

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรม
ประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์



นายชัชวาล โปร่งแสง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

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 University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Test Case Impact Analysis from User Interface Changes for Android Mobile
Application

Mr. Chatchawan Prongsang



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 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์ผลกระทบต่อการเติบโตของการ
เปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรม
ประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์

โดย

นายชัชวาล โปรงแสง

สาขาวิชา

วิศวกรรมซอฟต์แวร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ เตชวรสินสกุล)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาทิตย์ ทองทักษ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ)

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

ชัชวาล โปร่งแสง : การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ (Test Case Impact Analysis from User Interface Changes for Android Mobile Application) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์, 93 หน้า.

โปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มจำนวนและมีบทบาทต่อการดำรงชีวิตผวนก ผสานแนวคิดเครือข่ายสังคมจึงทำให้มีการใช้งานโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่หลายครั้งต่อวัน และมีแนวโน้มมากกว่าการใช้ผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แนวทางการพัฒนาโปรแกรมบน โทรศัพท์เคลื่อนที่มีอยู่ด้วยกันหลายแพลตฟอร์ม แต่หากวัดถึงส่วนแบ่งทางการตลาดพบว่าแอนดรอยด์มีส่วนแบ่งทางการตลาดมากที่สุด ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จึงพัฒนาปรับปรุงโปรแกรมอยู่เสมอ ส่งผลกระทบมาสู่กระบวนการทดสอบโปรแกรมก่อให้เกิดปัญหา คือมีบางส่วนของกรณีทดสอบเดิมของโปรแกรมไม่สามารถนำมาใช้งานในการทดสอบโปรแกรมที่ถูกเปลี่ยนแปลงได้ ทำให้นักทดสอบโปรแกรมต้องใช้เวลา แรงงานและทรัพยากรในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงกรณีทดสอบก่อนนำไปทดสอบโปรแกรมที่ถูกเปลี่ยนแปลง ด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมจึงมีความสำคัญ

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ โดยเริ่มต้นด้วยการเปรียบเทียบไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอลของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทั้งสองเวอร์ชัน จากนั้นนำผลของการเปรียบเทียบที่ได้ตรวจสอบกับกรณีทดสอบเดิมที่เป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงแล้วปรับปรุงกรณีทดสอบให้ถูกต้อง รวมถึงสร้างกรณีทดสอบทดแทนในกรณีที่กรณีทดสอบเดิมไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งสร้างกรณีทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต และเป็นวิธีการทดสอบแบบแบล็คบ็อกซ์ ผลลัพธ์ที่ได้คือกรณีทดสอบที่ได้รับการแก้ไข และมีความถูกต้องมากขึ้น

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2558

5670473621 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS: TEST CASES / IMPACT ANALYSIS / USER INTERFACE CHANGES / MOBILE APPLICATION / ANDROID

CHATCHAWAN PRONGSANG: Test Case Impact Analysis from User Interface Changes for Android Mobile Application. ADVISOR: ASSOC. PROF. TARATIP SUWANNASART, Ph.D., 93 pp.

Mobile applications have been increased and have influences on daily life mixing with social networking, therefore; there are accesses to mobile applications several times per day and the trend is higher than PC. There are a lot of mobile application development platforms if the market share is counted, the Android gains the most. Hence, Android applications development have grown, and they actually have an effect on testing process. The problem is that some test cases cannot be used when the programs are changed and this causes testers spend more times, energy, and resources for testing the changes before testing the new one. Consequently, test case impact analysis from User Interface changes for applications are important.

This research presents test case impact analysis from User Interface changes for Android mobile application. It begins with the comparison between two versions of XML User Interface files. Then the results with old test cases which are affected by the changes are compared and test cases are corrected. In addition, new test cases are created to replace the old ineffective test cases. We use Boundary Value Analysis which is a “Black-box Testing Technique” to generate the new test cases. The findings are the improved and corrected test cases.

Department: Computer Engineering Student's Signature

Field of Study: Software Engineering Advisor's Signature

Academic Year: 2015

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีก็เพราะการดูแลเอาใจใส่ และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ธราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่เสียสละเวลาอันมีค่าคอยให้คำแนะนำ คำปรึกษาเกี่ยวกับแนวทางการวิจัยอันเกิดประโยชน์อย่างยิ่งกับวิทยานิพนธ์นี้ และให้ความรู้ทางด้านต่าง ๆ ทั้งทางด้านวิชาการ ด้านประสบการณ์ชีวิตในการใช้ชีวิตในสังคมต่างประเทศ ตลอดจนเอาใจใส่ คอยตรวจทาน ติดตามความคืบหน้าจนทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินงานวิจัยจนกระทั่งประสบความสำเร็จ และมีคุณภาพจากรางวัลการันตีผลงาน

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อาทิตย์ ทองทักษ์ ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ วัฒนาวุฒิ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรชัย สลิตโรจน์วงศ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาสละเวลาและให้คำแนะนำเกี่ยวกับการทำวิจัย เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านในภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความรอบรู้ทางด้านวิชาการ รวมถึงบุคลากรทุกท่านในภาควิชาฯ ที่ได้ให้ข้อมูล คำแนะนำ และความช่วยเหลือในระหว่างที่ผู้วิจัยกำลังศึกษา กำลังทำวิจัย และสอบวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ ในภาควิชาฯ ที่ได้ให้คำแนะนำช่วยเหลือ และเป็นแรงสนับสนุนแก่ผู้วิจัยเสมอมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ และ คุณแม่ ที่ให้ความรัก การสนับสนุนทุนทรัพย์ และคอยให้กำลังใจซึ่งเป็นสิ่งที่มีคุณค่ายิ่งแก่ผู้วิจัยเสมอมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
สารบัญตาราง.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	2
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย.....	3
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.6 บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	5
2.1.1 การทดสอบซอฟต์แวร์ [10].....	5
2.1.2 การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต (Boundary Value Testing).....	5
2.1.3 กรณีทดสอบ [10].....	6
2.1.4 การวิเคราะห์ผลกระทบ [11].....	7
2.1.5 การสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์ [12, 13].....	8
2.1.6 เหตุการณ์การรับเข้า (Input Events) [14].....	9
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10

2.2.1	วิทยานิพนธ์ “การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ” [3].....	10
2.2.2	งานวิจัย “Mobile Software Testing - Automated Test Case Design Strategies” [4].....	11
2.2.3	งานวิจัย “An UI Layout Files Analyzer for Test Data Generation” [5] ...	11
2.2.4	งานวิจัย “Mobile Application Testing Matrix and Challenges” [6].....	12
บทที่ 3	แนวคิดและวิธีการดำเนินงาน.....	13
3.1	ภาพรวมการทำงานของเครื่องมือ	13
3.1.1	สกัดวิดเจ็ตจากไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้	14
3.1.2	สกัดค่าขอบเขต และค่ารายการ จากไฟล์ทรัพยากร.....	16
3.1.3	วิเคราะห์และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของวิดเจ็ตในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สองเวอร์ชัน.....	18
3.1.4	วิเคราะห์กรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ	21
3.1.5	ปรับปรุงกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ	24
3.2	การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ	26
3.2.2	แผนภาพยูสเคส.....	26
3.2.3	แผนภาพคลาส.....	32
3.2.3	แผนภาพกิจกรรม	41
3.2.3	โครงสร้างข้อมูล.....	43
บทที่ 4	การพัฒนาเครื่องมือ.....	45
4.1	สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ	45
4.1.1	ฮาร์ดแวร์.....	45
4.1.2	ซอฟต์แวร์.....	45
4.2	โครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้และเครื่องมือ	45

บทที่ 5 การทดสอบเครื่องมือ	53
5.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ	53
5.1.1 ฮาร์ดแวร์	53
5.1.2 ซอฟต์แวร์	53
5.2 การทดสอบเครื่องมือ	53
5.2.1 กรณีตัวอย่างที่ 1 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบการลงทะเบียน.....	54
5.2.2 กรณีตัวอย่างที่ 2 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงิน	56
5.2.3 กรณีตัวอย่างที่ 3 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสมัครจิตอาสา	58
5.3 ผลการทดสอบเครื่องมือ.....	61
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	66
6.1 สรุปผลการวิจัย	66
6.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย.....	66
6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการดำเนินงานต่อ	66
รายการอ้างอิง	68
ภาคผนวก ก ข้อมูลวิเดโอของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับกรณีตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์ บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ทั้ง 3 กรณีตัวอย่าง	70
1) กรณีตัวอย่างที่ 1 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบการลงทะเบียน.....	70
2) กรณีตัวอย่างที่ 2 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงิน	72
3) กรณีตัวอย่างที่ 3 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสมัครจิตอาสา	74
ภาคผนวก ข ตัวอย่างของกรณีทดสอบของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับกรณีตัวอย่าง โปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ทั้ง 3 กรณีตัวอย่าง	76
1) กรณีตัวอย่างที่ 1 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบการลงทะเบียน.....	76
2) กรณีตัวอย่างที่ 2 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงิน	82
3) กรณีตัวอย่างที่ 3 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสมัครจิตอาสา	87

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์93



สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 3-1 แผนภาพแนวคิดงานวิจัย	13
รูปที่ 3-2 ตัวอย่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้รูปแบบกราฟิก	14
รูปที่ 3-3 ตัวอย่างไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในรูปแบบของเอกสารเอกซ์เอ็มแอล	15
รูปที่ 3-4 ตัวอย่าง tag EditText ของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้.....	15
รูปที่ 3-5 ตัวอย่างไฟล์ทรัพยากร	17
รูปที่ 3-6 ตัวอย่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่า (ก) และเวอร์ชันใหม่ (ข) ในรูปแบบ กราฟิก.....	19
รูปที่ 3-7 ตัวอย่างโครงสร้างรายการวิดิเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ 2 เวอร์ชัน.....	20
รูปที่ 3-8 แผนภาพยูสเคส	27
รูปที่ 3-9 แผนภาพคลาส.....	32
รูปที่ 3-10 คลาส App (MAIN).....	33
รูปที่ 3-11 คลาส Project.....	33
รูปที่ 3-12 คลาส ProjectVC	33
รูปที่ 3-13 คลาส Screen	34
รูปที่ 3-14 คลาส AndroidWidget	34
รูปที่ 3-15 คลาส TestCase	35
รูปที่ 3-16 คลาส TestCaseData	35
รูปที่ 3-17 คลาส AppNewVersionHandle	36
รูปที่ 3-18 คลาส AndroidScreenParser	36
รูปที่ 3-19 คลาส AndroidResourceParser.....	37
รูปที่ 3-20 คลาส AndroidWidgetProcess	37
รูปที่ 3-21 คลาส AppTCDataEngin.....	38
รูปที่ 3-22 คลาส GenerateString	38

รูปที่ 3-23 คลาส GenerateNumber	39
รูปที่ 3-24 คลาส ExcelReport	39
รูปที่ 3-25 คลาส AppDataManager	40
รูปที่ 3-26 คลาส AppTCDataManager	40
รูปที่ 3-27 แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ	41
รูปที่ 3-28 แผนภาพกิจกรรมแสดงการค้นหาค่าการเปลี่ยนแปลง	42
รูปที่ 3-29 ตัวอย่างโครงสร้างไคเรคทอรีสำหรับใช้ในการบันทึกข้อมูล	43
รูปที่ 3-30 ตัวอย่างรูปแบบการบันทึกข้อมูลวิดิเจ็ต	44
รูปที่ 3-31 ตัวอย่างรูปแบบการบันทึกข้อมูลกรณีทดสอบ	44
รูปที่ 4-1 แผนภาพวินโดวส์เนวิเกชันของเครื่องมือ	46
รูปที่ 4-2 หน้าจอหลัก	47
รูปที่ 4-3 หน้าจอสำหรับการสร้างโปรเจคใหม่	47
รูปที่ 4-4 หน้าจอสำหรับแก้ไขโปรเจค	48
รูปที่ 4-5 หน้าจอสำหรับการใส่ไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และไฟล์ทรัพยากร	49
รูปที่ 4-6 หน้าจอแสดงข้อมูลโปรเจค	49
รูปที่ 4-7 หน้าจอแสดงข้อมูลกรณีทดสอบ	50
รูปที่ 4-8 หน้าจอสำหรับการเพิ่มเวอร์ชัน	50
รูปที่ 4-9 หน้าจอสำหรับการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง	51
รูปที่ 4-10 หน้าจอยืนยันเพื่อดำเนินการเพิ่มเวอร์ชัน	51
รูปที่ 4-11 หน้าจอแสดงข้อมูลโปรเจคหลังจากได้มีการเพิ่มเวอร์ชันแล้ว	52
รูปที่ 5-1 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบการลงทะเบียนเวอร์ชันเก่า (ก) และ เวอร์ชันใหม่ (ข)	54
รูปที่ 5-2 ผลลัพธ์การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ระบบการ ลงทะเบียน	56

รูปที่ 5-3 ตัวอย่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงินเวอร์ชันเก่า (ก) และ
 เวอร์ชันใหม่ (ข)57

รูปที่ 5-4 ผลลัพธ์การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงิน58

รูปที่ 5-5 ตัวอย่างส่วนต่อประสานผู้ใช้หน้าจอสมัครจิตอาสาเวอร์ชันเก่า (ก) และ
 เวอร์ชันใหม่ (ข).....59

รูปที่ 5-6 ผลลัพธ์การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสมัคร
 จิตอาสา.....61



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างวิดเจ็ตที่ทำหน้าที่ควบคุมการรับเข้า.....	8
ตารางที่ 3-1 โครงสร้างข้อมูลของวิดเจ็ตที่สกัดได้จากไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้.....	16
ตารางที่ 3-2 โครงสร้างข้อมูลค่าขอบเขตที่สกัดได้จากไฟล์ทรัพยากร.....	17
ตารางที่ 3-3 โครงสร้างข้อมูลค่ารายการที่สกัดได้จากไฟล์ทรัพยากร.....	18
ตารางที่ 3-4 ตัวอย่างวิดเจ็ต EditText ที่สมบูรณ์.....	18
ตารางที่ 3-5 ตารางสรุปผลการเปลี่ยนแปลงของวิดเจ็ตในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สองเวอร์ชัน..	20
ตารางที่ 3-6 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบ.....	21
ตารางที่ 3-7 ตัวอย่างของกรณีทดสอบเก่าก่อนได้รับผลกระทบและต้องมีการเปลี่ยนแปลง.....	24
ตารางที่ 3-8 ตัวอย่างตารางสรุปการเปลี่ยนแปลง และผลกระทบต่อกรณีทดสอบ.....	25
ตารางที่ 3-9 ตัวอย่างกรณีทดสอบใหม่.....	25
ตารางที่ 3-10 รายละเอียดยูสเคสการสร้างโปรเจค.....	27
ตารางที่ 3-11 รายละเอียดยูสเคสการแก้ไขโปรเจค.....	28
ตารางที่ 3-12 รายละเอียดยูสเคสการเพิ่มส่วนต่อประสานกับผู้ใช้.....	28
ตารางที่ 3-13 รายละเอียดยูสเคสการลบโปรเจค.....	29
ตารางที่ 3-14 รายละเอียดยูสเคสการเพิ่มเวอร์ชัน.....	29
ตารางที่ 3-15 รายละเอียดยูสเคสการสกัดวิดเจ็ต.....	30
ตารางที่ 3-16 รายละเอียดยูสเคสการสร้างกรณีทดสอบ.....	30
ตารางที่ 3-17 รายละเอียดยูสเคสการลบกรณีทดสอบ.....	31
ตารางที่ 3-18 รายละเอียดยูสเคสการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ.....	31
ตารางที่ 3-19 รายละเอียดยูสเคสการแก้ไขกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ.....	31
ตารางที่ ข-1 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ชันเก่า.....	76
ตารางที่ ข-2 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันเก่า.....	77

ตารางที่ ข-3 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุดเวอร์ชันเก่า.....	78
ตารางที่ ข-4 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ชันใหม่.....	79
ตารางที่ ข-5 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันใหม่.....	80
ตารางที่ ข-6 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่มากที่สุดเวอร์ชันใหม่.....	81
ตารางที่ ข-7 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ชันเก่า.....	82
ตารางที่ ข-8 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันเก่า.....	82
ตารางที่ ข-9 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุดเวอร์ชันเก่า.....	83
ตารางที่ ข-10 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ชันใหม่.....	84
ตารางที่ ข-11 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันใหม่.....	85
ตารางที่ ข-12 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่มากที่สุดเวอร์ชันใหม่.....	86
ตารางที่ ข-13 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ชันใหม่.....	87
ตารางที่ ข-14 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันเก่า.....	88
ตารางที่ ข-15 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่มากที่สุดเวอร์ชันเก่า.....	89
ตารางที่ ข-16 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ชันใหม่.....	90
ตารางที่ ข-17 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันใหม่.....	91
ตารางที่ ข-18 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่มากที่สุดเวอร์ชันใหม่.....	92

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้เพิ่มจำนวนมากขึ้น และมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ ผนวกกับการผสานแนวคิดการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในเรื่องของเครือข่ายสังคม (Social Networking) จึงทำให้มนุษย์มีการเข้าใช้งานโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ หลายครั้งต่อวัน และมีแนวโน้มมากขึ้นซึ่งมากกว่าการใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (Personal Computer) ดังที่เห็นได้จากรายงานสรุปผลสำรวจพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ประจำปี 2558 [1]

แนวทางในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบัน มีอยู่ด้วยกันหลายแพลตฟอร์มที่จะแบ่งตามระบบปฏิบัติการ อาทิเช่น ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ระบบปฏิบัติการไอโอเอส (iOS) ระบบปฏิบัติการวินโดวส์โฟน (Windows Phone) และระบบปฏิบัติการแบล็คเบอร์รี่ (BlackBerry OS) เป็นต้น แต่ถ้าหากจะวัดถึงส่วนแบ่งทางการตลาดของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะพบว่าในช่วงปี ค.ศ. 2011 – ค.ศ. 2014 ส่วนแบ่งทางการตลาดของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์มีส่วนแบ่งทางการตลาดมากกว่าร้อยละ 50 ในช่วง 2 ปีแรก และมากกว่าร้อยละ 75 ในช่วง 2 ปีถัดมา [2]

ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จึงมีการพัฒนาและปรับปรุงโปรแกรมประยุกต์อยู่เสมอ การพัฒนาดังกล่าวทำให้ส่งผลกระทบต่อกระบวนการทดสอบโปรแกรมอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ก่อให้เกิดปัญหาสำคัญคือ มีบางส่วนของกรณีทดสอบของโปรแกรมเดิมไม่สามารถนำมาใช้งานในการทดสอบโปรแกรมใหม่ได้ทำให้นักทดสอบโปรแกรมจำเป็นต้องใช้เวลา แรงงานและทรัพยากรในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงกรณีทดสอบก่อนนำไปใช้ทดสอบโปรแกรมใหม่ ด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์จึงมีความสำคัญ และจำเป็นที่จะต้องให้ความสนใจต่อเรื่องนี้อย่างจริงจัง

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างกรณีทดสอบสำหรับโปรแกรมประยุกต์ [3-6] พบว่างานวิจัยเหล่านั้นมุ่งเน้นเพื่อสร้างกรณีทดสอบจากส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ โดยไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบเดิม แม้ว่าที่ผ่านมาจะมีผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอย่างหลากหลาย [7-9] แต่ไม่ครอบคลุมในเรื่อง

ของการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ ส่วนใหญ่นำไปใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลหรือโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

ดังนั้นวิทยานิพนธ์นี้จึงนำเสนอการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ โดยเริ่มต้นด้วยการเปรียบเทียบไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอล (XML) ของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทั้ง 2 เวอร์ชัน จากนั้นนำผลของการเปรียบเทียบระหว่างสองเวอร์ชันที่ได้ มาตรวจสอบกับกรณีทดสอบเดิมที่เป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว แล้วปรับปรุงกรณีทดสอบให้ถูกต้อง รวมถึงสร้างกรณีทดสอบทดแทนในกรณีที่กรณีทดสอบเดิมไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งสร้างกรณีทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต (Boundary Value) และเป็นวิธีการทดสอบแบบแบล็กบ็อกซ์ (Black-box Testing Technique) ผลลัพธ์ที่ได้คือกรณีทดสอบที่ได้รับการแก้ไข และทำให้กรณีทดสอบมีความถูกต้องมากขึ้น

1.2 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์
2. ปรับปรุงกรณีทดสอบที่ไม่สามารถใช้งานได้ โดยสร้างข้อมูลทดสอบใหม่ให้กับกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และสร้างกรณีทดสอบเพิ่มเติมเมื่อมีการเพิ่มจำนวนของวิดเจ็ต

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1. เครื่องมือสามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ 2 เวอร์ชัน
2. เครื่องมือสามารถแก้ไขกรณีทดสอบเมื่อมีการแก้ไขวิดเจ็ต และสามารถเพิ่ม ลบกรณีทดสอบได้เมื่อมีการเพิ่ม หรือลดจำนวนวิดเจ็ต
3. เครื่องมือสามารถรับไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และไฟล์ทรัพยากรซึ่งอยู่ในรูปแบบภาษาเอกซ์เอ็มแอล
4. เครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบรองรับการทำงานกับไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และไฟล์ทรัพยากรของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ได้ครั้งละหนึ่งไฟล์เท่านั้น
5. เครื่องมือรองรับการวิเคราะห์ไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่มีวิดเจ็ตไม่เกิน 9 ประเภท
6. เครื่องมือนี้สนใจวิดเจ็ตที่ทำหน้าที่ควบคุมการรับเข้า (Input Control) ซึ่งประกอบด้วยปุ่ม (Button), อีดิทเท็กซ์ (EditText), เช็คบ็อกซ์ (Checkbox), ปุ่มเรดิโอ (RadioButton),

ปุ่มทอกเกอร์ (ToggleButton), สปินเนอร์ (Spinner), นัมเบอร์พิกเกอร์ (NumberPicker), เดทพิกเกอร์ (DatePicker) และไทม์พิกเกอร์ (TimePicker)

7. รูปแบบการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่วิเคราะห์มี 4 รูปแบบ คือ เพิ่มวิดเจ็ต ลบวิดเจ็ต เปลี่ยนลำดับ และแก้ไขข้อมูลวิดเจ็ต (แก้ไขค่าขอบเขต แก้ไขค่ารายการ แก้ไขค่าเท็กซ์ แก้ไขค่าแอ็คชันและแก้ไขชนิดข้อมูลเข้า)
8. เครื่องมือที่พัฒนาเป็นโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการวินโดวส์ที่พัฒนาด้วยภาษาจาวา เครื่องมือที่พัฒนาเสร็จจะถูกนำไปทดสอบกับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ แอนดรอยด์อย่างน้อย 3 โปรแกรมประยุกต์

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย

1. ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์
2. ศึกษาวิธีการสกัดข้อมูลจากเอกสารภาษาเอกซ์เอ็มแอล
3. กำหนดขอบเขตและความสามารถของเครื่องมือที่ต้องการจะพัฒนา
4. ออกแบบโครงสร้างและส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์
5. พัฒนาเครื่องมือ
6. ทดสอบเครื่องมือ
7. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ
8. จัดทำรายงานวิทยานิพนธ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์เป็นไปอย่างอัตโนมัติ
2. ช่วยลดเวลา แรงงาน และทรัพยากรในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงกรณีทดสอบรวมถึงช่วยปรับปรุงกรณีทดสอบที่ไม่สามารถใช้งานได้ก่อนการนำไปใช้ในการทดสอบ

1.6 บทความวิชาการที่ได้รับการตีพิมพ์

ในงานวิจัยนี้ ผู้เขียนผลงานทางวิชาการร่วมกับคณะผู้วิจัย ซึ่งเป็นบทความทางวิชาการในระดับชาติ และระดับนานาชาติ รวมเป็น 2 บทความดังนี้

1. บทความวิชาการเรื่อง “การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์” โดย ชัชวาล โปร่งแสง และ ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ ได้รับคัดเลือกและตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการ “19th International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC 2015)” จัดขึ้นระหว่างวันที่ 23-26 พฤศจิกายน 2558 ณ โรงแรมดวงตะวัน จังหวัดเชียงใหม่ ประเทศไทย

2. บทความวิชาการเรื่อง “A Tool for Test Case Impact Analysis From User Interface Changes in Android Mobile Application” โดย Chatchawan Prongsang และ Taratip Suwannasart ได้รับคัดเลือกและตีพิมพ์ในการประชุมวิชาการ “24th International MultiConference of Engineers and Computer Scientists 2016 (IMECS 2016)” จัดขึ้นระหว่างวันที่ 16-18 มีนาคม 2559 ณ โรงแรม Royal Garden เขตเกาลูน ประเทศฮ่องกง



บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 การทดสอบซอฟต์แวร์ [10]

การทดสอบซอฟต์แวร์ เป็นกระบวนการที่ช่วยทำให้ซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมประยุกต์ที่พัฒนาขึ้นมีความถูกต้อง สมบูรณ์ ปลอดภัย และมีคุณภาพ เพื่อให้ซอฟต์แวร์เป็นไปตามความต้องการหรือระบุความแตกต่างระหว่างผลลัพธ์ที่คาดหวังกับผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริงจากซอฟต์แวร์ได้

การทดสอบซอฟต์แวร์ แบ่งได้เป็น 4 ระดับดังนี้

- การทดสอบระดับหน่วย เป็นการทดสอบหน่วยย่อยที่สุดของโปรแกรมเพื่อยืนยันการทำงานว่าทำงานได้อย่างถูกต้อง ซึ่งทดสอบโดยนักพัฒนาโปรแกรม
- การทดสอบแบบบูรณาการ เป็นการทดสอบการเชื่อมต่อส่วนย่อยที่นำมาประกอบกันให้ได้ซอฟต์แวร์ที่สมบูรณ์
- การทดสอบระบบ เป็นการทดสอบการเชื่อมต่อหรือการติดต่อสื่อสารกันระหว่างซอฟต์แวร์ หรือระบบอื่นๆ
- การทดสอบการยอมรับ เป็นการทดสอบโดยผู้ใช้หรือลูกค้าเพื่อยืนยันว่าซอฟต์แวร์ที่พัฒนาขึ้นนั้นทำงานได้ถูกต้องตามความต้องการหรือไม่

2.1.2 การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต (Boundary Value Testing)

การทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต เป็นวิธีการทดสอบโดยยึดหลักว่าข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นมักจะเกิดใกล้กับค่าขอบเขตของตัวแปรนำเข้า ซึ่งวิธีการนี้ทำงานได้ดีกับตัวแปรที่มีความเป็นอิสระต่อกัน และมีค่าเป็นช่วงที่ชัดเจน วิธีการนี้จะมีการวิเคราะห์ค่าขอบเขตของตัวแปรนำเข้าโดยแบ่งออกเป็นวิธีย่อยอีก 4 วิธี ดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์ค่าขอบเขต (Boundary Value Analysis)

วิธีการนี้มีแนวคิดพื้นฐานที่จะทดสอบค่าของตัวแปรนำเข้า จำนวน 5 ค่า คือ ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด (min) ค่าที่มากกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด (min+1) ค่าปกติที่อยู่ในขอบเขต (norm) ค่าที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่มากที่สุด (max-1) และค่าขอบเขตที่สูงที่สุด (max) โดยมีสมมติฐานว่าความล้มเหลว

ของโปรแกรมจะเกิดจากข้อผิดพลาดเดียวกันนั้น จำนวนกรณีทดสอบของวิธีการนี้คือ $4n+1$ เมื่อ n เป็นจำนวนตัวแปร

2. การทดสอบแบบเวสต์เคส (Worst-Case Testing)

วิธีการนี้พัฒนามาจากวิธีการวิเคราะห์ค่าขอบเขตมีแนวคิดพื้นฐานที่จะทดสอบค่าของตัวแปรนำเข้าจำนวน 5 ค่า คือ ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด (min) ค่าที่มากกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด (min+) ค่าปกติที่อยู่ในขอบเขต (norm) ค่าที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุด (max-) และค่าขอบเขตที่สูงที่สุด (max) การทดสอบโดยวิธีนี้มีสมมติฐานว่าความล้มเหลวของโปรแกรมมักจะเป็นผลที่เกิดจากข้อผิดพลาดตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปพร้อมๆ กัน จำนวนกรณีทดสอบของวิธีการนี้ คือ $5n$ เมื่อ n เป็นจำนวนของตัวแปร

3. การทดสอบแบบโรบัสเนส (Robustness Testing)

วิธีการนี้เป็นรูปแบบเพิ่มเติมของวิธีการวิเคราะห์ค่าขอบเขต มีแนวคิดพื้นฐานที่จะทดสอบค่าของตัวแปรนำเข้าจำนวน 7 ค่า คือ ค่าที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด (min-) ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด (min) ค่าที่มากกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด (min+) ค่าปกติที่อยู่ในขอบเขต (norm) ค่าที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุด (max-) ค่าขอบเขตที่สูงที่สุด (max) และค่าที่มากกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุด (max+) โดยมีสมมติฐานว่าความล้มเหลวของโปรแกรมจะเกิดจากข้อผิดพลาดเดียวกันนั้น จำนวนกรณีทดสอบของวิธีการนี้ คือ $6n+1$ เมื่อ n เป็นจำนวนของตัวแปร

4. การทดสอบแบบโรบัสต์เวสต์เคส (Robust Worst-Case Testing)

วิธีการนี้เป็นรูปแบบเพิ่มเติมของการทดสอบแบบเวสต์เคส มีแนวคิดพื้นฐานที่จะทดสอบค่าของตัวแปรนำเข้าจำนวน 7 ค่า คือ ค่าที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด (min-) ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด (min) ค่าที่มากกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด (min+) ค่าปกติที่อยู่ในขอบเขต (norm) ค่าที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุด (max-) ค่าขอบเขตที่สูงที่สุด (max) และค่าที่มากกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุด (max+) การทดสอบโดยวิธีนี้มีสมมติฐานว่าความล้มเหลวของโปรแกรมมักจะเป็นผลที่เกิดจากข้อผิดพลาดตั้งแต่ 2 ตัวขึ้นไปพร้อมๆ กัน จำนวนกรณีทดสอบของวิธีการนี้ คือ $7n$ เมื่อ n เป็นจำนวนของตัวแปร

2.1.3 กรณีทดสอบ [10]

กรณีทดสอบ เป็นชุดข้อมูลทดสอบที่ใช้สำหรับทดสอบโปรแกรมหรือการทำงานของโปรแกรม โดยขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของระบบหรือความต้องการเชิงธุรกิจ (Business Requirement) ซึ่งมีส่วนประกอบหลักดังนี้

- หมายเลขกรณีทดสอบ (Test case ID)
- ข้อมูลนำเข้าที่ใช้ทดสอบ (Input)

- ผลลัพธ์ที่คาดหวัง (Expected output)

กรณีทดสอบอาจมีรูปแบบหลากหลาย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการทดสอบ เพื่อให้เป็นไปตามแนวทางที่วางแผนไว้ กรณีทดสอบที่นำมาทดสอบอาจมีรายละเอียดแตกต่างกันตามประเภทของการทดสอบเพื่อให้เกิดความยืดหยุ่น โดยขึ้นอยู่กับผู้ทดสอบ (Tester) ออกแบบ ตามวัตถุประสงค์ของโปรแกรมหรือระบบ

2.1.4 การวิเคราะห์ผลกระทบ [11]

การเปลี่ยนแปลงสามารถเกิดขึ้นกับซอฟต์แวร์ได้ตลอดเวลา บางครั้งอาจมีความซับซ้อนสูงหรือบางครั้งก็สามารถแก้ไขได้ง่าย ซึ่งหากไม่มีการจัดการกับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับซอฟต์แวร์ที่ดีแล้วจะก่อให้เกิดปัญหา เช่น การประมาณการผิดพลาด การพัฒนาล่าช้า ซอฟต์แวร์มีความไม่น่าเชื่อถือ เดิมทีการวิเคราะห์และตรวจสอบผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเป็นหน้าที่ของผู้เชี่ยวชาญที่ต้องตรวจสอบว่าเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นแล้วจะกระทบต่อส่วนใดของซอฟต์แวร์ ในทางปฏิบัติการทำเช่นนี้สามารถทำได้เมื่อซอฟต์แวร์มีขนาดเล็ก แต่เมื่อซอฟต์แวร์มีขนาดใหญ่ขึ้นจำเป็นต้องอาศัยการวิเคราะห์ผลกระทบที่มีความถูกต้อง น่าเชื่อถือ และมีประสิทธิภาพ

การวิเคราะห์ผลกระทบ เป็นกิจกรรมที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการระบุถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นและผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงด้วยวิธีการต่างๆ แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ การวิเคราะห์การขึ้นต่อกัน (Dependency Analysis) และการวิเคราะห์ตรวจสอบย้อนกลับ (Traceability Analysis)

การวิเคราะห์การขึ้นต่อกัน เป็นการวิเคราะห์ตรวจสอบรายละเอียดความสัมพันธ์ของส่วนประกอบของซอฟต์แวร์ ซึ่งเป็นการประเมินรายละเอียดการขึ้นต่อกันในระดับล่าง (Low Level Dependency) โดยเป็นการวิเคราะห์จากรหัสคำสั่งของซอฟต์แวร์ วิธีที่นิยมนำมาใช้ได้แก่ การย่อยโปรแกรมออกเป็นส่วน (Program Slicing) การวิเคราะห์จากแผนภาพกระแสข้อมูล (Data Flow Diagram) การวิเคราะห์จากกราฟควบคุมกระแส (Control Flow Graph) และการอนุมาน (Inferencing) ส่วนการวิเคราะห์ตรวจสอบย้อนกลับ เป็นการวิเคราะห์ตรวจสอบรายละเอียดความสัมพันธ์ในส่วนประกอบซอฟต์แวร์ และเอกสารที่ได้จากกระบวนการพัฒนาซอฟต์แวร์ ได้แก่ เอกสารข้อกำหนดความต้องการ เอกสารการออกแบบซอฟต์แวร์ รหัสคำสั่งของซอฟต์แวร์ กรณีทดสอบ และเอกสารอธิบายรายละเอียดที่เกี่ยวกับซอฟต์แวร์ ซึ่งวิธีการนี้ความสัมพันธ์ระหว่างซอฟต์แวร์กับเอกสารที่นำมาวิเคราะห์ต้องมีความถูกต้อง ครบถ้วน มีความสอดคล้องกัน


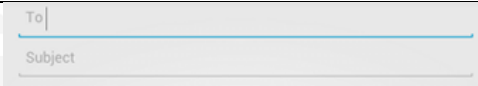
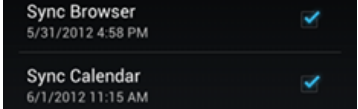
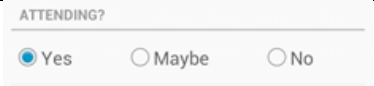

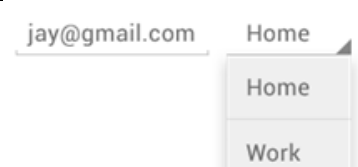
กระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบ เป็นขั้นตอนการทำงานเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของซอฟต์แวร์ เริ่มต้นจากนักวิเคราะห์ระบบ ประเมินค่าขอเปลี่ยนแปลงของซอฟต์แวร์ แล้วนำมาเปรียบเทียบกับระบบที่มีอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งในระหว่างกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง นักวิเคราะห์ระบบต้องค้นหาผลกระทบที่ตามมาจากการเปลี่ยนแปลงนั้น จากนั้นจึง

บันทึกข้อมูลการเปลี่ยนแปลงโดยข้อมูลผลกระทบที่ทราบจากกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบจะเป็นข้อมูลที่นำมาใช้ประมาณการในการบริหารโครงการ ส่วนข้อมูลการเปลี่ยนแปลงที่บันทึกไว้จะเข้าสู่กระบวนการเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์ เมื่อการเปลี่ยนแปลงเสร็จสิ้นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงจะเป็นรายการตรวจสอบผลลัพธ์การทำงานที่มีการเปลี่ยนแปลงกระบวนการวิเคราะห์ผลกระทบนี้ จะดำเนินการต่อเนื่องควบคู่ไปกับกระบวนการเปลี่ยนแปลงซอฟต์แวร์

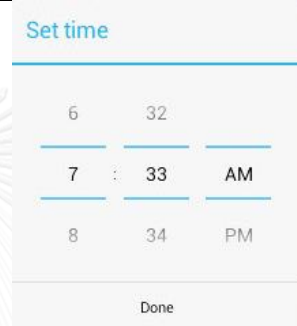
2.1.5 การสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์ [12, 13]

ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จะถูกจัดเก็บอยู่ในรูปแบบไฟล์เอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลที่ประกอบไปด้วยแท็ก (Tag) ของวัตถุ (Object) 2 ประเภท คือ ViewGroup ที่ทำหน้าที่เป็น Layout ได้แก่ LinearLayout, RelativeLayout, ScrollView ซึ่งใช้สำหรับเก็บรวบรวมและจัดกลุ่ม วิวเจ็ต และ View ซึ่งแบ่งออกเป็นวิวเจ็ตชนิดต่างๆ ได้แก่ Button, EditText เป็นต้น ซึ่งมีความสามารถในการแสดงผลในรูปแบบกราฟิก และมีปฏิสัมพันธ์ กับผู้ใช้ได้ งานวิจัยนี้สนใจแท็กของวิวเจ็ตที่ทำหน้าที่ควบคุมการรับเข้า (Input Control) ประกอบด้วย 9 วิวเจ็ต ดังสรุปไว้ในตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างวิวเจ็ตที่ทำหน้าที่ควบคุมการรับเข้า

ลำดับ	วิวเจ็ต	รูปแบบการควบคุม	ตัวอย่างวิวเจ็ตในรูปแบบกราฟิก
1	Button	Button	
2	EditText	Text Field	
3	Checkbox	Check Box	
4	RadioButton	Radio Button	
5	ToggleButton	Toggle Button	
6	Spinner	Spinner	

ตารางที่ 2-1 ตัวอย่างวิดเจ็ตที่ทำหน้าที่ควบคุมการรับเข้า (ต่อ)

ลำดับ	วิดเจ็ต	รูปแบบการควบคุม	ตัวอย่างวิดเจ็ตในรูปแบบกราฟิก
7	DatePicker	Picker	
8	TimePicker	Picker	
9	NumberPicker	Picker	

2.1.6 เหตุการณ์การรับเข้า (Input Events) [14]

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่ใช้งานระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยปกติวิธีการที่นักพัฒนาโปรแกรมจะใช้ในการติดตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดจากการรับเข้าของข้อมูลในระหว่างการใช้งานผ่านส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์ มีชื่อเรียกเฉพาะว่าการดักจับเหตุการณ์ (Event Listeners) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ในการดักจับการกระทำในระดับของวัตถุหรือวิดเจ็ตที่เกิดจากการโต้ตอบของผู้ใช้งานกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ซึ่งการดักจับเหตุการณ์สามารถสรุปได้ดังนี้

- onClick() จาก View.OnClickListener จะถูกใช้ในการดักจับเมื่อผู้ใช้งานมีการสัมผัสหรือการกดที่ปุ่มใดๆ ในหน้าส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์

- `onLongClick()` จาก `View.OnLongClickListener` มีลักษณะการทำงานคล้ายคลึงกับ `onClick()` แต่แตกต่างกันตรงที่จะถูกใช้ในการดักจับเมื่อผู้ใช้งานมีการสัมผัสหรือการกดที่ปุ่มใดๆ เป็นเวลานานๆ ด้วยเวลาที่ถูกระบุไว้ในหน้าส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานของโปรแกรมประยุกต์
- `onFocusChange()` จาก `View.OnFocusChangeListener` จะถูกใช้ในการดักจับเมื่อผู้ใช้งานมีการเลื่อนหรือเปลี่ยนการสัมผัสหรือการกดที่ปุ่มใดๆ ในหน้าส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งานของโปรแกรมประยุกต์
- `onKey()` จาก `View.OnKeyListener` จะถูกใช้ในการดักจับเมื่อผู้ใช้งานมีการกดหรือปล่อยที่ปุ่มใดๆ ผ่านทางอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับคีย์ข้อมูลเข้า
- `onTouchEvent()` จาก `View.OnTouchListener` จะถูกใช้ในการดักจับเมื่อผู้ใช้งานมีการสัมผัสหรือกดปล่อยหรือมีท่าทางเคลื่อนไหวใดๆ เกิดขึ้นบนหน้าจอ
- `onCreateContextMenu()` จาก `View.OnCreateContextMenuListener` จะถูกใช้ในการดักจับเมื่อผู้ใช้งานมีการคลิกที่เมนูการทำงานที่ถูกสร้างขึ้นในหน้าส่วนต่อประสานกับผู้ใช้งาน

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 วิทยานิพนธ์ “การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ” [3]

วิทยานิพนธ์นี้นำเสนอแนวความคิด และเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยเปรียบเทียบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บระหว่างสองเวอร์ชัน การวิเคราะห์หาผลกระทบและปรับปรุงกรณีทดสอบ รวมถึงการสร้างกรณีทดสอบทดแทนกรณีทดสอบเดิมซึ่งเครื่องมือดังกล่าวมีลักษณะการทำงานโดยเริ่มต้นอ่านชื่อแท็กจากตัวแปรนำเข้าไปในไฟล์เอกสารเอชทีเอ็มแอล (HTML) และไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอลสกีมา (XML Schema) การสร้างกรณีทดสอบจะใช้ชั้นสมมูลและค่าขอบเขต ผลลัพธ์ที่ได้ทำให้ทราบว่าโปรแกรมประยุกต์บนเว็บส่วนใดบ้างที่เปลี่ยนแปลงหรือไม่เปลี่ยนแปลง และมีผลกระทบต่อกรณีทดสอบอย่างไร การทดสอบความถูกต้องของวิทยานิพนธ์ดังกล่าวทดสอบกับโปรแกรมประยุกต์บนเว็บที่ใช้งานจริงที่มีการเปลี่ยนแปลง ได้แก่ ชื่อตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลง ชนิดของข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง ค่าของตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลง ชื่อแท็กของตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลง ลำดับของตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลง การเชื่อมต่อมีการเปลี่ยนแปลง และจำนวนของตัวแปรมีการเปลี่ยนแปลง

จากวิทยานิพนธ์ดังกล่าวเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บซึ่งขั้นตอนการทำงานจะมองในมุมมองของตัวแปรที่อธิบายส่วนต่อประสานกับผู้ใช้บนเว็บด้วยเอกสารภาษาเอชทีเอ็มแอล และเอกซ์เอ็มแอลสซีมา แต่สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์จะมีขั้นตอนการทำงานที่ซับซ้อนกว่า เพราะจะมองในมุมมองของวัตถุ (Object) หรือวิดเจ็ตที่อธิบายส่วนต่อประสานกับผู้ใช้บนโทรศัพท์ด้วยเอกสารเอกซ์เอ็มแอลเท่านั้น และยังคงเพิ่มขึ้นขั้นตอนของการสกัดข้อมูลเพื่อให้ข้อมูลของวิดเจ็ตในเอกสารเอกซ์เอ็มแอลมีความสมบูรณ์ รวมถึงกระบวนการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงในวิทยานิพนธ์ดังกล่าวจะสามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เนื่องจากคุณสมบัติของตัวแปรทั้งหมดของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้จะเหมือนกัน แต่สำหรับวิทยานิพนธ์ที่นำเสนอพบว่าเมื่อพิจารณาในแต่ละวิดเจ็ตแล้วจะพบความแตกต่างในคุณสมบัติของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทำให้ได้ตารางสรุปรูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งส่งผลทำให้การตรวจสอบกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ และปรับปรุงกรณีทดสอบให้มีความถูกต้องมีความแตกต่างกัน แต่วิทยานิพนธ์นี้สามารถนำแนวคิดเกี่ยวกับการใช้เอกสารเอชทีเอ็มแอล และเอกซ์เอ็มแอลสซีมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ได้

2.2.2 งานวิจัย “Mobile Software Testing - Automated Test Case Design Strategies” [4]

งานวิจัยนี้แนะนำให้เห็นถึงแนวโน้มการเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของแพลตฟอร์มที่ใช้สำหรับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งเห็นได้จากความหลากหลายของค่ายโทรศัพท์ รวมถึงความแตกต่างในเรื่องขนาดหน้าจอของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ส่งผลให้ต้องพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในหลากหลายเวอร์ชันเพื่อให้โปรแกรมรองรับการทำงานในหลากหลายแพลตฟอร์ม

จากแนวโน้มดังกล่าวทำให้ต้องสร้างเครื่องมือที่ใช้สำหรับสร้างกรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์เดียวกันในโทรศัพท์ที่ต่างแพลตฟอร์ม หรือในแพลตฟอร์มเดียวกันแต่แตกต่างกันที่ขนาดหน้าจอของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ซึ่งงานวิจัยนี้ได้นำเสนอกลยุทธ์และขั้นตอนที่ใช้สร้างกรณีทดสอบอย่างอัตโนมัติ โดยรองรับโปรแกรมประยุกต์ ได้แก่ แอนดรอยด์ เจทูเอ็มอี (J2ME) ไอโฟน (iPhone) และวินโดวส์โฟน

2.2.3 งานวิจัย “An UI Layout Files Analyzer for Test Data Generation” [5]

งานวิจัยนี้ต้องการนำเสนอว่าการตรวจสอบโปรแกรมประยุกต์ เพื่อให้โปรแกรมมีคุณภาพในระดับสูง หากลงทุนพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ด้วยต้นทุนต่ำ อาจต้องใช้ต้นทุนที่สูงในการตรวจสอบ

ความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่เกิดกับการลงทุนในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการทดสอบ คือ กระบวนการสร้างข้อมูลทดสอบ (Test Data Generation: TDG)

งานวิจัยนี้นำเสนอระบบการสร้างข้อมูลทดสอบสำหรับทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ และวินโดวส์โฟน โดยดึงข้อมูลจากไฟล์แหล่งข้อมูล ซึ่งไฟล์ดังกล่าวอธิบายการจัดวางส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ (User Interface Layout File) ซึ่งระบบมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดเวลาทางการตลาดด้วยการลดเวลาที่ใช้ในการทดสอบลง โดยให้ความสำคัญกับข้อมูลจากซอร์สโค้ด (Source Code) ไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ซึ่งจัดเก็บเป็นภาษาเอกซ์เอ็มแอล หรือภาษาเอกซ์เอเอ็มแอล (XAML) และไฟล์ข้อกำหนดของการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ (Application Specifications) เพื่อใช้ในการสร้างข้อมูลทดสอบซึ่งถูกจัดเก็บในรูปแบบไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอล หรือไฟล์เอกสารเจสัน (JSON) โดยข้อมูลทดสอบนี้สามารถเรียกว่า Data Specification Language (DSL)

2.2.4 งานวิจัย “Mobile Application Testing Matrix and Challenges” [6]

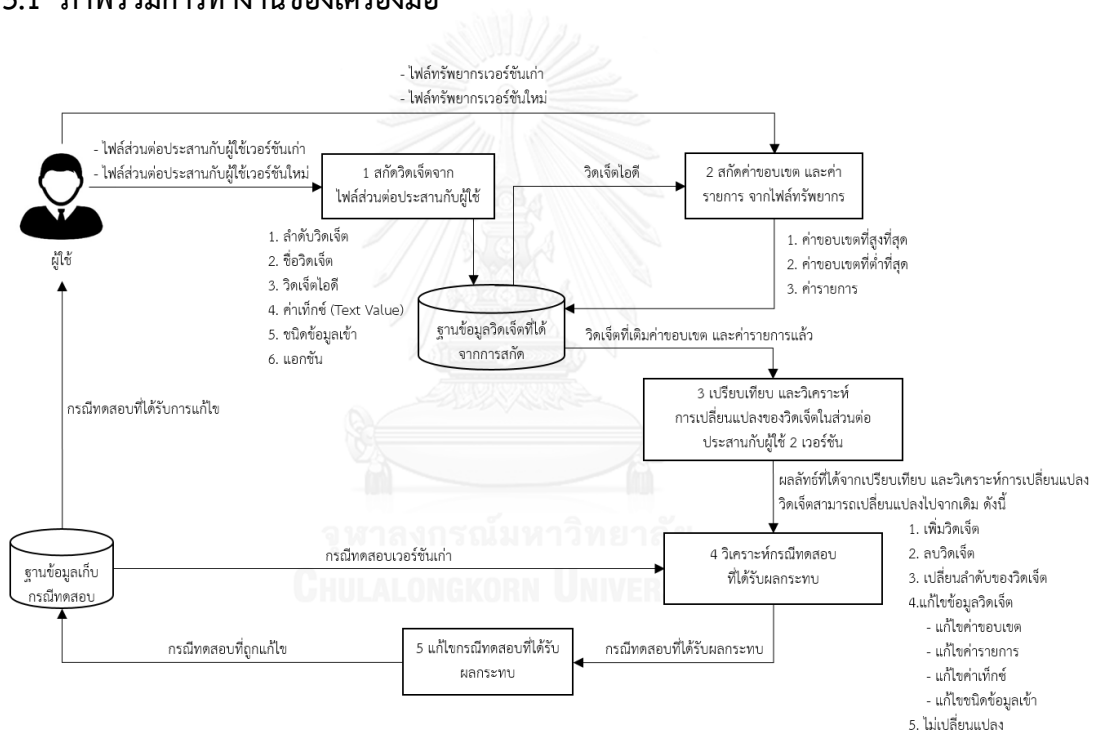
งานวิจัยนี้เสนอให้เห็นว่าปัจจุบันการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว รวมถึงโปรแกรมประยุกต์ที่เข้าใช้งานจำเป็นต้องใช้งานผ่านบริการอินเทอร์เน็ต ดังนั้นจึงทำให้การทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มขึ้นตามไปด้วย งานวิจัยนี้ได้นำเสนอขั้นตอนและวิธีการทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่แตกต่างกันว่าสมควรใช้วิธีการทดสอบใด (Testing Types) เพื่อให้การตรวจสอบข้อผิดพลาดผ่านเครื่องมืออัตโนมัติในขณะทดสอบความเข้ากันได้ของโปรแกรมประยุกต์เดียวกันบนแพลตฟอร์มของโทรศัพท์เคลื่อนที่ที่หลากหลายสะดวกและรวดเร็ว รวมถึงช่วยทำให้มั่นใจว่าโปรแกรมประยุกต์ที่ทำงานในแต่ละแพลตฟอร์มมีการทำงานเช่นเดียวกันกับโทรศัพท์เคลื่อนที่จริง

บทที่ 3

แนวคิดและวิธีการดำเนินงาน

ในบทนี้จะอธิบายการวิเคราะห์และการออกแบบเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ โดยจะกล่าวถึงภาพรวมการทำงานของเครื่องมือ และอธิบายการวิเคราะห์เครื่องมือและออกแบบเครื่องมือด้วยแผนภาพยูสเคส (Use Case Diagram) แผนภาพคลาส (Class Diagram) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 ภาพรวมการทำงานของเครื่องมือ



รูปที่ 3-1 แผนภาพแนวคิดงานวิจัย

จากรูปที่ 3-1 คือแผนภาพแนวคิดวิธีการทำงานของการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก โดยเริ่มต้นผู้ใช้งานนำไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่า และเวอร์ชันใหม่ในรูปแบบของไฟล์เอกสาร เอกซ์เอ็มแอล จากนั้นระบบจะทำการสกัดวิดิเจ็ตจากไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอล แต่วิดิเจ็ตที่สกัดได้จะไม่สมบูรณ์ เนื่องจากขาดการระบุค่าขอบเขตที่สูงที่สุด ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และค่ารายการ ผู้ใช้จึงต้องนำเข้าไปไฟล์ทรัพยากรเวอร์ชันเก่า และเวอร์ชันใหม่

เพื่อสกัดค่าขอบเขตที่สูงที่สุด ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และค่ารายการของวิดเจ็ต เพื่อให้ข้อมูลวิดเจ็ต มีความสมบูรณ์ แล้วนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของวิดเจ็ตในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ สองเวอร์ชัน จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ไปปรับปรุงกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ ผลลัพธ์สุดท้ายจะ ได้กรณีทดสอบที่ใช้ทดสอบโปรแกรมประยุกต์เวอร์ชันใหม่

3.1.1 สกัดวิดเจ็ตจากไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ในขั้นตอนนี้ ระบบนำเข้าไปไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่า และเวอร์ชันใหม่จากผู้ใช้ จากรูปที่ 3-2 เป็นตัวอย่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในรูปแบบกราฟิกของโปรแกรมประยุกต์บน โทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ซึ่งแสดงอยู่ในรูปแบบไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอลดังรูปที่ 3-3 โดยข้อมูล นำเข้ามีการนิยามคุณลักษณะ ดังนี้

1. ลำดับวิดเจ็ต
2. ชื่อวิดเจ็ต
3. วิดเจ็ตไอดี
4. ค่าเท็กซ์
5. ชนิดข้อมูลเข้า
6. แอ็กชัน

รูปที่ 3-2 ตัวอย่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้รูปแบบกราฟิก

```

1 <LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
2   xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
3   android:id="@+id/LinearLayout1"
4   android:layout_width="match_parent"
5   android:layout_height="match_parent"
6   android:orientation="vertical"
7   android:paddingBottom="@dimen/activity_vertical_margin"
8   android:paddingLeft="@dimen/activity_horizontal_margin"
9   android:paddingRight="@dimen/activity_horizontal_margin"
10  android:paddingTop="@dimen/activity_vertical_margin"
11  tools:context="com.example.appdemo.MainActivity" >
12
13  <TextView
14    android:id="@+id/textView1"
15    android:layout_width="wrap_content"
16    android:layout_height="wrap_content"
17    android:text="Feedback : Demo"
18    android:textAppearance="@android:attr/textAppearanceLarge" />
19
20  <LinearLayout
21    android:layout_width="match_parent"
22    android:layout_height="wrap_content"
23    android:layout_marginTop="15dp" >
24
25    <TextView
26      android:id="@+id/textView2"
27      android:layout_width="100dp"
28      android:layout_height="wrap_content"
29      android:text="Name"
30      android:textAppearance="@android:attr/textAppearanceMedium" />
31
32    <EditText
33      android:id="@+id/editText1"
34      android:layout_width="wrap_content"
35      android:layout_height="wrap_content"
36      android:layout_weight="1"
37      android:ems="10"
38      android:inputType="textPersonName" >
39      <requestFocus />
40    </EditText>
41  </LinearLayout>
42
43  <LinearLayout
44    android:layout_width="match_parent"
45    android:layout_height="wrap_content"
46    android:layout_marginTop="5dp" >

```

รูปที่ 3-3 ตัวอย่างไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในรูปแบบของเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

งานวิจัยนี้ใช้ เอกซ์เอ็มแอล พาร์เซอร์ (XML Parser) ในการสกัดวิดิเจ็ตจากส่วนต่อประสานกับผู้ใช้โดยการสกัดข้อมูลที่อยู่ใน tag ของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ซึ่งมีรูปแบบดังรูปที่ 3-4 ซึ่งแสดงโครงสร้างข้อมูลวิดิเจ็ตจาก tag <EditText> ดังตารางที่ 3-1

```

32 <EditText
33   android:id="@+id/editText1"
34   android:layout_width="wrap_content"
35   android:layout_height="wrap_content"
36   android:layout_weight="1"
37   android:ems="10"
38   android:inputType="textPersonName" >
39   <requestFocus />
40 </EditText>

```

รูปที่ 3-4 ตัวอย่าง tag EditText ของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ตารางที่ 3-1 โครงสร้างข้อมูลของวิดเจ็ตที่สกัดได้จากไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

สิ่งที่ต้องสกัดจากไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้	ค่าที่สกัดได้จากไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
Widget No.	1
Widget Name	EditText
Widget ID	editText1
Text Value	-
Input Type	textPersonName
Action	-

จากตารางที่ 3-1 ข้อมูลที่สกัดได้จากส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. Widget No. คือ ลำดับของ tag
2. Widget Name คือ ชื่อของ tag ที่อยู่ในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
3. Widget ID คือ ค่าประจำตัวของ tag
4. Text Value คือ ค่าที่แสดงในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของ tag (ถ้ามี)
5. Input Type คือ ชนิดของข้อมูลนำเข้าของ tag (ถ้ามี)
6. Action คือ ค่าการกระทำของ tag (ถ้ามี)

3.1.2 สกัดค่าขอบเขต และค่ารายการ จากไฟล์ทรัพยากร

ในขั้นตอนนี้เป็น การสกัดค่าคุณสมบัติจากไฟล์ทรัพยากร โดยผู้ใช้นำเข้าไฟล์ทรัพยากรเวอร์ชันเก่า และไฟล์ทรัพยากรเวอร์ชันใหม่ ซึ่งตัวอย่างไฟล์ทรัพยากรจะแสดงได้ดังรูปที่ 3-5 จากนั้นนำไฟล์ทรัพยากรมาสกัดค่าคุณสมบัติ ซึ่งค่าคุณสมบัติประกอบด้วย ค่าขอบเขตที่มากที่สุด ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และค่ารายการ เพื่อปรับปรุงค่าคุณสมบัติของวิดเจ็ตจากหัวข้อ 3.1.1 ให้สมบูรณ์โดยใช้เอกซ์เอ็มแอล พาร์ซเซอร์ ในการสกัดค่าขอบเขตจาก tag <item name> และค่ารายการ tag <spinner-array name> แล้วทำการปรับปรุงค่าขอบเขต และค่ารายการของวิดเจ็ต

```

1  <?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
2  <resources>
3
4      <string name="app_name">AppDemo</string>
5      <string name="hello_world">Hello world!</string>
6      <string name="action_settings">Settings</string>
7
8      <string-array name="spinner_array">
9          <item >Thailand</item>
10         <item >Japan</item>
11         <item >China</item>
12     </string-array>
13
14     <item name="editText1_min" type="integer" format="string">6</item>
15     <item name="editText1_max" type="integer" format="string">25</item>
16
17 </resources>

```

รูปที่ 3-5 ตัวอย่างไฟล์ทรัพยากร

จากรูปที่ 3-5 แสดงตัวอย่างค่าขอบเขตจากไฟล์ทรัพยากรในบรรทัดที่ 14 - 15 จากตัวอย่างคือค่ารายการของวิดเจ็ตที่มีวิดเจ็ตไอดีเป็น editText1 ซึ่งมีรูปแบบดังตารางที่ 3-2 โดยจะได้ค่าขอบเขตที่มากที่สุดคือ 25 และค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดคือ 6

ตารางที่ 3-2 โครงสร้างข้อมูลค่าขอบเขตที่สกัดได้จากไฟล์ทรัพยากร

สิ่งที่ต้องสกัดจากไฟล์ทรัพยากร	ค่าที่สกัดได้จากไฟล์ทรัพยากร
Name	editText1
Format	String
Min Value	6
Max Value	25

จากตารางที่ 3-2 ข้อมูลค่าขอบเขตที่ได้จากการสกัดไฟล์ทรัพยากร ประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

1. Name คือ ชื่อของค่าขอบเขต ซึ่งตรงกับ วิดเจ็ตไอดี
2. Format คือ ชนิดข้อมูล
3. Min Value คือ ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด
4. Max Value คือ ค่าขอบเขตที่สูงที่สุด

จากรูปที่ 3-5 บรรทัดที่ 8-12 แสดงตัวอย่างค่ารายการของวิดเจ็ตจากไฟล์ทรัพยากรจากตัวอย่างคือค่ารายการของวิดเจ็ตที่มีวิดเจ็ตไอดีเป็น spinner1 ซึ่งมีรูปแบบดังตารางที่ 3-3

ตารางที่ 3-3 โครงสร้างข้อมูลค่ารายการที่สกัดได้จากไฟล์ทรัพยากร

สิ่งที่ต้องสกัดจาก ไฟล์ทรัพยากร	ค่าที่สกัดได้จากไฟล์ทรัพยากร
Name	spinner1
List	Thailand, Japan, China

จากตารางที่ 3-3 ข้อมูลค่ารายการที่ได้จากการการสกัดไฟล์ทรัพยากร ประกอบด้วย

1. Name คือ ชื่อของค่ารายการ ซึ่งตรงกับวิดเจ็ตไอดี
2. List คือ ค่ารายการ

ตารางที่ 3-4 ตัวอย่างวิดเจ็ต EditText ที่สมบูรณ์

คุณสมบัติ	ค่าที่คุณสมบัติ
Widget No.	1
Widget Name	EditText
Widget ID	editText1
Text Value	Name
Input Type	textPersonName
Action	-
Min	6
Max	25

จากตารางที่ 3-4 แสดงโครงสร้างของวิดเจ็ต EditText ที่เติมค่าขอบเขตที่มากที่สุด และค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดด้วยข้อมูลที่สกัดได้จากไฟล์ทรัพยากร

3.1.3 วิเคราะห์และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของวิดเจ็ตในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สองเวอร์ชัน

ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สองเวอร์ชันโดยนำวิดเจ็ตที่สมบูรณ์จากฐานข้อมูลวิดเจ็ตที่ได้จากการสกัดมาสร้างเป็นโครงสร้างรายการวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่มีความสอดคล้องกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทั้งสองเวอร์ชันดังตัวอย่างในรูปที่ 3-6 (ก) คือ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่า และในรูปที่ 3-6 (ข) คือ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันใหม่ในรูปแบบกราฟิกซึ่งแสดงเป็นโครงสร้างข้อมูลรายการวิดเจ็ตดังรูปที่ 3-7 โดยวิดเจ็ต สามารถเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ดังนี้

1. เพิ่มวิดเจ็ต
2. ลบวิดเจ็ต
3. เปลี่ยนลำดับ
4. แก้ไขข้อมูลวิดเจ็ต
 - แก้ไขค่าขอบเขต
 - แก้ไขค่ารายการ
 - แก้ไขค่าเท็กซ์
 - แก้ไขค่าแอ็คชัน
 - แก้ไขชนิดข้อมูลเข้า

(ก)

(ข)

รูปที่ 3-6 ตัวอย่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่า (ก) และเวอร์ชันใหม่ (ข) ในรูปแบบกราฟิก

รูปที่ 3-7 ตัวอย่างโครงสร้างรายการวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ 2 เวอร์ชัน

จากรูปที่ 3-7 มีการเปลี่ยนแปลงวิดเจ็ตไปจากเดิมทั้งหมด 6 รายการดัง
ตารางที่ 3-5

ตารางที่ 3-5 ตารางสรุปผลการเปลี่ยนแปลงของวิดเจ็ตในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สองเวอร์ชัน

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าเท็กซ์ (Text Value)	คำอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น
1	editText1	Name	แก้ไขค่าขอบเขต คือ ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด จากเดิม คือ 4 เป็น 6 และค่าขอบเขตที่มากที่สุดจากเดิม คือ 6 เป็น 25 ในเวอร์ชันใหม่
2	editText2	Last Name	ลบวิดเจ็ตออกไปในเวอร์ชันใหม่
3	editText3	Comment	เปลี่ยนลำดับวิดเจ็ตจาก 2 ไปเป็น 4
4	button1	OK	เปลี่ยนลำดับวิดเจ็ตจาก 4 ไปเป็น 5
5	editText4	E-Mail	เพิ่มวิดเจ็ตเข้ามาในเวอร์ชันใหม่ ในลำดับที่ 2
6	spinner1	Country	เพิ่มวิดเจ็ตเข้ามาในเวอร์ชันใหม่ ในลำดับที่ 3

3.1.4 วิเคราะห์กรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ

ในขั้นตอนนี้เป็นการวิเคราะห์หากรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงจากผลการเปลี่ยนแปลงในขั้นตอนที่ 3.1.3 ซึ่งผลกระทบมีผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลง 4 ประเภทดังสรุปได้ดังตารางที่ 3-6

ตารางที่ 3-6 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบ

รูปแบบการเปลี่ยนแปลง	การดำเนินการ	แก้ไขกรณีทดสอบ	ลบกรณีทดสอบ	เพิ่มกรณีทดสอบ	กรณีที่เป็นไปไม่ได้
1. เพิ่มวิดเจ็ต					
1.1 Button		X			
1.2 EditText				X	
1.3 CheckBox		X			
1.4 RadioButton		X			
1.5 ToggleButton		X			
1.6 Spinner		X			
1.7 DatePicker		X			
1.8 TimePicker		X			
1.9 NumberPicker		X			
2. ลบวิดเจ็ต					
2.1 Button		X			
2.2 EditText			X		
2.3 CheckBox		X			
2.4 RadioButton		X			
2.5 ToggleButton		X			
2.6 Spinner		X			
2.7 DatePicker		X			
2.8 TimePicker		X			
2.9 NumberPicker		X			
3. วิดเจ็ตเปลี่ยนลำดับ		X			
4. แก้ไขข้อมูลวิดเจ็ต					

ตารางที่ 3-6 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบ (ต่อ)

รูปแบบการเปลี่ยนแปลง	การดำเนินการ	แก้ไขกรณีทดสอบ	ลบกรณีทดสอบ	เพิ่มกรณีทดสอบ	กรณีที่เป็นไปไม่ได้
4.1 ค่าขอบเขต	เพิ่มขนาด	X			
	ลดขนาด	X			
	ลบ				X
4.2 ค่ารายการ	เพิ่มรายการ	X			
	ลดรายการ	X			
	ลบ				X
4.3 ค่าเท็กซ์	เพิ่ม	X			
	ลบ	X			
	แก้ไข	X			
4.4 ค่าแอกชั่น	เพิ่ม	X			
	ลบ	X			
	แก้ไข	X			
4.5 ชนิดข้อมูลเข้า	เพิ่ม	X			
	ลบ				X
	แก้ไข	X			

จากตารางที่ 3-6 การเปลี่ยนแปลงทั้ง 4 รูปแบบส่งผลกระทบต่อกรณีทดสอบดังนี้

1) เพิ่มวิดเจ็ต

กรณีการเพิ่มวิดเจ็ตส่งผลกระทบต่อกรณีทดสอบ คือ ต้องแก้ไขกรณีทดสอบ โดยเพิ่มลำดับข้อมูลเข้าของกรณีทดสอบเดิม ยกเว้นกรณีวิดเจ็ต EditText, CheckBox, RadioButton และ NumberPicker

ในกรณีการเพิ่มวิดเจ็ต EditText ส่งผลกระทบต่อกรณีทดสอบต่างไปจากการเพิ่มวิดเจ็ตอื่น เนื่องจากวิดเจ็ต EditText มีการระบุค่าขอบเขตที่สูงที่สุด และค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดทำให้ต้องเพิ่มกรณีทดสอบ ซึ่งข้อมูลทดสอบของวิดเจ็ตนี้ถูกสร้างด้วยวิธีการ Boundary Value

ในกรณีการเพิ่มวิดเจ็ต CheckBox และ RadioButton จะต้องเพิ่มกรณีทดสอบให้สอดคล้องกับจำนวนของ CheckBox และ RadioButton

2) ลบวิดเจ็ต

กรณีการลบวิดเจ็ตมีผลกระทบต่อกรณีทดสอบ ทำให้ต้องแก้ไขกรณีทดสอบ โดยลบลำดับข้อมูลเข้าของกรณีทดสอบเดิม ยกเว้นกรณีวิดเจ็ต EditText, CheckBox, RadioButton และ NumberPicker

ในกรณีการลบวิดเจ็ต EditText มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบต่างไปจากการลบวิดเจ็ตอื่น เนื่องจากวิดเจ็ตดังกล่าวมีผลต่อจำนวนของกรณีทดสอบ ซึ่งสร้างด้วยวิธีการ Boundary Value ดังนั้นต้องลดจำนวนของกรณีทดสอบก่อนแล้วแก้ไขข้อมูลทดสอบให้ถูกต้อง

ในกรณีการลบวิดเจ็ต CheckBox และ RadioButton จะต้องลดจำนวนของกรณีทดสอบให้สอดคล้องกับจำนวนของ CheckBox และ RadioButton

3) วิดเจ็ตเปลี่ยนลำดับ

กรณีวิดเจ็ตเปลี่ยนลำดับส่งผลต่อกรณีทดสอบ คือ ต้องแก้ไขลำดับของข้อมูลทดสอบ

4) แก้ไขข้อมูลวิดเจ็ต

- แก้ไขค่าขอบเขต

แก้ไขค่าขอบเขตมีผลกระทบต่อกรณีทดสอบ ในกรณีที่ข้อมูลทดสอบเดิมไม่เป็นไปตามค่าขอบเขตใหม่ ต้องแก้ไขข้อมูลทดสอบให้เป็นไปตามค่าขอบเขตใหม่ แต่ถ้าข้อมูลทดสอบเดิมเป็นไปตามค่าขอบเขตใหม่ก็คงข้อมูลทดสอบเดิมไว้

- แก้ไขค่ารายการ

การแก้ไขค่ารายการมีผลต่อกรณีทดสอบเก่า ในกรณีที่มีการลดรายการเมื่อข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบเดิมมีค่ารายการที่ไม่อยู่ในค่ารายการใหม่ ต้องแก้ไขข้อมูลทดสอบโดยสุ่มค่าจาก ค่าในรายการใหม่เพื่อแก้ไขข้อมูลทดสอบ

- แก้ไขค่าเท็กซ์

การแก้ไขค่าเท็กซ์มีผลต่อกรณีทดสอบเก่า คือ ต้องเปลี่ยนค่าเท็กซ์ของวิดเจ็ตที่ปรากฏอยู่ในกรณีทดสอบเก่า

- แก้ไขค่าแอกชัน

การแก้ไขค่าแอกชันมีผลต่อกรณีทดสอบคือ ต้องเปลี่ยนค่าผลลัพธ์ของกรณีทดสอบเก่า

- ชนิดข้อมูลเข้า

การแก้ไขชนิดข้อมูลเข้ามีผลต่อกรณีทดสอบคือ ต้องแก้ไขข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบเก่าให้สอดคล้องกับชนิดข้อมูลเข้าที่ถูกแก้ไข

ตารางที่ 3-7 ตัวอย่างของกรณีทดสอบเก่าก่อนได้รับผลกระทบและต้องมีการเปลี่ยนแปลง

Application		App Demo	
Screen		activity_main	
TestCase ID		001	Version 1.0
Data			
Order	Widget ID	Text Value	Input Data
1	editText1	Name	Mr.Hello
2	editText2	Last Name	Wolrd
3	editText3	Comment	Good Luck!
4	Button	OK	Click
Output		Show Toast	

จากตารางที่ 3-7 เป็นเพียงหนึ่งในตัวอย่างของกรณีทดสอบเวอร์ชันเก่าทั้งหมดของกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องที่นำมาเปรียบเทียบเพื่อหาผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันใหม่ โดยระบบนำเข้ากรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลกระทบ

3.1.5 ปรับปรุงกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ

จากผลลัพธ์ที่ได้ในขั้นตอนที่ 3.1.4 คือ กรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ ในตัวอย่างนี้คือ หมายเลขของกรณีทดสอบที่ 001 จากตารางที่ 3-7 ต้องปรับปรุงข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ โดยมีรายละเอียดการแก้ไขดังตารางที่ 3-8 เพื่อให้ได้กรณีทดสอบใหม่ที่สามารถนำไปใช้ทดสอบโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์เวอร์ชันใหม่ดังตารางที่ 3-9

ตารางที่ 3-8 ตัวอย่างตารางสรุปการเปลี่ยนแปลง และผลกระทบต่อกรณีทดสอบ

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าเท็กซ์	การเปลี่ยนแปลง	ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ
1	editText1	Name	แก้ไขค่าขอบเขต คือ ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดจากเดิม คือ 4 เป็น 6 และค่าขอบเขตที่มากที่สุดจากเดิม คือ 6 เป็น 25 ในเวอร์ชันใหม่	แก้ไขกรณีทดสอบ
2	editText2	Last Name	ลบวิดเจ็ตในลำดับที่ 2	ลบกรณีทดสอบบางส่วน, แก้ไขกรณีทดสอบ
3	editText3	Comment	เปลี่ยนลำดับจาก 3 เป็น 4	แก้ไขกรณีทดสอบ
4	button1	OK	เปลี่ยนลำดับจาก 4 เป็น 5	แก้ไขกรณีทดสอบ
5	editText4	E-Mail	เพิ่มวิดเจ็ตในลำดับที่ 2	สร้างกรณีทดสอบเพิ่ม, แก้ไขกรณีทดสอบ
6	spinner1	Country	เพิ่มวิดเจ็ตในลำดับ 3	แก้ไขกรณีทดสอบ

ตารางที่ 3-9 ตัวอย่างกรณีทดสอบใหม่

Application		App Demo 2	
Screen		activity_main	
TestCase ID		001	Version 2.0
Data			
Order	Widget ID	Text Value	Input Data
1	editText1	Name	Mr.Hello
2	editText4	E-Mail	Hello@mail.com

ตารางที่ 3-9 ตัวอย่างกรณีทดสอบใหม่ (ต่อ)

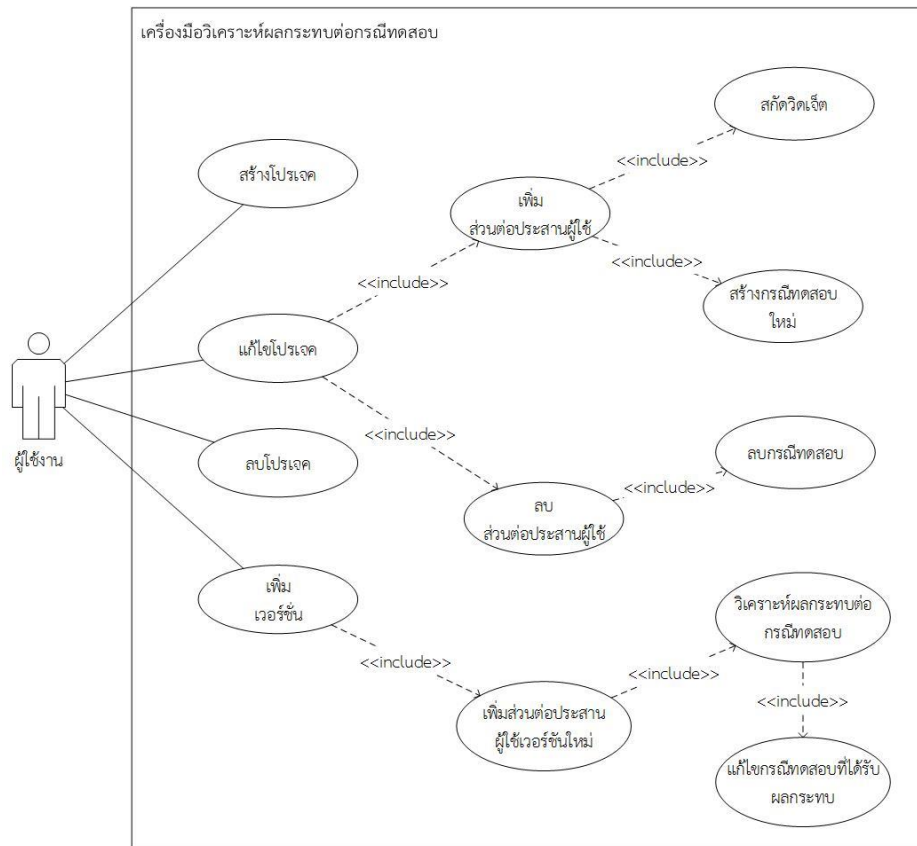
3	spinner1	Country	Thailand
4	editText3	Comment	Good Luck!
5	button	OK	Click
Output		Show Toast	

ตารางที่ 3-9 เป็นเพียงหนึ่งในตัวอย่างผลลัพธ์จากการแก้ไขกรณีทดสอบจากกรณีทดสอบเวอร์ชันใหม่ทั้งหมด เพื่อทดแทนกรณีทดสอบเดิมที่ไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งยกตัวอย่างโดยใช้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงวิดเจ็ตจากขั้นตอนที่ 3.1.4

3.2 การวิเคราะห์และออกแบบเครื่องมือ

3.2.2 แผนภาพยูสเคส

แผนภาพยูสเคสเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงการทำงานของเครื่องมือที่ผู้ใช้และผู้เกี่ยวข้องมีปฏิสัมพันธ์กับตัวเครื่องมือ โดยแผนภาพยูสเคสของเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ประกอบไปด้วย 6 ยูสเคส แสดงดังรูปที่ 3-8 คือ ยูสเคสสำหรับใช้ในการสร้างโปรเจค แสดงได้ดังตารางที่ 3-10 ยูสเคสสำหรับใช้ในการแก้ไขโปรเจคแสดงได้ดังตารางที่ 3-11 ยูสเคสสำหรับการเพิ่มส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แสดงได้ดังตารางที่ 3-12 ยูสเคสการลบโปรเจคแสดงได้ดังตารางที่ 3-13 ยูสเคสการเพิ่มเวอร์ชันแสดงได้ดังตารางที่ 3-14 ยูสเคสการสกดวิดเจ็ตแสดงได้ดังตารางที่ 3-15 ยูสเคสการสร้างกรณีทดสอบแสดงได้ดังตารางที่ 3-16 ยูสเคสการลบกรณีทดสอบแสดงได้ดังตารางที่ 3-17 ยูสเคสการวิเคราะห์กรณีทดสอบแสดงได้ดังตารางที่ 3-18 ยูสเคสการแก้ไขกรณีทดสอบแสดงได้ดังตารางที่ 3-19



รูปที่ 3-8 แผนภาพยูสเคส

ตารางที่ 3-10 รายละเอียดยูสเคสการสร้างโปรเจค

ชื่อยูสเคส	สร้างโปรเจค
แอกเตอร์	ผู้ใช้งาน
รายละเอียดยูสเคส	สร้างโปรเจคใหม่
ความสัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	-
ขั้นตอน	1. ผู้ใช้คลิกปุ่ม New Project จากมุมมองข้างซ้าย 2. ใส่ชื่อโปรเจค 3. คลิกปุ่ม Create Project
เงื่อนไขภายหลัง	ชื่อโปรเจคที่สร้างใหม่จะต้องไม่ซ้ำกับชื่อโปรเจคที่มีอยู่เดิม

ตารางที่ 3-11 รายละเอียดคุณสมบัติการแก้ไขโปรเจก

ชื่อยุสเคส	แก้ไขโปรเจก
แอกเตอร์	ผู้ใช้งาน
รายละเอียดยูสเคส	แก้ไขข้อมูลโปรเจก เพิ่ม ลดส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
ความสัมพันธ์	Include : เพิ่มส่วนต่อประสานผู้ใช้ สกดวิตเจ็ต สร้างกรณีทดสอบใหม่ ลบส่วนต่อประสานผู้ใช้ ลบส่วนต่อประสานผู้ใช้ ลบกรณีทดสอบ
เงื่อนไขก่อนหน้า	ผู้ใช้งานจะต้องเลือกโปรเจกที่ต้องการแก้ไขก่อน
ขั้นตอน	1. ผู้ใช้คลิกเลือกโปรเจกจากรายการโปรเจก 2. คลิกปุ่ม Edit Project 3. แก้ไขชื่อโปรเจก, เพิ่ม, ลบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ หรือลบโปรเจก
เงื่อนไขภายหลัง	ชื่อโปรเจกที่แก้ไขจะต้องไม่ซ้ำกับชื่อโปรเจกที่มีอยู่เดิม

ตารางที่ 3-12 รายละเอียดคุณสมบัติการเพิ่มส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ชื่อยุสเคส	เพิ่มส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
แอกเตอร์	เครื่องมือ
รายละเอียดยูสเคส	เพิ่มส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
ความสัมพันธ์	Include : สกดวิตเจ็ต สร้างกรณีทดสอบใหม่
เงื่อนไขก่อนหน้า	เลือกโปรเจกจากรายการโปรเจก
ขั้นตอน	1. ผู้ใช้คลิกปุ่ม Add Screen เลือกไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และไฟล์ทรัพยากร 2. คลิกปุ่ม OK
เงื่อนไขภายหลัง	ชื่อไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่เพิ่มจะต้องไม่ซ้ำกับชื่อไฟล์ส่วนต่อ ประสานกับผู้ใช้ที่มีอยู่เดิมในเวอร์ชันเดียวกันของโปรเจก

ตารางที่ 3-13 รายละเอียดคุณสเคสการลบโปรเจค

ชื่อยุสเคส	ลบโปรเจค
แอกเตอร์	ผู้ใช้งาน
รายละเอียดคุณสเคส	ลบโปรเจค
ความสัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	-
ขั้นตอน	1. เลือกโปรเจคที่ต้องการลบ 2. คลิกปุ่ม Delete Project
เงื่อนไขภายหลัง	-

ตารางที่ 3-14 รายละเอียดคุณสเคสการเพิ่มเวอร์ชัน

ชื่อยุสเคส	เพิ่มเวอร์ชัน
แอกเตอร์	ผู้ใช้งาน
รายละเอียดคุณสเคส	เพิ่มเวอร์ชันและค้นหาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สองเวอร์ชันจากนั้นปรับปรุงแก้ไขกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ
ความสัมพันธ์	Include : เพิ่มส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันใหม่ วิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ แก้ไขกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ
เงื่อนไขก่อนหน้า	1. โปรเจคต้องมีเวอร์ชันอย่างน้อย 1 เวอร์ชัน
ขั้นตอน	1. เลือกโปรเจค 2. คลิกปุ่ม Add New Version 3. เลือกไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้และไฟล์ทรัพยากรเวอร์ชันใหม่ 4. ตรวจสอบผลการค้นหาการเปลี่ยนแปลง 5. ปรับปรุงแก้ไขกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ
เงื่อนไขภายหลัง	-

ตารางที่ 3-15 รายละเอียดคุณสเคสการสกัดวีดิเจ็ต

ชื่อคุณสเคส	การสกัดวีดิเจ็ต
แอกเตอร์	เครื่องมือ
รายละเอียดคุณสเคส	สกัดข้อมูลวีดิเจ็ตจากส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
ความสัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	ผู้ใช้นำเข้าไฟล์ส่วนต่อประสานผู้ใช้
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. อ่านแท็กวีดิเจ็ตจากไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ 2. สร้างวีดิเจ็ตและบันทึกข้อมูลวีดิเจ็ต 3. สร้างรายการวีดิเจ็ตตามลำดับวีดิเจ็ตที่ปรากฏอยู่บนส่วนต่อประสานผู้ใช้
เงื่อนไขภายหลัง	ถ้าไม่พบวีดิเจ็ตแจ้งเตือนผู้ใช้งานไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่นำเข้าไม่ถูกต้อง

ตารางที่ 3-16 รายละเอียดคุณสเคสการสร้างกรณีทดสอบ

ชื่อคุณสเคส	การสร้างกรณีทดสอบ
แอกเตอร์	เครื่องมือ
รายละเอียดคุณสเคส	สร้างกรณีทดสอบจากส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
ความสัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	มีวีดิเจ็ตบนส่วนต่อประสานกับผู้ใช้
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ค้นหาจำนวนของวีดิเจ็ต EditText 2. สร้างกรณีทดสอบ <ol style="list-style-type: none"> 2.1 สร้างกรณีทดสอบ 7 กรณีเมื่อพบวีดิเจ็ต EditText หนึ่งวีดิเจ็ตบนส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ 2.2 สร้างกรณีทดสอบ 1 กรณีเมื่อไม่พบวีดิเจ็ต EditText บนส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ 4. สร้างข้อมูลทดสอบตามชนิดของวีดิเจ็ตและชนิดข้อมูลเข้า โดยสุ่มค่าให้เป็นไปตามค่าขอบเขต
เงื่อนไขภายหลัง	

ตารางที่ 3-17 รายละเอียดคุณสมบัติทดสอบ

ชื่อคุณสมบัติ	การลบกฤษฎีทดสอบ
แอกเตอร์	เครื่องมือ
รายละเอียดคุณสมบัติ	ลบกฤษฎีทดสอบ
ความสัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	ลบกฤษฎีทดสอบที่ประสานกับผู้ใช้
ขั้นตอน	ลบกฤษฎีทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของลบกฤษฎีทดสอบที่ประสานกับผู้ใช้
เงื่อนไขภายหลัง	

ตารางที่ 3-18 รายละเอียดคุณสมบัติการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีสอบ

ชื่อคุณสมบัติ	การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีสอบ
แอกเตอร์	เครื่องมือ
รายละเอียดคุณสมบัติ	ค้นหาการเปลี่ยนแปลงบนส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สองเวอร์ชัน
ความสัมพันธ์	Include : แก้ไขกรณีสอบที่ได้รับผลกระทบ
เงื่อนไขก่อนหน้า	-
ขั้นตอน	<ol style="list-style-type: none"> 1. ค้นหาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างส่วนต่อประสานผู้ใช้เวอร์ชันเก่ากับเวอร์ชันใหม่ 2. นำผลการค้นหาการเปลี่ยนแปลงมาสร้างคำสั่งแก้ไขกรณีสอบ
เงื่อนไขภายหลัง	นำผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงไปแก้ไขกรณีสอบเวอร์ชันเก่า

ตารางที่ 3-19 รายละเอียดคุณสมบัติการแก้ไขกรณีสอบที่ได้รับผลกระทบ

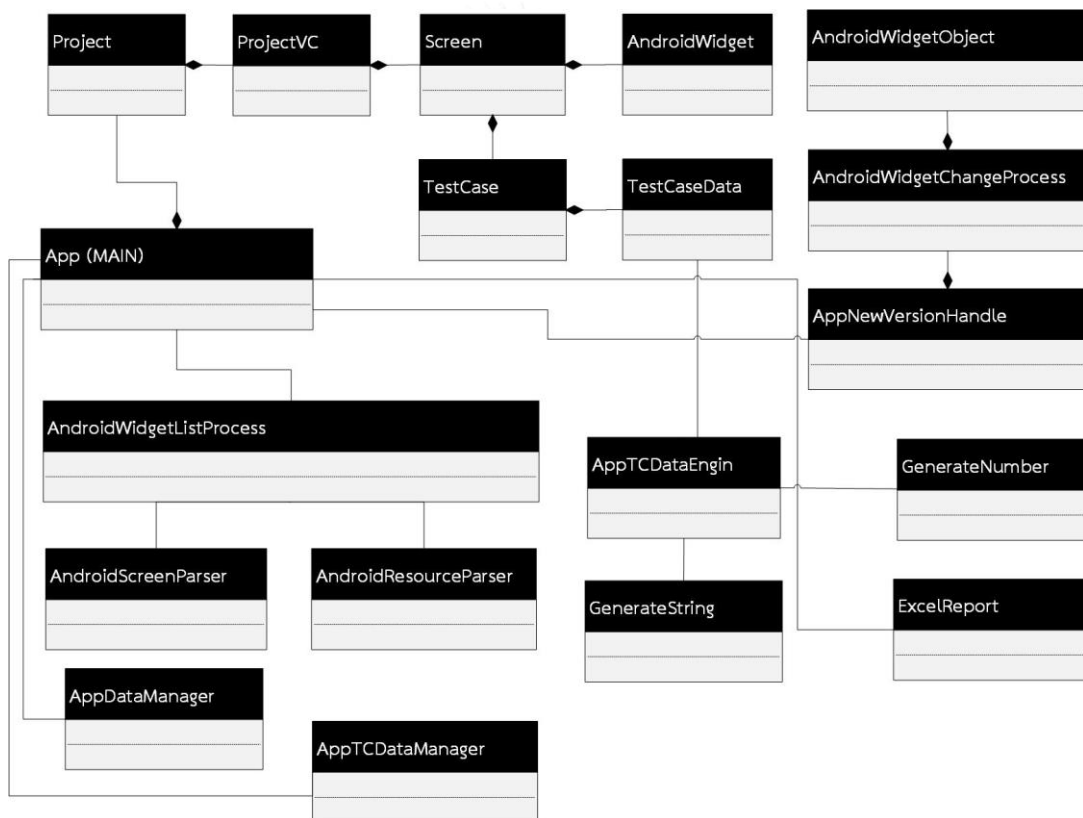
ชื่อคุณสมบัติ	การแก้ไขกรณีสอบที่ได้รับผลกระทบ
แอกเตอร์	เครื่องมือ
รายละเอียดคุณสมบัติ	แก้ไขกรณีสอบเวอร์ชันเก่าที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้สามารถใช้ในการทดสอบกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันใหม่ได้
ความสัมพันธ์	-
เงื่อนไขก่อนหน้า	มีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นบนส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สองเวอร์ชัน

ตารางที่ 3-19 รายละเอียดคุณสมบัติการแก้ไขกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ (ต่อ)

ขั้นตอน	แก้ไขกรณีทดสอบเวอร์ชันเก่าที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง
เงื่อนไขภายหลัง	

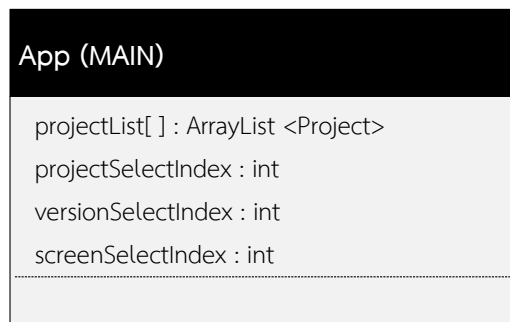
3.2.3 แผนภาพคลาส

แผนภาพคลาสแสดงโครงสร้างการทำงานและความสัมพันธ์ของแต่ละคลาสที่เกิดขึ้นภายในเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อการทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ ซึ่งแผนภาพคลาสของเครื่องมือดังกล่าวสามารถแสดงได้ดังรูปที่ 3-9 ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



รูปที่ 3-9 แผนภาพคลาส

- 1) คลาส App (MAIN) ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างหลักที่ใช้ในการจัดเก็บข้อมูลของเครื่องมือ ดังรูปที่ 3-10 ประกอบไปด้วยรายการโปรเจค ดัชนีโปรเจคที่เลือก ดัชนีเวอร์ชันของโปรเจคที่เลือก และดัชนีส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่เลือก



รูปที่ 3-10 คลาส App (MAIN)

- 2) คลาส Project ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลของโปรเจกต์ในเครื่องมือดังรูปที่ 3-11 ประกอบไปด้วยชื่อของโปรเจกต์ และรายการเวอร์ชันสำหรับการจัดการเวอร์ชันของโปรเจกต์



รูปที่ 3-11 คลาส Project

- 3) คลาส ProjectVC ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลสำหรับการจัดการเวอร์ชันของโปรเจกต์ประกอบไปด้วยรายการส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของแต่ละเวอร์ชัน ดังรูปที่ 3-12



รูปที่ 3-12 คลาส ProjectVC

- 4) คลาส Screen ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลวิดิเจ็ทของไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และกรณีทดสอบที่ใช้สำหรับทดสอบที่เกี่ยวข้อง ดังรูปที่ 3-13

Screen	
screenName : String	
widgetList[] : ArrayList<AndroidWidget>	
min_InvalidList[] : ArrayList<TestCase>	
validList[] : ArrayList<TestCase>	
max_invalidList[] : ArrayList<TestCase>	
<hr/>	
+getExtraction()	
+getNumberOfButton()	
+getNumberOfEditText()	
+getScreenTestCaseList()	
+getTestCaseSize()	
+getTestCaseList()	
+separateTestCaseList()	

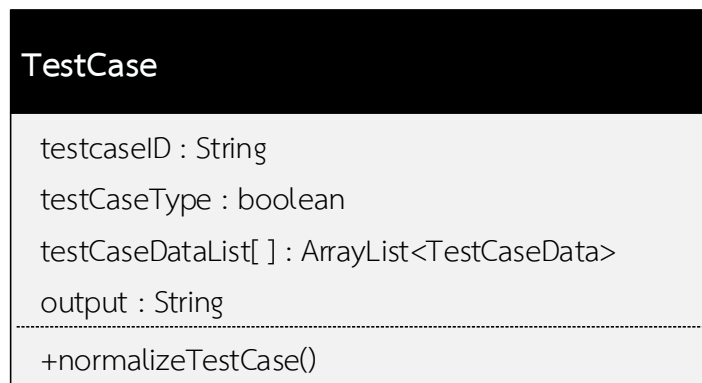
รูปที่ 3-13 คลาส Screen

5) คลาส AndroidWidget ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลของวิดเจ็ตดังรูปที่ 3-14

AndroidWidget	
widgetID	
widgetName	
textValue	
minBoundary : int	
maxBoundary : int	
listData	
action	
<hr/>	
+isWidget()	

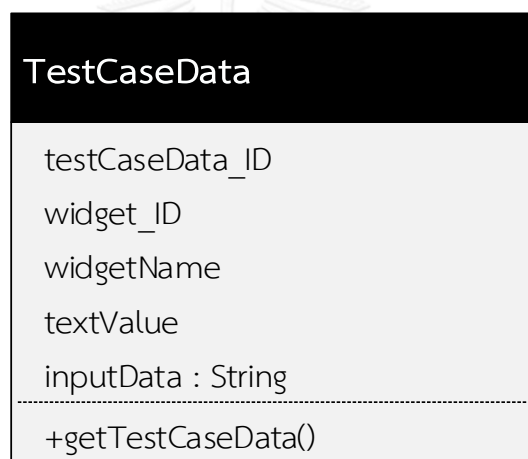
รูปที่ 3-14 คลาส AndroidWidget

6) คลาส TestCase ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลกรณีทดสอบ ซึ่งประกอบไปด้วย TestCaseID, TestCaseType, Output และ TestCaseData ดังรูปที่ 3-15



รูปที่ 3-15 คลาส TestCase

- 7) คลาส TestCaseData ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูล Input Data ของแต่ละวิดเจ็ตในกรณีทดสอบดังรูปที่ 3-16



รูปที่ 3-16 คลาส TestCaseData

- 8) คลาส AppNewVersion Handle ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลที่ใช้สำหรับการเปรียบเทียบส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่ากับเวอร์ชันใหม่ และค้นหาการเปลี่ยนแปลงของวิดเจ็ตที่เกิดขึ้นบนส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทั้งสองเวอร์ชัน รวมถึงการจัดการกับ Input Data ของกรณีทดสอบที่เกี่ยวข้องว่ามีวิดเจ็ตใดในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในเวอร์ชันใหม่ที่สามารถใช้ Input Data ของวิดเจ็ตที่มีอยู่ในเวอร์ชันเก่าได้ ดังรูปที่ 3-17

AppNewVersionHandle
objectChangeList[] : ArrayList< AndroidWidgetObjctct>
newScr : Screen
oldScr : Screen
-retrieveSameDataToTestCase()

รูปที่ 3-17 คลาส AppNewVersionHandle

- 9) คลาส AndroidScreenParser ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลที่ได้จากการสกัดข้อมูลของวิดเจ็ตในไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ดังรูปที่ 3-18

AndroidScreenParser
androidScreenDocumment : Document
element : Element
node : Node
nodeList : NodeList
widgetList[] : ArrayList<AndroidWidget>
+AndroidScreenParser(File)
+getWidgetList() : ArrayList<androidWidget>
-normalizeWidgetList()

รูปที่ 3-18 คลาส AndroidScreenParser

- 10) คลาส AndroidResourcePaeser ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลที่ได้จากการสกัดค่าขอบเขต และค่ารายการจากไฟล์ทรัพยากร ดังรูปที่ 3-19

AndroidResourceParser	
androidResourceDocument	: Document
element	: Element
node	: Node
nodeList	: NodeList
resourceList[]	: ArrayList<AndroidResource>

+ getNumberData()	: long
+ getRealData(int)	: double

รูปที่ 3-19 คลาส AndroidResourceParser

- 11) คลาส AndroidWidgetParser ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลสำหรับการจับคู่ของวิดเจ็ตกับค่าขอบเขต และค่ารายการเพื่อใส่ค่าขอบเขต และค่ารายการให้กับวิดเจ็ตที่สามารถจับคู่กันได้ ดังรูปที่ 3-20

AndroidWidgetListProcess	

+cleaningData(ArrayList<AndroidWidget>, ArrayList<AndroidResource>)	: ArrayList<AndroidWidget>

รูปที่ 3-20 คลาส AndroidWidgetProcess

- 12) คลาส AppTCDataEngin ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลของ Input Data ให้กับวิดเจ็ตแต่ละชนิด ดังรูปที่ 3-21

AppTCDataEngin
limit_Min
limit_Norm
limit_Max
+getButton() : String
+getCheckBox() : String
+getDatePicker(AndroidWidget) : String
+getEditText(Androidwidget, String) : String
+getNumberPicker(AndroidWidget) : String
+getRadioButton(AndroidWidget) : String
+getSpinner(AndroidWidget) : String
+getTimePicker(AndroidWidget) : String
+getToggle() : String

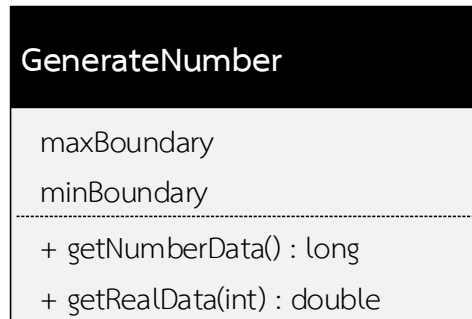
รูปที่ 3-21 คลาส AppTCDataEngin

- 13) คลาส GenerateString ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลของ Input Data เพื่อใช้ในการสร้างข้อมูลในรูปแบบข้อความ (String Generated) ดังรูปที่ 3-22

GenerateString
maxStringLength
minStringLength
+GenerateString(int, int)
+getDate() : String
+getGenericString() : String
+getNormalString() : String
+getPhoneNumber(String, int) : String
+getTime() : String
+getTxtEMail() : String
+getTxtPersonName() : String
+randomListValue(String list) : String

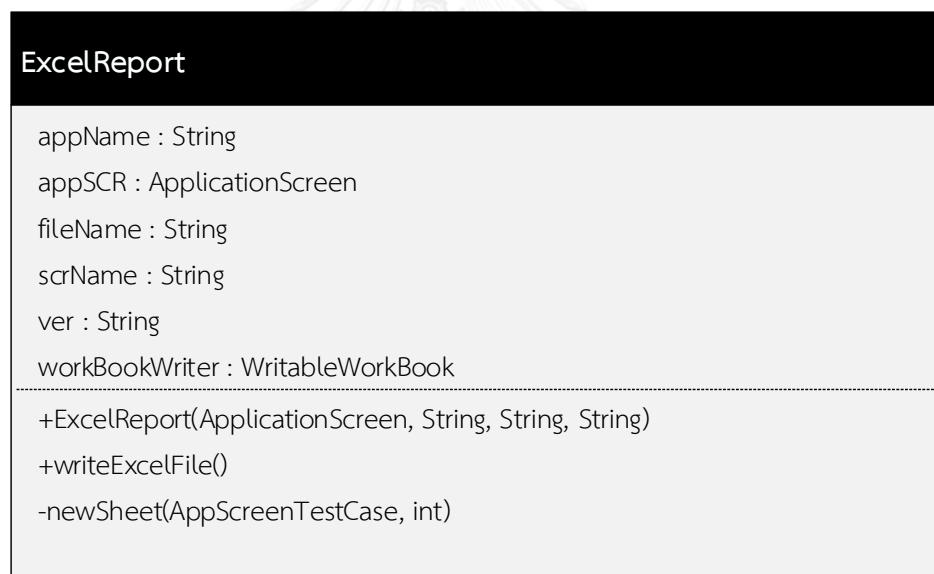
รูปที่ 3-22 คลาส GenerateString

- 14) คลาส GenerateNumber ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลของ Input Data เพื่อใช้ในการสร้างข้อมูลในรูปแบบของตัวเลข ดังรูปที่ 3-23



รูปที่ 3-23 คลาส GenerateNumber

- 15) คลาส ExcelReport ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลสำหรับการบันทึกจัดเก็บกรณีทดสอบลงสู่ไฟล์เอ็กเซล ดังรูปที่ 3-24



รูปที่ 3-24 คลาส ExcelReport

- 16) คลาส AppDataManager ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลที่ใช้สำหรับการอ่านและการบันทึกข้อมูลของโปรเจคจากไฟล์ ดังรูปที่ 3-25

AppDataManager	
rootDir : String	
SEP : String	
SEP_NL : String	
<hr/>	
+addProject(ApplicationProject)	
+addScreen(ApplicationScreen, String, String)	
+addVersion(String, String)	
+getApplicationScreen(String, String, String) : ApplicationScreen	
+getProjectList(File) : ArrayList<ApplicationProject>	
+getProjectVersionControl(File) : ArrayList<AppVersionControl>	
+removeProject(String)	
+removeScreen(ApplicationScreen, String, String)	

รูปที่ 3-25 คลาส AppDataManager

- 17) คลาส AppTCDataManager ทำหน้าที่เป็นโครงสร้างในการเก็บข้อมูลที่ใช้ในการอ่าน และ การเขียนกรณีทดสอบจากไฟล์ ดังรูปที่ 3-26

AppTCDataManager	
rootDir : String	
SEP : String	
SEP_DATA : String	
SEP_NL : String	
SEP_TC : String	
SEP_WID : String	
SEP_WID_NL : String	
<hr/>	
+addProject(ApplicationProject)	
+addTestCase(ApplicationScreen, String, String)	
+addVersion(String, String)	
+getProjectList(File) : ArrayList<ApplicationProject>	
+getProjectVersionControl(File) : ArrayList<AppVersionControl>	
+getTestCaseList(String, String, String) : ArrayList<AppScreenTestCase>	
+removeProject(String)	
+removeScreen(ApplicationScreen, String, String)	

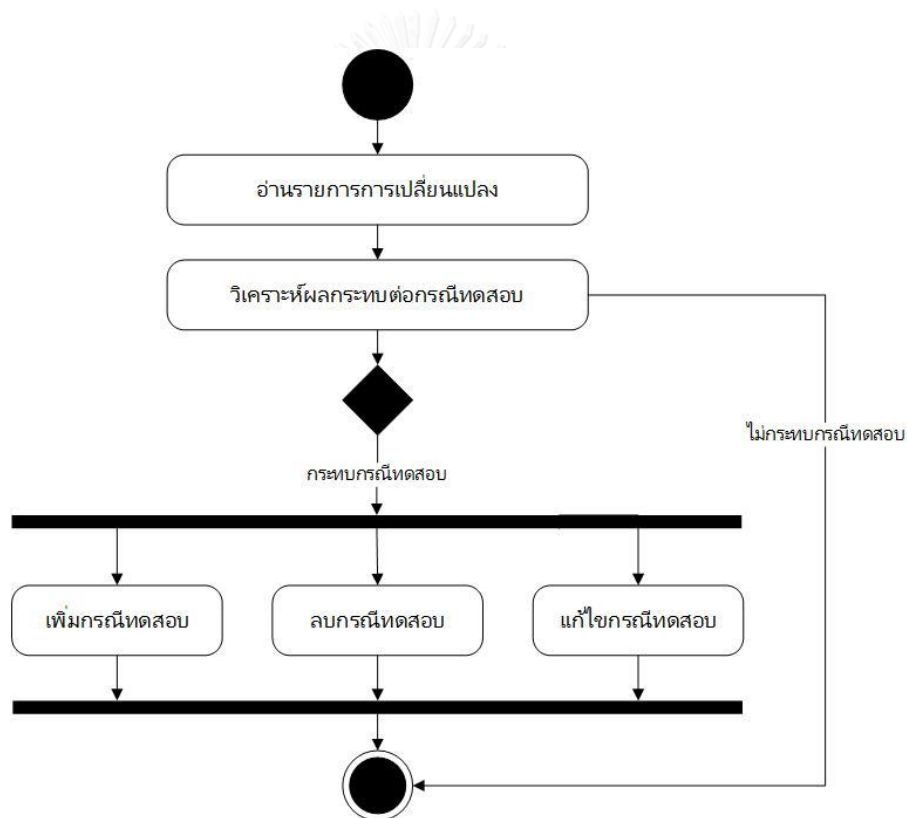
รูปที่ 3-26 คลาส AppTCDataManager

3.2.3 แผนภาพกิจกรรม

แผนภาพกิจกรรมเป็นแผนภาพที่ใช้แสดงขั้นตอนการทำกิจกรรมของกระบวนการทำงานของเครื่องมือ โดยเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ประกอบด้วยแผนภาพกิจกรรมหลักสองแผนภาพ คือ แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบรูปที่ 3-27 และแผนภาพกิจกรรมการค้นหาการเปลี่ยนแปลงดังรูปที่ 3-28

1) แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ

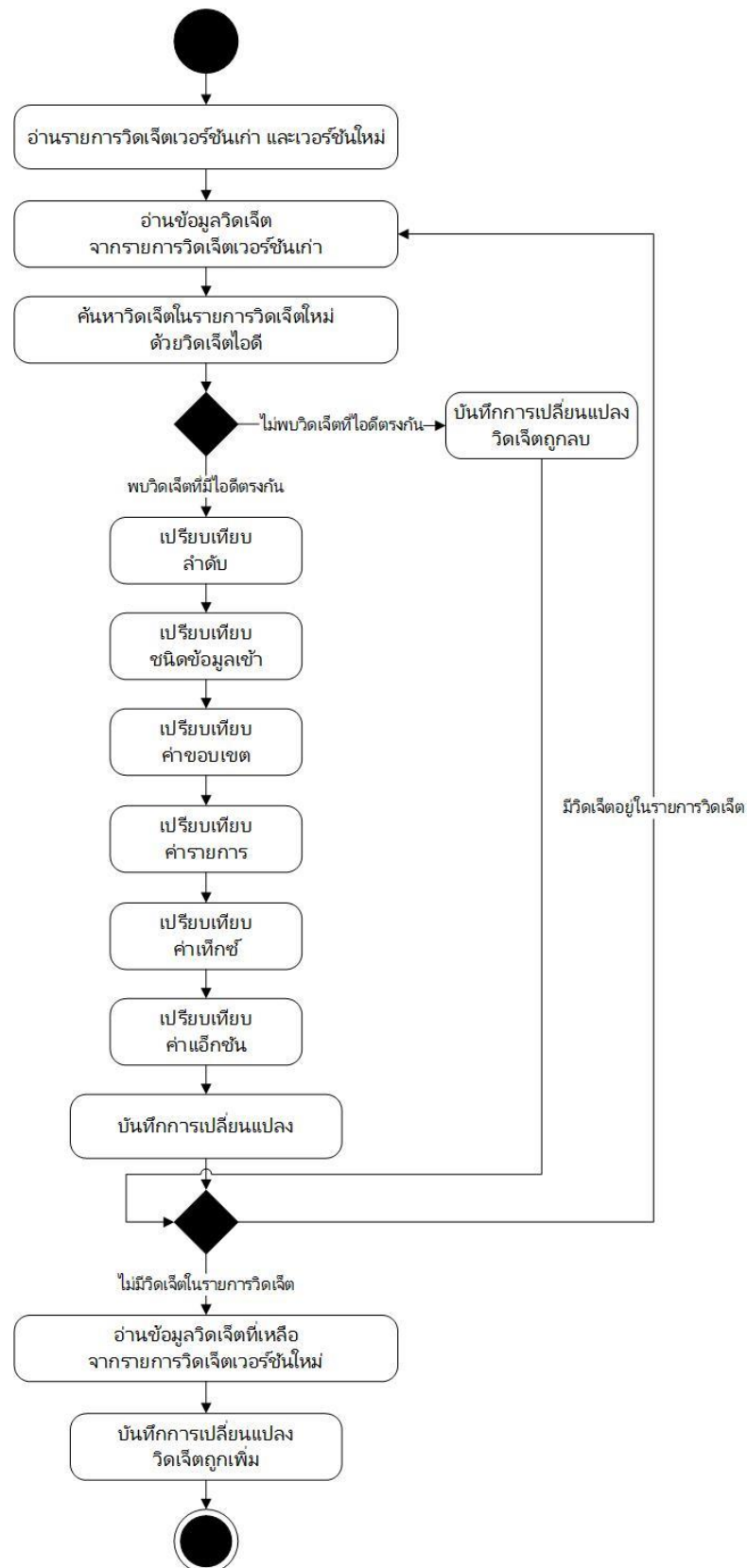
แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นระหว่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่าและเวอร์ชันใหม่ดังรูปที่ 3-27



รูปที่ 3-27 แผนภาพกิจกรรมการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ

2) แผนภาพกิจกรรมการค้นหาการเปลี่ยนแปลง

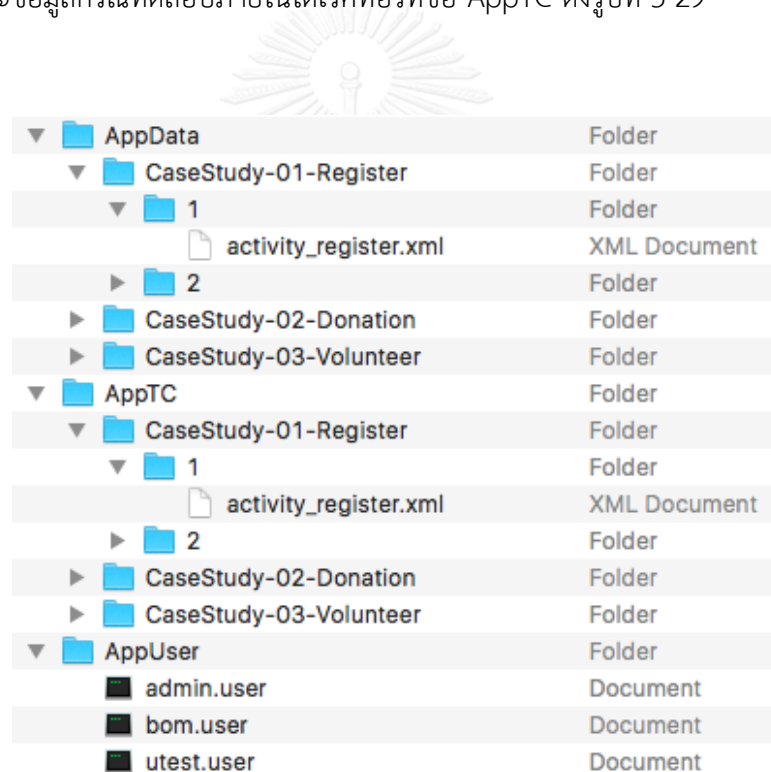
แผนภาพกิจกรรมการค้นหาการเปลี่ยนแปลงแสดงขั้นตอนการค้นหาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่าและเวอร์ชันใหม่ เพื่อนำผลลัพธ์การเปลี่ยนแปลงที่พบไปใช้ในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ และดำเนินการปรับปรุงแก้ไขกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบดังรูปที่ 3-28



รูปที่ 3-28 แผนภาพกิจกรรมแสดงการค้นหาค่าการเปลี่ยนแปลง

3.2.3 โครงสร้างข้อมูล

โครงสร้างข้อมูลหลักที่ใช้สำหรับจัดเก็บข้อมูลในระหว่างการทำงานของเครื่องมืออยู่ในรูปแบบโครงสร้างของไฟล์ (File Structure) การบันทึกข้อมูลโปรเจกต์กระทำโดยการสร้างโฟลเดอร์ (Folder) ตามชื่อของโปรเจกต์ที่ผู้ใช้ตั้งขึ้น และโครงสร้างภายในของโฟลเดอร์โปรเจกต์จะประกอบไปด้วยโฟลเดอร์ย่อย ๆ ซึ่งเป็นโฟลเดอร์เวอร์ชันของโปรเจกต์ถูกตั้งชื่อตามตัวเลขของเวอร์ชันที่ถูกสร้างขึ้น ซึ่งโฟลเดอร์ย่อย ๆ เหล่านี้จะใช้ในการจัดการกับเวอร์ชันต่าง ๆ ของโปรเจกต์ที่ผู้ใช้ทำงานอยู่ จากนั้นในแต่ละโฟลเดอร์ของเวอร์ชันจะมีการบันทึกข้อมูลของวิดเจ็ต และข้อมูลกรณีทดสอบในรูปแบบของไฟล์เอกซ์เอ็มแอลโดยมีชื่อไฟล์เป็นชื่อของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ สำหรับการบันทึกจะมีการแยกบันทึกลงใน 2 โฟลเดอร์ กล่าวคือจะบันทึกข้อมูลส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ภายในไดเรกทอรีที่ชื่อ AppData และข้อมูลกรณีทดสอบภายในไดเรกทอรีที่ชื่อ AppTC ดังรูปที่ 3-29



▼	AppData	Folder
▼	CaseStudy-01-Register	Folder
▼	1	Folder
	activity_register.xml	XML Document
▶	2	Folder
▶	CaseStudy-02-Donation	Folder
▶	CaseStudy-03-Volunteer	Folder
▼	AppTC	Folder
▼	CaseStudy-01-Register	Folder
▼	1	Folder
	activity_register.xml	XML Document
▶	2	Folder
▶	CaseStudy-02-Donation	Folder
▶	CaseStudy-03-Volunteer	Folder
▼	AppUser	Folder
	admin.user	Document
	bom.user	Document
	utest.user	Document

รูปที่ 3-29 ตัวอย่างโครงสร้างไดเรกทอรีสำหรับการบันทึกข้อมูล

รูปแบบการบันทึกข้อมูลวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้จะบันทึกข้อมูลวิดเจ็ตโดยใช้แท็ก <NL> แทนการขึ้นบรรทัดใหม่ (New Line) ซึ่งจะใช้ในการแยกข้อมูลวิดเจ็ตแต่ละวิดเจ็ตออกจากกัน และแท็ก <SEP> แทนการแบ่งข้อมูลในแต่ละวิดเจ็ต (Separated) โดยเรียงลำดับข้อมูลของวิดเจ็ตดังนี้ WidgetID, WidgetName, TextValue, InputType, Min Boundary, Max Boundary, List Value, Action ดังรูปที่ 3-30

```

activity_register_Screen.xml
1  editText <SEP>EditText <SEP>Name <SEP>textPersonName <SEP>- <SEP>- <SEP>- <SEP>- <NL>
2  spinner <SEP>Spinner <SEP>Gender <SEP>- <SEP>- <SEP>- <SEP>Male,Female, <SEP>- <NL>
3  editText2 <SEP>EditText <SEP>Birthday <SEP>date <SEP>- <SEP>- <SEP>- <SEP>- <NL>
4  spinner2 <SEP>Spinner <SEP>Heigh <SEP>- <SEP>- <SEP>- <SEP>30 <SEP>200 <SEP>- <SEP>- <NL>
5  spinner3 <SEP>Spinner <SEP>Weight <SEP>- <SEP>- <SEP>- <SEP>120 <SEP>220 <SEP>- <SEP>- <NL>
6  editText3 <SEP>EditText <SEP>E-mail <SEP>textEmailAddress <SEP>- <SEP>- <SEP>- <SEP>- <NL>
7  button <SEP>Button <SEP>Clear <SEP>- <SEP>- <SEP>- <SEP>- <SEP>clear() <NL>
8  button2 <SEP>Button <SEP>OK <SEP>- <SEP>- <SEP>- <SEP>- <SEP>register() <NL>

```

รูปที่ 3-30 ตัวอย่างรูปแบบการบันทึกข้อมูลวิดเจ็ต

รูปแบบการบันทึกข้อมูลสำหรับกรณีทดสอบของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้จะบันทึกข้อมูลกรณีทดสอบโดยใช้แท็ก <SEPTC> แทนการแยกกรณีทดสอบแต่ละกรณี (Separated Test Case) แท็ก <SEPDATA> แทนการแยกข้อมูลกรณีทดสอบกับข้อมูลเข้าของกรณีทดสอบ (Separated Data) โดยที่ข้อมูลกรณีทดสอบบันทึกโดยแยกด้วยแท็ก <SEP> โดยเรียงลำดับข้อมูลกรณีทดสอบดังนี้ คือ TestCaseID, TestCaseType, Output สำหรับข้อมูลเข้าแต่ละลำดับจะถูกแยกโดยใช้แท็ก <SEPWIDNLS> และบันทึกข้อมูลของข้อมูลเข้าในแต่ละลำดับโดยใช้แท็ก <SEPWID> โดยเรียงลำดับดังนี้ คือ WidgetID, WidgetName, TextValue, InputData ดังรูปที่ 3-31

```

activity_register_TestCase.xml
33
34 TC-004 <SEP> true <SEP> register() <SEPDATA>
35 editText <SEPWID>EditText <SEPWID>Name <SEPWID>Pakkapon <SEPWIDNLS>
36 spinner <SEPWID>Spinner <SEPWID>Gender <SEPWID>Male <SEPWIDNLS>
37 editText2 <SEPWID>EditText <SEPWID>Birthday <SEPWID>26 January 2019 <SEPWIDNLS>
38 spinner2 <SEPWID>Spinner <SEPWID>Heigh (cm) <SEPWID>65 <SEPWIDNLS>
39 spinner3 <SEPWID>Spinner <SEPWID>Weight (kg) <SEPWID>140 <SEPWIDNLS>
40 editText3 <SEPWID>EditText <SEPWID>E-mail <SEPWID>gbufgmvcvqbn@chula.ac.th <SEPWIDNLS>
41 button <SEPWID>Button <SEPWID>Clear <SEPWID>- <SEPWIDNLS>
42 button2 <SEPWID>Button <SEPWID>OK <SEPWID>Click <SEPWIDNLS>
43 <SEPTC>
44
45 TC-005 <SEP> true <SEP> clear() <SEPDATA>
46 editText <SEPWID>EditText <SEPWID>Name <SEPWID>Prawfon <SEPWIDNLS>
47 spinner <SEPWID>Spinner <SEPWID>Gender <SEPWID>Female <SEPWIDNLS>
48 editText2 <SEPWID>EditText <SEPWID>Birthday <SEPWID>21 May 2015 <SEPWIDNLS>
49 spinner2 <SEPWID>Spinner <SEPWID>Heigh (cm) <SEPWID>65 <SEPWIDNLS>
50 spinner3 <SEPWID>Spinner <SEPWID>Weight (kg) <SEPWID>133 <SEPWIDNLS>
51 editText3 <SEPWID>EditText <SEPWID>E-mail <SEPWID>ufpssi@hotmail.com <SEPWIDNLS>
52 button <SEPWID>Button <SEPWID>Clear <SEPWID>Click <SEPWIDNLS>
53 button2 <SEPWID>Button <SEPWID>OK <SEPWID>- <SEPWIDNLS>
54 <SEPTC>
55

```

รูปที่ 3-31 ตัวอย่างรูปแบบการบันทึกข้อมูลกรณีทดสอบ

บทที่ 4

การพัฒนาเครื่องมือ

ในบทนี้จะกล่าวถึงสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ รวมไปถึงโครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ต่าง ๆ ของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นตามการออกแบบเครื่องมือซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ

สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการพัฒนาเครื่องมือ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทด้วยกัน คือ ส่วนของฮาร์ดแวร์ (Hardware) และส่วนของซอฟต์แวร์ (Software) โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1.1 ฮาร์ดแวร์

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook)

หน่วยประมวลผล (CPU) อินเทล คอร์ไอเซเว่น (Intel Core i7 1.8 GHz 2.39GHz)

- 2) หน่วยความจำหลัก (RAM) 4 กิกะไบต์ (4 GB)

- 3) ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) 250 กิกะไบต์ (250 GB)

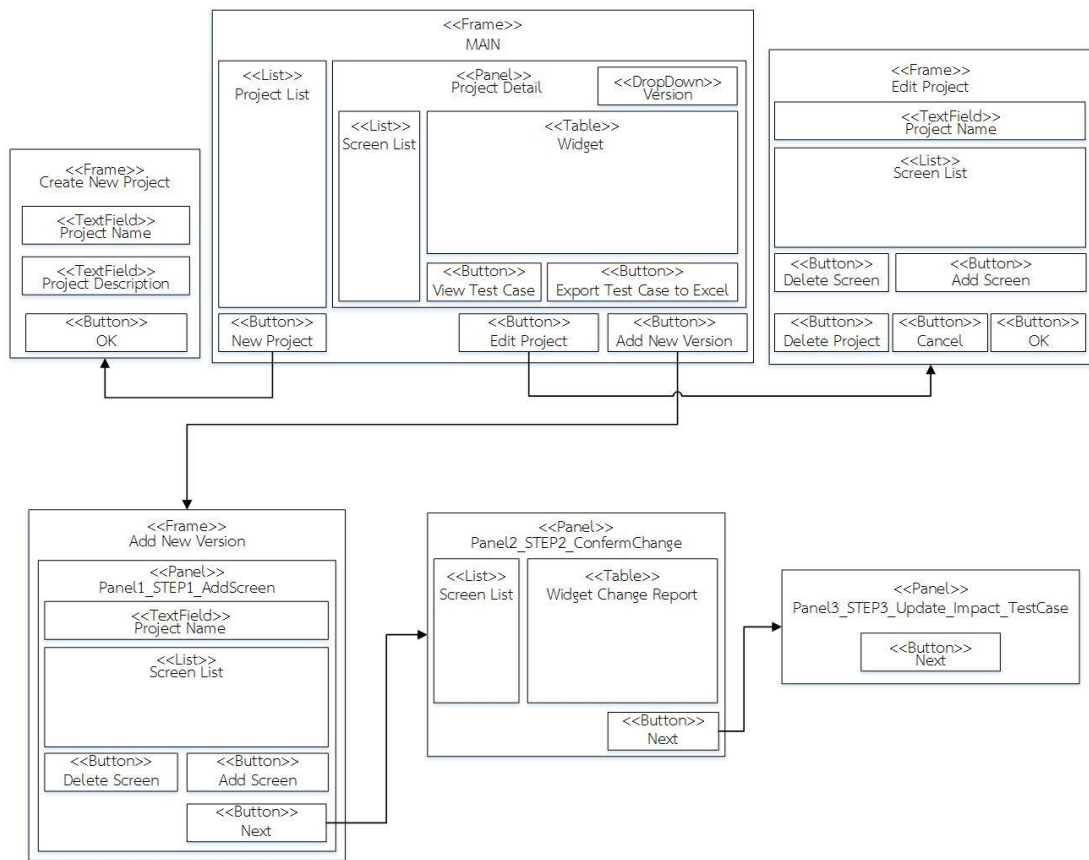
4.1.2 ซอฟต์แวร์

- 1) ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์ วินโดวส์ เทน โพร (Microsoft Windows 10 Pro)

- 2) ซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม Eclipse Mars Release (4.5.0)

4.2 โครงสร้างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้และเครื่องมือ

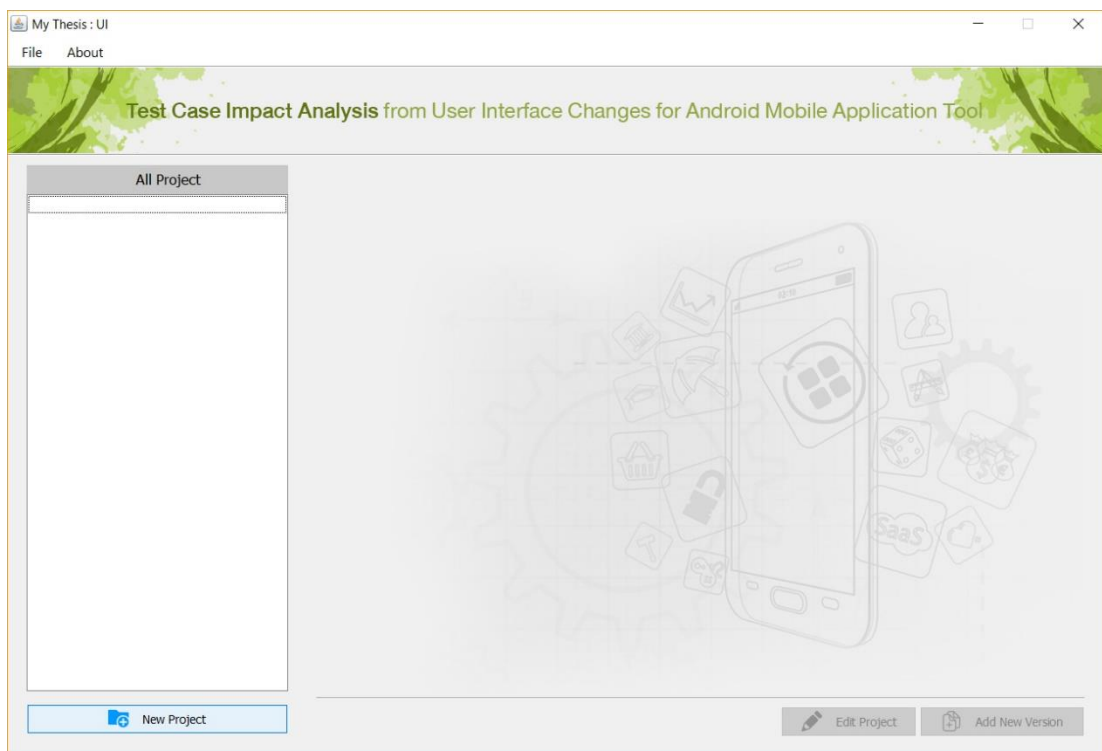
โครงสร้างของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อการทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์สามารถอธิบายด้วยแผนภาพกระแสน้ำส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ซึ่งอธิบายถึงเงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงสถานะ การทำงาน และความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ต่าง ๆ ทั้งหมดของเครื่องมือ ดังรูปที่ 4-1



รูปที่ 4-1 แผนภาพวินโดวส์เนวิเกชันของเครื่องมือ

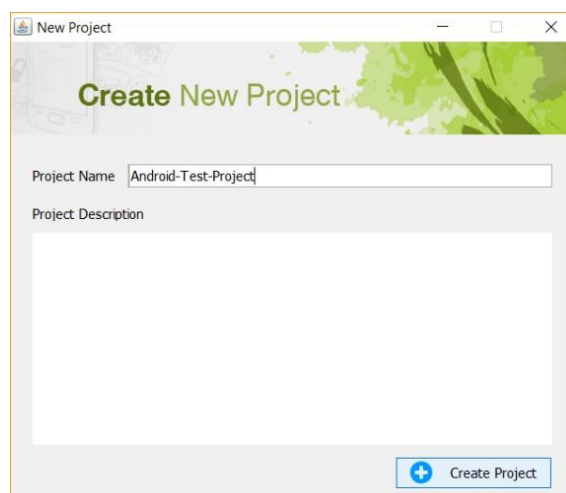
จากรูปที่ 4-1 แผนภาพวินโดวส์เนวิเกชัน (Windows Navigation Diagram) ของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้น แผนภาพนี้แสดงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในแต่ละหน้าจอของเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อการทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ รวมไปถึงการแจ้งเตือนและทิศทางกระแสการเปลี่ยนหน้าจอของเครื่องมือที่สัมพันธ์ต่อการทำงานของส่วนประกอบต่าง ๆ ในแต่ละหน้าจอโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) หน้าจอหลักแสดงดังรูปที่ 4-2 เป็นหน้าจอแรกที่หลังจากเปิดเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมาให้กับผู้ใช้งาน มีการแสดงข้อมูลโปรเจกต์ เวอร์ชันของโปรเจกต์ ข้อมูลของจอภาพของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ กรณีทดสอบของแต่ละจอ และการนำออกกรณีทดสอบในรูปแบบของไฟล์เอกซ์เซล สำหรับเครื่องมือที่ยังไม่มีการสร้างโปรเจกต์อยู่ในรายการโปรเจกต์ ผู้ใช้งานจะสามารถสร้างโปรเจกต์ใหม่ได้โดยการคลิกที่ปุ่ม New Project



รูปที่ 4-2 หน้าจอหลัก

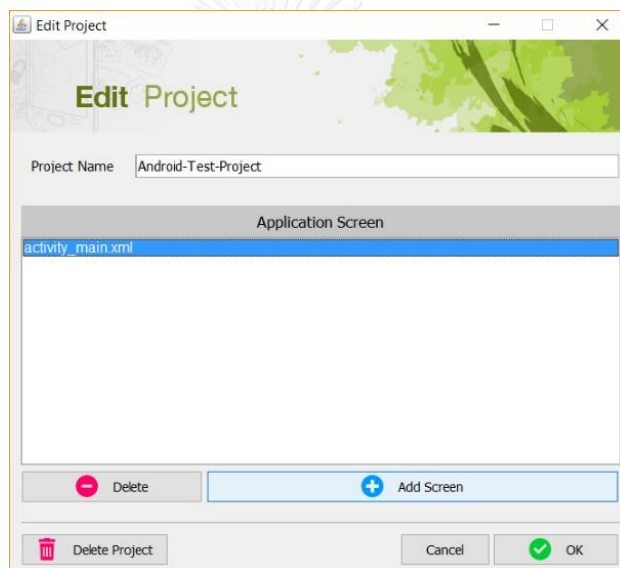
- 2) หน้าจอสำหรับการสร้างโปรเจกใหม่แสดงดังรูปที่ 4-3 ซึ่งผู้ใช้สามารถระบุชื่อของโปรเจก และคำอธิบายรายละเอียดของโปรเจก จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Create Project โดยปุ่ม Create Project จะทำงานก็ต่อเมื่อชื่อของโปรเจกที่ผู้ใช้ระบุมาไม่ซ้ำกับชื่อโปรเจกเดิมที่มีอยู่ในรายการโปรเจกของเครื่องมือ



รูปที่ 4-3 หน้าจอสำหรับการสร้างโปรเจกใหม่

3) หน้าจอสำหรับการแก้ไขโปรเจกแสดงดังรูปที่ 4-4

- ผู้ใช้สามารถเพิ่มไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ได้ด้วยการคลิกที่ปุ่ม Add Screen โดยที่ไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่เพิ่มเข้ามาจะสามารถเพิ่มได้ก็ต่อเมื่อไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ไม่ซ้ำกับไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่มีอยู่เดิมภายใต้โปรเจกเดียวกัน และเวอร์ชันเดียวกัน
- ผู้ใช้สามารถลบไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ภายในโปรเจกได้ด้วยการคลิกเลือกที่ไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่ต้องการจะลบออกจากรายการส่วนต่อประสานกับผู้ใช้บนหน้าจอ จากนั้นคลิกที่ปุ่ม Delete
- ผู้ใช้สามารถลบโปรเจกได้ด้วยการคลิกที่ปุ่ม Delete Project ซึ่งเครื่องมือจะทำการลบทุกอย่างภายใต้การทำงานของโปรเจกนั้น

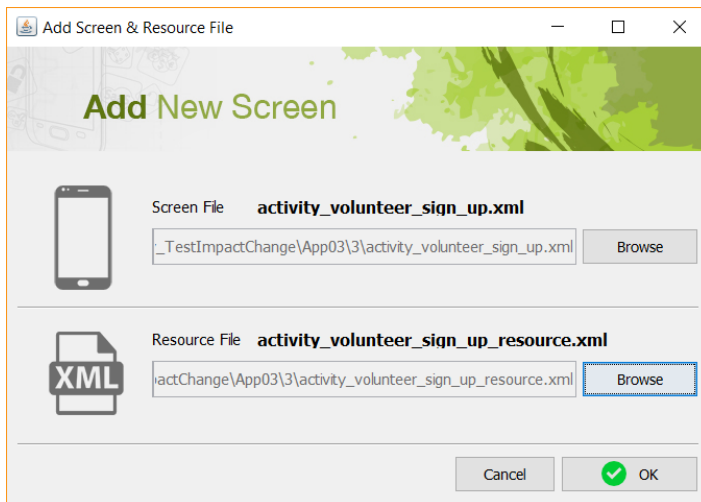


รูปที่ 4-4 หน้าจอสำหรับแก้ไขโปรเจก

4) หน้าจอสำหรับการแนบไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และไฟล์ทรัพยากร แสดงดังรูปที่ 4-5

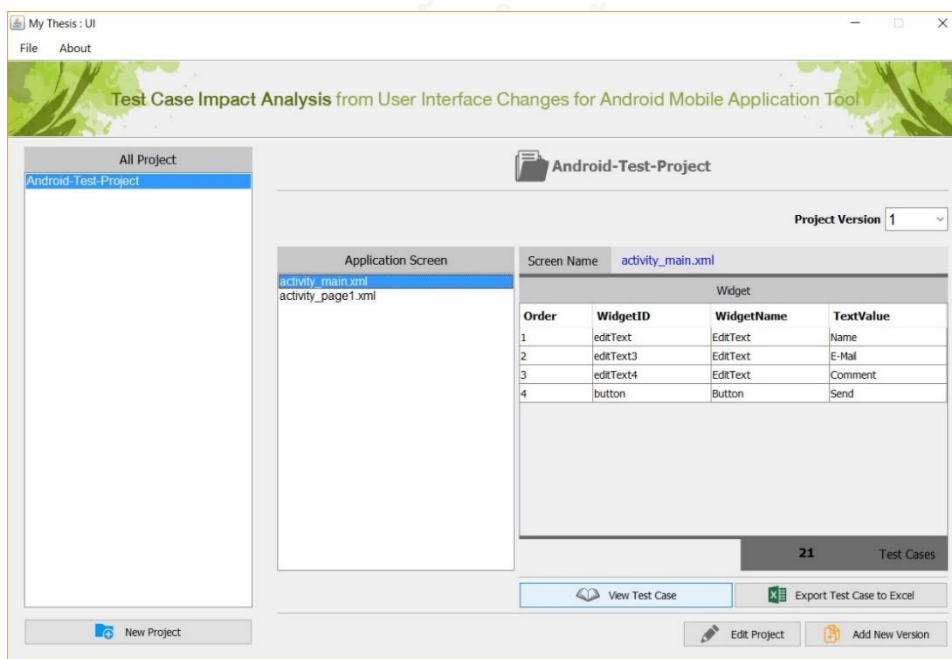
- ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ได้ด้วยการคลิกที่ปุ่ม Browse ในส่วนของ Screen File
- ผู้ใช้งานสามารถเพิ่มไฟล์ทรัพยากรที่ใช้สำหรับระบุค่าขอบเขต คำรายการให้กับวิดเจ็ต ในไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ได้ด้วยการคลิกที่ปุ่ม Browse ในส่วนของ Resource File
- จากนั้นผู้ใช้งานคลิกที่ปุ่ม OK เพื่อทำการเพิ่มไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เข้าสู่โปรเจกในเวอร์ชันที่ผู้ใช้งานได้ทำการเลือกไว้ โดยการทำงานของปุ่ม OK จะทำงานก็ต่อเมื่อไฟล์ส่วน

ต่อประสานกับผู้ใช้ที่ถูกเพิ่มเข้ามาไม่ซ้ำกับไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่มีอยู่เดิมในเวอร์ชันเดียวกันของโปรเจกต์ที่เลือก



รูปที่ 4-5 หน้าจอสำหรับการใส่ไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และไฟล์ทรัพยากร

- 5) หน้าจอแสดงข้อมูลโปรเจกต์แสดงดังรูปที่ 4-6 ผู้ใช้งานสามารถดูข้อมูลวิดิเจ็ตในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และจำนวนกรณีทดสอบที่สัมพันธ์กับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่ผู้ใช้งานเลือกในเวอร์ชันต่าง ๆ และสามารถแสดงกรณีทดสอบทั้งหมดของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่เลือกโดยการคลิกที่ปุ่ม View Test Case หรือจะนำออกกรณีทดสอบที่สัมพันธ์กับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในรูปแบบของไฟล์เอ็กเซลด้วยการคลิกที่ปุ่ม Export Test Case to Excel



รูปที่ 4-6 หน้าจอแสดงข้อมูลโปรเจกต์

- 6) หน้าจอสำหรับแสดงข้อมูลกรณีทดสอบแสดงดังรูปที่ 4-7 ผู้ใช้งานสามารถเลือกดูข้อมูลของแต่ละกรณีทดสอบได้จากรายการกรณีทดสอบในหน้าจอ

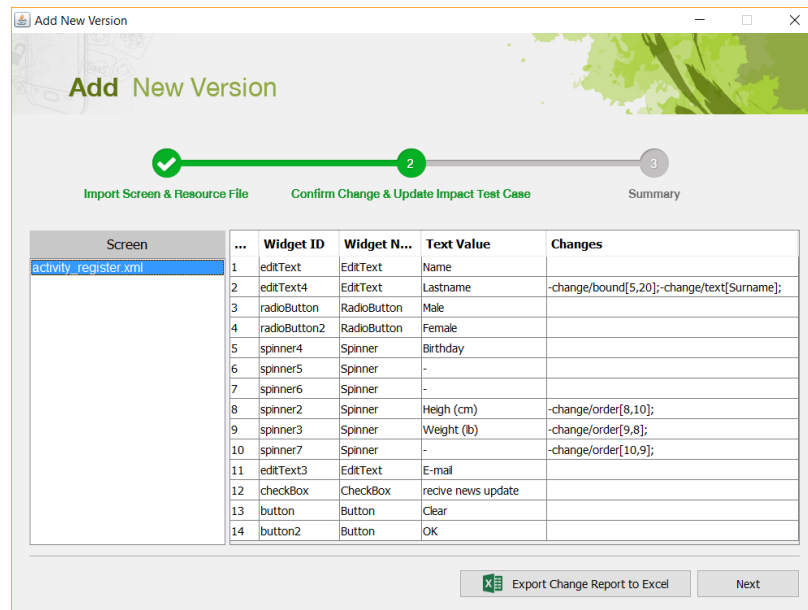
Order	Widget ID	TextValue	Input Data
1	editText	Name	Nutthanicha
2	editText3	Address	Wvbnxd
3	editText2	Phone	Nvavhrq
4	spinner2	Where Would you like to Volunteer	FoodBank
5	checkBox5	Monday	Check
6	checkBox7	Wednesday	-
7	checkBox9	Friday	Check
8	checkBox6	Tuesday	Check
9	checkBox8	Thursday	-
10	checkBox10	Saturday	Check

รูปที่ 4-7 หน้าจอแสดงข้อมูลกรณีทดสอบ

- 7) หน้าจอสำหรับการเพิ่มเวอร์ชันแสดงดังรูปที่ 4-8

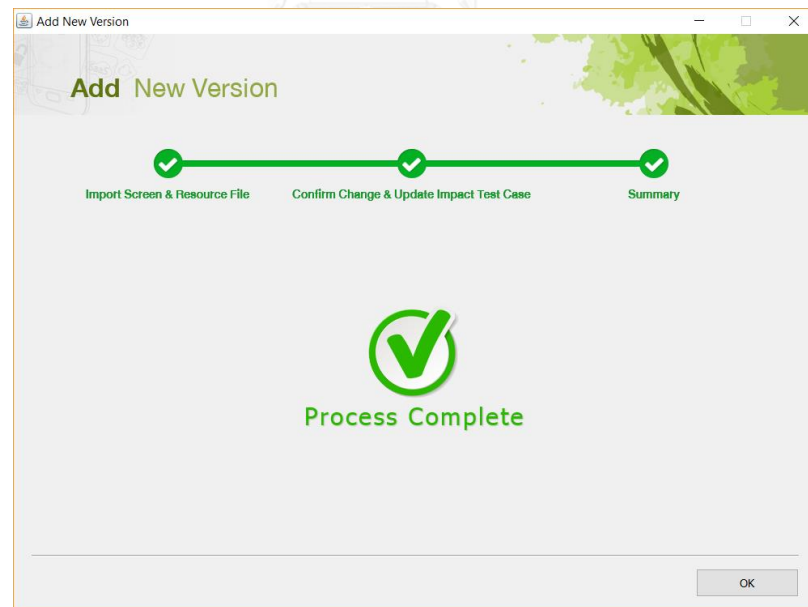
รูปที่ 4-8 หน้าจอสำหรับการเพิ่มเวอร์ชัน

8) หน้าจอสำหรับตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นแสดงดังรูปที่ 4-9



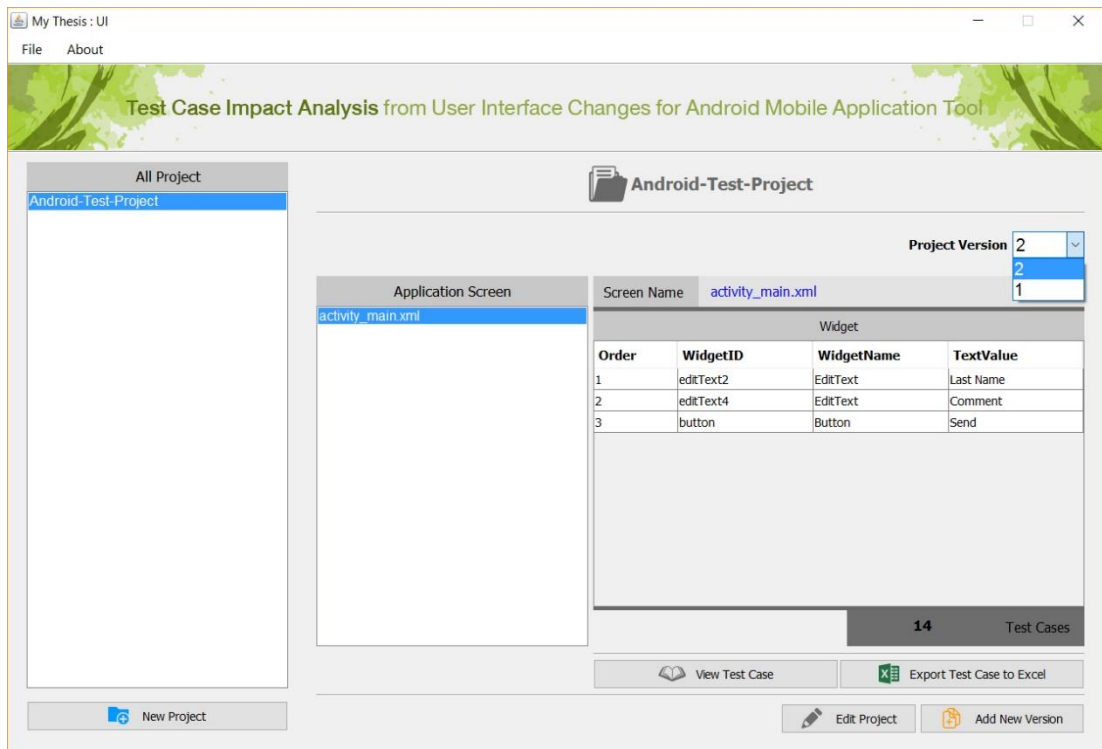
รูปที่ 4-9 หน้าจอสำหรับการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลง

9) หน้าจอแสดงผลการแก้ไขกรณีทดสอบสำเร็จดังรูปที่ 4-10



รูปที่ 4-10 หน้าจอยืนยันเพื่อดำเนินการเพิ่มเวอร์ชัน

- 10) หน้าจอแสดงข้อมูลโปรเจกต์เมื่อมีการเพิ่มเวอร์ชันแสดงดังรูปที่ 4-11 ในส่วนของ Project Version Dropdown ที่ทำหน้าที่เป็นส่วนควบคุมเวอร์ชัน (Version Control) จะมีจำนวนข้อมูลเพิ่มขึ้น ซึ่งเครื่องมือจะกำหนดเวอร์ชันตั้งต้นเป็นเวอร์ชันล่าสุดซึ่งผู้ใช้สามารถย้อนกลับไปดูข้อมูลของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ และกรณีทดสอบที่สัมพันธ์กันในเวอร์ชันก่อนหน้าได้ โดยการคลิกที่ปุ่ม Version Dropdown



รูปที่ 4-11 หน้าจอแสดงข้อมูลโปรเจกต์หลังจากได้มีการเพิ่มเวอร์ชันแล้ว

บทที่ 5

การทดสอบเครื่องมือ

ในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการทดสอบเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ โดยจะกล่าวถึงสภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ การทำงานของเครื่องมือ และผลการทดสอบเครื่องมือ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1 สภาพแวดล้อมที่ใช้ในการทดสอบ

สภาพแวดล้อมที่ใช้ทดสอบเครื่องมือ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และซอฟต์แวร์ (Software) ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

5.1.1 ฮาร์ดแวร์

- 1) เครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (Notebook)

หน่วยประมวลผล อินเทล คอร์ไอเซเว่น (Intel Core i7 1.8 GHz 2.39GHz)

- 2) หน่วยความจำหลัก (RAM) 4 กิกะไบต์ (4 GB)

- 3) ฮาร์ดดิสก์ (Hard disk) 250 กิกะไบต์ (250 GB)

5.1.2 ซอฟต์แวร์

- 1) ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟท์วินโดวส์ เท็น โพร (Microsoft Windows 10 Pro)

- 2) ซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรม Eclipse Mars Release (4.5.0)

- 3) ซอฟต์แวร์เขียนโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ Android Studio (1.4.0)

5.2 การทดสอบเครื่องมือ

การทดสอบเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของการทำงานของเครื่องมือว่ามีความสามารถในการค้นหาการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และสามารถแก้ไขกรณีทดสอบในเวอร์ชันใหม่ได้อย่างถูกต้องครบถ้วนหรือไม่ โดยการทดสอบเครื่องมือนี้จะทำการทดสอบโดยการสร้างโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ขึ้นมา 3 กรณีตัวอย่างโดยที่แต่ละกรณีตัวอย่างจะแบ่งส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ 2 เวอร์ชัน คือ เวอร์ชันเก่าและเวอร์ชันใหม่

5.2.1 กรณีตัวอย่างที่ 1 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบการลงทะเบียน

กรณีศึกษาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ระบบการลงทะเบียน เป็นกรณีศึกษาที่พบบ่อยในการใช้งาน โปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ดังแสดงในรูปที่ 5-1 (ก) และรูปที่ 5-1 (ข) และมีรายละเอียดของวิดิเจ็ทของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่าดังตารางที่ ก-1 ในภาคผนวก ก และมีรายละเอียดของวิดิเจ็ทของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันใหม่ดังตารางที่ ก-2 ในภาคผนวก ก

ซึ่งกรณีศึกษาตัวอย่างนี้จะใช้ทดสอบการเปลี่ยนแปลง 4 ประเภท ประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงค่าเท็กซ์ การเปลี่ยนแปลงลำดับ การเปลี่ยนแปลงค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และการเปลี่ยนแปลงค่าขอบเขตที่สูงที่สุด และแสดงรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงระหว่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ดังตารางที่ 5-1

The image shows two side-by-side screenshots of a mobile application's registration screen. Both screens have a blue header with the title 'Register' and a status bar at the top showing signal strength, Wi-Fi, and the time 5:10. The left screen (ก) is the old version, featuring input fields for 'Name', 'Lastname', 'Gender' (with radio buttons for 'Male' and 'Female'), 'Birthday' (with a date picker), 'Heigh (cm)', 'Weight (lb)', and 'E-mail'. Below the 'E-mail' field is a checkbox for 'recive news update' and two buttons: 'CLEAR' and 'OK'. The right screen (ข) is the new version, featuring input fields for 'Name', 'Surname', 'Gender' (with radio buttons for 'Male' and 'Female'), 'Birthday' (with a date picker), 'Weight (lb)', 'Heigh (cm)', and 'E-mail'. Below the 'E-mail' field is a checkbox for 'recive news update' and two buttons: 'CLEAR' and 'OK'. The bottom of both screens shows the standard Android navigation bar with back, home, and recent apps buttons.

(ก)

(ข)

รูปที่ 5-1 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบการลงทะเบียนเวอร์ชันเก่า (ก) และเวอร์ชันใหม่ (ข)

จากตารางที่ 5-1 การเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 1 ของวิดิเจ็ท editText4 มีการเปลี่ยนแปลงของค่าขอบเขตจากค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดจาก 1 เป็น 5 และเปลี่ยนแปลงค่าขอบเขตที่สูงที่สุดจาก 40 เป็น 20 พบว่าค่าขอบเขตใหม่เป็นค่าที่อยู่ในช่วงของค่าขอบเขตเดิม จึงมีการดำเนินการกับกรณีทดสอบดังนี้

- แก้ไข Input Data ของ editText4 โดยการสร้างค่า Input Data ใหม่ให้กับกรณีทดสอบ ที่ Valid
- Input Data เดิมของ editText4 สำหรับกรณีทดสอบ Invalid ที่มีค่าน้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดและกรณีทดสอบ Invalid ที่มีค่าที่มากกว่าค่าขอบเขตที่มากที่สุดไม่ได้รับผลกระทบ

การเปลี่ยนแปลงในลำดับที่ 2 – 4 จากตารางที่ 5-1 แก้ไขกรณีทดสอบโดยการสลับลำดับของกรณีทดสอบตามลำดับของวิดเจ็ตให้เป็นไปตามส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันใหม่ และสุ่มค่า Input Data จากกรณีทดสอบที่มีอยู่เดิมเพื่อสร้างกรณีทดสอบเวอร์ชันใหม่ ผลลัพธ์จากเครื่องมือแสดงดังรูปที่ 5-2

ตารางที่ 5-1 การเปลี่ยนแปลงระหว่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบการลงทะเบียน (ก) และ (ข)

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าเท็กซ์	การเปลี่ยนแปลง	ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ
1	editText4	Lastname	เปลี่ยนค่าเท็กซ์ จาก Lastname เป็น Surname เปลี่ยนค่าขอบเขตจาก (1, 40) เป็น (5, 20)	แก้ไขกรณีทดสอบ
2	spinner2	Heigh	เปลี่ยนลำดับจาก 8 เป็น 10	แก้ไขกรณีทดสอบ
3	spinner3	Weight	เปลี่ยนลำดับจาก 9 เป็น 8	แก้ไขกรณีทดสอบ
4	spinner7	Weight	เปลี่ยนลำดับจาก 10 เป็น 9	แก้ไขกรณีทดสอบ

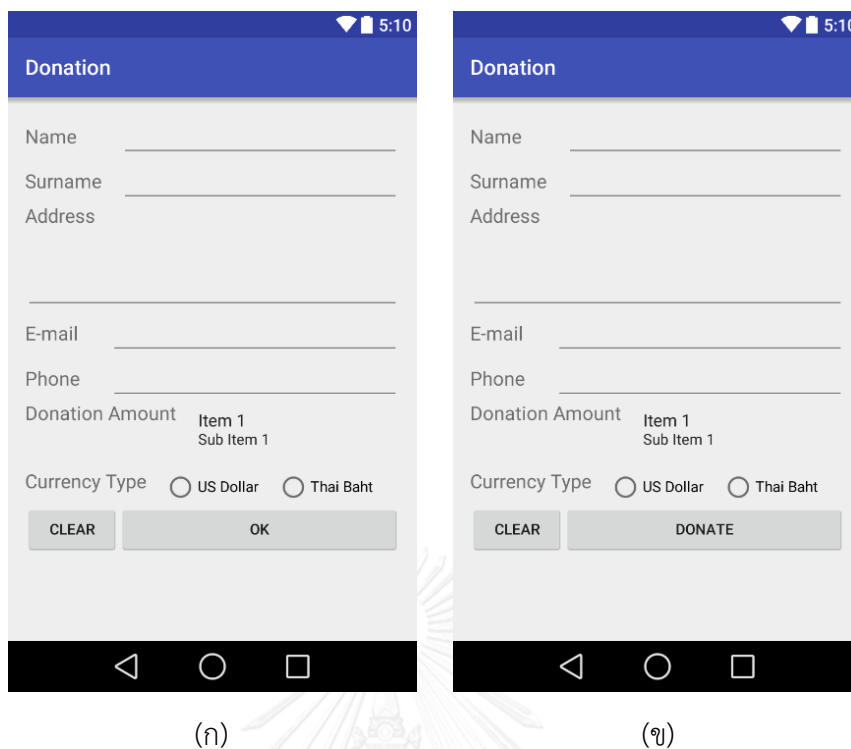
Screen	...	Widget ID	Widget N...	Text Value	Changes
activity_register.xml	1	editText	EditText	Name	
	2	editText4	EditText	Lastname	-change/bound[5,20];-change/text[Surname];
	3	radioButton	RadioButton	Male	
	4	radioButton2	RadioButton	Female	
	5	spinner4	Spinner	Birthday	
	6	spinner5	Spinner	-	
	7	spinner6	Spinner	-	
	8	spinner2	Spinner	Heigh (cm)	-change/order[8,10];
	9	spinner3	Spinner	Weight (lb)	-change/order[9,8];
	10	spinner7	Spinner	-	-change/order[10,9];
	11	editText3	EditText	E-mail	
	12	checkBox	CheckBox	recive news update	
	13	button	Button	Clear	
	14	button2	Button	OK	

รูปที่ 5-2 ผลลัพธ์การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ระบบการลงทะเบียน

5.2.2 กรณีตัวอย่างที่ 2 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงิน

กรณีศึกษาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงินดังแสดงในรูปที่ 5-3 (ก) และรูปที่ 5-3 (ข) และมีรายละเอียดของวิดิเจ็ทของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่าดังตารางที่ ก-3 ในภาคผนวก ก และมีรายละเอียดของวิดิเจ็ทของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันใหม่ดังตารางที่ ก-4 ในภาคผนวก ก

ซึ่งกรณีศึกษาตัวอย่างนี้จะใช้ทดสอบการเปลี่ยนแปลง 3 ประเภท ประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงค่าเท็กซ์ การเปลี่ยนแปลงค่ารายการ และการเปลี่ยนแปลงค่าแอกชัน และแสดงรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงระหว่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ดังตารางที่ 5-2



(ก)

(ข)

รูปที่ 5-3 ตัวอย่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงินเวอร์ชันเก่า (ก) และเวอร์ชันใหม่ (ข)

ตารางที่ 5-2 การเปลี่ยนแปลงระหว่างส่วนต่อประสานผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงิน (ก) และ (ข)

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าเท็กซ์	การเปลี่ยนแปลง	ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ
1	spinner	Donate Amount	เปลี่ยนค่ารายการ	แก้ไขกรณีทดสอบ
2	button2	Clear	เปลี่ยนค่าแอ็คชันจาก clear() เป็น clearData()	แก้ไขกรณีทดสอบ
3	button1	OK	เปลี่ยนค่าเท็กซ์ จาก Ok เป็น Donate	แก้ไขกรณีทดสอบ

จากตารางที่ 5-2 มีการดำเนินการกับกรณีทดสอบดังนี้

การเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 1 spinner แก้ไข Input Data โดยการสุ่มค่ารายการใหม่ ให้กับ Input Data ของ Spinner

การเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 2 button2 มีการเปลี่ยนค่าแอ็คชัน แก้ไขกรณีทดสอบคือ เปลี่ยนค่าของกรณีทดสอบที่มี Input Data เป็น Click

การเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 3 button1 มีการเปลี่ยนแปลงค่าเท็กซ์ แก้ไขกรณีทดสอบคือ เปลี่ยนค่าเท็กซ์ของ button1 ในทุกกรณีทดสอบให้เป็น Donate

ผลลัพธ์จากเครื่องมือแสดงดังรูปที่ 5-4

The screenshot shows the 'Add New Version' tool interface. It features a progress bar with three steps: 1. Import Screen & Resource File (completed), 2. Confirm Change & Update Impact Test Case (current step), and 3. Summary. Below the progress bar is a table listing widget changes for the screen 'activity_donation.xml'.

Screen	Widget ID	Widget ...	Text Value	Changes
activity_donation.xml	1	editText	Name	
	2	editText2	Surname	
	3	editText3	Address	
	4	editText5	E-mail	
	5	editText4	Phone	
	6	spinner	Donation Amount	-change/list[100,500,1000,2000,5000,10000,20000...
	7	radioButton	US Dollar	
	8	radioButton2	Thai Baht	
	9	button2	Clear	-change/action[clearData()];
	10	button	OK	-change/text[Donate];

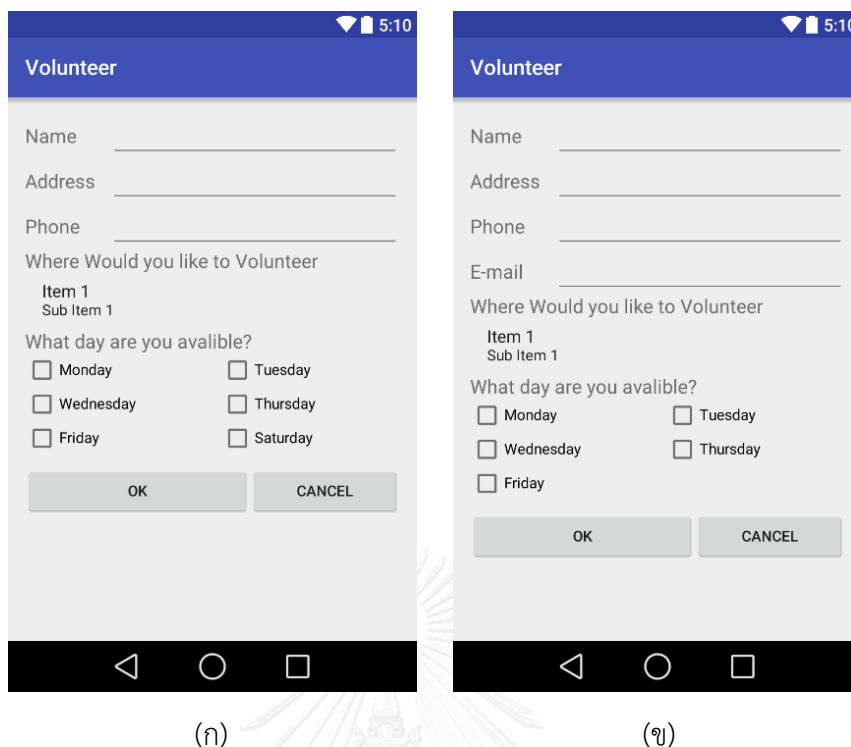
At the bottom of the interface, there are two buttons: 'Export Change Report to Excel' and 'Next'.

รูปที่ 5-4 ผลลัพธ์การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงิน

5.2.3 กรณีตัวอย่างที่ 3 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสัมครจิตอาสา

กรณีศึกษาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสัมครจิตอาสา ดังรูปที่ 5-5 (ก) และรูปที่ 5-5 (ข) และมีรายละเอียดของวิดิเจ็ทของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่าดังตารางที่ ก-5 ในภาคผนวก ก และมีรายละเอียดของวิดิเจ็ทของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันใหม่ดังตารางที่ ก-6 ในภาคผนวก ก

ซึ่งกรณีศึกษาตัวอย่างนี้จะใช้ทดสอบการเปลี่ยนแปลง 6 ประเภท ประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงค่าขอบเขต การเปลี่ยนแปลงค่ารายการ การเปลี่ยนแปลงชนิดข้อมูลเข้า การเพิ่มวิดิเจ็ท การลบวิดิเจ็ท และการเปลี่ยนลำดับของวิดิเจ็ท และแสดงรายละเอียดการเปลี่ยนแปลงระหว่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ดังตารางที่ 5-3



รูปที่ 5-5 ตัวอย่างส่วนต่อประสานผู้ใช้หน้าจอสัมผัสจิตอาสาเวอร์ชันเก่า (ก) และเวอร์ชันใหม่ (ข)

ตารางที่ 5-3 การเปลี่ยนแปลงระหว่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสัมผัสจิตอาสา (ก) และ (ข)

ลำดับ	วิดเจ็ตไอที	ค่าเท็กซ์	การเปลี่ยนแปลง	ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ
1	editText3	Address	เปลี่ยนค่าขอบเขตจาก (1, 10) เป็น (20, 30)	แก้ไขกรณีทดสอบ
2	spinner2	When would you like to Volunteer	แก้ไขค่ารายการ	แก้ไขกรณีทดสอบ
3	editText2	Weight	เปลี่ยนชนิดข้อมูลเข้าจาก ชนิดข้อมูลเข้า Number เป็น ชนิดข้อมูลเข้า Phone	แก้ไขกรณีทดสอบ
4	editText4	E-Mail	เพิ่มวิดเจ็ตในลำดับที่ 4	เพิ่มกรณีทดสอบ
5	checkBox10	Sunday	ลบวิดเจ็ตในลำดับที่ 10	แก้ไขกรณีทดสอบ

ตารางที่ 5-3 การเปลี่ยนแปลงระหว่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสัมผัสจิตอาสา (ก) และ (ข)(ต่อ)

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าเท็กซ์	การเปลี่ยนแปลง	ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ
6	checkBox5	Monday	เปลี่ยนลำดับจาก 5 - 6	แก้ไขกรณีทดสอบ
7	checkBox6	Wednesday	เปลี่ยนลำดับจาก 6 - 7	แก้ไขกรณีทดสอบ
8	checkBox7	Friday	เปลี่ยนลำดับจาก 7 - 8	แก้ไขกรณีทดสอบ
9	checkBox7	Tuesday	เปลี่ยนลำดับจาก 8 - 9	แก้ไขกรณีทดสอบ
10	checkBox8	Thursday	เปลี่ยนลำดับจาก 9 - 10	แก้ไขกรณีทดสอบ

จากตารางที่ 5-3 การเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 1 editText3 เปลี่ยนค่าขอบเขตจากค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดจาก 1 เป็น 20 และเปลี่ยนแปลงค่าขอบเขตที่สูงที่สุดจาก 10 เป็น 30 จึงมีการดำเนินการกับกรณีทดสอบดังนี้

- แก้ไข Input Data ของ editText3 โดยการสร้างค่า Input Data ใหม่สำหรับทุกกรณีทดสอบ

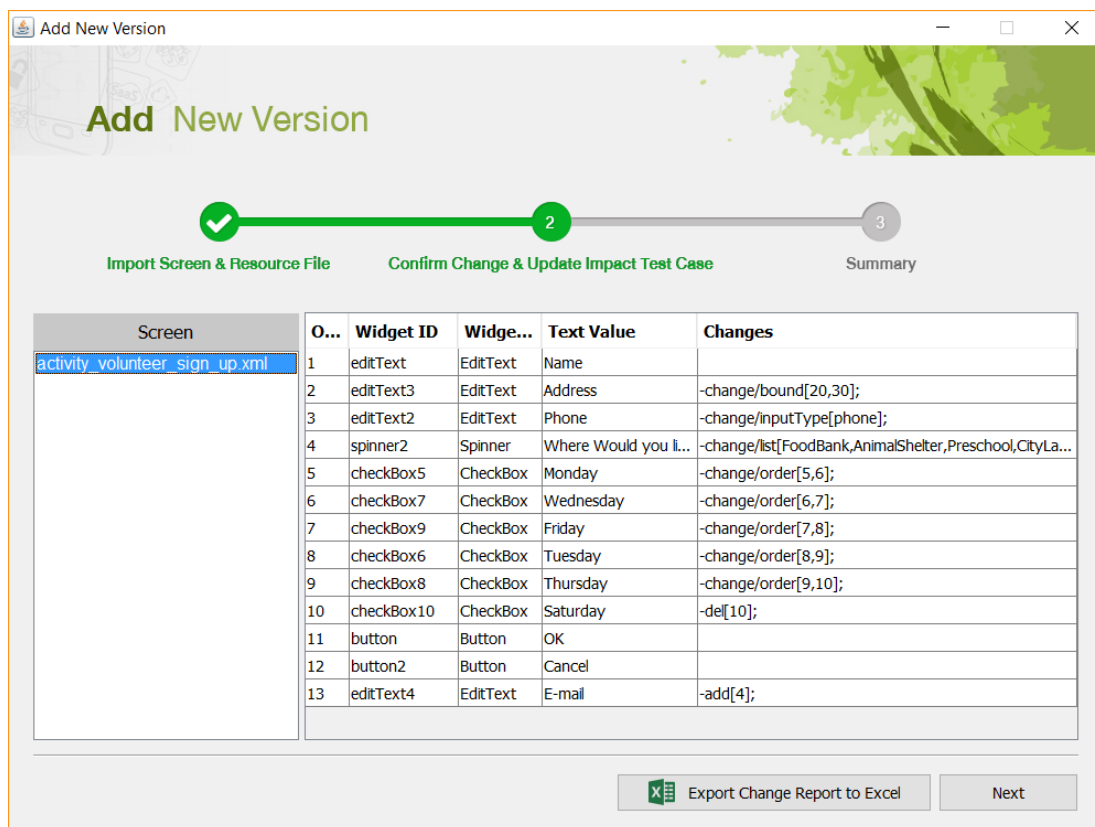
การเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 2 spinner2 มีการเปลี่ยนแปลงค่ารายการ จึงมีการดำเนินการกับกรณีทดสอบ คือ แก้ไขค่า Input Data โดยการสุ่มจากค่ารายการใหม่

การเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 3 editText2 มีการเปลี่ยนชนิดข้อมูลเข้าจากเดิมมีชนิดข้อมูลเข้าจาก Number เป็นชนิดข้อมูลเข้า Phone ส่งผลให้ต้องสร้าง Input Data ใหม่ในรูปแบบของเบอร์โทรศัพท์ให้กับ editText2

การเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 4 editText4 ถูกเพิ่มเข้ามาในเวอร์ชันใหม่ ซึ่งการเพิ่มจำนวนของวิดเจ็ต EditText ทำให้ต้องเพิ่มจำนวนกรณีทดสอบใหม่อีก 7 กรณีทดสอบ จากเดิม 21 กรณีทดสอบ ถูกเพิ่มเป็น 28 กรณีทดสอบ และสร้างข้อมูลเข้าตามรูปแบบชนิดข้อมูลเข้า ซึ่งในที่นี้คือชนิดข้อมูลเข้าในรูปแบบของ Email

การเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 5 checkbox10 ถูกลบออกไป ส่งผลให้ต้องแก้ไขกรณีทดสอบ และการเปลี่ยนแปลงลำดับที่ 5-10 ซึ่งเป็นผลต่อเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงในลำดับ 4 ที่เพิ่มวิดเจ็ตใหม่ในลำดับที่ 4 ทำให้วิดเจ็ตในลำดับหลังจากนั้นถูกเปลี่ยนลำดับไปทั้งหมด ส่งผลต่อกรณีทดสอบคือ

ต้องเปลี่ยนลำดับวิดเจ็ตให้สอดคล้องกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันใหม่ และสุ่มค่า Input Data จากกรณีทดสอบเก่าผลลัพธ์จากเครื่องมือแสดงดังรูปที่ 5-6



Screen	O...	Widget ID	Widge...	Text Value	Changes
activity_volunteer_sign_up.xml	1	editText	EditText	Name	
	2	editText3	EditText	Address	-change/bound[20,30];
	3	editText2	EditText	Phone	-change/inputType[phone];
	4	spinner2	Spinner	Where Would you li...	-change/lst[FoodBank,AnimalShelter,Preschool,CityLa...
	5	checkBox5	CheckBox	Monday	-change/order[5,6];
	6	checkBox7	CheckBox	Wednesday	-change/order[6,7];
	7	checkBox9	CheckBox	Friday	-change/order[7,8];
	8	checkBox6	CheckBox	Tuesday	-change/order[8,9];
	9	checkBox8	CheckBox	Thursday	-change/order[9,10];
	10	checkBox10	CheckBox	Saturday	-del[10];
	11	button	Button	OK	
	12	button2	Button	Cancel	
	13	editText4	EditText	E-mail	-add[4];

Buttons: Export Change Report to Excel, Next

รูปที่ 5-6 ผลลัพธ์การตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสัมผัสจิตอาสา

5.3 ผลการทดสอบเครื่องมือ

จากผลการทดสอบเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ ตามที่ได้แสดงไว้ในหัวข้อที่ 5.2 แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือมีความสามารถในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์โดยเริ่มต้นมีความสามารถในการเปรียบเทียบความแตกต่างของไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอลของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทั้งสองเวอร์ชัน คือ เวอร์ชันเก่าและเวอร์ชันใหม่ จากนั้นนำผลของการเปรียบเทียบระหว่างสองเวอร์ชันที่ได้มาตรวจสอบกับกรณีทดสอบเดิมที่เป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลง

ดังกล่าวแล้วปรับปรุงกรณีทดสอบให้ถูกต้อง รวมถึงสร้างกรณีทดสอบทดแทนในกรณีที่กรณีทดสอบเดิมไม่สามารถใช้งานได้

นอกจากนี้ผลลัพธ์ของการสร้างกรณีทดสอบสำหรับกรณีตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ทั้ง 3 กรณีตัวอย่างที่แสดงผลในภาคผนวก ข สามารถสรุปผลการทดสอบดังตารางที่ 5-4 ได้ว่าเครื่องมือมีความสามารถในการสร้างกรณีทดสอบได้ถูกต้องตามความคาดหวังซึ่งสร้างกรณีทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต และเป็นวิธีการทดสอบแบบแบล็กบ็อกซ์

จึงสามารถสรุปผลการทดสอบได้ว่า เครื่องมือมีความสามารถในการสร้างกรณีทดสอบได้อย่างถูกต้องหลังจากการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวรองรับการวิเคราะห์ไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่มีวิดเจ็ตที่ทำหน้าที่ควบคุมการรับเข้า (Input Control) คลอบคลุม 9 ประเภท คือ ปุ่ม (Button), อีดิทเท็กซ์ (EditText), เช็คบ็อก (Checkbox), ปุ่มเรดิโอ (RadioButton), ปุ่มทอกเคอร์ (ToggleButton), สปินเนอร์ (Spinner), นัมเบอร์พิกเกอร์ (NumberPicker), เดทพิกเกอร์ (DatePicker) และไทม์พิกเกอร์ (TimePicker) รวมทั้งรองรับรูปแบบการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่วิเคราะห์ได้มีอยู่ 4 รูปแบบ คือ การเพิ่มวิดเจ็ต การลบวิดเจ็ต การเปลี่ยนลำดับ และการแก้ไขข้อมูลวิดเจ็ต (การแก้ไขค่าขอบเขต การแก้ไขค่ารายการ การแก้ไขค่าเท็กซ์ การแก้ไขค่าแอ็คชัน และการแก้ไขชนิดข้อมูลเข้า) ผลลัพธ์ที่ได้คือกรณีทดสอบได้รับการแก้ไข และทำให้กรณีทดสอบมีความถูกต้องมากขึ้น

ตารางที่ 5-4 ตารางสรุปผลการทดสอบ

การทดสอบ	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง	จำนวนกรณีทดสอบเก่า	จำนวนกรณีทดสอบ				จำนวนกรณีทดสอบใหม่
			ไม่ได้รับผลกระทบ	ปรับปรุงแก้ไข	สร้างใหม่	ถูกลบ	
การทดสอบเพิ่มวิดเจ็ต EditText	1. เพิ่มวิดเจ็ต EditText E-mail ในลำดับที่ 4	21		21	7		28
การทดสอบลบวิดเจ็ต EditText	1. ลบวิดเจ็ต EditText Number ในลำดับที่ 3	21		14		7	14
การทดสอบแก้ไขค่าขอบเขต	1. แก้ไขค่าขอบเขตของวิดเจ็ต EditText จากเดิม Min 5 เป็น 4 และ Max 10 เป็น 15	28	20	8			28
กรณีตัวอย่างที่ 1 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบการลงทะเบียน	1. แก้ไขค่าที่กซ์ของวิดเจ็ต EditText4 จาก Lastname เป็น Surname 2. เปลี่ยนค่าขอบเขตของวิดเจ็ต EditText4 จากเดิม Min 1 เป็น 5 และ Max 40 เป็น 20 3. เปลี่ยนลำดับของวิดเจ็ต Spinner2 Heigh จาก 8 เป็น 10	21		21			21

ตารางที่ 5-4 ตารางสรุปผลการทดสอบ (ต่อ)

การทดสอบ	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง	จำนวนกรณีทดสอบเก่า	จำนวนกรณีทดสอบ				จำนวนกรณีทดสอบใหม่
			ไม่ได้รับผลกระทบ	ปรับปรุงแก้ไข	สร้างใหม่	ถูกลบ	
กรณีตัวอย่างที่ 1 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบการลงทะเบียน	4. เปลี่ยนลำดับของวิดเจ็ต Spinner3 Weight จาก 9 เป็น 8 5. เปลี่ยนลำดับของวิดเจ็ต Spinner7 จาก 10 เป็น 9	21	21			21	
กรณีตัวอย่างที่ 2 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงิน	1. แก้ไขรายการการของวิดเจ็ต Spinner Donate Amount 2. แก้ไขค่าแอคชันจากของวิดเจ็ต Button2 Clear จาก clear() เป็น clearData() 3. แก้ไขค่าเท็กซ์ของวิดเจ็ต Button1 จาก OK เป็น DONATE	35	35			35	
กรณีศึกษาที่ 3 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสมัครจิตอาสา	1. แก้ไขค่าขอบเขตของวิดเจ็ต EditText3 Address จากเดิม Min 1 เป็น 20 และ Max 20 เป็น 30	21	21	7		28	

ตารางที่ 5-4 ตารางสรุปผลการทดสอบ (ต่อ)

การทดสอบ	รายละเอียดการเปลี่ยนแปลง	จำนวนกรณีทดสอบเก่า	จำนวนกรณีทดสอบ				จำนวนกรณีทดสอบใหม่
			ไม่ได้รับผลกระทบ	ปรับปรุงแก้ไข	สร้างใหม่	ถูกลบ	
กรณีศึกษาที่ 3 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ หน้าจอสมัครจิตอาสา	2. แก้ไขรายการของวิดเจ็ต Spinner2 When would you like Volunteer 3. เปลี่ยนลำดับของวิดเจ็ต Spinner2 จาก 5 เป็น 6 4. แก้ไขชนิดข้อมูลเข้าของวิดเจ็ต EditText2 จาก Number เป็น Phone 5. เพิ่มวิดเจ็ต EditText4 Email ในลำดับที่ 4 6. ลบวิดเจ็ต CheckBox10 Sunday ในลำดับที่ 10 7. เปลี่ยนลำดับของวิดเจ็ต CheckBox5 Monday, CheckBox6 Wednesday, CheckBox7 Friday, CheckBox8 Tuesday, CheckBox9 Thursday	21	0	21	7	0	28

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิเคราะห์ ศึกษา วิจัยและพัฒนาเครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ สามารถสรุปผลการวิจัย ข้อจำกัดของเครื่องมือและแนวทางในการพัฒนาต่อไปในอนาคต มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอเครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ โดยเริ่มต้นด้วยการเปรียบเทียบไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอลของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทั้ง 2 เวอร์ชัน จากนั้นนำผลของการเปรียบเทียบที่ได้ตรวจสอบกับกรณีทดสอบเดิมที่เป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงแล้วปรับปรุงกรณีทดสอบให้ถูกต้อง รวมถึงสร้างกรณีทดสอบทดแทนในกรณีที่กรณีทดสอบเดิมไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งสร้างกรณีทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต และเป็นวิธีการทดสอบแบบแบล็คบ็อกซ์ ผลลัพธ์ที่ได้คือกรณีทดสอบที่ได้รับการแก้ไข และมีความถูกต้องมากขึ้น

6.2 ข้อจำกัดของงานวิจัย

เครื่องมือสำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์มีข้อจำกัดดังต่อไปนี้

- 1) เครื่องมือรองรับการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของวิดเจ็ตที่ทำหน้าที่ควบคุมการรับเข้า ซึ่งประกอบด้วยปุ่ม (Button), อีดิทเท็กซ์ (EditText), เช็คบ็อก (Checkbox), ปุ่มเรดิโอ (RadioButton), ปุ่มทอกเคอร์ (ToggleButton), สปินเนอร์ (Spinner), นัมเบอร์พิกเกอร์ (NumberPicker), เดทพิกเกอร์ (DatePicker) และไทม์พิกเกอร์ (TimePicker) เท่านั้น
- 2) เครื่องมือแสดงวิดเจ็ตในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในรูปแบบของตาราง
- 3) กรณีทดสอบจากเครื่องมือไม่รองรับกรณี Invalid ของวันที่ และเวลา

6.3 ข้อเสนอแนะและแนวทางการดำเนินงานต่อ

เครื่องมือวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์สามารถพัฒนาต่อไปในประเด็นดังต่อไปนี้

- 1) สร้างความสัมพันธ์ให้กับกรณีทดสอบของแต่ละหน้าจอตตามลำดับการทำงาน
- 2) สร้างกรณีทดสอบให้ครอบคลุมมากขึ้นด้วยการใช้แผนภาพแสดงขั้นตอนการทำงานร่วมกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เพื่อสร้างกรณีทดสอบที่มีความครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
- 3) พัฒนาเครื่องมือให้รองรับการนำเข้ากรณีทดสอบที่มีอยู่แล้วเข้าสู่เครื่องมือ



รายการอ้างอิง

- [1] ส. อ. กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. (2014). รายงานสรุปผลสำรวจพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ประจำปี 2014. Available: <https://www.etda.or.th/download-doc-publishing/12/>
- [2] I. D. C. (IDC). (2014). *Smartphone OS Market Share, Q4 2014*. Available: <http://www.idc.com/prodserv/smartphone-os-market-share.jsp>
- [3] P. P. a. F. Alecu, "An UI Layout Files Analyzer for Test Data Generation," presented at the IE, 2014.
- [4] S. M. M. a. J. L. Bakhtiar M. Amen, "Mobile Application Testing Matrix and Challenges," presented at the CCSIT, 2015.
- [5] R. S. a. V. Karthikeyani, "Mobile Software Testing - Automated Test Case Design Strategies," presented at the IJCSE, 2011.
- [6] ส. เพ็ชรมณี, "การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ," ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556.
- [7] A. R. Bohner S, "Software Change Impacts-An Evolving Perspective," presented at the Software Maintenance, Proceedings International Conference 2002.
- [8] P. L. Sprenkle S., Esquivel H., Hazelwood B., Ecott S, "Automated Oracle Comparators for Testing Web Application," presented at the International Symposium on Software Reliability Engineering, 2007.
- [9] S. A. K. Yadav D., Gupta J. P, "Change Detection in Web Pages," presented at the Information Technology, (ICIT 2007) 10th International Conference, 2007.
- [10] P. C. Jorgensen, "Software Testing A Craftsman's Approach Third Edition," presented at the Auerbach Publications, New York, 2008.
- [11] A. R. Bohner S, "Software Change Impacts Analysis," presented at the IEEE Computer Society Press: Wiley, 1996.
- [12] A. O. S. Project. *Input Controls | Android Developers*. Available: <http://developer.android.com/guide/topics/ui/controls.html>

- [13] A. O. S. Project. *UI Overview | Android Developers*. Available:
<http://developer.android.com/guide/topics/ui/overview.html>
- [14] A. O. S. Project. *Input Events | Android Developers*. Available:
<http://developer.android.com/guide/topics/ui/uievents.html#EventListeners>



ภาคผนวก ก

ข้อมูลวิดิเจ็ทของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับกรณีตัวอย่างโปรแกรมประยุกต์
บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ทั้ง 3 กรณีตัวอย่าง

1) กรณีตัวอย่างที่ 1 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบการลงทะเบียน

เป็นกรณีศึกษาที่พบบ่อยในการใช้งานโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในตัวอย่างนี้ใช้ทดสอบการเปลี่ยนแปลง 4 ประเภท ประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงค่าเท็กซ์ การเปลี่ยนแปลงลำดับ การเปลี่ยนแปลงค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และการเปลี่ยนแปลงค่าขอบเขตที่สูงที่สุด แสดงข้อมูลวิดิเจ็ทในเวอร์ชันเก่าดังตารางที่ ก-1 และในเวอร์ชันใหม่ดังตารางที่ ก-2

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลวิดิเจ็ทของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ระบบการลงทะเบียนเวอร์ชันเก่า

ลำดับ	วิดิเจ็ทไอดี	ค่าเท็กซ์	ค่า ขอบเขต	ค่า รายการ	ชนิด ข้อมูลเข้า	ค่า แอ็คชัน
1	editText	Name			textPersonName	
2	editText4	Lastname	1, 40		textProsonName	
3	radioButton	Male				
4	radioButton2	Female				
5	spinner4	Birthday	1, 30			
6	spinner5	-	1, 12			
7	spinner6	-	2000, 2016			
8	spinner2	Heigh (cm)	4, 7			
9	spinner3	Weigth (lb)	0, 10			
10	spinner7	-	70, 440			
11	editText3	E-Mail			textEmailAddress	
12	checkbox	recive news update				

ตารางที่ ก-1 ข้อมูลวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ระบบการลงทะเบียนเวอร์ชันเก่า (ต่อ)

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าเท็กซ์	ค่า ขอบเขต	ค่า รายการ	ชนิด ข้อมูลเข้า	ค่า แอ็คชัน
13	button	CLEAR				clear()
14	button2	OK				Register()

ตารางที่ ก-2 ข้อมูลวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ระบบการลงทะเบียนเวอร์ชันใหม่

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าเท็กซ์	ค่า ขอบเขต	ค่า รายการ	ชนิด ข้อมูลเข้า	ค่า แอ็คชัน
1	editText	Name			textPersonName	
2	editText4	Surname	5, 20		textProsonName	
3	radioButton	Male				
4	radioButton2	Female				
5	spinner4	Birthday	1, 30			
6	spinner5	-	1, 12			
7	spinner6	-	2000, 2016			
8	spinner3	Weigth (lb)	0, 10			
9	spinner7	-	70, 440			
10	spinner2	Heigh (cm)	4, 7			
11	editText3	E-Mail			textEmailAddress	
12	checkbox	recive news update				
13	button	CLEAR				clear()
14	button2	OK				Register()

2) กรณีตัวอย่างที่ 2 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงิน

กรณีศึกษาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงินเป็นกรณีศึกษาสำหรับทดสอบการเปลี่ยนแปลง 3 ประเภท ประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงค่าเท็กซ์ การเปลี่ยนแปลงค่ารายการ และการเปลี่ยนแปลงค่าแอกชัน แสดงข้อมูลวิดเจ็ตในเวอร์ชันเก่าดังตารางที่ ก-3 และในเวอร์ชันใหม่ดังตารางที่ ก-4

ตารางที่ ก-3 ข้อมูลวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้แบบฟอร์มการบริจาคเงินเวอร์ชันเก่า

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าเท็กซ์	ค่า ขอบเขต	ค่า รายการ	ชนิด ข้อมูลเข้า	ค่า แอกชัน
1	editText	Name			textPersonName	
2	editText2	Surname			textPersonName	
3	editText3	Address			textMultiline	
4	editText5	E-mail			textEmailAddress	
5	editText4	Phone			phone	
6	spinner	Donation Amount		[10, 20, 50, 100, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000]		
7	radioButton	Us Dollar				
8	radioButton2	Thai Baht				
9	Button2	CLEAR				clear()
10	Button	OK				donate()

ตารางที่ ก-4 ข้อมูลวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงินเวอร์ชันใหม่

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าเท็กซ์	ค่า ขอบเขต	ค่า รายการ	ชนิด ข้อมูลเข้า	ค่า แอ็คชัน
1	editText	Name			textPerson Name	
2	editText2	Surname			textPerson Name	
3	editText3	Address			textMultilin e	
4	editText5	E-mail			textEmailA ddress	
5	editText4	Phone			phone	
6	spinner	Donation Amount		[100, 500, 1000, 2000, 5000, 10000, 20000, 50000]		
7	radioButton	Us Dollar				
8	radioButton2	Thai Baht				
9	Button2	CLEAR				clearData()
10	Button	DONATE				donate()

3) กรณีตัวอย่างที่ 3 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสัมผัสจิตอาสา

กรณีศึกษาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสัมผัสจิตอาสาเป็นกรณีศึกษาสำหรับทดสอบการเปลี่ยนแปลง 6 ประเภท ประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงค่าขอบเขต การเปลี่ยนแปลงค่ารายการ การเปลี่ยนแปลงชนิดข้อมูลเข้า การเพิ่มวิดเจ็ต การลบวิดเจ็ต และการเปลี่ยนลำดับของวิดเจ็ต แสดงข้อมูลวิดเจ็ตในเวอร์ชันเก่าดังตารางที่ ก-5 และในเวอร์ชันใหม่ดังตารางที่ ก-6

ตารางที่ ก-5 ข้อมูลวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสัมผัสจิตอาสาเวอร์ชันเก่า

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าเท็กซ์	ค่า ขอบเขต	ค่า รายการ	ชนิด ข้อมูลเข้า	ค่า แอ็คชัน
1	editText	Name			textPersonName	
2	editText3	Address	1, 10		textPostalAddress	
3	editText2	Phone			number	
4	spinner	Where Would you like to Volunteer		[Food Bank, Animal Shelter]		
5	checkBox5	Monday				
6	checkBox7	Wednesday				
7	checkBox9	Friday				
8	checkBox6	Tuesday				
9	checkBox8	Thursday				
10	checkBox10	Saturday				
11	button	OK				submit()
12	Button2	CANCEL				cancel()

ตารางที่ ก-6 ข้อมูลวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสัมผัสจิตอาสาเวอร์ชันใหม่

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าเท็กซ์	ค่า ขอบเขต	คำรายการ	ชนิด ข้อมูลเข้า	ค่า แอ็คชัน
1	editText	Name			textPerson Name	
2	editText3	Address	20, 30		textPostal Address	
3	editText2	Phone			phone	
4	editText4	E-mail			textEmail Address	
5	spinner	Where Would you like to Volunteer		[Food Bank, Animal Shelter, Preschool, City Lawncare]		
6	checkBox5	Monday				
7	checkBox7	Wednesday				
8	checkBox9	Friday				
9	checkBox6	Tuesday				
10	checkBox8	Thursday				
11	button	OK				submit()
12	Button2	CANCEL				cancel()

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างของกรณีทดสอบของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับกรณีตัวอย่าง
โปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ทั้ง 3 กรณีตัวอย่าง

1) กรณีตัวอย่างที่ 1 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของระบบการลงทะเบียน

ตารางที่ ข-1 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ชันเก่า

Application		CaseStudy01-Register	Test Case Type	
Screen		activity_register.xml	Invalid	
Test Case ID		TC-001	Version	1
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	-	
2	editText4	Surname	-	
3	radioButton	Male	Check	
4	radioButton2	Female	-	
5	spinner4	Birthday	5	
6	spinner5	-	6	
7	spinner6	-	2015	
8	spinner2	Heigt (cm)	7	
9	spinner3	Weight (lb)	135	
10	spinner7	-	13	
11	editText3	E-mail	@hotmail.com	
12	checkBox	Recive news update	Check	
13	button	Clear	-	
14	button2	OK	Click	
Output		register()		

ตารางที่ ข-2 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันเก่า

Application		CaseStudy01-Register	Test Case Type	
Screen		activity_register.xml	Valid	
Test Case ID		TC-006	Version	1
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	Danear	
2	editText4	Surname	Chayakorn	
3	radioButton	Male	Check	
4	radioButton2	Female	-	
5	spinner4	Birthday	29	
6	spinner5	-	12	
7	spinner6	-	2009	
8	spinner2	Heigt (cm)	10	
9	spinner3	Weight (lb)	72	
10	spinner7	-	22	
11	editText3	E-mail	pjaumlhdxulgd@yahoo.com	
12	checkBox	Recive news update	-	
13	button	Clear	-	
14	button2	OK	Click	
Output		register()		

ตารางที่ ข-3 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุดเวอร์ชันเก่า

Application		CaseStudy01-Register	Test Case Type	
Screen		activity_register.xml	Invalid	
Test Case ID		TC-020	Version	1
Data				
Order	Widget ID		Text Value	Input Data
1	editText	Name	PakkaponPichayaninKhanisthaKanyar a	
2	editText4	Surname	NumtipKitiyaRattikonKullanaddaSupa kornWarisara	
3	radioButton	Male	-	
4	radioButton 2	Female	Check	
5	spinner4	Birthday	13	
6	spinner5	-	6	
7	spinner6	-	2004	
8	spinner2	Heigt (cm)	4	
9	spinner3	Weight (lb)	287	
10	spinner7	-	14	
11	editText3	E-mail	bkvmmbtteggadhpfkkimfmslxtnonde iew@hotmail.com	
12	checkBox	Recive news update	Check	
13	button	Clear	-	
14	button2	OK	Click	
Output		register()		

ตารางที่ ข-4 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ชันใหม่

Application		CaseStudy01-Register	Test Case Type	
Screen		activity_register.xml	Invalid	
Test Case ID		TC-001	Version	2
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	-	
2	editText4	Surname	-	
3	radioButton	Male	Check	
4	radioButton2	Female	-	
5	spinner4	Birthday	4	
6	spinner5	-	8	
7	spinner6	-	2011	
8	spinner3	Weight (lb)	179	
9	spinner7	-	11	
10	spinner2	Heigt (cm)	3	
11	editText3	E-mail	@yahoo.com	
12	checkBox	Recive news update	-	
13	button	Clear	Click	
14	button2	OK	-	
Output		clear()		

ตารางที่ ข-5 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันใหม่

Application		CaseStudy01-Register	Test Case Type	
Screen		activity_register.xml	Valid	
Test Case ID		TC-007	Version	2
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	Jutathip	
2	editText4	Surname	Sirimas	
3	radioButton	Male	-	
4	radioButton2	Female	Check	
5	spinner4	Birthday	29	
6	spinner5	-	3	
7	spinner6	-	2007	
8	spinner3	Weight (lb)	135	
9	spinner7	-	20	
10	spinner2	Heigt (cm)	2	
11	editText3	E-mail	qxqfugnbfcwbrtkwcvb@yahoo.com	
12	checkBox	Recive news update	-	
13	button	Clear	-	
14	button2	OK	Click	
Output		register()		

ตารางที่ ข-6 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่มากที่สุดเวอร์ชันใหม่

Application		CaseStudy01-Register	Test Case Type	
Screen		activity_register.xml	Invalid	
Test Case ID		TC-020	Version	2
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	ChutimaDanearNatthapornPeerasak	
2	editText4	Surname	JuthamasDanearPakkaponKannikaNakarinPaphavee	
3	radioButton	Male	-	
4	radioButton2	Female	Check	
5	spinner4	Birthday	19	
6	spinner5	-	4	
7	spinner6	-	20010	
8	spinner3	Weight (lb)	363	
9	spinner7	-	15	
10	spinner2	Heigt (cm)	0	
11	editText3	E-mail	ujqbtptjvorhmrdaqqsjvkjvtcmjadgnkcjf@hotmail.com	
12	checkBox	Recive news update	-	
13	button	Clear	-	
14	button2	OK	Click	
Output		register()		

2) กรณีตัวอย่างที่ 2 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอบริจาคเงิน

ตารางที่ ข-7 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ชันเก่า

Application		CaseStudy02-Donation	Test Case Type	
Screen		activity_donation.xml	Invalid	
Test Case ID		TC-001	Version	1
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	-	
2	editText2	Surname	-	
3	editText3	Address	-	
4	editText5	E-mail	@hotmail.com	
5	editText4	Phone	087239	
6	spinner	Donation Amount	5000	
7	radioButton	US Dollar	Check	
8	radioButton2	Thai Baht	-	
9	button2	Clear	-	
10	button	OK	Click	
Output		donate()		

ตารางที่ ข-8 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันเก่า

Application		CaseStudy02-Donation	Test Case Type	
Screen		activity_donation.xml	Invalid	
Test Case ID		TC-007	Version	1
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	Kamolsri	
2	editText2	Surname	Pawaree	
3	editText3	Address	Kjkjwbsovilb	

ตารางที่ ข-8 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันเก่า(ต่อ)

Order	Widget ID	Text Value	Input Data
4	editText5	E-mail	ju@gmail.com
5	editText4	Phone	0848971853
6	spinner	Donation Amount	500
7	radioButton	US Dollar	Check
8	radioButton2	Thai Baht	-
9	button2	Clear	-
10	button	OK	Click
Output		donate()	

ตารางที่ ข-9 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุดเวอร์ชันเก่า

Application	CaseStudy02-Donation	Test Case Type	
Screen	activity_donation.xml	Invalid	
Test Case ID	TC-035	Version	1
Data			
Order	Widget ID	Text Value	Input Data
1	editText	Name	MarisaPichayaninChayakornWichuda
2	editText2	Surname	PornrudeeJutathipRattikonPatcha
3	editText3	Address	Bwwiptbsgjxruklsvpemjrqlispgjic bscwoncv
4	editText5	E-mail	lkbngqbihvpmlkgeopejngahhiaxd evj@hotmail.com
5	editText4	Phone	0864541660184
6	spinner	Donation Amount	5000
7	radioButton	US Dollar	Check
8	radioButton2	Thai Baht	-
9	button2	Clear	-

ตารางที่ ข-9 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่สูงที่สุดเวอร์ชันเก่า (ต่อ)

Order	Widget ID	Text Value	Input Data
10	button	OK	Click
Output		donate()	

ตารางที่ ข-10 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ชันใหม่

Application	CaseStudy02-Donation	Test Case Type	
Screen	activity_donation.xml	Invalid	
Test Case ID	TC-001	Version	2
Data			
Order	Widget ID	Text Value	Input Data
1	editText	Name	-
2	editText2	Surname	-
3	editText3	Address	-
4	editText5	E-mail	@hotmail.com
5	editText4	Phone	087239
6	Spinner	Donation Amount	1000
7	radioButton	US Dollar	-
8	radioButton2	Thai Baht	Check
9	button2	Clear	-
10	button	Donate	Click
Output		donate()	

ตารางที่ ข-11 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันใหม่

Application		CaseStudy02- Donation	Test Case Type	
Screen		activity_donation.xml	Valid	
Test Case ID		TC-006	Version	2
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	Ponthera	
2	editText2	Surname	Kitiya	
3	editText3	Address	Eptlxlniuhpphcuugklsormvwhkd	
4	editText5	E-mail	mbfecklnmieblborscvmhpkp@hotmail.com	
5	editText4	Phone	0861488778	
6	Spinner	Donation Amount	2000	
7	radioButton	US Dollar	-	
8	radioButton2	Thai Baht	Check	
9	button2	Clear	-	
10	button	Donate	Click	
Output		donate()		

ตารางที่ ข-12 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่มากที่สุดเวอร์ชันใหม่

Application		CaseStudy02-Donation	Test Case Type	
Screen		activity_donation.xml	Invalid	
Test Case ID		TC-026	Version	2
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	Thanapa	
2	editText2	Surname	Sirimas	
3	editText3	Address	Qcipjepqbfj	
4	editText5	E-mail	nfvnraxwqhvamevgohean@yahoo.com	
5	editText4	Phone	0834422321128	
6	Spinner	Donation Amount	5000	
7	radioButton	US Dollar	-	
8	radioButton2	Thai Baht	Check	
9	button2	Clear	-	
10	button	Donate	Click	
Output		donate()		

3) กรณีตัวอย่างที่ 3 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้หน้าจอสัมผัสจิตอาสา

ตารางที่ ข-13 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ชันใหม่

Application		CaseStudy03-Volunteer	Test Case Type	
Screen		activity_volunteer_sign_up.xml	Invalid	
Test Case ID		TC-001	Version	1
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	-	
2	editText3	Address	-	
3	editText2	Phone	-	
4	spinner2	Where Would you like to Volunteer	FootBank	
5	checkBox5	Monday	Check	
6	checkBox7	Wednesday	-	
7	checkBox9	Friday	Check	
8	checkBox6	Tuesday	Check	
9	checkBox8	Thursday	-	
10	checkBox10	Saturday	Check	
11	button	OK	Click	
12	button2	Cancel	-	
Output		submit()		

ตารางที่ ข-14 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันเก่า

Application		CaseStudy03-Volunteer	Test Case Type	
Screen		activity_volunteer_sign_up.xml	Valid	
Test Case ID		TC-016	Version	1
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	Kantapong	
2	editText3	Address	lpkpgki	
3	editText2	Phone	Fweadfespjdbpbwuvshfsebs fhtx	
4	spinner2	Where Would you like to Volunteer	AnimalShelter	
5	checkBox5	Monday	Check	
6	checkBox7	Wednesday	-	
7	checkBox9	Friday	-	
8	checkBox6	Tuesday	-	
9	checkBox8	Thursday	-	
10	checkBox10	Saturday	-	
11	button	OK	Click	
12	button2	Cancel	-	
Output		submit()		

ตารางที่ ข-15 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่มากที่สุดเวอร์ชันเก่า

Application	CaseStudy03- Volunteer	Test Case Type	
Screen	activity_volunteer_ sign_up.xml	Invalid	
Test Case ID	TC-020	Version	1
Data			
Order	Widget ID	Text Value	Input Data
1	editText	Name	NuttidaSupakornSaraleeSirimasBorir
2	editText3	Address	Mxctwhqnxlvdci
3	editText2	Phone	Cbsafkksrpglsjfkrrvsntnegvhrhfucub
4	spinner2	Where Would you like to Volunteer	FoodBank
5	checkBox5	Monday	Check
6	checkBox7	Wednesday	Check
7	checkBox9	Friday	Check
8	checkBox6	Tuesday	-
9	checkBox8	Thursday	-
10	checkBox10	Saturday	Check
11	button	OK	Click
12	button2	Cancel	-
Output	submit()		

ตารางที่ ข-16 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่น้อยกว่าค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดเวอร์ใหม่

Application		CaseStudy03-Volunteer	Test Case Type	
Screen		activity_volunteer_sign_up.xml	Invalid	
Test Case ID		TC-004	Version	2
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	-	
2	editText3	Address	Ookavrprknaumg	
3	editText2	Phone	083365	
4	editText4	E-mail	@gmail.com	
5	spinner2	Where Would you like to Volunteer	AnimalShelter	
6	checkBox5	Monday	Check	
7	checkBox7	Wednesday	-	
8	checkBox9	Friday	Check	
9	checkBox6	Tuesday	-	
10	checkBox8	Thursday	-	
11	button	OK	Click	
12	button2	Cancel	-	
Output		submit()		

ตารางที่ ข-17 ตัวอย่างกรณีทดสอบ valid เวอร์ชันใหม่

Application		CaseStudy03-Volunteer	Test Case Type	
Screen		activity_volunteer_sign_up.xml	Valid	
Test Case ID		TC-004	Version	2
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	Supakorn	
2	editText3	Address	Sjdorenkftnppohvdkacurvda v	
3	editText2	Phone	0881637824	
4	editText4	E-mail	vdwpqktucglfoqglcw@yaho o.com	
5	spinner2	Where Would you like to Volunteer	AnimalShelter	
6	checkBox5	Monday	Check	
7	checkBox7	Wednesday	Check	
8	checkBox9	Friday	Check	
9	checkBox6	Tuesday	-	
10	checkBox8	Thursday	-	
11	button	OK	Click	
12	button2	Cancel	-	
Output		submit()		

ตารางที่ ข-18 ตัวอย่างกรณีทดสอบ invalid ที่มากกว่าค่าขอบเขตที่มากที่สุดเวอร์ชันใหม่

Application		CaseStudy03-Volunteer	Test Case Type	
Screen		activity_volunteer_sign_up.xml	Invalid	
Test Case ID		TC-028	Version	2
Data				
Order	Widget ID	Text Value	Input Data	
1	editText	Name	NuttidaSupakornSaraleeSiri masBor	
2	editText3	Address	Fpshscpthkcnhonhewxhcgo chitgrwcsisguke	
3	editText2	Phone	082042637678	
4	editText4	E-mail	gkesisiikidmmvlfmsqnksh@h otmail.com	
5	spinner2	Where Would you like to Volunteer	CityLawncare	
6	checkBox5	Monday	Check	
7	checkBox7	Wednesday	Check	
8	checkBox9	Friday	Check	
9	checkBox6	Tuesday	-	
10	checkBox8	Thursday	-	
11	button	OK	Click	
12	button2	Cancel	-	
Output		submit()		

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายชัชวาล โปรงแสง เกิดเมื่อวันอาทิตย์ที่ 4 พฤศจิกายน พ.ศ. 2533 ภูมิลำเนาเป็นคน ตำบลวังตะกั่ว อำเภอเมืองนครปฐม จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร โดยจัดทำโครงงานปริญญาโทเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บน โทรศัพท์เคลื่อนที่ ผลงานดังกล่าวได้รับรางวัลจากการแข่งขันพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์แห่งประเทศไทย หรือ NSC ในหมวดโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่เมื่อปี 2556 ภายหลังจบการศึกษาได้เข้าศึกษาต่อในสาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2556 โดยสนใจงานทางด้านวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ ซึ่งผลงานดังกล่าวได้รับรางวัลบทความวิชาการดีเยี่ยม (Best Paper Award) จากงานประชุมวิชาการระดับนานาชาติทางด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และวิศวกรรมศาสตร์ ครั้งที่ 19 (The 19th International Computer Science and Engineering Conference: ICSEC) เมื่อวันที่ 25 พฤศจิกายน 2558