

## การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ สำหรับโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์

### Test Case Impact Analysis From User Interface Changes for Android Mobile Application

ชัชวาล โปร่งแสง และ ธาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์

ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร

E-mail: chatchawan.p@student.chula.ac.th, taratip.s@chula.ac.th

#### บทคัดย่อ

โปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่เพิ่มจำนวนและมีบทบาทต่อการดำรงชีวิตผนวกผสานแนวคิดเครือข่ายสังคมจึงทำให้มีการเข้าใช้งานโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่หลายครั้งต่อวัน และมีแนวโน้มมากกว่าการใช้ผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล แนวทางการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่มีอยู่ด้วยกันหลายแพลตฟอร์ม แต่หากวัดถึงส่วนแบ่งทางการตลาดพบว่าแอนดรอยด์มีส่วนแบ่งทางการตลาดมากที่สุด ดังนั้นการพัฒนาโปรแกรมบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ จึงพัฒนาปรับปรุงโปรแกรมอยู่เสมอ ส่งผลกระทบบ้างมาสู่กระบวนการทดสอบโปรแกรมก่อให้เกิดปัญหาคือมีบางส่วนของกรณีทดสอบเดิมของโปรแกรมไม่สามารถนำมาใช้งานในการทดสอบโปรแกรมที่ถูกเปลี่ยนแปลงได้ ทำให้นักทดสอบโปรแกรมต้องใช้เวลา แรงงานและทรัพยากรในการตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงกรณีทดสอบก่อนนำไปทดสอบโปรแกรมที่ถูกเปลี่ยนแปลงด้วยเหตุนี้การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมจึงมีความสำคัญ

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ โดยเริ่มต้นด้วยการเปรียบเทียบไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอลของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทั้ง 2 เวอร์ชัน จากนั้นนำผลของการเปรียบเทียบที่ได้ตรวจสอบกับกรณีทดสอบเดิมที่เป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงแล้วปรับปรุงกรณีทดสอบให้ถูกต้อง รวมถึงสร้างกรณีทดสอบทดแทนในกรณีที่กรณีทดสอบเดิมไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งสร้างกรณีทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต และเป็นวิธีการทดสอบแบบแบล็คบ็อกซ์ ผลลัพธ์ที่ได้คือกรณีทดสอบที่ได้รับการแก้ไข และมีความถูกต้องมากขึ้น

**คำสำคัญ:** กรณีทดสอบ, การวิเคราะห์ผลกระทบ, การเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้, โปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่, แอนดรอยด์

#### Abstract

Mobile applications are increasing 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 application development has 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 compare the results with old test cases which are affected by the changes and correct the test cases. 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". The findings are the improved and corrected test cases.

**Keywords:** Test Cases, Impact Analysis, User Interface Changes, Mobile Application, Android

#### 1. บทนำ

ปัจจุบันโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ได้เพิ่มจำนวนมากขึ้น และมีบทบาทสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ ผนวกกับการผสมผสานแนวคิดการพัฒนาในเรื่องของเครือข่ายสังคม จึงทำให้มนุษย์มีการเข้าใช้งานโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่หลายครั้งต่อวัน และมีแนวโน้มมากขึ้นซึ่งมากกว่าการใช้งานผ่านคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ดังเห็นได้จากรายงานสรุปผลสำรวจพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย

ประจำปี 2558 [1] และแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ในปัจจุบันมีอยู่ด้วยกันหลายแพลตฟอร์ม เช่น แอนดรอยด์ ไอโอเอส วินโดวส์โฟน และแบล็คเบอร์รี่ เป็นต้น แต่ถ้าหากจะวัดถึงส่วนแบ่งทางการตลาดของการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ จะพบว่าในช่วงปี ค.ศ. 2011 – 2014 ส่วนแบ่งทางการตลาดของการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์แอนดรอยด์ มีส่วนแบ่งทางการตลาดมากกว่า 50% ใน 2 ปีแรก และมากกว่า 75% ในช่วง 2 ปีถัดมา [2]

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างกรณีทดสอบสำหรับโปรแกรมประยุกต์ [3-5] พบว่างานวิจัยเหล่านั้นมุ่งเน้นเพื่อสร้างกรณีทดสอบจากส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ โดยไม่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่มีผลกระทบต่อกรณีทดสอบเดิม แม้ว่าที่ผ่านมาจะมีผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอย่างหลากหลาย [6-8] แต่ไม่ครอบคลุมในเรื่องของการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ ส่วนใหญ่เน้นไปที่การวิเคราะห์ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์บนเครื่องส่วนบุคคลหรือโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ

ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงนำเสนอการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ โดยเริ่มต้นด้วยการเปรียบเทียบไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอล ของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทั้ง 2 เวอร์ชัน จากนั้นนำผลของการเปรียบเทียบระหว่างสองเวอร์ชันที่ได้ มาตรวจสอบกับกรณีทดสอบเดิมที่เป็นผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว แล้วปรับปรุงกรณีทดสอบให้ถูกต้อง รวมถึงสร้างกรณีทดสอบทดแทนในกรณีที่กรณีทดสอบเดิมไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งสร้างกรณีทดสอบโดยใช้ค่าขอบเขต และเป็นวิธีการทดสอบแบบแบล็กบ็อกซ์ ผลลัพธ์ที่ได้คือกรณีทดสอบที่ได้รับการแก้ไข และทำให้กรณีทดสอบมีความถูกต้องมากขึ้น

## 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.1 การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ [3]

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวคิดและเครื่องมือสำหรับวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ โดยเปรียบเทียบโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ 2 เวอร์ชัน วิเคราะห์หาผลกระทบและปรับปรุงกรณีทดสอบ รวมถึงสร้างกรณีทดสอบทดแทนกรณีทดสอบเดิม ซึ่งเครื่องมือดังกล่าวเริ่มต้นจากการอ่านชื่อแท็กของตัวแปรนำเข้าในไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอล และไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอลสก็มา การสร้างกรณีทดสอบจะใช้ชั้นสมมูลและค่าขอบเขต ผลลัพธ์ที่ได้ทำให้

ทราบวาโปรแกรมประยุกต์บนเว็บส่วนใดที่เปลี่ยนแปลง และมีผลกระทบต่อกรณีทดสอบอย่างไร การทดสอบความถูกต้องของงานวิจัยดังกล่าวทดสอบกับ 3 โปรแกรมประยุกต์บนเว็บที่ใช้งานจริงที่มีการเปลี่ยนแปลงดังต่อไปนี้ คือ ชื่อตัวแปร ชนิดของข้อมูล ค่าของตัวแปร ชื่อแท็กของตัวแปร ลำดับของตัวแปร การเชื่อมต่อ และจำนวนของตัวแปร

### 2.2 Mobile Software Testing - Automated Test Case Design Strategies [4]

งานวิจัยนี้นำเสนอแนวโนมการเติบโตและการเปลี่ยนแปลงของแพลตฟอร์มที่ใช้สำหรับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ซึ่งเห็นได้จากความหลากหลายของค่ายโทรศัพท์ ความแตกต่างของขนาดหน้าจอส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ ส่งผลให้ต้องพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ในหลายเวอร์ชันเพื่อให้โปรแกรมรองรับการทำงานในหลายแพลตฟอร์ม

จากแนวโน้มดังกล่าวทำให้ต้องสร้างเครื่องมือสำหรับสร้างกรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์เดียวกันในแพลตฟอร์มที่แตกต่างกัน หรือในแพลตฟอร์มเดียวกันแต่ต่างกันในขนาดหน้าจอของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ งานวิจัยนี้นำเสนอกลยุทธ์ในการสกัดข้อมูลและขั้นตอนที่ใช้สร้างกรณีทดสอบอย่างอัตโนมัติโดยรองรับโปรแกรมประยุกต์ ได้แก่ แอนดรอยด์ เจทูเอ็มอี ไอโฟน และวินโดวส์โฟน

### 2.3 An UI Layout Files Analyzer for Test Data Generation [5]

งานวิจัยนี้ต้องการนำเสนอว่าการตรวจสอบโปรแกรมเพื่อให้โปรแกรมมีคุณภาพในระดับสูง หากลงทุนพัฒนาโปรแกรมด้วยต้นทุนต่ำ อาจต้องใช้ต้นทุนที่สูงในการตรวจสอบความผิดพลาดที่เกิดขึ้น ซึ่งส่วนใหญ่เกิดกับการลงทุนในการพัฒนาโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับการทดสอบโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่ ขั้นตอนที่สำคัญสำหรับการทดสอบคือ กระบวนการสร้างข้อมูลทดสอบ

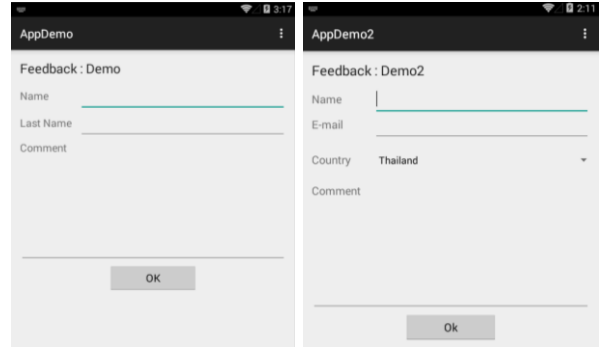
งานวิจัยนี้นำเสนอระบบการสร้างข้อมูลทดสอบสำหรับทดสอบโปรแกรมบนโทรศัพท์แอนดรอยด์ และวินโดวส์โฟน โดยดึงข้อมูลจากไฟล์แหล่งข้อมูล ซึ่งไฟล์ดังกล่าวอธิบายการจัดวางส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ซึ่งระบบมีจุดมุ่งหมายเพื่อลดเวลาทางการตลาดด้วยการลดเวลาที่ใช้ในการทดสอบลง โดยให้ความสำคัญกับข้อมูลจากซอร์สโค้ด ไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ซึ่งจัดเก็บเป็นภาษาเอกซ์เอ็มแอล หรือภาษาเอกซ์เอ็มแอล และไฟล์ข้อกำหนดของการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในการสร้างข้อมูลทดสอบซึ่งถูกจัดเก็บในรูปแบบไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอล หรือไฟล์เอกสารเจชัน ผลที่ได้จากงานวิจัยทำให้ได้เครื่องมือที่สามารถสร้างข้อมูลทดสอบโดยอัตโนมัติ ซึ่งรองรับโปรแกรมประยุกต์เดียวกันใน 2 ระบบปฏิบัติการ

### 3. วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยนี้นำเสนอการวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ โดยภาพรวมงานวิจัยดังรูปที่ 1 ซึ่งแบ่งเป็น 5 ขั้นตอนหลัก โดยเริ่มต้นผู้ใช้งานนำไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่า และเวอร์ชันใหม่ในรูปแบบของไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอล จากนั้นระบบจะทำการสกัดวิดิเจ็ตจากไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอล แต่วิดิเจ็ตที่สกัดได้จะยังไม่สมบูรณ์ เนื่องจากขาดการระบุค่าขอบเขตที่สูงที่สุด ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และคำรายการ ผู้ใช้จึงต้องนำไฟล์ทรัพยากรเวอร์ชันเก่า และเวอร์ชันใหม่ เพื่อสกัดค่าขอบเขตที่สูงที่สุด ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และคำรายการของวิดิเจ็ต เพื่อให้ข้อมูลวิดิเจ็ตมีความสมบูรณ์ แล้วนำไปวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของวิดิเจ็ตในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ 2 เวอร์ชัน จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ไปปรับปรุงกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ ผลลัพธ์สุดท้ายจะได้กรณีทดสอบที่ใช้ทดสอบโปรแกรมประยุกต์เวอร์ชันใหม่ ซึ่งวิธีการดำเนินงานในแต่ละขั้นตอนอธิบายได้ดังนี้

#### 3.1 สกัดวิดิเจ็ตจากไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

ขั้นตอนนี้ระบบนำไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่า และเวอร์ชันใหม่จากผู้ใช้ จากรูปที่ 2 ด้านซ้ายเป็นตัวอย่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในรูปแบบกราฟิกของโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ซึ่งแสดงอยู่ในรูปแบบไฟล์เอกสารเอกซ์เอ็มแอลดังรูปที่ 3 โดยข้อมูลนำเข้ามีการนิยามคุณลักษณะดังนี้ (1) ลำดับวิดิเจ็ต (2) ชื่อวิดิเจ็ต (3) วิดิเจ็ตไอดี (4) ค่าเท็กซ์ (5) ชนิดข้อมูลเข้า และ (6) แอคชัน



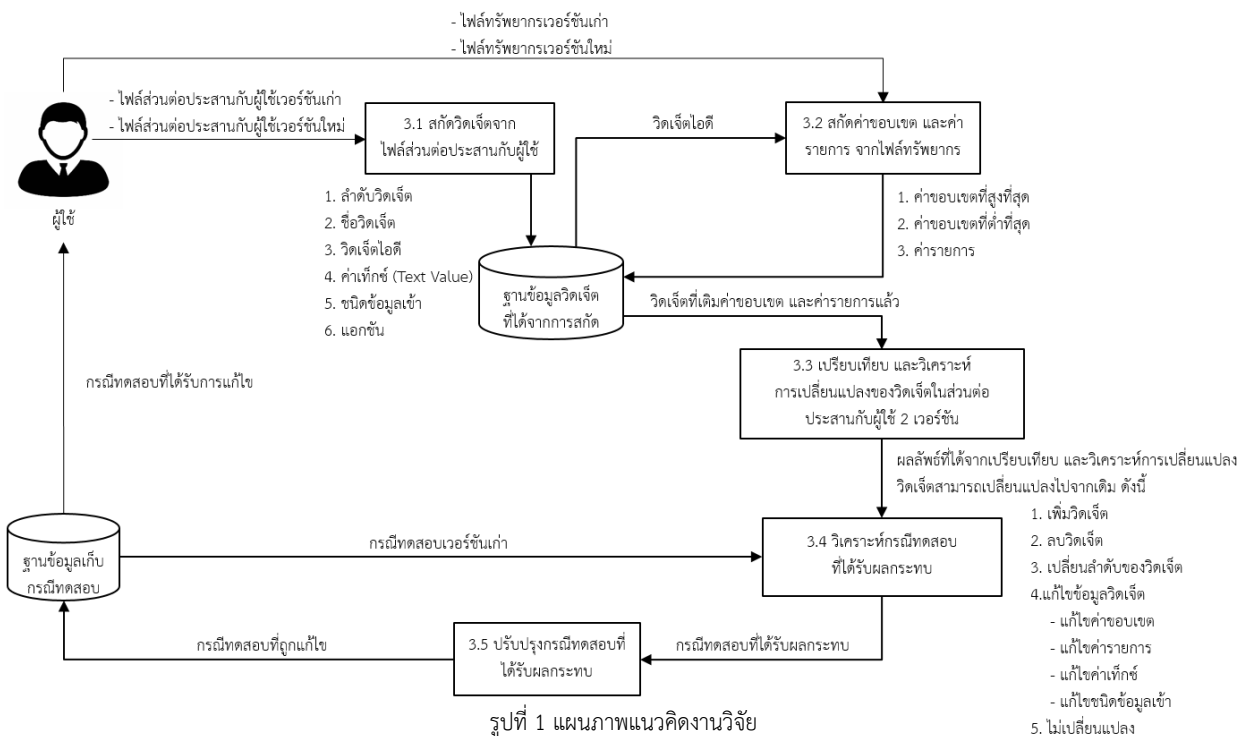
รูปที่ 2 ตัวอย่างส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ 2 เวอร์ชันในรูปแบบกราฟิก

```

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>
    
```

รูปที่ 3 ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ในรูปแบบของเอกสารเอกซ์เอ็มแอล

งานวิจัยนี้ใช้เอกซ์เอ็มแอล พาร์เซอร์ (XML Parser) ในการสกัดวิดิเจ็ตจากส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ โดยการสกัดข้อมูลที่อยู่ใน tag ที่ปรากฏอยู่ในบรรทัดที่ 32-40 ของรูปที่ 3 และแสดงโครงสร้างข้อมูลวิดิเจ็ตจาก tag <EditText> ที่สกัดได้ดังตารางที่ 1



รูปที่ 1 แผนภาพแนวคิดงานวิจัย

ตารางที่ 1 โครงสร้างข้อมูลวิดเจ็ตที่สกัดได้จากไฟล์ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้

สิ่งที่ต้องสกัด	ค่าที่สกัดได้
Widget No.	1
Widget Name	EditText
Widget ID	editText1
Text Value	-
Input Type	textPersonName
Action	-

### 3.2 สกัดค่าขอบเขต และค่ารายการ จากไฟล์ทรัพยากร

ขั้นตอนนี้เป็นกรสกัดค่าคุณสมบัติจากไฟล์ทรัพยากร โดยผู้ใช้ต้องนำเข้าไฟล์ทรัพยากรเวอร์ชันเก่า และเวอร์ชันใหม่ ซึ่งตัวอย่างไฟล์ทรัพยากรแสดงได้ดังรูปที่ 4 จากนั้นนำไฟล์ทรัพยากรมาสกัดค่าคุณสมบัติซึ่งค่าคุณสมบัติประกอบด้วยค่าขอบเขตที่มากที่สุด ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และค่ารายการ เพื่อปรับปรุงค่าคุณสมบัติของวิดเจ็ตจากหัวข้อ 3.1 ให้สมบูรณ์โดยใช้เอกซ์เอ็มแอล พาร์เซอร์ ในการสกัดค่าขอบเขตจาก tag <item name> และค่ารายการ tag <spinner-array name> แล้วทำการปรับปรุงค่าขอบเขต และค่ารายการของวิดเจ็ต ซึ่งจากรูปที่ 4 ค่าขอบเขตจากไฟล์ทรัพยากรในบรรทัดที่ 14-15 ค่ารายการของวิดเจ็ตที่มีวิดเจ็ตไอดีเป็น editText1 ดังตารางที่ 2 มีค่าขอบเขตที่มากที่สุดคือ 25 และค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดคือ 6

```

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 4 ตัวอย่างไฟล์ทรัพยากร

ตารางที่ 2 โครงสร้างข้อมูลค่าขอบเขตที่สกัดได้จากไฟล์ทรัพยากร

สิ่งที่ต้องสกัด	ค่าที่สกัดได้
Name	editText1
Format	String
Min Value	6
Max Value	25

จากตารางที่ 2 ค่าขอบเขตที่ได้จากการสกัดไฟล์ทรัพยากรประกอบด้วย (1) Name คือ ชื่อของค่าขอบเขตซึ่งตรงกับวิดเจ็ตไอดี (2) Format คือ ชนิดข้อมูล (3) Min Value คือ ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด และ (4) Max Value คือ ค่าขอบเขตที่สูงที่สุด และจากรูปที่ 4 ค่ารายการของวิดเจ็ตจากไฟล์ทรัพยากรในบรรทัดที่ 8-12 คือ ค่ารายการของวิดเจ็ตที่มี

วิดเจ็ตไอดีเป็น spinner1 มีรูปแบบดังตารางที่ 3 ซึ่งข้อมูลค่ารายการที่ได้จากการการสกัดไฟล์ทรัพยากรประกอบด้วย (1) Name คือ ชื่อของค่ารายการซึ่งตรงกับวิดเจ็ตไอดี และ (2) List คือ ค่ารายการ ซึ่งตารางที่ 4 แสดงโครงสร้างวิดเจ็ต EditText ที่เติมค่าขอบเขตที่มากที่สุด และค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดด้วยข้อมูลที่สกัดได้จากไฟล์ทรัพยากร

ตารางที่ 3 โครงสร้างข้อมูลค่ารายการที่สกัดได้จากไฟล์ทรัพยากร

สิ่งที่ต้องสกัด	ค่าที่สกัดได้
Name	spinner1
List	Thailand, Japan, China

ตารางที่ 4 ตัวอย่างวิดเจ็ต EditText ที่สมบูรณ์

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

**วิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้**  
เวอร์ชันเก่า [ ]

**Name**

Widget ID = editText1  
Text Value = Name  
Input Type = textPersonName  
Min = 4  
Max = 12

**Last Name**

Widget ID = editText2  
Text Value = Last Name  
Input Type = textPersonName  
Min = 4  
Max = 12

**Comment**

Widget ID = editText3  
Text Value = Comment  
Input Type = textMultiline  
Min = 0  
Max = 500

**OK**

Widget ID = button1  
Text Value = OK  
Action = show Toast

**วิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้**  
เวอร์ชันใหม่ [ ]

**Name**

Widget ID = editText1  
Text Value = Name  
Input Type = textPersonName  
Min = 6  
Max = 25

**E-Mail**

Widget ID = editText4  
Text Value = E-mail  
Input Type = textEmailAddress  
Min = 0  
Max = 50

**Country**

Widget ID = spinner1  
Text Value = Country  
List = [Thailand, Japan, China]

**Comment**

Widget ID = editText3  
Text Value = Comment  
Input Type = textMultiline  
Min = 0  
Max = 500

**OK**

Widget ID = button1  
Text Value = OK  
Action = show Toast

รูปที่ 5 โครงสร้างรายการวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ 2 เวอร์ชัน

### 3.3 วิเคราะห์และเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของวิดเจ็ตในส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ 2 เวอร์ชัน

ขั้นตอนนี้เป็นกรณำวิดเจ็ตที่สมบูรณ์จากฐานข้อมูลวิดเจ็ตที่ได้จากการสกัดมาสร้างเป็นโครงสร้างรายการวิดเจ็ตของส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ที่มีความสอดคล้องกับส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ทั้ง 2 เวอร์ชันดังตัวอย่างในรูปที่ 2 ด้านซ้าย คือ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันเก่า และด้านขวา คือ ส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันใหม่ซึ่งแสดงเป็นโครงสร้างข้อมูลรายการวิดเจ็ตดังรูปที่ 5 และอธิบายรายละเอียดของการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติมได้ในตารางที่ 7 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมทั้งสิ้น 6 รายการ

ตารางที่ 5 รูปแบบการเปลี่ยนแปลงที่มีผลกระทบต่อกรณำทดสอบ

รูปแบบการเปลี่ยนแปลง	การดำเนินการ	แก้ไขกรณำทดสอบ	ลบกรณำทดสอบ	เพิ่มกรณำทดสอบ	กรณำที่เป็นไปได้
1. เพิ่มวิดเจ็ต					
1.1 Button		X			
1.2 EditText				X	
1.3 CheckBox		X		X	
1.4 RadioButton		X		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	X		
2.4 RadioButton		X	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					
4.1 ค่าขอบเขต	เพิ่มขนาด	X			
	ลดขนาด	X			
	ลบ				X
4.2 คำรายการ	เพิ่มรายการ	X		X	
	ลดรายการ	X	X		
	ลบ				X
4.3 ค่าเท็กซ์	เพิ่ม	X			
	ลบ	X			
	แก้ไข	X			
4.4 ค่าแอคชัน	เพิ่ม	X			
	ลบ	X			
	แก้ไข	X			
4.5 ชนิดข้อมูลเข้า	เพิ่ม	X			
	ลบ				X
	แก้ไข	X			

### 3.4 วิเคราะห์กรณำทดสอบที่ได้รับผลกระทบ

ขั้นตอนนี้เป็นกรณำวิเคราะห์กรณำทดสอบที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงจากผลในขั้นตอนที่ 3.3 ซึ่งมีผลกระทบต่อกรณำเปลี่ยนแปลง 4 ประเภท ดังตารางที่ 5 และอธิบายเพิ่มเติมได้ดังนี้

1) กรณำการเพิ่มวิดเจ็ตต้องแก้ไขกรณำทดสอบโดยเพิ่มลำดับข้อมูลเข้าของกรณำทดสอบเดิม ยกเว้นกรณำของวิดเจ็ต EditText, CheckBox, RadioButton และ NumberPicker

กรณำการเพิ่มวิดเจ็ต EditText และ NumberPicker ซึ่งมีการระบุค่าขอบเขตที่สูงที่สุด และค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุดทำให้ต้องเพิ่มกรณำทดสอบ กรณำการเพิ่มวิดเจ็ต CheckBox และ RadioButton จะต้องเพิ่มกรณำทดสอบให้สอดคล้องกับจำนวนของ CheckBox และ RadioButton

2) กรณำการลบวิดเจ็ตต้องแก้ไขกรณำทดสอบโดยลบลำดับข้อมูลเข้าของกรณำทดสอบเดิม ยกเว้นกรณำวิดเจ็ต EditText, CheckBox, RadioButton และ NumberPicker

ในกรณำการลบวิดเจ็ต EditText และ NumberPicker มีผลกระทบต่อจำนวนของกรณำทดสอบ ดังนั้นต้องลดจำนวนของกรณำทดสอบก่อนแล้วแก้ไขข้อมูลทดสอบให้ถูกต้อง ในกรณำการลบวิดเจ็ต CheckBox และ RadioButton จะต้องลดจำนวนของกรณำทดสอบให้สอดคล้องกับจำนวนของ CheckBox และ RadioButton

3) กรณำวิดเจ็ตเปลี่ยนลำดับต้องแก้ไขลำดับของข้อมูลทดสอบ

4) กรณำแก้ไขข้อมูลวิดเจ็ตมีผลกระทบต่อกรณำทดสอบ คือ

- การแก้ไขค่าขอบเขต ในกรณำที่มีข้อมูลทดสอบเดิมไม่เป็นไปตามค่าขอบเขตใหม่ ต้องแก้ไขข้อมูลทดสอบให้เป็นไปตามค่าขอบเขตใหม่ แต่ถ้าข้อมูลทดสอบเดิมเป็นไปตามค่าขอบเขตใหม่ก็คงข้อมูลทดสอบเดิมไว้

- การแก้ไขคำรายการ ในกรณำที่มีการลดรายการเมื่อข้อมูลทดสอบของกรณำทดสอบเดิมมีคำรายการที่ไม่อยู่ในคำรายการใหม่ ต้องแก้ไขข้อมูลทดสอบโดยสุ่มค่าจากคำในรายการใหม่เพื่อแก้ไขข้อมูลทดสอบ

- การแก้ไขค่าเท็กซ์/ค่าแอคชัน ต้องเปลี่ยนค่าเท็กซ์ของวิดเจ็ตที่ปรากฏอยู่ในกรณำทดสอบเก่าหรือเปลี่ยนค่าผลลัพธ์ของกรณำทดสอบเก่า

- การแก้ไขชนิดข้อมูลเข้า ต้องแก้ไขข้อมูลทดสอบของกรณำทดสอบเก่าให้สอดคล้องกับชนิดข้อมูลเข้าที่ถูกแก้ไข

จากตารางที่ 6 เป็นตัวอย่างกรณำทดสอบเวอร์ชันเก่าที่เกี่ยวข้องที่นำมาเปรียบเทียบเพื่อหาผลกระทบต่อกรณำทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้เวอร์ชันใหม่ โดยระบบนำเข้ากรณำทดสอบที่เกี่ยวข้องจากฐานข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์ผลกระทบ

ตารางที่ 6 ตัวอย่างกรณีทดสอบเก่าที่ได้รับผลกระทบ

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		

### 3.5 ปรับปรุงกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ

ผลลัพธ์จากขั้นตอนที่ 3.4 คือ กรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบ ในที่นี้หมายเลขของกรณีทดสอบ คือ 001 จากตารางที่ 6 ต้องปรับปรุงข้อมูลทดสอบของกรณีทดสอบที่ได้รับผลกระทบโดยมีรายละเอียดการแก้ไขดังตารางที่ 7 เพื่อให้ได้กรณีทดสอบใหม่ที่สามารถนำไปใช้ทดสอบโปรแกรมบนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์เวอร์ชันใหม่ได้ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 7 สรุปการเปลี่ยนแปลงและผลกระทบต่อกรณีทดสอบ

ลำดับ	วิดเจ็ตไอดี	ค่าแก้ไข	คำอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น	ผลกระทบต่อกรณีทดสอบ
1	editText1	Name	แก้ไขค่าขอบเขต คือ ค่าขอบเขตที่ต่ำที่สุด จากเดิม คือ 4 เป็น 6 และค่าขอบเขตที่มากที่สุดจากเดิม คือ 6 เป็น 25 ในเวอร์ชันใหม่	แก้ไขกรณีทดสอบ
2	editText2	Last Name	ลบวิดเจ็ตออกไปในเวอร์ชันใหม่	ลบกรณีทดสอบบางส่วน, แก้ไขกรณีทดสอบ
3	editText3	Comment	เปลี่ยนลำดับวิดเจ็ตจาก 2 ไปเป็น 4	แก้ไขกรณีทดสอบ
4	button1	OK	เปลี่ยนลำดับวิดเจ็ตจาก 4 ไปเป็น 5	แก้ไขกรณีทดสอบ
5	editText4	E-Mail	เพิ่มวิดเจ็ตเข้ามาในเวอร์ชันใหม่ในลำดับที่ 2	สร้างกรณีทดสอบเพิ่ม, แก้ไขกรณีทดสอบ
6	spinner1	Country	เพิ่มวิดเจ็ตเข้ามาในเวอร์ชันใหม่ในลำดับที่ 3	แก้ไขกรณีทดสอบ

ตารางที่ 8 ตัวอย่างกรณีทดสอบใหม่ที่ได้รับการแก้ไข

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

จากตารางที่ 8 เป็นเพียง 1 ในตัวอย่างผลลัพธ์จากการแก้ไขกรณีทดสอบจากกรณีทดสอบเวอร์ชันใหม่ทั้งหมด เพื่อทดแทนกรณี

ทดสอบเดิมที่ไม่สามารถใช้งานได้ ซึ่งยกตัวอย่างโดยใช้ผลลัพธ์จากการวิเคราะห์เปลี่ยนแปลงวิดเจ็ตจากขั้นตอนที่ 3.3

### 4. สรุปและแนวทางการพัฒนาต่อ

งานวิจัยนี้จึงนำเสนอแนวคิดในการวิเคราะห์ผลกระทบต่อการทดสอบจากการเปลี่ยนแปลงส่วนต่อประสานกับผู้ใช้ของโปรแกรมประยุกต์บนโทรศัพท์เคลื่อนที่แอนดรอยด์ ทำให้ทราบว่าการทดสอบเดิมใดที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงแล้วทำการปรับปรุงกรณีทดสอบให้ถูกต้อง รวมถึงสร้างกรณีทดสอบใหม่ทดแทนในกรณีที่กรณีทดสอบเดิมไม่สามารถใช้งานได้ ผลลัพธ์ที่ได้คือกรณีทดสอบที่ได้รับการแก้ไข และมีความถูกต้องมากขึ้น สำหรับแนวทางการพัฒนาต่อไปในอนาคต ผู้วิจัยจะนำแนวคิดที่ได้เสนอนี้พัฒนาเป็นเครื่องมือ (Tools) เพื่อนำมาใช้งานและเป็นโปรแกรมเพื่อช่วยในการทดสอบโปรแกรมประยุกต์ต่อไป

### เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานพัฒนาธุรกรรมทางอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) กระทรวงเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร. รายงานสรุปผลสำรวจพฤติกรรมของผู้ใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย ประจำปี 2014. Available from: <https://www.etda.or.th/download-doc-publishing/12/>.
- [2] International Data Corporation. Smartphone OS Market Share, Q42014. Available from: <http://www.idc.com/>
- [3] สุรศักดิ์ เพ็ชรmani และ ชราทิพย์ สุวรรณศาสตร์. “การวิเคราะห์ผลกระทบต่อกรณีทดสอบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของโปรแกรมประยุกต์บนเว็บ,” in, Proc. ICSEC, 2013.
- [4] R. Selvam and V. Karthikeyani. “Mobile Software Testing - Automated Test Case Design Strategies,” in, Proc. IJCSSE, 2011, vol. 3, pp.1450-1461.
- [5] P. Pocatilu and F. Alecu. “An UI Layout Files Analyzer for Test Data Generation,” in Proc. IE, 2014, vol. 18, pp.53-61.
- [6] Bohner S. A. “Software Change Impacts-An Evolving Perspective.” Software Maintenance, Proceedings International Conference on; 2002:263-72.
- [7] Sprenkle S., Pollock L., Esquivel H., Hazelwood B., Ecott S., “Automated Oracle Comparators for Testing Web Application” International Symposium on Software Reliability Engineering; 2007:117-26.
- [8] Yadav D., Sharma A. K., Gupta J. P., “Change Detection in Web Pages” Information Technology, (ICIT 2007) 10th International Conference on; 2007:265-70.