

วิธีการเลือกกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยุคเศ

นางสาวมณฑวรรณ แร่งกล้า

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

A TEST CASE SELECTION FROM USING USE CASE DESCRIPTION CHANGES

Miss Monthawan Raengkla

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

Department of Computer Engineering

Faculty of Engineering

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

วิธีการเลือกกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงรายละเอียด
ยูสเคส

โดย

นางสาวมณฑวรรณ แรงกล้า

สาขาวิชา

วิศวกรรมซอฟต์แวร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร.บัณฑิต เอื้ออาภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์)

มณฑลวรรณ แรังกกล้า : วิธีการเลือกกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงรายละเอียด
 ยูสเคส. (A TEST CASE SELECTION FROM USING USE CASE DESCRIPTION
 CHANGES) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : รศ. ดร. ธาธาทิพย์ สุวรรณศาสตร์, 96
 หน้า.

การเปลี่ยนแปลงความต้องการซอฟต์แวร์เกิดขึ้นได้ในทุกขั้นตอนของการพัฒนา
 ซอฟต์แวร์ โดยความต้องการบันทึกในรูปแบบเอกสารรายละเอียดยูสเคสในขั้นตอนการ
 วิเคราะห์ความต้องการ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงความต้องการ การเปลี่ยนแปลงนั้นจะส่งผลให้
 ต้องมีการเปลี่ยนแปลงเอกสารรายละเอียดยูสเคสและยังทำให้ผู้ทดสอบต้องแก้ไขกรณี
 ทดสอบที่สร้างจากรายละเอียดยูสเคสนั้น ๆ ด้วย ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงนำเสนอวิธีการเลือก
 กรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคสว่า กรณีทดสอบใดสามารถนำมาใช้ได้
 กรณีทดสอบใดไม่สามารถนำมาใช้ได้ และกรณีทดสอบใดต้องนำมาแก้ไขจึงจะสามารถ
 นำมาใช้ได้ นอกจากนี้ยังได้พัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการคัดเลือกกรณีทดสอบจากการ
 เปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคส

งานวิจัยนี้ได้วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคสดังกรณีต่อไปนี้ การ
 เปลี่ยนแปลงจำนวน ประเภท และขนาดของข้อมูลทั้งข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์ การ
 เปลี่ยนแปลงเงื่อนไขและลำดับในเหตุการณ์ทั้งเหตุการณ์สำเร็จและเหตุการณ์ทางเลือกอื่น
 และการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขก่อนการทำงานและหลังการทำงานของรายละเอียดยูสเคส จาก
 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสจะทำให้กรณีทดสอบที่มีอยู่ถูกนำมา
 พิจารณาสถานะของกรณีทดสอบนั้นๆ ว่าเป็นอย่างไร

ภาควิชา...วิศวกรรมคอมพิวเตอร์... ลายมือชื่อนิติ.....

สาขาวิชา...วิศวกรรมซอฟต์แวร์..... ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

ปีการศึกษา...2556.....

5270792421 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS : USE CASE DESCRIPTION / TEST CASE / CHANGE IMPACT

MONTHAWAN RAENGLA : A TEST CASE SELECTION FROM USING USE
CASE DESCRIPTION CHANGES. ADVISOR : ASSOC.PROF. TARATIP
SUWANNASART, Ph.D, 96 pp.

Requirement changes occur in every phase of software development. A requirement is documented in a use case description format in requirement analysis phase. When the requirement changes, the use case description document is also updated according to the requirement and a tester must update test cases which are related to the change. This research offers a test case selection approach when a use case description is changed. The approach can identify which test cases are valid, invalid, and valid with a correction. Furthermore, this thesis implements a tool to select test cases when a use case description is changed.

This research analyses a use case description change in many cases as follows: the change of input number, input type, input size, output number, output type, and output size, as well as changes of conditions in success scenario and alternative scenario, a change of sequence in success scenario and alternative scenario. Moreover, a change of pre-condition and post-condition are considered. The result of the change analysis in a use case description can be used to consider the status of existing test cases.

Department : Computer Engineering Student's Signature

Field of Study : Software Engineering Advisor's Signature

Academic Year : 2013

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และแนวทางในการทำงานวิจัย ด้วยความเมตตาและเอาใจใส่มาโดยตลอด และขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรชัย ลลิตโรจน์วงศ์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาสละเวลาให้คำแนะนำ และข้อเสนอแนะในการพัฒนางานวิจัย

ขอขอบคุณบุคลากรในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการ ทั้งในเรื่องการศึกษาและการสอบวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ ขอขอบคุณทุนสนับสนุนการศึกษาจากบริษัท Thomson Reuters Thailand ที่เป็นจุดเริ่มต้นการศึกษาในครั้งนี้ และพร้อมทั้งจัดสรรเนื้องานให้เหมาะสมกับเวลาและสามารถแบ่งเวลาไปในการศึกษานี้ด้วย รวมถึงเพื่อนร่วมงานทุกคนซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการทดสอบโปรแกรมที่ช่วยเหลือทั้งในเรื่องตารางงาน จัดสรรเวลา และคำแนะนำเกี่ยวกับกรณีทดสอบ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญรูป	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.5 ขั้นตอนการวิจัย	3
1.6 บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	12
บทที่ 3 การออกแบบและวิธีดำเนินงาน.....	14
3.1 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยุคยุค	14
3.2 แนวคิดของการออกแบบระบบ	36
3.3 ข้อกำหนดของข้อมูลนำเข้างานวิจัย	37
3.4 ตัวระบุการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยุคยุค	42
3.5 ตัววิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ	42
3.6 ตัวคัดเลือกกรณีทดสอบ	43
3.7 การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ.....	43

	หน้า
บทที่ 4 การพัฒนาเครื่องมือ	61
4.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ	61
4.2 การจัดเก็บข้อมูล	61
4.3 ข้อกำหนดในการใช้เครื่องมือ	62
4.4 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้	66
บทที่ 5 การทดสอบ	70
5.1 วัตถุประสงค์	70
5.2 แนวทางการทดสอบ	70
5.3 กรณีทดสอบตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส	70
5.4 ผลการทดสอบ	82
5.5 สรุปผลการทดสอบ	85
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	86
6.1 สรุปผลการวิจัย	86
6.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย	86
6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการดำเนินการต่อ	87
รายการอ้างอิง	88
ภาคผนวก	89
ภาคผนวก ก ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล	90
ก.1.รายละเอียดยูสเคสในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล	91
ภาคผนวก ข ตัวอย่างกรณีทดสอบในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล	92
ข.1.กรณีทดสอบในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล	93
ภาคผนวก ค ตัวอย่างเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล	94
ค.1.เมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล	95
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	96

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 รายละเอียดบัญชีแบบตารางหนึ่งสดมภ์ [5]	7
ตารางที่ 2.1 รายละเอียดบัญชีแบบตารางหนึ่งสดมภ์ [5] (ต่อ)	8
ตารางที่ 2.2 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดบัญชีงานวิจัยเศรษฐกิจ [7] และงานวิจัย Cockburn [5]	9
ตารางที่ 2.2 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดบัญชีงานวิจัยเศรษฐกิจ [7] และงานวิจัย Cockburn [5] (ต่อ)	10
ตารางที่ 3.1 การลดจำนวนข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดบัญชี	14
ตารางที่ 3.2 การเพิ่มจำนวนข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดบัญชี	15
ตารางที่ 3.3 การเปลี่ยนตัวแปรข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดบัญชี	16
ตารางที่ 3.4 การเปลี่ยนประเภทข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดบัญชี	17
ตารางที่ 3.5 การเปลี่ยนขนาดข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดบัญชีที่ใหญ่ขึ้น	18
ตารางที่ 3.6 การเปลี่ยนขนาดข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดบัญชีที่เล็กลง	18
ตารางที่ 3.7 การลดจำนวนผลลัพธ์ของรายละเอียดบัญชี	19
ตารางที่ 3.8 การเพิ่มจำนวนผลลัพธ์ของรายละเอียดบัญชี	20
ตารางที่ 3.9 การเปลี่ยนตัวแปรผลลัพธ์ของรายละเอียดบัญชี	21
ตารางที่ 3.10 การเปลี่ยนประเภทผลลัพธ์ของรายละเอียดบัญชี	22
ตารางที่ 3.11 การเปลี่ยนขนาดผลลัพธ์ของรายละเอียดบัญชีที่ใหญ่ขึ้น	22
ตารางที่ 3.12 การเปลี่ยนขนาดผลลัพธ์ของรายละเอียดบัญชีที่เล็กลง	23
ตารางที่ 3.13 การลดจำนวนนิพจน์ในเงื่อนไขของเหตุการณ์สำเร็จ	24
ตารางที่ 3.14 การเพิ่มจำนวนนิพจน์ในเงื่อนไขของเหตุการณ์สำเร็จ	24
ตารางที่ 3.15 การเปลี่ยนตัวแปรในเงื่อนไขของเหตุการณ์สำเร็จ	25
ตารางที่ 3.16 การเปลี่ยนค่าคงที่ในเงื่อนไขของเหตุการณ์สำเร็จ	25
ตารางที่ 3.16 การเปลี่ยนตัวดำเนินการในเงื่อนไขของเหตุการณ์สำเร็จ	26
ตารางที่ 3.18 การลดลำดับเหตุการณ์สำเร็จลง	27
ตารางที่ 3.18 การลดลำดับเหตุการณ์สำเร็จลง (ต่อ)	28
ตารางที่ 3.19 การเพิ่มลำดับเหตุการณ์สำเร็จขึ้น	28
ตารางที่ 3.20 การเปลี่ยนลำดับเหตุการณ์สำเร็จ	29
ตารางที่ 3.21 การลดลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นลง	30

ตารางที่ 3.22 การเพิ่มลำดับเหตุการณ์สำเร็จขึ้น	30
ตารางที่ 3.20 การเปลี่ยนลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น	31
ตารางที่ 3.24 การเปลี่ยน Pre-condition	32
ตารางที่ 3.25 การลด Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จ	32
ตารางที่ 3.26 การเพิ่ม Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จ	33
ตารางที่ 3.27 การเปลี่ยนลำดับ Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จ	33
ตารางที่ 3.27 การเปลี่ยนลำดับ Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จ (ต่อ)	34
ตารางที่ 3.28 การลด Post-condition จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่น.....	34
ตารางที่ 3.29 การเพิ่ม Post-condition จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่น	35
ตารางที่ 3.30 การเปลี่ยนลำดับ Post-condition จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่น.....	35
ตารางที่ 3.31 ตารางเปรียบเทียบส่วนประกอบรายละเอียดยูสเคสของงานวิจัยนี้ กับงานวิจัย [7]	38
ตารางที่ 3.32 ข้อมูลแจกแจงรายละเอียดของรายละเอียดยูสเคส.....	39
ตารางที่ 3.33 ตารางเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ	40
ตารางที่ 3.34 ตารางเปรียบเทียบส่วนประกอบกรณีทดสอบของงานวิจัยนี้กับ งานวิจัย [9].....	40
ตารางที่ 3.34 ตารางเปรียบเทียบส่วนประกอบกรณีทดสอบของงานวิจัยนี้กับ งานวิจัย [9] (ต่อ).....	41
ตารางที่ 3.35 กรณีทดสอบ	41
ตารางที่ 3.36 ความครอบคลุมของงานวิจัยนี้สำหรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ	42
ตารางที่ 3.37 วิธีการคัดเลือกกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่งานวิจัยนี้ ครอบคลุม	43
ตารางที่ 3.38 รายละเอียดยูสเคสการนำเข้าข้อมูล.....	44
ตารางที่ 3.38 รายละเอียดยูสเคสการนำเข้าข้อมูล (ต่อ).....	45
ตารางที่ 3.39 รายละเอียดยูสเคสการสร้างโปรเจกต์ใหม่.....	45
ตารางที่ 3.39 รายละเอียดยูสเคสการสร้างโปรเจกต์ใหม่ (ต่อ).....	46
ตารางที่ 3.40 รายละเอียดยูสเคสการเปิดโปรเจกต์ที่มีอยู่แล้ว	46
ตารางที่ 3.41 รายละเอียดยูสเคสการคัดเลือกกรณีทดสอบ.....	47
ตารางที่ 3.42 รายละเอียดยูสเคสการวิเคราะห์รายละเอียดยูสเคส.....	48

ตารางที่ 3.43 รายละเอียดคุณสมบัติการระบุกรณีทดสอบ	48
ตารางที่ 3.43 รายละเอียดคุณสมบัติการระบุกรณีทดสอบ (ต่อ)	49
ตารางที่ 3.44 รายละเอียดคุณสมบัติการแสดงสถานะกรณีทดสอบ	49
ตารางที่ 4.1 การกำหนดคิไลเมนต์สำหรับรายละเอียดคุณสมบัติ	62
ตารางที่ 4.1 การกำหนดคิไลเมนต์สำหรับรายละเอียดคุณสมบัติ (ต่อ).....	63
ตารางที่ 4.2 การกำหนดคิไลเมนต์สำหรับเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ	64
ตารางที่ 4.3 การกำหนดคิไลเมนต์สำหรับกรณีทดสอบ.....	65
ตารางที่ 5.1 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติเดิมของโปรแกรมระบบให้บริการเช่าวีซีดี	70
ตารางที่ 5.1 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติเดิมของโปรแกรมระบบให้บริการเช่าวีซีดี (ต่อ).....	71
ตารางที่ 5.2 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการลดตัวแปรข้อมูลนำเข้า	71
ตารางที่ 5.2 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการลดตัวแปรข้อมูลนำเข้า (ต่อ)	72
ตารางที่ 5.3 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเพิ่มตัวแปรข้อมูลนำเข้า.....	72
ตารางที่ 5.3 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเพิ่มตัวแปรข้อมูลนำเข้า (ต่อ).....	73
ตารางที่ 5.4 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนประเภทข้อมูลนำเข้า.....	73
ตารางที่ 5.5 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนขนาดข้อมูลนำเข้า	74
ตารางที่ 5.6 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการลดตัวแปรผลลัพธ์	74
ตารางที่ 5.6 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการลดตัวแปรผลลัพธ์ (ต่อ)	75
ตารางที่ 5.7 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเพิ่มตัวแปรผลลัพธ์.....	75
ตารางที่ 5.7 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเพิ่มตัวแปรผลลัพธ์ (ต่อ).....	76
ตารางที่ 5.8 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนประเภทผลลัพธ์.....	76
ตารางที่ 5.9 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนขนาดผลลัพธ์	77
ตารางที่ 5.10 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนลำดับ เหตุการณ์สำเร็จ	78
ตารางที่ 5.11 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนเพิ่มจำนวนลำดับ เหตุการณ์สำเร็จ	78
ตารางที่ 5.11 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนเพิ่มจำนวนลำดับ เหตุการณ์สำเร็จ (ต่อ)	79
ตารางที่ 5.12 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนลำดับของลำดับ เหตุการณ์สำเร็จ	79

ตารางที่ 5.12 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนลำดับของลำดับ เหตุการณ์สำเร็จ (ต่อ)	80
ตารางที่ 5.13 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนชนิดเงื่อนไขลำดับ เหตุการณ์สำเร็จ	80
ตารางที่ 5.13 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนชนิดเงื่อนไขลำดับ เหตุการณ์สำเร็จ (ต่อ)	81
ตารางที่ 5.14 ตัวอย่างรายละเอียดคุณสมบัติใหม่ที่มีการเปลี่ยนเพิ่มเงื่อนไขลำดับ เหตุการณ์	81
ตารางที่ 5.15 รายการระบบที่นำมาใช้ทดสอบ	82
ตารางที่ 5.16 ผลการทดสอบระบบเช่าวีซีดี	82
ตารางที่ 5.16 ผลการทดสอบระบบเช่าวีซีดี (ต่อ)	83
ตารางที่ 5.17 ผลการทดสอบระบบจำลองการซื้อขายหลักทรัพย์	83
ตารางที่ 5.17 ผลการทดสอบระบบจำลองการซื้อขายหลักทรัพย์ (ต่อ)	84
ตารางที่ 5.18 ผลการทดสอบระบบการจัดการของทางบริษัท Instant Order.....	84

สารบัญรูป

	หน้า
รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภาพยูสเคสระบบ Internet Sales System [4]	5
รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์แทนผู้ใช้งานระบบ	6
รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์แทนยูสเคส	6
รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์แบบอินคลูด	6
รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์แบบเอ็กซ์เทน	7
รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ	37
รูปที่ 3.2 แผนภาพยูสเคสของเครื่องมือ	44
รูปที่ 3.3 แผนภาพคลาสของเครื่องมือ	50
รูปที่ 3.4 คลาส Program	50
รูปที่ 3.5 คลาส InputModel	50
รูปที่ 3.6 คลาส UseCaseDescription	51
รูปที่ 3.7 คลาส TestCase	51
รูปที่ 3.8 คลาส TCUCMapping	51
รูปที่ 3.9 แผนภาพกิจกรรมการนำเข้าข้อมูล	53
รูปที่ 3.10 แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีอีลิเมนต์ Input	54
รูปที่ 3.11 แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีอีลิเมนต์ Output	55
รูปที่ 3.12 แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีอีลิเมนต์ Success Scenario	56
รูปที่ 3.13 แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีอีลิเมนต์ Alternative Scenario	58
รูปที่ 3.14 แผนภาพกิจกรรมการคัดเลือกกรณีทดสอบ	59
รูปที่ 3.15 แผนภาพกิจกรรมการแสดงสถานะของกรณีทดสอบ	60
รูปที่ 4.1 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า	62
รูปที่ 4.2 โครงสร้างเอกสารเอกซ์เอ็มแอลสำหรับรายละเอียดยูสเคส	63
รูปที่ 4.3 โครงสร้างเอกสารเอกซ์เอ็มแอลสำหรับเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ	64
รูปที่ 4.4 โครงสร้างเอกสารเอกซ์เอ็มแอลสำหรับกรณีทดสอบ	65

รูปที่ 4.5 แผนภาพองค์ประกอบการเลือกกรณีทดสอบ	66
รูปที่ 4.6 การนำเข้าข้อมูลสำหรับโปรเจกต์ใหม่	67
รูปที่ 4.7 การนำเข้าข้อมูลนำเข้าสำหรับโปรเจกต์ที่มีอยู่แล้ว	67
รูปที่ 4.8 ผลลัพธ์ในรายละเอียดยูสเคส	68
รูปที่ 4.9 ผลลัพธ์ในกรณีทดสอบ	68
รูปที่ 4.10 ผลลัพธ์ในเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ	69
รูปที่ ก.1 รายละเอียดยูสเคสในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล	91
รูปที่ ข.1 กรณีทดสอบในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล	93
รูปที่ ค.1 เมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการในรูปแบบเอกซ์เอ็มแอล	95

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

อุตสาหกรรมการพัฒนาซอฟต์แวร์ในปัจจุบันได้มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะการพัฒนาซอฟต์แวร์ให้รองรับความต้องการ (Requirements) เพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงจากเดิมที่รวดเร็วจากอัตราการแข่งขันในอุตสาหกรรมที่สูง โดยการเปลี่ยนแปลงสามารถส่งผลกระทบต่อวิธีการการพัฒนาซอฟต์แวร์และสามารถเพิ่มอัตราความผิดพลาดจากการพัฒนาซอฟต์แวร์ เนื่องจากเวลาที่ใช้ในการพัฒนาลดลงเพื่อเพิ่มโอกาสให้สามารถแข่งขันในอุตสาหกรรมได้อย่างทัดเทียม นอกจากนี้ระยะเวลาที่ลดลงยังส่งผลถึงการควบคุมคุณภาพของซอฟต์แวร์ที่ต้องใช้แปรผันตามระยะเวลาของทั้งระบบการพัฒนาซอฟต์แวร์

การวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงที่แม่นยำที่สุดคือการวิเคราะห์ผลกระทบในระดับซอร์สโค้ด (Source code) เพราะเป็นสิ่งที่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากความต้องการเปลี่ยนแปลงโดยตรง แต่วิธีนี้มีจุดด้อยในเรื่องระยะเวลาที่ใช้และผู้ใช้ต้องมีความรู้ในระดับซอร์สโค้ด นอกจากนี้ยังต้องมีการแปลความต้องการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ระดับความต้องการไปจนถึงระดับซอร์สโค้ดที่ถูกต้อง ซึ่งอาจเกิดความผิดพลาดในขั้นตอนเหล่านี้ได้

การตรวจสอบคุณภาพของซอฟต์แวร์สำหรับระบบที่มีเปลี่ยนแปลงโดยการใส่กรณีทดสอบ (Test case) ที่สร้างขึ้นเพื่อรองรับความต้องการใหม่ ส่วนของระบบที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงสามารถถูกตรวจสอบคุณภาพโดยกรณีทดสอบที่มีอยู่ถูกนำกลับมาใช้ในการตรวจสอบ แต่การคัดเลือกกรณีทดสอบให้ตรงกับการเปลี่ยนแปลงความต้องการใช้แรงงานในปริมาณสูง จึงมีการนำเสนอวิธีการเลือกกรณีทดสอบเพื่อลดค่าใช้จ่ายลงหลากหลายวิธี [1] เช่นวิธีการนำกรณีทดสอบทั้งหมดมาทำการทดสอบใหม่ซึ่งใช้เวลาและแรงงานปริมาณมาก จึงไม่ได้รับความนิยม วิธีการต่อมาคือวิธีการเลือกกรณีทดสอบเพียงบางส่วนซึ่งวิธีนี้ขาดความสมบูรณ์ของการตรวจสอบและลดประสิทธิภาพในการตรวจสอบคุณภาพของซอฟต์แวร์ เป็นต้น เงื่อนไขที่ใช้ในการเลือกวิธีการคัดเลือกกรณีทดสอบสำหรับซอฟต์แวร์ที่มีการเปลี่ยนแปลงคือ ระยะเวลาที่ใช้ในการคัดเลือก ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ และปริมาณความผิดพลาดที่สามารถตรวจพบได้ เมื่อสามารถคัดเลือกกรณีทดสอบให้ตรงกับการเปลี่ยนแปลงจะช่วยลดระยะเวลาในการทำการทดสอบและจะช่วยตรวจหาข้อผิดพลาดได้ตรงตามการเปลี่ยนแปลงมากยิ่งขึ้น

ในปัจจุบันนี้มีการนำเสนอวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในระดับความต้องการ [2] โดยข้อกำหนดการแปลงยูสเคส (Use Case Map Specification) ในรูปแบบการแปลงรายละเอียดยูสเคสให้อยู่ในแบบสัญลักษณ์ จากนั้นระบุกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้อง แต่เนื่องด้วยกระบวนการแปลงยูสเคสตามข้อกำหนดอาจจะคลาดเคลื่อนเมื่ออยู่ในรูปสัญลักษณ์ ในขณะที่โกดาซอฟต์แวร์ (GODA SOFTWARE) [3] พัฒนาเครื่องมือที่ชื่อว่าเคสสเปค (Case Spec) ซึ่งเป็นเครื่องมือในการบริหารจัดการความต้องการและวัฏจักรชีวิตของซอฟต์แวร์ โดยสร้างความเชื่อมโยงระหว่างความต้องการและกรณีทดสอบด้วยส่วนการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในระดับความต้องการ เมื่อเครื่องมือนี้ระบุการเปลี่ยนแปลงในระดับความต้องการแล้วผู้ใช้ต้องค้นหากรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบด้วยตัวเอง

ดังนั้นงานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการคัดเลือกกรณีทดสอบที่สามารถนำกลับมาใช้และคัดแยกกรณีทดสอบที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ได้จากการเปลี่ยนแปลงระดับความต้องการ เพื่อลดระยะเวลาในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงระดับความต้องการ ระยะเวลาในการคัดแยกกรณีทดสอบ และระยะเวลาที่ผู้ใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อนำเสนอวิธีการคัดเลือกกรณีทดสอบเมื่อรายละเอียดยูสเคสมีการเปลี่ยนแปลง
- 2) เพื่อสร้างเครื่องมือในการคัดเลือกกรณีทดสอบเมื่อรายละเอียดยูสเคสมีการเปลี่ยนแปลงและบ่งบอกสถานะของกรณีทดสอบ

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

- 1) รายละเอียดยูสเคสที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสำหรับงานวิจัยนี้เป็นไปตามรายละเอียดยูสเคสของงานวิจัยนี้
- 2) การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคสครอบคลุมการเพิ่ม การลด และการเปลี่ยนแปลงของจำนวน ประเภท และขนาด ของข้อมูลนำเข้ายูสเคสและผลลัพธ์ยูสเคส รวมไปถึงการเพิ่ม การลด และการเปลี่ยนแปลงลำดับขั้นตอนการทำงานของยูสเคส นอกจากนี้ยังครอบคลุมรายละเอียดยูสเคสแบบวนซ้ำและรายละเอียดยูสเคสแบบมีเงื่อนไข ที่มีการระบุอยู่ในรายละเอียดยูสเคส
- 3) การเปลี่ยนแปลงคำบรรยายภายในขั้นตอนการทำงานของรายละเอียดยูสเคสไม่อยู่ในขอบเขตของการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส

4) กรณีทดสอบต้องถูกออกแบบโดยการทดสอบแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black Box Testing) สำหรับทดสอบระบบ (System Test) ที่มีอยู่แล้ว

5) กรณีทดสอบที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสำหรับงานวิจัยนี้เป็นไปตามกรณีทดสอบที่งานวิจัยนี้กำหนด

6) รายละเอียดยูสเคสและกรณีทดสอบที่เป็นข้อมูลนำเข้างานวิจัย ต้องอยู่ในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์เต็มแอลที่ถูกต้อง

7) งานวิจัยนี้แสดงผลของกรณีทดสอบครอบคลุมกรณีทดสอบที่ใช้ได้และกรณีทดสอบที่ใช้ไม่ได้

8) งานวิจัยนี้ทำการทดสอบโดยใช้โปรแกรมต้นแบบอย่างน้อย 3 ระบบ

9) พัฒนาเครื่องมือ และใช้ในระบบปฏิบัติการวินโดวส์

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) สามารถนำเสนอวิธีการคัดเลือกกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสเพื่อลดระยะเวลาในการทดสอบกรณีทดสอบทั้งหมด

2) สามารถนำเครื่องมือที่พัฒนาไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของซอฟต์แวร์จากการเปลี่ยนแปลงความต้องการในรายละเอียดยูสเคส

1.5 ขั้นตอนการวิจัย

1) ศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงความต้องการต่อกรณีทดสอบและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษารูปแบบของรายละเอียดยูสเคส กรณีทดสอบ และมาตรฐานเอกสารอิเล็กทรอนิกส์

3) กำหนดขอบเขตการเปลี่ยนแปลง

4) ออกแบบเครื่องมือการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงและคัดเลือกกรณีทดสอบ

5) เตรียมตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสและกรณีทดสอบ และสร้างตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส

6) พัฒนาเครื่องมือตามที่ได้ออกแบบไว้ และทดสอบเครื่องมือ

7) สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

8) จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

1.6 บทความทางวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นี้ได้รับการตีพิมพ์เป็นบทความทางวิชาการในหัวข้อเรื่อง “A Test Case Selection From Using Use Case Description Changes” ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงานประชุมวิชาการ “International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2013 (IMECS 2013)” ระหว่างวันที่ 13-15 มีนาคม พ.ศ. 2556 ณ เขตบริหารพิเศษฮ่องกงแห่งสาธารณรัฐประชาชนจีน

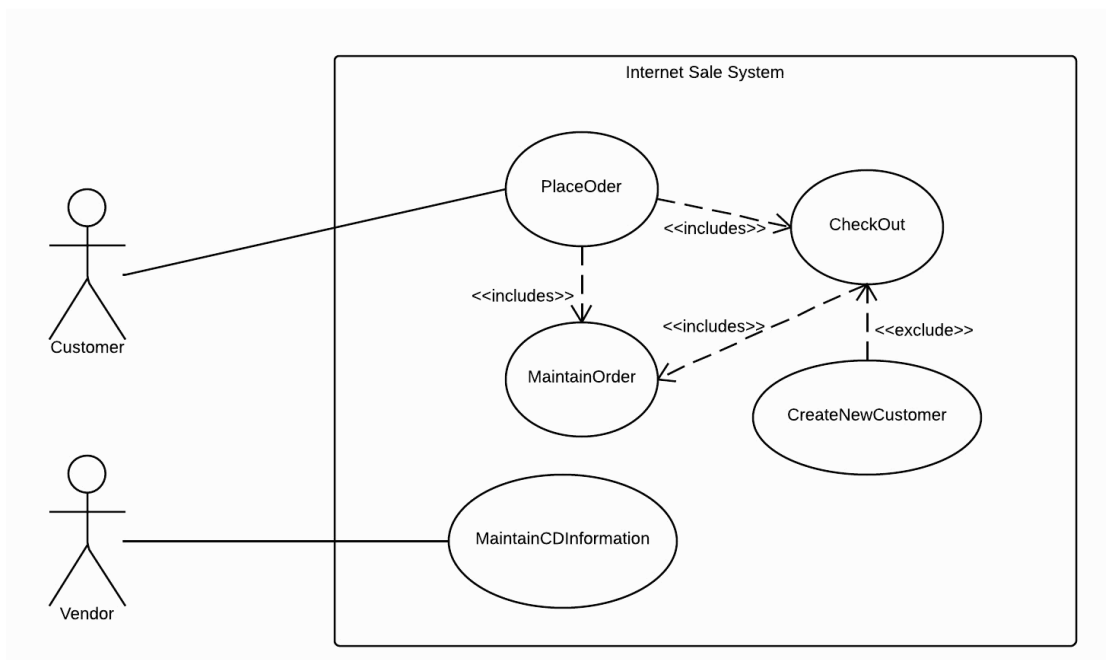
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 แผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram)

แผนภาพยูสเคส [4] เป็นภาพที่แสดงการทำงานระหว่างระบบกับผู้ใช้งานระบบที่ทำให้เข้าใจการทำงานของระบบจากความต้องการของโปรแกรมได้ง่ายยิ่งขึ้น โดยมีการแสดงผู้ใช้งานระบบเป็นผู้เริ่มทำและยูสเคสแสดงขอบเขตการทำงานของระบบ

ตัวอย่างแผนภาพยูสเคสระบบ Internet Sales System แสดงดังรูปที่ 2.1



รูปที่ 2.1 ตัวอย่างแผนภาพยูสเคสระบบ Internet Sales System [4]

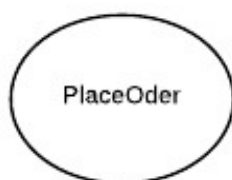
จากรูปที่ 2.1 เป็นตัวอย่างแผนภาพยูสเคสมีส่วนประกอบดังนี้

- 1) ผู้ใช้งานระบบ หมายถึงผู้ใช้งานเป็นคนหรือระบบที่มีผลต่อการทำงานของยูสเคส ผู้ใช้งานระบบใช้สัญลักษณ์ในแผนภาพยูสเคสดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 สัญลักษณ์แทนผู้ใช้งานระบบ

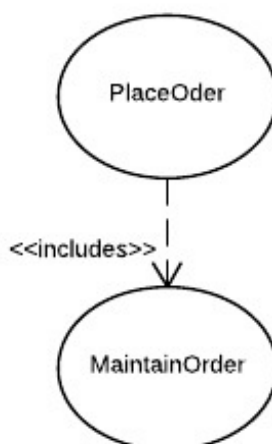
2) ยูสเคส หมายถึงการทำงานของระบบ ยูสเคสใช้สัญลักษณ์ในแผนภาพยูสเคส ดังรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 สัญลักษณ์แทนยูสเคส

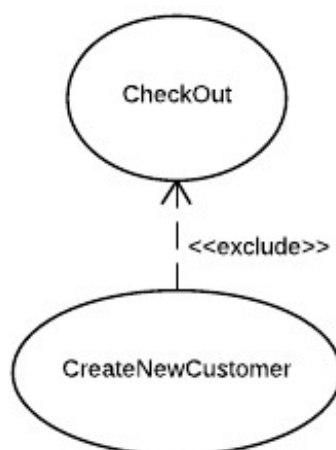
3) ความสัมพันธ์ หมายถึงความเกี่ยวข้องกันระหว่างผู้ใช้งานระบบกับยูสเคส และระหว่างยูสเคสกับยูสเคส โดยความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสแบ่งออกเป็น 2 แบบดังนี้

3.1) ความสัมพันธ์แบบอินคลูด (Include) ความสัมพันธ์เกิดขึ้นเมื่อยูสเคสหนึ่งเรียกใช้งานอีกยูสเคสหนึ่งในรูปแบบโปรแกรมหลักเรียกใช้งานโปรแกรมย่อย ความสัมพันธ์แบบอินคลูดใช้สัญลักษณ์ในแผนภาพยูสเคสดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์แบบอินคลูด

3.2) ความสัมพันธ์แบบเอ็กซ์เทน (Extend) ความสัมพันธ์เกิดขึ้นเมื่อยูสเคสหนึ่งไม่สามารถทำงานได้ตามลักษณะปกติ อีกยูสเคสหนึ่งจึงทำงานแทน ความสัมพันธ์แบบเอ็กซ์เทนใช้สัญลักษณ์ในแผนภาพยูสเคสดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 สัญลักษณ์แทนความสัมพันธ์แบบเอ็กซ์เทน

2.1.2 รูปแบบรายละเอียดยูสเคส (Use Case Description)

Cockburn [5] นำเสนอรูปแบบรายละเอียดยูสเคสในรูปแบบตารางหนึ่งสดมภ์ (One-Column Table) ดังแสดงในตารางที่ 2.1 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 2.1 รายละเอียดยูสเคสแบบตารางหนึ่งสดมภ์ [5]

USE CASE #	<the name is the goal as a short active verb phrase>	
Context of use	<a longer statement of the context of use if needed>	
Scope	<what system is being considered black box under design>	
Level	<one of summary, primary task, subfunction>	
Primary Actor	<a role name for the primary actor, or a description>	
Stakeholder and interests	Stakeholder	Interests
	<stakeholder name>	<put here the interest of the stakeholder>
	<stakeholder name>	<put here the interest of the stakeholder>
Preconditions	<what we expect is already the state of the world>	
Minimal Guarantees	<the interests as protected on any exit>	

ตารางที่ 2.1 รายละเอียดยูสเคสแบบตารางหนึ่งสดมภ์ [5] (ต่อ)

Success Guarantees	<the interests as satisfied on a successful ending>	
Trigger	<the action upon the system that starts the use case>	
Description	Step	Action
	1	<put here the steps of the scenario from trigger to goal delivery and any cleanup after>
	2	<...>
	3	
Extensions	Step	Branching Action
	1a	<condition causing branching>:
		1a1 <action or name of sub use case>
		1a2 <...>
Technology and Data Variations	1	<list of variations>

จากตารางที่ 2.1 สามารถอธิบายส่วนประกอบต่าง ๆ ของรายละเอียดยูสเคสแบบหนึ่งสดมภ์ได้ดังต่อไปนี้

- 1) USE CASE # เป็นข้อความแสดงชื่อของยูสเคส
- 2) Context of use เป็นข้อความอธิบายรายละเอียดของยูสเคสให้ละเอียดมากยิ่งขึ้น
- 3) Scope เป็นข้อความอธิบายขอบเขตการทำงานของยูสเคสที่สามารถทำงานได้
- 4) Primary Actor เป็นข้อความแสดงชื่อผู้ใช้ระบบ หรือชื่อระบบที่ทำงานหรือติดต่อใช้งานยูสเคส
- 5) Level เป็นข้อความแสดงระดับการสืบทอดของยูสเคส ว่าสืบทอดมาจากยูสเคสอื่นใด
- 6) Stakeholder and interests เป็นข้อความแสดงผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งอาจจะเป็นชื่อผู้บุคคลหรือระบบที่จะได้รับผลลัพธ์จากการทำงานของยูสเคส
- 7) Preconditions เป็นข้อความแสดงกิจกรรมที่ต้องทำก่อนเริ่มการทำงานของยูสเคส

- 8) Minimal Guarantees เป็นข้อความแสดงกิจกรรมที่ต้องทำเมื่อยูสเคสเกิดข้อผิดพลาด
- 9) Success Guarantees เป็นข้อความแสดงกิจกรรมที่ทำเมื่อยูสเคสทำงานสำเร็จ ซึ่งเรียกอีกอย่างว่า Post-condition
- 10) Trigger เป็นข้อความแสดงเงื่อนไขหรือการทำงานที่ทำให้เริ่มต้นการทำงานยูสเคส
- 11) Description เป็นข้อความแสดงขั้นตอนการทำงานยูสเคสเมื่อยูสเคสทำงานสำเร็จ
- 12) Extensions เป็นข้อความแสดงขั้นตอนการทำงานยูสเคสเมื่อยูสเคสทำงานทางเลือกอื่น
- 13) Technology and Data Variations เป็นข้อความแสดงวิธีการนำข้อมูลเข้าสู่ยูสเคสแบบอื่น ๆ

เศรษฐพงศ์ [7] ได้กำหนดรูปแบบรายละเอียดยูสเคสโดยมีส่วนประกอบบางส่วนมาจากจากรายละเอียดยูสเคสของ Cockburn คือ ชื่อยูสเคส ข้อความอธิบายยูสเคส ชื่อผู้ใช้งานระบบ Pre-condition ลำดับเหตุการณ์สำเร็จ ลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น Post-condition และยังเพิ่มเติมส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับงานวิจัยชิ้นนี้ คือ หมายเลขยูสเคส ข้อมูลนำเข้า คุณสมบัติยูสเคสต้นแบบ ซึ่งส่วนประกอบของรายละเอียดยูสเคสของงานวิจัยเศรษฐพงศ์เปรียบเทียบกับงานวิจัย Cockburn แสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดยูสเคสงานวิจัยเศรษฐพงศ์ [7] และงานวิจัย Cockburn [5]

ส่วนประกอบของรายละเอียดยูสเคส	งานวิจัยเศรษฐพงศ์	งานวิจัย Cockburn
หมายเลขยูสเคส	มี	ไม่มี
ชื่อยูสเคส	มี	มี
ข้อความอธิบายยูสเคส	มี	มี
ชื่อผู้ใช้งานระบบ	มี	มี
Pre-condition	มี	มี
ข้อมูลนำเข้า	มี	ไม่มี
ลำดับเหตุการณ์สำเร็จ	มี	มี
ลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น	มี	มี

ตารางที่ 2.2 ตารางเปรียบเทียบรายละเอียดของงานวิจัยเศรษฐกิจ [7] และงานวิจัย Cockburn [5] (ต่อ)

ส่วนประกอบของรายละเอียดของงานวิจัย	งานวิจัยเศรษฐกิจ [7]	งานวิจัย Cockburn
Post-condition	มี	มี
คุณสมบัติของยูสเคสต้นแบบ	มี	ไม่มี
ขอบเขตการทำงานของยูสเคส	ไม่มี	มี
ระดับความสำคัญของยูสเคส	ไม่มี	มี
ผู้ได้รับผลประโยชน์	ไม่มี	มี
วิธีการให้ข้อมูลนำเข้า	ไม่มี	มี

ในงานวิจัยนี้ได้นำรายละเอียดของงานวิจัยเศรษฐกิจ [7] ที่ประยุกต์แล้วมาใช้ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

สำหรับรายละเอียดของยูสเคสสามารถมีเงื่อนไขเพื่อเริ่มทำงานยูสเคสในลำดับเหตุการณ์สำเร็จและเหตุการณ์ทางเลือกอื่นได้หลายรูปแบบ โดยสมนตรา [9] ได้กำหนดรูปแบบของประโยคเงื่อนไขในรายละเอียดของยูสเคส โดยมีรายละเอียดการเขียนประโยคเงื่อนไขดังต่อไปนี้

- 1) ข้อมูลนำเข้าที่ระบุไว้ในข้อมูลนำเข้าของยูสเคส 1 ตัวคือตัวแปร 1 ตัวแปร
- 2) ชื่อตัวแปรในประโยคเงื่อนไขต้องเป็นชื่อที่ถูกระบุไว้ในข้อมูลนำเข้าของยูสเคส
- 3) แต่ละนิพจน์ในประโยคเงื่อนไขต้องบรรจุอยู่ในวงเล็บ
- 4) แต่ละนิพจน์มีการดำเนินการทางตรรกะกันระหว่างนิพจน์ กำหนดให้ใช้เครื่องหมายดำเนินการทางตรรกะ 2 ชนิด โดยชนิดที่หนึ่งคือ “และ” แทนค่าด้วยเครื่องหมาย “&&” และชนิดที่สองคือ “หรือ” แทนค่าด้วยเครื่องหมาย “||”
- 5) เครื่องหมายทางคณิตศาสตร์ที่กำหนดไว้คือ เครื่องหมายบวกแทนค่าด้วยเครื่องหมาย “+” เครื่องหมายลบแทนค่าด้วยเครื่องหมาย “-” เครื่องหมายคูณแทนค่าด้วยเครื่องหมาย “*” และเครื่องหมายหารแทนค่าด้วยเครื่องหมาย “/”
- 6) เครื่องหมายทางตรรกะที่ใช้เปรียบเทียบภายในนิพจน์ในประโยคเงื่อนไขที่กำหนดไว้คือ เครื่องหมายเท่ากับแทนค่าด้วยเครื่องหมาย “==” เครื่องหมายไม่เท่ากับแทนค่าด้วยเครื่องหมาย “<>” เครื่องหมายมากกว่าแทนค่าด้วยเครื่องหมาย “>” เครื่องหมายมากกว่าหรือเท่ากับแทนค่าด้วยเครื่องหมาย “>=” เครื่องหมายน้อยกว่าแทนค่าด้วยเครื่องหมาย “<” และเครื่องหมายน้อยกว่าหรือเท่ากับแทนค่าด้วยเครื่องหมาย “<=”

- 7) ข้อมูลประเภทตรรกะที่กำหนดไว้คือ ค่าจริงแทนค่าด้วย “true” และค่าเท็จแทนค่าด้วย “false”
- 8) การกำหนดค่าคงที่ภายในนิพจน์ต้องอยู่ภายในเครื่องหมายอัญประกาศทั้งหมด
- 9) การกำหนดความยาวประเภทข้อมูลตัวอักษรโดยใช้ชื่อตัวแปรนิพจน์จะต้องประกอบด้วยชื่อตัวแปรตามด้วยเครื่องหมายจุลภาคแล้วตามด้วยคำว่า length หลังจากนั้นจึงมีตัวเลขความยาวของชุดตัวอักษร
- 10) การเขียนประโยคเงื่อนไขต้องเขียนภายในวงเล็บซึ่งในวงเล็บจะมีตัวดำเนินการเพียงตัวเดียวเท่านั้น แต่ถ้ามีหลายตัวดำเนินการต้องใส่วงเล็บให้เห็นลำดับ
- 11) ประโยคที่มีหลายนิพจน์เชื่อมต่อกัน จะพิจารณาตามลำดับจากหน้าไปหลัง ดังนั้นต้องทำการซ้อนวงเล็บให้เป็นระเบียบ

2.1.3 ภาษาเอกซ์เอ็มแอล (XML Language)

ภาษาเอกซ์เอ็มแอล [6] เป็นภาษาที่ถูกสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการติดต่อสื่อสารระหว่างระบบที่มีความแตกต่าง โดยเฉพาะในส่วนที่เป็นข้อมูล โดยจะมีการนิยามลักษณะของภาษาในรูปแบบที่ถูกต้อง ดังนี้

- 1) อีลีเมนต์ ประกอบด้วย แท็กเปิด ข้อมูล และแท็กปิด ยกตัวอย่างเช่น

```
<name>John Doe</name>
```
- 2) ห้ามระบุแท็กเหลื่อมกัน ยกตัวอย่างแท็กที่เหลื่อมกันเช่น

```
<customer>
<name>John Doe
<id></name>123
</id>
</customer>
```
- 3) ชื่อแท็กที่เปิดปิดกรณีตัวอักษรตัวเล็กหรือตัวอักษรตัวใหญ่ เป็นแท็กคนละตัวกัน ยกตัวอย่างเช่น <customer> กับ <Customer>
- 4) ภายในอีลีเมนต์ประกอบด้วยแอตทริบิวต์ โดยจะต้องใส่ค่าของแอตทริบิวต์ภายในเครื่องหมายคำพูดทั้งแบบ ‘ และแบบ “ ยกตัวอย่างเช่น <patient name='John Doe'></patient> หรือ <customer name="John Doe"></customer>

5) เอกสารเอกซ์เอ็มแอลจะมีการประกาศโดยใช้แท็กที่มีเครื่องหมาย ? ทุกฉบับ ยกตัวอย่างเช่น

```
<?xml version="1.0"?>
<customer>
<name>John Doe</name>
<id>123</id>
</customer>
```

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 วิทยานิพนธ์ “วิธีการสร้างกรณีทดสอบโดยอัตโนมัติจากยูสเคส”

วิทยานิพนธ์นี้ [7] ได้นำเสนอวิธีการสร้างกรณีทดสอบโดยอัตโนมัติจากยูสเคสและพัฒนาเครื่องมือสำหรับสร้างกรณีทดสอบ จากแผนภาพยูสเคสมีการแสดงความสัมพันธ์แต่ละยูสเคสในหลากหลายรูปแบบ แต่งานวิจัยนี้รองรับเฉพาะยูสเคสที่ไม่เรียกใช้งานยูสเคสอื่นหรือถูกเรียกใช้งานจากยูสเคสอื่น รายละเอียดยูสเคสจึงต้องรวมกันก่อนแล้วจึงกำหนดรายละเอียดยูสเคสสำหรับการสร้างกรณีทดสอบให้อยู่ในรูปตารางหนึ่งสมมติที่มีการประยุกต์จากรายละเอียดยูสเคสของ Cockburn [5] โดยนำเข้ารายละเอียดยูสเคสสู่งานวิจัยในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอลที่ถูกต้อง

ผลลัพธ์ที่ได้คือวิธีการนำเข้าข้อมูลของรายละเอียดยูสเคสเพื่อสร้างกรณีทดสอบในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอลและเครื่องมือที่สร้างกรณีทดสอบอัตโนมัติ รวมถึงกรณีทดสอบที่ได้จากเครื่องมืออยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล แต่งานวิจัยนี้ไม่สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสต่อกรณีทดสอบที่ถูกสร้าง

2.2.2 งานวิจัย “A Requirement Level Modification Analysis Support Framework”

งานวิจัย [8] ได้นำเสนอโครงสร้างเพื่อสนับสนุนการตรวจหาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงความต้องการและการนำกรณีทดสอบกลับมาใช้ใหม่ในระดับความต้องการ วิธีการนี้ไม่ต้องการความรู้ในการเขียนโปรแกรม แต่นำตัวแบบความต้องการที่ถูกแปลงให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมายเพื่อให้ใช้งานต่อไปได้ และใช้การค้นหาผลกระทบโดยการดำเนินการแปลงยูสเคส (Use Case Map หรือ UCM) ในรูปแบบรูปภาพที่นำไปใช้วิเคราะห์แนวคิดอย่างเป็นรูปแบบ (Formal Concept Analysis หรือ FCA) ทำให้สามารถตรวจสอบผลกระทบจากการ

เปลี่ยนแปลงโดยการค้นหาในรูปหลังการแปลงยูสเคส การคัดเลือกกรณีทดสอบนำกลับมาใช้ใหม่ เมื่อนำการเปลี่ยนแปลงมาผ่านกระบวนการแปลงยูสเคสและวิเคราะห์อย่างเป็นรูปแบบ พร้อม ทั้งระบุเหตุการณ์ยูสเคสที่กระทำต่อกัน

ผลลัพธ์ของงานวิจัยคือ วิธีการค้นหาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในระดับ ความต้องการโดยปราศจากกระบวนการสร้างเป็นซอร์สโค้ด แต่ผู้ใช้งานจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการ แปลงยูสเคสให้อยู่ในรูปแบบรูปภาพ

2.2.3 งานวิจัย “Change Impact Analysis for Requirement Evolution using Use Case Map”

งานวิจัย [2] นำเสนอวิธีการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงในระดับ ความต้องการโดยนำมาวิเคราะห์เป็นส่วนย่อย (Slicing Analysis) และการขึ้นต่อกัน (Dependency Analysis) ตามข้อกำหนดการแปลงยูสเคส เพื่อหาผลกระทบของความ ต้องการที่เปลี่ยนแปลง โดยมีการขึ้นต่อกันของการแปลงยูสเคส (UCM Scenario Dependencies) และการ ขึ้นต่อกันของส่วนประกอบ (Component Dependencies)

ผลลัพธ์ของงานวิจัยคือ วิธีการวิเคราะห์หาผลกระทบในระดับข้อกำหนดการ แปลงยูสเคสในระดับความต้องการและวิธีการหาผลกระทบของระบบอย่างมีประสิทธิภาพ แต่ งานวิจัยนี้ไม่ครอบคลุมถึงข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์ยูสเคสในรายละเอียดยูสเคส

2.2.4 เครื่องมือ Case Spec

Case Spec [3] เป็นเครื่องมือสำหรับการบริหารจัดการความต้องการและวัฏ จักรชีวิตของซอฟต์แวร์ เครื่องมือรวบรวมกระบวนการตั้งแต่ขั้นตอนการรับความต้องการในรูปแบบ เอกสารยูเอ็มแอล (UML) แผนภาพการไหลของข้อมูล (Flow Diagram) ยูสเคส เอกสารเวิร์ด (Word Processor) หรือแผ่นตารางทำงาน (Spread Sheet) ขั้นตอนกรณีทดสอบ จนถึงขั้นตอน ข้อบกพร่องในรูปแบบจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ นอกจากนี้สามารถเชื่อมต่อกับเครื่องมืออื่นโดยการ นำเข้าหรือนำออกอัตโนมัติ

เครื่องมือสามารถเชื่อมโยงข้อมูลความต้องการและกรณีทดสอบได้ แต่ ผู้ใช้งานเป็นผู้กำหนดและเชื่อมโยงด้วยตนเอง ระบบมีการบันทึกการเปลี่ยนแปลงเมื่อมีการ เปลี่ยนแปลงเพื่อตรวจสอบประวัติการเปลี่ยนแปลงได้ แต่การแจ้งผลกระทบจะถูกระบุเป็นชุด ไม่ สามารถระบุเพียงบางส่วนเมื่อการเปลี่ยนแปลงแค่บางส่วน

บทที่ 3

การออกแบบและวิธีดำเนินงาน

3.1 การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคส

วิทยานิพนธ์นี้ได้วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสที่สามารถเกิดขึ้นได้ ซึ่งมีกรณีต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.1.1. จำนวนข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยูสเคสเปลี่ยนแปลง

1) เมื่อลดจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เป็นข้อมูลจำเป็น กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยูสเคสที่ถูกลบออกจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ไม่ได้

เมื่อลดจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เป็นข้อมูลซึ่งเลือกได้ว่ามีหรือไม่มีก็ได้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยูสเคสที่ถูกลบออกจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

ตารางที่ 3.1 แสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของข้อมูลนำเข้าสำหรับกรณีที่ลดจำนวนลง รายละเอียดยูสเคสเดิมมีของข้อมูลนำเข้า 3 ตัวคือ name address และ tel โดยเอา tel ออกจากข้อมูลนำเข้าทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีข้อมูลนำเข้า 2 ตัวคือ name และ address

ตารางที่ 3.1 ตัวอย่างการลดจำนวนข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยูสเคส

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ข้อมูลนำเข้า	name = firstname type = String size = 30	name = firstname type = String size = 30
	name = address type = String size = 100	name = address type = String size = 100
	name = tel type = Integer size = 9	

เมื่อข้อมูลนำเข้า tel เป็นข้อมูลจำเป็นสำหรับรายละเอียดยูสเคสนี้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า tel นี้จะใช้ไม่ได้ แต่ถ้าข้อมูลนำเข้า tel เป็นข้อมูลให้เลือกได้ว่าจะมีหรือไม่มีก็ได้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า tel จะใช้ได้

2) เมื่อเพิ่มจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เป็นข้อมูลจำเป็น กรณีทดสอบที่ไม่ได้ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยูสเคสที่เพิ่มขึ้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

เมื่อเพิ่มจำนวนข้อมูลนำเข้าที่เป็นข้อมูลซึ่งเลือกได้ว่ามีหรือไม่มีก็ได้ กรณีทดสอบที่ไม่ได้ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยูสเคสที่เพิ่มขึ้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.2 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของคุณสมบัติสำหรับกรณีที่เพิ่มจำนวนขึ้น รายละเอียดยูสเคสเดิมมีข้อมูลนำเข้า 3 ตัวคือ name address และ tel โดยเพิ่ม id เพิ่มเข้ามาในข้อมูลนำเข้าทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีข้อมูลนำเข้า 4 ตัวคือ name address tel และ id

ตารางที่ 3.2 ตัวอย่างการเพิ่มจำนวนข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยูสเคส

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ข้อมูลนำเข้า	name = firstname type = String size = 30	name = firstname type = String size = 30
	name = address type = String size = 100	name = address type = String size = 100
	name = tel type = Integer size = 9	name = tel type = Integer size = 9
		name = id type = Integer size = 5

เมื่อข้อมูลนำเข้า id เป็นข้อมูลจำเป็นสำหรับรายละเอียดยูสเคสนี้ กรณีทดสอบที่ไม่ได้ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า id นี้จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข แต่ถ้าข้อมูลนำเข้า id เป็นข้อมูลให้เลือกได้ว่าจะมีหรือไม่ก็ได้ กรณีทดสอบที่ไม่ได้ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า id นี้จะใช้ได้

3) เมื่อจำนวนข้อมูลนำเข้าเท่าเดิมแต่เปลี่ยนตัวแปรข้อมูลนำเข้าที่เป็นข้อมูลจำเป็น กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าตัวแปรเดิมจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

เมื่อข้อมูลนำเข้าที่เปลี่ยนตัวแปรเป็นข้อมูลซึ่งเลือกได้ว่ามีหรือไม่ก็ได้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าตัวแปรเดิมจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.3 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของตัวแปรข้อมูลนำเข้าเปลี่ยน รายละเอียดยูสเคสเดิมมีข้อมูลนำเข้า 3 ตัวคือ name address และ tel โดยเปลี่ยนข้อมูลนำเข้า address เป็น email ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีข้อมูลนำเข้า 3 ตัวคือ name email และ tel

ตารางที่ 3.3 ตัวอย่างการเปลี่ยนตัวแปรข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยูสเคส

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ข้อมูลนำเข้า	name = name type = String size = 30	name = name type = String size = 30
	name = address type = String size = 100	name = email type = String size = 100
	name = tel type = Integer size = 9	name = tel type = Integer size = 9

เมื่อข้อมูลนำเข้า address เป็นข้อมูลจำเป็นสำหรับรายละเอียดยูสเคสนี้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า address นี้จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข เมื่อข้อมูลนำเข้า address เป็นข้อมูลซึ่งเลือกได้ว่ามีหรือไม่ก็ได้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า address นี้จะใช้ได้

3.1.2. ประเภทข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยุคยุคเปลี่ยนแปลง

ประเภทข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยุคยุคที่นำมาพิจารณามี 5 ประเภทได้แก่

- String เป็นข้อมูลตัวอักษร ตัวเลข และข้อความ
- Integer เป็นข้อมูลตัวเลขจำนวนเต็ม
- Float เป็นข้อมูลตัวเลขทศนิยม
- Boolean เป็นข้อมูลทางตรรกะ มีได้ 2 ค่าคือ จริง (true) และเท็จ (false)
- Date เป็นข้อมูลเก็บวันที่

เมื่อประเภทของข้อมูลเปลี่ยนจากประเภทหนึ่งไปยังอีกประเภทหนึ่ง กรณีทดสอบที่มีข้อมูลนำเข้านั้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.4 ซึ่งแสดงรายละเอียดยุคยุคเดิมและรายละเอียดยุคยุคใหม่ในส่วนของคุณำเข้าสำหรับประเภทข้อมูลนำเข้าเปลี่ยน รายละเอียดยุคยุคเดิมมีตัวแปร tel เป็นประเภท Integer โดยเปลี่ยนประเภทตัวแปร tel จาก Integer เป็น String ทำให้รายละเอียดยุคยุคใหม่มีตัวแปร tel เป็นประเภท String

ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างการเปลี่ยนประเภทข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยุคยุค

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยุคยุคเดิม	รายละเอียดยุคยุคใหม่
ข้อมูลนำเข้า	name = tel type = Integer size = 9	name = tel type = String size = 9

เมื่อเปลี่ยนประเภทตัวแปรข้อมูลนำเข้า tel จาก Integer เป็น String กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า tel นี้จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

3.1.3. ขนาดข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยุคยุคเปลี่ยนแปลง

ขนาดข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยุคยุคสำหรับ 5 ประเภทได้แก่

- String เป็นความยาวสูงสุดของข้อมูลตัวอักษร ตัวเลข และข้อความ
- Integer เป็นจำนวนหลักสูงสุดของข้อมูลตัวเลขจำนวนเต็ม
- Float เป็นจำนวนทศนิยมสูงสุดของข้อมูลตัวเลขทศนิยม
- Boolean จะไม่มีการกำหนดขนาดสำหรับข้อมูลทางตรรกะ

- Date จะไม่มีการกำหนดขนาดสำหรับข้อมูลเก็บวันที่

เมื่อขนาดข้อมูลนำเข้าก่อนการเปลี่ยนมีขนาดเล็กกว่าขนาดข้อมูลนำเข้าหลังการเปลี่ยน กรณีทดสอบที่มีข้อมูลนำเข้านั้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

เมื่อขนาดข้อมูลนำเข้าก่อนการเปลี่ยนมีขนาดใหญ่กว่าขนาดข้อมูลนำเข้าหลังการเปลี่ยน กรณีทดสอบที่มีข้อมูลนำเข้านั้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.5 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูนิตเดิมและรายละเอียดยูนิตใหม่ในส่วนของข้อมูลนำเข้าสำหรับขนาดข้อมูลเปลี่ยน รายละเอียดยูนิตเดิมมีตัวแปร tel มีขนาด 9 โดยเพิ่มขนาดของตัวแปร tel จาก 9 เป็น 11 ทำให้รายละเอียดยูนิตใหม่มีตัวแปร tel มีขนาด 11

ตารางที่ 3.5 ตัวอย่างการเปลี่ยนขนาดข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยูนิตที่ใหญ่ขึ้น

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูนิตเดิม	รายละเอียดยูนิตใหม่
ข้อมูลนำเข้า	name = tel type = Integer size = 9	name = tel type = Integer size = 11

เมื่อเปลี่ยนขนาดของตัวแปร tel จาก 9 เป็น 11 กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า tel นี้จะใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.6 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูนิตเดิมและรายละเอียดยูนิตใหม่ในส่วนของข้อมูลนำเข้าสำหรับขนาดข้อมูลเปลี่ยน รายละเอียดยูนิตเดิมมีตัวแปร tel มีขนาด 9 โดยเพิ่มขนาดของตัวแปร tel จาก 9 เป็น 7 ทำให้รายละเอียดยูนิตใหม่มีตัวแปร tel มีขนาด 7

ตารางที่ 3.6 ตัวอย่างการเปลี่ยนขนาดข้อมูลนำเข้าของรายละเอียดยูนิตที่เล็กลง

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูนิตเดิม	รายละเอียดยูนิตใหม่
ข้อมูลนำเข้า	name = tel type = Integer size = 9	name = tel type = Integer size = 7

เมื่อเปลี่ยนขนาดของตัวแปร tel จาก 9 เป็น 7 กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า tel นี้จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

3.1.4. จำนวนผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสเปลี่ยนแปลง

1) เมื่อลดจำนวนผลลัพธ์ที่เป็นข้อมูลจำเป็น กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสที่ถูกเอาออกไปจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ไม่ได้

เมื่อลดจำนวนผลลัพธ์ที่เป็นข้อมูลซึ่งเลือกได้ว่ามีหรือไม่มีก็ได้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสที่ถูกเอาออกไปจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.7 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของผลลัพธ์สำหรับกรณีที่ลดจำนวนลง รายละเอียดยูสเคสเดิมมีของข้อมูลนำเข้า 3 ตัวคือ name address และ tel โดยเอา tel ออกจากผลลัพธ์ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีผลลัพธ์ 2 ตัวคือ name และ address

ตารางที่ 3.7 ตัวอย่างการลดจำนวนผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคส

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ผลลัพธ์	name = name type = String size = 30	name = name type = String size = 30
	name = address type = String size = 100	name = address type = String size = 100
	name = tel type = Integer size = 9	--ไม่มี--

เมื่อผลลัพธ์ tel เป็นข้อมูลจำเป็นสำหรับรายละเอียดยูสเคสนี้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ tel นี้จะใช้ไม่ได้ แต่ถ้าผลลัพธ์ tel เป็นข้อมูลให้เลือกได้ว่าจะมีหรือไม่มีก็ได้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ tel จะใช้ได้

2) เมื่อเพิ่มจำนวนผลลัพธ์ที่เป็นข้อมูลจำเป็น กรณีทดสอบที่ไม่ได้ประกอบด้วยผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสที่เพิ่มขึ้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

เมื่อเพิ่มจำนวนผลลัพธ์ที่เป็นข้อมูลซึ่งเลือกได้ว่ามีหรือไม่ก็ได้ กรณีทดสอบที่ไม่ได้ประกอบด้วยผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสที่เพิ่มขึ้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.8 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของผลลัพธ์สำหรับกรณี que ที่เพิ่มจำนวนขึ้น รายละเอียดยูสเคสเดิมมีผลลัพธ์ 3 ตัวคือ name address และ tel โดยเพิ่ม id เพิ่มเข้ามาในผลลัพธ์ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีผลลัพธ์ 4 ตัวคือ name address tel และ id

ตารางที่ 3.8 ตัวอย่างการเพิ่มจำนวนผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคส

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ผลลัพธ์	name = name type = String size = 30	name = name type = String size = 30
	name = address type = String size = 100	name = address type = String size = 100
	name = tel type = Integer size = 9	name = tel type = Integer size = 9
	--ไม่มี--	name = id type = Integer size = 5

เมื่อผลลัพธ์ id เป็นข้อมูลจำเป็นสำหรับรายละเอียดยูสเคสนี้ กรณีทดสอบที่ไม่ได้ประกอบด้วยผลลัพธ์ id นี้จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข แต่ถ้าผลลัพธ์ id เป็นข้อมูลให้เลือกได้ว่าจะมีหรือไม่ก็ได้ กรณีทดสอบที่ไม่ได้ประกอบด้วยผลลัพธ์ id นี้จะใช้ได้

3) เมื่อจำนวนผลลัพธ์เท่าเดิมแต่เปลี่ยนตัวแปรผลลัพธ์ที่เป็นข้อมูลจำเป็น กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ตัวแปรเดิมจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

เมื่อผลลัพธ์ที่เปลี่ยนตัวแปรเป็นข้อมูลซึ่งเลือกได้ว่ามีหรือไม่มีก็ได้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ตัวแปรเดิมจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.9 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของตัวแปรผลลัพธ์เปลี่ยน รายละเอียดยูสเคสเดิมมีผลลัพธ์ 3 ตัวคือ name address และ tel โดยเปลี่ยนตัวแปรผลลัพธ์ address เป็น email ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีผลลัพธ์ 3 ตัวคือ name email และ tel

ตารางที่ 3.9 ตัวอย่างการเปลี่ยนตัวแปรผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคส

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ผลลัพธ์	name = name type = String size = 30	name = name type = String size = 30
	name = address type = String size = 100	name = email type = String size = 100
	name = tel type = Integer size = 9	name = tel type = Integer size = 9

เมื่อผลลัพธ์ address เป็นข้อมูลจำเป็นสำหรับรายละเอียดยูสเคสนี้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ address นี้จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข เมื่อผลลัพธ์ address เป็นข้อมูลซึ่งเลือกได้ว่ามีหรือไม่มีก็ได้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ address นี้จะใช้ได้

3.1.5. ประเภทผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสเปลี่ยนแปลง

ประเภทผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสที่นำมาพิจารณามี 5 ประเภทซึ่งอธิบายไว้ในหัวข้อ 3.1.2

เมื่อประเภทผลลัพธ์เปลี่ยนจากประเภทหนึ่งไปยังอีกประเภทหนึ่ง กรณีทดสอบที่มีผลลัพธ์นั้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.10 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิม และรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของผลลัพธ์สำหรับประเภทข้อมูลเปลี่ยน รายละเอียดยูสเคสเดิมมีตัวแปร tel เป็นประเภท Integer โดยเปลี่ยนประเภทตัวแปร tel จาก Integer เป็น String ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีตัวแปร tel เป็นประเภท String

ตารางที่ 3.10 ตัวอย่างการเปลี่ยนประเภทผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคส

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ผลลัพธ์	name = tel type = Integer size = 9	name = tel type = String size = 9

เมื่อเปลี่ยนประเภทตัวแปรของผลลัพธ์ tel จาก Integer เป็น String กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ tel นี้จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

3.1.6. ขนาดผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสเปลี่ยนแปลง

ขนาดผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสสำหรับผลลัพธ์ 5 ประเภทซึ่งอธิบายไว้ในหัวข้อ 3.1.3

เมื่อขนาดผลลัพธ์ก่อนการเปลี่ยนมีขนาดเล็กกว่าขนาดผลลัพธ์หลังการเปลี่ยน กรณีทดสอบที่มีผลลัพธ์นั้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้ เมื่อขนาดผลลัพธ์ก่อนการเปลี่ยนมีขนาดใหญ่กว่าขนาดผลลัพธ์หลังการเปลี่ยน กรณีทดสอบที่มีผลลัพธ์นั้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.11 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิม และรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของผลลัพธ์สำหรับขนาดข้อมูลเปลี่ยน รายละเอียดยูสเคสเดิมมีตัวแปร tel มีขนาด 9 โดยเพิ่มขนาดของตัวแปร tel จาก 9 เป็น 11 ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีตัวแปร tel มีขนาด 11

ตารางที่ 3.11 ตัวอย่างการเปลี่ยนขนาดผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสที่ใหญ่ขึ้น

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ผลลัพธ์	name = tel type = Integer size = 9	name = tel type = Integer size = 11

เมื่อเปลี่ยนขนาดของตัวแปร tel จาก 9 เป็น 11 กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ tel นี้จะใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.12 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของผลลัพธ์สำหรับขนาดข้อมูลเปลี่ยน รายละเอียดยูสเคสเดิมมีตัวแปร tel มีขนาด 9 โดยเพิ่มขนาดของตัวแปร tel จาก 9 เป็น 7 ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีตัวแปร tel มีขนาด 7

ตารางที่ 3.12 ตัวอย่างการเปลี่ยนขนาดผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสที่เล็กกลง

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ผลลัพธ์	name = tel type = Integer size = 9	name = tel type = Integer size = 7

เมื่อเปลี่ยนขนาดของตัวแปร tel จาก 9 เป็น 7 กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยผลลัพธ์ tel นี้จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

3.1.7. เงื่อนไขในเหตุการณ์สำเร็จของรายละเอียดยูสเคสเปลี่ยนแปลง

เงื่อนไขในเหตุการณ์สำเร็จของรายละเอียดยูสเคสมีส่วนประกอบที่อาจเกิดการเปลี่ยนแปลง ได้แก่

- นิพจน์ คือส่วนประกอบที่มีตัวแปรข้อมูลนำเข้า ตัวดำเนินการ และค่าคงที่
- ตัวแปรข้อมูลนำเข้า คือชื่อตัวแปรที่มีชื่อเดียวกันกับข้อมูลนำเข้า
- ตัวดำเนินการ คือเครื่องหมายที่ดำเนินการระหว่างตัวแปรและค่าคงที่
- ค่าคงที่ คือค่าแน่นอนอาจเป็นจำนวนเต็ม ตัวอักษร หรือข้อความ

1) เมื่อลดจำนวนนิพจน์ในเงื่อนไขเหตุการณ์สำเร็จ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยตัวแปรข้อมูลนำเข้าในนิพจน์ที่ถูกเอาออกไปจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.13 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของเงื่อนไขสำหรับกรณีทีลดจำนวนนิพจน์ลง รายละเอียดยูสเคสเดิมมี 2 นิพจน์สำหรับตัวแปร id และ vcd_id โดยเอานิพจน์ (id.length == 5) ออกจากเงื่อนไข ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีเพียง 1 นิพจน์สำหรับตัวแปร vcd_id

ตารางที่ 3.13 ตัวอย่างการลดจำนวนนิพจน์ในเงื่อนไขของเหตุการณ์สำเร็จ

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยุคสเคสเดิม	รายละเอียดยุคสเคสใหม่
เงื่อนไข	0. (id.length == 5) && (vcd_id <> "")	0. (vcd_id <> "")

เมื่อนิพจน์ที่มีตัวแปร id ถูกเอาออกไป กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า id จะใช้ได้

2) เมื่อเพิ่มจำนวนนิพจน์ในเงื่อนไขเหตุการณ์สำเร็จ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยตัวแปรข้อมูลนำเข้าในนิพจน์ที่ถูกเพิ่มขึ้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข ส่วนกรณีทดสอบที่ไม่ได้ประกอบด้วยตัวแปรข้อมูลนำเข้าในนิพจน์ที่ถูกเพิ่มขึ้นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ไม่ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.14 ซึ่งแสดงรายละเอียดยุคสเคสเดิมและรายละเอียดยุคสเคสใหม่ในส่วนของเงื่อนไขสำหรับเหตุการณ์สำเร็จกรณีที่เพิ่มจำนวนนิพจน์ขึ้น รายละเอียดยุคสเคสเดิมมี 2 นิพจน์ซึ่งประกอบด้วยตัวแปร 2 ตัวคือ id และ vcd_id โดยเพิ่มนิพจน์ (vcd_num > 0) เข้ามาในเงื่อนไข ทำให้รายละเอียดยุคสเคสใหม่มี 3 นิพจน์สำหรับตัวแปร id vcd_id และ vcd_num

ตารางที่ 3.14 ตัวอย่างการเพิ่มจำนวนนิพจน์ในเงื่อนไขของเหตุการณ์สำเร็จ

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยุคสเคสเดิม	รายละเอียดยุคสเคสใหม่
เงื่อนไข	0. (id.length == 5) && (vcd_id <> "")	0. (id.length == 5) && (vcd_id <> "") && (vcd_num > 0)

เมื่อนิพจน์ที่มีตัวแปร vcd_num เพิ่มเข้ามา กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า vcd_num จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข ส่วนกรณีทดสอบที่ไม่ได้ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้า vcd_num จะใช้ไม่ได้

3) เมื่อตัวแปรในนิพจน์เปลี่ยนในเงื่อนไขเหตุการณ์สำเร็จ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าตัวแปรเดิมแต่ไม่ได้ประกอบด้วยตัวแปรใหม่จะได้รับการพิจารณาว่าใช้

ไม่ได้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยตัวแปรเดิมและตัวแปรใหม่จะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.15 ซึ่งแสดงรายละเอียดยุคสเคสเดิมและรายละเอียดยุคสเคสใหม่ในส่วนของเงื่อนไขสำหรับเหตุการณ์สำเร็จที่เปลี่ยนตัวแปรในนิพจน์ เงื่อนไขของรายละเอียดยุคสเคสเดิมมีตัวแปร vcd_id ในนิพจน์ (vcd_id <> "") โดยเปลี่ยนตัวแปรจาก vcd_id เป็น vcd_num ทำให้เงื่อนไขของรายละเอียดยุคสเคสใหม่มีตัวแปร vcd_num ในนิพจน์ (vcd_num <> "")

ตารางที่ 3.15 ตัวอย่างการเปลี่ยนตัวแปรในเงื่อนไขของเหตุการณ์สำเร็จ

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยุคสเคสเดิม	รายละเอียดยุคสเคสใหม่
เงื่อนไข	0. (id.length == 5) && (vcd_id <> "")	0. (id.length == 5) && (vcd_num <> "")

เมื่อนิพจน์ที่มีตัวแปร vcd_id เปลี่ยนเป็นตัวแปร vcd_num กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าตัวแปร vcd_id แต่ไม่มีข้อมูลนำเข้าตัวแปร vcd_num จะใช้ไม่ได้ ส่วนกรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าตัวแปร vcd_id และ vcd_num จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

4) เมื่อค่าคงที่ในนิพจน์เปลี่ยนในเงื่อนไขเหตุการณ์สำเร็จ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าที่มีค่าของตัวแปรภายใต้เงื่อนไขค่าคงที่ใหม่จะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าที่มีค่าของตัวแปรไม่เข้าเงื่อนไขค่าคงที่ใหม่จะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.16 ซึ่งแสดงรายละเอียดยุคสเคสเดิมและรายละเอียดยุคสเคสใหม่ในส่วนของเงื่อนไขสำหรับเหตุการณ์สำเร็จที่เปลี่ยนค่าคงที่ในนิพจน์ เงื่อนไขของรายละเอียดยุคสเคสเดิมมีเงื่อนไข (vcd_num > 0) โดยเปลี่ยนค่าคงที่จาก 0 เป็น 3 ทำให้เงื่อนไขของรายละเอียดยุคสเคสใหม่มีเงื่อนไข (vcd_num > 3)

ตารางที่ 3.16 ตัวอย่างการเปลี่ยนค่าคงที่ในเงื่อนไขของเหตุการณ์สำเร็จ

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยุคสเคสเดิม	รายละเอียดยุคสเคสใหม่
เงื่อนไข	0. (id.length == 5) && (vcd_num > 0)	0. (id.length == 5) && (vcd_num > 3)

เมื่อนิพจน์ที่มีตัวแปร `vcd_num` เปลี่ยนค่าจากมากกว่า 0 เป็นมากกว่า 3 กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยค่าของข้อมูลนำเข้าตัวแปร `vcd_num` มากกว่า 3 จะใช้ได้ ส่วนกรณีทดสอบที่ประกอบด้วยค่าของข้อมูลนำเข้าตัวแปร `vcd_num` น้อยกว่าหรือเท่ากับ 3 จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

5) เมื่อตัวดำเนินการในนิพจน์เปลี่ยนในเงื่อนไขเหตุการณ์สำเร็จ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าที่มีค่าของตัวแปรภายใต้เงื่อนไขใหม่จะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยข้อมูลนำเข้าที่มีค่าของตัวแปรไม่เข้าเงื่อนไขใหม่จะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.16 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูนิตเคสเดิมและรายละเอียดยูนิตเคสใหม่ในส่วนของเงื่อนไขสำหรับเหตุการณ์สำเร็จที่เปลี่ยนตัวดำเนินการในนิพจน์ เงื่อนไขของรายละเอียดยูนิตเคสเดิมมีเงื่อนไข (`id.length == 5`) โดยเปลี่ยนตัวดำเนินการจาก `==` เป็น `<=` ทำให้เงื่อนไขของรายละเอียดยูนิตเคสใหม่มีเงื่อนไข (`id.length <= 5`)

ตารางที่ 3.17 ตัวอย่างการเปลี่ยนตัวดำเนินการในเงื่อนไขของเหตุการณ์สำเร็จ

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูนิตเคสเดิม	รายละเอียดยูนิตเคสใหม่
เงื่อนไข	<code>0. (id.length == 5) && (vcd_num > 0)</code>	<code>0. (id.length < 5) && (vcd_num > 0)</code>

เมื่อนิพจน์ที่มีตัวแปร `id.length` เปลี่ยนตัวดำเนินการจาก `==` เป็น `<` กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยค่าของข้อมูลนำเข้าตัวแปร `id.length` น้อยกว่า 5 จะใช้ได้ ส่วนกรณีทดสอบที่ประกอบด้วยค่าของข้อมูลนำเข้าตัวแปร `id.length` เท่ากับ 5 จะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข

3.1.8. เงื่อนไขในเหตุการณ์ทางเลือกอื่นของรายละเอียดยูนิตเคสเปลี่ยนแปลง

1) เมื่อลดจำนวนนิพจน์ในเงื่อนไขเหตุการณ์ทางเลือกอื่น พิจารณากรณีทดสอบเหมือนกับหัวข้อ 3.1.7 ข้อย่อย 1)

2) เมื่อเพิ่มจำนวนนิพจน์ในเงื่อนไขเหตุการณ์ทางเลือกอื่น พิจารณากรณีทดสอบเหมือนหัวข้อ 3.1.7 ข้อย่อย 2)

3) เมื่อตัวแปรในนิพจน์เปลี่ยนในเงื่อนไขเหตุการณ์ทางเลือกอื่น พิจารณากรณีทดสอบเหมือนหัวข้อ 3.1.7 ข้อย่อย 3)

4) เมื่อค่าคงที่ในนิพจน์เปลี่ยนในเงื่อนไขเหตุการณ์ทางเลือกอื่น พิจารณากรณีทดสอบเหมือนหัวข้อ 3.1.7 ข้อย่อย 4)

5) เมื่อตัวดำเนินการในนิพจน์เปลี่ยนในเงื่อนไขเหตุการณ์ทางเลือกอื่น พิจารณากรณีทดสอบเหมือนหัวข้อ 3.1.7 ข้อย่อย 5)

3.1.9. ลำดับเหตุการณ์สำเร็จของรายละเอียดยูสเคสเปลี่ยนแปลง

เมื่อลำดับในเหตุการณ์สำเร็จของรายละเอียดยูสเคสเปลี่ยนแปลงแล้วกรณีทดสอบที่มีขั้นตอนการทดสอบอยู่ในลำดับเหตุการณ์สำเร็จนั้นจะถูกนำมาพิจารณา โดยกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย กรณีทดสอบจากยูสเคสหลัก กรณีทดสอบจากยูสเคสอินคลูด และกรณีทดสอบจากยูสเคสเอ็กซ์เทน ซึ่งทำให้ลำดับการทดสอบอยู่ภายใต้เหตุการณ์สำเร็จหรือเหตุการณ์ทางเลือกอื่นได้ ลักษณะของลำดับเหตุการณ์จะเป็นไปได้ดังนี้

- ลำดับในเหตุการณ์สำเร็จของรายละเอียดยูสเคสจะมีลักษณะเป็นลำดับ เช่น 1 2 3 ตามลำดับ

- ลำดับในเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะมีลักษณะที่ประกอบด้วยหมายเลขหลักจากลำดับเหตุการณ์สำเร็จแล้วเริ่มนับลำดับย่อย เช่น สำหรับลำดับของ 2 จะมีลำดับเป็น 2.1 2.1.1 2.1.2 ตามลำดับ

เมื่อลดหรือเพิ่มจำนวนลำดับในเหตุการณ์สำเร็จและเมื่อเปลี่ยนแปลงลำดับในเหตุการณ์สำเร็จ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนจากเหตุการณ์สำเร็จจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนจากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.18 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของลำดับเหตุการณ์สำเร็จสำหรับกรณีที่ลดจำนวนลง รายละเอียดยูสเคสเดิมมีลำดับเหตุการณ์สำเร็จ 3 ข้อ โดยเอาข้อที่ 3 ออกไป ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีลำดับเหตุการณ์สำเร็จ 2 ข้อ

ตารางที่ 3.18 ตัวอย่างการลดลำดับเหตุการณ์สำเร็จลง

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ลำดับเหตุการณ์สำเร็จ	1 Staff entry id 2 Staff entry vcd id to rent 3 System record rental	1 Staff entry id 2 Staff entry vcd id to rent

ตารางที่ 3.18 ตัวอย่างการลดลำดับเหตุการณ์สำเร็จลง (ต่อ)

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยุคยุคเดิม	รายละเอียดยุคยุคใหม่
ลำดับเหตุการณ์ ทางเลือกอื่น	2.1 (id.length <> 5) 2.1.1 System show "Not a member" 2.2 (vcd_id = "") 2.2.1 System show "No VCD"	2.1 (id.length <> 5) 2.1.1 System show "Not a member" 2.2 (vcd_id = "") 2.2.1 System show "No VCD"

เมื่อจำนวนลำดับเหตุการณ์สำเร็จลดลง กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์สำเร็จ 3 ข้อจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.19 ซึ่งแสดงรายละเอียดยุคยุคเดิมและรายละเอียดยุคยุคใหม่ในส่วนของลำดับเหตุการณ์สำเร็จสำหรับกรณีที่เพิ่มจำนวนขึ้น รายละเอียดยุคยุคเดิมมีลำดับเหตุการณ์สำเร็จ 3 ข้อ โดยเพิ่มข้อที่ 4 เข้ามา ทำให้รายละเอียดยุคยุคใหม่มีลำดับเหตุการณ์สำเร็จ 4 ข้อ

ตารางที่ 3.19 ตัวอย่างการเพิ่มลำดับเหตุการณ์สำเร็จขึ้น

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยุคยุคเดิม	รายละเอียดยุคยุคใหม่
ลำดับเหตุการณ์ สำเร็จ	1 Staff entry id 2 Staff entry vcd id to rent 3 System record rental	1 Staff entry id 2 Staff entry vcd id to rent 3 Staff entry vcd num to rent 4 System record rental
ลำดับเหตุการณ์ ทางเลือกอื่น	2.1 (id.length <> 5) 2.1.1 System show "Not a member" 2.2 (vcd_id = "") 2.2.1 System show "No VCD"	2.1 (id.length <> 5) 2.1.1 System show "Not a member" 2.2 (vcd_id = "") 2.2.1 System show "No VCD"

เมื่อจำนวนลำดับเหตุการณ์สำเร็จเพิ่มขึ้น กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์สำเร็จ 3 ข้อจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.20 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิม และรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของลำดับเหตุการณ์สำเร็จสำหรับกรณีที่เปลี่ยนลำดับ รายละเอียดยูสเคสเดิมมีลำดับ entry id ก่อนแล้วจึง entry vcd id โดยการสลับ 2 ลำดับนี้ ทำให้ รายละเอียดยูสเคสใหม่มีลำดับ entry vcd id ก่อนแล้วจึง entry id

ตารางที่ 3.20 ตัวอย่างการเปลี่ยนลำดับเหตุการณ์สำเร็จ

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ลำดับเหตุการณ์สำเร็จ	1 Staff entry id 2 Staff entry vcd id to rent 3 System record rental	1 Staff entry vcd id to rent 2 Staff entry id 3 Staff entry vcd num to rent
ลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น	2.1 (id.length <> 5) 2.1.1 System show “Not a member” 2.2 (vcd_id = “”) 2.2.1 System show “No VCD”	2.1 (id.length <> 5) 2.1.1 System show “Not a member” 2.2 (vcd_id = “”) 2.2.1 System show “No VCD”

เมื่อลำดับเหตุการณ์สำเร็จเปลี่ยนลำดับ กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์สำเร็จ 3 ข้อจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะใช้ได้

3.1.10. ลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นของรายละเอียดยูสเคสเปลี่ยนแปลง

เมื่อลำดับในเหตุการณ์ทางเลือกอื่นของรายละเอียดยูสเคสเปลี่ยนแปลงแล้วกรณีทดสอบที่มีขั้นตอนการทดสอบอยู่ในลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นนั้นจะถูกนำมาพิจารณา โดยกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องและลักษณะของลำดับเหตุการณ์จะเป็นไปได้นั้นอธิบายไว้ในหัวข้อ 3.1.9

เมื่อลดหรือเพิ่มจำนวนลำดับในเหตุการณ์ทางเลือกอื่นและเมื่อเปลี่ยนแปลงลำดับในเหตุการณ์ทางเลือกอื่น กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนจากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนจากเหตุการณ์สำเร็จจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.21 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิม และรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นสำหรับกรณีที่ลดจำนวนลง รายละเอียดยูสเคสเดิมมีลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น 4 ข้อ โดยเอาข้อที่ 2.2 และ 2.2.1 ออกไป ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น 2 ข้อ

ตารางที่ 3.21 ตัวอย่างการลดลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นลง

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ลำดับเหตุการณ์ สำเร็จ	1 Staff entry id 2 Staff entry vcd id to rent 3 System record rental	1 Staff entry id 2 Staff entry vcd id to rent 3 System record rental
ลำดับเหตุการณ์ ทางเลือกอื่น	2.1 (id.length <> 5) 2.1.1 System show "Not a member" 2.2 (vcd_id = "") 2.2.1 System show "No VCD"	2.1 (id.length <> 5) 2.1.1 System show "Not a member"

เมื่อจำนวนลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นลดลง กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์ทางเลือกอื่น 4 ข้อจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์สำเร็จจะใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.22 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นสำหรับกรณีที่เพิ่มจำนวนขึ้น รายละเอียดยูสเคสเดิมมีลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น 4 ข้อ โดยเพิ่มข้อที่ 2.1.2 เข้ามา ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น 5 ข้อ

ตารางที่ 3.22 ตัวอย่างการเพิ่มลำดับเหตุการณ์สำเร็จขึ้น

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ลำดับเหตุการณ์ สำเร็จ	1 Staff entry id 2 Staff entry vcd id to rent 3 System record rental	1 Staff entry id 2 Staff entry vcd id to rent 3 System record rental
ลำดับเหตุการณ์ ทางเลือกอื่น	2.1 (id.length <> 5) 2.1.1 System show "Not a member" 2.2 (vcd_id = "") 2.2.1 System show "No VCD"	2.1 (id.length <> 5) 2.1.1 System show "Not a member" 2.1.2 System require login 2.2 (vcd_id = "") 2.2.1 System show "No VCD"

เมื่อจำนวนลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นเพิ่มขึ้น กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์ทางเลือกอื่น 4 ข้อจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.20 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นสำหรับกรณีที่เปลี่ยนลำดับรายละเอียดยูสเคสเดิมมีลำดับของคู่ vcd_id แล้วจึงคู่ id โดยการสลับ 2 ลำดับของคู่นี้ ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีลำดับคู่ id ก่อนแล้วจึงคู่ vcd_id

ตารางที่ 3.23 ตัวอย่างการเปลี่ยนลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
ลำดับเหตุการณ์สำเร็จ	1 Staff entry id 2 Staff entry vcd id to rent 3 System record rental	1 Staff entry vcd id to rent 2 Staff entry id 3 Staff entry vcd num to rent
ลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น	2.1 (id.length <> 5) 2.1.1 System show "Not a member" 2.2 (vcd_id = "") 2.2.1 System show "No VCD"	2.1 (vcd_id = "") 2.1.1 System show "No VCD" 2.2 (id.length <> 5) 2.2.1 System show "Not a member"

เมื่อลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นเปลี่ยนลำดับ กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์ทางเลือกอื่น 4 ข้อจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบที่มีขั้นตอนในเหตุการณ์สำเร็จจะใช้ได้

3.1.11. Pre-condition ของรายละเอียดยูสเคสเปลี่ยนแปลง

เมื่อ Pre-condition ของรายละเอียดยูสเคสมีการเปลี่ยนแปลงแล้วกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องควรจะได้รับแก้ไขตามการเปลี่ยนแปลงนี้ทุกกรณี โดยกรณีทดสอบจะใช้ได้เมื่อมีการแก้ไข

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.24 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของ Pre-condition ที่เปลี่ยน โดยการเปลี่ยนแปลงจะอยู่ในรูปแบบการเปลี่ยนแปลงข้อความบอกเงื่อนไขการเริ่มทำงานของยูสเคส

ตารางที่ 3.24 ตัวอย่างการเปลี่ยน Pre-condition

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูนิตเดิม	รายละเอียดยูนิตใหม่
Pre-condition	Staff starts sign up new member	Staff starts search member function

3.1.12. Post-condition ของรายละเอียดยูนิตเปลี่ยนแปลง

เมื่อ Post-condition ของรายละเอียดยูนิตมีการเปลี่ยนแปลงแล้วกรณีทดสอบที่มีขั้นตอนผลลัพธ์จะได้รับการพิจารณา โดยกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย กรณีทดสอบจากยูนิตหลัก กรณีทดสอบจากยูนิตอื่นคลูด และกรณีทดสอบจากยูนิตเอ็กซ์เทน ซึ่งทำขั้นตอนผลลัพธ์ของกรณีทดสอบอยู่ภายใต้เหตุการณ์สำเร็จหรือเหตุการณ์ทางเลือกอื่นได้ ลักษณะของ Post-condition จะเป็นไปได้คือ 1 จากเหตุการณ์สำเร็จ ส่วน 2.1 หรือ 3.1 จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่น

1) เมื่อลดหรือเพิ่ม Post-condition และเปลี่ยนลำดับ Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จ ขั้นตอนผลลัพธ์กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนผลลัพธ์จากเหตุการณ์สำเร็จจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนจากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.25 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูนิตเดิมและรายละเอียดยูนิตใหม่ในส่วนของ Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จสำหรับกรณีที่ลดจำนวนลง รายละเอียดยูนิตเดิมมี Post-condition 3 ข้อ โดยเอา Post-condition ลำดับที่ 0 ของเหตุการณ์สำเร็จออก ทำให้รายละเอียดยูนิตใหม่มี Post-condition 2 ข้อ

ตารางที่ 3.25 ตัวอย่างการลด Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จ

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูนิตเดิม	รายละเอียดยูนิตใหม่
Post-condition	0 System record rental info 2.1 System show "Not a member" 2.2 System show "No VCD"	2.1 System show "Not a member" 2.2 System show "No VCD"

เมื่อ Post-condition ของเหตุการณ์สำเร็จมีจำนวนลดลง กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนผลลัพธ์จากเหตุการณ์สำเร็จจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบจากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.26 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของ Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จสำหรับกรณี que ที่เพิ่มจำนวนขึ้น รายละเอียดยูสเคสเดิมมี Post-condition 3 ข้อ โดยเพิ่ม Post-condition ลำดับที่ 1 ของเหตุการณ์สำเร็จเข้าไป ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มี Post-condition 4 ข้อ

ตารางที่ 3.26 ตัวอย่างการเพิ่ม Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จ

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
Post-condition	0 System record rental info 2.1 System show “Not a member” 2.2 System show “No VCD”	0 System record rental info 1 System show “Rent Complete” 2.1 System show “Not a member” 2.2 System show “No VCD”

เมื่อ Post-condition ของเหตุการณ์สำเร็จมีจำนวนเพิ่มขึ้น กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนผลลัพธ์จากเหตุการณ์สำเร็จจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบจากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.27 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ในส่วนของ Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จสำหรับกรณี que ที่เปลี่ยนลำดับ รายละเอียดยูสเคสเดิมมีขั้นตอน System record rental info ก่อนจึงจะ System show “Rent Complete” โดยสลับลำดับ 2 ขั้นตอนนี้ทำให้รายละเอียดยูสเคสใหม่มีขั้นตอน System show “Rent Complete” ก่อนจึงจะ System record rental info

ตารางที่ 3.27 ตัวอย่างการเปลี่ยนลำดับ Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จ

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูสเคสเดิม	รายละเอียดยูสเคสใหม่
Post-condition	0 System record rental info 1 System show “Rent Complete” 2.1 System show “Not a member”	0 System show “Rent Complete” 1 System record rental info 2.1 System show “Not a member”

ตารางที่ 3.27 ตัวอย่างการเปลี่ยนลำดับ Post-condition จากเหตุการณ์สำเร็จ (ต่อ)

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยุคยุคเดิม	รายละเอียดยุคยุคใหม่
Post-condition	2.2 System show “No VCD”	2.2 System show “No VCD”

เมื่อ Post-condition ของเหตุการณ์สำเร็จเปลี่ยนลำดับ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนผลลัพธ์จากเหตุการณ์สำเร็จจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบจากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะใช้ได้

2) เมื่อลดหรือเพิ่ม Post-condition และเปลี่ยนลำดับ Post-condition จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่น ขั้นตอนผลลัพธ์กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนผลลัพธ์จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนจากเหตุการณ์สำเร็จจะได้รับการพิจารณาว่าใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.26 ซึ่งแสดงรายละเอียดยุคยุคเดิมและรายละเอียดยุคยุคใหม่ในส่วนของ Post-condition จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นสำหรับกรณีที่ลดจำนวนลง รายละเอียดยุคยุคเดิมมี Post-condition 3 ข้อ โดยเอา Post-condition ลำดับที่ 2.2 ของเหตุการณ์ทางเลือกอื่นออก ทำให้รายละเอียดยุคยุคใหม่มี Post-condition 2 ข้อ

ตารางที่ 3.28 ตัวอย่างการลด Post-condition จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่น

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยุคยุคเดิม	รายละเอียดยุคยุคใหม่
Post-condition	0 System record rental info 2.1 System show “Not a member” 2.2 System show “No VCD”	0 System record rental info 2.1 System show “Not a member”

เมื่อ Post-condition ของเหตุการณ์ทางเลือกอื่นมีจำนวนลดลง กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนผลลัพธ์จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบจากเหตุการณ์สำเร็จจะใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.29 ซึ่งแสดงรายละเอียดยุคยุคเดิมและรายละเอียดยุคยุคใหม่ในส่วนของ Post-condition จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นสำหรับกรณีที่เพิ่มจำนวนขึ้น รายละเอียดยุคยุคเดิมมี Post-condition 3 ข้อ โดยเพิ่ม Post-condition ลำดับที่ 2.3 ของเหตุการณ์ทางเลือกอื่นเข้าไป ทำให้รายละเอียดยุคยุคใหม่มี Post-condition 4 ข้อ

ตารางที่ 3.29 ตัวอย่างการเพิ่ม Post-condition จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่น

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูนิตเดิม	รายละเอียดยูนิตใหม่
Post-condition	0 System record rental info 2.1 System show “Not a member” 2.2 System show “No VCD”	0 System record rental info 2.1 System show “Not a member” 2.2 System show “No VCD” 2.3 System show “No rental”

เมื่อ Post-condition ของเหตุการณ์ทางเลือกอื่นมีจำนวนเพิ่มขึ้น กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนผลลัพธ์จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบจากเหตุการณ์สำเร็จจะใช้ได้

ตัวอย่างของการเปลี่ยนแปลงนี้ดังตารางที่ 3.30 ซึ่งแสดงรายละเอียดยูนิตเดิมและรายละเอียดยูนิตใหม่ในส่วนของ Post-condition จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นสำหรับกรณีที่เปลี่ยนลำดับ รายละเอียดยูนิตเดิมมีขั้นตอน System show “Not a member” ก่อนจึงจะ System show “No VCD” โดยสลับลำดับ 2 ขั้นตอนนี้ทำให้รายละเอียดยูนิตใหม่มีขั้นตอน System show “No VCD” ก่อนจึงจะ System show “Not a member”

ตารางที่ 3.30 ตัวอย่างการเปลี่ยนลำดับ Post-condition จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่น

ส่วนที่เปลี่ยนแปลง	รายละเอียดยูนิตเดิม	รายละเอียดยูนิตใหม่
Post-condition	0 System record rental info 1 System show “Rent Complete” 2.1 System show “Not a member” 2.2 System show “No VCD”	0 System show “Rent Complete” 1 System record rental info 2.1 System show “No VCD” 2.2 System show “Not a member”

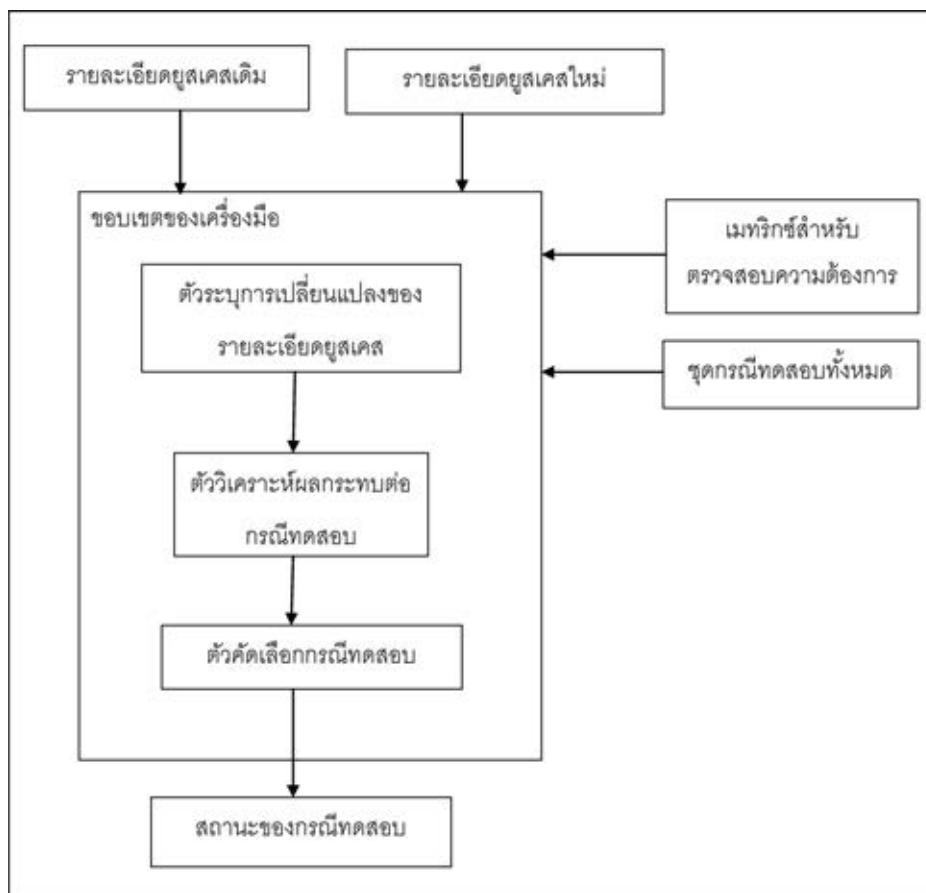
เมื่อ Post-condition ของเหตุการณ์ทางเลือกอื่นเปลี่ยนลำดับ กรณีทดสอบที่ประกอบด้วยขั้นตอนผลลัพธ์จากเหตุการณ์ทางเลือกอื่นจะใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข กรณีทดสอบจากเหตุการณ์สำเร็จจะใช้ได้

3.2 แนวคิดของการออกแบบระบบ

จากงานวิจัย [7] และ [9] ได้นำเสนอวิธีการสร้างกรณีทดสอบจากรายละเอียดยูสเคส โดยกรณีทดสอบที่ถูกสร้างขึ้นสามารถนำไปใช้ได้ก็ต่อเมื่อรายละเอียดยูสเคสไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่เมื่อรายละเอียดยูสเคสมีการเปลี่ยนแปลงไปแล้วกรณีทดสอบที่ถูกสร้างขึ้นนั้นไม่อาจบ่งบอกได้ว่าผู้ทดสอบจะสามารถนำกรณีทดสอบไปใช้ในการทดสอบได้หรือไม่ แต่ถ้าผู้ทดสอบสามารถคัดเลือกกรณีทดสอบที่มีอยู่ได้แล้วยังสามารถนำไปใช้ในการทดสอบได้หรือไม่ สามารถนำไปใช้ในการทดสอบได้แล้วจะสามารถลดขั้นตอนการสร้างกรณีทดสอบอีกครั้งหนึ่งได้ ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอวิธีการคัดเลือกกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคส ซึ่งรายละเอียดยูสเคสที่ใช้ในงานวิจัยนี้นำมาจากงานวิจัย [7] และกรณีทดสอบที่ใช้ในงานวิจัยนี้ นำมาจากงานวิจัย [9]

โดยทั่วไปการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความต้องการในระดับความต้องการจากแผนภาพยูสเคส [8] ซึ่งวิเคราะห์เป็นส่วนย่อย ๆ และวิเคราะห์การขึ้นต่อกันของแต่ละส่วนประกอบ [2] แต่การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงจากแผนภาพยูสเคสนั้นยังขาดรายละเอียดบางส่วนที่มีอยู่ในรายละเอียดยูสเคสไป งานวิจัยนี้จึงวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงความต้องการจากรายละเอียดยูสเคสในแต่ละส่วนย่อย ๆ เพื่อนำมาคัดเลือกกรณีทดสอบที่จะสามารถนำกลับไปใช้ในการทดสอบหรือไม่สามารถนำกลับไปใช้ในการทดสอบได้ ดังนั้นแนวทางในการการคัดเลือกกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคสจึงประกอบด้วย 3 ขั้นตอนคือ การระบุการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคส การวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงต่อกรณีทดสอบ และตัวคัดเลือกกรณีทดสอบ

จากแนวทางทั้ง 3 ขั้นตอนนำมาแสดงอยู่ในภาพรวมของระบบดังรูปที่ 3.1 โดยต้องเริ่มต้นเตรียมข้อมูล ดังต่อไปนี้ รายละเอียดยูสเคสเดิมก่อนการเปลี่ยนแปลง รายละเอียดยูสเคสใหม่หลังการเปลี่ยนแปลง ตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสกับกรณีทดสอบที่เรียกว่า เมทริกซ์สำหรับตรวจสอบความต้องการ และชุดกรณีทดสอบ โดยข้อมูลที่กล่าวมาทั้งหมดต้องอยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล เมื่อมีข้อมูลครบถ้วนแล้วระบบจะเริ่มต้นนำข้อมูลรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่มาค้นหาการเปลี่ยนแปลงโดยตัวระบุการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส หลังจากนั้นค้นหากรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคสโดยตัววิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ ต่อมาจึงคัดเลือกกรณีทดสอบว่ามีสถานะที่แสดงว่าสามารถนำกลับไปใช้ในการทดสอบได้หรือไม่โดยตัวคัดเลือกกรณีทดสอบ ผลลัพธ์ที่ได้จากระบบนี้คือสถานะของกรณีทดสอบในชุดกรณีทดสอบ



รูปที่ 3.1 ภาพรวมของระบบ

3.3 ข้อกำหนดของข้อมูลนำเข้างานวิจัย

ข้อมูลที่ต้องเตรียมก่อนเริ่มต้นทำงานในระบบนี้ ประกอบด้วย รายละเอียดยูนิตเคส เมทริกซ์สำหรับตรวจสอบความต้องการ และชุดกรณีทดสอบ ซึ่งรายละเอียดของแต่ละข้อมูล นำเข้าอธิบายได้ดังนี้

3.3.1 รายละเอียดยูนิตเคส

รายละเอียดยูนิตเคสของงานวิจัยนี้ได้นำมาจากรายละเอียดยูนิตเคสของงานวิจัย [7] ซึ่งประกอบด้วยส่วนประกอบดังต่อไปนี้ หมายเลขยูนิตเคส ชื่อยูนิตเคส Pre-condition ข้อมูลนำเข้า ลำดับเหตุการณ์สำเร็จ ลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น และ Post-condition โดยไม่นำข้อความอธิบายยูนิตเคส ชื่อผู้ใช้งานระบบ และคุณสมบัติยูนิตเคสต้นแบบเนื่องจากไม่ได้นำมาพิจารณาการเปลี่ยนแปลง ส่วนประกอบที่จำเป็นซึ่งงานวิจัยนี้กำหนดขึ้นคือผลลัพธ์เพื่อใช้ในการพิจารณาการเปลี่ยนแปลง ตารางที่ 3.31 ได้แจกแจงส่วนประกอบของรายละเอียดยูนิตเคสสำหรับงานวิจัยนี้เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัย [7]

ตารางที่ 3.31 ตารางเปรียบเทียบส่วนประกอบรายละเอียดยูสเคสของงานวิจัยนี้กับงานวิจัย [7]

ส่วนประกอบของรายละเอียดยูสเคส	งานวิจัยนี้	งานวิจัย [7]
หมายเลขยูสเคส	มี	มี
ชื่อยูสเคส	มี	มี
ข้อความอธิบายยูสเคส	ไม่มี	มี
ชื่อผู้ใช้งานระบบ	ไม่มี	มี
Pre-condition	มี	มี
ข้อมูลนำเข้า	มี	มี
ผลลัพธ์	มี	ไม่มี
ลำดับเหตุการณ์สำเร็จ	มี	มี
ลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น	มี	มี
Post-condition	มี	มี
คุณสมบัติยูสเคสต้นแบบ	ไม่มี	มี

ส่วนประกอบของรายละเอียดยูสเคสข้างต้นสามารถอธิบายในรายละเอียดดังต่อไปนี้ พร้อมทั้งแสดงในรูปแบบตารางดังตารางที่ 3.32

- 1) Use case no คือหมายเลขยูสเคส
- 2) Use case Name คือ ชื่อยูสเคส
- 3) Pre-condition คือ เหตุการณ์หรือกิจกรรมที่ต้องเกิดก่อนเริ่มทำงานในยูสเคส
- 4) Required Items คือข้อมูลนำเข้ายูสเคสเรียกว่า Input ซึ่งประกอบด้วย Name (ชื่อของตัวแปร) Type (ประเภทของตัวแปร) และ Size (ขนาดของตัวแปร)
- 5) Output คือข้อมูลผลลัพธ์ยูสเคส ซึ่งมีส่วนประกอบเหมือนกับ Required Items เช่นกัน
- 6) Success Scenario คือลำดับเหตุการณ์สำเร็จ ซึ่งประกอบด้วยประโยคเงื่อนไขในลำดับหมายเลข 0 และข้อความแสดงเหตุการณ์ในลำดับหมายเลขถัดไป
- 7) Alternative Scenario คือลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น ซึ่งประกอบด้วยประโยคเงื่อนไขในลำดับหมายเลขเดียวกับลำดับเหตุการณ์สำเร็จและข้อความแสดงเหตุการณ์ในลำดับหมายเลขย่อยจากหมายเลขลำดับเหตุการณ์สำเร็จ

8) Post-condition คือเหตุการณ์ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานยูสเคส ซึ่งประกอบด้วยหมายเลขลำดับเหตุการณ์สำเร็จหรือหมายเลขลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น และข้อความแสดงผลลัพธ์ที่ได้

ตารางที่ 3.32 ข้อมูลแจกแจงรายละเอียดของรายละเอียดยูสเคส

Use case ID	หมายเลขยูสเคส
Use case Name	ชื่อยูสเคส โดยอ้างอิงการทำงานของยูสเคส
Pre-condition	รายละเอียดก่อนที่จะทำงานในยูสเคส
Input	ข้อมูลนำเข้ายูสเคส ระบุชื่อ ประเภท และขนาด
Output	ผลลัพธ์ยูสเคส ระบุชื่อ ประเภท และขนาด
Success Scenario	ค่าของผลลัพธ์ยูสเคสเมื่อทำตามลำดับเหตุการณ์ประสบความสำเร็จ
Alternative Scenario	ค่าของผลลัพธ์ยูสเคส สำหรับเหตุการณ์อื่น ๆ
Post-condition	รายละเอียดหลังจากที่ทำงานในยูสเคส

3.3.2 เมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ (Requirement Validation Matrix)

เมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการคือเมทริกซ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสและกรณีทดสอบซึ่งในรูปแบบของตาราง เพื่อใช้ในตรวจสอบว่าแต่ละยูสเคสมีความเกี่ยวข้องกับกรณีทดสอบใดบ้างและในทางกลับกันใช้เพื่อระบุว่ากรณีทดสอบว่าเกี่ยวข้องกับยูสเคสใดบ้าง โดยเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการของงานวิจัยนี้ นำข้อมูลความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสกับกรณีทดสอบจากงานวิจัย [9] จากส่วนประกอบ Test Coverage ของกรณีทดสอบ

ยกตัวอย่างการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสและกรณีทดสอบแสดงอยู่ในตารางที่ 3.33 โดยหัวตารางด้านบนเป็นรายการรายละเอียดยูสเคสเรียงลำดับจากซ้ายไปขวา และหัวตารางด้านซ้ายเป็นรายการกรณีทดสอบเรียงลำดับจากบนลงล่าง ข้อมูลภายในตารางใช้เครื่องหมาย / เพื่อแสดงข้อมูลว่าระหว่างยูสเคสและกรณีทดสอบที่ตรงกับช่องในตารางนั้นมีความเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน โดยตารางที่ 3.3 มีรายละเอียดที่อธิบายได้ดังต่อไปนี้

- 1) ยูสเคส UC01 มีความสัมพันธ์กับกรณีทดสอบ TC01.01
- 2) ยูสเคส UC02 มีความสัมพันธ์กับกรณีทดสอบ TC02.01 TC02.02 และ TC03.01
- 3) ยูสเคส UC03 มีความสัมพันธ์กับกรณีทดสอบ TC02.01 และ TC03.01
- 4) ยูสเคส UC04 มีความสัมพันธ์กับกรณีทดสอบ TC04.01

5) ยูสเคส UC05 มีความสัมพันธ์กับกรณีทดสอบ TC05.01

ซึ่งความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสและกรณีทดสอบอาจจะมีหนึ่งยูสเคสต่อหลายกรณีทดสอบหรือมากกว่าหนึ่งยูสเคสต่อหนึ่งกรณีทดสอบได้โดยเกิดจากยูสเคสเหล่านั้นมีส่วนประกอบของยูสเคสอินคลูดหรือยูสเอ็กซ์เทน ทำให้เมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการนี้มีส่วนช่วยในการตรวจสอบความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสและกรณีทดสอบได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 3.33 ตารางเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ

		รายละเอียดยูสเคส				
		UC01	UC02	UC03	UC04	UC05
กรณีทดสอบ	TC01.01	/				
	TC02.01		/	/		
	TC02.02		/			
	TC03.01		/	/		
	TC04.01				/	
	TC05.01					/

3.3.3 กรณีทดสอบ

กรณีทดสอบคือกรณีเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดสอบการทำงานของยูสเคสที่เกี่ยวข้อง โดยส่วนประกอบของกรณีทดสอบในงานวิจัยนี้ นำมาจากงานวิจัย [9] ดังต่อไปนี้ หมายเลขกรณีทดสอบ ชื่อกรณีทดสอบ Pre-condition ข้อมูลในการทดสอบ และค่าผลลัพธ์ที่คาดหวัง แต่ส่วนประกอบที่จำเป็นซึ่งงานวิจัยนี้กำหนดขึ้นคือ ผลลัพธ์จากการทดสอบและขั้นตอนในการทดสอบ ตารางที่ 3.34 แสดงส่วนประกอบของกรณีทดสอบสำหรับงานวิจัยนี้เปรียบเทียบกับของงานวิจัย [9]

ตารางที่ 3.34 ตารางเปรียบเทียบส่วนประกอบกรณีทดสอบของงานวิจัยนี้กับงานวิจัย [9]

ส่วนประกอบของกรณีทดสอบ	งานวิจัยนี้	งานวิจัย [9]
หมายเลขกรณีทดสอบ	มี	มี
ชื่อกรณีทดสอบ	มี	มี
รายละเอียดกรณีทดสอบ	ไม่มี	มี
Pre-condition	มี	มี
ข้อมูลในการทดสอบ	มี	มี

ตารางที่ 3.34 ตารางเปรียบเทียบส่วนประกอบกรณีทดสอบของงานวิจัยนี้กับงานวิจัย [9] (ต่อ)

ส่วนประกอบของกรณีทดสอบ	งานวิจัยนี้	งานวิจัย [9]
ผลลัพธ์ในการทดสอบ	มี	ไม่มี
ขั้นตอนในการทดสอบ	มี	ไม่มี
ค่าผลลัพธ์ที่คาดหวัง	มี	มี

ส่วนประกอบของกรณีทดสอบ อธิบายได้ดังรายละเอียดต่อไปนี้ พร้อมทั้งแสดงในรูปแบบตารางดังตารางที่ 3.35

- 1) Test case id คือหมายเลขกรณีทดสอบ
- 2) Test case name คือชื่อกรณีทดสอบซึ่งบ่งบอกว่าเป็นกรณีทดสอบของยูสเคสใด
- 3) Pre-condition คือข้อความแสดงกิจกรรมก่อนเริ่มทำการทดสอบ
- 4) Input คือข้อมูลนำเข้าเพื่อใช้ในการทดสอบประกอบด้วยชื่อตัวแปร ประเภทตัวแปร ขนาดตัวแปร และค่าของข้อมูล
- 5) Procedure คือขั้นตอนการทดสอบ
- 6) Output คือผลลัพธ์จากการทดสอบประกอบด้วยชื่อตัวแปร ประเภทตัวแปร ขนาดตัวแปร และค่าของข้อมูล
- 7) Expected Output คือข้อความแสดงค่าผลลัพธ์ที่คาดหวัง

ตารางที่ 3.35 กรณีทดสอบ

Test case id	หมายเลขกรณีทดสอบ
Test case name	ชื่อกรณีทดสอบ
Pre-condition	เงื่อนไขหรือสถานะก่อนเริ่มทำการทดสอบ
Input	ข้อมูลนำเข้ากรณีทดสอบ
Procedure	ขั้นตอนการทดสอบ
Output	ข้อมูลผลลัพธ์กรณีทดสอบ
Expected Output	ขั้นตอนผลลัพธ์การทดสอบ

3.4 ตัวระบุการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยุคเคส

ตัวระบุการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยุคเคสจะเป็นส่วนที่ใช้ในการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยุคเคสระหว่างรายละเอียดยุคเคสเดิมและรายละเอียดยุคเคสใหม่เพื่อเก็บรายการการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยุคเคส เมื่อพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยุคเคสที่อาจเป็นไปได้ในหัวข้อที่ 3.1 งานวิจัยนี้ได้ออกแบบและพัฒนาบางส่วนจากหัวข้อที่ 3.1 ตามที่แสดงในตารางที่ 3.36 ตารางที่ 3.36 ความครอบคลุมของงานวิจัยนี้สำหรับการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ

การเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยุคเคส	งานวิจัยนี้ครอบคลุมหรือไม่
3.4.1 จำนวนข้อมูลนำเข้ารายละเอียดยุคเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.2 ประเภทข้อมูลนำเข้ารายละเอียดยุคเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.3 ขนาดข้อมูลนำเข้ารายละเอียดยุคเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.4 จำนวนผลลัพธ์รายละเอียดยุคเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.5 ประเภทผลลัพธ์รายละเอียดยุคเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.6 ขนาดผลลัพธ์รายละเอียดยุคเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.7 เงื่อนไขในเหตุการณ์สำเร็จของรายละเอียดยุคเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.8 เงื่อนไขในเหตุการณ์ทางเลือกอื่นของรายละเอียดยุคเคส	ไม่ครอบคลุม
3.4.9 ลำดับเหตุการณ์สำเร็จของรายละเอียดยุคเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.10 ลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นของรายละเอียดยุคเคส	ไม่ครอบคลุม
3.4.11 Pre-condition ของรายละเอียดยุคเคส	ไม่ครอบคลุม
3.4.12 Post-condition ของรายละเอียดยุคเคส	ไม่ครอบคลุม

3.5 ตัววิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ

เมื่อตัวระบุการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยุคเคสได้รายการการเปลี่ยนแปลงระหว่างรายละเอียดยุคเคสเดิมและรายละเอียดยุคเคสใหม่แล้ว ตัววิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจะนำหมายเลขยุคเคสที่อยู่ในรายการการเปลี่ยนแปลงไปค้นหากรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องจากเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ เพื่อนำรายการกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องไปใช้ในการคัดเลือกกรณีทดสอบต่อไป

3.6 ตัวคัดเลือกกรณีทดสอบ

ตัวคัดเลือกกรณีทดสอบทำหน้าที่ระบุสถานะกรณีทดสอบว่าใช้ได้ ใช้ได้แต่ต้องมีการแก้ไข และใช้ไม่ได้ โดยนำผลการเปรียบเทียบระหว่างรายละเอียดยูสเคสเดิมและใหม่จากตัวระบุการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส โดยตัวคัดเลือกกรณีทดสอบจะพิจารณาการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสสำหรับงานวิจัยนี้ตามที่กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 3.1 ซึ่งงานวิจัยนี้ได้คัดเลือกกรณีทดสอบบางกรณีจากหัวข้อ 3.1 ตามที่แสดงในตารางที่ 3.37

ตารางที่ 3.37 วิธีการคัดเลือกกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่งานวิจัยนี้ครอบคลุม

การเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส	งานวิจัยนี้ครอบคลุมหรือไม่
3.4.1 จำนวนข้อมูลนำเข้ารายละเอียดยูสเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.2 ประเภทข้อมูลนำเข้ารายละเอียดยูสเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.3 ขนาดข้อมูลนำเข้ารายละเอียดยูสเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.4 จำนวนผลลัพธ์รายละเอียดยูสเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.5 ประเภทผลลัพธ์รายละเอียดยูสเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.6 ขนาดผลลัพธ์รายละเอียดยูสเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.7 เงื่อนไขในเหตุการณ์สำเร็จของรายละเอียดยูสเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.8 เงื่อนไขในเหตุการณ์ทางเลือกอื่นของรายละเอียดยูสเคส	ไม่ครอบคลุม
3.4.9 ลำดับเหตุการณ์สำเร็จของรายละเอียดยูสเคส	ครอบคลุมบางส่วน
3.4.10 ลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่นของรายละเอียดยูสเคส	ไม่ครอบคลุม
3.4.11 Pre-condition ของรายละเอียดยูสเคส	ไม่ครอบคลุม
3.4.12 Post-condition ของรายละเอียดยูสเคส	ไม่ครอบคลุม

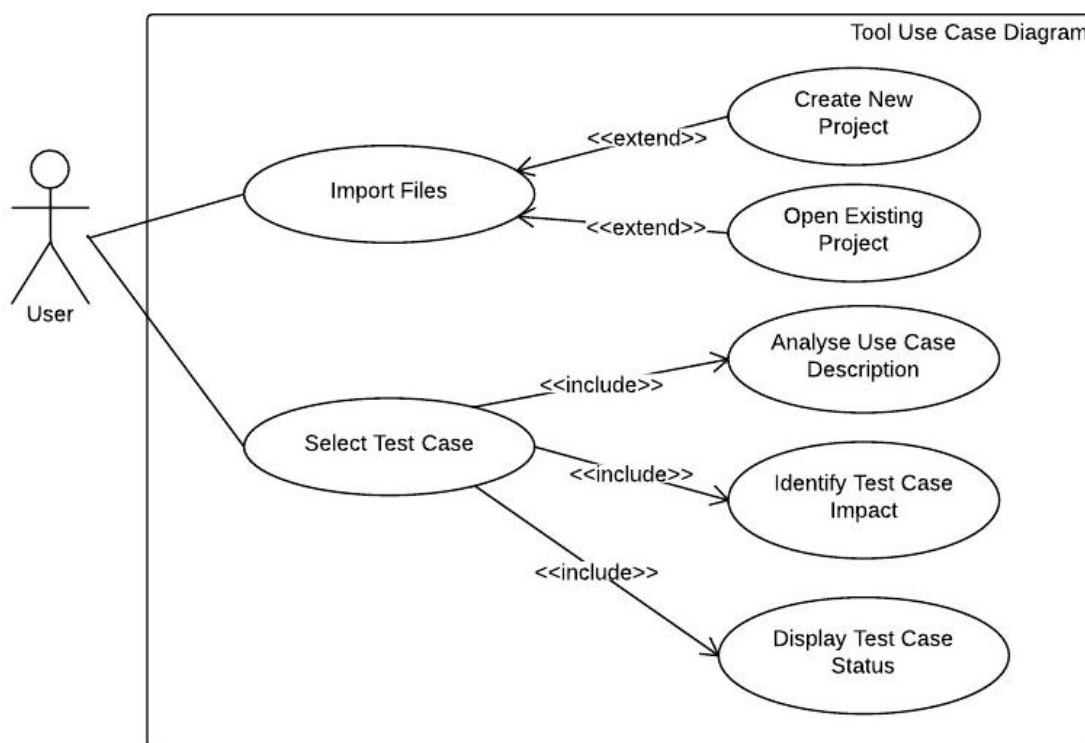
3.7 การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ

การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือคัดเลือกกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคสแสดงโดยใช้แผนภาพยูเอ็มแอล (UML Diagram) ประกอบด้วย แผนภาพยูสเคส แผนภาพคลาส และแผนภาพลำดับกิจกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.7.1 แผนภาพยูสเคส

แผนภาพยูสเคสเป็นแผนภาพแสดงขอบเขตและส่วนประกอบของกิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการทำงานของเครื่องมือในมุมมองของผู้ใช้แสดงดังรูปที่ 3.2

จากแผนภาพยูสเคสของเครื่องมือคัดเลือกกรณีทดสอบในรูปแบบที่ 3.2 สามารถอธิบายได้ดังนี้ เริ่มผู้ใช้นำเข้าข้อมูล (Import Files) ซึ่งมี 2 แบบคือ แบบการสร้างโปรเจกต์ใหม่ (Create New Project) จะนำเข้าข้อมูล 4 อย่าง และแบบเปิดโปรเจกต์ที่มีอยู่ (Open Existing Project) จะนำเข้าข้อมูล 1 อย่าง หลังจากนั้นผู้ใช้จะเลือกกรณีทดสอบ (Select Test Case) โดยเริ่มต้นที่ระบบจะนำข้อมูลรายละเอียดยูสเคสมาวิเคราะห์หาจุดแตกต่าง (Analyse Use Case Description) จึงนำไปค้นหาคำกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้อง (Identify Test Case Impact) และสุดท้ายแสดงสถานะของกรณีทดสอบ (Display Test Case Status) รายละเอียดยูสเคสแสดงในตารางที่ 3.38 ถึงตารางที่ 3.45



รูปที่ 3.2 แผนภาพยูสเคสของเครื่องมือ

ตารางที่ 3.38 รายละเอียดยูสเคสการนำเข้าข้อมูล

Use case ID	UC01
Use case Name	Import Files
Pre-condition	ผู้ใช้เตรียมข้อมูลนำเข้าในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

ตารางที่ 3.38 รายละเอียดยูสเคสการนำเข้าข้อมูล (ต่อ)

Input	Name	Type	Size
	OldUC	XML File	-
	NewUC	XML File	-
	TC	XML File	-
	Mapping	XML File	-
Output	Name	Type	Size
	OldUC	XML File	-
	NewUC	XML File	-
	TC	XML File	-
	Mapping	XML File	-
Success Scenario	0. สร้างโปรเจกต์ใหม่ 1. {UC02}		
Alternative Scenario	1. N/A 1.1 {UC03}		
Post-condition	0. ผู้ใช้บันทึกข้อมูลนำเข้าและเลือกกรณีทดสอบ		

ตารางที่ 3.39 รายละเอียดยูสเคสการสร้างโปรเจกต์ใหม่

Use case ID	UC02		
Use case Name	Create New Project		
Pre-condition	ผู้ใช้เลือก Import Files		
Input	Name	Type	Size
	OldUC	XML File	-
	NewUC	XML File	-
	TC	XML File	-
	Mapping	XML File	-
Post-condition	0. ผู้ใช้บันทึกข้อมูลนำเข้าสำหรับโปรเจกต์ใหม่		

ตารางที่ 3.39 รายละเอียดยูสเคสการสร้างโปรเจกต์ใหม่ (ต่อ)

Output	Name	Type	Size
	OldUC	XML File	-
	NewUC	XML File	-
	TC	XML File	-
	Mapping	XML File	-
Success Scenario	0. ข้อมูลนำเข้าอยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล 1. นำเข้ารายละเอียดยูสเคสเดิม 2. นำเข้ารายละเอียดยูสเคสใหม่ 3. นำเข้ากรณีทดสอบ 4. นำเข้าเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ		
Alternative Scenario	1. N/A 1.1 เอกสารนำเข้าไม่ได้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล		

ตารางที่ 3.40 รายละเอียดยูสเคสการเปิดโปรเจกต์ที่มีอยู่แล้ว

Use case ID	UC03		
Use case Name	Open Existing Project		
Pre-condition	ผู้ใช้เลือก Import Files		
Input	Name	Type	Size
	NewUC	XML File	-
Output	Name	Type	Size
	NewUC	XML File	-
Success Scenario	0. ข้อมูลนำเข้าอยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล 1. นำเข้ารายละเอียดยูสเคสใหม่		
Alternative Scenario	1. N/A 1.1 เอกสารนำเข้าไม่ได้อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล		
Post-condition	0. ผู้ใช้บันทึกข้อมูลนำเข้าสำหรับโปรเจกต์ใหม่		

ตารางที่ 3.41 รายละเอียดยูสเคสการคัดเลือกกรณีทดสอบ

Use case ID	UC04		
Use case Name	Select Test Case		
Pre-condition	ข้อมูลนำเข้าทั้ง 4 ข้อมูลอยู่ในสารบบ		
Input	Name	Type	Size
	FilePathOldUC	Directory	-
	FilePathNewUC	Directory	-
	FilePathTC	Directory	-
	FilePathMapping	Directory	-
Output	Name	Type	Size
	TCStatus	String	-
Success Scenario	0. ข้อมูลนำเข้าบรรจุในสารบบ 1. นำข้อมูลรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่มาเปรียบเทียบ 2. {UC05}		
Success Scenario	3. นำรายการการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสไปค้นหากรณีทดสอบที่เกี่ยวข้อง 4. {UC06} 5. นำรายการการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสไปพิจารณาสถานะของกรณีทดสอบ 6. {UC07} 7. เครื่องมือแสดงความแตกต่างของรายละเอียดยูสเคสและสถานะกรณีทดสอบ		
Alternative Scenario			
Post-condition	0. ผู้ใช้เห็นผลการคัดเลือกทางหน้าจอ		

ตารางที่ 3.42 รายละเอียดยูสเคสการวิเคราะห์รายละเอียดยูสเคส

Use case ID	UC05		
Use case Name	Analyse Use Case Description		
Pre-condition	ข้อมูลนำเข้าทั้งรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่		
Input	Name	Type	Size
	FilePathOldUC	Directory	-
	FilePathNewUC	Directory	-
Output	Name	Type	Size
	UCChangeList	List	-
Success Scenario	0. ข้อมูลนำเข้าทั้งรายละเอียดยูสเคสเดิมและรายละเอียดยูสเคสใหม่ 1. พิจารณาเปรียบเทียบข้อมูลนำเข้า 2. พิจารณาเปรียบเทียบผลลัพธ์ 3. พิจารณาลำดับเหตุการณ์เงื่อนไข 4. พิจารณาลำดับเหตุการณ์ลำดับ		
Alternative Scenario			
Post-condition	0. รายการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส		

ตารางที่ 3.43 รายละเอียดยูสเคสการระบุกรณีทดสอบ

Use case ID	UC06		
Use case Name	Identify Test Case Impact		
Pre-condition	รายการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส		
Input	Name	Type	Size
	UCChangeList	List	-
	FilePathMapping	Directory	-
Output	Name	Type	Size
	TCList	List	-
Success Scenario	0. รายการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส 1. ค้นหาหมายเลขยูสเคส 2. นำกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้อง		

ตารางที่ 3.43 รายละเอียดยูสเคสการระบุกรณีทดสอบ (ต่อ)

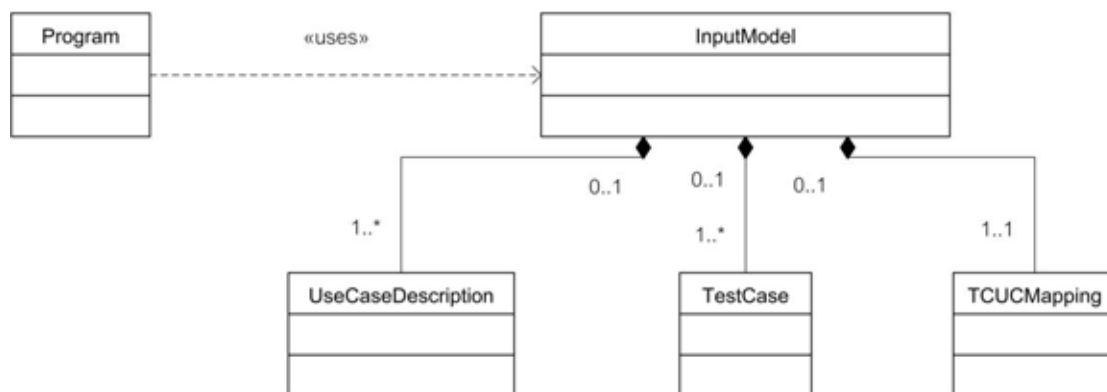
Alternative Scenario	
Post-condition	0. รายการกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้อง

ตารางที่ 3.44 รายละเอียดยูสเคสการแสดงผลสถานะกรณีทดสอบ

Use case ID	UC07		
Use case Name	Display Test Case Status		
Pre-condition	รายการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสและรายการกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้อง		
Input	Name	Type	Size
	UCChangeList	List	-
	TCList	List	-
Output	Name	Type	Size
	TCStatus	String	-
Success Scenario	<p>0. รายการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสและรายการกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้อง</p> <p>1. พิจารณาข้อมูลนำเข้าและผลลัพธ์ของรายละเอียดยูสเคสและกรณีทดสอบ</p> <p>2. พิจารณาประโยคเงื่อนไขของเหตุการณ์ของรายละเอียดยูสเคสและกรณีทดสอบ</p> <p>3. พิจารณาลำดับเหตุการณ์ของเหตุการณ์ของรายละเอียดยูสเคสและกรณีทดสอบ</p>		
Alternative Scenario			
Post-condition	0. สถานะกรณีทดสอบ		

3.7.2 แผนภาพคลาส

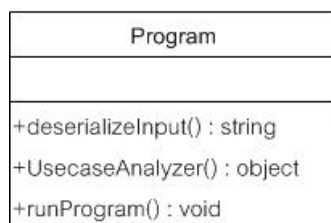
แผนภาพคลาสของเครื่องมือ แสดงโดยโครงสร้างความสัมพันธ์ของคลาสแต่ละคลาสในระบบ เป็นดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แผนภาพคลาสของเครื่องมือ

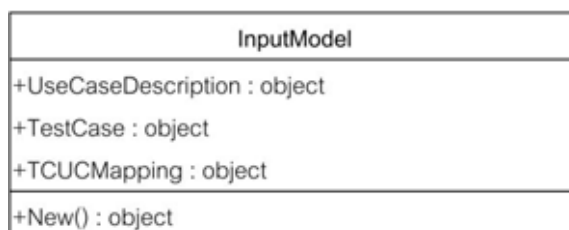
มีรายละเอียดของคลาสต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) คลาส Program เป็นคลาสที่ทำหน้าที่ในการรับข้อมูลตามที่กำหนดไว้ รายละเอียดของคลาสดังรูปที่ 3.4



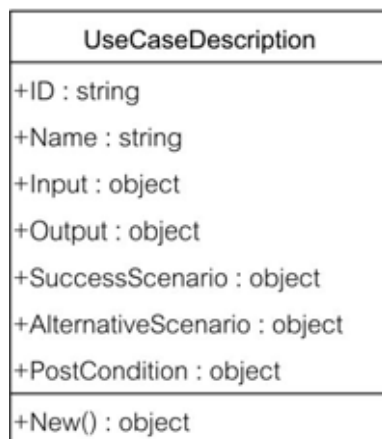
รูปที่ 3.4 คลาส Program

2) คลาส InputModel เป็นคลาสตัวแทนของรายการข้อมูลนำเข้า รายละเอียดของคลาสดังรูปที่ 3.5



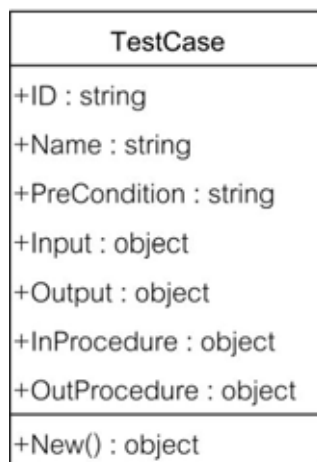
รูปที่ 3.5 คลาส InputModel

3) คลาส UseCaseDescription เป็นคลาสตัวแทนของรายละเอียดยูสเคส รายละเอียดของคลาสเป็นดังรูปที่ 3.6



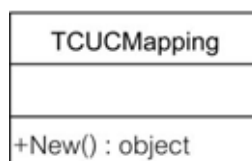
รูปที่ 3.6 คลาส UseCaseDescription

4) คลาส TestCase เป็นคลาสตัวแทนของกรณีทดสอบ รายละเอียดของคลาสเป็นดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 คลาส TestCase

5) คลาส TCUCMapping เป็นคลาสตัวแทนเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ รายละเอียดของคลาสเป็นดังรูปที่ 3.8

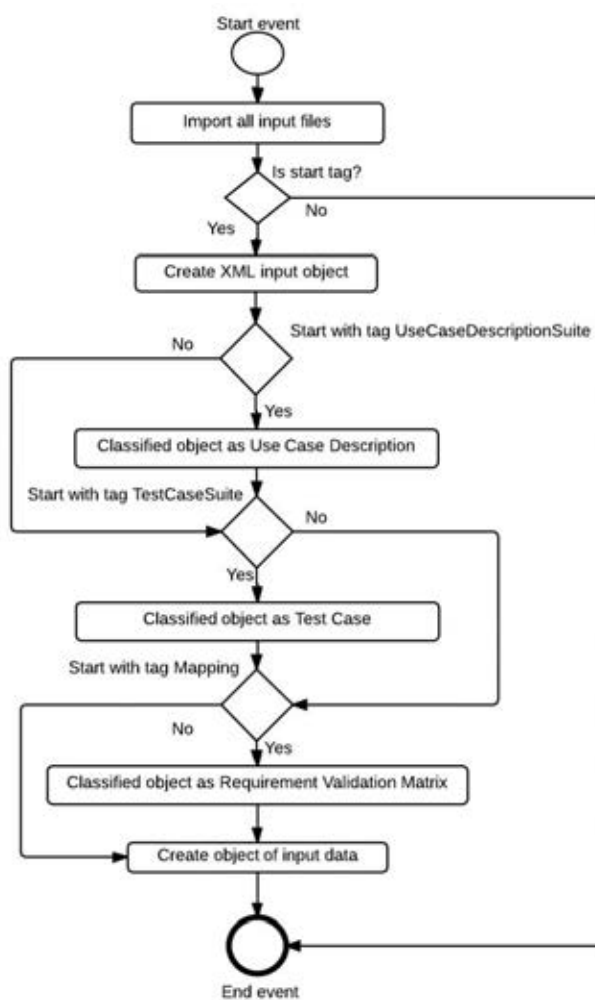


รูปที่ 3.8 คลาส TCUCMapping

3.7.3 แผนภาพลำดับกิจกรรม

แผนภาพลำดับกิจกรรมเป็นแผนภาพขั้นตอนการทำงานจากกิจกรรมหนึ่งไปยังอีกกิจกรรมหนึ่งเพื่อให้ทำงานสำเร็จภายในระบบ แผนภาพลำดับกิจกรรมของเครื่องมือคัดลอกกรณีทดสอบจากรายละเอียดยูสเคสเปลี่ยนแปลงสามารถแบ่งออกเป็น 7 ส่วนได้แก่ การนำเข้าข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีข้อมูลนำเข้า การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสผลลัพธ์ การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสเหตุการณ์สำเร็จ การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสทางเลือกอื่น การคัดเลือกกรณีทดสอบ และการแสดงสถานะของกรณีทดสอบรายละเอียดของแผนภาพลำดับกิจกรรมของแต่ละส่วน ดังต่อไปนี้

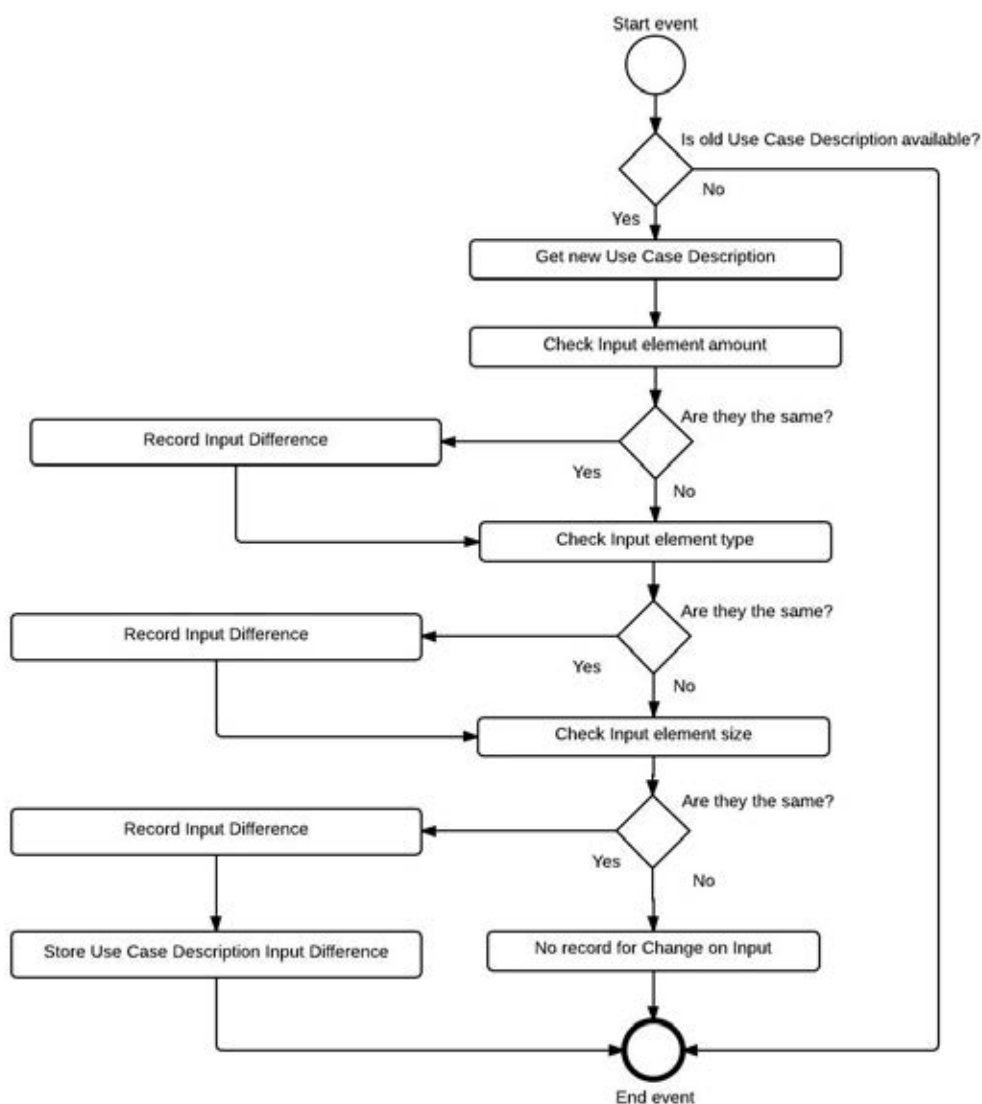
- 1) การนำเข้าข้อมูล ดังรูปที่ 3.9 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้
 - 1.1) รับค่าข้อมูลนำเข้า
 - 1.2) ถ้ามีแท็กซ์เปิด ระบบจะอ่านข้อมูลเพื่อสร้างอ็อบเจกต์
 - 1.3) ถ้าแท็กซ์เปิดมีค่าเป็น UseCaseDescriptionSuite ให้ระบุประเภทของข้อมูลนำเข้าเป็นข้อมูลประเภทรายละเอียดยูสเคส
 - 1.4) ถ้าแท็กซ์เปิดมีค่าเป็น TestCaseSuite ให้ระบุประเภทของข้อมูลนำเข้าเป็นข้อมูลประเภทกรณีทดสอบ
 - 1.5) ถ้าแท็กซ์เปิดมีค่าเป็น Mapping ให้ระบุประเภทของข้อมูลนำเข้าเป็นข้อมูลประเภทเมทริกซ์สำหรับตรวจสอบความต้องการ
 - 1.6) สร้างอ็อบเจกต์ของข้อมูลนำเข้า



รูปที่ 3.9 แผนภาพกิจกรรมการนำเข้าของข้อมูล

2) การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีข้อมูลนำเข้า (Input) ดังรูปที่ 3.10 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

- 2.1) ถ้ามีรายละเอียดยูสเคสเดิม ระบบจะตรวจสอบกับรายละเอียดยูสเคสใหม่ในอิลิเมนต์ Input
- 2.2) ตรวจสอบจำนวนอิลิเมนต์ เพื่อบันทึกความแตกต่าง
- 2.3) ตรวจสอบประเภทอิลิเมนต์ เพื่อบันทึกความแตกต่าง
- 2.4) ตรวจสอบขนาดอิลิเมนต์ เพื่อบันทึกความแตกต่าง
- 2.5) เก็บรวบรวมความแตกต่างทั้งหมดของอิลิเมนต์

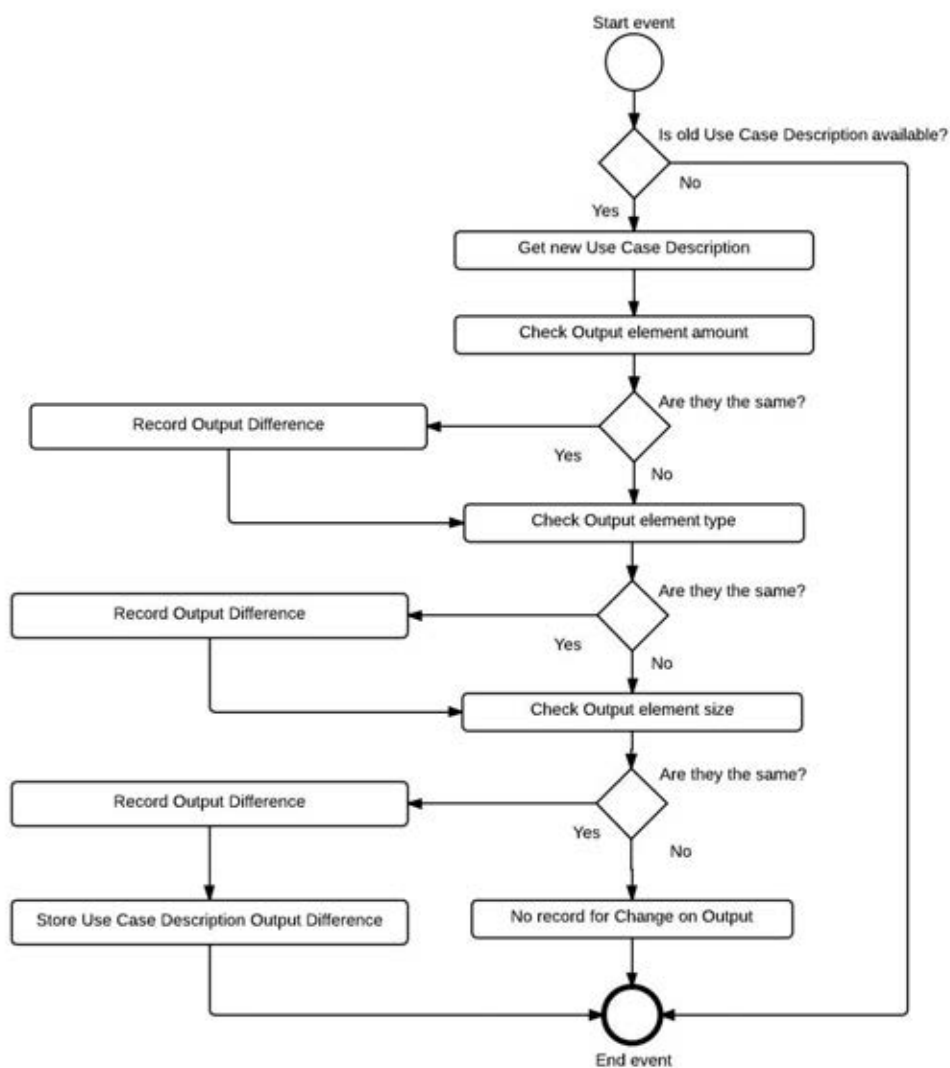


รูปที่ 3.10 แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีอินพุต Input

3) การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีผลลัพธ์ (Output) ดังรูปที่

3.11 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

- 3.1) ถ้ามีรายละเอียดยูสเคสเดิม ระบบจะตรวจสอบกับรายละเอียดยูสเคสใหม่ในอินพุต Output
- 3.2) ตรวจสอบจำนวนอินพุต เพื่อบันทึกความแตกต่าง
- 3.3) ตรวจสอบประเภทอินพุต เพื่อบันทึกความแตกต่าง
- 3.4) ตรวจสอบขนาดอินพุต เพื่อบันทึกความแตกต่าง
- 3.5) เก็บรวบรวมความแตกต่างทั้งหมดของอินพุต



รูปที่ 3.11 แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีอีลิเมนต์ Output

4) การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีขั้นตอนการทำงานของเหตุการณ์สำเร็จ (Success Scenario) ดังรูปที่ 3.12 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

4.1) ถ้ามีรายละเอียดยูสเคสเดิม ระบบจะตรวจสอบกับรายละเอียดยูสเคสใหม่ในอีลิเมนต์ Success Scenario

4.2) ตรวจสอบจำนวนอีลิเมนต์ เพื่อบันทึกความแตกต่าง

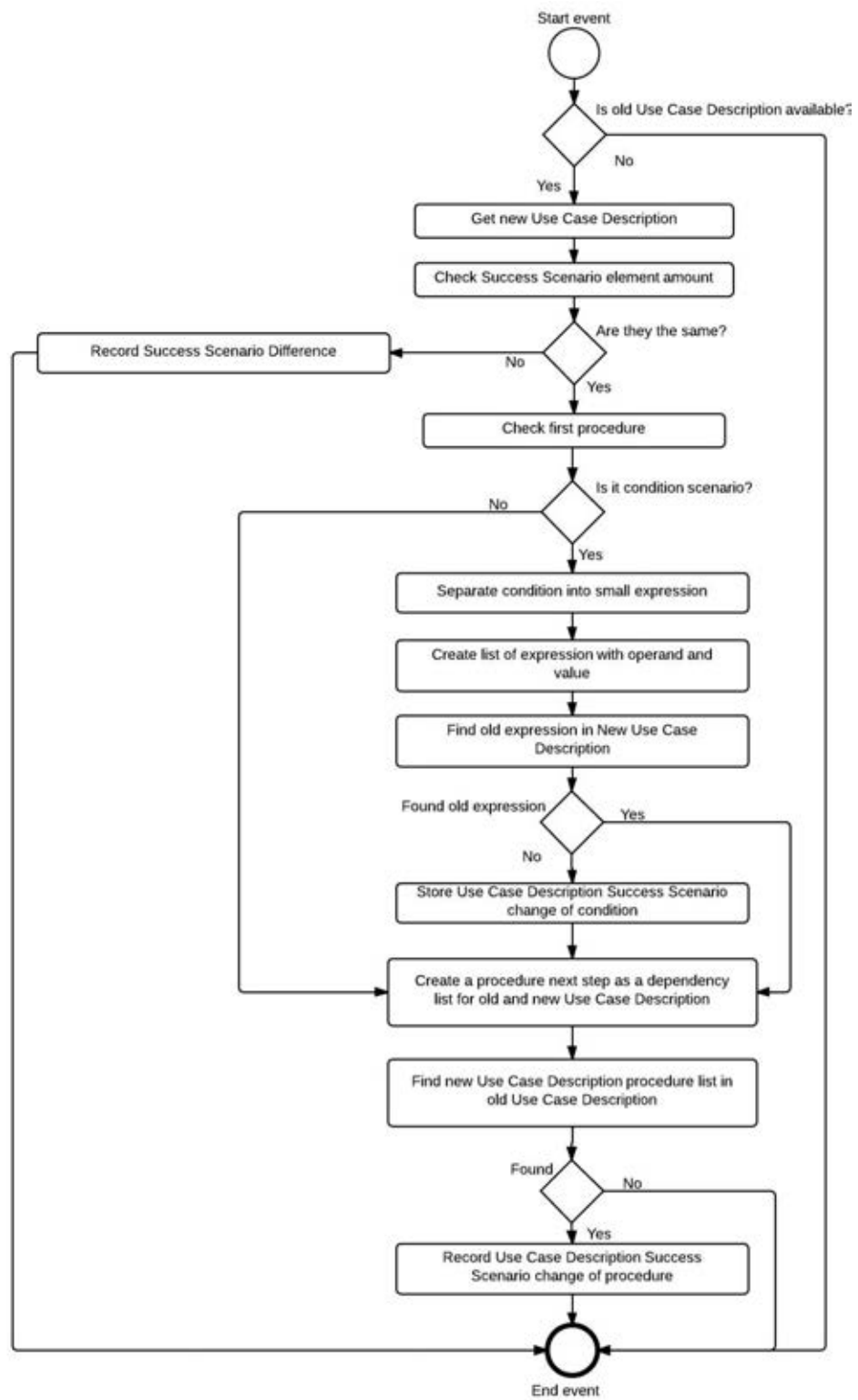
4.3) ตรวจสอบลำดับอีลิเมนต์ เพื่อบันทึกความแตกต่าง

4.4) ตรวจสอบเงื่อนไขอีลิเมนต์ เพื่อบันทึกความแตกต่าง

4.5) ตรวจสอบว่าจุดเชื่อมต่อบนอินคูลูดหรือเอกซ์เทนอีลิเมนต์ เพื่อ

บันทึกความแตกต่าง

4.6) เก็บรวบรวมความแตกต่างทั้งหมดของอีลิเมนต์



รูปที่ 3.12 แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดของสเคสกรณีสถานะ Success Scenario

5) การวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีขั้นตอนการทำงานของ เหตุการณ์ทางเลือกอื่น (Alternative Scenario) ดังรูปที่ 3.13 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

5.1) ถ้ามีรายละเอียดยูสเคสเดิม ระบบจะตรวจสอบกับรายละเอียด ยูสเคสใหม่ในอิลิเมนต์ Alternative Scenario

5.2) ตรวจสอบจำนวนอิลิเมนต์ เพื่อบันทึกความแตกต่าง

5.3) ตรวจสอบลำดับอิลิเมนต์ เพื่อบันทึกความแตกต่าง

5.4) ตรวจสอบเงื่อนไขอิลิเมนต์ เพื่อบันทึกความแตกต่าง

5.5) ตรวจสอบจุดเชื่อมต่อบนอินคลู๊ดหรือเอกซ์เทนเพื่อบันทึกความแตกต่าง

5.6) เก็บรวบรวมความแตกต่างทั้งหมดของอิลิเมนต์

6) การคัดเลือกกรณีทดสอบ ดังรูปที่ 3.14 มีขั้นตอนการทำงานดังนี้

6.1) ถ้ามีรายการการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส ระบบจะ ค้นหากรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องกับรายละเอียดยูสเคสนั้น ๆ

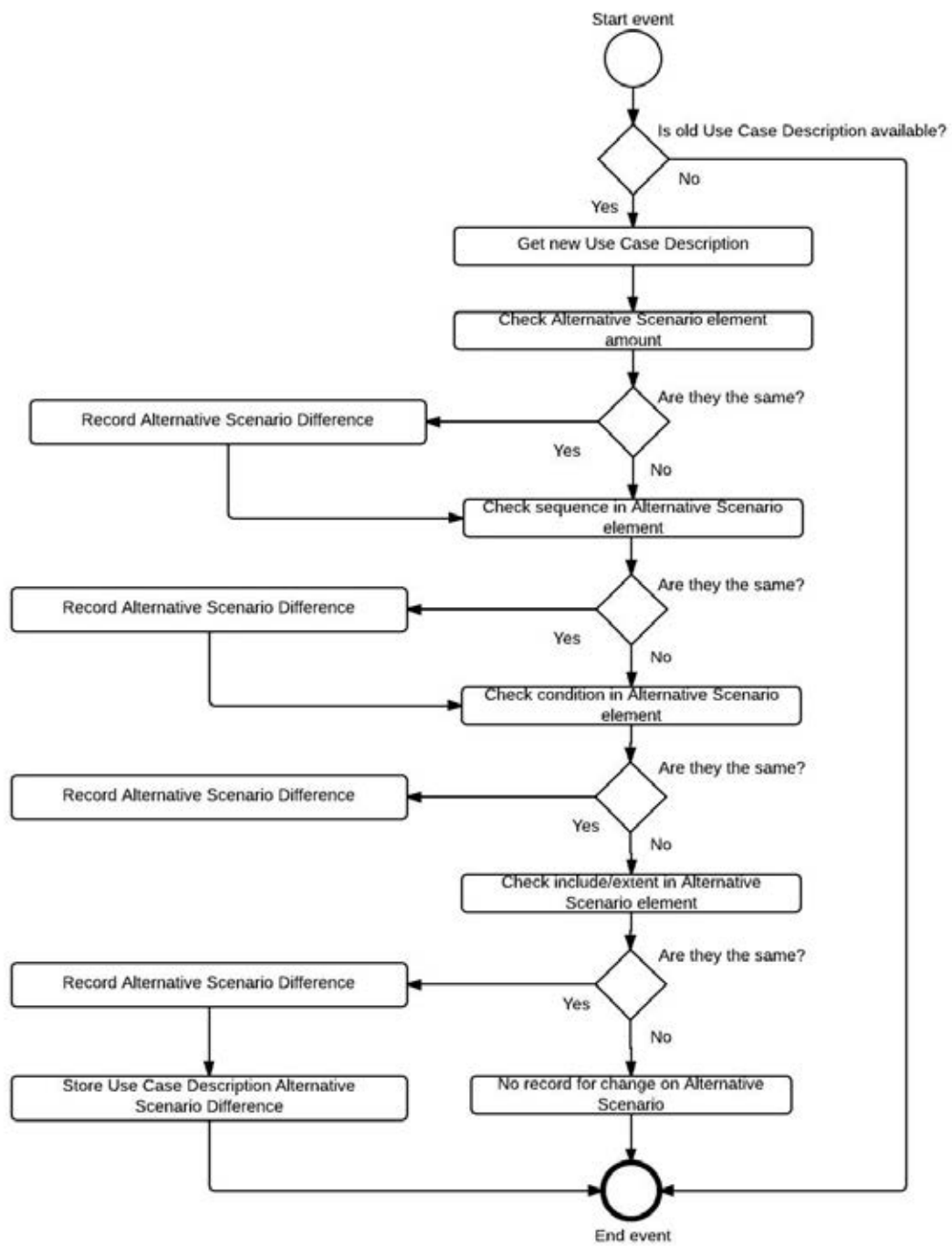
6.2) ค้นหารายการกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องจากเมทริกซ์ตรวจสอบ ความต้องการ เพื่อสร้างรายการกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้อง

6.3) เปรียบเทียบชื่อของ Test Case Input จากกรณีทดสอบ กับ Parameter Input ในรายละเอียดยูสเคสของอิลิเมนต์ Success Scenario

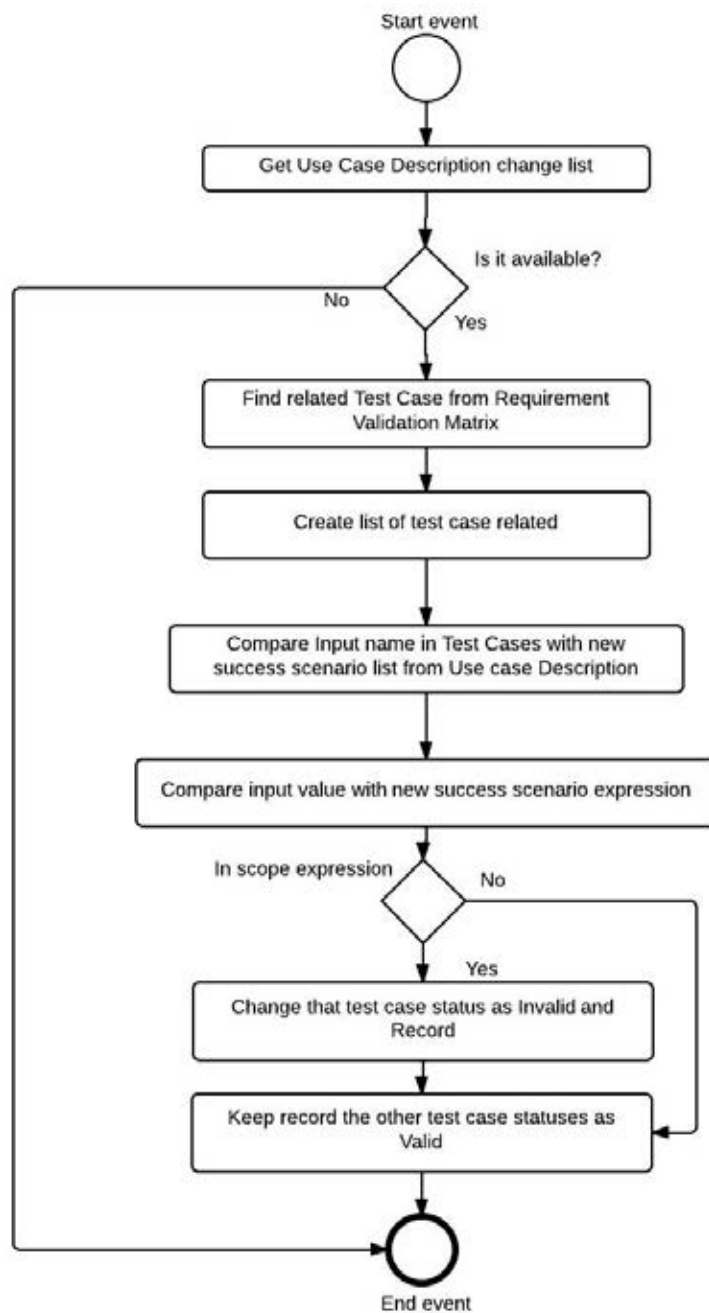
6.4) เปรียบเทียบค่าของ Test Case Input และ Parameter Input ว่าอยู่ภายใต้เงื่อนไข

6.5) รักษาสถานะกรณีทดสอบสำหรับ Test Case Input ที่อยู่ภายใต้ เงื่อนไข และเปลี่ยนสถานะกรณีทดสอบสำหรับ Test Case Input ที่อยู่นอกเงื่อนไข

6.6) รวบรวมสถานะของกรณีทดสอบทั้งหมด



รูปที่ 3.13 แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ข้อมูลรายละเอียดยูสเคสกรณีอีลิเมนต์ Alternative Scenario

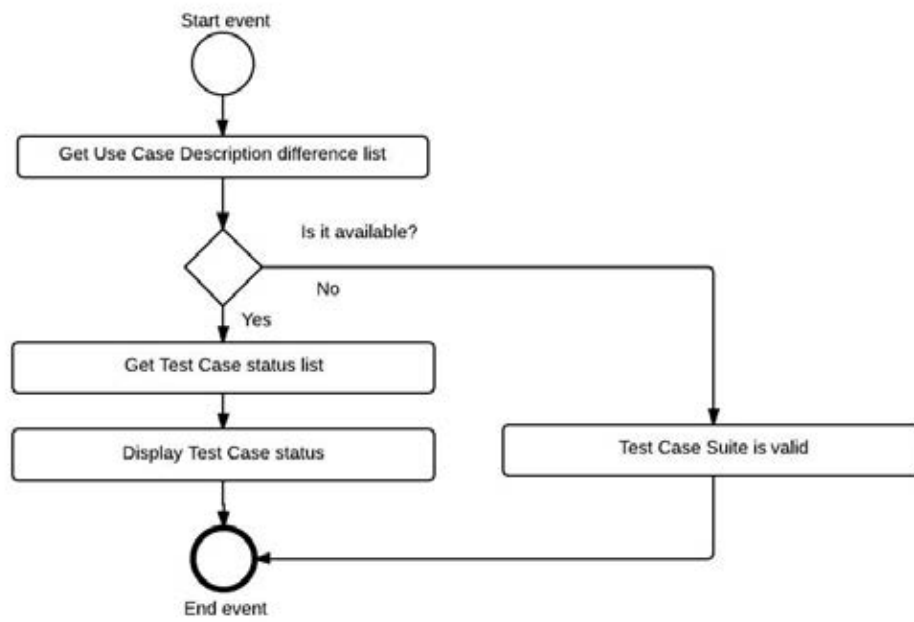


รูปที่ 3.14 แผนภาพกิจกรรมการคัดเลือกกรณีทดสอบ

7) การแสดงสถานะของกรณีทดสอบ ดังรูปที่ 3.15 มีขั้นตอนการทำงาน

ดังนี้

- 7.1) ตรวจสอบว่ามีรายการความแตกต่างของรายละเอียดยูสเคส
- 7.2) นำรายการสถานะของกรณีทดสอบมาแสดง



รูปที่ 3.15 แผนภาพกิจกรรมการแสดงสถานะของกรณีทดสอบ

บทที่ 4

การพัฒนาเครื่องมือ

4.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ

1) ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

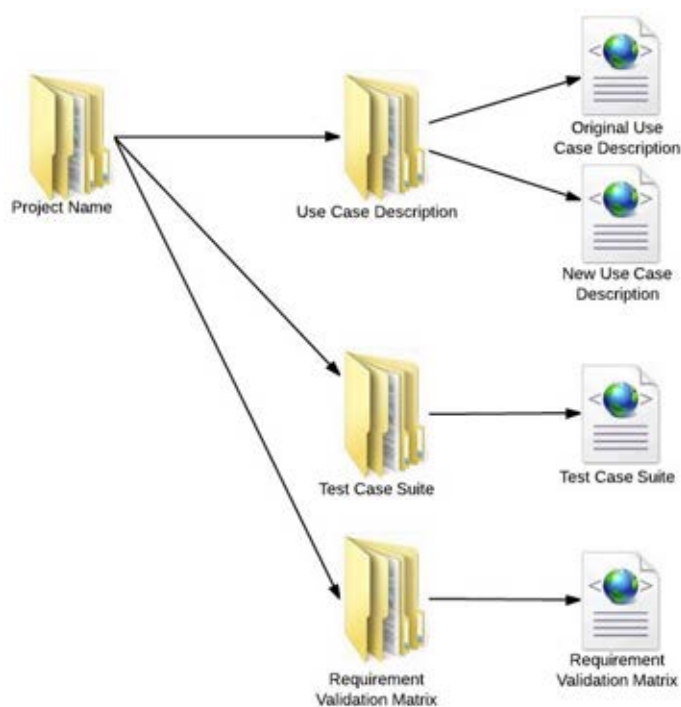
- 1.1) เครื่องคอมพิวเตอร์ หน่วยประมวลผลอินเทลคอร์ไอไฟว์ 2400 3.10 กิกะเฮิร์ตซ์ (Intel® Core™ i5-2400 CPU @ 3.10GHz)
- 1.2) หน่วยความจำสำรอง (RAM) 4.00 กิกะไบต์ (4.00 GB)
- 1.3) ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) 250 กิกะไบต์ (250 GB)

2) ซอฟต์แวร์ (Software)

- 2.1) ระบบปฏิบัติการ (Operating System) ไมโครซอฟท์วินโดวส์ 7 โพรเฟสชันนอล (Windows 7 Professional)
- 2.2) เครื่องมือที่ใช้พัฒนา วิชาลสตูดิโอคอตเน็ต 2010 เวอร์ชัน 10.0 เซอร์วิสแพ็ค 1 (Microsoft Visual C# 2010 version 10.0 SP1)
- 2.3) เฟรมเวิร์กที่ใช้พัฒนา คอตเน็ตเฟรมเวิร์ก 4 เซอร์วิสแพ็ค 1 (Microsoft .NET Framework version 4.0 SP1)
- 2.4) เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ไอไอเอส 7 (Internet Information Services – IIS 7)

4.2 การจัดเก็บข้อมูล

การจัดเก็บข้อมูลพื้นฐานทั้ง 3 ไฟล์ คือ รายละเอียดดุษฎีศส เมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการและกรณีทดสอบและรายละเอียดดุษฎีศสใหม่จะต้องอยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล โดยแสดงโครงสร้างการเก็บข้อมูลดังแสดงในรูปที่ 4.1



รูปที่ 4.1 โครงสร้างการจัดเก็บข้อมูลนำเข้า

4.3 ข้อกำหนดในการใช้เครื่องมือ

ข้อมูลที่นำเข้าสู่เครื่องมือจะต้องอยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอลมีลักษณะตามที่งานวิจัยนี้กำหนด โดยข้อมูลนำเข้ามี 3 ประเภทคือ รายละเอียดยูสเคส เมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ และกรณีทดสอบ โดยรายละเอียดรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอลอธิบายได้ดังนี้

4.3.1. รายละเอียดยูสเคส

รายละเอียดยูสเคสที่อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอลประกอบด้วยอิลิเมนต์ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 การกำหนดอิลิเมนต์สำหรับรายละเอียดยูสเคส

ชื่ออิลิเมนต์	คำอธิบาย
UseCaseDescriptionSuite	แยกประเภทรายละเอียดยูสเคส
UseCase	หมายเลขยูสเคส
Name	ชื่อยูสเคส
PreCondition	รายละเอียดก่อนยูสเคสเริ่มทำงาน
Input	ข้อมูลนำเข้ายูสเคส

ตารางที่ 4.1 การกำหนดอิลิเมนต์สำหรับรายละเอียดยูสเคส (ต่อ)

ชื่ออิลิเมนต์	คำอธิบาย
Output	ผลลัพธ์ยูสเคส
SuccessScenario	ขั้นตอนการทำงานของยูสเคสเมื่อเหตุการณ์ประสบความสำเร็จ
AlternativeScenario	ขั้นตอนการทำงานของยูสเคสเมื่อเหตุการณ์อื่น ๆ
PostCondition	รายละเอียดหลังยูสเคสทำงานเสร็จ

สามารถนำอิลิเมนต์ของรายละเอียดยูสเคสที่กำหนดมาเขียนเป็นเอกสาร เอกซ์เอ็มแอลแสดงดังรูปที่ 4.2 โดยมี UseCaseDescription เป็น Root Element ประกอบด้วย Sub-Element UseCase โดยภายใน Sub-Element UseCase ประกอบด้วย Sub-Element Name, PreCondition, Input, Output, SuccessScenario, AlternativeScenario และ PostCondition ในขณะเดียวกัน Input, Output, SuccessScenario, AlternativeScenario และ PostCondition ประกอบด้วย Sub-Element item

```
<UseCaseDescriptionSuite>
  <UseCase id="...">
    <Name>...</Name>
    <PreCondition>...</PreCondition>
    <Input>
      <item name="..." type="..." size="..." />
    </Input>
    <Output>
      <item name="..." type="..." size="..." />
    </Output>
    <SuccessScenario>
      <item id="0">... @</item>
      <item id="1">... |</item>
    </SuccessScenario>
    <AlternativeScenario>
      <item id="0">... @</item>
      <item id="1">... |</item>
    </AlternativeScenario>
    <PostCondition>
      <item id="0">... </item>
    </PostCondition>
  </UseCase>
</UseCaseDescriptionSuite>
```

รูปที่ 4.2 โครงสร้างเอกสารเอกซ์เอ็มแอลสำหรับรายละเอียดยูสเคส

ข้อสำคัญที่ต้องเปลี่ยนค่าภายในแท็กอิลิเมนต์ต่าง ๆ เมื่อบรรจุตัวอักษรที่อยู่ในชุดตัวอักษรพิเศษแล้วต้องแทนตัวอักษรพิเศษด้วยตัวอักษรดังต่อไปนี้

- & แทนตัวอักษร &
- < แทนตัวอักษร <

- > แทนตัวอักษร >
- ' แทนตัวอักษร ‘
- " แทนตัวอักษร “

4.3.2. เมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ

เมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการที่อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอลประกอบด้วยอิลิเมนต์ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 การกำหนดอิลิเมนต์สำหรับเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ

ชื่ออิลิเมนต์	คำอธิบาย
Mapping	แยกประเภทเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ
UseCase	หมายเลขยูสเคส
TestCase	หมายเลขกรณีทดสอบ

สามารถนำอิลิเมนต์ของเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการที่กำหนดมาเขียนในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอลดังแสดงในรูปที่ 4.3 โดยมี Mapping เป็น Root Element ประกอบด้วย Sub-Element UseCase โดยภายใน Sub-Element UseCase ประกอบด้วย Sub-Element TestCase

```
<Mapping>
  <UseCase id="...">
    <TestCase id="..."/>
  </UseCase>
  <UseCase id="...">
    <TestCase id="..."/>
    <TestCase id="..."/>
    <TestCase id="..."/>
  </UseCase>
  <UseCase id="...">
    <TestCase id="..."/>
    <TestCase id="..."/>
  </UseCase>
</Mapping>
```

รูปที่ 4.3 โครงสร้างเอกสารเอกซ์เอ็มแอลสำหรับเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ

4.3.3. กรณีทดสอบ

กรณีทดสอบที่อยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอลประกอบด้วยอิลิเมนต์ดังรายละเอียดแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การกำหนดอิลิเมนต์สำหรับกรณีทดสอบ

ชื่ออิลิเมนต์	คำอธิบาย
TestCaseSuite	แยกประเภทกรณีทดสอบ
TestCase	หมายเลขกรณีทดสอบ
Name	ชื่อกรณีทดสอบ
PreCondition	รายละเอียดก่อนการทดสอบ
Input	ข้อมูลนำเข้ากรณีทดสอบ
Procedure	ขั้นตอนการทดสอบ
Output	ผลลัพธ์การทดสอบ
OutputProcedure	รายละเอียดหลังการทดสอบ

สามารถนำมาเขียนเป็นเอกสารเอกซ์เอ็มแอลที่ใช้ในกรณีทดสอบ แสดงดังรูปที่ 4.4 โดยมี TestCaseSuite เป็น Root Element ประกอบด้วย Sub-Element TestCase โดยภายใน Sub-Element TestCase ประกอบด้วย Sub-Element Name, PreCondition, Input, Procedure, Output และ OutputProcedure ในขณะเดียวกัน Input, Procedure, Output และ OutputProcedure ประกอบด้วย Sub-Element item

```

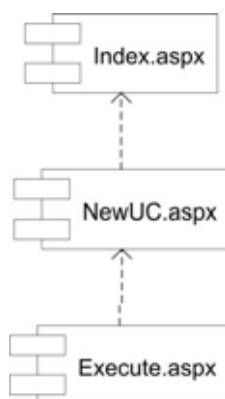
<TestCaseSuite>
  <TestCase id="...">
    <Name>...</Name>
    <PreCodition>...</PreCondition>
    <Input>
      <item name="..." type="..." size="...">...</item>
      <item name="..." type="..." size="...">...</item>
      <item name="..." type="..." size="...">...</item>
    </Input>
    <Procedure>
      <item id="0">... |</item>
      <item id="1">... |</item>
    </Procedure>
    <Output>
      <item name="..." type="..." size="...">...</item>
      <item name="..." type="..." size="...">...</item>
      <item name="..." type="..." size="...">...</item>
      <item name="..." type="..." size="...">...</item>
    </Output>
    <OutputProcedure>
      <item id="0">...</item>
    </OutputProcedure>
  </TestCase>
  <TestCase id="...">
    ...
  </TestCase>
  ...
  ...
</TestCaseSuite>

```

รูปที่ 4.4 โครงสร้างเอกสารเอกซ์เอ็มแอลสำหรับกรณีทดสอบ

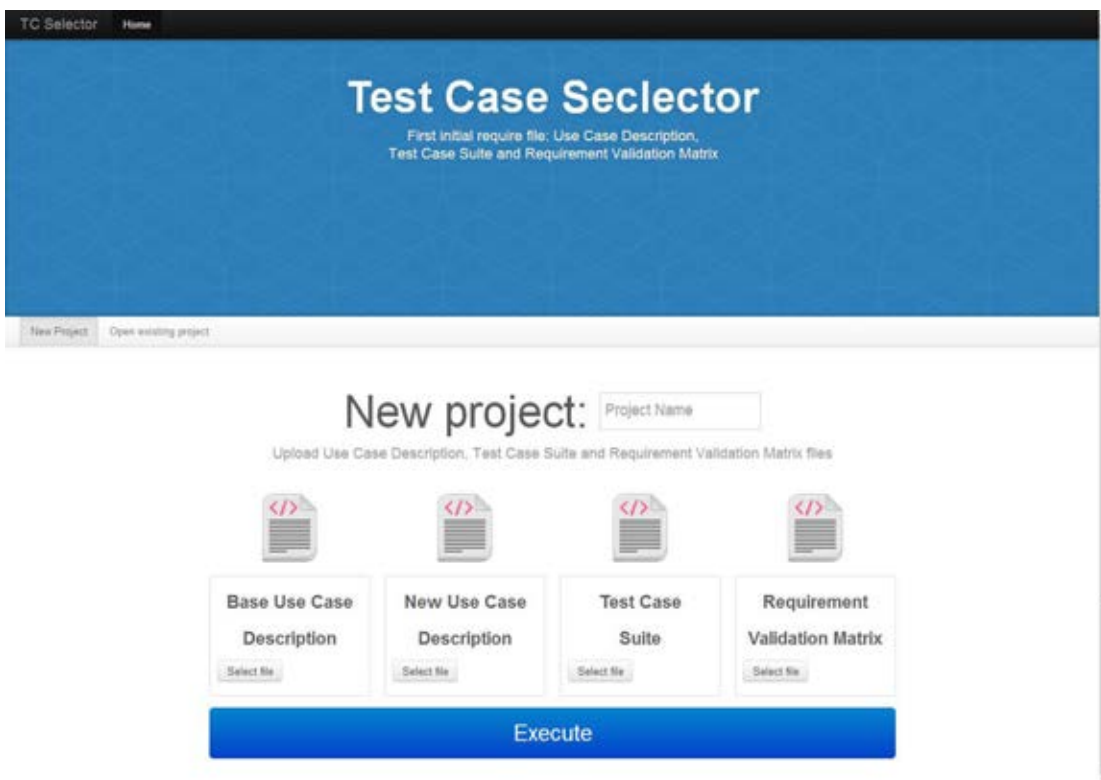
4.4 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

โครงสร้างการทำงานของเครื่องมือ อธิบายโดยใช้แผนภาพองค์ประกอบ (Component Diagram) เพื่อแสดงโครงสร้างของเครื่องมือและความสัมพันธ์ระหว่างหน้าจอ ดังแสดงในรูปที่ 4.5

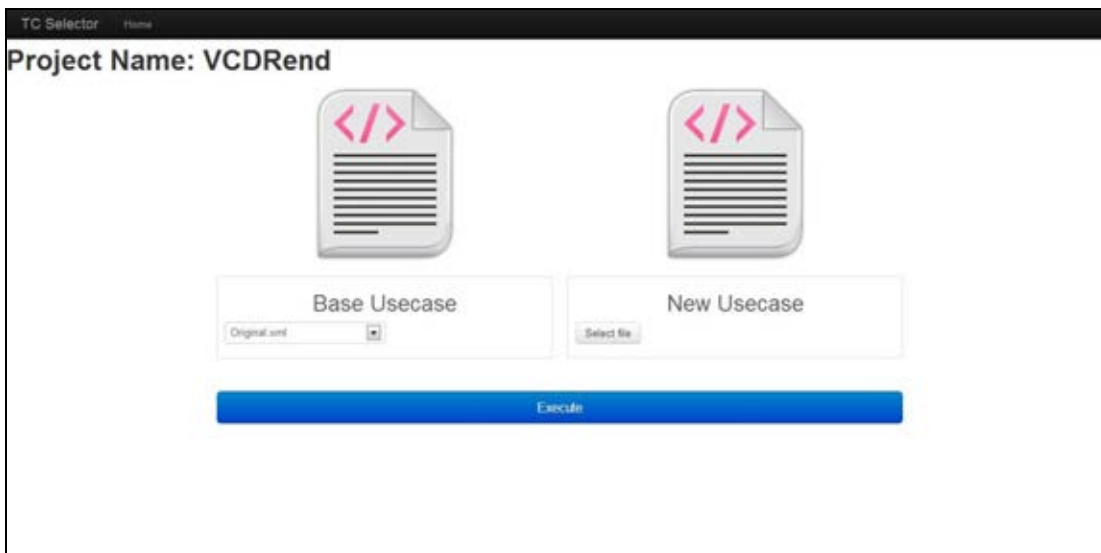


รูปที่ 4.5 แผนภาพองค์ประกอบการเลือกกรณีทดสอบ

- 1) หน้าจอ Index.aspx เป็นส่วนการนำเข้าสู่ข้อมูลสำหรับโปรเจกต์ใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 4.6
- 2) หน้าจอ NewUC.aspx เป็นส่วนของการนำเข้าสู่ข้อมูลสำหรับโปรเจกต์ที่มีอยู่แล้ว โดยนำเข้าเฉพาะรายละเอียดยูสเคสใหม่ ดังแสดงในรูปที่ 4.7
- 3) หน้าจอ Execute.aspx เป็นส่วนของการแสดงผลพิธีการเลือกกรณีทดสอบ โดยแสดงรายการรายละเอียดยูสเคส รายการกรณีทดสอบ และเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ ดังแสดงในรูปที่ 4.8 ถึง 4.10



รูปที่ 4.6 การนำเข้าข้อมูลสำหรับโปรเจกต์ใหม่



รูปที่ 4.7 การนำเข้าข้อมูลนำเข้าสำหรับโปรเจกต์ที่มีอยู่แล้ว

TC Selector Home Use Case Description Test Case Suite Test Case Selection Result

Project Name: VCDRend

Usecase ID	Name	State	Detail
UC01	Create Member	Valid	
UC02	Search Member	Invalid	Different Count of Input
UC03	Edit Member	Valid	
UC04	Rend VCD	Valid	
UC05	Print detail	Valid	
UC06	Return VCD	Valid	
UC07	Print overdue report	Valid	
UC08	Add VCD	Valid	
UC09	Change category VCD	Valid	
UC10	Delete VCD	Valid	
UC11	Search VCD	Valid	
UC12	Print daily report	Valid	

UC01

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type String Alphabet length 30 2. address type String All length 50 3. tel type String Numeric length 9
Output	1. id type String Numeric length 5 2. name type String Alphabet length 30

รูปที่ 4.8 ผลลัพธ์ในรายละเอียดยูสเคส

TC Selector Home Use Case Description Test Case Suite Test Case Selection Result

Project Name: VCDRend

Testcase ID	Name	State	Detail
TC01.01	Create Member	Valid	
TC02.01	Search Member	Invalid	Different Count of Input
TC02.03	Search member	Invalid	Different Count of Input
TC02.04	Search member	Invalid	Different Count of Input
TC03.01	Edit member	Valid	
TC04.01	Rend VCD	Valid	
TC04.03	Rend VCD	Valid	
TC04.04	Rend VCD	Valid	
TC05.01	Print detail	Valid	
TC06.01	Return VCD	Valid	
TC06.03	Return VCD	Valid	
TC06.04	Return VCD	Valid	
TC07.01	Print overdue report	Valid	
TC08.01	Add VCD	Valid	
TC09.01	Change category VCD	Valid	
TC09.03	Change category VCD	Valid	
TC09.04	Change category VCD	Valid	
TC10.01	Delete VCD	Valid	
TC11.01	Search VCD	Valid	
TC12.01	Print daily report	Valid	

TC01.01

Testcase ID	TC01.01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type String Alphabet length 30

รูปที่ 4.9 ผลลัพธ์ในกรณีทดสอบ

TC Selector Home Use Case Description Test Case Suite Test Case Selection Result

Project Name: VCDRender

	UC01	UC02	UC03	UC04	UC05	UC06	UC07	UC08	UC09	UC10	UC11	UC12
TC01.01												
TC02.01												
TC02.03												
TC02.04												
TC03.01												
TC04.01												
TC04.03												
TC04.04												
TC05.01												
TC06.01												
TC06.03												
TC06.04												
TC07.01												
TC08.01												
TC09.01												
TC09.03												
TC09.04												
TC10.01												
TC11.01												
TC12.01												

รูปที่ 4.10 ผลลัพธ์ในเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการ

บทที่ 5

การทดสอบ

5.1 วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบเครื่องมือที่สร้างขึ้นมานั้นทำงานได้ถูกต้องตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ โดยใช้สภาพแวดล้อมที่ได้กล่าวไว้ในบทที่ 4

5.2 แนวทางการทดสอบ

- 1) สร้างเว็บไซต์สำหรับติดต่อกับผู้ใช้เพื่อใส่ข้อมูลและแสดงผล
- 2) ทดสอบตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสทั้ง 3 ส่วนคือ ข้อมูลนำเข้า ข้อมูลผลลัพธ์และขั้นตอนการทำงาน
- 3) ตรวจสอบผลลัพธ์จากการเปลี่ยนแปลงจำนวน ประเภท และขนาดของข้อมูลนำเข้า
- 4) ตรวจสอบผลลัพธ์จากการเปลี่ยนแปลงจำนวน ประเภท และขนาดของข้อมูลผลลัพธ์
- 5) ตรวจสอบผลลัพธ์จากการเปลี่ยนแปลงจำนวน ลำดับ และเงื่อนไขของขั้นตอนการทำงาน

5.3 กรณีทดสอบตามลักษณะการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส

ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสเดิม แสดงดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสเดิมของโปรแกรมระบบให้บริการเช่าวีซีดี

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function

ตารางที่ 5.1 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสเดิมของโปรแกรมระบบให้บริการเช่าวีซีดี (ต่อ)

Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.Numeric length:9
Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.Numeric length:9
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. Staff entry new member's information.
	3. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

5.3.1 กรณีทดสอบเมื่อข้อมูลนำเข้าเปลี่ยนแปลง

- 1) กรณีรายละเอียดยูสเคสใหม่มีการเปลี่ยนแปลงชื่อตัวแปรของข้อมูลนำเข้า เมื่อลดตัวแปรแสดงดังตารางที่ 5.2 และเมื่อเพิ่มตัวแปรแสดงดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.2 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการลดตัวแปรข้อมูลนำเข้า

UseCaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50

ตารางที่ 5.2 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการลดตัวแปรข้อมูลนำเข้า (ต่อ)

Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.Numeric length:9
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. Staff entry new member's information.
	3. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

ตารางที่ 5.3 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเพิ่มตัวแปรข้อมูลนำเข้า

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.Numeric length:9
	4. idnum type:String.Numeric length:13
Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.Numeric length:9
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. Staff entry new member's information.
	3. System adds new information into database.

ตารางที่ 5.3 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเพิ่มตัวแปรข้อมูลนำเข้า (ต่อ)

Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

2) กรณีรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงประเภทของข้อมูลนำเข้า
แสดงดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงประเภทข้อมูลนำเข้า

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.All length:9
Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.Numeric length:9
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. Staff entry new member's information.
	3. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

3) กรณีรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของข้อมูลนำเข้า
แสดงดังตารางที่ 5.5

ตารางที่ 5.5 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนขนาดข้อมูลนำเข้า

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:100
	3. tel type:String.Numeric length:9
Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.Numeric length:9
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. Staff entry new member's information.
	3. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

5.3.2 กรณีทดสอบเมื่อผลลัพธ์เปลี่ยนแปลง

1) กรณีรายละเอียดยูสเคสใหม่มีการเปลี่ยนแปลงตัวแปรผลลัพธ์ เมื่อลดตัวแปรแสดงดังตารางที่ 5.6 และเมื่อเพิ่มตัวแปรแสดงดังตารางที่ 5.7

ตารางที่ 5.6 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการลดตัวแปรผลลัพธ์

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function

ตารางที่ 5.6 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการลดตัวแปรผลลัพธ์ (ต่อ)

Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.Numeric length:9
Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. Staff entry new member's information.
	3. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

ตารางที่ 5.7 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเพิ่มตัวแปรผลลัพธ์

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.Numeric length:9
Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.Numeric length:9
	5. idnum type:String.Numeric length:13

ตารางที่ 5.7 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเพิ่มตัวแปรผลลัพธ์ (ต่อ)

Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. Staff entry new member's information.
	3. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

2) กรณีรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงประเภทของผลลัพธ์
แสดงดังตารางที่ 5.8

ตารางที่ 5.8 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนประเภทผลลัพธ์

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.Numeric length:9
Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.All length:9
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. Staff entry new member's information.
	3. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

3) กรณีรายละเอียดยูสเคสใหม่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดของผลลัพธ์ แสดงดังตารางที่ 5.9

ตารางที่ 5.9 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงขนาดผลลัพธ์

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.Numeric length:9
Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:100
	4. tel type:String.Numeric length:9
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. Staff entry new member's information.
	3. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

5.3.3 ลำดับเหตุการณ์สำเร็จ

1) กรณีรายละเอียดยูสเคสใหม่มีการเปลี่ยนแปลงจำนวนลำดับเหตุการณ์สำเร็จ เมื่อลดจำนวนลำดับเหตุการณ์สำเร็จแสดงดังตารางที่ 5.10 และเมื่อเพิ่มจำนวนลำดับเหตุการณ์สำเร็จแสดงดังตารางที่ 5.11

ตารางที่ 5.10 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนลดจำนวนลำดับเหตุการณ์สำเร็จ

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.Numeric length:9
Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.Numeric length:9
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

ตารางที่ 5.11 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนเพิ่มจำนวนลำดับเหตุการณ์สำเร็จ

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.Numeric length:9

ตารางที่ 5.11 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มจำนวนลำดับเหตุการณ์สำเร็จ (ต่อ)

Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.Numeric length:9
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. Staff entry new member's name.
	3. Staff entry new member's address.
	4. Staff entry new member's telephone.
	5. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

2) กรณีรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงลำดับของลำดับเหตุการณ์สำเร็จ แสดงดังตารางที่ 5.12

ตารางที่ 5.12 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนลำดับของลำดับเหตุการณ์สำเร็จ

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.Numeric length:9

ตารางที่ 5.12 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนลำดับของลำดับเหตุการณ์สำเร็จ
(ต่อ)

Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.Numeric length:9
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) @
	2. System adds new information into database.
	3. Staff entry new member's information.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

3) กรณีรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขลำดับเหตุการณ์สำเร็จ เมื่อลดจำนวนเงื่อนไขลำดับเหตุการณ์สำเร็จแสดงดังตารางที่ 5.13 และเมื่อเพิ่มจำนวนเงื่อนไขลำดับเหตุการณ์สำเร็จแสดงดังตารางที่ 5.14

ตารางที่ 5.13 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนลดเงื่อนไขลำดับเหตุการณ์สำเร็จ

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.Numeric length:9
Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.Numeric length:9

ตารางที่ 5.13 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนชนิดเงื่อนไขลำดับเหตุการณ์สำเร็จ
(ต่อ)

Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") @
	2. Staff entry new member's information.
	3. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

ตารางที่ 5.14 ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสใหม่ที่มีการเปลี่ยนเพิ่มเงื่อนไขลำดับเหตุการณ์

UsecaseID	UC01
Name	Create Member
Precondition	Staff starts sign up new member function
Input	1. name type:String.Alphabet length:30
	2. address type:String.All length:50
	3. tel type:String.Numeric length:9
Output	1. id type:String.Numeric length:5
	2. name type:String.Alphabet length:30
	3. address type:String.All length:50
	4. tel type:String.Numeric length:9
Success Scenario	1. (name <> "") && (address <> "") && (tel.length == 9) && (tel <> "") @
	2. Staff entry new member's information.
	3. System adds new information into database.
Alternative Scenario	
Post Condition	1. New members information is added and print member card

5.4 ผลการทดสอบ

โดยนำลักษณะการเปลี่ยนแปลงรายละเอียดยูสเคสทั้ง 14 แบบไปทดสอบกับรายละเอียดยูสเคสของระบบตัวอย่าง 3 ระบบ คือ ระบบให้บริการเช่าวีซีดี ระบบจำลองการซื้อขายหลักทรัพย์และระบบการจัดการของทางบริษัท Instant Order โดยแต่ละระบบมีรายละเอียดยูสเคสที่มีเนื้อหาแตกต่างกัน โดยตารางที่ 5.15 แสดงรายการระบบที่นำมาใช้ทดสอบ ยูสเคสที่นำมาใช้ทดสอบ และจำนวนกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบที่มาจากระบบนั้น ๆ

ตารางที่ 5.15 รายการระบบที่นำมาใช้ทดสอบ

ชื่อระบบ	ชื่อยูสเคส	จำนวนกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ
ระบบให้เช่าวีซีดี	UC05 Print Detail	6
ระบบจำลองการซื้อขายหลักทรัพย์	UC07 Match Call Market	7
ระบบการจัดการของทางบริษัท	UC03 Modify Profile	4

ผลการทดสอบในรายละเอียดยูสเคสจากระบบเช่าวีซีดีสำหรับยูสเคส UC05 Print Detail เมื่อทดสอบตามกรณีทดสอบที่ออกแบบไว้ดังแสดงการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบต่าง ๆ ในตารางที่ 5.16 ผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือสามารถระบุสถานะกรณีทดสอบของจำนวนกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบได้อย่างที่คาดหวัง

ตารางที่ 5.16 ผลการทดสอบระบบเช่าวีซีดี

กรณีทดสอบ	จำนวนกรณีทดสอบ		
	เกี่ยวข้อง	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
ลดตัวแปรข้อมูลนำเข้า	6	0	6
เพิ่มตัวแปรข้อมูลนำเข้า	6	0	6
เปลี่ยนประเภทตัวแปรข้อมูลนำเข้า	6	0	6
เปลี่ยนขนาดตัวแปรข้อมูลนำเข้า	6	0	6
ลดตัวแปรผลลัพธ์	6	0	6
เพิ่มตัวแปรผลลัพธ์	6	0	6

ตารางที่ 5.16 ผลการทดสอบระบบเช่าวีซีดี (ต่อ)

กรณีทดสอบ	จำนวนกรณีทดสอบ		
	เกี่ยวข้อง	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
เปลี่ยนประเภทตัวแปรผลลัพธ์	6	0	6
เปลี่ยนขนาดตัวแปรผลลัพธ์	6	0	6
เปลี่ยนจำนวนเหตุการณ์สำเร็จลดลง	6	0	6
เปลี่ยนจำนวนเหตุการณ์สำเร็จเพิ่มขึ้น	6	0	6
เปลี่ยนลำดับเหตุการณ์สำเร็จ	6	0	6
เปลี่ยนเงื่อนไขเหตุการณ์สำเร็จลดลง	6	6	0
เปลี่ยนเงื่อนไขเหตุการณ์สำเร็จเพิ่มขึ้น	6	6	0

ผลการทดสอบในรายละเอียดยูสเคสจากระบบจำลองการซื้อขายหลักทรัพย์ สำหรับยูสเคส UC07 Match Call Market เมื่อทดสอบตามกรณีทดสอบที่ออกแบบไว้ดังแสดงการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบต่าง ๆ ในตารางที่ 5.17 ผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือสามารถระบุสถานะกรณีทดสอบของจำนวนกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบได้อย่างที่คาดหวัง

ตารางที่ 5.17 ผลการทดสอบระบบจำลองการซื้อขายหลักทรัพย์

กรณีทดสอบ	จำนวนกรณีทดสอบ		
	เกี่ยวข้อง	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
ลดตัวแปรข้อมูลนำเข้า	7	0	7
เพิ่มตัวแปรข้อมูลนำเข้า	7	0	7
เปลี่ยนประเภทตัวแปรข้อมูลนำเข้า	7	0	7
เปลี่ยนขนาดตัวแปรข้อมูลนำเข้า	7	0	7
ลดตัวแปรผลลัพธ์	7	0	7
เพิ่มตัวแปรผลลัพธ์	7	0	7
เปลี่ยนประเภทตัวแปรผลลัพธ์	7	0	7
เปลี่ยนขนาดตัวแปรผลลัพธ์	7	0	7
เปลี่ยนจำนวนเหตุการณ์สำเร็จลดลง	7	0	7
เปลี่ยนจำนวนเหตุการณ์สำเร็จเพิ่มขึ้น	7	0	7
เปลี่ยนลำดับเหตุการณ์สำเร็จ	7	0	7

ตารางที่ 5.17 ผลการทดสอบระบบจำลองการซื้อขายหลักทรัพย์ (ต่อ)

กรณีทดสอบ	จำนวนกรณีทดสอบ		
	เกี่ยวข้อง	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
เปลี่ยนเงื่อนไขเหตุการณ์สำเร็จลดลง	7	7	0
เปลี่ยนเงื่อนไขเหตุการณ์สำเร็จเพิ่มขึ้น	7	4	3

ผลการทดสอบในรายละเอียดยูสเคสจากระบบการจัดการของทางบริษัท Instant Order สำหรับยูสเคส UC03 Modify Profile เมื่อทดสอบตามกรณีทดสอบที่ออกแบบไว้ดังแสดง การเปลี่ยนแปลงในรูปแบบต่าง ๆ ในตารางที่ 5.18 ผลลัพธ์ที่ได้จากเครื่องมือสามารถระบุสถานะกรณีทดสอบของจำนวนกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบได้อย่างที่คาดหวัง

ตารางที่ 5.18 ผลการทดสอบระบบการจัดการของทางบริษัท Instant Order

กรณีทดสอบ	จำนวนกรณีทดสอบ		
	เกี่ยวข้อง	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้
ลดตัวแปรข้อมูลนำเข้า	4	0	4
เพิ่มตัวแปรข้อมูลนำเข้า	4	0	4
เปลี่ยนประเภทตัวแปรข้อมูลนำเข้า	4	0	4
เปลี่ยนขนาดตัวแปรข้อมูลนำเข้า	4	0	4
ลดตัวแปรผลลัพธ์	4	0	4
เพิ่มตัวแปรผลลัพธ์	4	0	4
เปลี่ยนประเภทตัวแปรผลลัพธ์	4	0	4
เปลี่ยนขนาดตัวแปรผลลัพธ์	4	0	4
เปลี่ยนจำนวนเหตุการณ์สำเร็จลดลง	4	0	4
เปลี่ยนจำนวนเหตุการณ์สำเร็จเพิ่มขึ้น	4	0	4
เปลี่ยนลำดับเหตุการณ์สำเร็จ	4	0	4
เปลี่ยนเงื่อนไขเหตุการณ์สำเร็จลดลง	4	4	0
เปลี่ยนเงื่อนไขเหตุการณ์สำเร็จเพิ่มขึ้น	4	2	2

พบว่า เครื่องมือสามารถสถานะกรณีทดสอบที่ใช้ไม่ได้สำหรับกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสอย่างที่คาดหวังไว้ เครื่องมือนี้ก็สามารถระบุกรณีทดสอบที่ถูกต้องได้

5.5 สรุปผลการทดสอบ

จากการทดสอบด้วยกรณีทดสอบที่สร้างขึ้นกับตัวอย่างระบบ 3 ระบบ พบว่า เครื่องมือสามารถตรวจพบการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสได้อย่างที่คาดหวังไว้ รวมไปถึงเครื่องมือสามารถแสดงสถานะของกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบของทั้ง 3 ระบบสำหรับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสทั้ง 14 รูปแบบว่ามีสถานะใช้ได้หรือใช้ไม่ได้ได้อย่างที่คาดหวังไว้

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอวิธีการคัดเลือกกรณีทดสอบเมื่อรายละเอียดยูสเคสมีการเปลี่ยนแปลง และพัฒนาเครื่องมือเพื่อใช้ในการทดสอบวิธีการที่นำเสนอ ซึ่งข้อมูลนำเข้าระบบอยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล ทำให้สามารถนำข้อมูลรายละเอียดยูสเคส กรณีทดสอบและเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการจากระบบที่มีข้อมูลอยู่ในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอลได้ โดยรายละเอียดยูสเคสที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้ต้องลดความซับซ้อนโดยการรวมความสัมพันธ์ระหว่างยูสเคสแบบอินคลูดีและแบบเอ็กซ์เทนภายในรายละเอียดยูสเคส [9] ดังนั้นเครื่องมือสามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคสในระบบที่ความซับซ้อนได้และระบบขนาดใหญ่ได้

วิธีการนี้สามารถทำให้ผู้ทดสอบทั่วไปสามารถลดระยะเวลาในการคัดเลือกกรณีทดสอบและสามารถตรวจหาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงความต้องการต่อชุดกรณีทดสอบในระยะเริ่มต้นพัฒนาหรือระดับความต้องการได้

ผลจากการทดสอบเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นด้วยรายละเอียดยูสเคสของระบบตัวอย่างทั้ง 3 ระบบ ผลลัพธ์แสดงว่าเครื่องมือสามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของรายละเอียดยูสเคส สามารถคัดเลือกกรณีทดสอบที่สามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้ทันที และสามารถคัดเลือกกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงจนไม่สามารถนำกลับไปใช้ใหม่ได้ทันที

6.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

- 1) เครื่องมือสามารถรองรับข้อมูลนำเข้าในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอลที่ต้องไม่บรรจุตัวอักษรที่อยู่ในชุดตัวอักษรพิเศษ
- 2) เครื่องมือสามารถแสดงเอกสารเอกซ์เอ็มแอลผ่านเว็บเบราว์เซอร์ แต่ไม่สามารถแก้ไข ลด หรือเพิ่มในเอกสารผ่านเครื่องมือได้
- 3) เอกสารเอกซ์เอ็มแอลสำหรับรายละเอียดยูสเคสต้องบรรจุรายละเอียดยูสเคสสำหรับยูสเคสเดียวเท่านั้น ไม่รองรับเอกสารที่มีรายละเอียดยูสเคสหลายยูสเคส

4) เครื่องมือที่พัฒนาในงานวิจัยนี้ยังไม่ได้พัฒนาวิธีการคัดเลือกกรณีทดสอบเมื่อรายละเอียดคุณสมบัติในส่วนเงื่อนไขเหตุการณ์ทางเลือกอื่น ในส่วนลำดับเหตุการณ์ทางเลือกอื่น Pre-condition และ Post-condition เปลี่ยนแปลง

6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการดำเนินการต่อ

1) เพิ่มความสามารถในการระบุการเปลี่ยนแปลงภายใต้อีลิเมนต์เหตุการณ์สำเร็จและเหตุการณ์ทางเลือกอื่นของรายละเอียดคุณสมบัติ

2) พัฒนาเครื่องมือให้สามารถรองรับการแก้ไขเอกสารเอกซ์เอ็มแอลของรายละเอียดคุณสมบัติ กรณีทดสอบและเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ได้

3) พัฒนาเครื่องมือให้สามารถนำเข้าข้อมูลกรณีทดสอบได้มากกว่าหนึ่งไฟล์ได้

รายการอ้างอิง

- [1] Graves Todd L., Harrold Mary Jean, Kim Jung-Min, Porter Adam, Rothermel Gregg, Empirical study of regression test selection techniques, (1998) Proceedings – International Conference on Software Engineering, pp. 188-197.
- [2] Hassine, J., Rilling, J., & Hewitt, J., Change Impact Analysis for Requirement Evolution using Use Case Maps, (2005) Eighth International Workshop on Principles of Software Evolution, pp.81-90.
- [3] GODA SOFTWARE. CASE Spec 10.0 [Online], September 2011, Available from: <http://www.analysttool.com/> [2011, September 21]
- [4] Alan D., Barbara W., David T., Systems Analysis and Design with UML: An Object-Oriented Approach, John Wiley & Sons, Inc., Third Edition
- [5] Cockburn. A., Writing Effective Use cases. United States of America: Addison-Wesley. 2000.
- [6] W3C Recommendation. Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition) [Online]. 2008. Available from: <http://www.w3.org/TR/REC-xml/> [2011, September 21]
- [7] เศรษฐพงษ์ ลีพิหรัดนรกิจ. วิธีการสร้างกรณีทดสอบโดยอัตโนมัติจากยูสเคส, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.
- [8] Shiri, M., Hassine, J., & Rilling, J., A Requirement Level Modification Analysis Support Framework, (2007) Third International IEEE Workshop on Software Evolvability, pp. 67-74.
- [9] สุมนตรา ปัญจรัตน์. วิธีการสร้างกรณีทดสอบโดยอัตโนมัติจากยูสเคสบนพื้นฐานของตารางตัดสินใจ, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างรายละเอียดยูเคสในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

ก.1. รายละเอียดยูสเคสในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

ตัวอย่างรายละเอียดยูสเคสจากระบบให้บริการเช่าวีซีดี ทำงาน Create Member

```

<UseCaseDescriptionSuite>
<UseCase id="UC01">
<Name>Create Member</Name>
<PreCondition>Staff starts sign up new member function</PreCondition>
<Input>
    <item name="name" type="String.Alphabet" size="30"/>
    <item name="address" type="String.All" size="50"/>
    <item name="tel" type="String.Numeric" size="9"/>
</Input>
<Output>
    <item name="id" type="String.Numeric" size="5"/>
    <item name="name" type="String.Alphabet" size="30"/>
    <item name="address" type="String.All" size="50"/>
    <item name="tel" type="String.Numeric" size="9"/>
</Output>
<SuccessScenario>
    <item id="0">(name &lt;&gt; "" ) &amp;&amp; (address &lt;&gt; "" ) &amp;&amp; (tel.length == 9) @</item>
    <item id="1">Staff entry new member's information. |</item>
    <item id="2">System adds new information into database. |</item>
</SuccessScenario>
<AlternativeScenario></AlternativeScenario>
<PostCondition>
    <item id="0">New members information is added and print member card</item>
</PostCondition>
</UseCase>

```

รูปที่ ก.1 รายละเอียดยูสเคสในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

ภาคผนวก ข
ตัวอย่างกรณีทดสอบในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

ข.1. กรณีทดสอบในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

ตัวอย่างกรณีทดสอบจากระบบให้บริการเช่าวีซีดี ทำงาน Create Member

```

<TestCase id="TC01.01">
<Name>Create Member</Name>
<PreCondition>Staff starts sign up new member function</PreCondition>
<Input>
    <item name="name" type="String.Alphabet" size="30">nurwrmrengwnqjy</item>
    <item name="address" type="String.All" size="50">Colorado</item>
    <item name="tel" type="String.Numeric" size="9">453763988</item>
</Input>
<Procedure>
    <item id="0">Staff entry new member's information. |</item>
    <item id="1">System adds new information into database. |</item>
</Procedure>
<Output>
    <item name="id" type="String.Numeric" size="5">ANY</item>
    <item name="name" type="String.Alphabet" size="30">nurwrmrengwnqjy</item>
    <item name="address" type="String.All" size="50">Colorado</item>
    <item name="tel" type="String.Numeric" size="9">453763988</item>
</Output>
<OutputProcedure>
    <item id="0">New members information is added and print member card</item>
</OutputProcedure>
</TestCase>

```

รูปที่ ข.1 กรณีทดสอบในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างเมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

ค.1. เมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

ตัวอย่างกรณีทดสอบจากระบบให้บริการเช่าวีซีดี ทำงาน Create Member

```

<Mapping>
<UseCase id="UC01">
    <TestCase id="TC01.01"/>
</UseCase>
<UseCase id="UC02">
    <TestCase id="TC02.01"/>
    <TestCase id="TC02.03"/>
    <TestCase id="TC02.04"/>
</UseCase>
<UseCase id="UC03">
    <TestCase id="TC02.01"/>
    <TestCase id="TC03.01"/>
</UseCase>
<UseCase id="UC04">
    <TestCase id="TC04.01"/>
    <TestCase id="TC04.03"/>
</UseCase>
<UseCase id="UC05">
    <TestCase id="TC04.01"/>
    <TestCase id="TC04.03"/>
    <TestCase id="TC05.01"/>
    <TestCase id="TC06.01"/>
    <TestCase id="TC06.03"/>
    <TestCase id="TC06.04"/>
</UseCase>

```

รูปที่ ค.1 เมทริกซ์ตรวจสอบความต้องการในรูปแบบเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวมณฑวรรณ แรงกล้า เกิดเมื่อวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2525 สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา เมื่อปีการศึกษา 2548 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552 ที่อยู่ปัจจุบันที่สามารถติดต่อได้คือ 645/47 หมู่บ้านพิบูลย์ ช.โพธิ์แก้ว ถ.นวมินทร์ แขวงคลองกุ่ม เขตบึงกุ่ม กรุงเทพมหานคร 10240 อีเมล MONTHAWANR@GMAIL.COM

ขณะศึกษาผู้วิจัย ได้เขียนบทความทางวิชาการในหัวข้อเรื่อง “A TEST CASE SELECTION FROM USING USE CASE DESCRIPTION CHANGES” ซึ่งได้รับการคัดเลือกเพื่อนำเสนอและตีพิมพ์ในงานประชุมวิชาการ “INTERNATIONAL MULTICONFERENCE OF ENGINEERS AND COMPUTER SCIENTISTS 2013 (IMECS 2013)” หน้า 507-510 ระหว่างวันที่ 13-15 มีนาคม พ.ศ. 2556 ณ เขตปกครองพิเศษฮ่องกง สาธารณรัฐประชาชนจีน