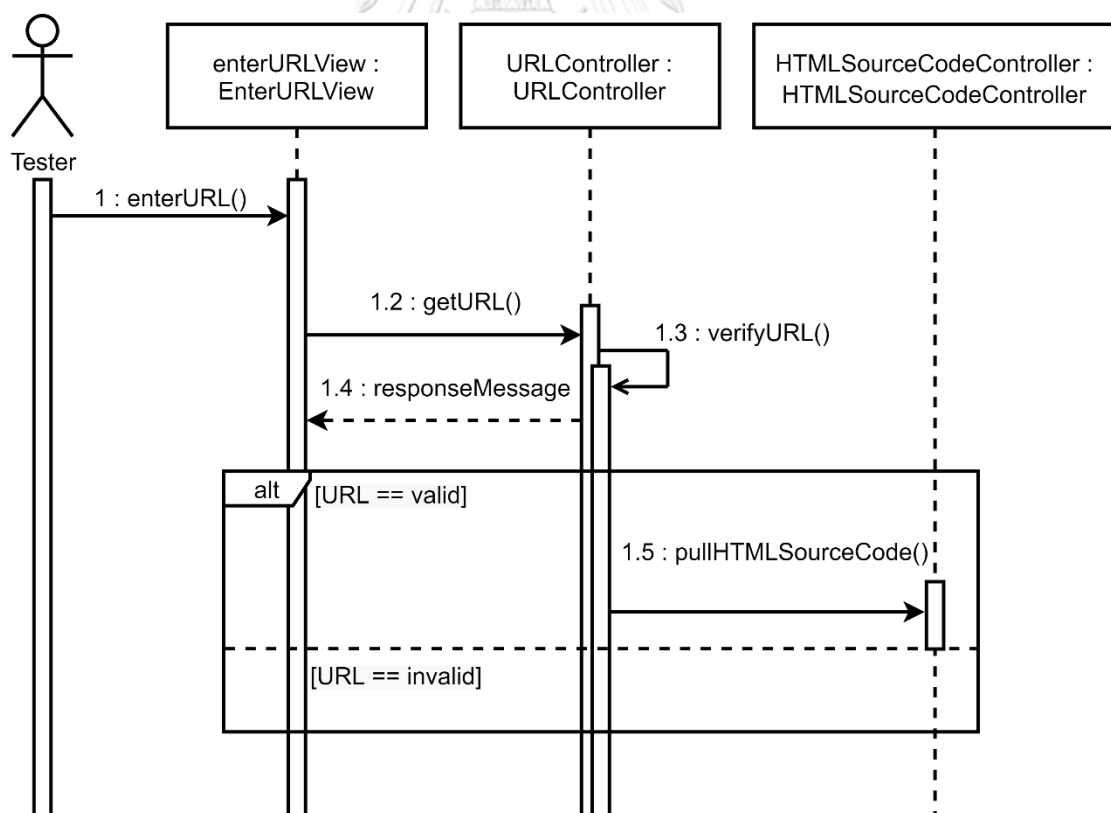
รูปที่ 4-29 คลาส GenerateTestScriptsDisplayManager

4.1.4 แผนภาพลำดับ

แผนภาพลำดับของการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บจะอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างอ็อบเจกต์ต่าง ๆ ของคลาส ประกอบด้วยแผนภาพลำดับ 4 แผนภาพดังต่อไปนี้

1. แผนภาพลำดับการนำเข้าและวิเคราะห์ชื่อยูอาร์แอล

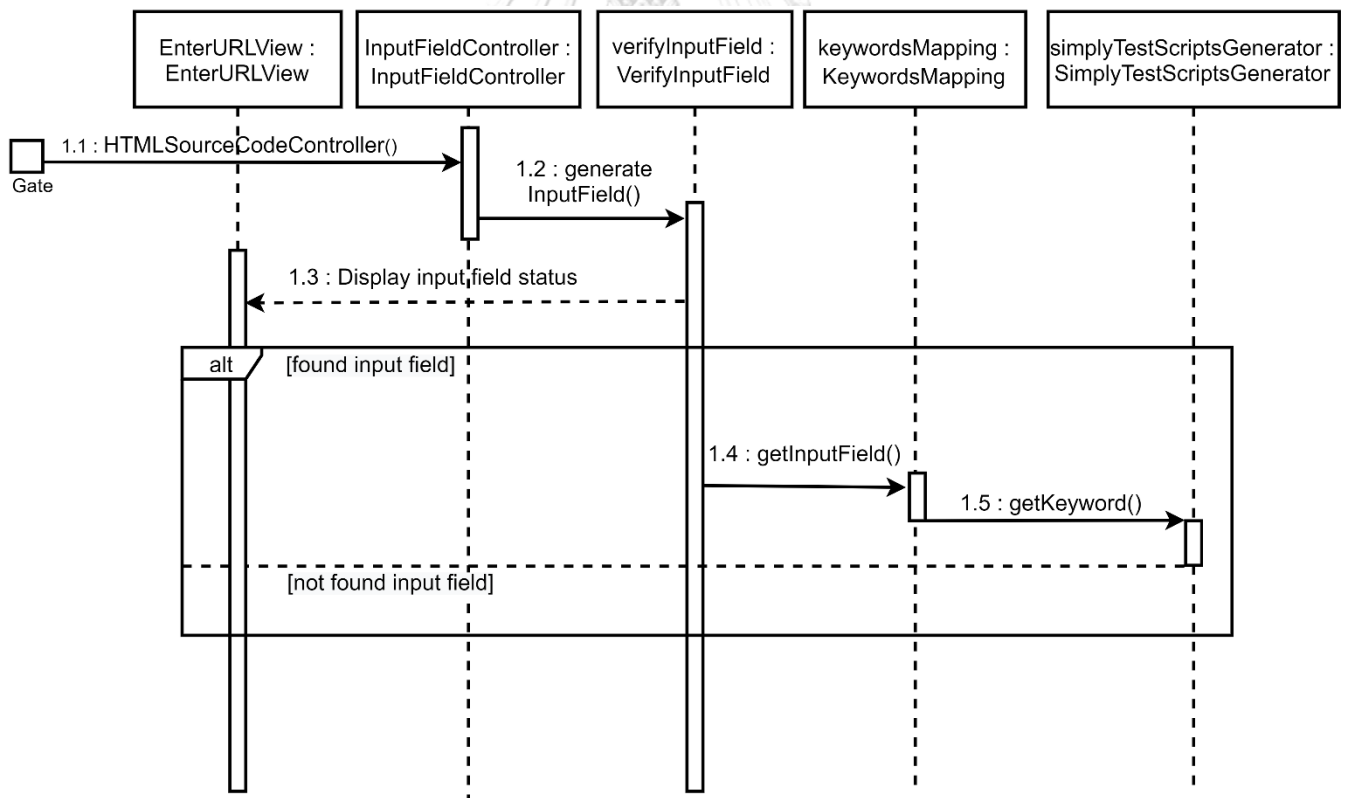
แผนภาพลำดับการนำเข้าและวิเคราะห์ชื่อยูอาร์แอลแสดงดังรูปที่ 4-30 เริ่มต้นจากนักทดสอบป้อนชื่อยูอาร์แอลผ่านฟังก์ชัน `enterURL` ของคลาส `EnterURLView` ซึ่งคลาสนี้จะทำหน้าที่เป็นส่วนแสดงผลเพื่อรองรับการป้อนชื่อยูอาร์แอลจากนักทดสอบ จากนั้นชื่อยูอาร์แอลจะถูกฟังก์ชัน `getURL` ส่งไปยังคลาส `URLController` ซึ่งคลาสนี้จะรับชื่อยูอาร์แอลเข้ามาแล้วตรวจสอบว่าชื่อยูอาร์แอลที่นำเข้านั้นถูกต้องหรือไม่ ซึ่งจะได้ผลลัพธ์เป็น 2 กรณีคือ กรณีชื่อยูอาร์แอลถูกต้องและกรณีชื่อยูอาร์แอลไม่ถูกต้อง กรณีชื่อยูอาร์แอลถูกต้องนั้นจะเรียกใช้ฟังก์ชัน `pullHTMLSourceCode` ให้คลาส `HTMLSourceCodeController` เพื่อดึงค่าเอชทีเอ็มแอลจากเว็บไซต์ที่ระบุ ส่วนกรณีที่ชื่อยูอาร์แอลไม่ถูกต้องจะแสดงข้อความแจ้งเตือนไปยังนักทดสอบ



รูปที่ 4-30 แผนภาพลำดับการนำเข้าและวิเคราะห์ชื่อยูอาร์แอล

2. แผนภาพลำดับการสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ

แผนภาพลำดับการสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบแสดงดังรูปที่ 4-31 ข้อมูลสำคัญที่จะใช้สร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบนั้นคือต้องใช้ค่าเอชทีเอ็มแอล ซึ่งจะได้จากคลาส HTMLSourceCodeController จากแผนภาพก่อนหน้า จากนั้นค่าเอชทีเอ็มแอลจะถูกส่งไปยังคลาส InputFieldController เพื่อวิเคราะห์อินพุตฟิลด์ซึ่งผลจากการวิเคราะห์สามารถแบ่งได้เป็น 2 กรณีคือ กรณีแรกคือพบอินพุตฟิลด์ที่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้จะมีการแจ้งเตือนนักทดสอบและส่งค่าอินพุตฟิลด์ที่พร้อมจะสร้างเทสต์สคริปต์ผ่านฟังก์ชัน generateInputField กรณีที่สองคือไม่พบอินพุตฟิลด์ที่ใช้ในการสร้างเทสต์สคริปต์เลยจะมีการส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังนักทดสอบว่าอินพุตฟิลด์ไม่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้ ในกรณีที่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้ ข้อมูลจากฟังก์ชัน getInputField จะนำอินพุตฟิลด์สร้างความสัมพันธ์กับคีย์เวิร์ดในคลาส และ keywordsMapping และ ข้อมูลคีย์เวิร์ดจะส่งผ่านฟังก์ชัน getKeyword ไปยังคลาส simplyTestScriptsGenerator เพื่อสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบได้

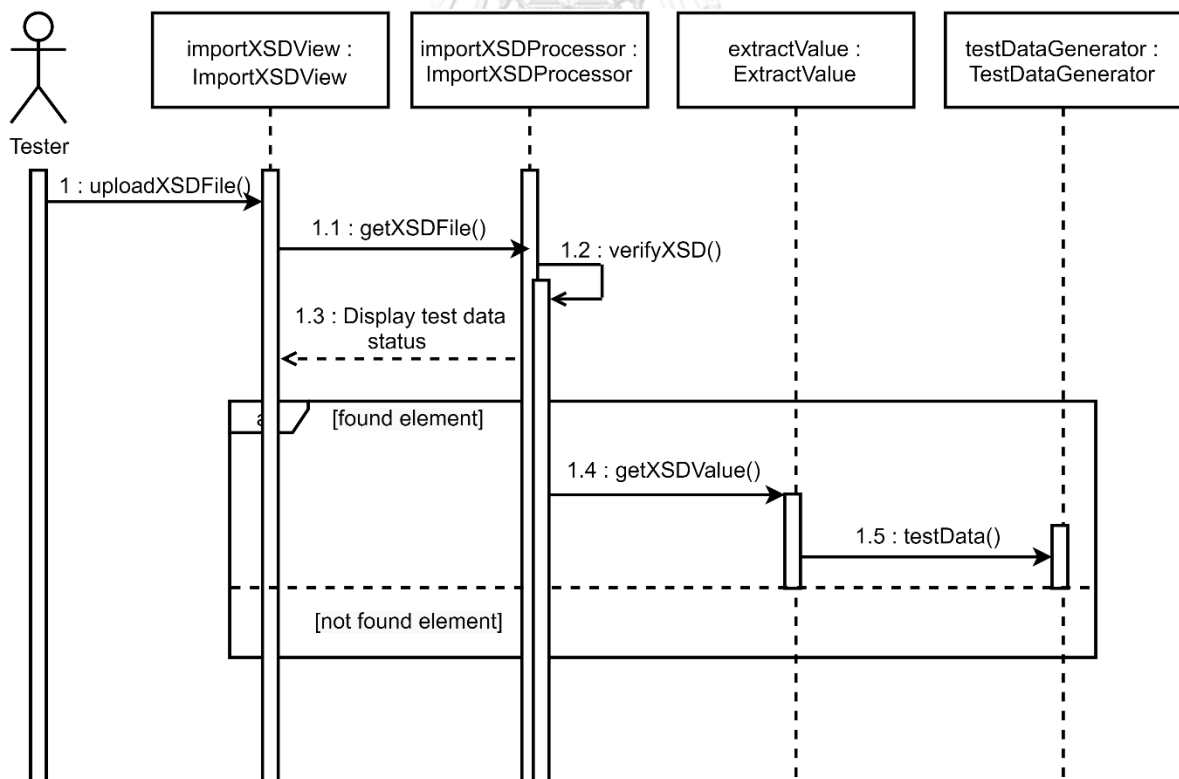


รูปที่ 4-31 แผนภาพลำดับการสร้างเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ

3. แผนภาพลำดับการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี

แผนภาพลำดับการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีแสดงดังรูปที่ 4-32 เมื่อนักทดสอบป้อนชื่อยูอาร์แอลเสร็จสิ้นแล้ว นักทดสอบจะนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีเพื่อเครื่องมือจะสกัดค่าจากไฟล์เอกซ์เอสดีสร้างเป็นข้อมูลทดสอบ

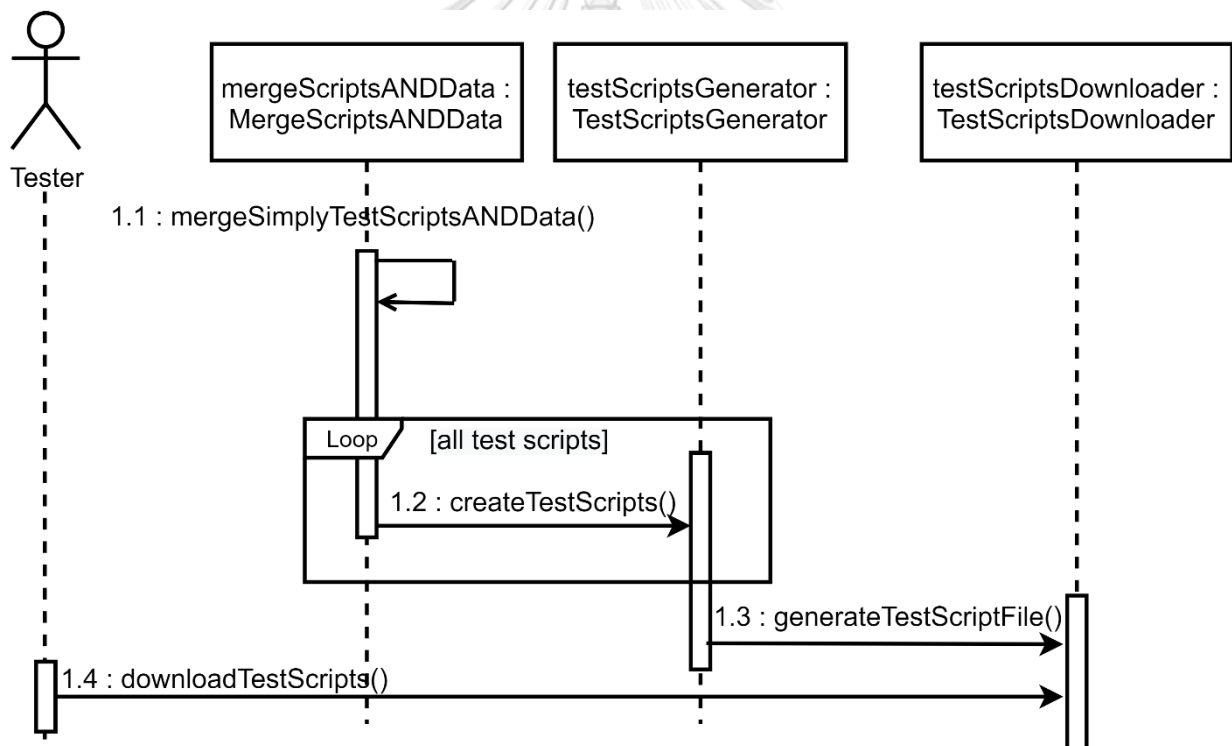
เริ่มจากนักทดสอบนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีผ่านฟังก์ชัน `uploadXSDFile` เข้ามายังคลาส `importXSDView` ซึ่งเป็นคลาสที่ใช้จัดการแสดงผลและรับไฟล์จากนักทดสอบ โดยมีฟังก์ชัน `getXSDFile` จะส่งไฟล์เอกซ์เอสดีไปยัง `importXSDProcessor` เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของไฟล์เอกซ์เอสดีผ่านฟังก์ชัน `verifyXSD` ซึ่งการตรวจสอบนั้นจะแบ่งเป็น 2 กรณีคือ กรณีแรกองค์ประกอบของค่าที่ได้จากการวิเคราะห์จากไฟล์เอกซ์เอสดีนั้นครบถ้วนจะแสดงข้อความไปยังนักทดสอบว่าไฟล์เอกซ์เอสดีสามารถสร้างข้อมูลทดสอบได้ กรณีที่สองคือพบว่าค่าที่ได้จากการวิเคราะห์จากไฟล์เอกซ์เอสดีนั้นไม่เพียงพอต่อการสร้างข้อมูลทดสอบ จะมีการแสดงข้อความแจ้งเตือนแก่นักทดสอบ ในกรณีที่พบว่าไฟล์เอกซ์เอสดีสามารถสร้างข้อมูลทดสอบได้ จะเรียกฟังก์ชัน `getXSDValue` จะส่งค่าไปยังคลาส `extractValue` เพื่อดำเนินการสกัดข้อมูล จากนั้นฟังก์ชัน `testData` จะส่งค่าที่สกัดได้ไปยังคลาส `testDataGenerator` เพื่อสร้างข้อมูลทดสอบ



รูปที่ 4-32 แผนภาพลำดับการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี

4. แผนภาพลำดับการรวมเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบกับข้อมูลทดสอบ

แผนภาพลำดับการรวมเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบกับข้อมูลทดสอบแสดงดังรูปที่ 4-33 คลาส mergeScriptsANNDData เป็นคลาสที่รวบรวมเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบกับข้อมูลทดสอบ โดยฟังก์ชัน mergeSimplyTestScriptsANNDData ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลและสร้างชุดของข้อมูลส่งไปยังฟังก์ชัน createTestScriptsList เพื่อสร้างเป็นเทสต์สคริปต์โดยคลาส testScriptsGenerator การสร้างข้อมูลทดสอบถูกสร้างที่คลาสนี้ ข้อมูลทดสอบนั้นอาจจะมีหลายกรณีทดสอบ เครื่องมือจะวนสร้างจนครอบคลุมทุก ๆ กรณีทดสอบจนครบ จากนั้นฟังก์ชัน generateTestScriptsFile จะส่งข้อมูลไปยังคลาส testScriptsDownloader ซึ่งเทสต์สคริปต์ที่พร้อมใช้งานจะถูกเก็บไว้ในส่วนนี้ หากนักทดสอบต้องการดาวน์โหลดจะเรียกผ่านฟังก์ชัน downloadTestScripts



รูปที่ 4-33 แผนภาพลำดับการรวมเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบกับข้อมูลทดสอบ

4.2 การพัฒนาเครื่องมือสร้างเทสต์สคริปต์

4.2.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ

สภาพแวดล้อมที่ใช้พัฒนาเครื่องมือเพื่อสร้างเทสต์สคริปต์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.2.1.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook)
- หน่วยประมวลผล Intel Core i5 ความเร็ว 2.3 กิกะเฮิรตซ์ (2.3 GHz)
- หน่วยความจำหลัก (RAM) 8 กิกะไบต์ (8 GB)
- หน่วยประมวลผลกราฟิก Intel Iris Plus Graphics 640 1536 MB

4.2.1.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

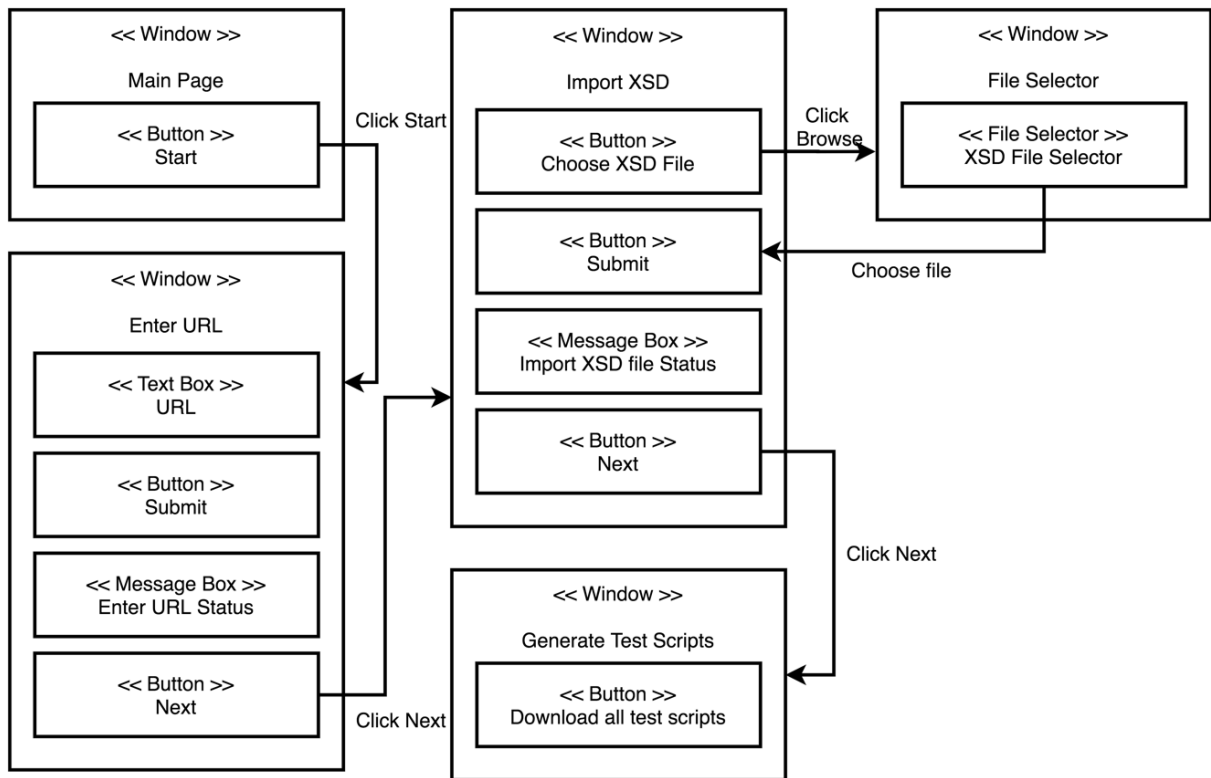
- ระบบปฏิบัติการ (Operating System) macOS เวอร์ชัน 10.13.6
- เครื่องมือที่ใช้พัฒนาคือ Microsoft Visual Studio Code เวอร์ชัน 1.44.2
- ภาษาที่ใช้พัฒนาคือ Python เวอร์ชัน 3 HTML และ CSS
- เฟรมเวิร์คที่ใช้พัฒนาส่วนเว็บไซต์คือ Flask web development
- เฟรมเวิร์คที่ใช้พัฒนาส่วนเทสต์สคริปต์คือ โรบอทเฟรมเวิร์ค เวอร์ชัน 3.2.2
- เครื่องมือที่ใช้สร้างสภาพแวดล้อมจำลอง (Virtual Environment) เพื่อจัดการการทำงานส่วนของเว็บไซต์ คือ Python virtualenv เวอร์ชัน 20 ขึ้นไป

4.2.2 โครงสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้ของเครื่องมือ

โครงสร้างส่วนต่อประสานผู้ใช้ของการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ แสดงด้วยแผนภาพวินโดว์เนวิเกชัน (Window Navigation Diagram) ซึ่งอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่อประสานผู้ใช้ โดยมีรายละเอียดดังรูปที่ 4-34

1. หน้าต่างหลัก (Main Page)


หน้าต่างหลักจะเป็นหน้าต่างแรกที่นักทดสอบจะพบเมื่อเปิดเครื่องมือขึ้นมา โดยจะแสดงสถานะการทำงาน 3 สถานะ Enter URL, Import XSD และ Generate Test Scripts โดยจะมีปุ่ม Start เพื่อเริ่มเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างเทสต์สคริปต์ และมีปุ่ม Home เพื่อกลับมายังหน้าต่างหลักได้ แสดงดังรูปที่ 4-35



รูปที่ 4-34 แผนภาพวินโดว์เนวิเกชันของเครื่องมือ


Home

Generating Test Scripts for Web Based Application




Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD

Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generatefile test scripts with .robot file for running on Robot Framework

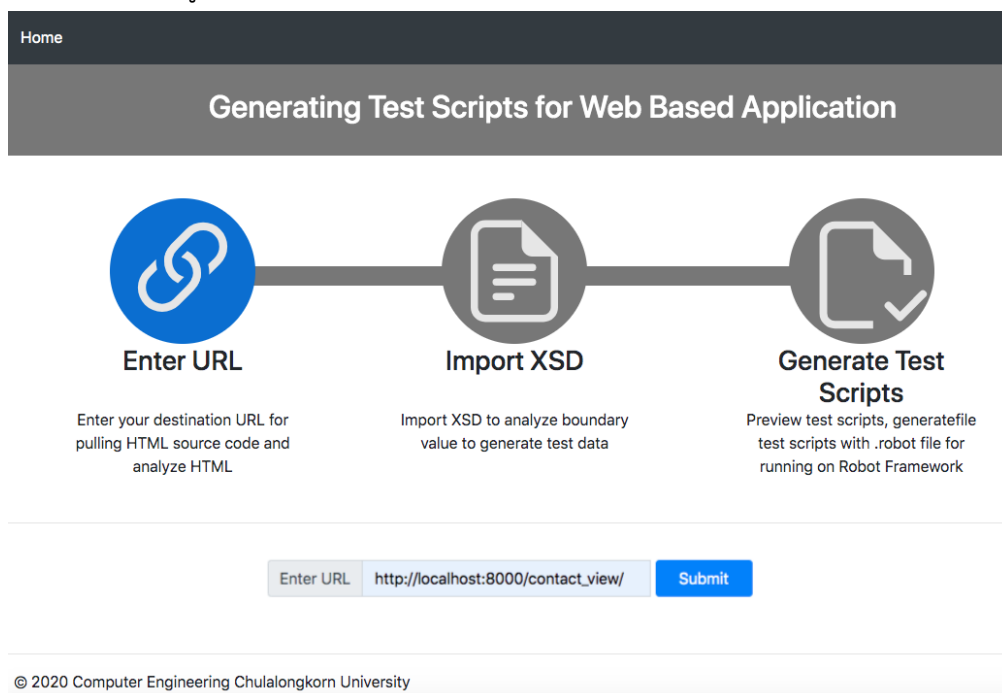
Start

© 2020 Computer Engineering Chulalongkorn University

รูปที่ 4-35 หน้าต่างหลักของการสร้างเทสต์สคริปต์

2. หน้าจอการป้อนชื่อยูอาร์แอล (Enter URL)

หลังจากนักทดสอบกด Start จากหน้าต่างหลักแล้ว ในขั้นตอนนี้ นักทดสอบสามารถป้อนชื่อยูอาร์แอลยังอินพุตฟิลด์ Enter URL เมื่อป้อนชื่อยูอาร์แอลเสร็จสิ้นแล้ว นักทดสอบสามารถกดปุ่ม Submit ได้ แสดงดังรูปที่ 4-36



รูปที่ 4-36 การป้อนชื่อยูอาร์แอล

หลังจากกดปุ่ม Submit แล้ว เครื่องมือจะแสดงข้อความแจ้งการป้อนชื่อยูอาร์แอลนั้นสำเร็จแล้ว มีองค์ประกอบที่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้ โดยสามารถแสดงชื่อยูอาร์แอลและภาพเว็บไซต์ที่ต้องการสร้างเทสต์สคริปต์ให้กับนักทดสอบได้ ตรวจสอบ แสดงดังรูปที่ 4-37 แต่หากชื่อยูอาร์แอลที่ป้อนนั้นไม่ถูกต้องจะแสดงข้อความแจ้งเตือน แสดงดังรูปที่ 3-38

3. หน้าจอการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี (Import XSD)

หลังจากนักทดสอบเสร็จสิ้นขั้นตอนการป้อนชื่อยูอาร์แอลแล้ว ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี โดยนักทดสอบสามารถเลือกไฟล์เอกซ์เอสดีโดยการกดปุ่ม Browse เพื่อเลือกไฟล์เอกซ์เอสดีที่ต้องการนำเข้า หลังจากนักทดสอบเลือกไฟล์เสร็จสิ้นแล้วจะแสดงชื่อไฟล์เอกซ์เอสดีที่ได้เลือกไป และสามารถกดปุ่ม Submit เพื่อดำเนินการในขั้นตอนถัดไปได้ แสดงดังภาพ 4-39

เมื่อนักทดสอบกดปุ่ม Submit แล้ว หากไฟล์เอกซ์เอสดีถูกต้อง จะแสดงข้อความการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีนั้นสำเร็จแล้ว และแสดงปุ่ม Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการสร้างเทสต์สคริปต์ต่อไป แสดงดังรูปที่ 4-40

Home

Generating Test Scripts for Web Based Application



Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD

Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generate file test scripts with .robot file for running on Robot Framework

Your enter URL "http://localhost:8000/contact_view/" can be processed

Customer Details Form

Title	First Name	Last Name
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Age		
<input type="text"/>		
Email		
<input type="text"/>		
Marital Status		
<input type="radio"/> Single <input type="radio"/> Married <input type="radio"/> Divorced		
<input type="submit" value="Submit"/>		

© 2020 Computer Engineering Chulalongkorn University


รูปที่ 4-37 แสดงผลเมื่อป้อนชื่อยูอาร์แอลสำเร็จ

The website URL you provided is invalid. Please enter a correct URL and try again.

รูปที่ 4-38 ข้อความแจ้งเตือนกรณีป้อนชื่อยูอาร์แอลไม่ถูกต้อง


Home

Generating Test Scripts for Web Based Application




Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD

Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generatefile test scripts with .robot file for running on Robot Framework

<


Browse
Submit

© 2020 Computer Engineering Chulalongkorn University

รูปที่ 4-39 การนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี


Home

Generating Test Scripts for Web Based Application




Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD

Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generatefile test scripts with .robot file for running on Robot Framework

<

Browse
Submit

Your have successfully imported XSD file

Next

© 2020 Computer Engineering Chulalongkorn University

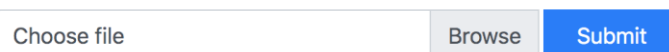
รูปที่ 4-40 แสดงผลการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีสำเร็จ

ในกรณีที่ข้อมูลจากไฟล์เอกซ์เอสดีมีองค์ประกอบไม่ครบ เครื่องมือจะแสดงข้อความแจ้งเตือนว่าองค์ประกอบไหนที่ขาดหายไปบ้าง เพราะหากองค์ประกอบบางอย่างขาดหายไป เช่น Element name, Restriction base, minLength และ maxLength จะไม่สามารถสร้างข้อมูลทดสอบได้ รูปที่ 4-41 แสดงตัวอย่างในกรณีที่ไฟล์เอกซ์เอสดีไม่มีค่า Element name กำหนดอยู่ รูปที่ 4-42 แสดงตัวอย่างในกรณีที่ไฟล์เอกซ์เอสดีไม่มีค่า minLength กำหนดอยู่



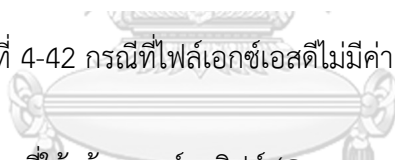
Some 'element name' is not defined. Please define your element name in XSD file.

รูปที่ 4-41 กรณีที่ไฟล์เอกซ์เอสดีไม่มีค่า Element name

Some 'min length value' is not defined. Please define your min length in XSD file.

รูปที่ 4-42 กรณีที่ไฟล์เอกซ์เอสดีไม่มีค่า minLength



4. หน้าจอแสดงข้อมูลทดสอบที่ใช้สร้างเทสต์สคริปต์ (Generate Test Scripts)

หน้าจอแสดงข้อมูลทดสอบที่ใช้สร้างเทสต์สคริปต์ เป็นหน้าจอที่แสดงรายละเอียดของเทสต์สคริปต์ที่จะสร้างตามการป้อนชื่อยูอาร์แอลและการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีจากขั้นตอนก่อนหน้าดังรูปที่ 4-43 การแสดงผลของหน้าจอนี้จะแสดงผลจำนวนเทสต์สคริปต์ทั้งหมดที่จะสร้างและแยกกลุ่มของข้อมูลทดสอบออกเป็น 2 กลุ่มคือ Valid และ Invalid จากนั้นนักทดสอบสามารถกดปุ่ม Download all test scripts เพื่อดาวน์โหลดเทสต์สคริปต์

หลังจากนักทดสอบกดปุ่ม Download all test scripts แล้ว จะได้เทสต์สคริปต์ที่มีนามสกุลไฟล์เป็น .robot ซึ่งภายในไฟล์เทสต์สคริปต์จะแสดงรายละเอียดซอร์สโค้ดของเทสต์สคริปต์ ดังรูปที่ 4-44

Generating Test Scripts for Web Based Application



Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD

Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generate file test scripts with .robot file for running on Robot Framework



Test Scripts Preview

Keyword	Select From List By Value	Input Text	Input Text	Input Text	Input Text	Click Element	Click Button
Locator	xpath=//*[@id='title']	xpath=//*[@id='firstName']	xpath=//*[@id='lastName']	xpath=//*[@id='age']	xpath=//*[@id='userEmail']	xpath=//*[@id='married']	xpath=//*[@id='submit']
Test Script - Valid							
Test data1	Mr.	fc	ke	1	validemail@email.com	N/A	N/A
Test data2	Mr.	car	ale	2	validemail@email.com	N/A	N/A
Test data3	Mr.	johnbrownka	allisonkris	75	validemail@email.com	N/A	N/A
Test data4	Mr.	nboywrightchristo	wsimsafullermercado	149	validemail@email.com	N/A	N/A
Test data5	Mr.	brianmorrismichaeled	ycantrellbrandi51kin	150	validemail@email.com	N/A	N/A
Test Script - Invalid							
Test data6	Mr.	w	allisonkris	75	validemail@email.com	N/A	N/A
Test data7	Mr.	dwhiteusmithdbutlervi	allisonkris	75	validemail@email.com	N/A	N/A
Test data8	Mr.	johnbrownka	x	75	validemail@email.com	N/A	N/A
Test data9	Mr.	johnbrownka	jillianbrownnyutylerni	75	validemail@email.com	N/A	N/A
Test data10	Mr.	johnbrownka	allisonkris	0	validemail@email.com	N/A	N/A
Test data11	Mr.	johnbrownka	allisonkris	151	validemail@email.com	N/A	N/A
Test data12	Mr.	johnbrownka	allisonkris	75	validemailemail.com	N/A	N/A

Download all test scripts

*** Settings ***

Library SeleniumLibrary

Suite Teardown Close All Browsers

*** Test Cases ***

1 valid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] vi
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] de
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 1
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Close Browser

2 valid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] kim
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] nbr
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 2
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Close Browser

3 valid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] dustinbenne
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] lee46willia
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 75
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Close Browser

4 valid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] harringtonmichaeloo
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] trujillorobertpatri
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 149
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Close Browser

5 valid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] cunninghamjonathanja
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] gregggilmorehvelasqu
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 150
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button xpath=//*[@id='submit']

6 invalid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] r
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] lee46willia
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 75
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be http://localhost:8000/contact_view/
 Close Browser

7 invalid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] lynnchristopherangela
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] lee46willia
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 75
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be http://localhost:8000/contact_view/
 Close Browser

8 invalid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] dustinbenne
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] e
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 75
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be http://localhost:8000/contact_view/
 Close Browser

รูปที่ 4-44 ซอร์สโค้ดของเทสต์สคริปต์ (ต่อ)

9 invalid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] dustinbenne
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] reyesjenniferortizjac
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 75
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be http://localhost:8000/contact_view/
 Close Browser

10 invalid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] dustinbenne
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] lee46willia
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 0
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button path=//*[@id='submit']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be http://localhost:8000/contact_view/
 Close Browser

11 invalid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] dustinbenne
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] lee46willia
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 151
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be http://localhost:8000/contact_view/
 Close Browser

12 invalid test script

Open Browser http://localhost:8000/contact_view/ Chrome
 Select From List By Value xpath=//*[@id='title'] Mrs.
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] dustinbenne
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] lee46willia
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 75
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Click Element xpath=//*[@id='single']
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be http://localhost:8000/contact_view/
 Close Browser

รูปที่ 4-44 ซอร์สโค้ดของเทสต์สคริปต์ (ต่อ)

บทที่ 5

การทดสอบการสร้างเทสต์สคริปต์

ในบทนี้จะเป็นการทดสอบเครื่องมือสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือ โดยจะอธิบายถึงสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือ ขั้นตอนการทดสอบและผลการทดสอบเครื่องมือ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบเครื่องมือ

การทดสอบเครื่องมือจะทดสอบโดยใช้สภาพแวดล้อมเดียวกันกับการพัฒนาเครื่องมือที่อธิบายไว้ในบทที่ 4 ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

5.2 ขั้นตอนในการทดสอบเครื่องมือที่พัฒนา

1. ผู้ทดสอบเตรียมชื่อยูอาร์แอลที่จะใช้ในการทดสอบ
2. ผู้ทดสอบป้อนชื่อยูอาร์แอลที่จะใช้ในการทดสอบเข้าไปยังเครื่องมือ
3. เครื่องมือแสดงสถานการณ์นำเข้าชื่อยูอาร์แอล
4. ผู้ทดสอบนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีผ่านปุ่ม Import File
5. เครื่องมือแสดงสถานการณ์นำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี
6. เครื่องมือแสดงรายละเอียดของเทสต์สคริปต์ที่สร้างขึ้น
7. ผู้ทดสอบกดดาวนโหลดเทสต์สคริปต์

5.3 กรณีศึกษาที่ใช้สำหรับการทดสอบ

ในขั้นตอนการทดสอบเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ ผู้วิจัยจะใช้กรณีศึกษา 3 กรณีจากเว็บไซต์และเนื้อหาของแต่ละเว็บไซต์มีความแตกต่างกัน โดยแต่ละกรณีศึกษาจะแบ่งขั้นตอนการทดสอบออกเป็น 2 ขั้นตอนคือการสร้างเทสต์สคริปต์และการทดสอบการทำงานของเทสต์สคริปต์ โดยกรณีศึกษาดังต่อไปนี้

5.3.1 เว็บไซต์การลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

1. การสร้างเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์


กรณีศึกษาเว็บไซต์การลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์เป็นการลงทะเบียนเพื่อสมัครเรียนคอร์สต่าง ๆ โดยหน้าเว็บไซต์จะสอบถามข้อมูลผู้มาลงทะเบียนเพื่อสมัครเข้าเรียนคอร์สออนไลน์

1.1 ป้อนชื่อยูอาร์แอลของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

สำหรับการทดสอบนั้นจะป้อนชื่อยูอาร์แอลผ่าน Input Text ชื่อว่า Enter URL จากนั้นกดปุ่ม Submit เมื่อกดปุ่ม Submit เสร็จแล้วจะแสดงชื่อยูอาร์แอลพร้อมรูปของหน้าเว็บไซต์ที่แสดงในรูปที่ 5-1


Home

Generating Test Scripts for Web Based Application




Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD

Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generatefile test scripts with .robot file for running on Robot Framework

Your enter URL "http://localhost:8000/example1/" can be processed

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

Phone Number

Class Registration

© 2020 Computer Engineering Chulalongkorn University

รูปที่ 5-1 การป้อนชื่อยูอาร์แอลเว็บไซต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

1.2 นำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

หลังจากได้ป้อนชื่อยูอาร์แอลแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ทดสอบจะนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี โดยผู้ทดสอบจะเลือกไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์จากในเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ทดสอบเอง ซึ่งซอร์สโค้ดที่อยู่ภายในไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์แสดงดังรูปที่ 5-2


```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="firstName">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
<xs:minLength value="5"/>
<xs:maxLength value="20"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="lastName">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
<xs:minLength value="5"/>
<xs:maxLength value="20"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="age">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:integer">
<xs:minLength value="12"/>
<xs:maxLength value="150"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

รูปที่ 5-2 ซอร์สโค้ดไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

เมื่อผู้ทดสอบได้นำไฟล์เอกซ์เอสดีเข้าสู่ระบบเสร็จแล้วจะมีข้อความปรากฏว่าการนำเข้าไฟล์สำเร็จแล้วแสดงดังรูปที่ 5-3


Home

Generating Test Scripts for Web Based Application




Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD

Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generatefile test scripts with .robot file for running on Robot Framework

<

Choose file

Browse

Submit

You have successfully imported XSD file

Next

© 2020 Computer Engineering Chulalongkorn University

รูปที่ 5-3 การนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

1.3 แสดงข้อมูลก่อนการสร้างเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

เมื่อผู้ทดสอบได้เสร็จสิ้นขั้นตอนการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีแล้วเครื่องมือจะแสดงผลข้อมูลของเทสต์สคริปต์ที่จะถูกสร้าง โดยจะแยกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มข้อมูลทดสอบที่ Valid และกลุ่มของข้อมูลทดสอบที่ Invalid หลังจากนั้นผู้ทดสอบจะกดปุ่ม Download All Testscripts ดังรูปที่ 5-4 ซึ่งเมื่อดาวน์โหลดเทสต์สคริปต์เสร็จแล้วจะได้ไฟล์เทสต์สคริปต์ .robot โดยมีรายละเอียดซอร์สโค้ดของเทสต์สคริปต์ที่ดาวน์โหลดมาดังรูปที่ 5-5

Home

Generating Test Scripts for Web Based Application



Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD

Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generate file test scripts with .robot file for running on Robot Framework

<

Test Scripts Preview

Keyword	Click Element	Input Text	Input Text	Input Text	Input Text	Input Text	Select From List By Value	Click Button
Locator	xpath=../*[@id='male']	xpath=../*[@id='firstName']	xpath=../*[@id='lastName']	xpath=../*[@id='age']	xpath=../*[@id='userEmail']	xpath=../*[@id='tel']	xpath=../*[@id='class_reg']	xpath=../*[@id='submit']
Test Script - Valid								
Test data1	N/A	gburk	allis	12	validemail@email.com	0857879355	Science	N/A
Test data2	N/A	cmille	abigai	13	validemail@email.com	0857879355	Science	N/A
Test data3	N/A	maryparkeryw	wadescottgmi	81	validemail@email.com	0857879355	Science	N/A
Test data4	N/A	pdownsthomawagnerk	lindsay34laura76fne	149	validemail@email.com	0857879355	Science	N/A
Test data5	N/A	stephanie60lauren98d	lucasralkbauerr	150	validemail@email.com	0857879355	Science	N/A
Test Script - Invalid								
Test data6	N/A	jodi	wadescottgmi	81	validemail@email.com	0857879355	Science	N/A
Test data7	N/A	michael29ecolehowardb	wadescottgmi	81	validemail@email.com	0857879355	Science	N/A
Test data8	N/A	maryparkeryw	jess	81	validemail@email.com	0857879355	Science	N/A
Test data9	N/A	maryparkeryw	dawnleegeorge84rosale	81	validemail@email.com	0857879355	Science	N/A
Test data10	N/A	maryparkeryw	wadescottgmi	11	validemail@email.com	0857879355	Science	N/A
Test data11	N/A	maryparkeryw	wadescottgmi	151	validemail@email.com	0857879355	Science	N/A
Test data12	N/A	maryparkeryw	wadescottgmi	81	invalidemailemail.com	0857879355	Science	N/A
Test data13	N/A	maryparkeryw	wadescottgmi	81	validemail@email.com	tel015@#\$\$%	Science	N/A

[Download all test scripts](#)

© 2020 Computer Engineering Chulalongkorn University

รูปที่ 5-4 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลข้อมูลทดสอบที่ใช้สร้างเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียน
คอร์สออนไลน์

*** Settings ***

Library SeleniumLibrary

Suite Teardown Close All Browsers

*** Test Cases ***

1_valid_test_script

Open Browser http://localhost:8000/example1/ Chrome
 Click Element xpath=//*[@id='male']
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] gburk
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] allis
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 12
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0857879355
 Select From List By Value xpath=//*[@id='class_reg'] Science
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Close Browser

2_valid_test_script

Open Browser http://localhost:8000/example1/ Chrome
 Click Element xpath=//*[@id='male']
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] cmille
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] abigai
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 13
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0857879355
 Select From List By Value xpath=//*[@id='class_reg'] Science
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Close Browser

3_valid_test_script

Open Browser http://localhost:8000/example1/ Chrome
 Click Element xpath=//*[@id='male']
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] maryparkeryw
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] wadescottgmi
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 81
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0857879355
 Select From List By Value xpath=//*[@id='class_reg'] Science
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Close Browser

4_valid_test_script

Open Browser http://localhost:8000/example1/ Chrome
 Click Element xpath=//*[@id='male']
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] pdownsthomaswagnerk
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] lindsay34laura76fne
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 149
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0857879355
 Select From List By Value xpath=//*[@id='class_reg'] Science

รูปที่ 5-5 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

Click Button xpath=//*[@id='submit']

Close Browser

5_valid_test_script

Open Browser http://localhost:8000/example1/ Chrome

Click Element xpath=//*[@id='male']

Input Text xpath=//*[@id='firstName'] stephanie60lauren98d

Input Text xpath=//*[@id='lastName'] lucascrystalkbauerri

Input Text xpath=//*[@id='age'] 150

Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com

Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0857879355

Select From List By Value xpath=//*[@id='class_reg'] Science

Click Button xpath=//*[@id='submit']

Close Browser

6_invalid_test_script

Open Browser http://localhost:8000/example1/ Chrome

Click Element xpath=//*[@id='male']

Input Text xpath=//*[@id='firstName'] jodi

Input Text xpath=//*[@id='lastName'] wadescottgmi

Input Text xpath=//*[@id='age'] 81

Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com

Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0857879355

Select From List By Value xpath=//*[@id='class_reg'] Science

Click Button xpath=//*[@id='submit']

Page Should Not Contain successfully

Location Should Be http://localhost:8000/example1/

Close Browser

7_invalid_test_script

Open Browser http://localhost:8000/example1/ Chrome

Click Element xpath=//*[@id='male']

Input Text xpath=//*[@id='firstName'] michael29ecolehowardb

Input Text xpath=//*[@id='lastName'] wadescottgmi

Input Text xpath=//*[@id='age'] 81

Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com

Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0857879355

Select From List By Value xpath=//*[@id='class_reg'] Science

Click Button xpath=//*[@id='submit']

Page Should Not Contain successfully

Location Should Be http://localhost:8000/example1/

Close Browser

8_invalid_test_script

Open Browser http://localhost:8000/example1/ Chrome

Click Element xpath=//*[@id='male']

Input Text xpath=//*[@id='firstName'] maryparkeryw

Input Text xpath=//*[@id='lastName'] jess

รูปที่ 5-5 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์ (ต่อ)

Input Text xpath=//*[@id='age'] 81
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0857879355
 Select From List By Value xpath=//*[@id='class_reg'] Science
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be http://localhost:8000/example1/
 Close Browser

9_invalid_test_script

Open Browser http://localhost:8000/example1/ Chrome
 Click Element xpath=//*[@id='male']
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] maryparkeryw
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] dawnleegeorge84rosale
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 81
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0857879355
 Select From List By Value xpath=//*[@id='class_reg'] Science
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be http://localhost:8000/example1/
 Close Browser

10_invalid_test_script

Open Browser http://localhost:8000/example1/ Chrome
 Click Element xpath=//*[@id='male']
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] maryparkeryw
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] wadescottgmi
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 11
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0857879355
 Select From List By Value xpath=//*[@id='class_reg'] Science
 Click Button xpath=//*[@id='submit']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be http://localhost:8000/example1/
 Close Browser

11_invalid_test_script

Open Browser http://localhost:8000/example1/ Chrome
 Click Element xpath=//*[@id='male']
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] maryparkeryw
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] wadescottgmi
 Input Text xpath=//*[@id='age'] 151
 Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0857879355
 Select From List By Value xpath=//*[@id='class_reg'] Science
 Click Button xpath=//*[@id='submit']

รูปที่ 5-5 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์ (ต่อ)

```

Page Should Not Contain  successfully
Location Should Be  http://localhost:8000/example1/
Close Browser
12_invalid_test_script
Open Browser  http://localhost:8000/example1/  Chrome
Click Element  xpath=//*[@id='male']
Input Text  xpath=//*[@id='firstName']  maryparkeryw
Input Text  xpath=//*[@id='lastName']  wadescottgmi
Input Text  xpath=//*[@id='age']  81
Input Text  xpath=//*[@id='userEmail']  validemailemail.com
Input Text  xpath=//*[@id='tel']  0857879355
Select From List By Value  xpath=//*[@id='class_reg']  Science
Click Button  xpath=//*[@id='submit']
Page Should Not Contain  successfully
Location Should Be  http://localhost:8000/example1/
Close Browser
13_invalid_test_script
Open Browser  http://localhost:8000/example1/  Chrome
Click Element  xpath=//*[@id='male']
Input Text  xpath=//*[@id='firstName']  maryparkeryw
Input Text  xpath=//*[@id='lastName']  wadescottgmi
Input Text  xpath=//*[@id='age']  81
Input Text  xpath=//*[@id='userEmail']  validemail@email.com
Input Text  xpath=//*[@id='tel']  tel015@#$%
Select From List By Value  xpath=//*[@id='class_reg']  Science
Click Button  xpath=//*[@id='submit']
Page Should Not Contain  successfully
Location Should Be  http://localhost:8000/example1/
Close Browser

```

รูปที่ 5-5 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์ (ต่อ)

CHULALONGKORN UNIVERSITY

2. การทดสอบการทำงานเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

2.1 การทดสอบการทำงานไฟล์เทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์การ

ทดสอบการทำงานนั้นจะทดสอบการทำงานไฟล์เทสต์สคริปต์ที่ถูกสร้างขึ้นผ่าน

โรบอทเฟรมเวิร์คโดยใช้คำสั่งดังรูปที่ 5-6

```

Panners-MacBook-Pro:downloads panner$
Panners-MacBook-Pro:downloads panner$ robot robot_test_scripts.robot

```

รูปที่ 5-6 คำสั่งของโรบอทเฟรมเวิร์คที่ใช้ทดสอบการทำงานของเทสต์สคริปต์

โรบอทเฟรมเวิร์คจะเริ่มทำงานโดยการอ่านไฟล์ .robot ของเทสต์สคริปต์ที่ถูกสร้างขึ้น โดยจะเริ่มทำงานจากบนลงล่างและจะทำตามกลุ่มของกรณีทดสอบที่สร้างขึ้น คีย์เวิร์ดและข้อมูลทดสอบที่ถูกสร้างขึ้นจะถูกเรียกใช้งานในขั้นตอนนี้ ภายในซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์ประกอบไปด้วยกรณีทดสอบ 1_valid_test_script ถึง 13_invalid_test_script โรบอทเฟรมเวิร์คจะทดสอบทีละกรณีทดสอบจนครบทั้ง 13 กรณีทดสอบ

รูปที่ 5-7 ถึง รูปที่ 5-11 เป็นการทดสอบโดยการป้อนค่าข้อมูลของกลุ่มที่ Valid ตามข้อมูลทดสอบที่สร้างขึ้น ได้แก่ ความยาวตัวอักษรช่อง First Name, Last Name ค่าช่วงของอายุ ค่าอีเมล ค่าเบอร์โทรศัพท์ ซึ่งล้วนเป็นค่าที่ถูกต้องอยู่ในช่วงขอบเขตจากไฟล์เอกซ์เอสดี

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8000/example1/'. Below the browser window, a message states 'Chrome is being controlled by automated test software.' The main content is a 'Class Registration' form with the following fields and values:

- Gender: Male Female
- First Name: gburk
- Last Name: allis
- Age: 12
- Email: validemail@email.com
- Phone Number: 0857879355
- Class Registration: Science 101

A blue 'Submit' button is visible, and below it, the text 'Submitted successfully' is displayed in green.

รูปที่ 5-7 การป้อนค่า Valid จากค่า min ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

← → ↻ ⓘ localhost:8000/example1/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

Phone Number

Class Registration

Submitted successfully

รูปที่ 5-8 การป้อนค่า Valid จากค่า min+ ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

← → ↻ ⓘ localhost:8000/example1/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

Phone Number

Class Registration

Submitted successfully

รูปที่ 5-9 การป้อนค่า Valid จากค่า nom ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

← → ↻ ⓘ localhost:8000/example1/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

Phone Number

Class Registration

Submitted successfully

รูปที่ 5-10 การป้อนค่า Valid จากค่า max- ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

← → ↻ ⓘ localhost:8000/example1/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

Phone Number

Class Registration

Submitted successfully

รูปที่ 5-11 การป้อนค่า Valid จากค่า max ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

สำหรับการป้อนข้อมูลทดสอบแบบ Invalid รูปที่ 5-12 ถึง รูปที่ 5-15 เป็นการป้อนข้อมูลนอกช่วงขอบเขตจากไฟล์เอกซ์เอสดีที่ได้กำหนดไปยัง First Name และ Last Name อินพุตฟิลด์แต่ปรากฏว่าเว็บไซต์ยอมให้มีการป้อนข้อมูลนอกช่วงขอบเขตที่กำหนดและแสดงข้อความการป้อนข้อมูลสำเร็จ กรณีนี้จะป็นกรณีที่การป้อนข้อมูลที่เกิดขึ้นนี้ไม่เป็นไปตามที่เครื่องมือคาดหวัง เครื่องมือจะมีการรายงานว่าการณีนำเข้าข้อมูลชุดเหล่านี้มีข้อผิดพลาดและจะแสดงรายงานออกมา ซึ่งจะกล่าวถึงในส่วนของการรายงานต่อไป

รูปที่ 5-16 และรูปที่ 5-17 เป็นการแสดงถึงการป้อนข้อมูลนอกช่วงขอบเขตของอายุจากหลังกดปุ่ม Submit แล้วหน้าเว็บไซต์จะแจ้งเตือนว่าไม่สามารถส่งข้อมูลของฟอร์มข้อมูลนี้ได้ ซึ่งกรณีนี้จะป็นกรณีที่เครื่องมือคาดหวัง

รูปที่ 5-18 เป็นการป้อนข้อมูลอีเมลที่ไม่ถูกต้องซึ่งป็นกรณีเครื่องมือคาดหวังว่าจะต้องป้อนข้อมูลไม่สำเร็จ

รูปที่ 5-19 เป็นการป้อนข้อมูลเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ถูกต้องซึ่งป็นกรณีเครื่องมือคาดหวังว่าจะต้องป้อนข้อมูลไม่สำเร็จ แต่หน้าเว็บไซต์ยอมให้มีการป้อนข้อมูลและมีการแสดงข้อความการป้อนข้อมูลสำเร็จ กรณีนี้จะมีการรายงานว่าการณีนำเข้าข้อมูลชุดเหล่านี้มีข้อผิดพลาด

← → ↻ localhost:8000/example1 ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

Phone Number

Class Registration

Submitted successfully

รูปที่ 5-12 การป้อนค่า invalid จากค่า min- ที่ First Name ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

← → ↻ localhost:8000/example1/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

Phone Number

Class Registration

Submitted successfully

รูปที่ 5-13 การป้อนค่า invalid จากค่า max+ ที่ First Name
ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

← → ↻ localhost:8000/example1/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

Phone Number

Class Registration

Submitted successfully

รูปที่ 5-14 การป้อนค่า invalid จากค่า min- ที่ Last Name
ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

← → ↻ localhost:8000/example1/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

Phone Number

Class Registration

Submitted successfully

รูปที่ 5-15 การป้อนค่า invalid จากค่า max+ ที่ Last Name
 ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

← → ↻ localhost:8000/example1/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

Phone Number

Class Registration

! Value must be greater than or equal to 12.

รูปที่ 5-16 การป้อนค่า invalid จากค่า min- ที่ Age
 ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

← → ↻ ⓘ localhost:8000/example1/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

! Value must be less than or equal to 150.

Phone Number

Class Registration

รูปที่ 5-17 การป้อนค่า invalid จากค่า max+ ที่ Age
ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

← → ↻ ⓘ localhost:8000/example1/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

! Please include an '@' in the email address.
'invalidemailemail.com' is missing an '@'.

Class Registration

รูปที่ 5-18 การป้อนค่า invalid โดยการป้อนค่าอีเมลที่ไม่ถูกต้อง
ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

← → ↻ localhost:8000/example/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Class Registration

Gender
 Male Female

First Name Last Name

Age

Email

Phone Number

Class Registration

Submitted successfully

รูปที่ 5-19 การป้อนค่า invalid โดยการป้อนค่าเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ถูกต้องของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

2.2 รายงานการทดสอบการทำงานไฟล์เทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

หลังจากได้ทดสอบการทำงานของเทสต์สคริปต์แล้ว ไรบอทเฟรมเวิร์คได้รวบรวมผลจากการทำงานของเทสต์สคริปต์ทั้ง 13 กรณีทดสอบว่ามีกรณีไหนผ่านหรือไม่ผ่าน ซึ่งจากผลการทำงานนั้นพบว่ามีอยู่ 5 กรณีที่ไม่ผ่านการทดสอบคือ

- กรณีทดสอบที่ 6_valid_test_script ถึง 9_valid_test_script คือมีค่าขอบเขตอยู่นอกช่วงที่กำหนดแต่เว็บไซต์นั้นยอมรับค่านั้นเข้ามาได้
- กรณีทดสอบที่ 13_valid_test_script คือกรณีที่มีค่าเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ถูกต้องแต่เว็บไซต์ยอมรับค่านั้นให้เข้ามาได้

ซึ่งทั้ง 5 กรณีนี้ถือว่าเป็นกรณีที่ไม่ผ่านการทดสอบและจะมีการรายงานข้อผิดพลาดและแสดงรายงานออกมาดังรูปที่ 5-20

Test Execution Log

```

- SUITE Robot Test Scripts
  Full Name: Robot Test Scripts
  Source: /Users/panner/Downloads/robot_test_scripts.robot
  Start / End / Elapsed: 20201121 21:59:21.654 / 20201121 22:00:05.168 / 00:00:43.514
  Status: 13 critical test, 8 passed, 5 failed
         13 test total, 8 passed, 5 failed

+ TEARDOWN SeleniumLibrary. Close All Browsers

+ TEST 1_valid_test_script
+ TEST 2_valid_test_script
+ TEST 3_valid_test_script
+ TEST 4_valid_test_script
+ TEST 5_valid_test_script
+ TEST 6_invalid_test_script
+ TEST 7_invalid_test_script
+ TEST 8_invalid_test_script
+ TEST 9_invalid_test_script
+ TEST 10_invalid_test_script
+ TEST 11_invalid_test_script
+ TEST 12_invalid_test_script
+ TEST 13_invalid_test_script
  
```

รูปที่ 5-20 รายงานการทดสอบการทำงานไฟล์เทสต์สคริปต์
ของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

5.3.2 เว็บไซต์การติดตามข้อมูลข่าวสารของสถาบันภาษา


กรณีทดสอบนี้จะใช้เว็บไซต์จริงของสถาบันภาษา auathailand เพื่อทดสอบการสร้างเทสต์สคริปต์ โดยจะทดสอบในหัวข้อการติดตามข้อมูลข่าวสารของสถาบันภาษา auathailand ซึ่งยูอาร์แอล <https://www.auathailand.org/en/join-our-community/>

1.1 ป้อนชื่อยูอาร์แอลของเว็บไซต์สถาบันภาษา

ผู้ทดสอบป้อนชื่อยูอาร์แอลเข้ามาแล้ว กดปุ่ม Submit จากนั้นเครื่องมือจะแสดงชื่อยูอาร์แอลที่พร้อมรูปของหน้าเว็บไซต์ที่แสดงในรูปที่ 5-21


Home

Generating Test Scripts for Web Based Application




Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD

Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generatefile test scripts with .robot file for running on Robot Framework

Your enter URL "https://www.auathailand.org/en/join-our-community/" can be processed

Join our community

AUA Language Center - Join our community

Subscribe

• indicates required

First Name •

Last Name •

Email Address •

Phone Number •

Gender •


Age • Birthday • / (mm / dd)

How did you hear about us? •

AUA
LANGUAGE
CENTER

AUA Language Center was established as a bi-national center in 1952 under the


Find Us On



Information

AUA Language Center Head
Office 179
Rajdamri Road
Lumpini,

Map



We use cookies to ensure that we give you the best experience on our website. If you continue to use this site we will assume that you are happy with it.

1.2 นำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์สถาบันภาษา

หลังจากได้ป้อนชื่อยูอาร์แอลแล้วผู้ทดสอบจะนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี โดยผู้ทดสอบจะเลือกไฟล์เอกซ์เอสดีที่ใช้ในการทดสอบหน้าเว็บไซต์สถาบันภาษา ซึ่งซอร์สโค้ดที่อยู่ภายในไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์ลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์แสดงดังรูปที่ 5-22

จากรายละเอียดในหน้าเว็บไซต์ของสถาบันภาษาพบว่าอินพุตฟิลด์ First Name และ Last Name นั้นเว็บไซต์ไม่ได้กำหนดความยาวของข้อความที่จะป้อนลงไป ส่วนอินพุตฟิลด์ Age นั้นเว็บไซต์ไม่ได้จำกัดค่าของตัวเลขที่จะป้อนลงไปเช่นกัน แต่มี 2 อินพุตฟิลด์ที่เว็บไซต์กำหนดค่าขอบเขตคือ Birthday แบบ MM ที่สามารถป้อนค่า 1 ถึง 12 และ Birthday แบบ DD สามารถป้อนค่า 1 ถึง 31

ดังนั้นในการสร้างกำหนดช่วงขอบเขตของข้อมูลในไฟล์เอกซ์เอสดี อินพุตฟิลด์ First Name และ Last Name จะถูกกำหนดเป็น unknown ซึ่งจะสร้างข้อมูลทดสอบจากที่ได้ตั้งค่าไว้ อินพุตฟิลด์ Age ผู้ทดสอบจะทดสอบโดยการกำหนดช่วงขอบเขตขึ้นมาเอง เนื่องจากในความเป็นจริงแล้วหาไม่กำหนดขอบเขตข้อมูลนี้ เพราะหากข้อมูลนี้ไม่ได้กำหนดค่าขอบเขตอาจมีข้อมูลที่ไม่ถูกต้องเข้าสู่ระบบได้ โดยกำหนดค่า minLength คือ 1 และ maxLength 120 อินพุตฟิลด์ Birthday แบบ MM จะกำหนด minLength คือ 1 และ maxLength 12 อินพุตฟิลด์ Birthday แบบ DD จะกำหนด minLength คือ 1 และ maxLength 31

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="mce-FNAME">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
<xs:minLength value="unknown"/>
<xs:maxLength value="unknown"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="mce-LNAME">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
<xs:minLength value="unknown"/>
<xs:maxLength value="unknown"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
```

รูปที่ 5-22 ซอร์สโค้ดไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์สถาบันภาษา

```

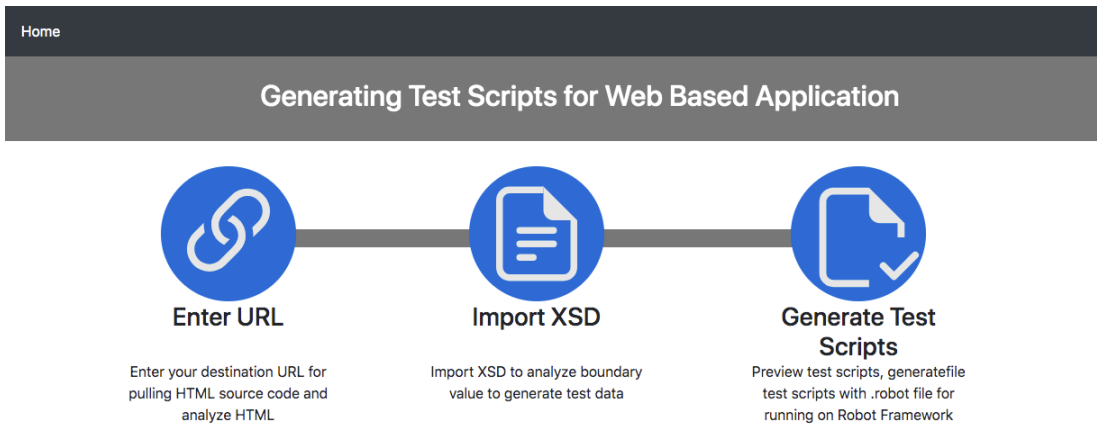
<xs:element name="mce-MMERGE3">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:minLength value="unknown"/>
      <xs:maxLength value="unknown"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="mce-MMERGE8">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:minLength value="1"/>
      <xs:maxLength value="120"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="mce-BIRTHDAY-month">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:minLength value="1"/>
      <xs:maxLength value="12"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="mce-BIRTHDAY-day">
  <xs:simpleType>
    <xs:restriction base="xs:string">
      <xs:minLength value="1"/>
      <xs:maxLength value="31"/>
    </xs:restriction>
  </xs:simpleType>
</xs:element>
</xs:schema>

```

รูปที่ 5-22 ซอร์สโค้ดไฟล์เอกซ์เอสดีของเว็บไซต์สถาบันภาษา (ต่อ)

1.3 แสดงข้อมูลก่อนการสร้างเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์สถาบันภาษา

เมื่อผู้ทดสอบได้เสร็จสิ้นขั้นตอนการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีแล้วเครื่องมือจะแสดงผลข้อมูลของเทสต์สคริปต์ที่จะถูกสร้าง ดังรูปที่ 5-23 โดยจะแยกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มข้อมูลทดสอบที่ Valid และกลุ่มของข้อมูลทดสอบที่ Invalid หลังจากนั้นผู้ทดสอบจะกดปุ่ม Download All Testscripts ซึ่งเมื่อดาว์โหลดเทสต์สคริปต์เสร็จแล้วจะได้ไฟล์เทสต์สคริปต์ .robot โดยมีรายละเอียดซอร์สโค้ดของเทสต์สคริปต์ที่ดาว์โหลดมาดังรูปที่ 5-24



Test Scripts Preview

Keyword	Input Text	Input Text	Input Text	Input Text	Select From List By Value	Input Text	Input Text	Input Text	Select From List By Value	Click Button
Locator	xpath=//*[@id='mce-FNAME']	xpath=//*[@id='mce-LNAME']	xpath=//*[@id='mce-EMAIL']	xpath=//*[@id='mce-MMERGE3']	xpath=//*[@id='mce-MMERGE7']	xpath=//*[@id='mce-MMERGE8']	xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month']	xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day']	xpath=//*[@id='mce-MMERGE9']	xpath=//*[@id='mce-embedded-subscribe']
Test Script - Valid										
Test data1	Simple Data	Simple Data	validemail@email.com	Simple Data	Male	1	1	1	Twitter	N/A
Test data2	Simple Data	Simple Data	validemail@email.com	Simple Data	Male	2	2	2	Twitter	N/A
Test data3	Simple Data	Simple Data	validemail@email.com	Simple Data	Male	60	6	16	Twitter	N/A
Test data4	Simple Data	Simple Data	validemail@email.com	Simple Data	Male	119	11	30	Twitter	N/A
Test data5	Simple Data	Simple Data	validemail@email.com	Simple Data	Male	120	12	31	Twitter	N/A
Test Script - Invalid										
Test data6	Simple Data	Simple Data	invalidemail.com	Simple Data	Male	60	6	16	Twitter	N/A
Test data7	Simple Data	Simple Data	validemail@email.com	Simple Data	Male	0	6	16	Twitter	N/A
Test data8	Simple Data	Simple Data	validemail@email.com	Simple Data	Male	121	6	16	Twitter	N/A
Test data9	Simple Data	Simple Data	validemail@email.com	Simple Data	Male	60	0	16	Twitter	N/A
Test data10	Simple Data	Simple Data	validemail@email.com	Simple Data	Male	60	13	16	Twitter	N/A
Test data11	Simple Data	Simple Data	validemail@email.com	Simple Data	Male	60	6	0	Twitter	N/A
Test data12	Simple Data	Simple Data	validemail@email.com	Simple Data	Male	60	6	32	Twitter	N/A

[Download all test scripts](#)

รูปที่ 5-23 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลข้อมูลทดสอบที่ใช้สร้างเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์สถาบันภาษา

*** Settings ***

Library SeleniumLibrary

Suite Teardown Close All Browsers

*** Test Cases ***

1_valid_test_script

Open Browser <https://www.auathailand.org/en/join-our-community/> Chrome

Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data

Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data

Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] validemail@email.com

Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data

Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male

Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 1

Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 1

Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 1

Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter

Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']

Close Browser

2_valid_test_script

Open Browser <https://www.auathailand.org/en/join-our-community/> Chrome

Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data

Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data

Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] validemail@email.com

Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data

Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male

Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 2

Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 2

Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 2

Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter

Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']

Close Browser

3_valid_test_script

Open Browser <https://www.auathailand.org/en/join-our-community/> Chrome

Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data

Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data

Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] validemail@email.com

Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data

Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male

Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 60

Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 6

Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 16

Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter

Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']

Close Browser

4_valid_test_script

Open Browser <https://www.auathailand.org/en/join-our-community/> Chrome

Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data

Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 119
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 11
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 30
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter
 Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']
 Close Browser

5_valid_test_script

Open Browser https://www.auathailand.org/en/join-our-community/ Chrome
 Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 120
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 12
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 31
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter
 Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']
 Close Browser

6_invalid_test_script

Open Browser https://www.auathailand.org/en/join-our-community/ Chrome
 Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] invalidemailemail.com
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 60
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 6
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 16
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter
 Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be https://www.auathailand.org/en/join-our-community/
 Close Browser

7_invalid_test_script

Open Browser https://www.auathailand.org/en/join-our-community/ Chrome
 Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male

Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 0
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 6
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 16
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter
 Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be https://www.auathailand.org/en/join-our-community/
 Close Browser

8_invalid_test_script

Open Browser https://www.auathailand.org/en/join-our-community/ Chrome
 Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 121
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 6
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 16
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter
 Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be https://www.auathailand.org/en/join-our-community/
 Close Browser

9_invalid_test_script

Open Browser https://www.auathailand.org/en/join-our-community/ Chrome
 Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 60
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 0
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 16
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter
 Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be https://www.auathailand.org/en/join-our-community/
 Close Browser

10_invalid_test_script

Open Browser https://www.auathailand.org/en/join-our-community/ Chrome
 Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 60

Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 13
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 16
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter
 Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be https://www.auathailand.org/en/join-our-community/
 Close Browser

11_invalid_test_script

Open Browser https://www.auathailand.org/en/join-our-community/ Chrome
 Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 60
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 6
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 0
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter
 Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be https://www.auathailand.org/en/join-our-community/
 Close Browser

12_invalid_test_script

Open Browser https://www.auathailand.org/en/join-our-community/ Chrome
 Input Text xpath=//*[@id='mce-FNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-LNAME'] Simple Data
 Input Text xpath=//*[@id='mce-EMAIL'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE3'] Simple Data
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE7'] Male
 Input Text xpath=//*[@id='mce-MMERGE8'] 60
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-month'] 6
 Input Text xpath=//*[@id='mce-BIRTHDAY-day'] 32
 Select From List By Value xpath=//*[@id='mce-MMERGE9'] Twitter
 Click Button xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe']
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be https://www.auathailand.org/en/join-our-community/
 Close Browser

รูปที่ 5-24 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์สถาบันภาษา (ต่อ)

2. การทดสอบการทำงานเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์สถาบันภาษา

เนื่องจากในขั้นตอนการสร้างเทสต์สคริปต์นั้น ได้แสดงการสร้างเทสต์สคริปต์จากสภาพแวดล้อมที่ใช้งานจริง (Production Environment) แต่ในการทดสอบการทำงานของเทสต์สคริปต์นั้น ผู้ทดสอบไม่สามารถทดสอบการทำงานทั้งหมดได้เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมที่ใช้งานจริง ซึ่งอาจทำให้เว็บไซต์ได้รับข้อมูลที่ไม่พึงประสงค์ แต่ผู้ทดสอบจะทดสอบการทำงานของเทสต์สคริปต์

เฉพาะส่วนของการป้อนข้อมูล โดยจะมีการลบคำสั่งมีส่วนของการส่งข้อมูลออกไปคือ Click Button
 xpath=//*[@id='mc-embedded-subscribe'] การทดสอบจะทดสอบจากกลุ่มที่ Valid 1
 ตัวอย่าง ดังรูปที่ รูปที่ 5-25 และกลุ่มที่ Invalid 1 ตัวอย่าง รูปที่ 5-26 ซึ่งหน้าเว็บไซต์มีการแจ้งเตือน
 ว่าค่า 13 นั้นไม่ถูกต้องและปุ่ม Subscribe ไม่สามารถกดได้

Chrome is being controlled by automated test software.

Join our community
 AUA Language Center - Join our community

Subscribe

* indicates required

First Name *

Last Name *

Email Address *

Phone Number *

Gender *

Age * **Birthday *** / (mm / dd)

How did you hear about us? *

รูปที่ 5-25 การป้อนค่า Valid จากค่า min ของเว็บไซต์สถาบันภาษา

← → ↻ aualand.org/en/join-our-community/ ☆

Chrome is being controlled by automated test software.

Join our community
AUA Language Center - Join our community

Subscribe

* indicates required

First Name *
Simple Data

Last Name *
Simple Data

Email Address *
validemail@email.com

Phone Number *
Simple Data

Gender *
Male

Age * **Birthday ***
60 13 / 16 (mm / dd)

How did you hear about us? *
Twitter

Subscribe

รูปที่ 5-26 การป้อนค่า Invalid โดยการป้อนค่า mix+ ของเว็บไซต์สถาบันภาษา

5.3.3 เว็บไซต์ของบริษัทสำหรับการติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ


กรณีทดสอบนี้จะใช้เว็บไซต์จริงของบริษัท IBM ในหน้าข้อมูลสำหรับการติดต่อทางธุรกิจ เพื่อทดสอบการสร้างเทสต์สคริปต์ ชื่อยูอาร์แอล <https://www.ibm.com/account/reg/en/signup?formid=urx-22678>

1.1 ป้อนชื่อยูอาร์แอลในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ

ผู้ทดสอบป้อนชื่อยูอาร์แอลเข้ามาแล้ว กดปุ่ม Submit จากนั้นเครื่องมือจะแสดงชื่อยูอาร์แอลที่พร้อมรูปของหน้าเว็บไซต์ที่แสดงในรูปที่ 5-27


Home

Generating Test Scripts for Web Based Application




Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD


Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generatefile test scripts with .robot file for running on Robot Framework

Your enter URL "<https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>" can be processed



Already have an IBM account? [Log in](#)

Business Contact Information

1. Contact information

E-mail ⓘ

First name

Last name

Country or region of residence

Thailand
▼


Phone

+66 ▼

Next

2. Additional information

Read the report



Contact
Privacy
Terms of use
Accessibility
Cookie preferences

รูปที่ 5-27 การป้อนชื่อยูอาร์แอลในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ

1.2 นำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ

หลังจากได้ป้อนชื่อยูอาร์แอลแล้วในขั้นตอนนี้ผู้ทดสอบจะนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี โดยผู้ทดสอบจะเลือกไฟล์เอกซ์เอสดีของที่สัมพันธ์กับหน้าเว็บไซต์แล้วอัปโหลดไฟล์สู่เครื่องมือ ซึ่งซอร์สโค้ดที่อยู่ภายในไฟล์เอกซ์เอสดีแสดงดังรูปที่ 5-28

จากรายละเอียดในหน้าเว็บไซต์ผู้ทดสอบพบว่าอินพุตฟิลด์ First Name และ Last Name ในหน้าเว็บไซต์ได้กำหนดความยาวของตัวอักษรไว้ที่ 1 ถึง 35 ดังนั้นในการสร้างกำหนดช่วงขอบเขตของข้อมูลในไฟล์เอกซ์เอสดี อินพุตฟิลด์ First Name และ Last Name จะถูกกำหนดเป็น minLength คือ 1 และ maxLength 35

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="firstName">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
<xs:minLength value="1"/>
<xs:maxLength value="35"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="lastName">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
<xs:minLength value="1"/>
<xs:maxLength value="35"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

รูปที่ 5-28 ซอร์สโค้ดไฟล์เอกซ์เอสดีในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ

1.3 แสดงข้อมูลก่อนการสร้างเทสต์สคริปต์เว็บไซต์ในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ

เมื่อผู้ทดสอบได้เสร็จสิ้นขั้นตอนการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีแล้วเครื่องมือจะแสดงผลข้อมูลของเทสต์สคริปต์ที่จะถูกสร้าง ดังรูปที่ 5-29 โดยจะแยกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มข้อมูลทดสอบที่ Valid และกลุ่มของข้อมูลทดสอบที่ Invalid หลังจากนั้นผู้ทดสอบจะกดปุ่ม Download All Testscripts ซึ่งเมื่อดาวน์โหลดเทสต์สคริปต์เสร็จแล้วจะได้ไฟล์เทสต์สคริปต์ .robot โดยมีรายละเอียดซอร์สโค้ดของเทสต์สคริปต์ที่ดาวน์โหลดมาดังรูปที่ 5-30

Generating Test Scripts for Web Based Application



Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD

Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generatefile test scripts with .robot file for running on Robot Framework



Test Scripts Preview

Keyword	Input Text	Input Text	Input Text	Select From List By Value	Input Text
Locator	xpath=//*[@id='email']	xpath=//*[@id='firstName']	xpath=//*[@id='lastName']	xpath=//*[@id='country']	xpath=//*[@id='visiblePhonePart']
Test Script - Valid					
Test data1	validemail@email.com	d	b	DK	0878750168
Test data2	validemail@email.com	zg	mi	DK	0878750168
Test data3	validemail@email.com	karen58jeffrey94sc	scottmyersfsmithf	DK	0878750168
Test data4	validemail@email.com	skinnerandrewkinglatashapeternelso	mcbriededavidgary41amandahernandezl	DK	0878750168
Test data5	validemail@email.com	richardmedinaharoldmorganelizabethh	smithmelissartorresjonathan97gtaylo	DK	0878750168
Test Script - Invalid					
Test data6	invalidemailemail.com	karen58jeffrey94sc	scottmyersfsmithf	DK	0878750168
Test data7	validemail@email.com	blank	scottmyersfsmithf	DK	0878750168
Test data8	validemail@email.com	irodriguezstanleywolfewchavezmccarth	scottmyersfsmithf	DK	0878750168
Test data9	validemail@email.com	karen58jeffrey94sc	blank	DK	0878750168
Test data10	validemail@email.com	karen58jeffrey94sc	monicawilsondavisginafkleinalecgarci	DK	0878750168
Test data11	validemail@email.com	karen58jeffrey94sc	scottmyersfsmithf	DK	tel015@#\$\$%

Download all test scripts

*** Settings ***

Library SeleniumLibrary
Suite Teardown Close All Browsers

*** Test Cases ***

1_valid_test_script

Open Browser <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
Chrome

Input Text xpath=//*[@id='email'] validemail@email.com

Input Text xpath=//*[@id='firstName'] d

Input Text xpath=//*[@id='lastName'] b

Select From List By Value xpath=//*[@id='country'] DK

Input Text xpath=//*[@id='visiblePhonePart'] 0878750168

Close Browser

2_valid_test_script

Open Browser <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
Chrome

Input Text xpath=//*[@id='email'] validemail@email.com

Input Text xpath=//*[@id='firstName'] zg

Input Text xpath=//*[@id='lastName'] mi

Select From List By Value xpath=//*[@id='country'] DK

Input Text xpath=//*[@id='visiblePhonePart'] 0878750168

Close Browser

3_valid_test_script

Open Browser <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
Chrome

Input Text xpath=//*[@id='email'] validemail@email.com

Input Text xpath=//*[@id='firstName'] karen58jeffrey94sc

Input Text xpath=//*[@id='lastName'] scottmyersfsmithf

Select From List By Value xpath=//*[@id='country'] DK

Input Text xpath=//*[@id='visiblePhonePart'] 0878750168

Close Browser

4_valid_test_script

Open Browser <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
Chrome

Input Text xpath=//*[@id='email'] validemail@email.com

Input Text xpath=//*[@id='firstName'] skinnerandrewkinglatashapeternelso

Input Text xpath=//*[@id='lastName'] mcbridedavidgary41amandahernandezl

Select From List By Value xpath=//*[@id='country'] DK

Input Text xpath=//*[@id='visiblePhonePart'] 0878750168

Close Browser

5_valid_test_script

Open Browser <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
Chrome

Input Text xpath=//*[@id='email'] validemail@email.com

Input Text xpath=//*[@id='firstName'] richardmedinaharoldmorganelizabethh

Input Text xpath=//*[@id='lastName'] smithmelissartorresjonathan97gtaylo

Select From List By Value xpath=//*[@id='country'] DK
 Input Text xpath=//*[@id='visiblePhonePart'] 0878750168
 Close Browser

6_invalid_test_script

Open Browser <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>

Chrome

Input Text xpath=//*[@id='email'] invalidemailemail.com
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] karen58jeffrey94sc
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] scottmyersfsmithtf
 Select From List By Value xpath=//*[@id='country'] DK
 Input Text xpath=//*[@id='visiblePhonePart'] 0878750168
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
 Close Browser

7_invalid_test_script

Open Browser <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>

Chrome

Input Text xpath=//*[@id='email'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='firstName']
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] scottmyersfsmithtf
 Select From List By Value xpath=//*[@id='country'] DK
 Input Text xpath=//*[@id='visiblePhonePart'] 0878750168
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
 Close Browser

8_invalid_test_script

Open Browser <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>

Chrome

Input Text xpath=//*[@id='email'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] irodriguezstanleywolfewchavezmcCarthy
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] scottmyersfsmithtf
 Select From List By Value xpath=//*[@id='country'] DK
 Input Text xpath=//*[@id='visiblePhonePart'] 0878750168
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
 Close Browser

9_invalid_test_script

Open Browser <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>

Chrome

Input Text xpath=//*[@id='email'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] karen58jeffrey94sc
 Input Text xpath=//*[@id='lastName']
 Select From List By Value xpath=//*[@id='country'] DK
 Input Text xpath=//*[@id='visiblePhonePart'] 0878750168
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
 Close Browser

รูปที่ 5-30 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ (ต่อ)

10_invalid_test_script

Open Browser <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
 Chrome
 Input Text xpath=//*[@id='email'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] karen58jeffrey94sc
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] monicawilsondavisginafkleinalecgarci
 Select From List By Value xpath=//*[@id='country'] DK
 Input Text xpath=//*[@id='visiblePhonePart'] 0878750168
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
 Close Browser

11_invalid_test_script

Open Browser <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
 Chrome
 Input Text xpath=//*[@id='email'] validemail@email.com
 Input Text xpath=//*[@id='firstName'] karen58jeffrey94sc
 Input Text xpath=//*[@id='lastName'] scottmyersfsmithf
 Select From List By Value xpath=//*[@id='country'] DK
 Input Text xpath=//*[@id='visiblePhonePart'] tel015@#\$%
 Page Should Not Contain successfully
 Location Should Be <https://www.ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678>
 Close Browser

รูปที่ 5-30 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ (ต่อ)

2. การทดสอบการทำงานเทสต์สคริปต์ในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ

เนื่องจากในขั้นตอนการสร้างเทสต์สคริปต์นั้น ได้แสดงการสร้างเทสต์สคริปต์จากสภาพแวดล้อมที่ใช้งานจริง (Production Environment) แต่ในการทดสอบการทำงานของเทสต์สคริปต์นั้น ผู้ทดสอบไม่สามารถทดสอบการทำงานทั้งหมดได้เนื่องจากเป็นสภาพแวดล้อมที่ใช้งานจริง ซึ่งอาจทำให้เว็บไซต์ได้รับข้อมูลที่ไม่น่าพึงประสงค์ แต่ผู้ทดสอบจะทดสอบการทำงานของเทสต์สคริปต์เฉพาะส่วนของการป้อนข้อมูล โดยจะไม่มีกรกดปุ่ม Next การทดสอบจะทดสอบจากกลุ่มที่ Valid 1 ตัวอย่างดังรูปที่ 5-31 และกลุ่มที่ Invalid 1 ตัวอย่างดังรูปที่ 5-32 ซึ่งในการป้อนค่าแบบ Invalid นี้ ในหน้าเว็บไซต์มีการแสดงข้อความแจ้งเตือนและไม่สามารถดำเนินการในขั้นตอนถัดไปได้

← → ↻ ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678

Chrome is being controlled by automated test software.

IBM

How to get the benefits of cloud behind your firewall: IBM Cloud Private

Organizations today are grappling with the need to work faster, deliver sooner and scale infinitely. But in many cases, they are unable to run their applications on the public cloud. They are held back either by regulatory and legal requirement or do not want their strategic assets to leave their organization.

Does this mean that organizations with sensitive or strategic applications will lose out on the benefits of a cloud architecture?

Read this whitepaper to learn how IBM Cloud Private provides a common and consistent platform for enterprises to rapidly innovate while retaining the flexibility to use public clouds and services.

Already have an IBM account? [Log in](#)

Business Contact Information

1. Contact information

E-mail ⓘ
validemail@email.com ✓

First name
karen58jeffrey94sc

Last name
scottmyersfsmithtf

Country or region of residence
Denmark

Phone
+45 0878750168

[Next](#)

2. Additional information

[Read the report](#)

รูปที่ 5-31 การป้อนค่า Valid จากค่า nom ในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ

← → ↻ ibm.com/account/reg/in-en/signup?formid=urx-22678

Chrome is being controlled by automated test software.

IBM

Organizations today are grappling with the need to work faster, deliver sooner and scale infinitely. But in many cases, they are unable to run their applications on the public cloud. They are held back either by regulatory and legal requirement or do not want their strategic assets to leave their organization.

Does this mean that organizations with sensitive or strategic applications will lose out on the benefits of a cloud architecture?

Read this whitepaper to learn how IBM Cloud Private provides a common and consistent platform for enterprises to rapidly innovate while retaining the flexibility to use public clouds and services.

Business Contact Information

1. Contact information

E-mail ⓘ
validemail@email.com ✓

First name
irodriguezstanleywolfchavez ❌
First name should have maximum of 35 characters

Last name
scottmyersfsmithtf

Country or region of residence
Denmark

Phone
+45 0878750168

[Next](#)

2. Additional information

[Read the report](#)

รูปที่ 5-32 การป้อนค่า Invalid จากค่า max+ ในหน้าติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ

5.4 สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บกับกรณีทดสอบทั้ง 3 กรณีพบว่าเครื่องมือสามารถวิเคราะห์อินพุตฟิลด์ สกัดข้อมูลจากไฟล์เอกซ์เอสดีเพื่อสร้างเทสต์สคริปต์ และสามารถนำเทสต์สคริปต์ไปใช้งานได้จริง แต่พบปัญหาเกี่ยวกับบางอินพุตฟิลด์ที่ไม่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้ เนื่องจากผู้พัฒนาแต่ละเว็บไซต์นั้น สามารถออกแบบเว็บไซต์ได้อย่างอิสระ ทำให้ยังมีข้อจำกัดสำหรับบางอินพุตฟิลด์ที่มีความซับซ้อน โดยมีรายละเอียดแต่ละกรณีศึกษาดังนี้

1. กรณีศึกษาที่ 1 เว็บไซต์การลงทะเบียนเรียนคอร์สออนไลน์ พบว่าเครื่องมือสามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้ทุกอินพุตฟิลด์ และเทสต์สคริปต์ที่สร้างขึ้นนั้นสามารถนำไปใช้งานได้จริง สามารถทดสอบโดยการทดสอบการทำงานของเทสต์สคริปต์ผ่านโรบอทเฟรมเวิร์คและมีผลการทำงานที่ถูกต้อง

2. กรณีศึกษาที่ 2 เว็บไซต์การติดตามข้อมูลข่าวสารของสถาบันภาษา กรณีศึกษานี้พบอินพุตฟิลด์ส่วนใหญ่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์และสามารถใช้งานเทสต์สคริปต์ได้จริง แต่พบว่าอินพุตฟิลด์บางอินพุตฟิลด์ที่บนเว็บไซต์ไม่สามารถกำหนดค่าขอบเขตได้เลย ทำให้ผู้ทดสอบไม่สามารถหาข้อมูลทดสอบที่ Invalid ได้หรือกรณีนี้ไม่สามารถเกิดขึ้นได้เลย จึงพิจารณาเฉพาะค่าที่ Valid แทน

3. กรณีศึกษาที่ 3 เว็บไซต์ของบริษัทสำหรับการติดต่อข้อมูลทางธุรกิจ กรณีศึกษานี้พบอินพุตฟิลด์ส่วนใหญ่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์และสามารถใช้งานเทสต์สคริปต์ได้จริง แต่พบว่าปุ่มสำหรับการส่งข้อมูล (ปุ่ม Next) นั้นไม่ได้กำหนด id ไว้ทำให้ปุ่มนี้ไม่ถูกนำไปสร้างเทสต์สคริปต์

บทที่ 6

สรุปผลของงานวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ ศึกษา และพัฒนาการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ สามารถสรุปผลวิจัย ข้อจำกัด และแนวทางในการพัฒนาการสร้างเทสต์สคริปต์ต่อไปในอนาคต โดยมีรายละเอียดดังนี้

6.1 สรุปผลงานวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยการป้อนข้อมูลยูอาร์แอลของเว็บไซต์ที่ต้องการทดสอบ เพื่อนำอินพุตฟิลด์ที่ปรากฏบนหน้าเว็บมาวิเคราะห์สร้างเป็นเทสต์สคริปต์ที่ยังไม่มีข้อมูลทดสอบ จากนั้นผู้ทดสอบนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีเพื่อสกัดค่าขอบเขต เมื่อสกัดค่าขอบเขตเสร็จแล้วเครื่องมือจะสร้างเทสต์สคริปต์ขึ้นมา ซึ่งผู้ทดสอบสามารถดาวน์โหลดและเรียกใช้งานเทสต์สคริปต์นั้นผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้ จาก 3 กรณีทดสอบ พบว่าเครื่องมือสามารถสร้างเทสต์สคริปต์สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บได้และเทสต์สคริปต์ที่ได้มานั้นสามารถนำไปใช้งานได้จริง

6.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. ในการสร้างเทสต์สคริปต์นั้น เครื่องมือจะอ่านค่าจากประเภทอินพุตฟิลด์ 11 ประเภท ได้แก่ Number, Text, Email, Tel, Checkbox, Drop-down list, Date, Radio Button, Button, Reset และ Submit ซึ่งหากพบอินพุตฟิลด์นอกเหนือจากที่กำหนดไว้แล้วจะไม่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์นั้นอินพุตฟิลด์นั้นได้
2. ในกรณีที่อินพุตฟิลด์นั้นไม่ได้กำหนด id จะทำให้อินพุตฟิลด์นั้นไม่ถูกนำไปสร้างเทสต์สคริปต์
3. การสร้างเทสต์สคริปต์นั้นค่า id จากเอชทีเอ็มแอล จะต้องมีความตรงกับ element name ของไฟล์เอกซ์เอสดีในอินพุตฟิลด์ประเภท text และ number ซึ่งหากไม่ระบุหรือระบุไม่ตรงกันแล้วจะทำให้อินพุตฟิลด์นั้นไม่ถูกนำไปสร้างเทสต์สคริปต์
4. กรณีที่อินพุตฟิลด์แบบ text หรือ number กำหนดความยาวเป็นแบบไม่จำกัดจะไม่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์กรณีที่ invalid ได้
5. การสร้างเทสต์สคริปต์จะสร้างได้ที่ละ 1 หน้าเว็บเพจเท่านั้นเครื่องมือยังไม่รองรับการสร้างเทสต์สคริปต์แบบหลาย ๆ หน้าเว็บเพจ

6. เครื่องมือจะไม่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้กรณีที่อินพุตฟิลด์มีการใช้งานที่ซับซ้อน เช่น อินพุตฟิลด์ ต้องการรับค่าเบอร์โทรศัพท์แต่เว็บไซต์กำหนดอินพุตฟิลด์ไว้เป็นประเภท text เป็นต้น
7. กรณีทดสอบของเทสต์สคริปต์ที่เครื่องมือสร้างออกมานั้นจะไม่สามารถระบุถึงผลลัพธ์ที่คาดหวังของแต่ละกรณีทดสอบได้อย่างสมบูรณ์ เนื่องจากต้องอาศัยความรู้เชิงธุรกิจเข้ามาช่วยกำหนดผลลัพธ์ที่คาดหวังของแต่ละกรณีทดสอบด้วย

6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการดำเนินงานต่อ

1. ในการป้อนข้อมูลของเครื่องมือจะป้อนข้อมูลจากเอชทีเอ็มแอลที่ได้วิเคราะห์คือบนลงล่างและจากซ้ายไปขวา แต่บางอินพุตฟิลด์อาจมีความซับซ้อนต้องใช้องค์ความรู้เชิงตรรกะเข้ามาช่วยในการวิเคราะห์เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แม่นยำมากขึ้น เช่น ในกรณีที่ในเว็บไซต์มีอินพุตฟิลด์ให้เลือกค่านำหน้าและยังมีอินพุตฟิลด์ให้เลือกเพศได้อีก หรือกรณีที่มีอินพุตฟิลด์สำหรับใส่เดือนกับวันแยกออกจากกัน ซึ่งอาจสร้างตรรกะมาคำนวณได้ว่าเดือนไหนควรจะ มี 30 หรือ 31 วัน เป็นต้น
2. ในการป้อนข้อมูลให้สำเร็จอาจจะประกอบไปด้วยหลาย ๆ หน้าเว็บเพจถึงจะสามารถส่งข้อมูลสำเร็จได้ ดังนั้นสามารถพัฒนาการสร้างเทสต์สคริปต์ให้รองรับได้หลายเว็บเพจเพื่อการส่งข้อมูลที่สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
3. พัฒนาให้รองรับการนำเข้าข้อมูลที่จะใช้ในการสร้างข้อมูลทดสอบให้หลากหลายรูปแบบมากขึ้น
4. สร้างเทคนิคกรณีทดสอบให้มีความหลากหลายและใกล้เคียงกับตรรกะทางธุรกิจ (Business Logic) เช่น การนำโปรแกรมเชิงวัตถุโดยใช้ภาษายูเอ็มแอลมาช่วยสร้างกรณีทดสอบ การสร้างข้อมูลทดสอบโดยใช้ยูสเซอร์สตอรี เป็นต้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสร้างกรณีทดสอบ

บรรณานุกรม

1. *International Standard ISO/IEC/IEEE 29119-1. Software and systems engineering — Software testing — Part 1. Concepts and definitions*, ISO/IEC, 2013.
2. H.Itkonen, M.V. Mäntylä, and C. Lassenius. *Defect Detection Efficiency: Test Case Based vs. Exploratory Testing*. in *First International Symposium on Empirical Software Engineering and Measurement (ESEM 2007)*. 2007.
3. Myers, G.J., C. Sandler, and T. Badgett, *The art of software testing*. 2011: John Wiley & Sons. pp. 178-179.
4. *International Software Testing Qualifications Board (ISTQB), Certified Tester Foundation Level Syllabus*. 2018. pp. 65-66.
5. Axelrod, A., *Complete Guide to Test Automation*. 2018: Springer. pp. 13-15.
6. *International Software Testing Qualifications Board (ISTQB), Certified Tester Advanced Level Syllabus Test Automation Engineer*. 2016. p. 31.
7. *International Software Testing Qualifications Board (ISTQB), Certified Tester Advanced Level Syllabus Test Automation Engineer* 2016. p. 13.
8. Palani, N., *Software Automation Testing Secrets Revealed*. 2016: Becomesakespeare. com. p.4.
9. Harnvorawong, N. and T. Suwannasart. *Design and Implementation of Test Case for Automated Testing Using UI Structure*. in *International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2014 (IMECS 2014)*. 2014. Hongkong.
10. *IEEE Std 829-2008. IEEE Standard for Software and System Test Documentation*. 2008.
11. *Tailoring International Standard ISO/IEC/IEEE 29119-5*. in *Software and systems engineering Software testing Part 5: Keyword-Driven Testing*. 2016. IEEE.
12. *Robot Framework Foundation. Robot Framework*. [cited 2019 October, 15]; Available from: <http://robotframework.org>.
13. *Robot Framework Foundation. SeleniumLibrary*. [cited 2019 October, 15]; Available from: <https://robotframework.org/SeleniumLibrary/SeleniumLibrary.html>.

14. W3C. *HTML 5.2 Specification*. [cited 2019 October, 22]; Available from: <http://www.w3.org/TR/html52>.
15. W3C. *HTML 5.2 Forms*. [cited 2020 February, 16]; Available from: <https://www.w3.org/TR/html52/sec-forms.html#the-button-element>.
16. W3C *XML Schema Definition Language (XSD)*. [cited 2019 October, 22]; Available from: <https://www.w3.org/TR/xmlschema11-1>.
17. Jorgensen, P.C., *Software testing: a craftsman's approach*, ed. 4nd. 2014: CRC press. pp. 79-94.
18. Iyama, M., et al. *Automatically Generating Test Scripts for GUI Testing*. in *2018 IEEE International Conference on Software Testing, Verification and Validation Workshops*. 2018. Tokyo, Japan.
19. Munpeansul, S. and T. Suwannasart. *A Tool for Generating Test Cases form HTML Document and XML Schemas*. in *Chulalongkorn University Academic Year 2003*. 2013.
20. Chen, Q., X. Jiang, and Z. Liu. *A Maintainability Spreadsheet-Driven Regression Test Automation Framework*. in *2013 IEEE 16th International Conference on Computational Science and Engineering*. 2013. Sydney, NSW, Australia.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก
รายละเอียดยุดยศของเครื่องมือ

ตารางที่ ก-1 รายละเอียดของยุดยศป้อนชื่อยูอาร์แอล

รหัสยุดยศ	UCTS01
ชื่อยุดยศ	ป้อนชื่อยูอาร์แอล
รายละเอียดยุดยศ	เพื่อให้ผู้ทดสอบป้อนชื่อยูอาร์แอลเข้าสู่เครื่องมือ
ผู้กระทำ	นักทดสอบ
ความสัมพันธ์	Include: วิเคราะห์องค์ประกอบของเทสต์สคริปต์
เงื่อนไขก่อนหน้า	
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none">1. นักทดสอบกดปุ่ม Start2. นักทดสอบป้อนชื่อยูอาร์แอล3. เครื่องมือตรวจสอบชื่อยูอาร์แอล<ol style="list-style-type: none">3.1 กรณีชื่อยูอาร์แอลไม่ถูกต้องเครื่องมือจะแสดงข้อความแจ้งเตือน3.2 กรณีป้อนชื่อยูอาร์แอลถูกต้องจะแสดงข้อความแจ้งว่าการนำเข้าสู่ยูอาร์แอลสำเร็จแล้ว4. เครื่องมือวิเคราะห์องค์ประกอบที่จะใช้ในการสร้างเทสต์สคริปต์จากอินพุตฟิลด์ว่าสามารถสร้างเทสต์สคริปต์ได้หรือไม่<ol style="list-style-type: none">4.1 กรณีที่มีองค์ประกอบเพียงพอที่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์เครื่องมือจะเริ่มสร้างเทสต์สคริปต์ที่ไม่มีข้อมูลทดสอบ4.2 กรณีที่มีองค์ประกอบเพียงพอที่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์จะแสดงข้อความแจ้งเตือนไปยังนักทดสอบ5. เครื่องมือแสดงผลชื่อยูอาร์แอลและภาพเว็บไซต์ที่นักทดสอบต้องการสร้างเทสต์สคริปต์
เงื่อนไขภายหลัง	แสดงปุ่ม Next เพื่อเข้าสู่ขั้นตอนการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี

ตารางที่ ก-2 รายละเอียดของอัปโหลดไฟล์เอกซ์เอสดี

รหัสยูสเคส	UCTS02
ชื่อยูสเคส	อัปโหลดไฟล์เอกซ์เอสดี
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อให้ผู้ทดสอบนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดีสู่เครื่องมือ
ผู้กระทำ	นักทดสอบ
ความสัมพันธ์	Include: สร้างข้อมูลทดสอบ
เงื่อนไขก่อนหน้า	นักทดสอบป้อนชื่อยูอาร์แอลแล้ว
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักทดสอบอัปโหลดไฟล์เอกซ์เอสดี 2. นักทดสอบกดปุ่ม Submit 3. เครื่องมือตรวจสอบไฟล์เอกซ์เอสดี <ol style="list-style-type: none"> 3.1 กรณีไฟล์เอกซ์เอสดีไม่ถูกต้องเครื่องมือจะแสดงข้อความแจ้งเตือน 3.2 กรณีไฟล์เอกซ์เอสดีถูกต้องจะแสดงข้อความแจ้งว่าการนำเข้าชื่อยูอาร์แอลสำเร็จแล้ว 4. เครื่องมือวิเคราะห์ไฟล์เอกซ์เอสดีเพื่อสร้างข้อมูลทดสอบ <ol style="list-style-type: none"> 4.1 ข้อมูลจากไฟล์เอกซ์เอสดีมีองค์ประกอบเพียงพอที่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์จะสร้างข้อมูลทดสอบ 4.2 ข้อมูลจากไฟล์เอกซ์เอสดีมีองค์ประกอบไม่เพียงพอที่สามารถสร้างเทสต์สคริปต์จะแสดงข้อความแจ้งเตือนแก่นักทดสอบ 5. เครื่องมือแสดงผลการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอสดี
เงื่อนไขภายหลัง	

ตารางที่ ก-3 รายละเอียดของการวิเคราะห์องค์ประกอบของเทสต์สคริปต์

รหัสยูสเคส	UCTS03
ชื่อยูสเคส	วิเคราะห์องค์ประกอบของเทสต์สคริปต์
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อวิเคราะห์หาองค์ประกอบที่ใช้ในการสร้างเทสต์สคริปต์
ผู้กระทำ	-
ความสัมพันธ์	-

ตารางที่ ก-3 รายละเอียดของการวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบของเทสต์สคริปต์ (ต่อ)

เงื่อนไขก่อนหน้า	-
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ดึงค่าเอชทีเอ็มแอล 2. สร้างความสัมพันธ์ระหว่างอินพุตฟิลด์แต่ละประเภทกับคีย์เวิร์ดของซีลีเนียมไลบรารี 3. สร้างลำดับการทำงานของอินพุตฟิลด์ 4. สกัดโลเคเตอร์จากค่า id ใน เอชทีเอ็มแอล
เงื่อนไขภายหลัง	-

ตารางที่ ก-4 รายละเอียดของการสร้างข้อมูลทดสอบของเทสต์สคริปต์

รหัสยูสเคส	UCTS04
ชื่อยูสเคส	สร้างข้อมูลทดสอบ
รายละเอียดยูสเคส	เพื่อสร้างข้อมูลทดสอบของเทสต์สคริปต์
ผู้กระทำ	-
ความสัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	-
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. เครื่องมือวิเคราะห์ห้วงค์ประกอบของแต่ละอิลิเมนต์จากไฟล์เอกซ์เอสดี 2. เครื่องมือสกัดค่าขอบเขต <ol style="list-style-type: none"> 4.1 แบบ Valid เครื่องมือจะสกัดค่าขอบเขตในช่วงค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุดถึงค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุดเพื่อสร้างข้อมูลทดสอบแบบ Valid 4.2 แบบ Invalid เครื่องมือจะสกัดค่าขอบเขตนอกช่วงค่าขอบเขตที่มีค่าน้อยที่สุดและค่าขอบเขตที่มีค่ามากที่สุดเพื่อสร้างข้อมูลทดสอบแบบ Invalid 3. เครื่องมือสร้างข้อมูลทดสอบ
เงื่อนไขภายหลัง	-

ตารางที่ ก-5 รายละเอียดของการดาวน์โหลดเทสต์สคริปต์

รหัสยูสเคส	UCTS05
ชื่อยูสเคส	ดาวน์โหลดเทสต์สคริปต์
รายละเอียดยูสเคส	เครื่องมือสร้างเทสต์สคริปต์เพื่อนักทดสอบซอฟต์แวร์สามารถดาวน์โหลดเทสต์สคริปต์
ผู้กระทำ	-
ความสัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	-
ขั้นตอน	1. นักทดสอบกดปุ่มดาวน์โหลดเทสต์สคริปต์ 2. นักทดสอบได้ปรับไฟล์เทสต์สคริปต์ที่มีนามสกุลไฟล์เป็น .robot
เงื่อนไขภายหลัง	-



ภาคผนวก ข

กรณีศึกษาเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ

1 การสร้างเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ

กรณีศึกษาเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับเป็นการป้อนข้อมูลบนหน้าเว็บไซต์เพื่อใช้ข้อมูลในการติดต่อกลับ

1.1 ป้อนชื่อยูอาร์แอลของเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ

ผู้ทดสอบป้อนชื่อยูอาร์แอลเข้ามาแล้ว กดปุ่ม Submit จากนั้นเครื่องมือจะแสดงชื่อยูอาร์แอลที่ป้อนพร้อมรูปของหน้าเว็บไซต์ แสดงในรูปที่ ข-1

Home

Generating Test Scripts for Web Based Application

Enter URL
Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML

Import XSD
Import XSD to analyze boundary value to generate test data

Generate Test Scripts
Preview test scripts, generatefile test scripts with .robot file for running on Robot Framework

Enter URL

Your enter URL "http://localhost:8000/example2_reset/" can be processed

Contact information

First Name

Last Name

Email

Phone Number

1.2 นำเข้าไฟล์เอกซ์เอคสดีของเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ

ผู้ทดสอบนำเข้าไฟล์เอกซ์เอคสดีโดยภายในไฟล์เอกซ์เอคสดีมีการกำหนดค่าขอบเขตข้อมูลที่น้อยที่สุดของอินพุตฟิลด์ firstname และ lastname เป็น 5 และ 20 ตามลำดับ แสดงดังรูปที่ ข-2

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8" ?>
<xs:schema xmlns:xs="http://www.w3.org/2001/XMLSchema">
<xs:element name="firstName">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
<xs:minLength value="5"/>
<xs:maxLength value="20"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
<xs:element name="lastName">
<xs:simpleType>
<xs:restriction base="xs:string">
<xs:minLength value="5"/>
<xs:maxLength value="20"/>
</xs:restriction>
</xs:simpleType>
</xs:element>
</xs:schema>
```

รูปที่ ข-2 ซอร์สโค้ดไฟล์เอกซ์เอคสดีของเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ

1.3 แสดงข้อมูลก่อนการสร้างเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ

เมื่อผู้ทดสอบได้เสร็จสิ้นขั้นตอนการนำเข้าไฟล์เอกซ์เอคสดีแล้วเครื่องมือจะแสดงผลข้อมูลของเทสต์สคริปต์ที่จะถูกสร้าง ดังรูปที่ ข-3 โดยจะแยกข้อมูลออกเป็น 2 กลุ่มข้อมูลทดสอบที่ Valid และกลุ่มของข้อมูลทดสอบที่ Invalid

จากตัวอย่างของกรณีทดสอบดังกล่าวจะพบว่ามีปุ่มที่ปรากฏบนหน้าเว็บไซต์อยู่ 2 ปุ่มคือปุ่ม Reset และ ปุ่ม Submit ในกรณีนี้ปุ่มทั้งสองจะถูกสร้างอยู่ในกลุ่มข้อมูลทดสอบที่ Valid โดยทั่วไปแล้วในกรณีที่พบปุ่ม 2 ปุ่มปรากฏอยู่บนหน้าเว็บไซต์เดียวกันแล้ว นักทดสอบมักจะเลือกกดปุ่มใดปุ่มหนึ่งเพราะผลลัพธ์การทำงานของแต่ละปุ่มนั้นไม่เหมือนกัน เช่น กรณีกดปุ่ม Reset จะคาดหวังว่ารายการข้อมูลที่ได้กรอกไปนั้นต้องไม่ปรากฏค่าใด ๆ อยู่เพื่อเริ่มกรอกข้อมูลใหม่อีกครั้ง

ดังนั้นในกรณีที่มีปุ่ม Reset ปรากฏอยู่นั้นเครื่องมือจะเพิ่มกรณีทดสอบสำหรับปุ่ม Reset ขึ้นมาอยู่ใน Test Data6

Home

Generating Test Scripts for Web Based Application



Enter URL

Enter your destination URL for pulling HTML source code and analyze HTML



Import XSD

Import XSD to analyze boundary value to generate test data



Generate Test Scripts

Preview test scripts, generatefile test scripts with .robot file for running on Robot Framework

<

Test Scripts Preview

Keyword	Input Text	Input Text	Input Text	Input Text	Click Button	Click Button
Locator	"xpath=.*" ["@id='firstName']"	"xpath=.*" ["@id='lastName']"	"xpath=.*" ["@id='userEmail']"	"xpath=.*" ["@id='tel']"	"xpath=.*" ["@id='reset']"	"xpath=.*" ["@id='submit']"
Test Script - Valid						
Test data1	sarah	burke	validemail@email.com	0830748146	N/A	N/A
Test data2	slittl	philip	validemail@email.com	0830748146	N/A	N/A
Test data3	robert36rich	bwoodcatheri	validemail@email.com	0830748146	N/A	N/A
Test data4	joshuageorgegonesd	melissa39abartongil	validemail@email.com	0830748146	N/A	N/A
Test data5	abeckysshortwallsherr	reedkennethperkinscr	validemail@email.com	0830748146	N/A	N/A
Test data6	robert36rich	bwoodcatheri	validemail@email.com	0830748146	N/A	N/A
Test Script - Invalid						
Test data7	jenn	bwoodcatheri	validemail@email.com	0830748146	N/A	N/A
Test data8	zgreenpiercedavidhvan	bwoodcatheri	validemail@email.com	0830748146	N/A	N/A
Test data9	robert36rich	ewil	validemail@email.com	0830748146	N/A	N/A
Test data10	robert36rich	sharonirwinjohnsonld	validemail@email.com	0830748146	N/A	N/A
Test data11	robert36rich	bwoodcatheri	invalidemailemail.com	0830748146	N/A	N/A
Test data12	robert36rich	bwoodcatheri	validemail@email.com	tel015@#\$%	N/A	N/A

[Download all test scripts](#)

© 2020 Computer Engineering Chulalongkorn University

รูปที่ ข-3 ตัวอย่างหน้าจอแสดงผลข้อมูลทดสอบที่ใช้สร้างเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์การส่งข้อมูล
สำหรับการติดต่อกลับ

หลังจากนั้นผู้ทดสอบจะกดปุ่ม Download All Test scripts ซึ่งเมื่อดาวน์โหลด เทสต์สคริปต์เสร็จแล้วผู้ทดสอบจะได้ไฟล์เทสต์สคริปต์ .robot

ในกรณีที่พบปุ่ม Reset ปรากฏอยู่บนหน้าเว็บจะสร้างกรณีทดสอบ กรณีทดสอบที่ 6_valid_test_script จะถูกสร้างโดยมีการใช้คีย์เวิร์ด Textfield Value Should Be มาทดสอบว่าผลลัพธ์ของอินพุตฟิลด์นั้นควรจะเป็นอย่างไร ซึ่งในกรณีที่มีการกดปุ่ม Reset แล้วจะคาดหวังผลลัพธ์ว่าต้องไม่มีค่าใด ๆ ปรากฏอยู่ที่อินพุตฟิลด์โดยจะกำหนดข้อมูลทดสอบที่คาดหวังเป็นค่าว่างเปล่า (\${EMPTY}) ดังตัวอย่างเทสต์สคริปต์รูปที่ ข-4

```

*** Settings ***
Library SeleniumLibrary
Suite Teardown Close All Browsers
*** Test Cases ***
1_valid_test_script
Open Browser http://localhost:8000/ example2_reset/ Chrome
Input Text xpath=//*[@id='firstName'] colin
Input Text xpath=//*[@id='lastName'] joelp
Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0813762248
Click Button xpath=//*[@id='submit']
Close Browser
6_valid_test_script
Open Browser http://localhost:8000/ example2_reset/ Chrome
Input Text xpath=//*[@id='firstName'] colin
Input Text xpath=//*[@id='lastName'] joelp
Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0813762248
Click Button xpath=//*[@id='reset']
Textfield Value Should Be xpath=//*[@id='lastName'] ${EMPTY}
Textfield Value Should Be xpath=//*[@id='lastName'] ${EMPTY}
Textfield Value Should Be xpath=//*[@id='userEmail'] ${EMPTY}
Textfield Value Should Be xpath=//*[@id='tel'] ${EMPTY}
Close Browser
7_valid_test_script
Open Browser http://localhost:8000/ example2_reset/ Chrome
Input Text xpath=//*[@id='firstName'] ugon
Input Text xpath=//*[@id='lastName'] thickmanwill
Input Text xpath=//*[@id='userEmail'] validemail@email.com
Input Text xpath=//*[@id='tel'] 0813762248
Click Button xpath=//*[@id='submit']
Page Should Not Contain successfully
Location Should Be http://localhost:8000/example1/
Close Browser

```

รูปที่ ข-4 ซอร์สโค้ดเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ

2. การทดสอบการทำงานของเทสต์สคริปต์ของเว็บไซต์การส่งข้อมูลสำหรับการติดต่อกลับ

ในการทดสอบการทำงานของเทสต์สคริปต์นั้นผู้ทดสอบจะทดสอบการทำงานของกรณีทดสอบที่ 6_valid_test_script เพื่อตรวจสอบการทำงานของปุ่ม Reset โดยผู้ทดสอบตั้งใจป้อนค่าไปยังอินพุตฟิลด์ firstname หลังจากเสร็จกดปุ่ม Reset เสร็จแล้ว หรือหลังคำสั่ง Click Button `xpath=//*[@id='reset']` แสดงตัวอย่างในรูปแบบที่ ข-5 จากนั้นเมื่อสคริปต์ทำงานเสร็จสิ้นในรายงานจะมีการแจ้งผลเป็น Fail เนื่องจากคาดหวังผลลัพธ์ว่าจะได้ค่าว่างเปล่าแต่กลับมีค่า test ปรากฏอยู่

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8000/example2_reset/'. The main content is a form titled 'Contact information'. It contains four input fields: 'First Name' (with the text 'test' entered), 'Last Name', 'Email', and 'Phone Number'. Below the fields are two blue buttons labeled 'Reset' and 'Submit'.

รูปที่ ข-5 แสดงตัวอย่างการป้อนค่าหลังจากกดปุ่ม Reset เสร็จแล้ว

```

- TEST 6_valid_test_script
Full Name: Robot Test Scripts.6_valid_test_script
Start / End / Elapsed: 20201218 23:04:28.626 / 20201218 23:04:40.738 / 00:00:12.112
Status: FAIL (critical)
Message: Value of text field 'xpath=//*[@id='firstName']' should have been "" but was 'test'.
+ KEYWORD SeleniumLibrary. Open Browser http://localhost:8000/example2_reset/, Chrome
+ KEYWORD SeleniumLibrary. Input Text xpath=//*[@id='firstName'], arthur32sean
+ KEYWORD SeleniumLibrary. Input Text xpath=//*[@id='lastName'], thickmanwill
+ KEYWORD SeleniumLibrary. Input Text xpath=//*[@id='userEmail'], validemail@email.com
+ KEYWORD SeleniumLibrary. Input Text xpath=//*[@id='tel'], 0813762248
+ KEYWORD Builtin. Sleep 3
+ KEYWORD SeleniumLibrary. Click Button xpath=//*[@id='reset']
+ KEYWORD Builtin. Sleep 5
- KEYWORD SeleniumLibrary. Textfield Value Should Be xpath=//*[@id='firstName'], ${EMPTY}
Documentation: Verifies text field locator has exactly text expected.
Start / End / Elapsed: 20201218 23:04:40.306 / 20201218 23:04:40.737 / 00:00:00.431
+ KEYWORD SeleniumLibrary. Capture Page Screenshot
23:04:40.737 FAIL Value of text field 'xpath=//*[@id='firstName']' should have been '' but was 'test'.
  
```

รูปที่ ข-6 แสดงรายงานผลลัพธ์จากการกดปุ่ม Reset

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	พันทกานต์ ศรีวิชัยนันท์
วัน เดือน ปี เกิด	28 พฤษภาคม 2532
สถานที่เกิด	เชียงใหม่
วุฒิการศึกษา	ปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน	5/20 ซ.สาทร11 แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร 10120
ผลงานตีพิมพ์	Pantakarn Sriwichainan and Taratip Suwannasart "Generating Test Scripts for Web Based Application", 2020 8th International Conference on Communication and Electronics Information (ICCEI), September 5-7, 2020, Virtual Conference