

การเพิ่มความมั่นคงของข้อมูลผู้เอาประกันด้วยแอปพลิเคชันมือถือคิวอาร์โค้ด

นางสาวจรูญ เรืองนนท์

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 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

SECURITY ENHANCEMENT OF INSURED DATA WITH QR CODE MOBILE APPLICATION

Miss Rojareak Wengnoon



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 2014

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเพิ่มความมั่นคงของข้อมูลผู้เอาประกันด้วยแอปพลิเคชันมือถือคิวอาร์โค้ด
โดย	นางสาวรจเรข เวียงนนท์
สาขาวิชา	วิศวกรรมซอฟต์แวร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	รองศาสตราจารย์ ดร. ญาใจ ลิมปิยะกรณ์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

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

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ดร. บุญเสริม กิจศิริกุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร. ญาใจ ลิมปิยะกรณ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(อาจารย์ ดร. ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต)

รจเรข เวียงนนท์ : การเพิ่มความมั่นคงของข้อมูลผู้เอาประกันด้วยแอปพลิเคชันมือถือคือคว
 อาร์โค้ด (SECURITY ENHANCEMENT OF INSURED DATA WITH QR CODE MOBILE
 APPLICATION) อ.ที่ปริกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รศ. ดร. ญาใจ ลิ้มปิยะกรณณ์, 106 หน้า.

ปัจจุบัน ผู้เอาประกันได้รับใบแจ้งเบี่ยงประกันภัยผ่านทางไปรษณีย์ เพื่อนำไปชำระเบี้ย
 ประกันผ่านช่องทางต่างๆ ที่บริษัทประกันจัดไว้ให้ อย่างไรก็ตาม ช่องทางชำระเงินเหล่านี้ล้วนเป็น
 คู่แข่งทางการค้า กระบวนการชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางดังกล่าวจึงเป็นการเปิดเผยข้อมูลของกลุ่ม
 ลูกค้ากลุ่มเป้าหมาย ซึ่งเป็นการเอื้อประโยชน์ให้กับคู่แข่งโดยปริยาย สถานการณ์ที่เลวร้ายยิ่งไปกว่า
 นั้นคือสูญเสียบพื้นที่ทางการตลาดและโอกาสทางธุรกิจ บทความนี้ได้นำเสนอแนวทางที่จะปรับปรุง
 กระบวนการชำระเบี้ยประกัน โดยการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดเพื่อเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลผู้เอา
 ประกัน และอาศัยเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิสทำงานร่วมกับแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน เพื่ออำนวยความสะดวก
 สะดวกแก่ลูกค้าในการชำระเบี้ยประกันด้วยช่องทางใหม่ที่สะดวกขึ้นกว่าเดิม นอกจากนี้ แนวทางที่
 นำเสนอจะช่วยป้องกันไม่ให้อบริษัทประกันสูญเสียโอกาสทางธุรกิจอันเกิดจากช่องโหว่ในการ
 เปิดเผยข้อมูลลูกค้าแก่บริษัทธุรกิจคู่แข่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

สาขาวิชา วิศวกรรมซอฟต์แวร์

ปีการศึกษา 2557

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่อ อ.ที่ปริกษาหลัก

5570991221 : MAJOR SOFTWARE ENGINEERING

KEYWORDS: MOBILE APPLICATION / QR CODE / WEB SERVICE / PROCESS IMPROVEMENT

ROJAREAK WENGNON: SECURITY ENHANCEMENT OF INSURED DATA WITH QR CODE MOBILE APPLICATION. ADVISOR: ASSOC. PROF. DR. YACHAI LIMPIYAKORN, 106 pp.

Currently, insurance policy holders will be notified for their premium payment by means of postal mail. Thereafter, the customers can make the payment through the channels provided by the company. These channels are entirely the company's business competitors, though. The process of paying the insurance premium through these channels will therefore disclose the information of the target customers to the competitors that will implicitly be their benefit. The situation could be worse due to the loss of shared market and business opportunity. This article presents an approach to improving the insurance premium payment process. QR code is used for security enhancement of insured data. And the web-service technology is applied for developing the application on smart phones that can facilitate the customers for more convenient channel of premium payment. Moreover, the proposed approach will prevent the company from the loss of business opportunity caused by the vulnerability of disclosing customer information to the business competitors.

Department: Computer Engineering Student's Signature

Field of Study: Software Engineering Advisor's Signature

Academic Year: 2014

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร.ญาใจ ลิ้มปิยะกรณีย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้ความรู้ คำแนะนำแนวทางการวิจัย สนับสนุน ติดตามและช่วยแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ อีกทั้งยังชี้แนะทางการดำเนินงาน เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาอันดีจาก อาจารย์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ ดร.บุญเสริม กิจศิริกุล และดร.ภาสกร อภิรักษ์วรพินิต กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาเสียสละเวลา ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และแก้ไขวิทยานิพนธ์ ฉบับนี้

ท้ายที่สุด ผู้เสนอวิทยานิพนธ์ขอกราบขอบพระคุณมารดา และครอบครัวสำหรับ กำลังใจที่มีค่ายิ่ง รวมถึงขอขอบพระคุณผู้บังคับบัญชาในสายงาน เพื่อนร่วมงานที่คอยช่วยเหลือ แบ่งเบาภาระงานในระหว่างการศึกษา และเพื่อนๆ กลุ่ม Club Sunday ที่คอยส่งกำลังใจ แบ่งปัน ช่วยเหลือกันด้วยดีตลอดมา คุณประโยชน์และคุณค่าอันเกิดจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยขอ มอบแต่บิดา มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านด้วยความซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	2
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย	2
1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นจากงานวิจัย.....	3
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์	4
1.8 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์.....	4
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	5
2.1.1 รหัสบาร์โค้ดแบบสองมิติหรือคิวอาร์โค้ด (Quick Response Code) [3].....	5
2.1.1.1 ขั้นตอนการเข้ารหัส (Encode Procedure Overview)	7
2.1.1.2 ขั้นตอนการถอดรหัส (Decode Procedure Overview).....	8
2.1.2 เว็บเซอร์วิส (Web Service).....	10
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12

2.2.1 A 2D Barcode-Based Mobile Payment System [6]	12
2.2.2 Electronic Mail Security Enhancements Using Mobile Phones and QR Code for Usability [7]	13
บทที่ 3 แนวคิดวิธีดำเนินการวิจัย	16
3.1 แนวคิดในการพัฒนา	16
3.2 แนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการชำระเบี้ยประกัน	16
3.3 แนวคิดในการพัฒนาคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในงานวิจัย	17
3.3.1 การสร้างภาพคิวอาร์โค้ดและการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด	19
3.3.1.1 คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1	19
3.3.1.2 คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2	19
3.3.2 การเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลผู้อุปประกัน	19
3.4 แนวคิดในการพัฒนาเว็บเซอร์วิส	22
3.4.1 เว็บเซอร์วิสสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด	22
3.4.2 เว็บเซอร์วิสค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน	22
3.4.3 เว็บเซอร์วิสสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	23
3.4.4 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระเบี้ยประกัน ..	23
3.4.5 เว็บเซอร์วิสติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน	23
3.4.6 เว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกัน	24
3.4.7 เว็บเซอร์วิสบริการการชำระเบี้ยประกัน	24
3.4.8 เว็บเซอร์วิสบริการยกเลิกการชำระเบี้ยประกัน	26
3.4.9 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัส	26
บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาระบบ	27
4.1 วิเคราะห์ระบบ	27

4.1.1 สถาปัตยกรรมของระบบ.....	27
4.1.2 การทำงานภาพรวมของระบบ	28
4.1.3 ข้อกำหนดความต้องการเชิงหน้าที่ (Functional Requirements).....	30
4.1.4 ข้อกำหนดของระบบ.....	31
4.2 การออกแบบส่วนต่อประสานของเครื่องมือในงานวิจัย	32
4.2.1 จาวาแอปพลิเคชันสำหรับเป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างคิวอาร์โค้ด	32
4.2.2 จาวาแอปพลิเคชันสำหรับเป็นเครื่องมือสำหรับการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด.....	33
4.2.3 ส่วนต่อประสานของแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์สมาร์ตโฟน	35
4.3 สภาพแวดล้อมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา.....	37
4.3.1 สภาพแวดล้อม.....	37
4.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา	38
4.4 การพัฒนาระบบ	38
4.4.1 การพัฒนาคิวอาร์โค้ด	38
4.4.1.1 การเข้ารหัสข้อความต้นฉบับ	41
4.4.1.2 การถอดรหัสข้อความต้นฉบับ.....	41
4.4.1.3 ฟังก์ชันการสร้างคิวอาร์โค้ด.....	42
4.4.1.4 ฟังก์ชันการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด	42
4.4.2 การพัฒนาเว็บเซอร์วิส	44
4.4.2.1 เว็บเซอร์วิสสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด	45
4.4.2.2 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน ...	46
4.4.2.3 เว็บเซอร์วิสสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	47
4.4.2.4 เว็บเซอร์วิสบริการการแจ้งรายการกรมธรรม์ครบกำหนดชำระเบี้ยประกัน ...	49
4.4.2.5 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการติดตามประวัติการชำระเบี้ยประกัน	50

4.4.2.6	เว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลรายละเอียดการชำระเบี้ยประกัน	51
4.4.2.7	เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการการชำระเบี้ยประกัน	52
4.4.2.8	เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการยกเลิกรายการชำระเบี้ยประกัน	53
4.4.2.9	เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัส	55
4.4.3	การพัฒนาส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน (User Interface).....	55
4.4.3.1	การพัฒนาส่วนต่อประสานสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2.....	61
4.4.3.2	การพัฒนาส่วนต่อประสานถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2.....	62
4.4.3.3	การพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน	64
4.4.3.3.1	การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1	66
4.4.3.3.2	การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2	69
บทที่ 5	การทดสอบและประเมินผล	74
5.1	การทดสอบ	74
5.1.1	การทดสอบคิวอาร์โค้ด.....	74
5.1.2	การทดสอบเว็บเซอร์วิส	76
5.1.2.1	การทดสอบเว็บเซอร์วิสสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด.....	76
5.1.2.2	การทดสอบเว็บเซอร์วิสค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน	76
5.1.2.3	การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	76
5.1.2.4	การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ถึงกำหนดชำระ ..	77
5.1.2.5	การทดสอบเว็บเซอร์วิสติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน	77
5.1.2.6	การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกัน ..	78
5.1.2.7	การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการการชำระเบี้ยประกัน	78
5.1.2.8	การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการยกเลิกการชำระเบี้ยประกัน	79
5.1.2.9	การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัส	79

5.1.3 การทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชัน	80
5.2 การประเมินผล	80
5.2.1 การประเมินผลคิวอาร์โค้ด	80
5.2.2 การประเมินผลเว็บเซอร์วิส	84
5.2.2.1 การให้บริการสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด	84
5.2.2.2 การให้บริการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน.....	85
5.2.2.3 การให้บริการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	86
5.2.2.4 การให้บริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระเบี้ยประกัน.....	87
5.2.2.5 การให้บริการติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน.....	88
5.1.2.6 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกัน ..	89
5.1.2.7 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการชำระเบี้ยประกัน	90
5.1.2.8 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการยกเลิกการชำระเบี้ย	90
5.1.2.9 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการกุญแจสำหรับถอดรหัส	91
5.2.3 การประเมินผลแอปพลิเคชัน	92
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ.....	99
6.1 สรุปผลการวิจัย.....	99
6.2 ข้อจำกัด	99
6.3 แนวทางการวิจัยต่อ	99
รายการอ้างอิง	100
ภาคผนวก.....	101
ภาคผนวก ก. การพัฒนาเว็บเซอร์วิสด้วยเน็ตปีนส์.....	102
ภาคผนวก ข. การติดตั้งเว็บกลาสฟิชฝั่ง Server	105
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	106

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบบาร์โค้ด 2 มิติชนิดต่างๆ [1].....	5
ตารางที่ 2 เว็บเซอร์วิสสำหรับสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด.....	22
ตารางที่ 3 เว็บเซอร์วิสค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน	22
ตารางที่ 4 เว็บเซอร์วิสตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	23
ตารางที่ 5 เว็บเซอร์วิสรายการธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระของผู้เอาประกัน	23
ตารางที่ 6 เว็บเซอร์วิสบริการรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกันเป็นรายการธรรม์	23
ตารางที่ 7 เว็บเซอร์วิสบริการรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกันเป็นรายการธรรม์	24
ตารางที่ 8 เว็บเซอร์วิสบริการชำระเบี้ยประกันตามช่องทางธนาคารกรุงศรีอยุธยา	24
ตารางที่ 9 เว็บเซอร์วิสบริการชำระเบี้ยประกันตามช่องทางธนาคารทหารไทย	25
ตารางที่ 10 เว็บเซอร์วิสบริการชำระเบี้ยประกันตามช่องทางธนาคารไทยพาณิชย์	25
ตารางที่ 11 เว็บเซอร์วิสบริการชำระเบี้ยประกันตามช่องทางธนาคารกรุงไทย.....	25
ตารางที่ 12 เว็บเซอร์วิสบริการชำระเบี้ยประกันตามช่องทางเคาน์เตอร์เซอร์วิส.....	25
ตารางที่ 13 เว็บเซอร์วิสบริการยกชำระเบี้ยประกันตามช่องทางต่างๆ.....	26
ตารางที่ 14 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการส่งสัญญาณสำหรับการถอดรหัส	26
ตารางที่ 15 ช่องทางการชำระเบี้ยประกัน	32
ตารางที่ 16 ข้อมูลต้นฉบับสำหรับการสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1.....	39
ตารางที่ 17 ข้อมูลต้นฉบับสำหรับสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2.....	40
ตารางที่ 18 ชุดข้อมูลต้นฉบับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1.....	74
ตารางที่ 19 ชุดข้อมูลต้นฉบับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2.....	75
ตารางที่ 20 การทดสอบการให้บริการสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด	76
ตารางที่ 21 การทดสอบการให้บริการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน.....	76
ตารางที่ 22 การทดสอบการให้บริการเว็บเซอร์วิสสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	77

ตารางที่ 23 การทดสอบการให้บริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระ	77
ตารางที่ 24 การทดสอบการให้บริการติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน	77
ตารางที่ 25 การทดสอบการให้บริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกัน	78
ตารางที่ 26 การทดสอบการให้บริการชำระเบี้ยประกัน	78
ตารางที่ 27 การทดสอบการให้บริการยกเลิกการชำระเบี้ยประกัน	79
ตารางที่ 28 การทดสอบการให้บริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัส	79



สารบัญภาพ

ภาพที่ 1	โครงสร้างบาร์โค้ดสองมิติแบบ QR Code.....	7
ภาพที่ 2	กระแสภาพขั้นตอนถอดรหัสคิวอาร์โค้ด.....	10
ภาพที่ 3	คอมโพเนนต์ของเว็บเซอร์วิส [5].....	11
ภาพที่ 4	โครงสร้างพื้นฐานระบบการชำระเงินอิงรหัสบาร์โค้ดสองมิติ [6].....	12
ภาพที่ 5	การเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลของระบบ [7].....	14
ภาพที่ 6	การเปิดอ่านข้อมูลจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ [7].....	15
ภาพที่ 7	ภาพรวมการทำงานของระบบ.....	16
ภาพที่ 8	เครื่องอ่านบาร์โค้ด 1 มิติและ 2 มิติ.....	18
ภาพที่ 9	ขั้นตอนการสร้างบาร์โค้ด 2 มิติชนิดคิวอาร์โค้ด.....	20
ภาพที่ 10	ตัวอย่างฟังก์ชันการสร้างคิวอาร์โค้ดโดยใช้ไลบรารี Zxing.....	21
ภาพที่ 11	ตัวอย่างฟังก์ชันการอ่านคิวอาร์โค้ดโดยใช้ไลบรารี Zxing.....	21
ภาพที่ 12	ตัวอย่างการเรียกใช้งานฟังก์ชันการสร้างและอ่านคิวอาร์โค้ดโดยใช้ไลบรารี Zxing.....	21
ภาพที่ 13	สถาปัตยกรรมของระบบ.....	27
ภาพที่ 14	แผนภาพลำดับการทำงานของระบบ.....	30
ภาพที่ 15	หน้าจอการเครื่องมือสำหรับการสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด.....	33
ภาพที่ 16	หน้าจอการเครื่องมือสำหรับการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด.....	34
ภาพที่ 17	การออกแบบหน้าจอสมาร์ตโฟนหมายเลข 1, 2.....	36
ภาพที่ 18	การออกแบบหน้าจอสมาร์ตโฟนหมายเลข 3, 4.....	36
ภาพที่ 19	การออกแบบหน้าจอสมาร์ตโฟนหมายเลข 5, 6.....	37
ภาพที่ 20	ฟังก์ชันการเข้ารหัสให้สามารถรองรับการแสดงผลภาษาไทย.....	40
ภาพที่ 21	ฟังก์ชันการทำงานในการเข้ารหัสข้อความต้นฉบับ.....	41
ภาพที่ 22	ฟังก์ชันการทำงานในการถอดรหัสข้อความต้นฉบับ.....	42

ภาพที่ 23 ตัวอย่างการเรียกใช้งานในส่วนของการสร้างคิวอาร์โค้ด.....	42
ภาพที่ 24 ตัวอย่างการเรียกใช้งานในส่วนของการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด.....	42
ภาพที่ 25 ตัวอย่างข้อความต้นฉบับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1	43
ภาพที่ 26 ตัวอย่างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1	43
ภาพที่ 27 ตัวอย่างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2	44
ภาพที่ 28 ตัวอย่างผลการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดที่ถูกเข้ารหัส	44
ภาพที่ 29 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด.....	45
ภาพที่ 30 เมธอดของเว็บเซอร์วิสที่ติดต่ออินเทอร์เน็ตเฟสคลาสโดยส่งพารามิเตอร์.....	45
ภาพที่ 31 เมธอดของเว็บเซอร์วิสที่ติดต่ออินเทอร์เน็ตเฟสคลาสโดยส่งผ่านพารามิเตอร์.....	46
ภาพที่ 32 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสบริการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน.....	47
ภาพที่ 33 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน.....	48
ภาพที่ 34 การพัฒนาเมธอดสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	48
ภาพที่ 35 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสการแจ้งรายการกรมธรรม์ครบกำหนดชำระเบี้ยประกันภัย.....	49
ภาพที่ 36 การพัฒนาเมธอดสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	50
ภาพที่ 37 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการติดตามประวัติการชำระเบี้ยประกัน	51
ภาพที่ 38 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการรายละเอียดการชำระเบี้ยประกัน	51
ภาพที่ 39 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการการชำระเบี้ยประกัน.....	52
ภาพที่ 40 การพัฒนาเมธอดสำหรับการชำระเบี้ยประกันภัยสำหรับแต่ละช่องทาง	53
ภาพที่ 41 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับการยกเลิกการชำระเบี้ยประกันภัย.....	54
ภาพที่ 42 การพัฒนาจาวาสคริปต์เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเฟสคลาสสำหรับการยกเลิกการชำระเบี้ยประกัน.....	54
ภาพที่ 43 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับให้บริการส่งกุญแจ.....	55
ภาพที่ 44 การพัฒนาไลบรารีสำหรับสนับสนุนการสร้างและอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด.....	56
ภาพที่ 45 การพัฒนาไลบรารีสำหรับสนับสนุนการจัดการชุดข้อมูล.....	56

ภาพที่ 46 การพัฒนาการเข้ารหัสข้อมูลต้นฉบับ	58
ภาพที่ 47 การพัฒนาการเข้ารหัสข้อมูลต้นฉบับ	59
ภาพที่ 48 การพัฒนาจาวาคลาสสำหรับการจัดการแยกข้อมูลจากสายอักขระที่ถอดได้จากคิวอาร์โค้ด	59
ภาพที่ 49 การพัฒนาจาวาแอปพลิเคชันด้วยเน็ตเบินส์ รุ่น 7.4 (NetBeans 7.4)	60
ภาพที่ 50 การพัฒนาในส่วนฝั่งเรียกใช้บริการ	60
ภาพที่ 51 ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานสำหรับสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด	62
ภาพที่ 52 ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานสำหรับถอดรหัสคิวอาร์โค้ด	63
ภาพที่ 53 การแสดงผลไคเรกเทอรีที่จัดเก็บไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด	64
ภาพที่ 54 อักขระของข้อความต้นฉบับที่ถูกเข้ารหัส	64
ภาพที่ 55 ผลการถอดรหัสของชุดอักขระของข้อความต้นฉบับที่ถูกเข้ารหัส	64
ภาพที่ 56 การพัฒนาแอปพลิเคชัน TLSM ด้วยอีคลิปส์ เครปเลอร์	65
ภาพที่ 57 การออกแบบหน้าจอสมาร์ตโฟนแสดงผลการประยุกต์ใช้งานคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1	66
ภาพที่ 58 การพัฒนาการขอใช้บริการเว็บเซอร์วิส 3.4.1 บนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน	68
ภาพที่ 59 การพัฒนาการยกเลิกการชำระเบีย่ประกันในหัวข้อ 3.4.7 บนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน ...	68
ภาพที่ 60 การพัฒนาการยกเลิกการชำระเบีย่ประกันในหัวข้อ 3.4.7 บนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน ...	68
ภาพที่ 61 การพัฒนาส่วนต่อประสานแอปพลิเคชัน TLSM	69
ภาพที่ 62 ภาพการพัฒนาการขอใช้บริการในหัวข้อ 3.4.9 บนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน	70
ภาพที่ 63 การพัฒนาส่วนของการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิสและถอดรหัสด้วยกุญแจ	70
ภาพที่ 64 การพัฒนาส่วนต่อประสานแสดงผลการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2	71
ภาพที่ 65 การพัฒนาส่วนของการแสดงผลการชำระเบีย่และความคุ้มครอง	72
ภาพที่ 66 การพัฒนาส่วนการแสดงผลประโยชน์และเงินกู้ตามกรรมธรรม	72
ภาพที่ 67 การพัฒนาส่วนต่อประสานให้สามารถเลือกไฟล์จากแหล่งจัดเก็บไฟล์ภาพ	73
ภาพที่ 68 คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1	80

ภาพที่ 69 คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2.....	81
ภาพที่ 70 เครื่องมือสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2	81
ภาพที่ 71 ผลลัพธ์การอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1	82
ภาพที่ 72 ผลลัพธ์การถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2.....	82
ภาพที่ 73 ผลลัพธ์การถอดรหัสชุดข้อมูลคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2.....	82
ภาพที่ 74 เครื่องมือสำหรับการถอดรหัส.....	83
ภาพที่ 75 การทดสอบบริการสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด	84
ภาพที่ 76 ผลลัพธ์การทดสอบการส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดผ่านเว็บเซอร์วิส	84
ภาพที่ 77 การทดสอบเว็บเซอร์วิสค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน	85
ภาพที่ 78 ผลลัพธ์การทดสอบเว็บเซอร์วิสค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน	86
ภาพที่ 79 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน.....	86
ภาพที่ 80 ผลลัพธ์การทดสอบการให้บริการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน.....	86
ภาพที่ 81 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์	87
ภาพที่ 82 ผลลัพธ์การทดสอบการให้บริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระเบี้ยประกัน	87
ภาพที่ 83 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน	88
ภาพที่ 84 ผลลัพธ์การทดสอบการบริการสำหรับติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน.....	88
ภาพที่ 85 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการข้อมูลรายละเอียดชำระเบี้ยประกัน	89
ภาพที่ 86 ผลลัพธ์การทดสอบสำหรับบริการข้อมูลรายละเอียดชำระเบี้ยประกัน	90
ภาพที่ 87 บริการชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางธนาคารทหารไทย	90
ภาพที่ 88 ผลลัพธ์การทดสอบสำหรับบริการชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางธนาคารทหารไทย	90
ภาพที่ 89 การทดสอบขอใช้บริการยกเลิกการชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางธนาคารทหารไทย	91
ภาพที่ 90 ผลลัพธ์การทดสอบสำหรับบริการยกเลิกชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางธนาคารทหารไทย	91

ภาพที่ 91 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการกุญแจสำหรับรถรหัส	91
ภาพที่ 92 ผลลัพธ์การทดสอบสำหรับบริการกุญแจรถรหัส	92
ภาพที่ 93 ผลลัพธ์การทำงานตรวจสอบเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	92
ภาพที่ 94 หน้าจอการแจ้งเตือนของแอปพลิเคชัน	93
ภาพที่ 95 แสดงผลการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1	93
ภาพที่ 96 แสดงรายละเอียดเบี่ยประกัน	94
ภาพที่ 97 ผลลัพธ์การชำระเบี่ยประกัน	95
ภาพที่ 98 ผลลัพธ์การยกเลิกการชำระเบี่ยประกัน	95
ภาพที่ 99 รายการชำระเบี่ยประกันและรายละเอียดการชำระเบี่ยประกัน	96
ภาพที่ 100 ผลลัพธ์การเลือกคิวอาร์โค้ดจากภายในเครื่องสมาร์ทโฟน	96
ภาพที่ 101 ผลลัพธ์ของการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2	97
ภาพที่ 102 ผลลัพธ์จากการถอดรหัสข้อมูลการชำระเบี่ยประกัน	97
ภาพที่ 103 ผลลัพธ์จากการถอดรหัสเงินข้อมูลผลประโยชน์และข้อมูลเงินกู้ตามกรมธรรม์	98
ภาพที่ 104 หน้าจอเพิ่ม Servers	102
ภาพที่ 105 เลือก GlassFish Server	103
ภาพที่ 106 ผลการเพิ่ม Glassfish Server	103
ภาพที่ 107 เลือกคำสั่ง Start สำหรับเริ่มการใช้งาน GlassFish Server	104
ภาพที่ 108 ผลการ Start GlassFish Server พร้อมใช้งาน	104
ภาพที่ 109 การติดตั้งกลาสฟิช รุ่น 3.1.2	105

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ธุรกิจประกันมีแนวโน้มการเติบโตของธุรกิจอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะธุรกิจประกันชีวิต เนื่องจากปัจจุบันประชาชนหันมาให้ความสนใจและมีความเข้าใจในเรื่องการทำประกันมากยิ่งขึ้น ประกอบกับได้รับแรงสนับสนุนจากกฎเกณฑ์ต่างๆ ของทางการ ทำให้เกิดการขยายตัวของธุรกิจและการแข่งขันเพื่อเพิ่มส่วนแบ่งทางการตลาดมีมากขึ้น ดังจะเห็นได้จากเกิดช่องทางการขายใหม่ๆ นอกเหนือจากตัวแทนและนายหน้า ไม่ว่าจะเป็นการขายประกันผ่านธนาคาร ไปรษณีย์ เคาน์เตอร์ เซอร์วิส การขายผ่านทางโทรศัพท์ จากรายงานการรับประกันภัยจำแนกตามช่องทางการขาย ของสมาคมประกันชีวิตไทย ช่องทางการขายเหล่านี้โดยเฉพาะช่องทางผ่านธนาคารมีแนวโน้มส่วนแบ่งทางการตลาดมาก เป็นสาเหตุให้บริษัทประกันตระหนักถึงส่วนแบ่งทางการตลาดที่ลดลง [1], [2] เริ่มให้ความสำคัญกับฐานข้อมูลลูกค้าของตนมากยิ่งขึ้น โดยมองหาเทคโนโลยีสารสนเทศเข้ามาช่วยสนับสนุนการบริการกับลูกค้าให้สะดวกมากยิ่งขึ้น ในขณะที่เดียวกันข้อมูลที่มีนัยสำคัญทางการตลาด เช่น ข้อมูลผู้เอาประกัน ข้อมูลแบบประกันที่ลูกค้าสนใจ แม้แต่เบี้ยประกันที่ลูกค้าชำระเองก็ล้วนเป็นข้อมูลที่สามารถนำไปทำการตลาดได้ทั้งสิ้น

สำหรับกระบวนการชำระเบี้ยประกันในปัจจุบัน ลูกค้าที่มีกรรมธรรม์จะได้รับใบแจ้งชำระเบี้ยประกันจัดส่งทางไปรษณีย์ เมื่อถึงกำหนดชำระเบี้ยประกัน ซึ่งภายในใบแจ้งชำระเบี้ยประกันมีรายละเอียดสำคัญๆ เช่น ชื่อ นามสกุล ที่อยู่ลูกค้า รายละเอียดการแบบประกันและความคุ้มครอง เบี้ยประกัน ยอดชำระเบี้ย ฯลฯ พร้อมทั้งบาร์โค้ด เพื่อให้ลูกค้าสามารถนำไปชำระตามช่องทางบริการที่บริษัทได้เปิดไว้ให้ ซึ่งช่องทางเหล่านี้ก็ล้วนเป็นคู่แข่งทางการค้า ไม่ว่าจะเป็นธนาคาร หรือแม้แต่ เคาน์เตอร์เซอร์วิสเอง ทำให้กระบวนการชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางดังกล่าว เป็นการเปิดเผยข้อมูลลูกค้าเป้าหมายซึ่งเป็นประโยชน์ให้กับคู่แข่งทางการค้าโดยปริยาย อีกทั้งกระบวนการชำระเบี้ย โดยการใช้ ใบแจ้งเบี้ยประกันในปัจจุบันนั้น ยังพบปัญหาอันเนื่องมาจากข้อจำกัดของแบบฟอร์มใบแจ้งเบี้ยประกัน เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเนื้อหาการพิมพ์ การเพิ่มหรือลดข้อความอันเนื่องมาจากข้อจำกัดการพิมพ์ของพื้นที่ ใบแจ้งเบี้ยประกันเอง และการจัดส่งทางไปรษณีย์ดังกล่าวยังพบปัญหาเรื่องการจัดส่งไม่ถึงผู้เอาประกัน จากรายงานการตีกลับจดหมายแจ้งเบี้ยประกันทำให้ทราบถึงปัญหาดังกล่าว

จากปัญหาข้างต้น และความต้องการขององค์กรที่จะปรับปรุงกระบวนการดังกล่าว โดยนำเทคโนโลยีสารสนเทศที่ทันสมัยมาสนับสนุนการดำเนินงานและอำนวยความสะดวกแก่ลูกค้า ให้ได้รับข้อมูลที่ถูกต้อง เหมาะสม โดยไม่เปิดเผยข้อมูลที่มีนัยสำคัญต่อคู่แข่งทางการค้า งานวิจัยนี้จึงได้นำเสนอวิธีการปรับปรุงกระบวนการชำระเบี้ยประกันโดยการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด (QR Code) ร่วมกับเทคโนโลยีเว็บเซอร์วิส เพื่อพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนสำหรับอำนวยความสะดวกการชำระเบี้ยประกันสำหรับลูกค้า รวมทั้งป้องกันความสูญเสียโอกาสทางธุรกิจให้กับคู่แข่งทางการค้า

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อนำเสนอวิธีการปรับปรุงกระบวนการชำระเบี้ยประกันซึ่งเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลผู้เอาประกัน และเป็นการประยุกต์ใช้นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อพัฒนาช่องทางการชำระเบี้ยประกันที่ช่วยอำนวยความสะดวกให้กับลูกค้า พร้อมทั้งได้รับข้อมูลการชำระเบี้ยที่ถูกต้องเป็นปัจจุบัน

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

1. แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นบนสมาร์ตโฟนรองรับการใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. เครื่องอ่านของผู้ให้บริการรับชำระเบี้ยประกันต้องรองรับบาร์โค้ด 2 มิติชนิดคิวอาร์โค้ด
3. การประเมินงานวิจัยพิจารณาจาก
 - 3.1 การรองรับการใช้งานได้จริงของรหัสคิวอาร์โค้ดที่คิดค้นขึ้น
 - 3.2 ความถูกต้องของข้อมูลที่แปลงได้เปรียบเทียบกับฐานข้อมูลการชำระเบี้ยประกัน จาก การทดสอบการส่งคิวอาร์โค้ด เพื่อใช้สำหรับแสดงแทนใบแจ้งเบี้ยประกัน โดยทำการส่งผ่านเว็บเซอร์วิสเข้าสมาร์ตโฟนและสามารถแสดงผลคิวอาร์โค้ดดังกล่าว เพื่อสนับสนุนการชำระเบี้ยประกันได้

1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาและวิเคราะห์กระบวนการชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางต่างๆ
2. ศึกษาแนวทางการเอานวัตกรรม/เทคโนโลยีที่เหมาะสมเข้ามาใช้เพื่อปรับปรุงกระบวนการชำระเบี้ยประกัน เพื่อเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลผู้เอาประกัน
3. ศึกษาวิธีการแปลงค่าข้อมูลใบแจ้งชำระเบี้ยประกันให้อยู่ในรูปแบบการเก็บข้อมูลบนบาร์โค้ดสองมิติชนิดคิวอาร์โค้ด

4. ศึกษาหลักการการทำงานของระบบการอ่านข้อมูลบนหน้าจอเมื่อถือระบบสัมผัส
5. วิเคราะห์และออกแบบระบบโดยคำนึงถึงความสะดวกของลูกค้ำและตรงตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย
6. พัฒนาระบบเว็บเซอร์วิสที่มีความมั่นคงปลอดภัย เพื่อรับส่งข้อมูลรายละเอียดใบแจ้งชำระเบี้ยประกันซึ่งอยู่ในรูปแบบการเก็บข้อมูลด้วยคิวอาร์โค้ด
7. พัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เพื่อให้สามารถแสดงผลบาร์โค้ด 2 มิติชนิดคิวอาร์โค้ดแทนใบแจ้งชำระเบี้ยประกัน
8. ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเบี้ยประกันที่แสดงผลในลักษณะของข้อความ
9. ประเมินและสรุปผลงานวิจัย
10. ตีพิมพ์ผลงานวิชาการ
11. จัดทำรูปเล่มวิทยานิพนธ์

1.5 ข้อตกลงเบื้องต้นจากงานวิจัย

การปรับปรุงกระบวนการชำระเบี้ยประกัน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากระบวนการชำระเบี้ยประกันโดยใช้ใบแจ้งเบี้ยประกันเดิมของบริษัทประกันที่ใช้ในการอ้างอิง อีกทั้งได้ใช้ข้อมูลผู้เอาประกันและรายการข้อมูลที่แสดงในใบแจ้งเบี้ยประกันไม่ว่าจะเป็นรายละเอียดสำคัญต่างๆ ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดภายใต้เงื่อนไขและข้อกำหนดของบริษัทประกันเป็นการให้บริการเว็บเซอร์วิสไม่เปิดเผยสาธารณะ จัดทำขึ้นเพื่อใช้สำหรับงานวิจัยนี้เท่านั้น

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ได้กระบวนการชำระเบี้ยประกันที่สามารถเก็บรักษาข้อมูลลูกค้ำ โดยไม่เปิดเผยต่อคู่แข่งทางการค้า
- 2) ได้กระบวนการชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางมือถือที่ให้ความสะดวกแก่ลูกค้ำ และข้อมูลการชำระเบี้ยประกันที่ถูกต้องเป็นปัจจุบัน

1.7 ผลงานที่ตีพิมพ์จากวิทยานิพนธ์

ส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์นี้ได้รับการตีพิมพ์เป็นบทความวิชาการเรื่อง “Extension of Insurance Premium Payment to Mobile Application with QR Code”, International Conference on Information Science and Applications (ICISA), Vol. 5, May 2014, pp.528-531

1.8 ลำดับการจัดเรียงเนื้อหาในวิทยานิพนธ์

วิทยานิพนธ์นี้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 6 บทดังต่อไปนี้ บทที่ 1 เป็นบทนำกล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา วัตถุประสงค์ของการวิจัย ขอบเขตของการวิจัย ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับและผลงานตีพิมพ์ บทที่ 2 กล่าวถึงทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง บทที่ 3 กล่าวถึงวิธีดำเนินการวิจัยทั้งในเชิงแนวคิดและวิธีการดำเนินงานวิจัย บทที่ 4 กล่าวถึงการออกแบบและพัฒนาระบบตามแนวทางการวิจัยที่นำเสนอ โดยแยกการออกแบบและพัฒนาออกตามหน้าที่การทำงาน ประกอบด้วยส่วนของแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน เว็บไซต์ วิวีส จาวาแอปพลิเคชัน จาวาอินเทอร์เน็ตเฟสเพื่อติดต่อกับฐานข้อมูลอ้างอิงของงานวิจัย บทที่ 5 กล่าวถึงวิธีการประเมินและวัดผลการทดลอง และท้ายสุดบทที่ 6 กล่าวถึงสรุปผลการวิจัย ข้อเสนอแนะ และแนวทางสำหรับการวิจัยต่อไปในอนาคต

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1.1 รหัสบาร์โค้ดแบบสองมิติหรือคิวอาร์โค้ด (Quick Response Code) [3]

เนื่องจากข้อมูลที่มีปริมาณมากขึ้นในปัจจุบัน จึงเกิดการพัฒนารหัสบาร์โค้ด 2 มิติขึ้น เพื่อให้สามารถรองรับความจุที่มากขึ้น ตารางที่ 1 แสดงตัวอย่างรหัสบาร์โค้ดแบบสองมิติที่มีลักษณะและคุณสมบัติที่แตกต่างกัน งานวิจัยนี้สนใจรหัสบาร์โค้ดแบบสองมิติที่เรียกว่า คิวอาร์โค้ด ซึ่งคิดค้นขึ้นในปี พ.ศ. 2537 โดยบริษัทญี่ปุ่นชื่อว่า Denso-Wave

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบบาร์โค้ด 2 มิติชนิดต่างๆ

ชื่อบาร์โค้ด 2 มิติ		PDF417	MaxiCode	Data Matrix	QR Code
ผู้พัฒนา (ประเทศ)		Symbol Technologies (สหรัฐอเมริกา)	Oniplanar (สหรัฐอเมริกา)	RVSI Acuity CiMatrix (สหรัฐอเมริกา)	DENSO (ญี่ปุ่น)
ประเภทบาร์โค้ด		แบบสแต็ก	แบบเมตริกซ์	แบบเมตริกซ์	แบบเมตริกซ์
ขนาด ความจุ ข้อมูล	ตัวเลข	2, 710	138	3,116	7,089
	ตัวอักษร	1,850	93	2,355	4,296
	เลขฐานสอง	1,1018	-	1,556	2,953
	ตัวอักษรญี่ปุ่น	554	-	778	1,817
ลักษณะที่สำคัญ		- บรรจุข้อมูลได้มาก	- ความเร็วในการอ่านสูง	- บาร์โค้ดมีขนาดเล็ก	- บาร์โค้ดมีขนาดเล็ก - ความเร็วในการอ่านสูง - บรรจุข้อมูลได้มาก

มาตรฐานที่ได้รับ	<ul style="list-style-type: none"> ● ISO/IEC 15438 ● AIM USS-PDF417 	<ul style="list-style-type: none"> ● ISO/IEC 16023 ● ANSI / AIM BC10-ISS-MaxiCode 	<ul style="list-style-type: none"> ● ISO/IEC 16022 ● ANSI / AIM BC11-ISS-Data Matrix 	<ul style="list-style-type: none"> ● ISO/IEC 18004 ● JIS X 0510 ● JEUDA-55 ● AIM ITS/97/001 ● ISS-QR Code
------------------	---	---	--	--

ตัวอักษรที่สามารถเข้ารหัสเป็น QR Code ได้ มีดังนี้

1. ตัวเลข (Numeric) ประกอบด้วย เลข 0-9 ใช้เข้ารหัสขนาด 10 บิต ต่อ 3 ตัวเลข สามารถเข้ารหัสเป็น QR Code ได้มากถึง 7,089 ตัวเลข
2. อักษร (Alphanumeric) ประกอบด้วยกลุ่มของ 45 Character ตัวเลข 10 ตัว (0-9), ตัวอักษรภาษาอังกฤษ 26 ตัว (A-Z) และเครื่องหมายสัญลักษณ์ 9 ตัว (SP, \$, %, *, +, -, ., /, :) ใช้เข้ารหัส 11 บิต ต่อ 2 ตัวอักษร สามารถเข้ารหัสเป็น QR Code ได้ถึง 4,249 ตัวอักษร
3. ข้อมูล (Data) ใช้เข้ารหัสขนาด 8 บิต สามารถเข้ารหัสเป็น QR Code ได้ 2,953 ตัวอักษร
4. ตัวอักษร KANJI ของญี่ปุ่น ใช้เข้ารหัสขนาด 13 บิต สามารถเข้ารหัสเป็น QR Code ได้ 1,817 ตัวอักษร

ทั้งนี้ ระดับความสามารถอ่าน QR Code ได้เมื่อบาร์โค้ดไม่สมบูรณ์อันเกิดจากการลบเลือนหรือถูกขีดเขียนบนบาร์โค้ด แบ่งเป็น 4 ระดับสากลที่ใช้ในทุกประเทศเพื่อความเข้าใจตรงกัน ดังนี้

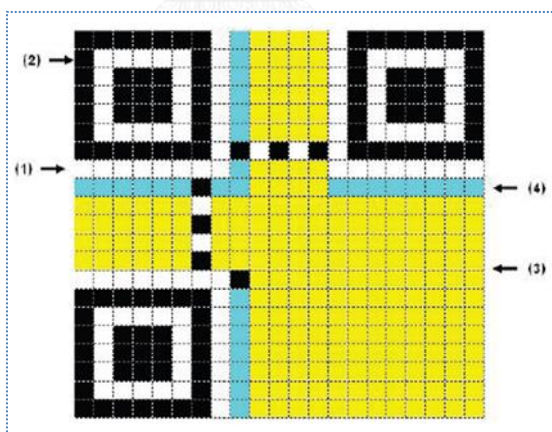
1. ระดับ L สามารถอ่านได้เมื่อมีความไม่สมบูรณ์ของบาร์โค้ด 7%
2. ระดับ M สามารถอ่านได้เมื่อมีความไม่สมบูรณ์ของบาร์โค้ด 15%
3. ระดับ Q สามารถอ่านได้เมื่อมีความไม่สมบูรณ์ของบาร์โค้ด 25%
4. ระดับ H สามารถอ่านได้เมื่อมีความไม่สมบูรณ์ของบาร์โค้ด 30%

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่าลักษณะของบาร์โค้ดสองมิติแบบ QR code ได้รับการรับรองมาตรฐานมากที่สุดไม่ว่าจะเป็น ISO, JIS และ AIM อีกทั้งยังมีความจุของข้อมูลในแบบของตัวอักษรและตัวเลขได้สูงสุด จำนวน 4,296 ตัวอักษร เฉพาะตัวเลขได้ 7,089 ตัวอักษร และมีคุณลักษณะ

เฉพาะมีขนาดเล็กความไวในการอ่านบาร์โค้ดหรือเข้าถึงข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว และสามารถรองรับการทำงานของอุตสาหกรรมต่างๆ ได้ทุกประเภท โครงสร้างของบาร์โค้ดสองมิติชนิด QR Code

รายละเอียดของการจัดเก็บข้อมูลอยู่ 6 ส่วนประกอบที่สำคัญด้วยกัน ดังแสดงในภาพที่ 1 ประกอบด้วย

1. Finder pattern คือส่วนหมายเลข (1) ใช้สำหรับระบุตำแหน่งบาร์โค้ดเพื่อถอดรหัส (แทนด้วยสีขาวในรูป)
2. Timing pattern คือส่วนหมายเลข (2) ใช้สำหรับระบุพิกัดของสัญลักษณ์ในบาร์โค้ดเพื่อถอดรหัส (แทนด้วยสีดำในรูป)
3. Encode data คือส่วนหมายเลข (3) เป็นตำแหน่งของข้อความที่ถูกเข้ารหัส (แทนด้วยสีเหลือง ในรูป)
4. Format information คือส่วนหมายเลข (4) ใช้เก็บข้อมูลของระดับการตรวจสอบข้อผิดพลาด (แทนด้วยสีฟ้าในรูป)
5. Encoding Region เป็นการแสดงถึง Error Correcting Code words, Format Information และ Version Information
6. Quiet Zone คือส่วนที่เป็นอิสระอยู่รอบๆ ทั้ง 4 ด้านของ QR Code



ภาพที่ 1 โครงสร้างบาร์โค้ดสองมิติแบบ QR Code

2.1.1.1 ขั้นตอนการเข้ารหัส (Encode Procedure Overview)

ส่วนนี้เป็นภาพรวมของขั้นตอนที่จำเป็นในการแปลงข้อมูล (Input Data) เป็นสัญลักษณ์ QR Code โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ [4]

1. วิเคราะห์ข้อมูล (Data analysis) คือ การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อระบุถึงความแตกต่างของอักขระต่างๆ ที่ต้องการเข้ารหัสโดย Extended

Channel Interpretation ช่วยให้อักขระที่มีความแตกต่างกันสามารถทำการเข้ารหัสได้

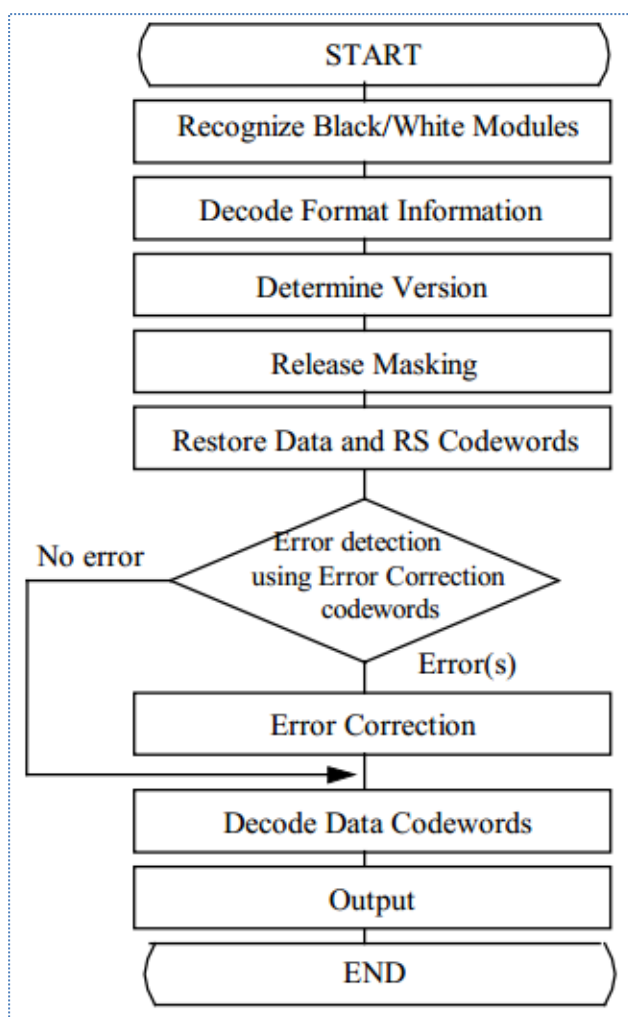
2. การเข้ารหัสข้อมูล (Data encodation) คือ การแปลงข้อมูลที่เป็นอักขระให้เป็นบิตที่ตรงกับโหมด โดยทำการแทรก Mode Indicators สำหรับการเปลี่ยนโหมดและเพื่อให้สามารถระบุได้ว่าข้อมูลแบบใดและ Terminator ท้ายสุดของข้อมูล เป็นการบอกให้ทราบถึงการสิ้นสุดของข้อมูลและทำการแบ่งบิตข้อมูลให้เป็น Codewords ให้ครบตามเวอร์ชันที่กำหนด
3. วิเคราะห์ Error Correcting Codewords (Error correction coding) โดยใช้ Reed-Solomon Error Correcting ช่วยในการวิเคราะห์หา Error Correcting Codewords
4. Finally codewords (Structure final message) เป็นขั้นตอนการสร้างลำดับสุดท้ายของ Codeword โดยมีการแบ่ง Codeword ออกเป็น n Block ตามเวอร์ชันและ Error Correcting Level เพื่อทำการคำนวณ Block ที่เกี่ยวข้องกับ Error Correction Codewords
5. การวาง Codewords (Module placement in matrix) มี 2 ลักษณะคือ วางเรียงตามแนวตั้งและแนวนอนแบบที่ถูกใช้เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง โดยจำนวนของ Modules ในการจัดเรียงขึ้นอยู่กับเวอร์ชัน และตำแหน่งการจัดวางในทุกเวอร์ชันเหมือนกัน (ยกเว้นเวอร์ชัน 1 ถึง 6) ซึ่งจะขึ้นอยู่กับ Finder Pattern, Separator, Timing Pattern และ Alignment Patterns
6. การวาง Data Masking (Data Masking) คือ ขั้นตอนการปรับสมดุลโมดูลดำและขาว โดยแยกพื้นที่ที่กำหนดไว้
7. Format and version information คือ ขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับ Error Correcting และเป็นข้อมูลในการคำนวณ Error Correcting

2.1.1.2 ขั้นตอนการถอดรหัส (Decode Procedure Overview)

ส่วนนี้เป็นขั้นตอนการถอดรหัสจากการอ่าน QR Code ให้กลับเป็นข้อมูล Characters มีขั้นตอนตรงกันข้ามกับการเข้ารหัสภาพที่ 2 โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. Recognize Black/White Modules คือ ขั้นตอนการนำภาพ QR Code เพื่อตรวจจับโมดูลสีดำและขาว

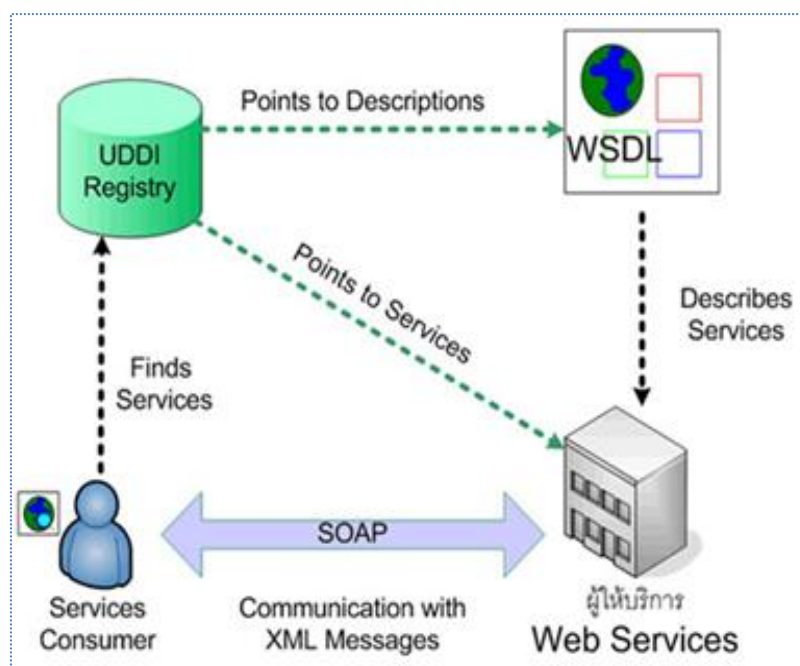
2. Decode Format Information คือ ขั้นตอนของการอ่าน Format Information เพื่อปลด Masking pattern จากนั้นระบุ Error Correction Level และ Data Mask Pattern
3. Determine Version คือ ขั้นตอนการอ่าน Version Information สำหรับเวอร์ชัน 7 ขึ้นไป
4. Release Masking คือ ขั้นตอนการปลด Data Masking ด้วยวิธี XOR ในส่วนที่ถูกเข้ารหัสด้วย Data Mask Pattern
5. Restore Data and RS Codewords คือ ขั้นตอนการอ่าน Characters ตามแบบแผนการวางเพื่อทำการแก้ไข Data และ Error Correction Codewords
6. Error Detection using Error Correction Codewords คือ ขั้นตอนการตรวจสอบความผิดพลาดที่สอดคล้องกับ Level Information
7. Error Correction คือ ขั้นตอนการแบ่ง Data Codewords ออกเป็นส่วนๆ สอดคล้องกับ Mode Indicator
8. Decode Data Codewords คือ ขั้นตอนการถอดรหัสตาม Modes ที่ใช้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์



ภาพที่ 2 กระแสภาพขั้นตอนถอดรหัสคิวอาร์โค้ด

2.1.2 เว็บเซอร์วิส (Web Service)

เว็บเซอร์วิส คือ ระบบซอฟต์แวร์ที่ออกแบบเพื่อสนับสนุนการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านระบบเครือข่าย เว็บเซอร์วิสมีอินเทอร์เน็ตเฟสที่อธิบายรูปแบบข้อมูลที่เครื่องคอมพิวเตอร์ประมวลผลได้ ลักษณะการให้บริการจะถูกเรียกใช้งานจากแอปพลิเคชันต่างๆ ในรูปแบบ RPC (Remote Procedure Call) การให้บริการจะมีเอกสารที่อธิบายคุณสมบัติของบริการกำกับไว้ และใช้ภาษาเอ็กซ์เอ็มแอลในการแลกเปลี่ยนข้อมูลสื่อสารระหว่างกัน ทำให้สามารถเรียกใช้คอมพิวเตอร์ที่ไหนก็ได้ ในต่างแพลตฟอร์มได้ บน HTTP protocol ซึ่งเป็นโพรโทคอลที่ได้รับการยอมรับทั่วโลก ในการติดต่อสื่อสารกันในปัจจุบัน



ภาพที่ 3 คอมโพเนนต์ของเว็บเซอร์วิส [5]

มาตรฐานสถาปัตยกรรมของเว็บเซอร์วิสประกอบด้วยคอมโพเนนต์ (ภาพที่ 3) ดังนี้

1. XML (Extensible Markup Language) ภาษามาร์กอัปที่ใช้อธิบายข้อมูลในเอกสาร เนื่องจาก XML มีลักษณะเป็นไฟล์ข้อความธรรมดาและเป็นภาษาที่ไม่ขึ้นกับแพลตฟอร์ม จึงใช้เป็นรูปแบบมาตรฐานในการส่งข้อมูลข้ามเครือข่ายของเว็บเซอร์วิส
2. SOAP (Simple Object Access Protocol) โพรโทคอลมาตรฐานในการส่งผ่านข้อมูลของเว็บเซอร์วิส เหตุผลที่เว็บเซอร์วิสเลือกใช้ SOAP เนื่องจากมีความง่ายและมีกลไกไม่ซับซ้อน การส่งผ่านข้อมูลด้วย SOAP จะใช้ XML ซึ่งสามารถส่งผ่านโดยใช้โปรโตคอลได้หลายโปรโตคอลเช่น FTP หรือ HTTP
3. WSDL (Web Service Description Language) เอกสารที่อธิบายการทำงานของเว็บเซอร์วิสซึ่งอยู่ในรูปแบบของภาษา XML รายละเอียดที่อธิบายไว้ใน WSDL ประกอบด้วยรายละเอียดของเว็บเซอร์วิส ที่ตั้งของเว็บเซอร์วิส วิธีการเชื่อมต่อ เมธอดสำหรับการเข้าถึงเว็บเซอร์วิส เป็นต้น
4. UDDI (Universal Discovery Description and Integration) ฐานข้อมูลทางทะเบียนเว็บเซอร์วิส เพื่อให้ผู้จัดทำเว็บเซอร์วิสทำการลงทะเบียนเพื่อเผยแพร่เว็บเซอร์วิสของตน และเป็นที่ให้ผู้ใช้ค้นหาเว็บเซอร์วิสมาใช้งาน

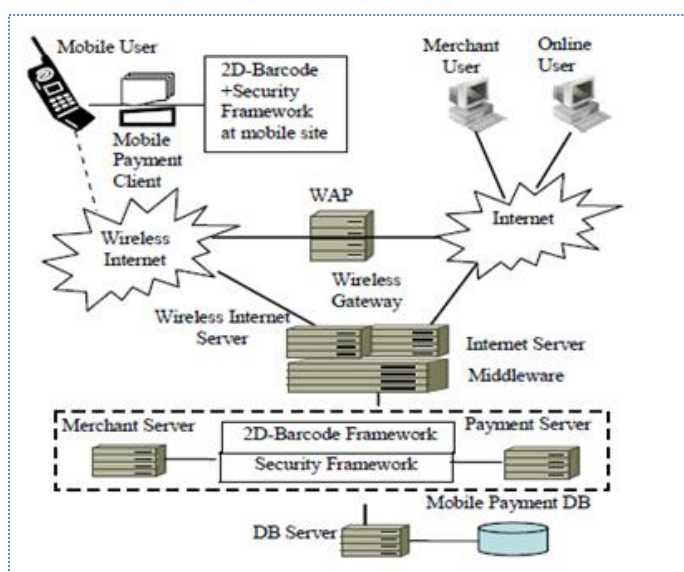
2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้งาน QR Code พบว่าการประยุกต์ใช้กับงานธุรกิจและการบริการในหลายๆ ด้านตัวอย่างเช่น การประยุกต์ใช้งานในห้องสมุด การประยุกต์ใช้งานทางการแพทย์ การประยุกต์ใช้งานในด้านความปลอดภัยของข้อมูล เช่น ใช้เพื่อเก็บข้อมูลรหัสที่ยากแก่การจดจำเช่นรหัสผ่าน แต่ต้องการให้เพิ่มความปลอดภัยให้กับข้อมูลดังกล่าวโดยการบรรจุลงคิวอาร์โค้ดการถอดรหัสจะต้องผ่านเครื่องอ่านคิวอาร์โค้ดถึงจะสามารถถอดรหัสได้ เป็นต้น

2.2.1 A 2D Barcode-Based Mobile Payment System [6]

งานวิจัยนี้นำเสนอนวัตกรรมสำหรับการปรับปรุงกระบวนการชำระเงินโดยใช้บาร์โค้ด 2 มิติ เพื่อชำระค่าบริการและสินค้าผ่านมือถือ โดยนำเสนอโครงสร้างพื้นฐานของระบบที่แตกต่างจากระบบอื่นดังแสดงในภาพที่ 4 กล่าวคือ มีการนำเอารหัสบาร์โค้ด 2 มิติ ชนิดตาต้าเมตริกซ์ มาใช้ในการจัดเก็บข้อมูลการชำระเงิน พร้อมทั้งออกแบบและพัฒนาแนวทางการทำงานของระบบให้รองรับการทำธุรกรรมการเงินผ่านมือถือ โดยเน้นคุณสมบัติเรื่องความปลอดภัยของข้อมูล และความง่ายต่อการใช้งานสำหรับผู้ทำธุรกรรมผ่านมือถือ

จากงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดของการประยุกต์ใช้บาร์โค้ด 2 มิติ มาปรับใช้ในการจัดเก็บข้อมูลผู้เอาประกันเพื่อให้การชำระเบี้ยประกันภัยของผู้เอาประกันผ่านมือถือหรือสมาร์ทโฟนโดยสามารถใช้งานผ่านอินเทอร์เน็ต



ภาพที่ 4 โครงสร้างพื้นฐานระบบการชำระเงินอิงรหัสบาร์โค้ดสองมิติ [6]

2.2.2 Electronic Mail Security Enhancements Using Mobile Phones and QR Code for Usability [7]

งานวิจัยนี้แนะนำเสนอแอปพลิเคชันบนมือถือ มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างทางเลือกสำหรับการเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยให้กับการใช้งานจดหมายอิเล็กทรอนิกส์อาศัยเทคโนโลยีพีจีพี และใช้บาร์โค้ดสองมิติมาประยุกต์ใช้เพื่อลดข้อจำกัดในการพิมพ์จดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนโทรศัพท์มือถือ และเอื้ออำนวยความสะดวกต่อการรับและส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ดังนี้

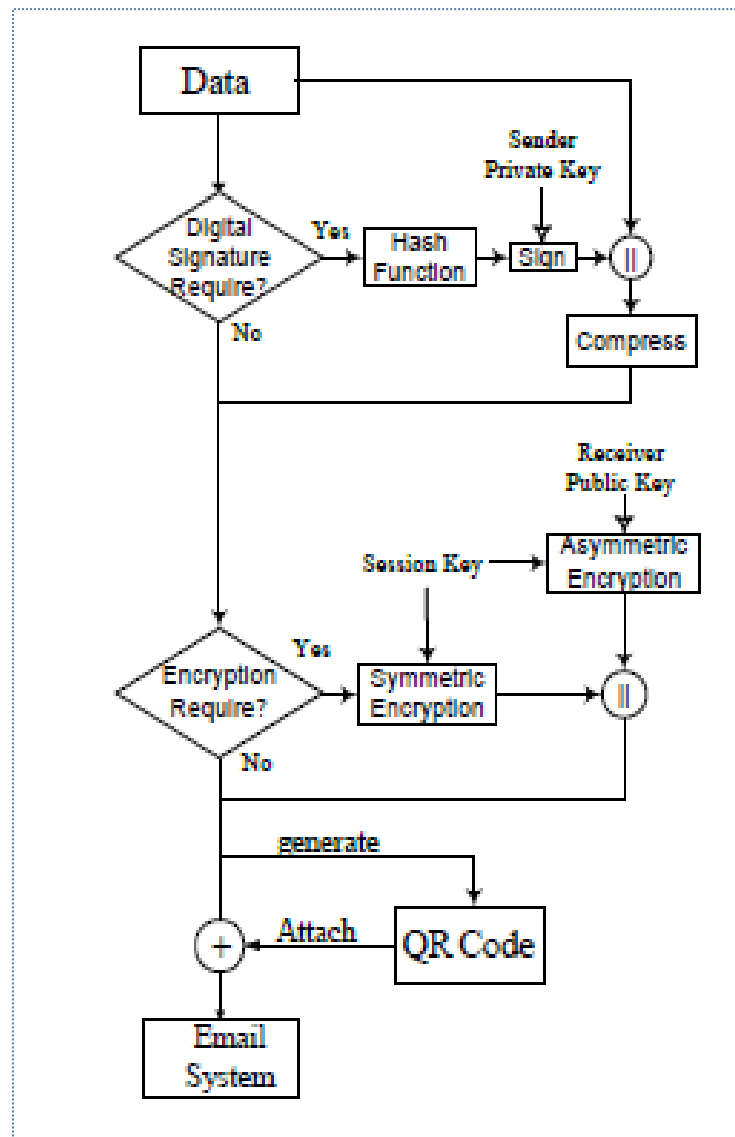
กระบวนการทำงานของการส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ แบ่งออกเป็น 2 ทางเลือก

- การป้อนข้อมูลผ่านแบบฟอร์มของแอปพลิเคชันบนโทรศัพท์มือถือเพื่อสร้างเป็น QR Code
- การป้อนข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันที่พัฒนาด้วยเทคโนโลยี Java Applet สามารถเลือกใช้เป็นแบบ Standalone หรือเข้าไปที่ Website เพื่อสร้าง QR Code

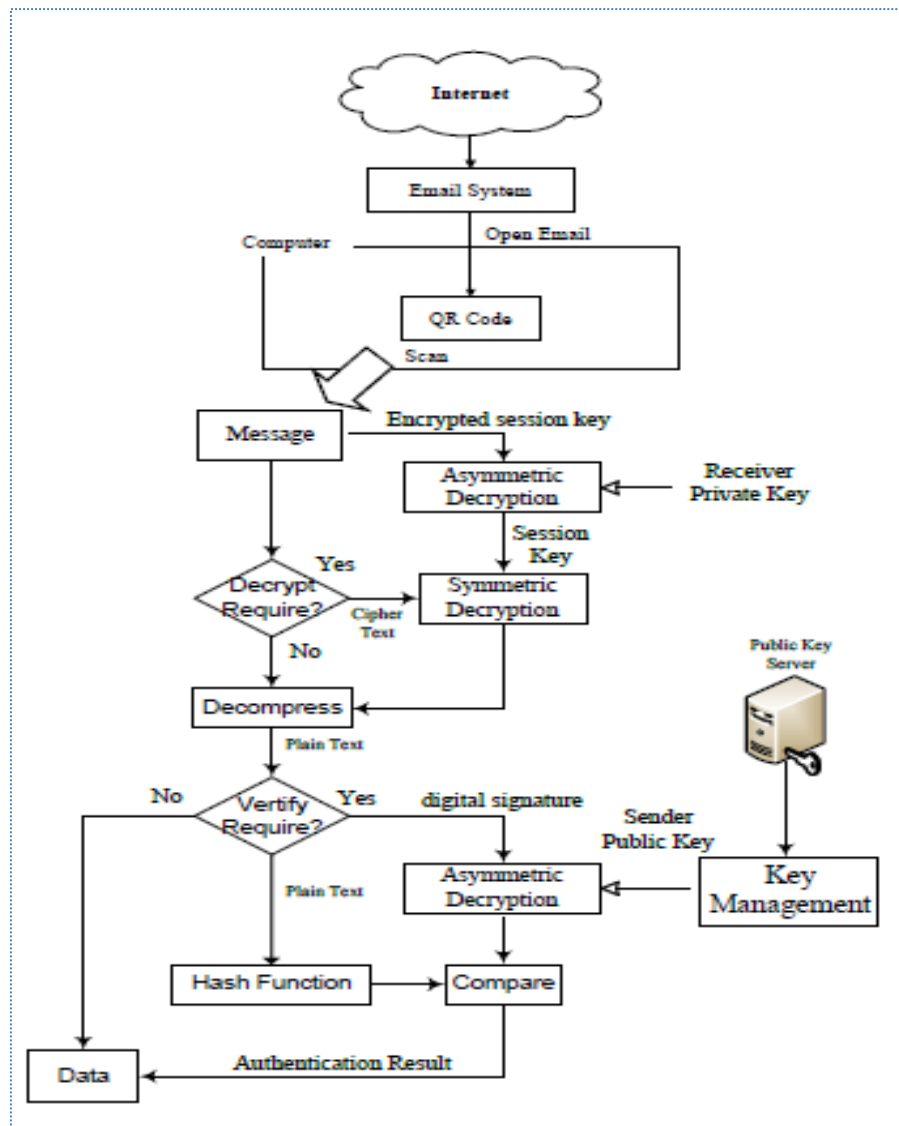
กระบวนการสร้างกุญแจแบ่งออกเป็นสองประเภทคือ กุญแจสาธารณะและกุญแจส่วนตัว ซึ่งจะถูกเข้ารหัสไว้ด้วย Symmetric Algorithm บริหารจัดการผ่าน CA (Certificate Authority) เมื่อได้กุญแจจึงนำข้อมูลเข้าสู่กระบวนการเพิ่มความมั่นคง เช่น การเข้ารหัสและการสร้างลายมือชื่อดิจิทัล แล้วนำข้อมูลที่ได้สร้างเป็น QR Code ออกมาแนบกับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์แสดงขั้นตอนการทำงานดัง

การทำงานของฝั่งรับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ แสดงการเปิดอ่านข้อมูลภาพที่ 5 ผู้ใช้งานติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับการอ่านคิวอาร์โค้ด เพื่อให้สำหรับเปิดอ่านคิวอาร์โค้ด ที่ถูกส่งแนบมากับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์มายังมือถือ ในกรณีข้อความถูกเข้ารหัสผู้ใช้งานสามารถใช้กุญแจส่วนตัวในการถอดรหัส หากมีการลงลายมือชื่อดิจิทัล จะมีการยืนยันตัวบุคคลโดยใช้กุญแจสาธารณะของผู้ส่งจาก Public Key Server เมื่อเสร็จกระบวนการยืนยันตัวบุคคลดังกล่าวจึงจะสามารถถอดรหัสข้อความได้เป็นข้อมูลต้นฉบับ แสดงการเปิดอ่านข้อมูลโดยการสแกนคิวอาร์โค้ดที่ส่งแนบมากับจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไปยังมือถือดังภาพที่ 6

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แนวความคิดประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดเพื่อเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยให้กับข้อมูลที่ต้องการโดยการใช้กุญแจสาธารณะ เพื่อเข้ารหัสข้อความหรือข้อมูลที่ต้องการ ขั้นตอนการเข้ารหัสข้อมูล การบีบอัดข้อมูล การสร้างคิวอาร์โค้ด และแนวทางการพัฒนาแอปพลิเคชันเพื่อลดข้อจำกัดในการพิมพ์จดหมายอิเล็กทรอนิกส์บนโทรศัพท์มือถือ



ภาพที่ 5 การเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลของระบบ [7]

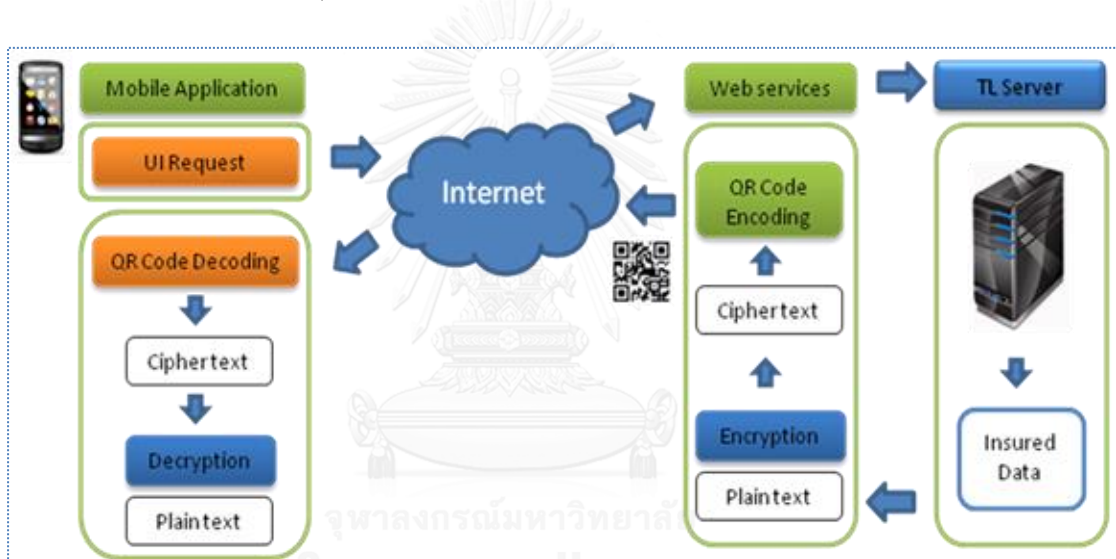


ภาพที่ 6 การเปิดอ่านข้อมูลคryptographyอิเล็กทรอนิกส์ [7]

บทที่ 3 แนวคิดวิธีดำเนินการวิจัย

3.1 แนวคิดในการพัฒนา

ผู้วิจัยได้มองเห็นกระแสความนิยมของการใช้สมาร์ทโฟนและแอปพลิเคชันบนมือถือมีมากขึ้น ธุรกิจและอุตสาหกรรมต่างๆ มีการนำเอาคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ร่วมกับสมาร์ทโฟนกันอย่างแพร่หลาย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการพัฒนางานวิจัยนี้ในการเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยให้กับข้อมูลผู้เอาประกันโดยการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ด สำหรับบรรจุข้อมูลผู้เอาประกัน สำหรับใช้เพื่อนำชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางต่างๆ ที่บริษัทกำหนดให้ โดยมีภาพรวมการทำงานของระบบดังนี้



ภาพที่ 7 ภาพรวมการทำงานของระบบ

จากภาพรวมการทำงานของระบบภาพที่ 7 สามารถอธิบายกระบวนการการทำงานของระบบได้โดยผู้เอาประกันติดตั้งแอปพลิเคชัน โดยผู้เอาประกันสามารถใช้แอปพลิเคชันสำหรับติดต่อขอบริการผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์ และเชื่อมต่อเข้ากับเซิร์ฟเวอร์ที่จัดเก็บข้อมูลขององค์กรตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย สำหรับข้อมูลผู้เอาประกันจะถูกเพิ่มความมั่นคง โดยการเข้ารหัสข้อมูลคิวอาร์โค้ดและส่งเป็นไฟล์ภาพผ่านบริการของเว็บเซิร์ฟเวอร์ ทำการแสดงผลบนหน้าจอแอปพลิเคชันสมาร์ทโฟนของผู้เอาประกัน

3.2 แนวคิดในการปรับปรุงกระบวนการชำระเบี้ยประกัน

กระบวนการชำระเบี้ยประกันระบบเดิมผู้เอาประกันหากมีความประสงค์ต้องการชำระเบี้ยประกันยังช่องทางต่างๆ ที่นอกเหนือจากที่ทำการบริษัทหรือสาขาที่ทำการของบริษัทแล้ว ผู้เอา

ประกันจำเป็นจะต้องใช้ใบแจ้งเตือนชำระเบี้ยประกัน เพื่อยื่นแสดงแก่เจ้าหน้าที่ยังช่องทางต่างๆ เพื่อใช้ข้อมูลบนใบแจ้งเตือนในการกรอกบนเครื่องอัตโนมัติ เช่น หมายเลขอ้างอิงสำหรับการชำระเบี้ยประกันแต่ละช่องทางเพื่อประกอบการชำระเบี้ย ซึ่งสำหรับแต่ละช่องทางใช้ไม่เหมือนกัน จำนวนเบี้ยที่ต้องชำระเป็นต้น ซึ่งใบแจ้งเตือนการชำระเบี้ยประกันดังกล่าวมีขั้นตอนการดำเนินงานที่ต้องใช้ทั้งเวลาและแรงงานในการดำเนินงานดังต่อไปนี้ เริ่มจากในแต่ละเดือนระบบสแกนกรมธรรม์ครบกำหนดชำระเบี้ยประกันภายในระยะเวลาล่วงหน้า 1 เดือน ตามสถานะกรมธรรม์ ณ. วันที่ดำเนินการสแกนเพื่อสแกนหากรมธรรม์ที่จะต้องดำเนินการออกใบแจ้งเบี้ยประกันไปยังผู้เอาประกัน เมื่อได้ข้อมูลกรมธรรม์และรายละเอียดเบี้ยประกันที่จะต้องออกใบแจ้งเรียบริ้อยแล้ว ขั้นตอนถัดไปคือการพิมพ์ใบแจ้งเตือนชำระเบี้ยประกันลงในแบบฟอร์มและทำการจัดส่งไปยังที่อยู่ของผู้เอาประกันได้แจ้งไว้ทางไปรษณีย์ ในขั้นตอนการนำใบแจ้งเตือนซึ่งเป็นแบบฟอร์มที่บรรจุข้อมูลของผู้เอาประกันเช่นที่อยู่ติดต่อสะดวก รายละเอียดเบี้ยประกันชีวิต รายละเอียดเบี้ยสัญญาสุขภาพ แบบประกันความคุ้มครองเหล่านี้เป็นข้อมูลรายละเอียดตามสัญญาประกันที่ผู้เอาประกันทำไว้กับบริษัทประกัน ซึ่งบริษัทประกันมีหน้าที่แจ้งต่อผู้เอาประกัน แต่จากที่มาและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวไว้ในงานวิจัย การใช้ใบแจ้งเตือนเบี้ยประกันจึงไม่เหมาะสมอีกต่อไป เนื่องจากการเปิดเผยข้อมูลของผู้เอาประกันและข้อมูลรายละเอียดตามสัญญาประกันแก่บุคคลอื่น โดยเฉพาะคู่แข่งทางการค้า

ทำให้ผู้วิจัยมองเห็นปัญหาอันเกิดการดำเนินงานของกระบวนการเดิม เสนอแนวทางสำหรับปรับปรุงกระบวนการชำระเบี้ยประกันตามแนวคิดการปรับปรุงกระบวนการโดย แนวคิดการพัฒนา ระบบใหม่เมื่อครบกำหนดชำระเบี้ยประกัน ระบบจะทำการแจ้งเตือนผ่านทางแอปพลิเคชันให้ผู้เอาประกันทราบเป็นการลดภาระงานพิมพ์ใบแจ้งเบี้ยประกันของบริษัทประกัน ส่วนรายละเอียดการชำระเบี้ยประกันจะถูกเข้ารหัสคิวอาร์โค้ดถูกส่งผ่านเว็บเซอร์วิสทันทีที่ผู้เอาประกันเรียกใช้บริการผ่านแอปพลิเคชัน ทำให้ข้อมูลเพิ่มความถูกต้องและเป็นปัจจุบันเสมอ นอกจากนั้นแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นยังทำหน้าที่ถอดไฟล์ภาพรหัสคิวอาร์โค้ดที่ได้รับเพื่อนำเสนอข้อมูลแก่ผู้เอาประกันและแสดงให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมเพื่อรองรับการชำระเบี้ยประกันที่ยังช่องทางอื่นๆ อีกด้วย ซึ่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดนี้บรรจุข้อมูลสำหรับการชำระเบี้ยประกันเช่นเดียวกับใบแจ้งเบี้ยประกัน ซึ่งเป็นการเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยให้กับข้อมูลของผู้เอาประกันและข้อมูลรายละเอียดตามสัญญาประกันของผู้เอาประกันเองได้ และแอปพลิเคชันแสดงผลการรายละเอียดอย่างเหมาะสมสำหรับการชำระเบี้ยประกัน

f3.3 แนวคิดในการพัฒนาคิวอาร์โค้ดเพื่อประยุกต์ใช้ในงานวิจัย

จากคุณสมบัติต่างๆ ที่อ้างถึงในบทที่ 2 และจากงานวิจัยต่างๆ ผู้วิจัยพบว่ามีการนำเอาคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้ในงานทางด้านธุรกิจและอุตสาหกรรมต่างๆ หลากหลาย โดยวัตถุประสงค์การ

นำเสนอแตกต่างกันไป ไม่ว่าจะเพื่อช่วยให้การเข้าถึงข้อมูลที่ยากแก่การจดจำการใช้คิวอาร์โค้ดเพื่อบรรจุข้อมูลที่มีรายละเอียดมากกว่าบาร์โค้ด แต่ต้องการความเร็วในการเข้าถึงเช่นการเก็บข้อมูลผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อช่วยสำหรับการชำระเงินในการซื้อสินค้าบริการง่ายขึ้น หรือแม้แต่ในแง่ของการรักษาความปลอดภัยในเรื่องของข้อมูลส่วนตัวอย่างเช่นพาสปอร์ต พาสตเวิร์ด เหล่านี้เป็นการประยุกต์ใช้คุณสมบัติของคิวอาร์โค้ดที่มีพบเห็นอยู่ในปัจจุบัน

สำหรับงานวิจัยนี้นำเสนอการนำเอาคิวอาร์โค้ดมาเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยสำหรับข้อมูลพื้นฐานของผู้เอาประกัน ในส่วนของรายละเอียดตามสัญญากรมธรรม์ประกันของผู้เอาประกันที่ถูกบรรจุอยู่ในใบแจ้งเบี้ยประกันภัย ซึ่งข้อมูลตามสัญญากรมธรรม์ประกันภัยดังกล่าวเป็นข้อมูลส่วนบุคคลไม่ควรเปิดเผยต่อบุคคลอื่น ทั้งผู้วิจัยต้องการนำเสนอการปรับปรุงกระบวนการชำระเบี้ยประกันภัยตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย จึงนำมาสู่แนวคิดในการสร้างคิวอาร์โค้ดที่สามารถบรรจุข้อมูลที่สำคัญที่สามารถบ่งบอกถึงอัตลักษณ์ของกรมธรรม์และสามารถบรรจุข้อมูลได้เพียงพอต่อการใช้สำหรับชำระเบี้ยประกันภัยโดยสามารถใช้แทนใบแจ้งเบี้ยประกันภัยปัจจุบันได้ ซึ่งในปัจจุบันการใช้วิธีการอื่นแทนใบแจ้งเบี้ยประกันภัยเองก็มีแต่ยังคงมีความยุ่งยากในแง่ของการจำกัดข้อมูลการอ้างอิงการชำระเบี้ยประกันภัย ซึ่งเป็นอักขระตัวเลขที่ค่อนข้างยาว ทำให้ยากแก่การจดจำ ซึ่งไม่สนับสนุนต่อการชำระเบี้ยประกันภัยของผู้เอาประกันเอง ยุ่งยากต่อการป้อนข้อมูลของผู้รับชำระ จึงเป็นวิธีที่ไม่เป็นที่นิยมใช้งาน ซึ่งปัจจุบันเทคโนโลยีคิวอาร์โค้ดเป็นที่นิยมนำมาประยุกต์ใช้ในหลากหลาย เพื่อให้สามารถรองรับการใช้งานในภาคอุตสาหกรรมต่างๆ ส่งผลให้เทคโนโลยีเครื่องอ่านบาร์โค้ดเองก็ได้รับการพัฒนา ไม่ถูกจำกัดเฉพาะบาร์โค้ด 1 มิติเพียงอย่างเดียวแต่ปัจจุบันมีการพัฒนาเครื่องอ่านบาร์โค้ดให้มีความสามารถอ่านได้ทั้งระบบบาร์โค้ด 1 มิติและบาร์โค้ด 2 มิติ ทำให้สนับสนุนการใช้งานบาร์โค้ดแบบ 2 มิติให้สามารถรองรับการใช้งานจริงโดยเฉพาะจุดรับชำระสินค้าและบริการต่างๆ สามารถรองรับการใช้คิวอาร์โค้ดสำหรับการชำระสินค้าและบริการได้ ตัวอย่างเครื่องอ่านบาร์โค้ดดังภาพที่ 8



1) เครื่องอ่านบาร์โค้ด 1 มิติ



2) เครื่องอ่านบาร์โค้ด 2 มิติ

ภาพที่ 8 เครื่องอ่านบาร์โค้ด 1 มิติและ 2 มิติ

นอกจากเครื่องอ่านบาร์โค้ด 2 มิติที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการประยุกต์ใช้งานดังกล่าวข้างต้นแล้ว ในด้านของแอปพลิเคชันต่างๆ เองก็มีการประยุกต์ใช้อย่างแพร่หลาย อันเนื่องมาจากการพัฒนาซอฟต์แวร์ในลักษณะโอเพ่นซอสทำให้เกิดไลบรารีที่สนับสนุนมากมาย โดยงานวิจัยนี้ได้นำเอาไลบรารี ZXing [8] มาประยุกต์ใช้ในการสร้างและการอ่านบาร์โค้ด 2 มิติชนิดคิวอาร์โค้ด ให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

3.3.1 การสร้างภาพคิวอาร์โค้ดและการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด

สำหรับคิวอาร์โค้ดในงานวิจัยนี้วางแนวทางการพัฒนาคิวอาร์โค้ดโดยออกแบบและพัฒนาคิวอาร์โค้ด 2 ประเภท โดยข้อมูลที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์โค้ดทั้ง 2 ประเภทนี้จะมีความแตกต่างกันตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน

3.3.1.1 คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1

สำหรับใช้ชำระเบียดกันภัย ซึ่งคิวอาร์โค้ดประเภทนี้จะไม่มีการเข้ารหัสข้อความต้นฉบับ เนื่องจากวัตถุประสงค์ของคิวอาร์โค้ดนี้ เพื่อสนับสนุนงานการชำระเบียดกันภัยแทนใบแจ้งเบียดกันภัยเดิม หรือการใช้บาร์โค้ด หรือรหัสชำระเบียดที่มีความยาวค่อนข้างมาก ยากแก่การจดจำ ซึ่งการนำเอาข้อมูลอ้างอิงการชำระเบียดกันภัยเหล่านี้เป็นข้อความต้นฉบับ และบรรจุลงในคิวอาร์โค้ด เพื่อใช้สำหรับอ้างอิงสำหรับการชำระเบียด ดังนั้นคิวอาร์โค้ดประเภทนี้ต้องสามารถสแกน หรืออ่านข้อความที่บรรจุอยู่ภายในได้โดยใช้กล้องจากสมาร์ตโฟนหรือเครื่องอ่านคิวอาร์โค้ด เพื่อแปลงข้อความที่บรรจุในคิวอาร์โค้ดได้ตามปกติ

3.3.1.2 คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

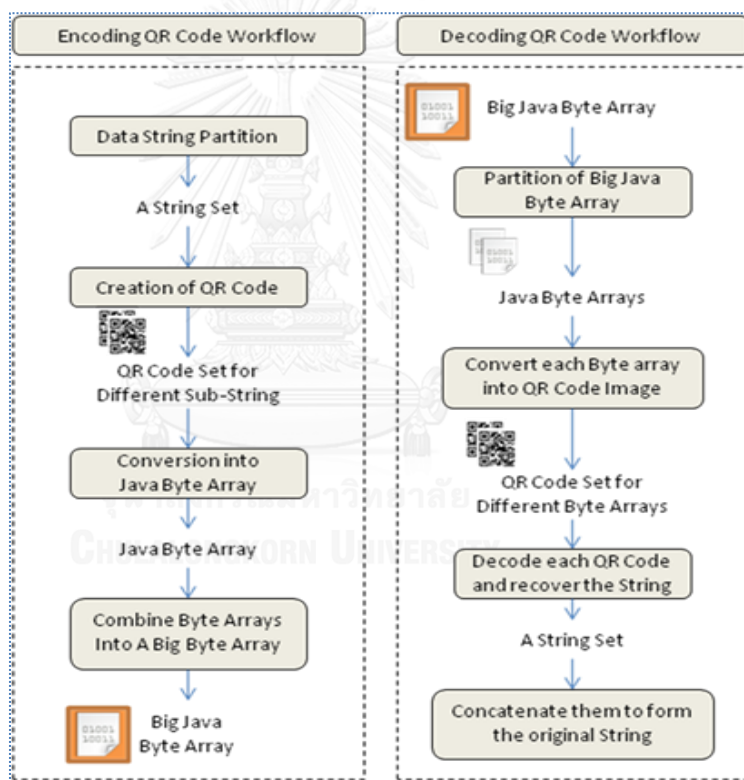
สำหรับใช้เพิ่มความมั่นคงสำหรับข้อมูลผู้เอาประกันภัย ซึ่งคิวอาร์โค้ดประเภทนี้ข้อความต้นฉบับจะถูกเข้ารหัสข้อความ ซึ่งข้อความต้นฉบับจะบรรจุข้อมูลผู้เอาประกันและสัญญากรมธรรม์ประกันภัยก่อนนำไปสร้างคิวอาร์โค้ด ดังนั้นคิวอาร์โค้ดประเภทนี้จึงไม่สามารถสแกน หรืออ่านข้อความที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์โค้ดโดยเครื่องอ่านคิวอาร์โค้ด หรืออ่านคิวอาร์โค้ดโดยกล้องจากสมาร์ตโฟนร่วมกับแอปพลิเคชันทั่วไปไม่สามารถอ่านหรือแปลงเป็นข้อความต้นฉบับได้ คิวอาร์โค้ดประเภทนี้ต้องผ่านการถอดรหัสเพื่อแปลงข้อความให้เป็นข้อความต้นฉบับได้ ซึ่งการถอดรหัสจากแอปพลิเคชันของงานวิจัยที่ได้พัฒนาขึ้นเท่านั้น

3.3.2 การเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลผู้เอาประกัน

เนื่องจากข้อมูลที่ใช้สำหรับงานวิจัยนี้คือ ข้อมูลผู้เอาประกัน รายการชำระเบียดกันภัย รายละเอียดตามสัญญากรมธรรม์ ซึ่งอักขระที่ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาประกอบด้วยอักขระ ดังต่อไปนี้

อักขระภาษาอังกฤษ A-Z, อักขระภาษาไทย, อักขระ ตัวเลข 0-9, อักขระสัญลักษณ์ ‘, ‘ (comma), ‘.’ (point), ‘-’ (hyphen), ‘:’ (Semicolon), ‘|’ ไปป์ ซึ่งใช้ประกอบเป็นสายสตริงของอักขระตามแพทเทิร์น ที่ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสำหรับคิวอาร์โค้ดแต่ละประเภท และถูกนำมาสร้างคิวอาร์โค้ดตามกระบวนการสร้างคิวอาร์โค้ดดังภาพที่ 9

โดยขั้นตอนการสร้างคิวอาร์โค้ดเริ่มจากการชุดข้อมูลที่ต้องการเข้ารหัสเป็นเซตของข้อมูลที่เป็นสตริงย่อยๆ ทำการสร้างเป็นคิวอาร์โค้ดโดยการแปลงสตริงทุกตัวให้อยู่ในลักษณะไบท์อาร์เรย์ขนาดใหญ่แล้วทำการเข้ารหัส สำหรับในการถอดรหัสเองจะเริ่มจากการอ่านไบท์อาร์เรย์ขนาดใหญ่ทำการแปลงแต่ละไบท์อาร์เรย์ที่อยู่ในคิวอาร์โค้ดออกมาให้เป็นสตริงทีละไบท์จนหมดและทำการเรียงต่อกันจนกลายเป็นชุดข้อมูลเดิมก่อนการเข้ารหัส



ภาพที่ 9 ขั้นตอนการสร้างบาร์โค้ด 2 มิติชนิดคิวอาร์โค้ด

จากภาพขั้นตอนการสร้างคิวอาร์โค้ดภาพที่ 9 เริ่มจากการชุดข้อมูลต้นฉบับ เป็นเซตของข้อมูลประเภทสตริงย่อยๆ ที่ต้องการนำไปสร้างเป็นไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด โดยการแปลงสตริงทุกตัวให้อยู่ในลักษณะไบท์อาร์เรย์ก่อนการนำไปสร้างเป็นไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 สำหรับการสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 เพื่อเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลต้นฉบับ ข้อความต้นฉบับประเภทนี้จะถูกเข้ารหัสก่อนนำไปสร้างเป็นไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

สำหรับการอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดได้เป็นไบท์อาร์เรย์แล้วแปลงเป็นสตริงที่ละไบท์ โดยทำการเรียงต่อกันจนกลายเป็นชุดมูลต้นฉบับ แต่สำหรับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ผลจากการอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดมีกระบวนการเดียวกัน ต้องเพิ่มขั้นตอนการถอดรหัสข้อความด้วยกฎแจที่ใช้ในการเข้ารหัสจึงจะได้ข้อความต้นฉบับที่สามารถอ่านได้ ตัวอย่างการใช้งานไลบรารี Zxing สำหรับสร้างรูปภาพที่ 10 และถอดรหัสคิวอาร์โค้ดภาพที่ 11 และแสดงตัวอย่างการเรียกใช้งานดังภาพที่ 12

```
Public static void createQRCode(String qrCodeData,
String filePath, String charset, Map hintMap,
int qrCodeheight, int qrCodewidth) throws Exception {
    MultiFormatWriter barcodeWriter =
    new MultiFormatWriter();
    BitMatrix matrix = barcodeWriter.encode(
    new String(qrCodeData.getBytes(charset), charset ),
    BarcodeFormat.QR_CODE,
    qrCodewidth, qrCodeheight, hintMap );
    MatrixToImageWriter.writeToFile(matrix,
    filePath.substring(filePath.lastIndexOf('.') + 1),
    new File(filePath));
}
```

ภาพที่ 10 ตัวอย่างฟังก์ชันการสร้างคิวอาร์โค้ดโดยใช้ไลบรารี Zxing

```
Public String readQRcode( String filePath,
String charset, Map hintMap) throws Exception {
    BinaryBitmap binaryBitmap = new BinaryBitmap(
        new HybridBinarizer(
            new BufferedImageLuminanceSource(
                ImageIO.read(
                    new FileInputStream(filePath)))));
    Result qrCodeResult =
        new MultiFormatReader().decode(binaryBitmap,
            hintMap);
    return new String( qrCodeResult.getText().getBytes() );
}
```

ภาพที่ 11 ตัวอย่างฟังก์ชันการอ่านคิวอาร์โค้ดโดยใช้ไลบรารี Zxing

```
public static void example( String [] data )throws Exception{
    String dataqr1 = data[4];
    String qrName = data[2];
    int height = 200;
    int width = 200;
    QRGenerator qr = new QRGenerator();//class
    qr.startQRcode(qrName, dataqr1);
    qr.createQRCode(dataqr1,
    QRGenerator.filePath+qrName+".png", height, width);
    String str =
    qr.readQRcode(QRGenerator.filePath+qrName+".png",
    QRGenerator.charset,
    QRGenerator.hintMap);
}
```

ภาพที่ 12 ตัวอย่างการเรียกใช้งานฟังก์ชันการสร้างและอ่านคิวอาร์โค้ดโดยใช้ไลบรารี Zxing

3.4 แนวคิดในการพัฒนาเว็บเซอร์วิส

จากแนวคิดของงานวิจัยที่นำเสนอการปรับปรุงกระบวนการและเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลผู้เอาประกันด้วยแอปพลิเคชันมือถือนั้น เพื่อให้การทำงานของแอปพลิเคชันสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยและเป็นการเพิ่มศักยภาพให้กับแอปพลิเคชันให้สามารถนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับการชำระเบี้ยประกันที่ถูกต้องและทันสมัย ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเว็บเซอร์วิสขึ้นเพื่อรองรับการเรียกใช้งานของแอปพลิเคชัน โดยสามารถเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสผ่านแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นดังนี้

3.4.1 เว็บเซอร์วิสสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

บริการสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดทั้ง 2 ประเภท โดยทำการส่งไฟล์ภาพนามสกุลพีเอ็นจีให้กับฝั่งเรียกใช้บริการ โดยเว็บเซอร์วิสจะทำหน้าที่เรียกจาวาอินเทอร์เฟสที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อทำการสร้างและส่งไฟล์คิวอาร์โค้ดให้ตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งานแต่ละประเภทของไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดที่ออกแบบไว้ โดยมีข้อกำหนดการขอใช้บริการดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เว็บเซอร์วิสสำหรับสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

Service Name	WSTLSmartQRService
SOAP Request	getQRNoticePremium
Parameter	String policyNo, String typeOfPolicy, String payPeirod
SOAP Response	Java.awt.Image
Call TLI RteModule	RteGetPolicyWarning.java

3.4.2 เว็บเซอร์วิสค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน

บริการค้นหากรมธรรม์ทุกรายการที่ประวัติการชำระเบี้ยประกันของผู้เอาประกัน เพื่อให้สามารถตรวจสอบประวัติการชำระเบี้ยประกันในแต่ละรายการของผู้เอาประกัน โดยมีข้อกำหนดการขอใช้บริการดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เว็บเซอร์วิสค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน

Service Name	WSTLSmartTracking
SOAP Request	getPayHistory
Parameter	String serviceType, String referencelD
SOAP Response	result, message, HistTrackingResponse
Call TLI RteModule	RteGetPayRollTracking.java

3.4.3 เว็บเซอร์วิสสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

บริการสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน วัตถุประสงค์เพื่อความปลอดภัย ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เอาประกันสามารถใช้ชื่อและรหัสผู้ใช้งานเดียวกันกับระบบให้บริการอื่นๆ ของทางองค์กร การใช้งานแอปพลิเคชันในเบื้องต้นผู้เอาประกันสามารถลงทะเบียนการใช้งานผ่านระบบไอเซอร์วิสให้เรียบร้อย ก่อนดาวน์โหลดแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนของตนเอง จึงจะสามารถใช้ชื่อ ล็อกอินและรหัสผ่านเดียวกันได้ โดยมีข้อกำหนดการขอใช้บริการตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เว็บเซอร์วิสตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

Service Name	WSTLSmartLogin
SOAP Request	checkLogin
Parameter	String userNameRequest, String passwordRequest
SOAP Response	result, message
Call TLI RteModule	RteCheckLogin.java Return : Insured Information

3.4.4 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระเบี้ยประกัน

บริการแจ้งเตือนโดยอัตโนมัติเมื่อผู้เอาประกันล็อกอินเข้าสู่ระบบ โดยส่งรายการข้อมูลกรมธรรม์ทั้งหมดของผู้เอาประกันเรียงตามลำดับระยะเวลาครบกำหนดการชำระเบี้ยประกัน เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เอาประกันประกอบการตัดสินใจในการชำระเบี้ยประกันภัย โดยมีข้อกำหนดการขอใช้บริการดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เว็บเซอร์วิสรายการกรมธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระของผู้อุประกัน

Service Name	.WSTLSmartNoticePremium
SOAP Request	getPolicysNotice
Parameter	String referenceIDRequest
SOAP Response	result, message, NoticePremiumResponse
Call TLI RteModule	RteGetPolicyMaster.java Return : List of Policys

3.4.5 เว็บเซอร์วิสติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน

บริการเพื่อสอบถามสถานะการชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางต่างๆ โดยมีข้อกำหนดการขอใช้บริการดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 เว็บเซอร์วิสบริการรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกันเป็นรายการกรมธรรม์

Service Name	WSTLSmartTracking
SOAP Request	getPayRollTracking
Parameter	String serviceTypeRequest, String referenceIDRequest
SOAP Response	result, message, PolicyTrackingResponse
Call TLI RteModule	RteGetPolicyNoTracking.java, Return : List of Policys

3.4.6 เว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกัน

บริการสอบถามรายละเอียดการชำระเบี้ยประกันเป็นรายการกรมธรรม์ ประกันภัย โดยมีข้อกำหนดการขอใช้บริการดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 เว็บเซอร์วิสบริการรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกันเป็นรายการกรมธรรม์

Service Name	WSTLSmartTracking
SOAP Request	getPolicyTracking
Parameter	String policyNoRequest, String payPeriodRequest
SOAP Response	result, message, PolicyTrackingResponse
Call TLI RteModule	RteGetPolicyNoTracking.java Return : List of Policys

3.4.7 เว็บเซอร์วิสบริการการชำระเบี้ยประกัน

บริการจำลองการชำระเบี้ยประกันของช่องทางต่างๆ ซึ่งปัจจุบันบริษัทประกันได้จัดไว้เพื่อบริการแก่ผู้เอาประกันให้สามารถไปชำระเบี้ยประกันได้ โดยเพื่อทดสอบการเชื่อมต่อกับฐานข้อมูลสถานะกรมธรรม์มีการเปลี่ยนแปลง เพื่อให้เกิดเหตุการณ์การแจ้งเตือนตามสถานะกรมธรรม์ เสมือนจริงตามกระบวนการการชำระเบี้ยประกันประกันภัย ซึ่งปัจจุบันบริษัทประกันได้จัดไว้เพื่อบริการแก่ผู้เอาประกันให้สามารถไปชำระเบี้ยประกันได้ โดยกระบวนการ โดยมีข้อกำหนดการขอใช้บริการดังตารางที่ 8, ตารางที่ 9, ตารางที่ 10, ตารางที่ 11 และตารางที่ 12

ตารางที่ 8 เว็บเซอร์วิสบริการชำระเบี้ยประกันตามช่องทางธนาคารกรุงศรีอยุธยา

Service Name	BAYGateway
SOAP Request	soap_message_SubmitRequest
Parameter	paymentRequest
SOAP Response	soap_message_SubmitResponse
Call TLI RteModule	RteTLVerifySubmit Return Response Code

ตารางที่ 9 เว็บไซต์วีสบริการชำระเบีย้ประกันตามช่องทางธนาคารทหารไทย

Service Name	TMBGateway
SOAP Request	soap_message_SubmitRequest
Parameter	paymentRequest
SOAP Response	soap_message_SubmitResponse
Call TLI RteModule	RteTLVerifySubmit Return Response Code

ตารางที่ 10 เว็บไซต์วีสบริการชำระเบีย้ประกันตามช่องทางธนาคารไทยพาณิชย์

Service Name	SCBGateway
SOAP Request	soap_message_SubmitRequest
Parameter	paymentRequest
SOAP Response	soap_message_SubmitResponse
Call TLI RteModule	RteTLVerifySubmit Return Response Code

ตารางที่ 11 เว็บไซต์วีสบริการชำระเบีย้ประกันตามช่องทางธนาคารกรุงไทย

Service Name	KTBGateway
SOAP Request	soap_message_SubmitRequest
Parameter	paymentRequest
SOAP Response	soap_message_SubmitResponse
Call TLI RteModule	RteTLVerifySubmit Return Response Code

ตารางที่ 12 เว็บไซต์วีสบริการชำระเบีย้ประกันตามช่องทางเคาน์เตอร์เซอร์วิส

Service Name	CTSGateway
SOAP Request	soap_message_SubmitRequest
Parameter	paymentRequest
SOAP Response	soap_message_SubmitResponse
Call TLI RteModule	RteTLVerifySubmit Return Response Code

3.4.8 เว็บเซอร์วิสบริการยกเลิกการชำระเบีย้ประกัน

บริการสำหรับจำลองการยกเลิกการชำระเบีย้ประกันของช่องทางต่างๆ เพื่อทดสอบการเชื่อมต่อฐานข้อมูล กรณีที่ผู้เอาประกันมีความประสงค์ต้องการยกเลิกการชำระเบีย้ เพื่อให้เกิดเหตุการณ์การแจ้งเตือนตามสถานะการยกเลิกเสมือนจริงตามกระบวนการการชำระเบีย้ประกัน โดยมีข้อกำหนดการขอใช้บริการดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 เว็บเซอร์วิสบริการยกเลิกการชำระเบีย้ประกันตามช่องทางต่างๆ

Service Name	BAYGateway
SOAP Request	soap_message_ReverseRequest
Parameter	paymentRequest
SOAP Response	soap_message_ReverseResponse
Call TLI RteModule	RteTLVerifySubmit.java Return ReverseCode

3.4.9 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัส

เป็นเซอร์วิสสำหรับส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัสข้อความที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 โดยมีข้อกำหนดการขอใช้บริการดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัส

Service Name	WSTLSmartKey
SOAP Request	getDESKey
Parameter	String referenceID, String policyNo
SOAP Response	result, message,
Call TLI RteModule	RteGetDESKey.java Return DESKey

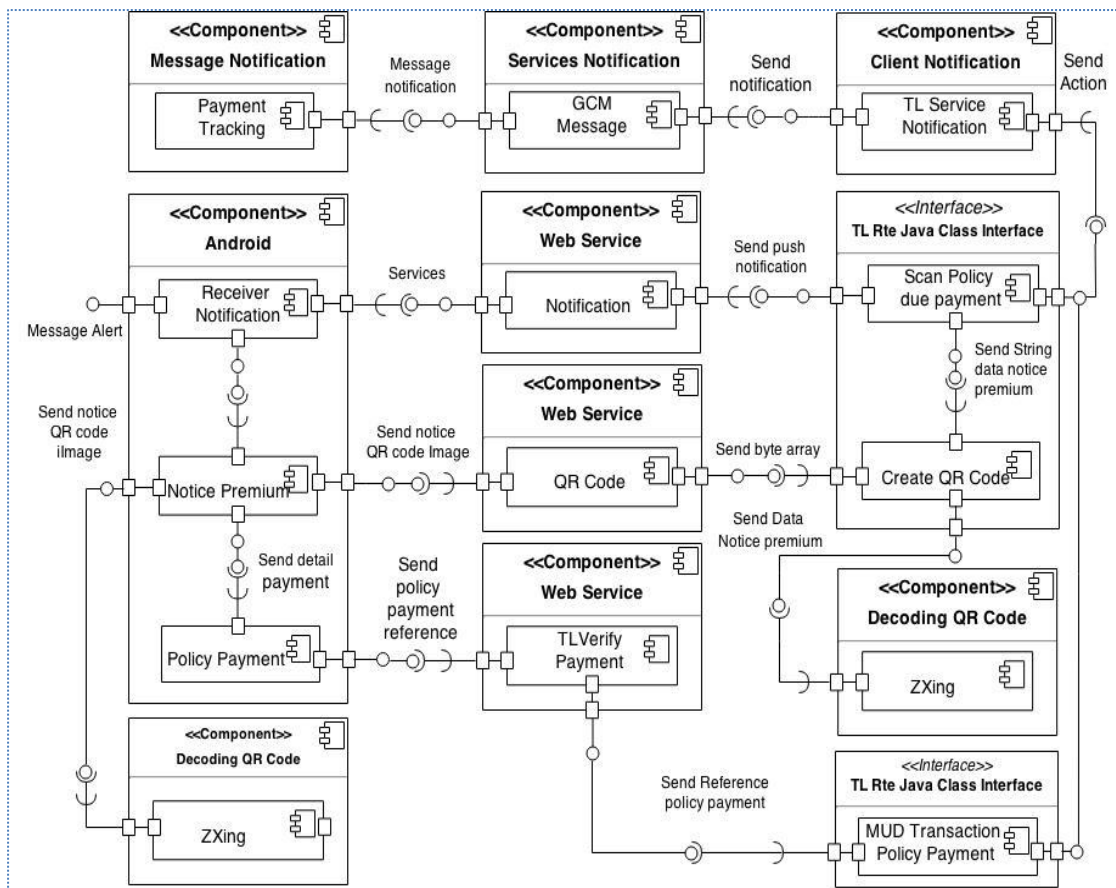
บทที่ 4

การออกแบบและพัฒนาระบบ

ในบทนี้นำเสนอการวิเคราะห์ออกแบบและพัฒนาระบบตามแนวทางที่นำเสนอในบทที่ 3 เนื้อหาประกอบด้วยส่วนของการวิเคราะห์ระบบ การออกแบบ สถาปัตยกรรมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาและการพัฒนาระบบ

4.1 วิเคราะห์ระบบ

4.1.1 สถาปัตยกรรมของระบบ



ภาพที่ 13 สถาปัตยกรรมของระบบ

จากสถาปัตยกรรมของระบบภาพที่ 13 ประกอบด้วยส่วนของการสร้างคิวอาร์โค้ด ส่วนของการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด ส่วนของการแสดงผลข้อมูลที่ได้จากการถอดรหัสการชำระเบี้ยประกันภัยในแอปพลิเคชันสมาร์ทโฟน ส่วนของเว็บเซอร์วิสต่าง ที่สนับสนุนให้นำเอาคิวอาร์โค้ดมาประยุกต์ใช้

ให้สำเร็จผล และส่วนอินเทอร์เฟซของการสนับสนุนด้านข้อมูลให้กับเว็บเซอร์วิสเพื่อให้สามารถให้บริการให้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

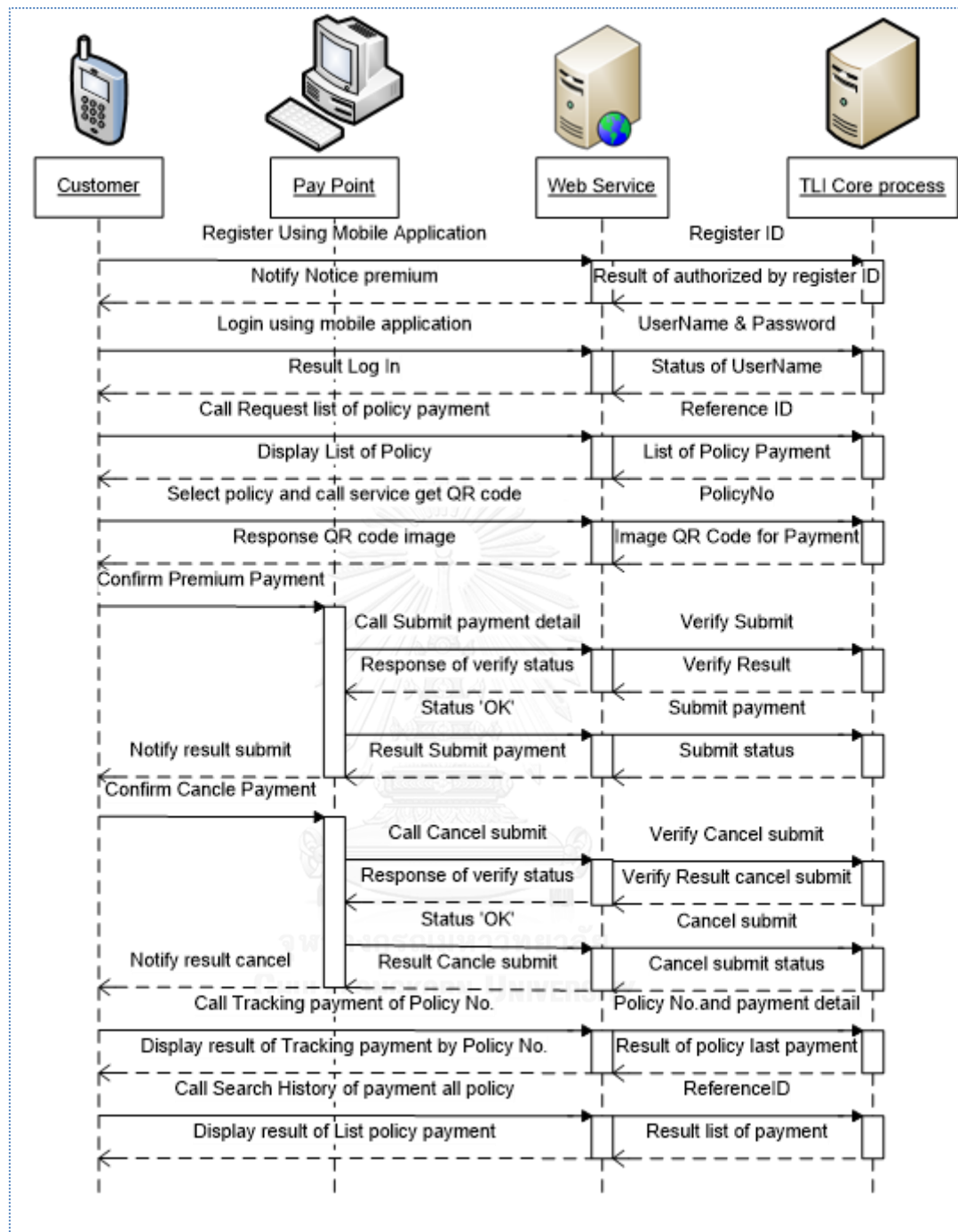
การทำงานของระบบมีวัตถุประสงค์นำเสนอการทำงานของระบบสมาร์ตโฟน ซึ่งทำหน้าที่ขอใช้บริการจากเว็บเซอร์วิสและแสดงผลการขอใช้บริการที่ได้รับจากเว็บเซอร์วิสที่ออกแบบสำหรับการชำระเบี้ยประกันภัย โดยในส่วนของเว็บเซอร์วิสทำหน้าที่รับคำร้องขอการให้บริการและตอบสนองการให้บริการต่างๆ จากฝั่งเรียกใช้บริการโดยทำงานร่วมกับส่วนอินเทอร์เฟซขององค์กรที่สนับสนุนงานด้านข้อมูลให้กับเว็บเซอร์วิสซึ่งในส่วนนี้จะทำหน้าที่ประมวลผลข้อมูลตามข้อกำหนดที่ถูกส่งต่อมาจากเว็บเซอร์วิส สำหรับการให้บริการสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดสำหรับชำระเบี้ยประกันภัยที่ได้จากการประมวลผลจะทำการส่งชุดข้อมูลต้นฉบับให้กับส่วนของการสร้างคิวอาร์โค้ด เพื่อทำการสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดที่เข้ารหัสข้อมูลต้นฉบับและสร้างเป็นไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด และส่งกลับไปยังส่วนของเว็บเซอร์วิส เพื่อให้เว็บเซอร์วิสส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดที่ถูกสร้างขึ้นกลับไปให้กับส่วนของการแสดงผลข้อมูลแอปพลิเคชัน เพื่อแสดงผลที่หน้าจอสมาร์ตโฟน และแปลงไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดโดยส่วนของการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดซึ่งทำหน้าที่ถอดรหัสจากไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดให้เป็นข้อความต้นฉบับ เพื่อนำข้อมูลต้นฉบับมาแสดง และใช้ประกอบการชำระเบี้ยประกันภัยได้โดยเรียกใช้งานในส่วนของเว็บเซอร์วิสชำระเบี้ยประกันภัยทำหน้าที่รับคำร้องขอใช้บริการสำหรับชำระเบี้ยประกันตามข้อมูลต้นฉบับที่ได้จากการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดร่วมกับระบุเลือกข้อกำหนดตามเงื่อนไขของการชำระเบี้ยประกันภัยผ่านหน้าจอสมาร์ตโฟน ส่งร้องขอใช้บริการตามข้อกำหนดของการขอใช้บริการเว็บเซอร์วิส เว็บเซอร์วิสเมื่อได้รับคำร้องขอใช้บริการ จะทำการส่งข้อกำหนดต่อให้กับส่วนอินเทอร์เฟซที่สนับสนุนงานการชำระเบี้ยประกันภัย เพื่อทำหน้าที่ปรับปรุงรายการชำระเบี้ยประกันภัยของกรมธรรม์ และส่งสัญญาณแจ้งส่วนให้บริการการแจ้งเตือนทำการส่งผลการชำระเบี้ยประกันภัยไปยังแอปพลิเคชัน เพื่อแสดงผลการทำงานบนหน้าจอสมาร์ตโฟน งานวิจัยนี้พัฒนาเว็บเซอร์วิสการชำระเบี้ยประกันภัยแบบจำลองตามแนวทางการพัฒนาในบทที่ 3 เพื่อให้สามารถรองรับและตอบสนองต่อระบบงานที่ได้ออกแบบไว้ให้ครบถ้วน

4.1.2 การทำงานภาพรวมของระบบ

การทำงานของระบบในภาพรวมของระบบอธิบายเป็นลำดับการทำงานของระบบในภาพรวมได้ด้วยแผนภาพลำดับ (Sequence diagram) การทำงานของระบบดังภาพที่ 14

ผู้เอาประกันภัยยืนยันการชำระเบี้ยประกันภัย จุดชำระบริการรับรายการอ้างอิงการชำระเบี้ยประกันเพื่อตรวจสอบสถานะการรับชำระเบี้ยโดยขอใช้บริการผ่านเว็บเซอร์วิสตรวจสอบการชำระเบี้ยประกันภัยของระบบ เมื่อเว็บเซอร์วิสยืนยันสถานะรหัสอ้างอิงเป็นปกติจะสามารถรับชำระเบี้ยประกันภัยจากผู้เอาประกันได้ โดยระบบของจุดรับชำระเบี้ยประกันภัยสามารถเรียกใช้บริการเว็บ

เซอร์วิสสำหรับการชำระเบี้ยประกันภัย ซึ่งจะทำการปรับปรุงข้อมูลและสถานะการชำระเบี้ยประกันภัยของกรมธรรม์ ตามรายละเอียดการชำระเบี้ยประกันภัยถูกส่งเข้ามา และส่งผลการทำงานกลับไปยังช่องทางรับชำระเบี้ยเพื่อให้สามารถออกใบรับเงินที่จุดรับช่องทางต่างๆ ให้กับลูกค้าได้ ด้วยวิธีทำงานออนไลน์ผ่านเว็บเซอร์วิสนี้ทำให้ข้อมูลการชำระเบี้ยประกันของกรมธรรม์ถูกปรับปรุงรายการชำระเบี้ยประกันภัยทันที และหากผู้เอาประกันต้องการยกเลิกรายการก็สามารถยืนยันการยกเลิกรายการชำระเบี้ยประกันภัยได้ภายในวันที่ทำรายการรับเบี้ยเช่นกัน โดยเรียกใช้บริการผ่านเว็บเซอร์วิสการยกเลิกการชำระเบี้ยประกันภัย ซึ่งข้อมูลจะถูกตรวจสอบก่อนในเบื้องต้นและหากสามารถยกเลิกรายการได้ก็สามารถดำเนินการได้ เช่นเดียวกันข้อมูลการชำระเบี้ยประกันภัยของกรมธรรม์จะถูกยกเลิกทันที และแอปพลิเคชันจะได้รับการแจ้งเตือนจากเว็บเซอร์วิสสำหรับสถานะการชำระเบี้ยประกันภัยแต่ละกรมธรรม์ ทั้งในการชำระเบี้ยประกันภัยหรือการยกเลิกการชำระเบี้ยประกันภัย เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบถึงสถานะของการดำเนินงานของระบบ และให้ผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบประวัติการชำระเบี้ยประกันภัยย้อนหลัง ติดตามสถานะการชำระเบี้ยประกันภัยของกรมธรรม์ที่ต้องการได้อีกด้วย



ภาพที่ 14 แผนภาพลำดับการทำงานของระบบ

4.1.3 ข้อกำหนดความต้องการเชิงหน้าที่ (Functional Requirements)

สำหรับงานวิจัยนี้มีการพัฒนาส่วนของแอปพลิเคชันเพื่อรองรับการใช้งานคิวอาร์โค้ดตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยดังนั้น การเพิ่มความมั่นคงของข้อมูลผู้เอาประกันด้วยแอปพลิเคชันมือถือคิวอาร์โค้ดสามารถระบุความต้องการเชิงหน้าที่ได้ดังต่อไปนี้

- 1) ระบบสามารถเข้ารหัสและถอดรหัสคิวอาร์โค้ด เพื่อเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลผู้เอาประกันตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยได้
- 2) ระบบสามารถสร้างคิวอาร์โค้ดเพื่อสนับสนุนการชำระเบี้ยประกันภัย โดยสามารถใช้แอปพลิเคชันหรือเครื่องอ่านบาร์โค้ดชนิดคิวอาร์โค้ดอ่านข้อความที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์โค้ดได้
- 3) แอปพลิเคชันที่พัฒนาต้องสามารถถอดรหัสคิวอาร์โค้ดได้
- 4) ระบบสามารถถอดรหัสคิวอาร์โค้ดได้ถูกต้องตรงตามต้นแบบข้อมูลก่อนการเข้ารหัสได้
- 5) ระบบสามารถจำลองการชำระเบี้ยประกันภัยโดยใช้ข้อมูลคิวอาร์โค้ดประกอบการชำระเบี้ยประกันภัยตามช่องทางตามข้อกำหนดของงานวิจัยได้
- 6) ระบบสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้งานเมื่อถึงกำหนดการชำระเบี้ยประกันภัยผ่านแอปพลิเคชัน โดยผ่านการขอใช้บริการเว็บเซอร์วิสได้
- 7) ระบบสามารถแจ้งเตือนผู้ใช้งานเมื่อมีการชำระเบี้ยประกันภัยสำเร็จ แจ้งผ่านแอปพลิเคชัน โดยผ่านการขอใช้บริการเว็บเซอร์วิสได้
- 8) ระบบสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานเพื่อติดตามการชำระเบี้ยประกันภัยได้
- 9) ระบบสามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้งานเพื่อค้นหาประวัติการชำระเบี้ยประกันภัยได้
- 10) ระบบสามารถรองรับการขอใช้บริการผ่านเว็บเซอร์วิสเพื่อดำเนินงานตามความต้องการของระบบได้

4.1.4 ข้อจำกัดของระบบ

- 1) งานวิจัยในส่วนของเว็บเซอร์วิสไม่ได้มีการลงทะเบียนสาธารณะ ผู้วิจัยได้พัฒนาและจัดทำขึ้นใช้เฉพาะสำหรับงานวิจัยนี้เท่านั้น
- 2) งานวิจัยนี้ได้นำเอาข้อมูลผู้เอาประกันภัย ข้อมูลประกอบการอ้างอิงสำหรับการชำระเบี้ยประกันภัย หลักเกณฑ์และกระบวนการชำระเบี้ยประกันภัยเดิมที่ใช้ในงานวิจัยนี้นำมาจากแหล่งบริษัทไทยประกันชีวิต จำกัด (มหาชน)
- 3) แอปพลิเคชันงานวิจัยนี้ในส่วนของทดสอบการชำระเบี้ยประกันภัยยังไม่สามารถชำระเบี้ยประกันภัยยังช่องทางๆ ตามกระบวนการงานจริงได้ เนื่องจากแต่ละช่องทางยังไม่มี การพัฒนาให้สามารถรองรับชำระเบี้ยประกันผ่านเว็บเซอร์วิสได้ งานวิจัยนี้จึงสร้างแบบจำลองการชำระเบี้ยประกันภัยผ่านช่องทางต่างๆ ขึ้นเพื่อแสดงผลการดำเนินการชำระเบี้ยประกันภัยตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยโดยขอใช้บริการผ่านเว็บเซอร์วิสที่สร้างขึ้น

- 4) งานวิจัยนี้กำหนดช่องทางการชำระเบี้ยประกันภัย เพื่อทดสอบระบบตามแนวทางที่ได้ ออกแบบไว้ โดยอาศัยช่องทางการชำระเบี้ยประกันภัยที่บริษัทประกันที่ใช้ในการอ้างอิง มีอยู่จริงในปัจจุบันโดยยกตัวอย่างเฉพาะช่องทางผ่านทางธนาคารและจุดรับชำระ เคาน์เตอร์เซอร์วิส ยกเว้นจุดให้บริการสาขาของบริษัทประกันซึ่งไม่อยู่ในขอบเขตดัง ตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ช่องทางการชำระเบี้ยประกัน

รหัสช่องทาง	ชื่อช่องทางภาษาอังกฤษ	ชื่อช่องทางภาษาไทย
006 - KTB	Krung Thai Bank	ธนาคารกรุงไทย
011 - TMB	Thai Military Bank	ธนาคารทหารไทย
014 - SCB	The Siam Commercial Bank	ธนาคารไทยพาณิชย์
025 - BAY	Bank of Ayutthaya	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา
CTS - POS	Counter Service	เคาน์เตอร์เซอร์วิส 7-11

4.2 การออกแบบส่วนต่อประสานของเครื่องมือในงานวิจัย

จากแนวทางงานวิจัยประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดใน 2 แนวทาง เพื่อประยุกต์ใช้ในการชำระเบี้ยประกันภัย และเพื่อวัตถุประสงค์การเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลของผู้เอาประกัน ดังนั้นการออกแบบส่วนต่อประสานของเครื่องมือในงานวิจัย จึงต้องออกแบบให้สามารถรองรับการประยุกต์ใช้งานเพื่อวัตถุประสงค์ดังกล่าว ผู้วิจัยจึงออกแบบเครื่องมือสำหรับงานวิจัยออกเป็น 3 เครื่องมือ ตามการสร้างและการประยุกต์ใช้งานคิวอาร์โค้ดดังนี้

4.2.1 จาวาแอปพลิเคชันสำหรับเป็นเครื่องมือสำหรับการสร้างคิวอาร์โค้ด

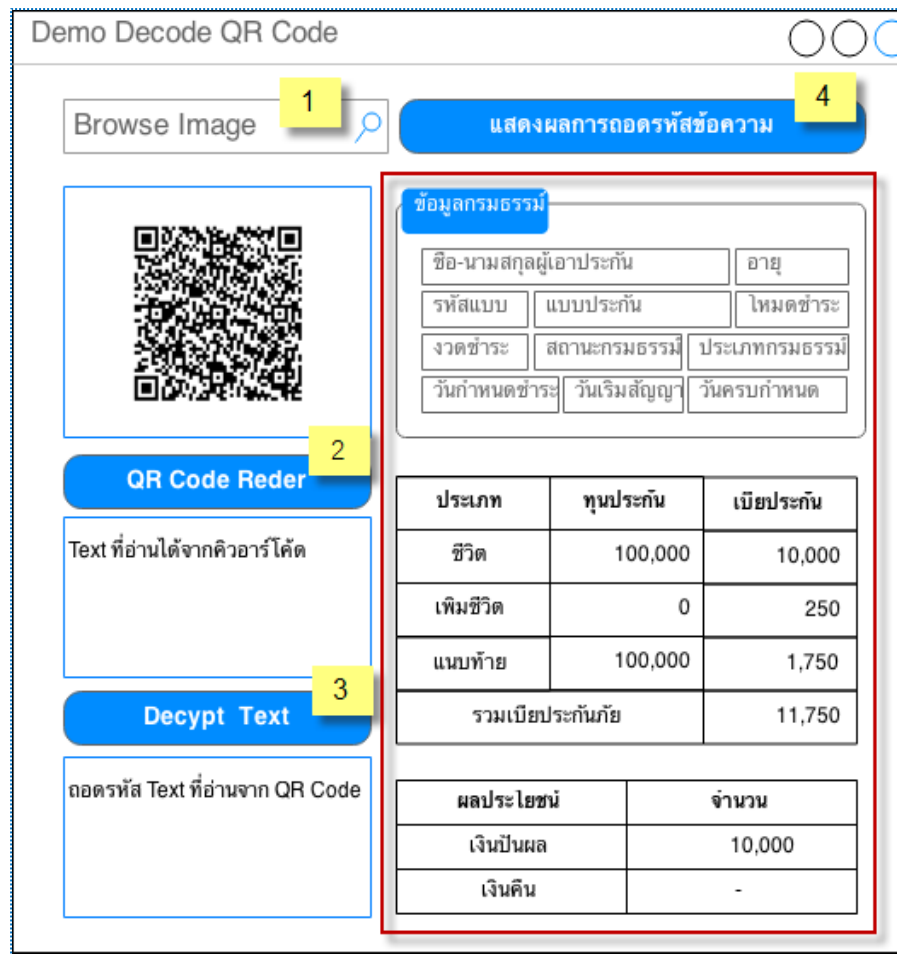
เครื่องมือสำหรับการสร้างคิวอาร์โค้ดของงานวิจัยนี้ประกอบด้วย 2 ลักษณะโดยแบ่งตามประเภทของคิวอาร์โค้ด โดยคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 ข้อมูลที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์โค้ดเป็นข้อมูลที่ใช้อ้างอิงสำหรับการชำระเบี้ยประกันเท่านั้น ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นต้องเข้ารหัส ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาเป็นจาวาคลาส สำหรับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ข้อมูลที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์โค้ดเป็นข้อมูลผู้เอาประกันที่เกี่ยวข้องกับสัญญากรมธรรม์ประกันภัยซึ่งมีความสำคัญ ดังนั้นข้อมูลต้นฉบับจะถูกเข้ารหัส เพื่อเป็นการเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลดังกล่าว ซึ่งในขั้นตอนการเข้ารหัสนี้ เครื่องมือจะทำการสร้างคีย์และบันทึกไว้ในฐานข้อมูลฝั่งผู้ให้บริการ เพื่อรอให้เครื่องมือร้องขอใช้บริการคีย์เพื่อนำไปถอดรหัสโดยเครื่องมือจากงานวิจัยนี้เท่านั้น ส่วนต่อประสานจาวาแอปพลิเคชันสำหรับเครื่องมือสำหรับสร้างคิว

อาร์โค้ดประเภทที่ 2 ถูกใช้งานโดยฝั่งผู้ให้บริการเพื่อรองรับการขอใช้บริการจากฝั่งผู้ขอใช้บริการไม่ว่าจะเป็นจาวาแอปพลิเคชัน หรือแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนดังภาพที่ 15

ภาพที่ 15 หน้าจอการเครื่องมือสำหรับการสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

4.2.2 จาวาแอปพลิเคชันสำหรับเป็นเครื่องมือสำหรับการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด

เครื่องมือสำหรับการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดสำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาออกเป็น 2 ลักษณะ คือ เป็นจาวาโมดูลที่ทำหน้าที่สำหรับถอดข้อความต้นฉบับของคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 โดยไม่ต้องอาศัยคีย์ในการถอดรหัส และจาวาโมดูลที่ทำหน้าที่ถอดรหัสข้อความที่ถูกเข้ารหัสโดยใช้คีย์ เพื่อถอดข้อความให้กลายเป็นข้อความต้นฉบับของคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 โดยในส่วนของการทำงานการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 เพื่อให้สามารถแสดงผลการถอดรหัสข้อความให้เป็นข้อความต้นฉบับที่สามารถเข้าใจได้ ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบส่วนต่อประสานของเครื่องมือสำหรับการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 หน้าจอการเครื่องมือสำหรับการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด

จากภาพหน้าจอเครื่องมือสำหรับการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประกอบด้วย 4 ส่วนการทำงานดังนี้

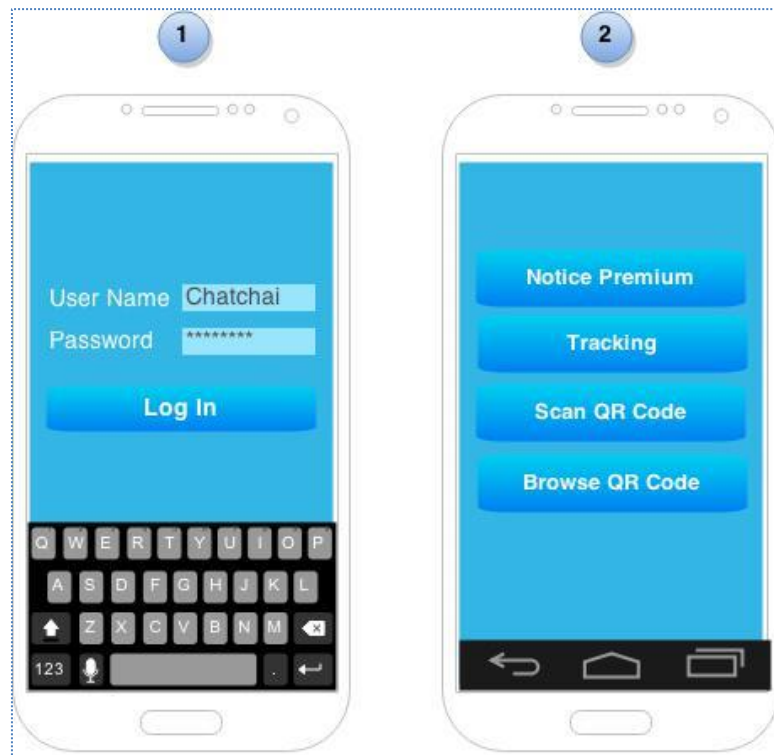
- ส่วนที่ 1 ทำหน้าที่ค้นหาไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดในไดเรกทอรีของเครื่องเพื่อแสดงผลการถอดรหัส
- ส่วนที่ 2 ปุ่มสำหรับอ่านคิวอาร์โค้ดและแสดงผลการอ่านคิวอาร์โค้ด
- ส่วนที่ 3 ปุ่มสำหรับการถอดรหัสข้อความ ทำหน้าที่ถอดรหัสข้อความจากการอ่านคิวอาร์โค้ดและแสดงผลข้อความในส่วนที่ 2 โดยทำงานกับเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการคีย์สำหรับการถอดรหัสข้อความและแสดงผลการถอดรหัสข้อความ
- ส่วนที่ 4 แสดงผลการถอดรหัสข้อความ ทำหน้าที่แสดงผลข้อความที่ได้จากการถอดรหัสข้อความในส่วนที่ 3 ให้อยู่ในลักษณะที่ง่ายต่อความเข้าใจแก่ผู้ใช้งาน

4.2.3 ส่วนต่อประสานของแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์สมาร์ตโฟน

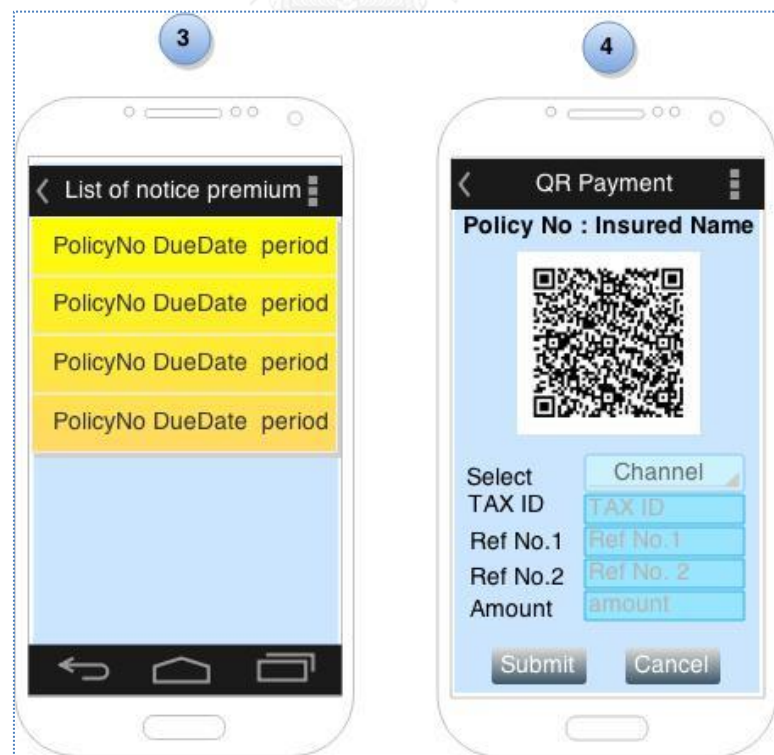
งานวิจัยนี้นำเสนอการเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลผู้เอาประกันโดยผ่านแอปพลิเคชันบนมือถือ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและวางแนวทางในการพัฒนาระบบดังกล่าวบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เนื่องจากเป็นระบบปฏิบัติการที่ฟรีและมีการใช้งานกันอย่างแพร่หลาย นักพัฒนาระบบมีเครื่องมือและไลบรารีต่างๆ รองรับการพัฒนามากมายและมีการแชร์ประสบการณ์การพัฒนากันอย่างแพร่หลาย ทำให้ผู้วิจัยสามารถเรียนรู้และต่อยอดงานวิจัยของตนเองได้ มาสู่การออกแบบส่วนต่อประสานของแอปพลิเคชันที่ใช้บนสมาร์ตโฟนดังภาพที่ 17, 18 และ 19 ตามลำดับ

จากวัตถุประสงค์การประยุกต์ใช้งานคิวอาร์โค้ดสำหรับการชำระเบี้ยประกันภัยและการเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลผู้เอาประกัน ผู้วิจัยออกแบบแอปพลิเคชันตามข้อกำหนดความต้องการเชิงหน้าที่ประกอบด้วยหน้าจการทำงานดังนี้

- หน้าจอหมายเลข 1 สำหรับการล็อกอินการใช้งานแอปพลิเคชัน สำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งาน
- หน้าจอหมายเลข 2 สำหรับแสดงเมนูการทำงานของแอปพลิเคชัน ประกอบด้วย 4 เมนูการทำงาน
 - 1) เมนูการรายการแจ้งเดือนกำหนดชำระเบี้ยประกันภัย
 - 2) เมนูการติดตามการชำระเบี้ยประกันภัย
 - 3) เมนูการสแกนคิวอาร์โค้ด
 - 4) เมนูการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 จากโฟลเดอร์ภาพเพื่อแสดงผลหน้าจอสมาร์ตโฟน
- หน้าจอหมายเลข 3 แสดงผลรายการกรมธรรม์ที่ครบกำหนดชำระเบี้ยประกัน จากการเลือกเมนูการรายการแจ้งเดือนกำหนดชำระเบี้ยประกันภัย
- หน้าจอหมายเลข 4 เมื่อผู้ใช้งานระบุเลือกรายการกรมธรรม์หรือระบุเลือกเมนูการชำระเบี้ยประกันภัยด้วยคิวอาร์โค้ดเพื่อชำระเบี้ยประกันภัย
- หน้าจอหมายเลข 5 แสดงรายการกรมธรรม์ที่พบประวัติการชำระเบี้ยประกันภัย จากการเลือกเมนูการติดตามการชำระเบี้ยประกันภัย
- หน้าจอหมายเลข 6 แสดงรายการข้อมูลรายละเอียดการชำระเบี้ยประกันภัย จากการระบุเลือกรายการกรมธรรม์ และจากการเลือกเมนูการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด



ภาพที่ 17 การออกแบบหน้าจอสมาร์ตโฟนหมายเลข 1, 2



ภาพที่ 18 การออกแบบหน้าจอสมาร์ตโฟนหมายเลข 3, 4



ภาพที่ 19 การออกแบบหน้าจอสมาร์ตโฟนหมายเลข 5, 6

4.3 สภาพแวดล้อมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

สภาพแวดล้อมและเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาประกอบด้วย รายการของฮาร์ดแวร์ ระบบปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ และซอฟต์แวร์สำเร็จรูป รวมทั้งเว็บไซต์ที่ให้บริการเครื่องมือสำหรับการออกแบบผังงานต่างๆ ทำงานโดยมีการประมวลผลผ่านกลุ่มเมฆหรือ Cloud Computing อาศัยการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต โดยมีรายการที่ใช้สำหรับจัดทำเอกสารที่เกี่ยวข้องในงานวิจัยดังรายการดังต่อไปนี้

4.3.1 สภาพแวดล้อม

- 1) หน่วยประมวลผล อินเทล คอร์ไอ 7-3537 ยู ความเร็ว 2.0 กิกะเฮิร์ต (CPU Intel Core i7 2.00 GHz)
- 2) หน่วยความจำ 8 กิกะไบต์ (8 GB RAM)
- 3) ฮาร์ดดิสก์ความจุ 750 กิกะไบต์ (750 GB HDD)
- 4) จอภาพ 14 นิ้ว
- 5) สมาร์ทโฟนหรือแท็บเล็ต (Samsung Galaxy Note8 Model Number: GT-N5100)

4.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนา

1) ระบบปฏิบัติการ

- ระบบปฏิบัติการไมโครซอฟต์วินโดวส์ 8.1 (Microsoft Windows 8.1) แบบ 64 บิต สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันและเว็บเซิร์ฟวิส
- ระบบปฏิบัติการ Ubuntu 10.3 สำหรับเว็บเซิร์ฟวิสเซอร์เวอร์และสำหรับสภาพแวดล้อมการพัฒนาโปรแกรมอินเทอร์เฟซคลาสดิตต่อฐานข้อมูลขององค์กร
- ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.1.2 (Android 4.1.2)

2) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาระบบ

- อีคลิป์ส เครปเลอร์ รุ่น 4.3 (Eclipse Kepler 4.3) สำหรับการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน
- เน็ตบีนส์ รุ่น 7.4 (NetBeans 7.4) สำหรับการพัฒนาเว็บเซิร์ฟวิส
- กลาสฟิช รุ่น 3.1.2 (GlassFishServer 3.1.2)

3) ภาษาโปรแกรมที่ใช้ในการพัฒนา

- ภาษาจาวา เวอร์ชัน 1.7 (java 1.7)

4) เครื่องมือที่ใช้ในการออกแบบและจัดทำเอกสารของกระบวนการ

- ไมโครซอฟท์ออฟฟิศ รุ่น 2010 (Microsoft Word 2010)
- ไมโครซอฟท์ออฟฟิศวิสิโอ รุ่น 2010 (Microsoft Visio 2010)
- เว็บไซต์ <https://www.draw.io>

4.4 การพัฒนาระบบ

ตามแนวทางที่กล่าวไว้ในบทที่ 3 นำมาสู่การออกแบบระบบดังแสดงในภาพสถาปัตยกรรมของระบบ ผู้พัฒนาได้แบ่งส่วนของการพัฒนางานวิจัยออกเป็น 3 ส่วนที่สำคัญ โดยแบ่งตามส่วนประกอบหลักที่สำคัญเพื่อให้สอดคล้องกับข้อกำหนดความต้องการเชิงหน้าที่ของงานวิจัยนี้

4.4.1 การพัฒนาคิวอาร์โค้ด

จากแนวทางการพัฒนาคิวอาร์โค้ดในบทที่ 3 งานวิจัยนี้ สร้างคิวอาร์โค้ด 2 ประเภท ซึ่งมีข้อมูลต้นฉบับที่แตกต่างกัน และขั้นตอนการสร้างและขั้นตอนของการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดแตกต่างกัน ตามวัตถุประสงค์การใช้งานที่ออกแบบ ซึ่งการพัฒนาคิวอาร์โค้ดทั้ง 2 ประเภทของงานวิจัยนี้ใช้ไลบรารี Zxing สำหรับการสร้างและการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด

- **คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1** สำหรับการประยุกต์ใช้ชำระเบี้ยประกันภัย โดยข้อมูลที่นำมาบรรจุในคิวอาร์โค้ดเป็นข้อมูลต้นฉบับของคิวอาร์โค้ดประเภทนี้ประกอบด้วยข้อมูลดังตารางที่ 16
- **คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2** สำหรับเพิ่มความมั่นคงสำหรับข้อมูลผู้เอาประกันภัย ข้อมูลที่นำมาบรรจุในคิวอาร์โค้ดประเภทนี้ประกอบด้วยข้อมูลของผู้เอาประกัน ความคุ้มครองและผลประโยชน์ตามสัญญาประกันของผู้เอาประกันนำมาเป็นข้อมูลต้นฉบับของคิวอาร์โค้ดประเภทนี้ ประกอบด้วยข้อมูลดังตารางที่ 17

ตารางที่ 16 ข้อมูลต้นฉบับสำหรับการสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1

ชื่อข้อมูล	ประเภท	ความยาว	อธิบาย
Policy No	String	8	เลขกรมธรรม์
Tax ID	String	16	รหัสอ้างอิงบริษัท
ReferenceNo.1	String	12	รหัสอ้างอิงประเภท 1
ReferenceNo.2	String	12	รหัสอ้างอิงประเภท 2
Insured Name	String	60	ชื่อผู้เอาประกันภัย
Effective Date	String	8	วันเริ่มสัญญา
Plan Code	String	4	แบบประกัน
Mode	String	1	โหมดการชำระเบี้ย
Branch Code	String	3	สาขาคัดส่งกวด
Sum Amount	String	12	ทุนประกัน
Current Period	String	4	งวดชำระถึง
Pay Date	String	8	วันที่ชำระ
Policy Type	String	1	ประเภทกรมธรรม์
Pay Period	String	6	งวดชำระปัจจุบัน
Due Date	String	8	วันครบกำหนดชำระเบี้ยฯ
Premium Amount	String	12	เบี้ยประกันภัย
QRID	String	12	รหัสอ้างอิงคิวอาร์โค้ด

ตารางที่ 17 ข้อมูลต้นฉบับสำหรับสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

ชื่อข้อมูล	ประเภท	ความยาว	อธิบาย
Policy No	String	8	เลขกรมธรรม์
Insured Name	String	60	ชื่อผู้เอาประกันภัย
Effective Date	String	8	วันเริ่มสัญญา
Plan Code	String	4	แบบประกัน
Mode	String	1	โหมดการชำระเบี้ย
Mature Date	String	8	วันครบกำหนด
Sum Amount	String	12	ทุนประกัน
Policy Type	String	1	ประเภทกรมธรรม์
Premium Amount	String	12	เบี้ยประกันภัย
Endowments Plan	String	100	ข้อมูลความคุ้มครอง
Benefits Plan	String	100	ข้อมูลผลประโยชน์
Loan Plan	String	40	ข้อมูลเงินกู้ตามกรมธรรม์
Premium Plan	String	128	ข้อมูลเบี้ยการชำระเบี้ยฯ

ข้อมูลต้นฉบับของคิวอาร์โค้ดทั้ง 2 ประเภทดังกล่าว เกิดจากการทำงานผลการทำงานของคลาสอินเทอร์เฟซตามข้อกำหนดการทำงานของระบบได้ข้อมูลต้นฉบับซึ่งประกอบด้วยชุดข้อมูลอักขระทั้งตัวเลข ตัวอักษรภาษาอังกฤษ และตัวอักษรภาษาไทย เพื่อให้คิวอาร์โค้ดที่สร้างขึ้นสามารถอ่านข้อมูลภาษาไทยได้ จึงต้องมีการแปลงชุดข้อมูลให้การเข้ารหัสและการถอดรหัสข้อความต้นฉบับ โดยพัฒนาฟังก์ชันให้สามารถรับพารามิเตอร์ประเภทสตริงซึ่งเป็นชุดข้อมูลต้นฉบับที่ต้องการเข้ารหัสเป็น "UTF-8" เพื่อทำการเข้ารหัสดังภาพที่ 20

```
public static String conversThaiLang( String str ) throws Exception{
    Charset charset = Charset.forName( "UTF-8" );
    CharsetEncoder encoder = charset.newEncoder();
    byte[] b = null;
    try {
        ByteBuffer bbuf = encoder.encode(CharBuffer.wrap(str));
        b = bbuf.array();
    }
    catch ( CharacterCodingException e ) {
        System.out.println( e.getMessage() );
    }
    return new String ( b, "ISO-8859-1" ); }

```

ภาพที่ 20 ฟังก์ชันการเข้ารหัสให้สามารถรองรับการแสดงผลภาษาไทย

4.4.1.1 การเข้ารหัสข้อความต้นฉบับ

การเข้ารหัสข้อความต้นฉบับจะดำเนินการเฉพาะคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 เพื่อเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลผู้เอาประกัน ผู้วิจัยทำการพัฒนาฟังก์ชันในส่วนของการเข้ารหัสให้รับพารามิเตอร์ประเภทสตริงคือชุดข้อมูลต้นฉบับที่ต้องการเข้ารหัสและประเภทข้อมูลสตริงของคีย์ที่ใช้สำหรับการเข้ารหัสข้อมูลต้นฉบับดังกล่าวซึ่งแสดงการเข้ารหัสข้อความต้นฉบับดังภาพที่ 21

```
public byte [] encryptData( String data, String key) throws
InvalidKeyException, NoSuchAlgorithmException,
InvalidKeySpecException, NoSuchPaddingException, Exception
{
    DESKeySpec dks = new DESKeySpec(key.getBytes());
    SecretKeyFactory skf = SecretKeyFactory.getInstance("DES");
    SecretKey desKey = skf.generateSecret(dks);
    Cipher cipher = Cipher.getInstance("DES");
    // DES/ECB/PKCS5Padding for SunJCE
    cipher.init(Cipher.ENCRYPT_MODE, desKey);
    //--- converse thai lang to standard utf8 --
    ConverseTHLang cvs = new ConverseTHLang();
    // String datautf8 = cvs.converseUTF8(data);
    byte [] dataencrypted =cipher.doFinal(datautf8.getBytes());
    return dataencrypted;
}
```

ภาพที่ 21 ฟังก์ชันการทำงานในการเข้ารหัสข้อความต้นฉบับ

4.4.1.2 การถอดรหัสข้อความต้นฉบับ

การถอดรหัสข้อความที่ถูกเข้ารหัส จะต้องอาศัยคีย์เดียวกันกับที่ใช้ในการเข้ารหัสเพื่อนำมาใช้ในการถอดรหัสข้อมูลต้นฉบับ โดยงานวิจัยนี้การพัฒนาระบบจะทำการเก็บคีย์ที่ใช้สำหรับการเข้ารหัสเอาไว้ เมื่อต้องการถอดรหัสข้อมูลต้นฉบับดังกล่าว ต้องเรียกผ่านเว็บเซอร์วิสสำหรับส่งคีย์เพื่อใช้สำหรับการถอดรหัสข้อความต้นฉบับดังภาพที่ 22

```
public String decryptData( String data, String key) throws Exception
{
    DESKeySpec dks = new DESKeySpec(key.getBytes());
    SecretKeyFactory skf = SecretKeyFactory.getInstance("DES");
    SecretKey desKey = skf.generateSecret(dks);
    Cipher cipher = Cipher.getInstance("DES/ECB/PKCS5Padding");
```

```

//DES/ECB/PKCS5Padding for SunJCE
    //--- initialize for decrypting ----
cipher.init(Cipher.DECRYPT_MODE, desKey);
byte[] decrypted = cipher.doFinal(data.getBytes());
String dataDecrypted = new String ( decrypted );
System.out.println("AFTER DECRYPTED : " +dataDecrypted );
return dataDecrypted;
}

```

ภาพที่ 22 ฟังก์ชันการทำงานในการถอดรหัสข้อความต้นฉบับ

4.4.1.3 ฟังก์ชันการสร้างคิวอาร์โค้ด

การพัฒนาฟังก์ชันการสร้างคิวอาร์โค้ดทั้ง 2 ประเภทใช้งานวิจัยนี้ใช้ฟังก์ชันเดียวกันในการสร้างคิวอาร์โค้ด และเรียกใช้งานในส่วนของการสร้างคิวอาร์โค้ด โดยฟังก์ชันการทำงานนี้ต้องส่งพารามิเตอร์ 4 ค่า คือ สตริงของข้อมูลต้นฉบับที่เข้ารหัสแปลงข้อมูลเรียบร้อยแล้วตามประเภทคิวอาร์โค้ด ประเภทไฟล์ที่ต้องการสร้างกำหนดเป็นประเภทคิวอาร์โค้ด ขนาดความสูงของภาพคิวอาร์โค้ด และขนาดความกว้างของภาพคิวอาร์โค้ดที่ต้องการ ตัวอย่างการเรียกใช้งานเพื่อสร้างการคิวอาร์โค้ดดังภาพที่ 23

```

new QRCodeWriter().encode(new String(conversThaiLang (data)),
BarcodeFormat.QR_CODE, 200, 200); //Width of QR Code

```

ภาพที่ 23 ตัวอย่างการเรียกใช้งานในส่วนของการสร้างคิวอาร์โค้ด

4.4.1.4 ฟังก์ชันการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด

การพัฒนาฟังก์ชันการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดทั้ง 2 ประเภทใช้งานวิจัยนี้ใช้ฟังก์ชันเดียวกันในการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด สำหรับการเรียกใช้งานในส่วนของการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดมีพารามิเตอร์ 3 ค่า คือ ไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด ประเภทการเข้ารหัสข้อมูล ระดับความผิดพลาดของการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดดังภาพที่ 24

```

Map<EncodeHintType, ErrorCorrectionLevel> hintMap =
new HashMap<EncodeHintType, ErrorCorrectionLevel> ();
hintMap.put (EncodeHintType.ERROR_CORRECTION,
ErrorCorrectionLevel.L); QRGenerator qr = new QRGenerator ();
qr.readQRcode (QRGenerator.filePath+qrName+".png", "UTF-8",
hintMap);

```

ภาพที่ 24 ตัวอย่างการเรียกใช้งานในส่วนของการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด

จากแนวทางการพัฒนาในส่วนของคิวอาร์โค้ดของงานวิจัยนี้ดังที่กล่าวในบทที่ 3 สามารถแสดงตัวอย่างการจัดการรูปแบบข้อมูลและสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดดังต่อไปนี้

- **การสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1** สำหรับชำระเบี้ยประกันภัยแทนใบแจ้งเบี้ยประกันภัยจากกระบวนการชำระเบี้ยประกันภัย โดยสตริงของข้อความต้นฉบับถูกสร้างขึ้นตามรูปแบบที่ได้กำหนดไว้ดังภาพที่ 25 ผลลัพธ์การสร้างคิวอาร์โค้ดดังภาพที่ 26

32969269:|010755500010401:061350969269:080125580703:32969269:ปานเดช เฟ็งโฉม:
25510703:SK:เกษมทรัพย์(มีเงินปันผล):
2:061:000100000:0702:25571230:l:0801:25580703:000006509:3409900982526::

ภาพที่ 25 ตัวอย่างข้อความต้นฉบับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1



ชื่อไฟล์ : 32969269
ประเภทไฟล์ : png
ขนาดไฟล์ : 1.45 KB
ความกว้าง : 200
ความสูง : 200

ภาพที่ 26 ตัวอย่างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1

- **การสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2** สำหรับเพิ่มความมั่นคงสำหรับข้อมูลผู้เอาประกันภัย โดยไฟล์ภาพตัวอย่างมีข้อมูลต้นฉบับชุดเดียวกันกับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 แต่ถูกเข้ารหัสด้วยกุญแจสาธารณะตามแนวทางการออกแบบในบทที่ 3 เพื่อแสดงการเปรียบเทียบการเข้ารหัสชุดข้อมูลต้นฉบับที่ถูกเข้ารหัสเพื่อความมั่นคงปลอดภัยให้กับข้อมูลดังภาพที่ 27 ผลลัพธ์การสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ดังภาพที่ 27 และตัวอย่างการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดที่ถูกเข้ารหัสดังภาพที่ 28



ชื่อไฟล์ : 32969269
 ประเภทไฟล์ : png
 ขนาดไฟล์ : 1.71 KB
 ความกว้าง : 200
 ความสูง : 200

ภาพที่ 27 ตัวอย่างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

```
ORIGINAL DATA : 32969269:|010755500010401:061350969269:080125580703:32969269:ปานเดช เพ็งโงม:25510703:
Key DES : Q8v38WKKYow=
AFTER ENCRYPTED : 00=00100 00 00<00 !0g0(+0000 0|yy0&0?000R0;\}\>00 ;0e0000j)f0z0+ c00 k00y 0 08R {Bm7
0= z000GV 0{={0 0 0000c)0 00 &00@ 00MMg005 h0 "°0000 1000_000 0w0>00jwwWU1 0T0 G#q h=e000z10000IA:0R0|
0Bz000/ 000# 1^0
AFTER DECRYPTED : 32969269:|010755500010401:061350969269:080125580703:32969269:ปานเดช เพ็งโงม:25510703:
```

ภาพที่ 28 ตัวอย่างผลการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดที่ถูกเข้ารหัส

สำหรับการสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 สำหรับการชำระเบี้ยประกันภัย จึงต้องออกแบบให้สามารถอ่านโดยเครื่องอ่านคิวอาร์โค้ดหรือแอปพลิเคชันต่างๆ ได้เพื่อสนับสนุนการชำระเบี้ยประกันภัย แต่สำหรับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ออกแบบเพื่อเพิ่มความมั่นคงสำหรับข้อมูลผู้เอาประกัน ดังนั้นคิวอาร์โค้ดประเภทนี้จึงไม่สามารถใช้เครื่องอ่านคิวอาร์โค้ดหรือแอปพลิเคชันต่างๆ สำหรับอ่านคิวอาร์โค้ดทั่วไปอ่านข้อความที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์โค้ดดังกล่าวได้ ต้องใช้แอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเฉพาะจากงานวิจัยนี้ในการถอดรหัสเพื่ออ่านข้อความที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์โค้ดได้

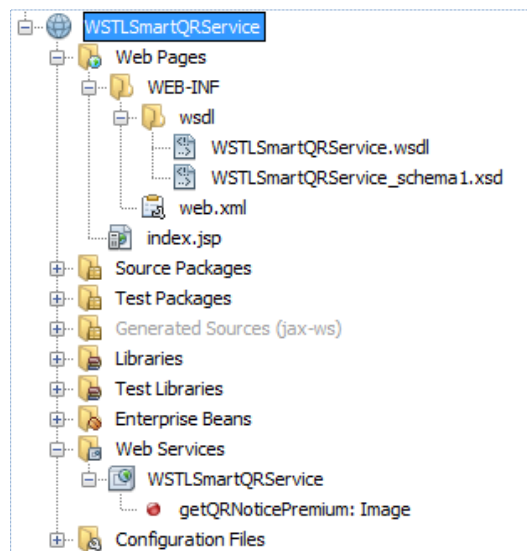
4.4.2 การพัฒนาเว็บเซอร์วิส

การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับงานวิจัยนี้ ใช้ซอฟต์แวร์เน็ตบินส์ รุ่น 7.4 ในการพัฒนาเป็นหลักและภายใต้สภาพแวดล้อมเซอร์เวอร์กลาสฟิช รุ่น 3.1.2 โดยการพัฒนาเว็บเซอร์วิสที่ออกแบบและพัฒนารองรับการขอใช้บริการจากแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนซึ่งเว็บเซอร์วิสที่ทำการพัฒนา ถูกพัฒนาขึ้นตามฟังก์ชันงานและวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ซึ่งบริการต่างๆของเว็บเซอร์วิสแต่ละฟังก์ชันงานมีข้อกำหนดการทำงานได้ถูกกำหนดไว้ชัดเจนในเอกสาร ซึ่งการทำงานของเว็บเซอร์วิสจะส่งผ่านข้อมูลผ่านโพรโตคอลได้หลากหลายและมีรูปแบบของการรับหรือส่งข้อมูลรูปแบบของเอกสารเอกซ์เอ็มแอลไฟล์ ซึ่งการขอใช้บริการเว็บเซอร์วิสต้องทำการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต เว็บเซอร์วิสสามารถ

เข้าถึงข้อมูลขององค์กรผ่านอินเทอร์เน็ตเฟสคลาส ที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการทำงานตามข้อกำหนด และการให้บริการที่รับจากเว็บเซอร์วิส ตามฟังก์ชันงานการให้บริการ และส่งผลการทำงานให้กับเว็บเซอร์วิส เพื่อให้เว็บเซอร์วิสตอบสนองต่อการร้องขอใช้บริการ ซึ่งในหัวข้อนี้จะกล่าวถึงการพัฒนาในทั้ง 2 ส่วนประกอบดังกล่าว

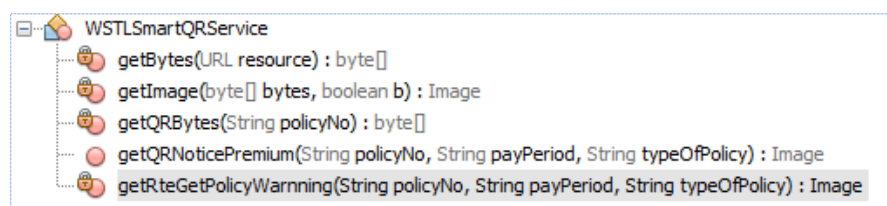
4.4.2.1 เว็บเซอร์วิสสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับการสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด ให้บริการสำหรับการส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 และคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 โดยมีเอกสารอธิบายรายละเอียดการทำงานของเว็บเซอร์วิสกำหนดไว้ใน WSDL การพัฒนาเว็บเซอร์วิสด้วยเน็ทบีเอสดังภาพที่ 29



ภาพที่ 29 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

ส่วนของอินเทอร์เน็ตเฟสคลาสทำหน้าที่สร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดนามสกุลพีเอ็นจี สนับสนุนการทำงานของเว็บเซอร์วิส โดยเว็บเซอร์วิสมีข้อกำหนดโดยระบุรับค่าพารามิเตอร์การทำงานและส่งผ่านค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวให้กับอินเทอร์เน็ตเฟสคลาส ซึ่งการทำงานของอินเทอร์เน็ตเฟสคลาสขึ้นอยู่กับค่าพารามิเตอร์ที่ได้รับ เพื่อทำหน้าที่สร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดตามประเภทกรรมธรรม์ เลขกรรมธรรม์งวดชำระเบี้ยประกัน การพัฒนาในส่วนเว็บเซอร์วิสสร้างเมธอดสำหรับการติดต่อกับอินเทอร์เน็ตเฟสคลาสที่พัฒนาดังภาพที่ 30 และภาพที่ 31



ภาพที่ 30 เมธอดของเว็บเซอร์วิสที่ติดต่อกับอินเทอร์เน็ตเฟสคลาสโดยส่งพารามิเตอร์

```

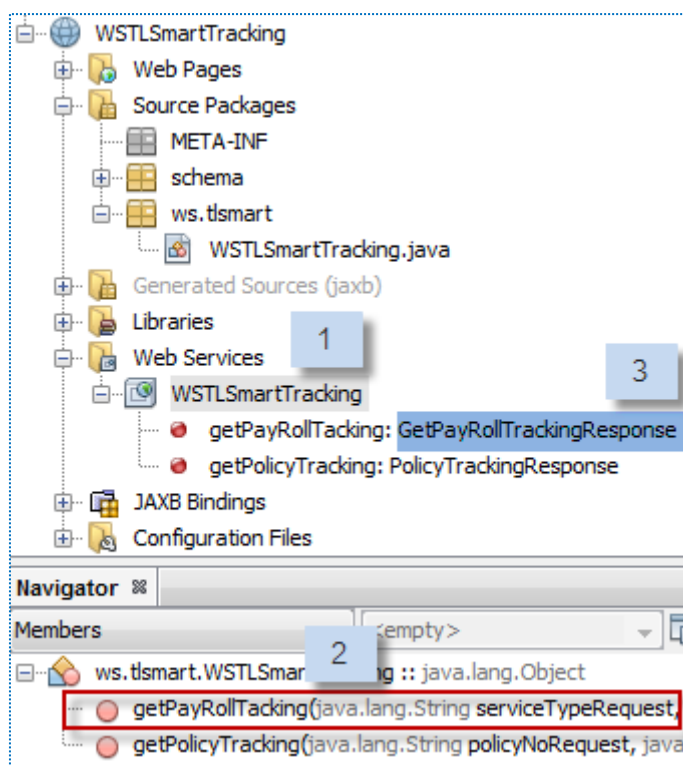
private Image getRteGetPolicyWarning( String policyNo,
String payPeriod,
String typeOfPolicy ) throws IOException {
    PublicRte.setRemote(true);
    Result res = PublicRte.getResult("blservice",
        "rte.bl.service.tlsmart.RteGetPolicyWarning",
        new String[]{policyNo, payPeriod,typeOfPolicy});
    if ( res.status() == 0 ){
        Vector vresult = ( Vector )res.value();
        byte[] bytes = (byte[])vresult.elementAt(0);
        ByteArrayInputStream bis = new ByteArrayInputStream(bytes);
        Object source = bis; // File or InputStream
        ImageInputStream iis =
ImageIO.createImageInputStream(source);
        Iterator readers =
ImageIO.getImageReadersByFormatName("png");
        ImageReader reader = (ImageReader) readers.next();
        ImageReadParam param = reader.getDefaultReadParam();
        reader.setInput(iis, true);
        return reader.read(0, param);
    }
    return null;
}

```

ภาพที่ 31 เมธอดของเว็บเซอร์วิสที่ติดต่ออินเทอร์เน็ตเฟสคลาสโดยส่งผ่านพารามิเตอร์

4.4.2.2 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน

เว็บเซอร์วิสสำหรับการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกันให้บริการค้นหาประวัติการชำระเบี้ยประกันภัย ชำระเบี้ยประกันล่าสุด ทุกกรมธรรม์ของผู้เอาประกัน พัฒนาเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการดังกล่าวมีส่วนประกอบ 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ชื่อเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการ “WSTLSmartTracking” ส่วนที่ 2 เมธอดสำหรับการเข้าถึงเว็บเซอร์วิส “getPayRollTracking” การให้บริการมีข้อกำหนดต้องการพารามิเตอร์ประเภทสริง 2 ค่า ประกอบด้วย ประเภทการให้บริการ และรหัสอ้างอิงการเข้าถึงข้อมูลของผู้เอาประกัน ส่วนที่ 3 ผลจากการค้นหาหรือข้อมูลที่ได้จากอินเทอร์เน็ตเฟสคลาสที่ถูกส่งกลับมายังเว็บเซอร์วิส ถูกแปลงให้มีโครงสร้างข้อมูลอยู่ในรูปเอ็็กซ์เอ็มแอลไฟล์ GetPayRollTrackingResponse ดังภาพที่ 32

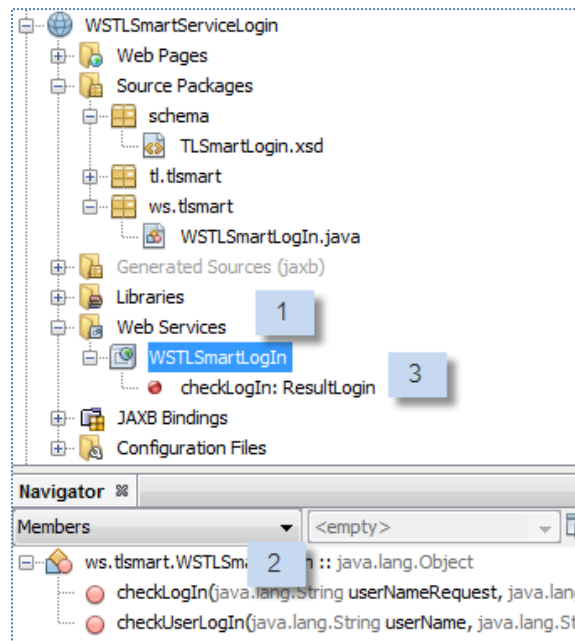


ภาพที่ 32 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสบริการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน

4.4.2.3 เว็บเซอร์วิสสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันด้วยเน็ตปีนส์ ประกอบด้วยส่วนที่ 1 ชื่อเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการ “WSTLSmartLogin” ส่วนที่ 2 เมธอดสำหรับการเข้าถึงเว็บเซอร์วิส “checkLogin” ส่วนที่ 3 ผลการตรวจสอบการเข้าใช้งานอยู่ในรูปเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลไฟล์ภาพที่ 33

เว็บเซอร์วิสมีข้อกำหนดระบุรับค่าพารามิเตอร์ประเภทสตริง 2 ค่า ประกอบด้วยชื่อผู้ใช้งาน (userName) และรหัสผ่านผู้ใช้งาน (password) และส่งผ่านค่าพารามิเตอร์ให้กับอินเทอร์เฟซคลาส เพื่อนำไปตรวจสอบข้อมูลชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านถูกต้องตรงกันกับที่ถูกจัดเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูลหรือไม่ เพื่อส่งผลการตรวจสอบและข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานกลับมายังเว็บเซอร์วิส เพื่อจัดเรียงรูปแบบชุดข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ในรูปของเอ็กซ์เอ็มแอลไฟล์ เว็บเซอร์วิสส่งผลการทำงานกลับไปยังจุดเรียกใช้บริการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน แสดงผลการตรวจสอบผ่านแอปพลิเคชันสมาร์ตโฟนให้ผู้ใช้งานทราบ การพัฒนาเว็บเซอร์วิสในส่วนของเมธอดตรวจสอบการเข้าใช้งานและการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซคลาสเพื่อส่งค่าพารามิเตอร์รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลดังภาพที่ 34



ภาพที่ 33 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

```

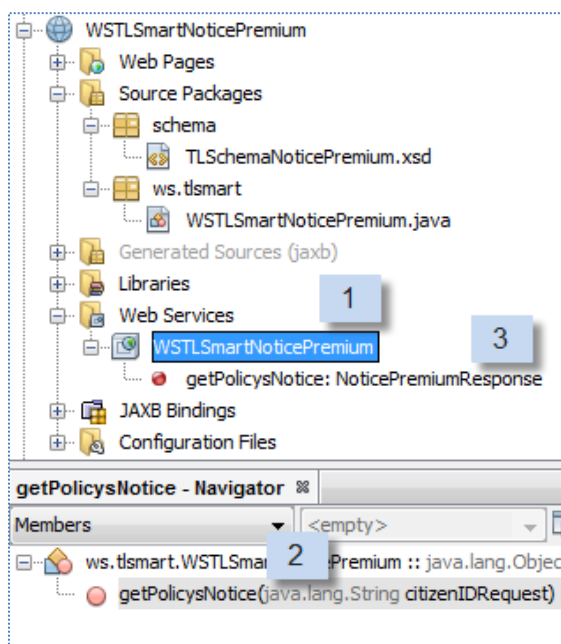
public ResultLogin checkUserLogIn(String userName,String pwd) {
    ResultLogin result = new ResultLogin();
    if (userName.trim().length() == 0) {
        result.setResult("1"); // Invalid userName
        result.setMessage("Invalid username");}
        else if (pwd.trim().length() == 0) {
            result.setResult("1"); // Wrong password
            result.setMessage("Wrong password");
        }
    }
    PublicRte.setRemote( true );
    Result rs = PublicRte.getResult("blservice",
        "rte.bl.service.tlsmart.RteCheckLogIn",
        new String[]{userName, pwd});
    if (rs.status() < 0) {
        result.setResult(rs.status()+""); //fail
        result.setMessage((String)rs.value());}
        else if (rs.status() == 0) {
            result.setResult("0"); //success
            result.setMessage((String) rs.value());
        }
    }
    return result;
}
}

```

ภาพที่ 34 การพัฒนาเมธอดสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

4.4.2.4 เว็บเซอร์วิสบริการการแจ้งรายการกรมธรรม์ครบกำหนดชำระเบี้ยประกัน

การพัฒนาเว็บเซอร์วิสบริการแจ้งรายการกรมธรรม์ครบกำหนดชำระเบี้ยประกันประกอบด้วยส่วนที่ 1 ชื่อเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการ “WSTLSmartNoticePremium” ส่วนที่ 2 เมธอดสำหรับการเข้าถึงเว็บเซอร์วิส “getPolicyNotice” ส่วนที่ 3 ผลการทำงานที่อยู่ในรูปเอกสารเอ็กซ์เอ็มแอลไฟล์ดังภาพที่ 35



ภาพที่ 35 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสการแจ้งรายการกรมธรรม์ครบกำหนดชำระเบี้ยประกัน

เว็บเซอร์วิสมีข้อกำหนดระบุรับค่าพารามิเตอร์ประเภทสตริง 2 ค่า ประกอบด้วยชื่อผู้ใช้งาน (userName) และรหัสผ่านผู้ใช้งาน (password) และส่งผ่านค่าพารามิเตอร์ให้กับอินเทอร์เฟซคลาสเพื่อนำไปตรวจสอบข้อมูลชื่อผู้ใช้งานและรหัสผ่านถูกต้องตรงกันกับที่ถูกจัดเก็บบันทึกไว้ในฐานข้อมูลหรือไม่ เพื่อส่งผลการตรวจสอบและข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานกลับมายังเว็บเซอร์วิส เพื่อจัดเรียงรูปแบบชุดข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ในรูปของเอ็กซ์เอ็มแอลไฟล์ เว็บเซอร์วิสส่งผลการทำงานกลับไปยังจุดเรียกใช้บริการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน แสดงผลการตรวจสอบผ่านแอปพลิเคชันสมาร์ตโฟนให้ผู้ใช้งานทราบ การพัฒนาเว็บเซอร์วิสในส่วนของเมธอดตรวจสอบการเข้าใช้งานและการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซคลาสเพื่อส่งค่าพารามิเตอร์รหัสผู้ใช้งานและรหัสผ่านไปตรวจสอบกับฐานข้อมูลดังภาพที่ 36

```
public ResultLogin checkUserLogIn(String userName,String pwd) {
    ResultLogin result = new ResultLogin();
    if (userName.trim().length() == 0) {
        result.setResult("1"); // Invalid userName
    }
}
```

```

        result.setMessage("Invalid username");}
        else if (pwd.trim().length() == 0) {
            result.setResult("1"); // Wrong password
            result.setMessage("Wrong password");
        }
        PublicRte.setRemote( true );
        Result rs = PublicRte.getResult("blservice",
            "rte.bl.service.tlsmart.RteCheckLogIn",
            new String[]{userName, pwd});
        if (rs.status() < 0) {
            result.setResult(rs.status()+""); //fail
            result.setMessage((String) rs.value());
        }
        else if (rs.status() == 0) {
            result.setResult("0"); //success
            result.setMessage((String) rs.value());
        }
        return result;
    }
}

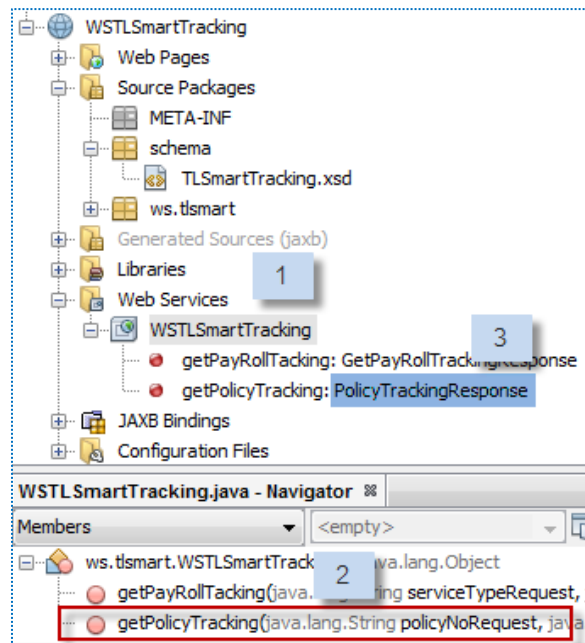
```

ภาพที่ 36 การพัฒนาเมธอดสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

4.4.2.5 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการติดตามประวัติการชำระเบี้ยประกัน

การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับการติดตามประวัติการชำระเบี้ยประกันประกอบด้วยส่วนที่ 1 ชื่อเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการ “WSTLSmartTracking” ส่วนที่ 2 เมธอดสำหรับการเข้าถึงเว็บเซอร์วิส “getPolicyTracking” ส่วนที่ 3 ผลการติดตามประวัติการชำระเบี้ยประกันมีโครงสร้างข้อมูลอยู่รูป เอ็กซ์เอ็มแอลไฟล์ประเภท PolicyTrackingResponse ดังภาพที่ 37

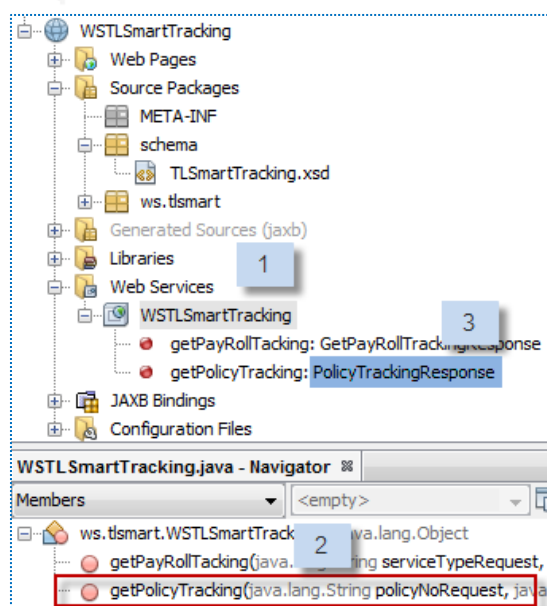
การพัฒนาเว็บเซอร์วิสส่วนของเมธอดมีข้อกำหนดรับพารามิเตอร์ประเภทตรง 2 ค่าคือเลขกรมธรรม์ และงวดการชำระที่ต้องการติดตามประวัติการชำระเบี้ยประกันภัย หากไม่ระบุงวดชำระที่ต้องการติดตาม เว็บเซอร์วิสจะทำการค้นหางวดล่าสุด เว็บเซอร์วิสจะทำการส่งผ่านค่าพารามิเตอร์ดังกล่าวให้กับอินเทอร์เฟซคลาสดำเนินการตามข้อกำหนดการทำงาน โดยอินเทอร์เฟซคลาสดังกล่าวจะทำหน้าที่เชื่อมต่อกับฐานข้อมูลการชำระเบี้ยประกันภัย ทำหน้าที่ค้นหาประวัติการชำระเบี้ยประกันของกรมธรรม์ที่ต้องการค้นหาแล้วส่งกลับมายังเว็บเซอร์วิสทำการจัดเรียงรูปแบบชุดข้อมูลผลลัพธ์ที่ได้ให้อยู่ในรูปแบบ XML ไฟล์ เพื่อส่งผลการทำงานกลับไปยังจุดเรียกใช้บริการผ่านทางโพรโทคอลนำข้อมูลไปแสดงบนแอปพลิเคชันเพื่อประโยชน์ในการติดตามการชำระเบี้ยประกันภัยโดยการระบุเลขกรมธรรม์และงวดการชำระ



ภาพที่ 37 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการติดตามประวัติการชำระเบี้ยประกัน

4.4.2.6 เว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลรายละเอียดการชำระเบี้ยประกัน

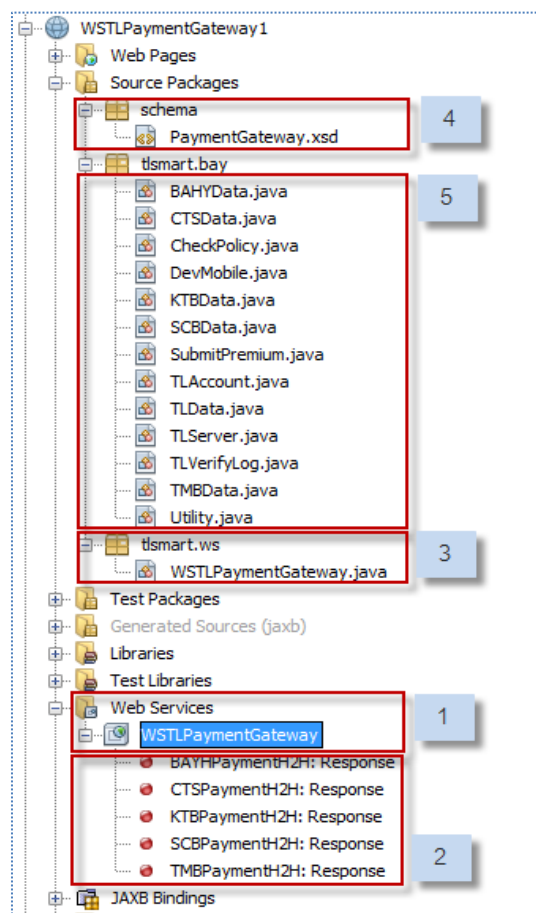
เว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกัน สำหรับการขอบริการสอบถามรายละเอียดการชำระเบี้ยประกันเป็นรายการกรมธรรม์ประกอบด้วยส่วนที่ 1 ชื่อเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการ “WSTLSmartTracking” ส่วนที่ 2 เมธอดสำหรับการเข้าถึงเว็บเซอร์วิส “getPolicyTracking” ส่วนที่ 3 ผลรายละเอียดเบี้ยประกันภัยโครงสร้างข้อมูลอยู่รูปเอ็กซ์เอ็มแอลไฟล์ประเภท PolicyTrackingResponse แสดงดังภาพที่ 38



ภาพที่ 38 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการรายละเอียดการชำระเบี้ยประกัน

4.4.2.7 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการการชำระเบี้ยประกัน

การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการการชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางชำระเบี้ยประกันภัยตามข้อกำหนดของงานวิจัย เนื่องจากผู้วิจัยต้องการจำลองการประยุกต์ใช้งานคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 เพื่อใช้งานในกระบวนการชำระเบี้ยประกันภัยผ่านจุดรับชำระเบี้ยประกันภัยแทนใบแจ้งเบี้ยประกันภัยเดิม ซึ่งขอบเขตการพัฒนารองรับจุดรับชำระเบี้ยประกันภัยเพียง 6 ตามแนวทางที่ระบุในบทที่ 3 จากช่องทางที่มีอยู่ในปัจจุบันทั้งหมด ซึ่งการพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการการชำระเบี้ยประกันภัยผ่านช่องทางตามข้อกำหนดการรับและส่งข้อมูลที่แตกต่างกัน ตามข้อตกลงทางธุรกิจ การพัฒนาเว็บเซอร์วิสจึงต้องแยกสำหรับแต่ละช่องทางของจุดรับชำระเบี้ยประกันภัยดังภาพที่ 39



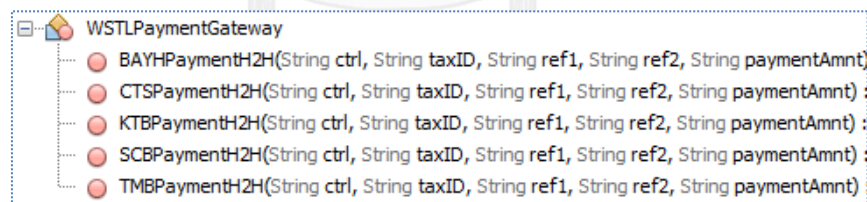
ภาพที่ 39 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการการชำระเบี้ยประกัน

การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับการชำระเบี้ยประกันภัยนั้นมีส่วนประกอบสำคัญที่ทำงานร่วมกันดังภาพโดยสามารถอธิบายการทำงานแต่ละส่วนของการพัฒนาในภาพรวมได้ดังนี้

- ส่วนที่ 1 ส่วนของเว็บเซอร์วิส ชื่อของเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการเป็นส่วนที่ทำหน้าที่เชื่อมต่อการทำงานในแต่ละส่วนโดยมีเอกสาร WSDL กำหนดรายละเอียดการให้บริการของเว็บเซอร์วิส

โดยเว็บเซอร์วิสมีการให้บริการใน 2 ลักษณะคือ การชำระเบีย้ประกันภัย และการยกเลิกการชำระเบีย้ประกันภัย โดยเว็บเซอร์วิสสามารถจำแนกการร้องขอใช้บริการได้จากพารามิเตอร์

- ส่วนที่ 2 ส่วนของเมธอดที่ให้บริการของเว็บเซอร์วิส ทำหน้าที่รับพารามิเตอร์จากจุดเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสเป็นประเภท Request การทำงานของเมธอดทำการตรวจสอบค่าของ Request ว่าถูกต้องตรงตามข้อกำหนดหรือไม่ และให้บริการตามค่าข้อมูลที่จุดเรียกใช้บริการส่งผ่านค่าของ Request ดังภาพที่ 40
- ส่วนที่ 3 ส่วนของผลการทำงานของเว็บเซอร์วิส ที่ส่งผลลัพธ์ของการทำงานตอบกลับไปยังจุดที่เรียกใช้บริการมีโครงสร้างข้อมูลอยู่รูปเอ็็กซ์เอ็มแอลไฟล์ Response ที่สร้างขึ้นประกอบด้วยข้อมูล โดยมีโค้ดของการทำงานกำกับผลการทำงานของเว็บเซอร์วิส
- ส่วนที่ 4 ส่วนของโค้ดจาวาของเว็บเซอร์วิส ส่วนของการตรวจสอบพารามิเตอร์ Request เพื่อจำแนกการให้บริการตามข้อมูลที่ส่งมาขอใช้บริการ และส่งผ่านพารามิเตอร์ดังกล่าวให้กับอินเทอร์เฟซคลาสที่สนับสนุนการทำงานตามลักษณะของการให้บริการ
- ส่วนที่ 5 ส่วนของอินเทอร์เฟซคลาส ทำหน้าที่ตรวจสอบข้อมูลนำเข้าผ่านการเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิส ตรวจสอบการเชื่อมต่อระหว่างจุดเรียกใช้บริการและเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการ ตรวจสอบการนำเข้าเบีย้ประกันภัยผ่านช่องทางที่ร้องขอใช้บริการตามข้อกำหนดที่ตกลงตามสัญญาทางธุรกิจกับแต่ละช่องทาง เตรียมข้อมูลสำหรับนำเข้าสู่ขั้นตอนการปรับปรุงข้อมูลชำระเบีย้ประกัน



ภาพที่ 40 การพัฒนาเมธอดสำหรับการชำระเบีย้ประกันภัยสำหรับแต่ละช่องทาง

4.4.2.8 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการยกเลิกรายการชำระเบีย้ประกัน

การยกเลิกการชำระเบีย้ประกันใช้บริการเรียกผ่านเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการการชำระเบีย้ประกันภัยเว็บเซอร์วิสสำหรับการชำระเบีย้ประกันภัยเช่นเดียวกันกับหัวข้อที่ 4.4.2.7 สำหรับการเรียกใช้บริการยกเลิกการชำระเบีย้ประกันสามารถทำได้โดยการกำหนดค่าพารามิเตอร์ Request ให้มีค่าข้อมูลคำสั่งการทำงานเป็นการยกเลิกการชำระเบีย้ประกันภัย เว็บเซอร์วิสจะทำการเชื่อมต่อกับอินเทอร์เฟซคลาสสนับสนุนการทำงานดังภาพที่ 42 และภาพที่ 42

```

public BAHYData( String ctrl, String taxID, String ref1,
                String ref2,
                String paymentAmnt){
    if ( ctrl.equals ( "R" ) )
        command = "ALRV";
    else if ( ctrl.equals("I") )
        command = "AINQ";
    else if ( ctrl.equals("S") )
        command = "ALDB";
    keyTax = taxID.substring(14);
    if(keyTax.equals( "01" ))
        accountNo = TlAccount.getFinanceAccount( bankCode );
    else if(keyTax.equals( "02" ) )
        accountNo = TlAccount.getDMAccount( bankCode );
    String tranAmt = Utility.setLen( paymentAmnt, 12);
    Request request = new Request();
    request.setAccountNo( accountNo);
    request.setBranchID( branchID );
    request.setChannel( channel );
    request.setCommand( command );
    request.setMerchantID( merchantID );
    request.setReceiptNo( receiptNo );
    request.setReference1( ref1 );
    request.setReference2( ref2 );
    request.setTerminalID( terminalID );
    request.setTranAmt( tranAmt );
    request.setTranCode( tranCode );
    request.setTranDateTime( tranDateTime );
    request.setTranID( taxID );
}

```

ภาพที่ 41 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับการยกเลิกการชำระบัญชีประกันภัย

```

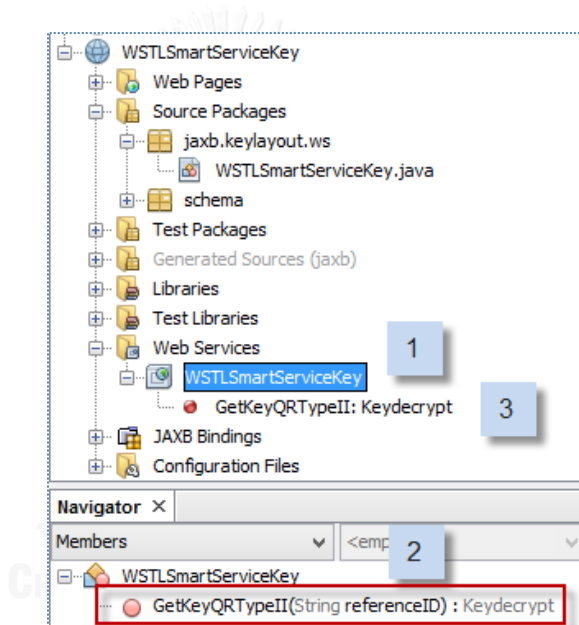
public boolean cancelTLVerify(Request req) throws Exception
{
    String [] bankData = new String[13];
    bankData[0] = BANK_CODE;
    bankData[1] = req.getBranchID();
    bankData[2] = req.getMerchantID();
    bankData[3] = req.getTerminalID();
    bankData[4] = req.getChannel();
    bankData[5] = req.getAccountNo();
    bankData[6] = req.getReference1();
    bankData[7] = req.getReference2();
    bankData[8] = M.endot(req.getTranAmt(),2);
    bankData[9] = req.getReceiptNo();
    bankData[10] = req.getTranCode();
    bankData[11] = req.getTranID();
    bankData[12] = req.getTranDateTime();
    if (TLData.BCPSystem){
        cancelToBCPSystem(new Object [] {bankData,new Boolean(DM_POLICY)});
        return true;
    }
    Result res = PublicRte.getResult(TLData.BLSERVER,
        TLData.RTE_REVERSE_TRANSACTION,
        new Object [] {bankData,new Boolean(DM_POLICY)});
    System.out.println("RteReverseTransactionH2H = "+res.status());
    if (res.status() == -1)
        throw new Exception((String)res.value());
    if (res.status() == 0)
        return ((Boolean)res.value()).booleanValue();
    return true;
}

```

ภาพที่ 42 การพัฒนาจาวาคลาสเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตสำหรับยกเลิกการชำระบัญชีประกัน

4.4.2.9 เว็บเซอร์วิสสำหรับบริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัส

ให้บริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดผู้วิจัยพัฒนาขึ้นเพื่อประยุกต์ใช้สำหรับถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ชื่อเว็บเซอร์วิสที่ให้บริการ “WSTLSmartServiceKey” ส่วนที่ 2 เมธอดสำหรับการเข้าถึงเว็บเซอร์วิส “GetKeyQRTypeII” การให้บริการมีข้อกำหนดต้องการพารามิเตอร์ประเภทสริงที่ได้จากการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด สำหรับระบุถึงคิวอาร์โค้ดแต่ละภาพเพื่อส่งให้อินเทอร์เฟซคลาสเพื่อใช้สำหรับการค้นหาคีย์ของไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดที่ต้องการถอดรหัส ส่วนที่ 3 ผลจากการค้นหาหรือข้อมูลที่ได้จากอินเทอร์เฟซคลาสที่ถูกส่งกลับมายังเว็บเซอร์วิส ถูกแปลงให้มีโครงสร้างข้อมูลอยู่ในรูปเอ็ชเอ็มแอลไฟล์ “Keydecrypt” ดังภาพที่ 43



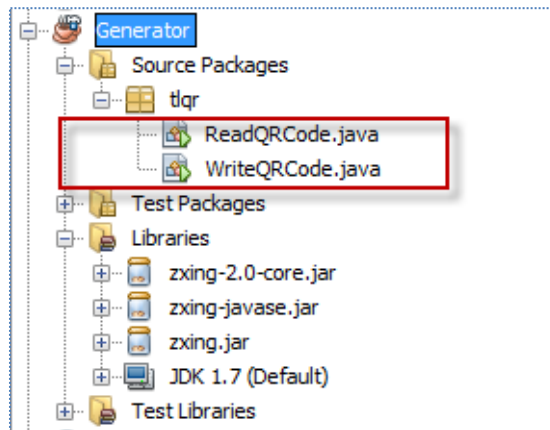
ภาพที่ 43 การพัฒนาเว็บเซอร์วิสสำหรับให้บริการส่งกุญแจ

สำหรับการบริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัสนี้ พัฒนาขึ้นเพื่อรองรับการขอใช้บริการจาก 3 จุดของฝั่งเรียกใช้บริการคือ ส่วนต่อประสานสำหรับการสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ในหัวข้อ 4.4.3.1 และส่วนต่อประสานสำหรับการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ในหัวข้อ 4.4.3.2 และบนแอปพลิเคชันสมาร์ตโฟนในหัวข้อ 4.4.3.3 ตามลำดับ

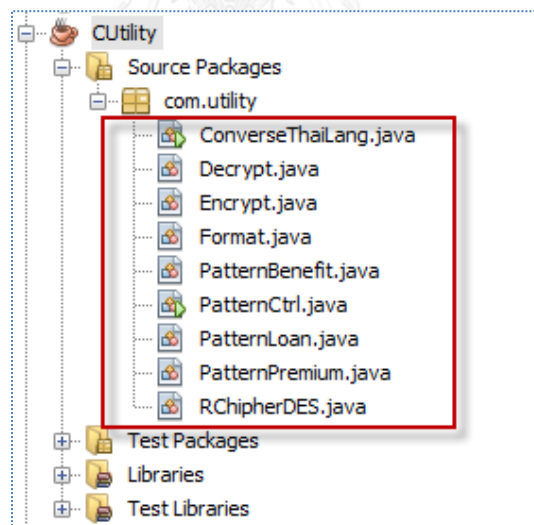
4.4.3 การพัฒนาส่วนต่อประสานผู้ใช้งาน (User Interface)

การพัฒนาส่วนต่อประสานผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของงานดังกล่าวไว้ในหัวข้อ 1.2 ของบทที่ 1 และให้สามารถทำงานได้ตรงตามข้อกำหนดความต้องการเชิงหน้าที่ที่ได้กำหนดไว้ในหัวข้อ 4.1.3 ของบทที่ 4 ซึ่งในการพัฒนาส่วนต่อประสานผู้วิจัยใช้เน็ทบินส์ รุ่น

7.4 (NetBeans 7.4) ในการพัฒนาจาวาแอปพลิเคชันสำหรับการสร้างและการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 และใช้อีคลิปส์ แครปเลอร์ รุ่น 4.3 (Eclipse Kepler 4.3) ดัง สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน และใช้กลาสฟิช รุ่น 3.1.2 (GlassFishServer 3.1.2) เป็นเซิร์ฟเวอร์ในการรับส่งข้อมูลและให้บริการเว็บเซอร์วิส ผู้วิจัยได้พัฒนาไลบรารีเพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกสำหรับการพัฒนาระบบภาพที่ 44 และภาพที่ 45



ภาพที่ 44 การพัฒนาไลบรารีสำหรับสนับสนุนการสร้างและอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด



ภาพที่ 45 การพัฒนาไลบรารีสำหรับสนับสนุนการจัดการชุดข้อมูล

จากภาพที่ 44 และภาพที่ 45 การพัฒนาไลบรารีสนับสนุนการพัฒนาระบบจาวาข้างต้นประกอบด้วย

- ไลบรารี Generator ประกอบด้วย
 - a) ReadQRCode สำหรับสนับสนุนการอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด
 - b) WriteQRCode สำหรับสนับสนุนการสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

- ไลบรารี CUtility ประกอบด้วย
 - a) CoverseThaiLang สำหรับสนับสนุนการแปลงภาษาไทย
 - b) Encrypt สำหรับการเข้ารหัสข้อมูลดังภาพที่ 46
 - c) Decrypt สำหรับการถอดรหัสชุดข้อมูลดังภาพที่ 47
 - d) PatternBenefit สำหรับการจัดรูปแบบข้อมูลเงินผลประโยชน์ตามกรมธรรม์ดังภาพที่ 48
 - e) PatternLoan สำหรับการจัดรูปแบบข้อมูลเงินกู้ตามกรมธรรม์
 - f) PatternPremium สำหรับการจัดรูปแบบความคุ้มครองตามเบี้ยประกัน
 - g) PatternCtrl สำหรับการคัดแยกประเภทชุดข้อมูลแต่ละรูปแบบ

```

package com.utility;

import com.sun.org.apache.xerces.internal.impl.dv.util.Base64;
import javax.crypto.Cipher;
import javax.crypto.KeyGenerator;
import javax.crypto.SecretKey;

/**
 *
 * @author ROJAREAK
 */

public class Encrypt
{
    String dataEncrypt = ""; // plain text
    String encodeKey   = ""; // for convert original key, must store
it in DB
    byte[] encrypted  = null;
    public Encrypt(String datasource)
    {
        System.out.println(" ----- S T A R T   E N C R Y P T -----
");
        try {
            System.out.println(" data : " + datasource );
            //create new key
            SecretKey secretKey =
            KeyGenerator.getInstance("DES").generateKey();
            // get base64 encoded version of the key
            encodeKey =
            new String (Base64.encode(secretKey.getEncoded()) );
            // DES/ECB/PKCS5Padding for SunJCE
            Cipher cipher =
            Cipher.getInstance("DES/ECB/PKCS5Padding");
            cipher.init(Cipher.ENCRYPT_MODE, secretKey);
            encrypted = cipher.doFinal(datasource.getBytes());
            dataEncrypt = Base64.encode(encrypted);
        }
        catch ( Exception e ){
            e.printStackTrace();
        }
    }
}

```

```

}

/*-----*/
public String getDataEncrypt( )throws Exception {
    return dataEncrypt;
}

/*-----*/
public String getDESKeyString( )throws Exception{
    return encodeKey;
}
}
}

```

ภาพที่ 46 การพัฒนาการเข้ารหัสข้อมูลต้นฉบับ

```

package com.utility;
import com.sun.org.apache.xerces.internal.impl.dv.util.Base64;
import static com.utility.RChipherDES.cipher;
import javax.crypto.Cipher;
import javax.crypto.SecretKey;
import javax.crypto.spec.SecretKeySpec;
/**
 *
 * @author ROJAREAK
 */
public class Decrypt
{
    String strOriginalKey = ""; // for convert original key, must
store it in DB
    String originalKey = ""; // coverted from encode key for using
decrypt
    byte [] decrypted = null;
    String dataDecrypt = "";

    public Decrypt( String datasource, String strKey )
    {
        try{
            byte[] decodedKey = Base64.decode(strKey);
            SecretKey originalKey = new SecretKeySpec(decodedKey, 0,
decodedKey.length, "DES");
            strOriginalKey = new String
(Base64.encode(originalKey.getEncoded() ) );
            Cipher cipher =
Cipher.getInstance("DES/ECB/PKCS5Padding");
            cipher.init(Cipher.DECRYPT_MODE, originalKey);
            decrypted = cipher.doFinal(Base64.decode(datasource));
            dataDecrypt = new String ( decrypted );
        }
        catch ( Exception e ){
            e.printStackTrace();
        }
    }

    /*-----*/
    public String getDataDecrypted ( )throws Exception{
        return dataDecrypt;
    }
}

```

```

/*-----*/
public String getDESOriginalKeyString() throws Exception{
    return strOriginalKey;
}
}

```

ภาพที่ 47 การพัฒนาการเข้ารหัสข้อมูลต้นฉบับ

```

public PatternCtrl( String CipherText ) throws Exception
{
    String [] arCipherText = CipherText.split("\\|");
    for ( int i = 0; i < arCipherText.length; i++)
        fm = new Format();
    if( arCipherText.length == 20){
        policyNo      = arCipherText[4];
        insuredName   = arCipherText[4];
        effectiveDate = arCipherText[2];
        planCode      = arCipherText[3];
        mode          = arCipherText[4];
        branchCode    = arCipherText[5];
        sumAmount     = arCipherText[6];
        typeOfPolicy  = arCipherText[7];
        premium       = arCipherText[4];
        dueDate       = arCipherText[9];
        matureDate    = arCipherText[10];
        nextPeriod    = arCipherText[11];
        payPeriod     = arCipherText[12];
        payDate       = arCipherText[13];
        insuredAge    = arCipherText[14];
        planName      = arCipherText[15];
        endowmentYear = arCipherText[16];
        setPremiums( arCipherText[17]);
        setLoan(arCipherText[4]);
        setBenefits(arCipherText[19]);
    }
}

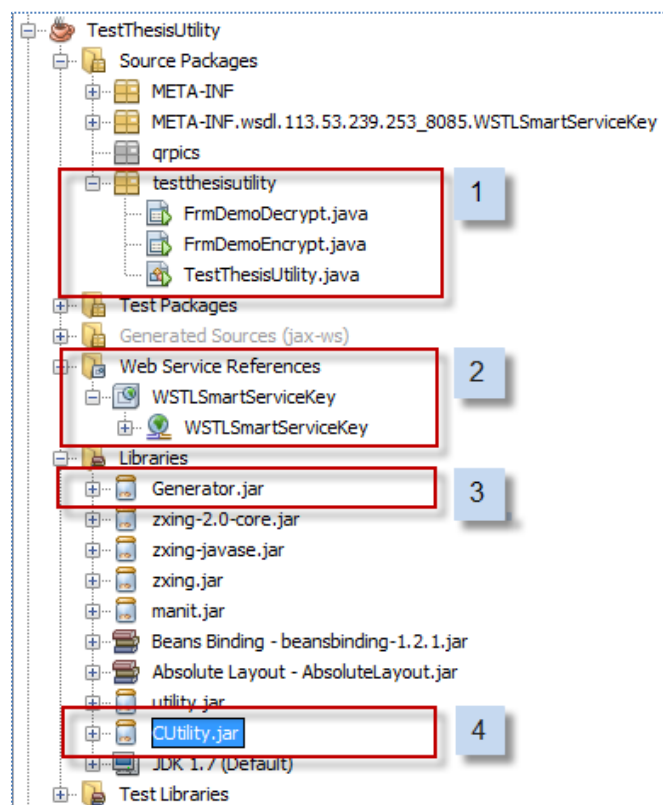
```

ภาพที่ 48 การพัฒนาจาวาสคริปต์สำหรับการจัดการแยกข้อมูลจากสายอักขระที่ถอดได้จากคิวอาร์โค้ด

สำหรับการนำจาวาสคริปต์ดังกล่าวถูกนำไปใช้ในการพัฒนาส่วนต่อประสานการใช้งานทั้งในส่วนต่อประสานการใช้สำหรับการสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดในหัวข้อ 4.4.3.1 และ 4.4.3.2 โดยในการพัฒนาส่วนต่อประสานประกอบด้วย 4 ส่วนดังภาพที่ 49

- ส่วนที่ 1 ส่วนต่อประสานการใช้งานประกอบด้วย
 - ส่วนต่อประสานสำหรับการสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด ซึ่งจะอธิบายและแสดงการทำงานในหัวข้อ 4.4.3.1
 - ส่วนต่อประสานสำหรับการอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด ซึ่งจะอธิบายและแสดงการทำงานในหัวข้อ 4.4.3.2

- ส่วนที่ 2 ส่วนของการพัฒนาฝั่งเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิสสำหรับจาวาคลาส เพื่อสนับสนุนการทำงานของส่วนต่อประสานสำหรับการอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด ในกรณีไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ซึ่งชุดข้อมูลถูกเข้ารหัสโดยกุญแจสาธารณะ ซึ่งในการถอดรหัสข้อความดังกล่าวได้ร้องขอใช้บริการเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการส่งกุญแจสาธารณะ สำหรับเฉพาะของแต่ละไฟล์ภาพ โดยต้องส่งค่าอ้างอิงไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดให้กับเว็บเซอร์วิสตามเงื่อนไขการขอใช้บริการดังกล่าวที่ 50



ภาพที่ 49 การพัฒนาจาวาแอปพลิเคชันด้วยเนตเบินส์ รุ่น 7.4 (NetBeans 7.4)

```
private static Keydecrypt getKeyQRTypeII(String referenceID)
throws IOException_ Exception{
    testthesisutility.WSTLSmartServiceKey_Service service =
    new testthesisutility.WSTLSmartServiceKey_Service();
    testthesisutility.WSTLSmartServiceKeyport =
    service.getWSTLSmartServiceKeyPort();
    return port.getKeyQRTypeII(referenceID);}
```

ภาพที่ 50 การพัฒนาในส่วนฝั่งเรียกใช้บริการ

- ส่วนที่ 3 ส่วนของการนำโลบรารีที่อ้างอิงถึงในงานวิจัย
- ส่วนที่ 4 ส่วนของการนำไฟล์ผู้วิจัยทำการพัฒนาขึ้นเพื่อเอื้ออำนวยความสะดวกในการใช้งาน

4.4.3.1 การพัฒนาส่วนต่อประสานสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

สำหรับการสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาส่วนต่อประสานสำหรับสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 เพื่อเป็นเครื่องมือสำหรับการทดสอบการสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด และการเพิ่มความมั่นคงให้กับข้อมูลผู้เอาประกันกัน โดยขั้นตอนการสร้างและจัดเก็บไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดการทำงานประกอบด้วย 5 ส่วนทำงานดังภาพที่ 51

- ส่วนที่ 1 ส่วนของการค้นหาข้อมูลผู้เอาประกันตามสัญญาประกันภัย โดยการระบุเลขกรมธรรม์สำหรับอ้างอิงเพื่อค้นหาข้อมูลตามสัญญากรมธรรม์ การทำงานภายในโมดูลการค้นหานี้ติดต่อกับอินเทอร์เน็ตเฟสคลาสที่ใช้สำหรับติดต่อกับฐานข้อมูลขององค์กร ดังนั้นเครื่องมือนี้ต้องติดตั้งและใช้งานภายในองค์กรเท่านั้น
- ส่วนที่ 2 แสดงผลรายละเอียดตามสัญญากรมธรรม์
- ส่วนที่ 3 กดปุ่ม “Orig” เพื่อทำการจัดรูปแบบชุดข้อมูลต้นฉบับตามรูปแบบของคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2
- ส่วนที่ 4 ปุ่มหมายเลข 4 ทำการสร้างกุญแจเฉพาะแต่ละชุดข้อมูล และสร้างเลขอ้างอิงกำกับลงในแต่ละของไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด เพื่อใช้สำหรับการอ้างอิงคิวอาร์โค้ดแต่ละไฟล์ได้ โดยใช้กุญแจที่สร้างขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเข้ารหัสข้อมูลต้นฉบับ และสำหรับการถอดรหัสข้อมูลภายในขั้นตอนการอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 โดย กุญแจดังกล่าวถูกสร้างขึ้นและถูกจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล เข้าถึงได้โดยข้อมูลอ้างอิงเฉพาะไฟล์คิวอาร์โค้ด สามารถร้องขอใช้บริการร่วมกับเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการส่งกุญแจเฉพาะสำหรับถอดรหัสในหัวข้อ 4.4.2.9 สำหรับผลการทำงานของส่วนนี้แสดงผลชุดข้อมูลที่ถูกรหัสเรียบร้อยแล้ว และนำชุดของอักขระดังกล่าวไปสร้างเป็นไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2
- ส่วนที่ 5 แสดงชื่อไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด และไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดที่ได้จากการทำงานในส่วนที่ 4 ซึ่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดที่ได้จะถูกจัดเก็บไว้ในไดเรกทอรีสำหรับให้อินเตอร์เฟสคลาสที่ทำงานสนับสนุนเว็บเซอร์วิสส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดในหัวข้อ 4.4.2.1

35444615 SEARCH

Insured Data: 35444615

เงินพรีธิดา วงศ์พิพรรณ 33

NA เกษมทวี (เสียชีวิต) 14/07

O รายงวด I 1 100,000

28/09/2555 28/09/2569

03/01 20,300 28/09/2558

Premiums		
Type	Sum	Premium
ชา	100,000	20,300
ทพ	100,000	0
Total	100,000	20,300

Loan			
Loan date	Amount	Int.	Due date
00/00/0...	000000...	000000	00/00/0...

Benefits			
Type	Pay Year	Amount	Int.
P	01	4,000.00	312.00
P	02	4,000.00	106.00
เงินจ่ายคืน	รวมทั้งสิ้น	8,000.00	418.00

Orig... 3 4

01|0301|25570923|33|เกษมทวี (ม
เงินพรีธิดา วงศ์พิพรรณ
35444615|เงินพรีธิดา วงศ์พิพรรณ
|25550928|NA|1|097|000100000|
|000020300|25580928|25690928|0
01|0301|25570923|33|เกษมทวี (ม
เงินพรีธิดา วงศ์พิพรรณ)|14/07|ชา 0000001000
0000000020300:ทพ 0000001000000
0000000000|00000000:0000000000
0:000000:00000000|P 0100000040
0.000312.00:P 020000004000.000
P5LD+Ysb8a82+XlkyuZ/M55LjlynqO
NIUxqjx3YMzvUNkGrrjN3uyptUQf8z

35444615.png 5

ภาพที่ 51 ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานสำหรับสร้างไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

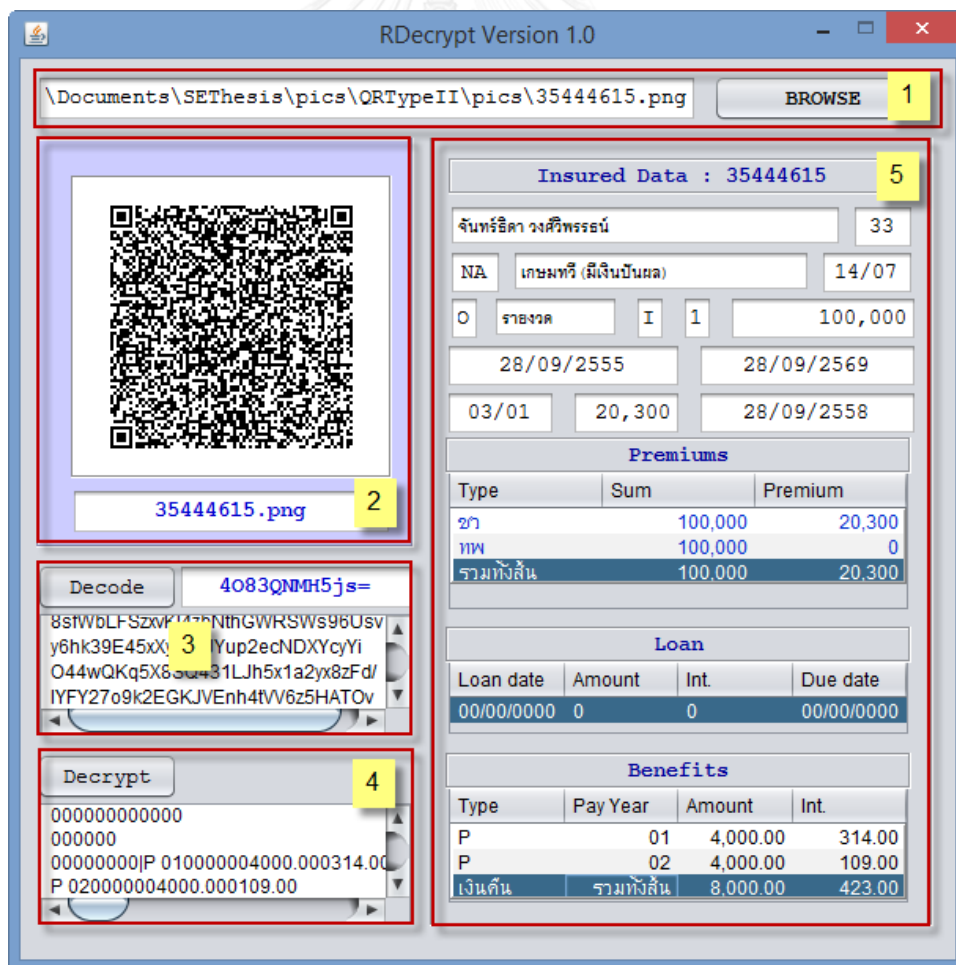
4.4.3.2 การพัฒนาส่วนต่อประสานถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

สำหรับการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ซึ่งถูกเข้ารหัสข้อมูลด้วยคีย์จึงไม่สามารถอ่านข้อมูลที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์โค้ดได้ด้วยแอปพลิเคชันคิวอาร์โค้ดทั่วไป จะต้องอาศัยเครื่องมือที่สร้างขึ้นเฉพาะสำหรับงานวิจัยนี้สำหรับถอดรหัสข้อความที่ถูกเข้ารหัสอยู่ด้วยคีย์ ให้กลับมาเป็นข้อความต้นฉบับก่อนจึงจะสามารถอ่านข้อมูลที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์โค้ดประเภทนี้ได้ ซึ่งประกอบด้วย 5 ส่วนของการทำงานดังภาพที่ 52

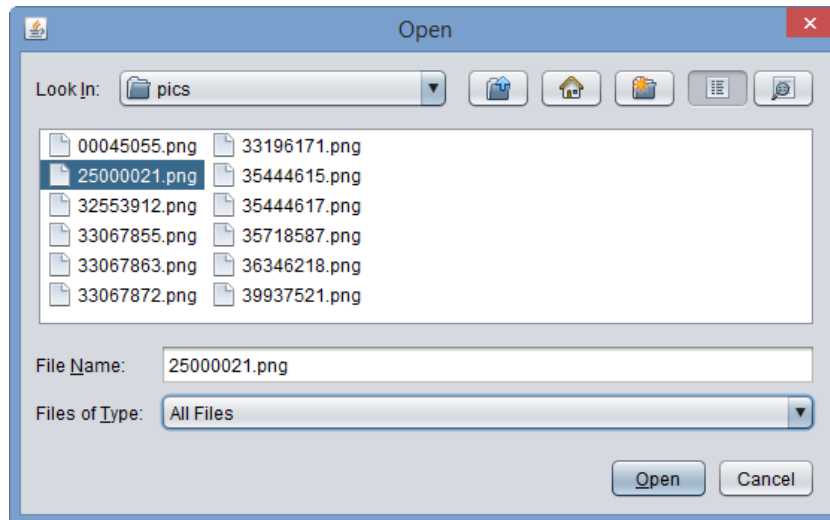
ส่วนต่อประสานสำหรับการอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประกอบ 5 ส่วน การทำงานดังต่อไปนี้

- ส่วนที่ 1 ส่วนของการสืบค้นไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดที่จัดเก็บไว้ในไดเรกทอรีโดยเครื่องมือแสดงไดอะล็อกสำหรับการค้นหาไฟล์ภาพดังภาพที่ 53
- ส่วนที่ 2 ส่วนของการแสดงผลชื่อและไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดที่ได้จากการเลือกไฟล์ภาพเพื่อถอดรหัสข้อความที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์โค้ด

- ส่วนที่ 3 ทำงานโดยการกดปุ่ม Decode เพื่อถอดชุดอักขระที่บรรจุอยู่ในไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดออกมาแสดงผลให้ได้เป็นชุดอักขระของสตริงที่ถูกเข้ารหัสไว้ พร้อมกันนั้นยังทำหน้าที่ขอใช้บริการเว็บเซอร์วิส โดยเรียกใช้บริการเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการส่งกุญแจสำหรับถอดรหัสในหัวข้อ 4.4.2.9 โดยส่งค่าอ้างอิงคิวอาร์โค้ดที่ได้จากการถอดชุดอักขระเครื่องมือแสดงค่าคีย์ที่รับมาจากเว็บเซอร์วิส เพื่อนำไปถอดรหัสชุดอักขระสตริงที่ถูกเข้ารหัสไว้ดังภาพที่ 54
- ส่วนที่ 4 ทำงานโดยการกดปุ่ม Decrypt เพื่อทำการถอดรหัสชุดอักขระที่ได้จากการทำงานในส่วนที่ 3 โดยใช้คีย์ เพื่อถอดชุดอักขระดังกล่าว เพื่อให้ได้ชุดข้อความต้นฉบับ ซึ่งผลการทำงานข้อความต้นฉบับที่ได้อยู่ในรูปแบบของข้อมูลที่ถูกจัดรูปแบบตามประเภทคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ผลการทำงานดังภาพที่ 55
- ส่วนที่ 5 เป็นส่วนของการแสดงผลการถอดข้อความต้นฉบับที่อยู่ในรูปแบบข้อมูลคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายแก่การเข้าใจ



ภาพที่ 52 ส่วนต่อประสานผู้ใช้งานสำหรับถอดรหัสคิวอาร์โค้ด



ภาพที่ 53 การแสดงผลไดเรกทอรีที่จัดเก็บไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

```
35444615toNVKyw4SMX84GU3akHs79
9onwNJVDDX/QpYz//1 UAAuxtjKnWtv
kAfG8JcW3/FnTMIs5lcyD8A5UL3/5l
P5LD+Ysb8a82+XlkyuZ/M55LjlynqO
NIUxqJx3YMzvUNkGrrjN3uypTUQf8z
OCp21 CPrNUw8Ydbq4DjI3jonEZ6hIx
kbpjD2oRHZpCHoolWm10BIVimKabnF
GM2d27t269EPt7E8DtXu3aPnf/6NIL
Xo7ieim4piG1 GPxb4ovD3KTx+EAjLU
spm3yWigOMMT5qVmFmRUXvL8odhpSO
SibBoWSIDZBq6yTd7sZ8G8BH67RNI9
OfGsmNziMGwiGQvcZi4UNkGrrjN3uz
FFdK+el+1 Qgce8VbMLGBPe8s5QGdwU
UFFdK+el+1 a2gi1btvifHvNZS7jEYC
3fi+bKDq+41XD68kGB0xtB1jCm5V8u
rTqMIKWrxNp5QYmU7q+8SxC94wNp05
```

ภาพที่ 54 อักขระของข้อความต้นฉบับที่ถูกเข้ารหัส

```
35444615|จันทร์ดา วงศ์พิพิธ
|25550928|NA|1|097|000100000|
|000020300|25580928|25690928|0
01|0301|25570923|33|เกษมทวี (ม
เงินปันผล)|14/07|ชว 0000001000
0000000020300:ทพ 0000001000000
0000000000|00000000:0000000000
0:000000:00000000|P 0100000040
0.000312.00:P 020000004000.000
```

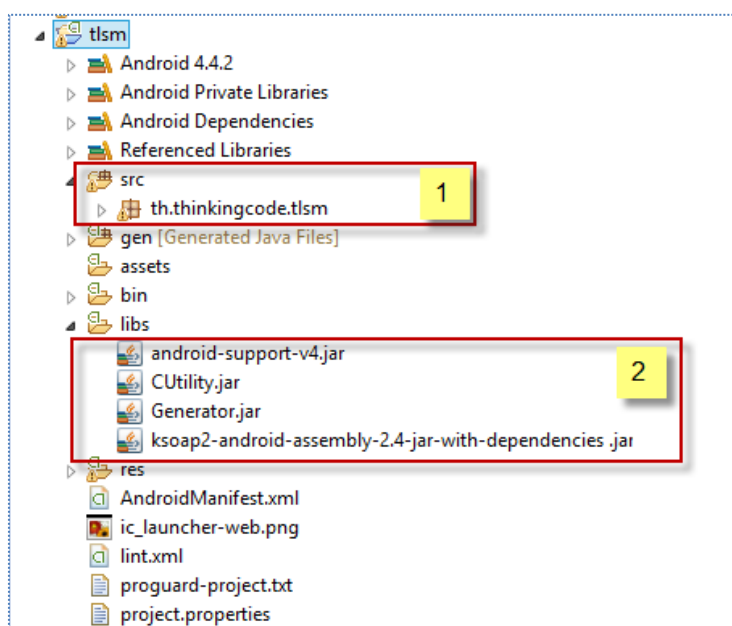
ภาพที่ 55 ผลการถอดรหัสของชุดอักขระของข้อความต้นฉบับที่ถูกเข้ารหัส

4.4.3.3 การพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟน

สำหรับการพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนผู้วิจัยพัฒนาระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 4.1.2 (Android 4.1.2) ใช้ซอฟต์แวร์อีคลิปส์ เครปเลอร์ รุ่น 4.3 (Eclipse Kepler 4.3) เป็นเครื่องมือ

หลักในการพัฒนา เป็นแอปพลิเคชันที่ต้องเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตเพื่อให้สามารถติดต่อกับเว็บเซอร์วิสที่ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อรองรับและสนับสนุนการทำงานของแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันที่ได้จากการพัฒนา TLSM1.0

ในส่วนของการการพัฒนาแอนดรอยด์แอปพลิเคชันผู้วิจัยได้นำเอาเครื่องมือที่ทำการพัฒนาสำหรับการอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดและการจัดการรูปแบบข้อมูลในหัวข้อ 4.4.3 กลับมาใช้อีกด้วย และมีการนำไลบรารีที่สนับสนุนการพัฒนาระบบภายใต้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ เช่น ไลบรารีช่วยสำหรับการติดต่อเว็บเซอร์วิสติดตั้งเพิ่มเติมอีกด้วยดังภาพที่ 56



ภาพที่ 56 การพัฒนาแอปพลิเคชัน TLSM ด้วยอีคลิปส์ แครปเลอร์

- ส่วนที่ 1 ส่วนของการพัฒนาซอสโค้ดในส่วนการทำงานของแอปพลิเคชัน
- ส่วนที่ 2 ส่วนของไลบรารีที่ของงานวิจัยนี้ใช้สำหรับการพัฒนาประกอบด้วยทั้งส่วนของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และมีการที่ติดตั้งเพิ่มสำหรับงานวิจัยนี้ดังต่อไปนี้
 - ksoap2-android-assembly-2.4-jar-with-dependencies.jar ไลบรารีสำหรับการเชื่อมต่อกับเว็บเซอร์วิสที่ได้พัฒนาขึ้น
 - CUtility.jar สำหรับการการจัดการรูปแบบของข้อมูลที่ได้จากการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดแต่ละประเภท
 - Generator.jar สำหรับช่วยอ่านข้อมูลที่บรรจุอยู่ในคิวอาร์ประเภทต่างๆ

4.4.3.3.1 การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1

ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัยแอปพลิเคชันบนสมาร์ต ต้องเอื้ออำนวยความสะดวกในการประยุกต์ใช้งานคิวอาร์โค้ด ซึ่งงานวิจัยนี้ได้ออกแบบให้ไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 สำหรับการชำระเบี้ยประกัน แอปพลิเคชันต้องสามารถอ่านชุดข้อมูลต้นฉบับซึ่งบรรจุภายในไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดเพื่อใช้ข้อมูลดังกล่าวประกอบการแสดงผลและชำระเบี้ยประกัน ตามแนวทางการปรับปรุงกระบวนการดังกล่าวไว้ในบทที่ 3 จากการออกแบบส่วนต่อประสานของแอปพลิเคชันในหัวข้อ 4.2.3 หน้าจอที่ 4 คือส่วนของการแสดงผลคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 สำหรับการอ่านคิวอาร์โค้ด มีการพัฒนาดังภาพที่ 57



ภาพที่ 57 การออกแบบหน้าจอสมาร์ตโฟนแสดงผลการประยุกต์ใช้งานคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1

จากหน้าจอแอปพลิเคชันข้างต้น เป็นส่วนของการประยุกต์ใช้งานคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 ตามวัตถุประสงค์ชำระเบี้ยประกันตามแนวทางการปรับปรุงกระบวนการชำระเบี้ยประกันของงานวิจัย ซึ่งแสดงผลหน้าจอนี้ เมื่อผ่านขั้นตอนการระบุเลือกกรมธรรม์จากรายการแจ้งเตือน และร้องขอบริการเว็บเซอร์ในหัวข้อ 34.1 การพัฒนาดังภาพที่ 58 โดยส่งค่าตามข้อกำหนดการใช้บริการ เพื่อขอใช้บริการสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 เพื่อนำมาชำระเบี้ยแทนใบแจ้งเบี้ยประกัน เมื่อแอปพลิเคชันได้รับไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 จากเว็บเซอร์วิสแล้ว จะทำการอ่านข้อมูลจากไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด และนำมาแสดงผลหน้าจอสมาร์ตโฟน ดังนี้

- ส่วนที่ 1 เลขกรมธรรม์และชื่อผู้เอาประกัน

- ส่วนที่ 2 แสดงรายการข้อมูลที่เป็นสำหรับการชำระเบี้ยประกันประกอบด้วย
 - รหัสอ้างอิงการชำระเบี้ยประกันของบริษัทประกัน
 - รหัสอ้างอิงการชำระ 1, 2 เป็นส่วนที่จำเป็นสำหรับการอ้างอิงรายการชำระค่าเบี้ยประกัน รหัสอ้างอิงสำหรับกรมธรรม์ งวดชำระ รายละเอียดประเภทการชำระเบี้ยประกันขึ้นอยู่กับเงื่อนไขและรายละเอียดสินค้า
- ส่วนที่ 3 การชำระเบี้ยประกันเป็นการจำลองการชำระเบี้ยประกัน โดยใช้ข้อมูลที่ได้จากการอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 แทนใบแจ้งเบี้ยประกันภัยโดยสามารถกดปุ่ม Submit เมื่อต้องการชำระเบี้ยประกัน แอปพลิเคชันทำหน้าที่เป็นฝั่งขอใช้บริการจากเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับบริการชำระเบี้ยประกันภัยในหัวข้อ 3.4.6 การพัฒนาดังภาพที่ 59
- ส่วนที่ 4 การยกเลิกรายการการชำระเบี้ยประกันทำหน้าที่ยกเลิกรายการชำระเบี้ยประกันเพื่อเป็นการทดสอบการประยุกต์ใช้งานข้อมูลที่ได้จากไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 สามารถกดปุ่ม Cancel เมื่อต้องการยกเลิกรายการชำระเบี้ยประกัน แอปพลิเคชันเป็นฝั่งขอใช้บริการจากเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับการยกเลิกรายการชำระเบี้ยประกันในหัวข้อ 3.4.8 การพัฒนาดังภาพที่ 60

ซึ่งทั้งกระบวนการชำระเบี้ยประกันและการยกเลิกการชำระเบี้ยประกันข้อมูลที่ใช้สำหรับประกอบกระบวนการดังกล่าวใช้ชุดข้อมูลที่ได้จากการอ่านคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 แต่สำหรับส่วนของแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาให้แสดงผลข้อมูลเท่าที่จำเป็นเนื่องจากข้อจำกัดของหน้าจอของสมาร์ตโฟนดังภาพที่ 61

```

try{
SOAP_ACTION = callWebService.SERVICE_NAME_SPACE +
                callWebService.M_QR_TRACKPREMIUM;
sGetRequest = new SoapObject(callWebService.SERVICE_NAME_SPACE,
                callWebService.M_QR_TRACKPREMIUM);
sGetRequest = callWebService.getSoapObjectWSTLSmartQRService(
sGetRequest,
                params[4]);
SoapSerializationEnvelope envelope = new
                SoapSerializationEnvelope(SoapEnvelope.VER11);
envelope.setOutputSoapObject(sGetRequest);
HttpTransportSE androidHttpTransport = new
HttpTransportSE(callWebService.SERVICE_URL+callWebService.LOCATION_QR
CODE_SERVICE);
                androidHttpTransport.debug = true;
                androidHttpTransport.call(SOAP_ACTION, envelope);
                SoapPrimitive sGetResponse = (SoapPrimitive)
                envelope.getResponse();
                resultText = sGetResponse.toString();
                System.out.println("=> START CALL 11" + resultText);
                if ( resultText != null ){
                    byte[] bloc = Base64.decode(resultText, Base64.DEFAULT);
                    mIvQrCode = (ImageView) findViewById(R.id.mIvQrCode);

```

```

        Bitmap bmp =
        BitmapFactory.decodeByteArray(bloc, 0, bloc.length);
        mIvQrCode.setImageBitmap(bmp);
    }
    running = false;
} catch (IOException ie) {
    Log.e(TAG, "IOException");
    ie.printStackTrace();
    running = false;
}

```

ภาพที่ 58 การพัฒนาการขอใช้บริการเว็บเซอร์วิส 3.4.1 บนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

```

SOAP_ACTION = callWebService.SERVICE_NAME_SPACE_PAYMENT+
                callWebService.M_BAYH_PAYMENT;
sGetRequest = new
SoapObject(callWebService.SERVICE_NAME_SPACE_PAYMENT,
            callWebService.M_BAYH_PAYMENT);
sGetRequest =
callWebService.getSoapObjectWSTLPaymentGateway(sGetRequest,
            bankCode, "ALRV", ref1, ref2, transID, amnt);
SoapSerializationEnvelope envelope = new
SoapSerializationEnvelope(SoapEnvelope.VERSION1);
envelope.dotNet = true;
envelope.setOutputSoapObject(sGetRequest);
HttpTransportSE androidHttpTransport = new
HttpTransportSE(callWebService.SERVICE_URL+
                callWebService.LOCATION_PAYMENT_GATEWAY+"Request");

androidHttpTransport.debug = true;
androidHttpTransport.call(SOAP_ACTION, envelope);
sGetResponse = (SoapObject) envelope.bodyIn;
sGetResponse = (SoapObject) sGetResponse.getProperty(0);

```

ภาพที่ 59 การพัฒนาการยกเลิกการชำระเบี่ยงประกันในหัวข้อ 3.4.7 บนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

```

SOAP_ACTION = callWebService.SERVICE_NAME_SPACE_PAYMENT+
                callWebService.M_BAYH_PAYMENT;
sGetRequest = new
SoapObject(callWebService.SERVICE_NAME_SPACE_PAYMENT,
            callWebService.M_BAYH_PAYMENT);
sGetRequest =
callWebService.getSoapObjectWSTLPaymentGateway(sGetRequest,
            bankCode, "ALRV", ref1, ref2, transID, amnt);
SoapSerializationEnvelope envelope = new
SoapSerializationEnvelope(SoapEnvelope.VERSION1);
envelope.dotNet = true;
envelope.setOutputSoapObject(sGetRequest);
HttpTransportSE androidHttpTransport = new
HttpTransportSE(callWebService.SERVICE_URL+
                callWebService.LOCATION_PAYMENT_GATEWAY+"Request");

androidHttpTransport.debug = true;
androidHttpTransport.call(SOAP_ACTION, envelope);
sGetResponse = (SoapObject) envelope.bodyIn;
sGetResponse = (SoapObject) sGetResponse.getProperty(0);

```

ภาพที่ 60 การพัฒนาการยกเลิกการชำระเบี่ยงประกันในหัวข้อ 3.4.7 บนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

กรมธรรม์เลขที่ : 33067847

รายละเอียดการชำระเบี้ยประกัน

ชำระผ่านช่องทาง เลือกช่องทาง ▼

Tax ID 10755500010410
1

Reference 1 361351067847

Reference 2 060225570603

Submit Cancel

ภาพที่ 61 การพัฒนาส่วนต่อประสานแอปพลิเคชัน TLSM
สำหรับการประยุกต์ใช้คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1

4.4.3.3.2 การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 นำเสนอเพื่อเพิ่มความมั่นคงสำหรับผู้เอาประกัน ในหัวข้อนี้นำมาประยุกต์ใช้สำหรับงานแอปพลิเคชันสำหรับการถอดรหัสชุดข้อมูลที่ถูกเข้ารหัส โดยทำงานร่วมกับเว็บเซอร์วิสในหัวข้อ 3.4.9 เพื่อขอใช้บริการกุญแจตั้งภาพที่ 62 ซึ่งในการอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดใช้โมดูลเดียวกับการอ่านไฟล์ภาพประเภทที่ 1 เมื่อได้ชุดข้อมูลจากการอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด ทำให้สามารถคัดแยกประเภทไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดได้ รวมทั้งสามารถคัดแยกข้อมูลอ้างอิงไฟล์คิวอาร์โค้ดได้ และสำหรับการถอดรหัสคิวอาร์โค้ด ส่งพารามิเตอร์อ้างอิงตามข้อกำหนดของเว็บเซอร์วิส โดยค่าอ้างอิงดังกล่าวถูกบรรจุอยู่ในสายของอักขระที่ถอดได้จากการอ่านคิวอาร์โค้ด เมื่อเว็บเซอร์วิสได้รับคำร้องขอใช้บริการทำการตรวจสอบค่าอ้างอิง และทำการติดต่ออินเทอร์เฟซคลาสเพื่อสืบค้นกุญแจสำหรับการถอดรหัสตามค่าอ้างอิง ส่งผลการสืบค้นไปยังจุดร้องขอใช้บริการโดยเว็บเซอร์วิส แอปพลิเคชันใช้กุญแจตั้งกล่าวถอดรหัสชุดข้อความที่อ่านได้จากคิวอาร์โค้ดได้ข้อความต้นฉบับดังภาพที่ 63 แสดงผลข้อมูลต้นฉบับในลักษณะที่ง่ายต่อความเข้าใจ


```

try{
SOAP_ACTION = callWebService.SERVICE_NAME_SPACE +
                callWebService.M_GET_KEYQR_TYPEII;

sGetRequest = new SoapObject(callWebService.SERVICE_NAME_SPACE,
                callWebService.M_GET_KEYQR_TYPEII);

sGetRequest = callWebService.getSoapObjectWSTLSmartServiceKey(
sGetRequest,params[4]);
apSerializationEnvelope envelope = new
SoapSerializationEnvelope(SoapEnvelope.VERSION1);
envelope.setOutputSoapObject(sGetRequest);
HttpTransportSE androidHttpTransport = new
HttpTransportSE(callWebService.SERVICE_URL+
callWebService.LOCATION_KEY_SERVICE);
androidHttpTransport.call(SOAP_ACTION, envelope);
sGetResponse = (SoapPrimitive) envelope.getResponse();
keyDes = sGetResponse.toString();

```

ภาพที่ 62 ภาพการพัฒนาการขอใช้บริการในหัวข้อ 3.4.9 บนแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

```

Reader read = new Reader( photoPath);
read.startd();
qrText = read.plainText;
qrInfo = new PatternQRCtrl ( qrText );
if ( qrInfo.getQRType().equals("2")){
    callSrKey = new CallServiceKey();
    callSrKey.execute( qrInfo.getPolicy() );
        String qrReferenceID = qrText.substring(0, 8);
        String chipherText = qrText.substring(8);
    Decrypt decrypt = new Decrypt( chipherText, keyDes );
    plainText = decrypt.getDataDecrypted();
    String originalKey = decrypt.getDESOriginalKeyString();
    qrInfo.setPatternQRTypeII(plainText);
}

```

ภาพที่ 63 การพัฒนาส่วนของการเรียกใช้งานเว็บเซอร์วิสและถอดรหัสด้วยกุญแจ

จากหัวข้อการออกแบบส่วนต่อประสานของแอปพลิเคชัน 4.2.3 หน้าจอที่ 6 คือส่วนของการประยุกต์ใช้งานคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 แสดงให้เห็นว่าประกอบด้วยหลายหน้าจอ เพื่อให้สามารถนำเสนอข้อมูลต้นฉบับที่ได้จากการถอดรหัสให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมต่อการแสดงผลและความเข้าใจของผู้ใช้งานแอปพลิเคชัน โดยแบ่งการนำเสนอออกตามรูปแบบชุดข้อมูลประกอบด้วย ข้อมูลการชำระเบี้ยประกัน ข้อมูลความคุ้มครองตามสัญญาประกันภัย ข้อมูลผลประโยชน์ตามกรมธรรม์ ข้อมูลเงินกู้ตามกรมธรรม์ดังภาพที่ 64



ภาพที่ 64 การพัฒนาส่วนต่อประสานแสดงผลการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

จากภาพที่ 64 ประกอบด้วยเมนูย่อยเพื่อเข้าสู่หน้าจอการทำงานดังนี้

- เมนูเพื่อเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อมูลการชำระเบี้ยประกันดังภาพที่ 65
- เมนูเพื่อเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อมูลความคุ้มครองตามสัญญาประกันภัยดังภาพที่ 65
- เมนูเพื่อเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อมูลประโยชน์ตามกรมธรรม์ดังภาพที่ 66
- เมนูเพื่อเข้าสู่หน้าจอแสดงข้อมูลเงินกู้ตามกรมธรรม์ภาพที่ 66

การพัฒนาในส่วนนี้ผู้วิจัยได้เพิ่มส่วนของเมนูการ Browse QR Code หน้าจอที่ 2 เพื่อให้แอปพลิเคชันสามารถรองรับกรณีผู้ใช้งานแอปพลิเคชันต้องการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดที่จัดเก็บอยู่ภายในไดเรกทอรี ของสมาร์ตโฟนก็สามารถทำได้เช่นกันดังภาพที่ 67

ข้อมูลการชำระเบี่ยประกัน กรมธรรม์เลขที่ : 33067847	
งวดชำระ	06/02
วันที่ชำระเบี่ย	07/01/2557
ยอดชำระสุทธิ	4,711
ชำระผ่านช่องทาง	BAY
เวลาชำระเบี่ย	13:05:05

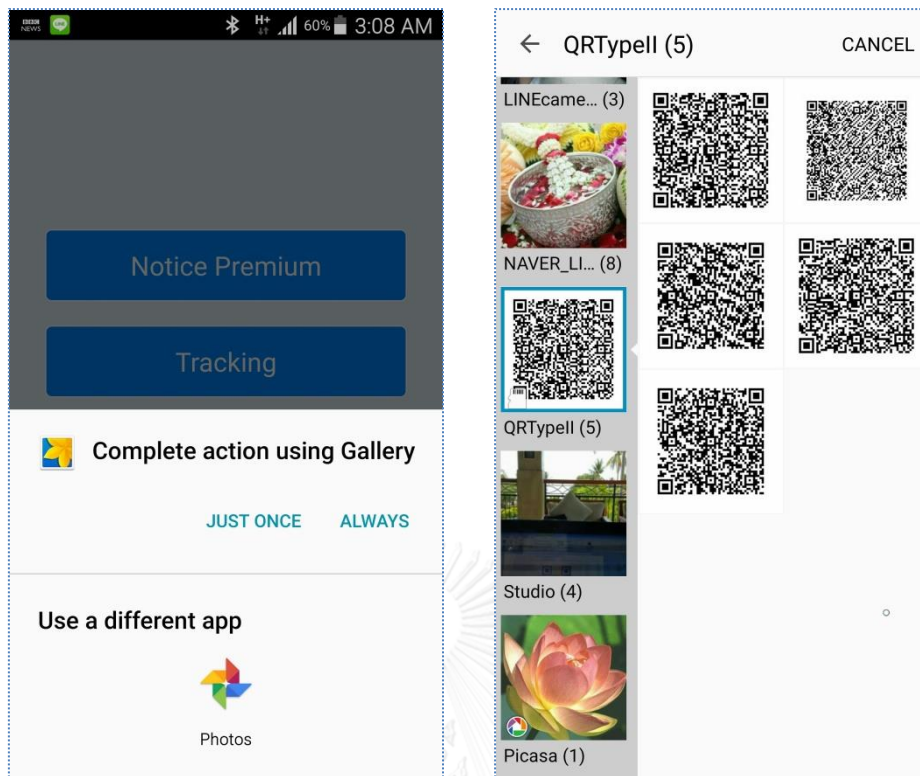
ข้อมูลความคุ้มครอง ตามสัญญาประกันภัย กรมธรรม์เลขที่ : 33067847		
ประเภทเบี่ยประกัน	คุ้มครอง	เบี่ยประกัน
ชีวิต	200,000	2,953
รพ.	100,000	1,000
อบ.2	100,000	500
มจ.	100,000	258
ยอดรวมเบี่ยประกัน	200,000	4,711

ภาพที่ 65 การพัฒนาส่วนของการแสดงผลการชำระเบี่ยและความคุ้มครอง

ข้อมูลผลประโยชน์ตามกรมธรรม์ กรมธรรม์เลขที่ : 33067847	
ประเภทเงินคืน	
จำนวนเงิน	2,000.00
ดอกเบี่ย	24.00
รวมเงินคืนค้างรับ	2,024.00
ประเภทเงินปันผล	
จำนวนเงิน	00.00
ดอกเบี่ย	00.00

ข้อมูลเงินกู้ตามกรมธรรม์ กรมธรรม์เลขที่ : 33067847	
วันที่กู้เงิน	15/12/2556
จำนวนเงินกู้	0.00
ดอกเบี่ยกู้เงิน	0.00
ชำระครั้งต่อไป	15/06/2557

ภาพที่ 66 การพัฒนาส่วนการแสดงผลประโยชน์และเงินกู้ตามกรมธรรม์



ภาพที่ 67 การพัฒนาส่วนต่อประสานให้สามารถเลือกไฟล์จากแหล่งจัดเก็บไฟล์ภาพ

บทที่ 5

การทดสอบและประเมินผล

เนื้อหาในบทนี้กล่าวถึงการทดสอบและประเมินผลงานวิจัย โดยเนื้อหาประกอบด้วย การทดสอบ และประเมินผล โดยครอบคลุมทุกส่วนที่ได้ทำการพัฒนาในบทที่ 4

5.1 การทดสอบ

สำหรับหัวข้อนี้ผู้วิจัยออกแบบการทดสอบเป็น 3 ส่วนสำคัญตามแนวที่ได้ทำการออกแบบและการพัฒนาระบบดังนี้

5.1.1 การทดสอบคิวอาร์โค้ด

สำหรับวัตถุประสงค์ของการทดสอบคิวอาร์โค้ด เพื่อทดสอบความสามารถในการสร้าง ความสามารถในการอ่านและความสามารถถอดรหัสชุดข้อมูลตามแนวทางการพัฒนาดังนี้

- 1) ทดสอบการสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 โดยกำหนดข้อมูลต้นฉบับดังตารางที่ 18 สำหรับทดสอบการสร้างคิวอาร์โค้ด
- 2) ทดสอบการสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 โดยเครื่องมือในหัวข้อ 4.4.3.1 โดยกำหนดข้อมูลต้นฉบับดังตารางที่ 19 สำหรับทดสอบการสร้างคิวอาร์โค้ด
- 3) ทดสอบการอ่านคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1
- 4) ทดสอบการอ่านคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 โดยเครื่องมือในหัวข้อ 4.4.3.2

ตารางที่ 18 ชุดข้อมูลต้นฉบับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1

ฟิลด์ข้อมูล	ความยาว	ค่าข้อมูลจากฐานข้อมูลอ้างอิง
เลขกรมธรรม์	8	35444615
รหัสอ้างอิงบริษัท	16	010755500010401
รหัสอ้างอิงประเภท 1	12	097353444615
รหัสอ้างอิงประเภท 2	12	040125580928
ชื่อผู้เอาประกันภัย	60	น.ส.จันทร์ธิดา วงศ์วิพรรณ
วันเริ่มสัญญา	8	28/09/2555
แบบประกัน	4	NA
โหมตการชำระเบี้ย	1	1
สาขาต้นสังกัด	3	097

ฟิลด์ข้อมูล	ความยาว	ค่าข้อมูลจากฐานข้อมูลอ้างอิง
ทุนประกัน	12	100,000
งวดชำระถึง	4	03/01
วันที่ชำระ	8	23/09/2558
ประเภทกรมธรรม์	1	0
งวดชำระปัจจุบัน	6	03/01
วันครบกำหนดชำระเบี้ยฯ	8	28/09/2558
เบี้ยประกันภัย	12	20,300
รหัสอ้างอิงคิวอาร์โค้ด	12	5100100016554

ตารางที่ 19 ชุดข้อมูลต้นฉบับคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

ฟิลด์ข้อมูล	ความยาว	ค่าข้อมูลจากฐานข้อมูลอ้างอิง
เลขกรมธรรม์	8	35444615
ชื่อผู้เอาประกันภัย	60	น.ส.จันทร์ธิดา วงศ์วิพรรณ
วันเริ่มสัญญา	8	28/09/2555
แบบประกัน	4	NA
โหมดการชำระเบี้ย	1	0
วันครบกำหนด	8	28/09/2569
ทุนประกัน	12	100,000
ประเภทกรมธรรม์	1	0
เบี้ยประกันภัย	12	20,300
ข้อมูลความคุ้มครอง	100	ชุดข้อมูลตามรูปแบบความคุ้มครอง
ข้อมูลผลประโยชน์	100	ชุดข้อมูลตามรูปแบบเงินผลประโยชน์
ข้อมูลเงินกู้ตามกรมธรรม์	40	ชุดข้อมูลตามรูปแบบของเงินกู้
ข้อมูลเบี้ยการชำระเบี้ยฯ	128	รายละเอียดเบี้ยประกัน

5.1.2 การทดสอบเว็บเซอร์วิส

การทดสอบเว็บเซอร์วิส โดยประเมินผลจากความสมารถในการให้บริการตามคำร้องขอได้ ถูกต้อง ตรงตามวัตถุประสงค์ของการให้บริการ โดยกำหนดการทดสอบดังนี้

5.1.2.1 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

ทดสอบการให้บริการสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดตามข้อกำหนดการให้บริการจากหัวข้อ

3.4.1 การทดสอบดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 การทดสอบการให้บริการสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

การทดสอบเว็บเซอร์วิสสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด	
URL	http://TLServer:port/WSTLSmartORService/WSTLSmartORService?Tester
ข้อมูลนำเข้า	1) เลขกรมธรรม์ 2) ประเภทกรมธรรม์ 3) งวดชำระเบี้ยประกัน
ผลคาดหวัง	สามารถให้บริการสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดมายังฝั่งขอใช้บริการได้
ผลทดสอบ	หัวข้อ 5.2.2.1

5.1.2.2 การทดสอบเว็บเซอร์วิสค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบการให้บริการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกันตามข้อกำหนดการ ให้บริการในหัวข้อ 3.4.2 แสดงวิธีการทดสอบดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 การทดสอบการให้บริการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบเว็บเซอร์วิสค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน	
URL	http://TLServer:port/WSTLSmartTracking/WSTLSmartTracking?Tester
Method	getPayRollTracking
ข้อมูลนำเข้า	1) ประเภทการให้บริการ (สถานะชำระเบี้ยประกัน) 2) รหัสอ้างอิงการให้บริการ(รหัสอ้างอิงการเข้าใช้งาน)
ผลคาดหวัง	สามารถให้บริการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน
ผลการทดสอบ	หัวข้อ 5.2.2.2

5.1.2.3 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

การทดสอบการให้บริการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันตามข้อกำหนดการให้บริการใน หัวข้อ 3.4.3 แสดงวิธีการทดสอบดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 การทดสอบการให้บริการเว็บเซอร์วิสสำหรับตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

การทดสอบตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน	
URL	http://TLServer:port/WSTLSmartServiceLogin/WSTLSmartLogIn?Tester
Method	checkUserLogIn
ข้อมูลนำเข้า	1) UserName 2) Password
ผลคาดหวัง	สามารถให้บริการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน
ผลการทดสอบ	หัวข้อ 5.2.2.3

5.1.2.4 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ถึงกำหนดชำระ

การทดสอบการให้บริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระเบี้ยประกันตามข้อกำหนดการให้บริการในหัวข้อ 3.4.4 แสดงวิธีการทดสอบดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 การทดสอบการให้บริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระ

การทดสอบเว็บเซอร์วิสแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระ	
URL	http://TLServer:port/WSTLSmartNoticePremium/WSTLSmartNoticePremium?tester
Method	getPolicysNotice
ข้อมูลนำเข้า	1) รหัสอ้างอิงของผู้ใช้งาน
ผลคาดหวัง	สามารถให้บริการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน
ผลทดสอบ	หัวข้อ 5.2.2.4

5.1.2.5 การทดสอบเว็บเซอร์วิสติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบการให้บริการติดตามสถานะชำระเบี้ยประกันตามข้อกำหนดการให้บริการในหัวข้อ 3.4.5 แสดงวิธีการทดสอบดัง

ตารางที่ 24

ตารางที่ 24 การทดสอบการให้บริการติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบเว็บเซอร์วิสติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน	
URL	http://TLServer:port/WSTLSmartTracking/WSTLSmartTracking?Tester
Method	getPayRollTracking
ข้อมูลนำเข้า	1) ประเภทการให้บริการ (สถานะชำระเบี้ยประกัน) 2) รหัสอ้างอิงการให้บริการ(งวดชำระ)
ผลคาดหวัง	สามารถให้บริการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน

ผลการทดสอบ	หัวข้อ 5.2.2.5
------------	----------------

5.1.2.6 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบการให้บริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกันตามข้อกำหนดการให้บริการในหัวข้อ 3.4.6 แสดงวิธีการทดสอบดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 การทดสอบการให้บริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกัน	
URL	http://TLServer:port/WSTLSmartTracking/WSTLSmartTracking?Tester
Method	getPolicyTracking
ข้อมูลนำเข้า	1) เลขกรมธรรม์ 2) งวดชำระ
ผลคาดหวัง	สามารถให้บริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกัน
ผลการทดสอบ	หัวข้อ 5.2.2.6

5.1.2.7 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการการชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบการให้บริการชำระเบี้ยประกันตามข้อกำหนดการให้บริการในหัวข้อ 3.4.7 แสดงวิธีการทดสอบดัง แสดงวิธีการทดสอบดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 การทดสอบการให้บริการชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการการชำระเบี้ยประกัน	
URL	http://TLServer:port/WSTLPaymentGateway1/WSTLPaymentGateway?tester
Method	ตามช่องทางการชำระเบี้ย
ข้อมูลนำเข้า	1) คำสั่งแยกหมดการทำงาน 2) เลขอ้างอิงบริษัท 3) เลขอ้างอิงการชำระเบี้ยประเภทที่ 1 4) เลขอ้างอิงการชำระเบี้ยประเภทที่ 2 5) จำนวนเงินชำระ
ผลคาดหวัง	สามารถให้บริการชำระเบี้ยประกันได้
ผลการทดสอบ	หัวข้อ 5.2.2.7

5.1.2.8 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการยกเลิกการชำระเบี่ยประกัน

การทดสอบการให้บริการชำระเบี่ยประกันตามข้อกำหนดการให้บริการในหัวข้อ 3.4.8 แสดงวิธีการทดสอบดัง แสดงวิธีการทดสอบตารางที่ 27

ตารางที่ 27 การทดสอบการให้บริการยกเลิกการชำระเบี่ยประกัน

การทดสอบการให้บริการชำระเบี่ยประกันตามข้อกำหนดการให้บริการในหัวข้อ 3.4.8 แสดงวิธีการทดสอบดัง แสดงวิธีการทดสอบการทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการยกเลิกการชำระเบี่ยประกัน	
URL	http://TLServer:port/WSTLPaymentGateway1/WSTLPaymentGateway?tester
Method	ตามช่องทางการชำระเบี่ยประกัน
ข้อมูลนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> 1) คำสั่งแยกโหมตการทำงาน 2) เลขอ้างอิงบริษัท 3) เลขอ้างอิงการชำระเบี่ยประเภทที่ 1 4) เลขอ้างอิงการชำระเบี่ยประเภทที่ 2 5) จำนวนเงินชำระ
ผลคาดหวัง	สามารถให้บริการยกเลิกชำระเบี่ยประกันได้ตามเงื่อนไขบริษัท
ผลการทดสอบ	หัวข้อ 5.2.2.7

5.1.2.9 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัส

การทดสอบการให้บริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัสตามข้อกำหนดการให้บริการในหัวข้อ 3.4.9 แสดงวิธีการทดสอบดังตารางที่ 28

ตารางที่ 28 การทดสอบการให้บริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัส

การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการส่งกุญแจสำหรับการถอดรหัส	
URL	http://TLServer:port/WSTLSmartServiceKey/WSTLSmartServiceKey?Tester
Method	GetKeyQRTypeII
ข้อมูลนำเข้า	<ol style="list-style-type: none"> 1) รหัสอ้างอิงคิวอาร์โค้ด
ผลคาดหวัง	สามารถให้บริการส่งกุญแจสำหรับถอดรหัสคิวอาร์โค้ดได้
ผลการทดสอบ	หัวข้อ 5.2.2.9

5.1.3 การทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชัน

การทดสอบการใช้งานแอปพลิเคชันประเมินผลจากความสามารถของแอปพลิเคชันในการสนับสนุนกระบวนการชำระเบี้ยประกันตามแนวทางการพัฒนางานวิจัยรองรับการทำงานดังต่อไปนี้

- 1) ทดสอบความสามารถในการตรวจสอบการถือคอินเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน
- 2) ทดสอบการแจ้งเตือนรายการครบกำหนดชำระเบี้ยประกัน
- 3) ทดสอบความสามารถในการอ่านถอดคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 สำหรับชำระเบี้ยประกัน
- 4) ทดสอบความสามารถในการถอดรหัสชุดข้อความคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 เพื่อแสดงข้อมูลผู้เอาประกันตามสัญญาประกัน
- 5) ทดสอบความสามารถในการชำระเบี้ยประกัน
- 6) ทดสอบความสามารถในการยกเลิกการชำระเบี้ยประกัน
- 7) ทดสอบความสามารถในการติดตามประวัติการชำระเบี้ยประกันได้
- 8) ทดสอบความสามารถในการแจ้งเตือนสถานะการชำระเบี้ยประกัน
- 9) ทดสอบความสามารถในการแสดงรายละเอียดการชำระเบี้ยประกัน

5.2 การประเมินผล

5.2.1 การประเมินผลคิวอาร์โค้ด

สำหรับการประเมินผลคิวอาร์โค้ดจากหัวข้อ 5.1.1 สามารถประเมินได้จากความถูกต้องของการผลการอ่านหรือการถอดรหัสชุดข้อความคิวอาร์โค้ด เปรียบเทียบกับชุดข้อความต้นฉบับได้จากความถูกต้องของข้อมูลที่ได้จากการเปรียบเทียบผลการทำงานกับข้อมูลต้นฉบับต้องมีความถูกต้องครบถ้วน ตรงตามข้อมูลต้นฉบับจากฐานข้อมูลอ้างอิง

- 1) ผลลัพธ์การสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 ดังภาพที่ 68 คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1



ภาพที่ 68 คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1

2) ผลลัพธ์การสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ดังภาพที่ 69 คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2



ภาพที่ 69 คิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

จากภาพที่ 69 ถูกสร้างด้วยเครื่องมือสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ดังภาพที่ 70

Insured Data: 35444615

จันทรธิดา วงศ์พิพรรณ	33
NA เกษมทวี (มีเงินปันผล)	14/07
O รายนวค I 1	100,000
28/09/2555	28/09/2569
03/01 20,300	28/09/2558

Premiums		
Type	Sum	Premium
ซา	100,000	20,300
ทพ	100,000	0
Total	100,000	20,300

Loan			
Loan date	Amount	Int.	Due date
00/00/0...	000000...	000000	00/00/0...

Benefits			
Type	Pay Year	Amount	Int.
P	01	4,000.00	333.00
P	02	4,000.00	127.00
เงินจ่ายคืน	รวมทั้งสิ้น	8,000.00	460.00

Orig...

35444615|จันทรธิดา วงศ์พิพรรณ
 □|25550928|NA|1|097|000100000|
 |000020300|25580928|25690928|0
 01|0301|25570923|33|เกษมทวี (ม

Encrypt **5kx78XMIcAc=**

35444615SxL2uS8j1ot9PgaixdymYY
 gzslHkrfbPvOaDNPJ8NtkRSeNU4r/
 Uswfj8edrFj5WSbD5sd572gP5SpdC
 qUgwu05CP610dGk5Y4tb#26151d0

35444615 . PNG

ภาพที่ 70 เครื่องมือสร้างคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

3) ผลลัพธ์การอ่านคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 ดังภาพที่ 71

35444615:|010755500010401:097353444615:040125580928:35444615:จันทรีธิดา วงศ์วิ
 พรรณ:25550928:NA:เกษมทวี (มีเงินปันผล) 1:097:000100000:0301:
 25570923:l:0401:25580928:0.00:5100700016554:0816978482::000000000

ภาพที่ 71 ผลลัพธ์การอ่านไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1

4) ผลลัพธ์การอ่านและถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ดังภาพที่ 72 และภาพที่ 73 ด้วย
 เครื่องมือสำหรับการถอดรหัสดังภาพที่ 74

35444615toNVKyw4SMX84GU3akHs7989onwNJVDDX/QpYz//1UAAuxtjKnWTV
 XkAfG8JCw3/FnTMs5lcyD8A5UL3/5IkP5LD+Ysb8a82+XlkyuZ/M55LJlynqOGNI
 UxqJx3YMzvUNkGrrJN3uypTUQf8zqOCp21CPrNUw8Ydbq4DjI3jonEZ6hIxwkbpj
 D2oRHZpCHoolWm10BiVimKabnFJGM2d27t269EPt7E8DtXu3aPnf/6NILcXo7iei
 m4pIG1GPxb4ovD3KTx+EajLUfspm3yWigOMMT5qVmFmRUXvL8odhpSONSib
 BoWSIDZBq6yTd7sZ8G8BH67RNI990fGsmNziMGwiGQvcZi4UNkGrrJN3uzUFF
 dK+el+1Qgce8VbMLGBPe8s5QGdwUvUFFdK+el+1a2gi1btvifHvNZS7jEYCe3fi+
 bKDq+41XD68kGB0xtB1jCm5V8umrTqMIKWrxNp5QYmU7q+8SxC94wNp057T
 DTTMONsCO1ytA==


ภาพที่ 72 ผลลัพธ์การถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

35444615|จันทรีธิดา วงศ์วิ พรรณ|25550928|NA|1|097|000100000|O|000020300|25580928|
 25690928|0401|0301|25570923|33|เกษมทวี (มีเงินปันผล)|14/07|ชว
 0000010000000000000020300:ทพ 000000100000000000000000:00000000:
 000000000000:000000:00000000|P 010000004000.000332.00:P
 020000004000.000126.00

ภาพที่ 73 ผลลัพธ์การถอดรหัสชุดข้อมูลคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

RDecrypt Version 1.0

G:\A_ORII\35444615.PNG BROWSE



35444615.PNG

Decode 5kX78ZMICAc=

SxL2uS8j1ot9PgaixdymYYagzslIHk
fbPvOaDNPJ8NtkRSeNU4r/GUswfvJ8
drFj5WSbD5sd572gP5SpdQjqLjGwu0

Decrypt

35444615|จันทร์ธิดา วงศ์พิพรรณ|25550
ทพ 000000100000000000000000|000
000000000000
0000000

Insured Data : 35444615

จันทร์ธิดา วงศ์พิพรรณ 33

NA เกษมทวี (มีเงินปันผล) 14/07

O ว่างขาด I 1 100,000

28/09/2555 28/09/2569

03/01 20,300 28/09/2558

Premiums

Type	Sum	Premium
ชา	100,000	20,300
ทพ	100,000	0
รวมทั้งสิ้น	100,000	20,300

Loan

Loan date	Amount	Int.	Due date
00/00/0000	0	0	00/00/0000

Benefits

Type	Pay Year	Amount	Int.
P	01	4,000.00	333.00
P	02	4,000.00	127.00
เงินสด	รวมทั้งสิ้น	8,000.00	460.00

ภาพที่ 74 เครื่องมือสำหรับการถอดรหัส5.2.2 การประเมินผลเว็บเซอร์วิส

5.2.2 การประเมินผลเว็บเซอร์วิส

5.2.2.1 การให้บริการสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

การทดสอบขอใช้บริการผ่าน URL ดังภาพที่ 75 และผลลัพธ์ที่ได้จากการขอใช้บริการจากเว็บเซอร์วิสดังภาพที่ 76

WSTLSmartQRService Web Service Tester

This form will allow you to test your web service implementation ([WSDL File](#))

To invoke an operation, fill the method parameter(s) input boxes and click on the button labeled with the method name.

Methods :

public abstract java.awt.Image ws.tlsmart.WSTLSmartQRService.getQRTrackPremium(java.lang.String) throws ws.tlsmart.IC
getQRTrackPremium ()

public abstract java.awt.Image ws.tlsmart.WSTLSmartQRService.getQRNoticePremium(java.lang.String,java.lang.String,java
getQRNoticePremium (, ,)

ภาพที่ 75 การทดสอบบริการสร้างและส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ด

Method returned

java.awt.Image : "BufferedImage@1d3593c: type = 6 ColorModel: #pixelBits = 32 numComponents = 4
has alpha = true isAlphaPre = false ByteInterleavedRaster: width = 200 height = 200 #numDataEleme

SOAP Request

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><S:Envelope xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <S:Header/>
  <S:Body>
    <ns2:getQRNoticePremium xmlns:ns2="http://tlsmart.ws/">
      <policyNo>35444615</policyNo>
      <payPeriod>O</payPeriod>
      <typeOfPolicy>0301</typeOfPolicy>
    </ns2:getQRNoticePremium>
  </S:Body>
</S:Envelope>
```

SOAP Response

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><S:Envelope xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <S:Body>
    <ns2:getQRNoticePremiumResponse xmlns:ns2="http://tlsmart.ws/">
      <return>iVBORw0KGgoAAAANSUhEUgAAAMgAAADICAYAAACTWK6eAAAFnEIEQVR42u3dQW7DMAwEwPz
    </ns2:getQRNoticePremiumResponse>
  </S:Body>
</S:Envelope>
```

ภาพที่ 76 ผลลัพธ์การทดสอบการส่งไฟล์ภาพคิวอาร์โค้ดผ่านเว็บเซอร์วิส

5.2.2.2 การให้บริการค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบขอใช้บริการผ่าน URL ดังภาพที่ 77 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบดังภาพที่ 78

WSTLSmartTracking Web Service Tester

This form will allow you to test your web service implementation ([WSDL File](#))

To invoke an operation, fill the method parameter(s) input boxes and click on the button la

Methods :

public abstract ws.tlsmart.GetPolicyTrackingResponse\$Return
ws.tlsmart.WSTLSmartTracking.getPolicyTracking(java.lang.String,java.lang.String)

getPolicyTracking (,)

public abstract ws.tlsmart.GetPayRollTackingResponse\$Return
ws.tlsmart.WSTLSmartTracking.getPayRollTacking(java.lang.String,java.lang.String)

getPayRollTacking (P , 5100700016554)

ภาพที่ 77 การทดสอบเว็บเซอร์วิสค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><S:Envelope
xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <S:Body>
    <ns2:getPayRollTackingResponse xmlns:ns2="http://tlsmart.ws/"
xmlns:ns3="http://xml.netbeans.org/schema/TLSmartTracking">
      <return>
        <ns3:result>0</ns3:result>
        <ns3:message>3</ns3:message>
        <ns3:PayRollPolicys>
          <ns3:Policy>
            <ns3:policyNo>35559127</ns3:policyNo>
            <ns3:payPeriod>0101</ns3:payPeriod>
            <ns3:payDate>25551229</ns3:payDate>
            <ns3:netPremium>0</ns3:netPremium>
            <ns3:typeOfPolicy>0</ns3:typeOfPolicy>
            <ns3:payStatus>P</ns3:payStatus>
            <ns3:nextDueDate>26111229</ns3:nextDueDate>
          </ns3:Policy>
          <ns3:Policy>
            <ns3:policyNo>35444615</ns3:policyNo>
            <ns3:payPeriod>0301</ns3:payPeriod>
            <ns3:payDate>25570923</ns3:payDate>
            <ns3:netPremium>20300</ns3:netPremium>
            <ns3:typeOfPolicy>0</ns3:typeOfPolicy>
            <ns3:payStatus>P</ns3:payStatus>
            <ns3:nextDueDate>25580928</ns3:nextDueDate>
          </ns3:Policy>
          <ns3:Policy>
            <ns3:policyNo>32553912</ns3:policyNo>
            <ns3:payPeriod>0901</ns3:payPeriod>
            <ns3:payDate>25571229</ns3:payDate>
            <ns3:netPremium>6800</ns3:netPremium>
```

```

<ns3:typeOfPolicy>0</ns3:typeOfPolicy>
<ns3:payStatus>P</ns3:payStatus>
<ns3:nextDueDate>25581229</ns3:nextDueDate>
</ns3:Policy>
</ns3:PayRollPolicys>
</return>
</ns2:getPayRollTackingResponse>
</S:Body>
</S:Envelope>

```

ภาพที่ 78 ผลลัพธ์การทดสอบเว็บเซอร์วิสค้นหาประวัติกรมธรรม์สถานะชำระเบี้ยประกัน

5.2.2.3 การให้บริการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

การทดสอบขอใช้บริการผ่าน URL ดังภาพที่ 79 และผลลัพธ์ที่ได้จากการขอใช้บริการจากเว็บเซอร์วิสดังภาพที่ 80

WSTLSmartLogIn Web Service Tester

This form will allow you to test your web service implementation ([WSDL File](#))

To invoke an operation, fill the method parameter(s) input boxes and click on the button

Methods :

public abstract org.netbeans.xml.schema.tlsmartlogin.ResultLogin
ws.tlsmart.WSTLSmartLogIn.checkLogIn(java.lang.String,java.lang.String)
checkLogIn (,)

public abstract org.netbeans.xml.schema.tlsmartlogin.ResultLogin
ws.tlsmart.WSTLSmartLogIn.checkUserLogIn(java.lang.String,java.lang.String)
checkUserLogIn (,)

ภาพที่ 79 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

SOAP Response

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><S:Envelope xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope">
  <S:Body>
    <ns2:checkUserLogInResponse xmlns:ns2="http://tlsmart.ws/" xmlns:ns3="http://xml.netbeans.org/">
      <return>
        <ns3:result>0</ns3:result>
        <ns3:message>5100700016554</ns3:message>
      </return>
    </ns2:checkUserLogInResponse>
  </S:Body>
</S:Envelope>

```

ภาพที่ 80 ผลลัพธ์การทดสอบการให้บริการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน

5.2.2.4 การให้บริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบขอใช้บริการผ่าน URL ดังภาพที่ 81 และผลลัพธ์ที่ได้จากการขอใช้บริการจากเว็บเซอร์วิสดังภาพที่ 82

WSTLSmartNoticePremium Web Service

This form will allow you to test your web service implementation ([WSDL File](#))

To invoke an operation, fill the method parameter(s) input boxes and click on the button name.

Methods :

```
public abstract ws.tlsmart.GetPolicysNoticeResponse$Return
ws.tlsmart.WSTLSmartNoticePremium.getPolicysNotice(java.lang.String)
getPolicysNotice (3650800289608)
```

ภาพที่ 81 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ถึงกำหนดชำระเบี้ยประกัน

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><S:Envelope
xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <S:Body>
    <ns2:getPolicysNoticeResponse xmlns:ns2="http://tlsmart.ws/"
xmlns:ns3="http://xml.netbeans.org/schema/TLSchemaNoticePremium">
      <return>
        <ns3:result>0</ns3:result>
        <ns3:message>1</ns3:message>
        <ns3:Policys>
          <ns3:Policy>
            <ns3:dueDate>25571231</ns3:dueDate>
            <ns3:policyNo>33067847</ns3:policyNo>
            <ns3:typeOfPolicy>0</ns3:typeOfPolicy>
            <ns3:planCode>WK</ns3:planCode>
            <ns3:planName>คุ้มครองถึง 99 (ไม่มีเงินปันผล)</ns3:planName>
            <ns3:payPeriod>0701</ns3:payPeriod>
            <ns3:netPremium>4711</ns3:netPremium>
            <ns3:lastDueDate>25580331</ns3:lastDueDate>
          </ns3:Policy>
        </ns3:Policys>
      </return>
    </ns2:getPolicysNoticeResponse>
  </S:Body>
</S:Envelope>
```

ภาพที่ 82 ผลลัพธ์การทดสอบการบริการแจ้งรายการข้อมูลกรมธรรม์ที่ถึงกำหนดชำระเบี้ยประกัน

5.2.2.5 การให้บริการติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบขอใช้บริการผ่าน URL ดังภาพที่ 83 และผลลัพธ์ที่ได้จากการขอใช้บริการจากเว็บไซต์ดังภาพที่ 84

WSTLSmartTracking Web Service Tester

This form will allow you to test your web service implementation ([WSDL File](#))

To invoke an operation, fill the method parameter(s) input boxes and click on the button name.

Methods :

public abstract ws.tlsmart.GetPolicyTrackingResponse\$Return
ws.tlsmart.WSTLSmartTracking.getPolicyTracking(java.lang.String,java.lang.String)
getPolicyTracking (,)

public abstract ws.tlsmart.GetPayRollTackingResponse\$Return
ws.tlsmart.WSTLSmartTracking.getPayRollTacking(java.lang.String,java.lang.String)
getPayRollTacking (N , 3650800289608)

ภาพที่ 83 การทดสอบเว็บไซต์สำหรับติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><S:Envelope
xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <S:Body>
    <ns2:getPayRollTackingResponse xmlns:ns2="http://tlsmart.ws/"
xmlns:ns3="http://xml.netbeans.org/schema/TLSmartTracking">
      <return>
        <ns3:result>0</ns3:result>
        <ns3:message>1</ns3:message>
        <ns3:PayRollPolicys>
          <ns3:Policy>
            <ns3:policyNo>33067847</ns3:policyNo>
            <ns3:payPeriod>0603</ns3:payPeriod>
            <ns3:payDate>25570716</ns3:payDate>
            <ns3:netPremium>4711</ns3:netPremium>
            <ns3:typeOfPolicy>0</ns3:typeOfPolicy>
            <ns3:payStatus>P</ns3:payStatus>
            <ns3:nextDueDate>25571231</ns3:nextDueDate>
          </ns3:Policy>
        </ns3:PayRollPolicys>
      </return>
    </ns2:getPayRollTackingResponse>
  </S:Body>
</S:Envelope>
```

ภาพที่ 84 ผลลัพธ์การทดสอบการบริการสำหรับติดตามสถานะชำระเบี้ยประกัน

5.1.2.6 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการข้อมูลรายละเอียดของการชำระเบี้ยประกัน

การทดสอบขอใช้บริการผ่าน URL ดังภาพที่ 84 และผลลัพธ์ที่ได้จากการขอใช้บริการจากเว็บเซอร์วิสดังภาพที่ 85

WSTLSmartTracking Web Service Tester

This form will allow you to test your web service implementation ([WSDL File](#))

To invoke an operation, fill the method parameter(s) input boxes and click on the button lab

Methods :

public abstract ws.tlsmart.GetPolicyTrackingResponse\$Return
ws.tlsmart.WSTLSmartTracking.getPolicyTracking(java.lang.String,java.lang.String)

getPolicyTracking (35444615 ,0301)

ภาพที่ 85 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการข้อมูลรายละเอียดชำระเบี้ยประกัน

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><S:Envelope
xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <S:Body>
    <ns2:getPolicyTrackingResponse xmlns:ns2="http://tlsmart.ws/"
xmlns:ns3="http://xml.netbeans.org/schema/TLSmartTracking">
      <return>
        <ns3:result>0</ns3:result>
        <ns3:message>4</ns3:message>
        <ns3:policytrack>
          <ns3:Riders>
            <ns3:Rider>
              <ns3:riderType>Life</ns3:riderType>
              <ns3:riderSum>000100000</ns3:riderSum>
              <ns3:riderPremium/>
            <ns3:effectiveDate>25550928</ns3:effectiveDate>
            </ns3:Rider>
            <ns3:Rider>
              <ns3:riderType>๗</ns3:riderType>
              <ns3:riderSum>000100000</ns3:riderSum>
              <ns3:riderPremium>000000000</ns3:riderPremium>
              <ns3:effectiveDate>25550928</ns3:effectiveDate>
            </ns3:Rider>
          </ns3:Riders>
          <ns3:Benefits>
            <ns3:Benefit>
              <ns3:serviceType>P</ns3:serviceType>
              <ns3:serviceDes>01</ns3:serviceDes>
              <ns3:amount>4000.00</ns3:amount>
              <ns3:int.>333.00</ns3:int.>
            </ns3:Benefit>
            <ns3:Benefit>
              <ns3:serviceType>P</ns3:serviceType>
              <ns3:serviceDes>00</ns3:serviceDes>
              <ns3:amount>4000.00</ns3:amount>
              <ns3:int.>127.00</ns3:int.>
            </ns3:Benefit>
          </ns3:Benefits>
        </ns3:policytrack>
      </return>
    </ns2:getPolicyTrackingResponse>
  </S:Body>
</S:Envelope>
```

```

</return>
</ns2:getPolicyTrackingResponse>
</S:Body>
</S:Envelope>

```

ภาพที่ 86 ผลลัพธ์การทดสอบสำหรับบริการข้อมูลรายละเอียดชำระเบีย้ประกัน

5.1.2.7 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการชำระเบีย้ประกัน

การทดสอบขอใช้บริการยกตัวอย่างการชำระเบีย้ประกันผ่านช่องทางธนาคารทหารไทย
ทดสอบผ่าน URL ภาพที่ 87 และผลลัพธ์ที่ได้จากการขอใช้บริการจากเว็บเซอร์วิสดังภาพที่ 88

WSTLPaymentGateway Web Service Tester

This form will allow you to test your web service implementation ([WSDL File](#))

To invoke an operation, fill the method parameter(s) input boxes and click on the button labeled with the method name.

Methods :

```

public abstract org.netbeans.xml.schema.paymentgateway.Response
tsmart.ws.WSTLPaymentGateway.tmbPaymentH2H(java.lang.String java.lang.String java.lang.String java.lang.String)
tmbPaymentH2H (| |010755500010401 |097353444615 |040125581029 |2030000

```

ภาพที่ 87 บริการชำระเบีย้ประกันผ่านช่องทางธนาคารทหารไทย

```

<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><S:Envelope
xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <S:Body>
    <ns2:TMBPaymentH2HResponse xmlns:ns2="http://ws.tlsmart/"
xmlns:ns3="http://xml.netbeans.org/schema/PaymentGateway">
      <return>
        <ns3:paymentAmt>000002030000</ns3:paymentAmt>
        <ns3:paymentTxNo>000000000000</ns3:paymentTxNo>
        <ns3:command>AINQRES</ns3:command>
        <ns3:resCode>0000</ns3:resCode>
        <ns3:resMesg>Success</ns3:resMesg>
        <ns3:tranCode>04</ns3:tranCode>
        <ns3:tranID>|010755500010401</ns3:tranID>
      </return>
    </ns2:TMBPaymentH2HResponse>
  </S:Body>

```

ภาพที่ 88 ผลลัพธ์การทดสอบสำหรับบริการชำระเบีย้ประกันผ่านช่องทางธนาคารทหารไทย

5.1.2.8 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการยกเลิกการชำระเบีย้

การทดสอบขอใช้บริการยกตัวอย่างการชำระเบีย้ประกันผ่านช่องทางธนาคารทหารไทยทดสอบ
ผ่าน URL ดังภาพที่ 89 และผลลัพธ์ที่ได้จากการขอใช้บริการจากเว็บเซอร์วิสดังภาพที่ 90

WSTLPaymentGateway Web Service Tester

This form will allow you to test your web service implementation ([WSDL File](#))

To invoke an operation, fill the method parameter(s) input boxes and click on the button labeled with the method name.

Methods :

```
public abstract org.netbeans.xml.schema.paymentgateway.Response
tsmart.ws.WSTLPaymentGateway.tmbPaymentH2H(java.lang.String java.lang.String java.lang.String java.lang.String java.lang.String)
tmbPaymentH2H (R [010755500010401] ,097353444615 ,040125581029 ,2030000 )
```

ภาพที่ 89 การทดสอบขอใช้บริการยกเลิกการชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางธนาคารทหารไทย

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><S:Envelope
xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
  <S:Body>
    <ns2:TMBPaymentH2HResponse xmlns:ns2="http://ws.tlsmart/"
xmlns:ns3="http://xml.netbeans.org/schema/PaymentGateway">
      <return>
        <ns3:paymentAmt>000002030000</ns3:paymentAmt>
        <ns3:paymentTxNo>000000000000</ns3:paymentTxNo>
        <ns3:command> ALRVRES</ns3:command>
        <ns3:resCode>0000</ns3:resCode>
        <ns3:resMesg>Success</ns3:resMesg>
        <ns3:tranCode>04</ns3:tranCode>
        <ns3:tranID>|010755500010401</ns3:tranID>
      </return>
    </ns2:TMBPaymentH2HResponse>
  </S:Body>
</S:Envelope>
```

ภาพที่ 90 ผลลัพธ์การทดสอบสำหรับบริการยกเลิกชำระเบี้ยประกันผ่านช่องทางธนาคารทหารไทย

5.1.2.9 การทดสอบเว็บเซอร์วิสบริการกุญแจสำหรับถอดรหัส

การทดสอบขอใช้บริการผ่าน URL ดัง ผลลัพธ์ที่ได้จากการขอใช้บริการดังภาพที่ 91 และผลลัพธ์ที่ได้จากการขอใช้บริการจากเว็บเซอร์วิสดังภาพที่ 92

WSTLSmartServiceKey Web Service Tester

This form will allow you to test your web service implementation ([WSDL File](#))

To invoke an operation, fill the method parameter(s) input boxes and click on the button labeled with

Methods :

```
public abstract org.netbeans.xml.schema.keydecrypt.Keydecrypt
jaxb.keylayout.ws.WSTLSmartServiceKey.getKeyQRTypeII(java.lang.String) throws jaxb.keylayo
getKeyQRTypeII (35444615 )
```

ภาพที่ 91 การทดสอบเว็บเซอร์วิสสำหรับบริการกุญแจสำหรับถอดรหัส

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?><S:Envelope
xmlns:S="http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/">
```

```

<S:Body>
  <ns2:GetKeyQRTypeIIResponse
xmlns:ns2="http://ws.keylayout.jaxb/"
xmlns:ns3="http://xml.netbeans.org/schema/Keydecrypt">
  <return>
    <ns3:result>iuWbWCMprtM=</ns3:result>
    <ns3:status>0</ns3:status>
  </return>
</ns2:GetKeyQRTypeIIResponse>
</S:Body>
</S:Envelope>

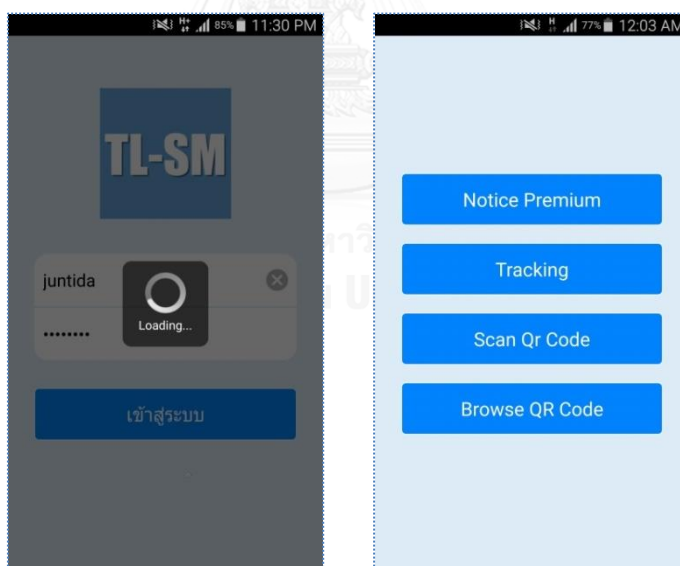
```

ภาพที่ 92 ผลลัพธ์การทดสอบสำหรับบริการกุญแจถอดรหัส

5.2.3 การประเมินผลแอปพลิเคชัน

สำหรับการประเมินผลคิวอาร์โค้ดจากหัวข้อ 5.1.3 ประเมินผลจากความสามารถของแอปพลิเคชันในการสนับสนุนกระบวนการชำระเบี้ยประกันตามแนวทางการพัฒนางานวิจัยรองรับการทำงานดังต่อไปนี้

- 1) ผลลัพธ์จากการทดสอบความสามารถในการตรวจสอบการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันดังภาพที่ 93



ภาพที่ 93 ผลลัพธ์การทำงานตรวจสอบเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน


- 2) ผลลัพธ์จากทดสอบการแจ้งเตือนรายการครบกำหนดชำระเบี้ยประกันดังภาพที่ 94

กรมธรรม์เลขที่	งวดชำระ	เบี้ยประกัน	กรมกำหนดชำระ
33067847 [รายงวด]	07/01	4,711.00	31/12/2557
33067872 [รายงวด]	07/02	4,381.00	03/05/2558
33067863 [รายงวด]	07/07	1,499.00	10/05/2558

ภาพที่ 94 หน้าจอการแจ้งเตือนของแอปพลิเคชัน

- 3) ผลลัพธ์จากทดสอบความสามารถในการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1 สำหรับชำระเบี้ยประกันดังภาพที่ 95

กรมธรรม์เลขที่ : 33067847




รายละเอียดการชำระเบี้ยประกัน
Loading...

ชำระผ่านทาง

Tax ID 10755500010410
1

Reference 1 361351067847

กรมธรรม์เลขที่ : 33067847



รายละเอียดการชำระเบี้ยประกัน

ชำระผ่านทาง

Tax ID 10755500010410
1

Reference 1 361351067847

ภาพที่ 95 แสดงผลการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 1

- 4) ผลลัพธ์ทดสอบความสามารถในการแสดงรายละเอียดเบี้ยประกันดังภาพที่ 96

กรมธรรม์เลขที่ : 33067847



รายละเอียดการชำระเบี้ยประกัน

ประเภทเบี้ยประกัน	จำนวน
ชีวิต	2,953
สัญญาแนบท้าย	1,758
ยอดรวมเบี้ยประกัน	4,711

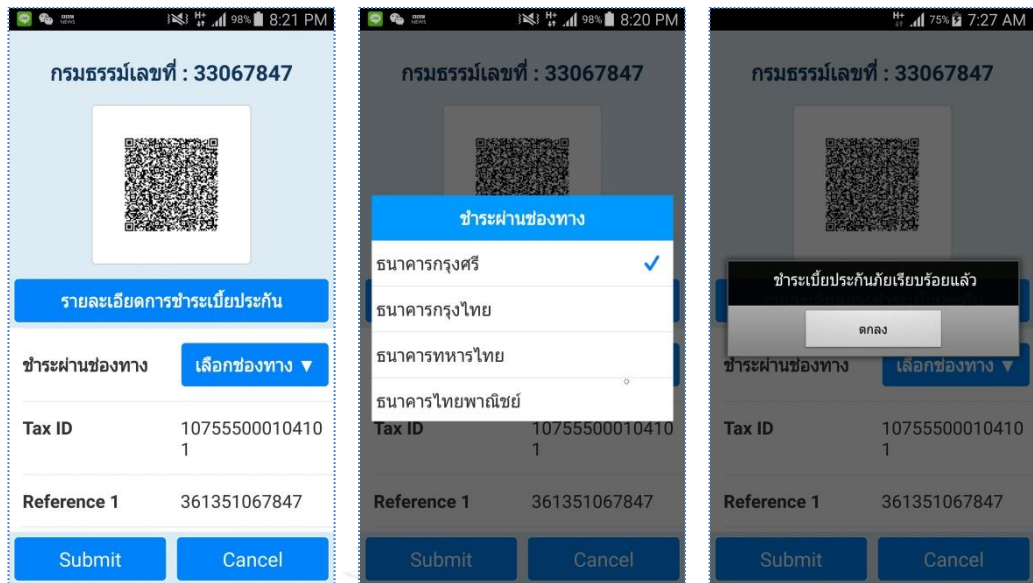
Tax ID 10755500010410
1

Reference 1 361351067847

Submit Cancel

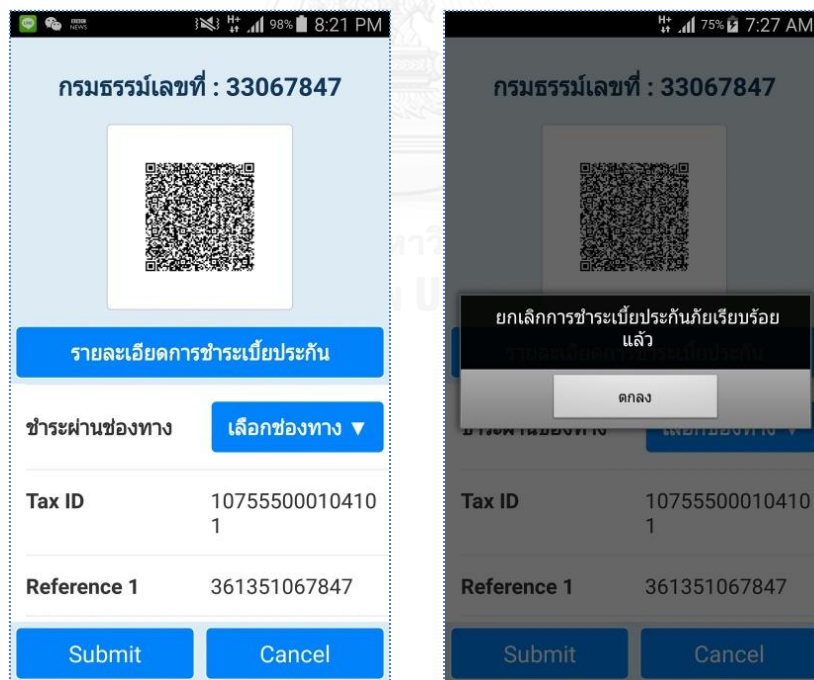
ภาพที่ 96 แสดงรายละเอียดเบี้ยประกัน

5) ผลลัพธ์การทดสอบการชำระเบี่ยประกันดังภาพที่ 97



ภาพที่ 97 ผลลัพธ์การชำระเบี่ยประกัน

6) ผลลัพธ์ทดสอบความสามารถในการยกเลิกการชำระเบี่ยประกันภาพที่ 98



ภาพที่ 98 ผลลัพธ์การยกเลิกการชำระเบี่ยประกัน

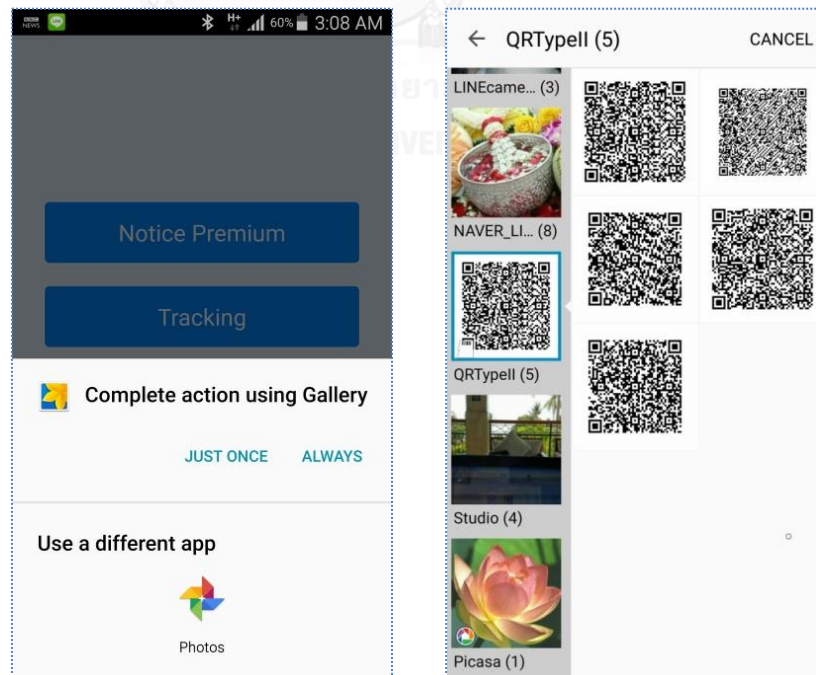
7) ผลลัพธ์ทดสอบความสามารถในการติดตามประวัติการชำระเบี้ยประกันได้ดังภาพที่ 99

รายการกรมธรรม์ชำระเบี้ยประกันภัย		
33067847 [รายงวด]	งวดชำระ 07/01	เบี้ยประกัน 4,711.00
[WK]คุ้มครองกิจ 99 (ไม่มี เงินปันผล)		ครบกำหนดชำระ 31/12/2557
33067872 [รายงวด]	งวดชำระ 07/02	เบี้ยประกัน 4,381.00
[WK]คุ้มครองกิจ 99 (ไม่มี เงินปันผล)		ครบกำหนดชำระ 03/05/2558
33067863 [รายงวด]	งวดชำระ 07/07	เบี้ยประกัน 1,499.00
[EL]ทรัพย์สินผล [มี เงินปันผล]		ครบกำหนดชำระ 10/05/2558

ข้อมูลการชำระเบี้ยประกัน กรมธรรม์เลขที่ : 33067847	
งวดชำระ	06/02
วันที่ชำระเบี้ย	07/01/2557
ยอดชำระสุทธิ	4,711
ชำระผ่านทาง	BAY
เวลาชำระเบี้ย	13:05:05

ภาพที่ 99 รายการชำระเบี้ยประกันและรายละเอียดการชำระเบี้ยประกัน

8) การทดสอบความสามารถในการถอดรหัสข้อความต้นฉบับและการประยุกต์ใช้งานคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2 ดังภาพที่ 100, ภาพที่ 101, ภาพที่ 102 และภาพที่ 103



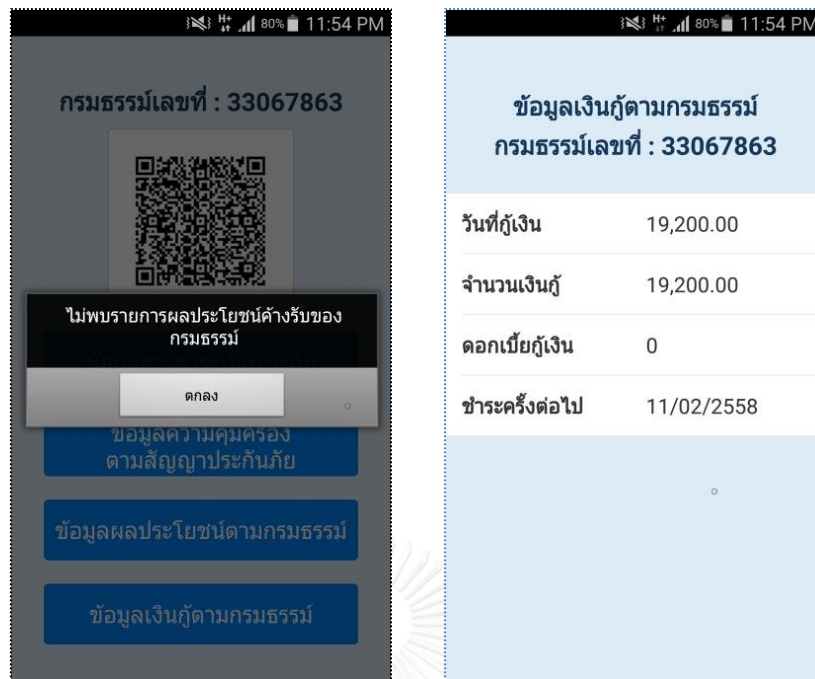
ภาพที่ 100 ผลลัพธ์การเลือกคิวอาร์โค้ดจากภายในเครื่องสมาร์ทโฟน



ภาพที่ 101 ผลลัพธ์ของการถอดรหัสคิวอาร์โค้ดประเภทที่ 2

ข้อมูลการชำระเบี่ยประกัน กมธรมเลขที่ : 33067847		ข้อมูลความค้คุมครอง ตามสัญญาประกันภัย กมธรมเลขที่ : 33067847		
งวดชำระ	06/02	ประเภทเบี่ยประกัน	ค้คุมครอง	เบี่ยประกัน
วันที่ชำระเบี่ย	07/01/2557	ชีวิต	200,000	2,953
ยอดชำระสุทธิ	4,711	รพ.	100,000	1,000
ชำระผ่านช่องทาง	BAY	อบ.2	100,000	500
เวลาชำระเบี่ย	13:05:05	มจ.	100,000	258
		ยอดรวมเบี่ยประกัน	200,000	4,711

ภาพที่ 102 ผลลัพธ์จากการถอดรหัสข้อมูลการชำระเบี่ยประกัน
และความค้คุมครองตามกมธรม



ภาพที่ 103 ผลลัพธ์จากการถอดรหัสเงินข้อมูลผลประโยชน์และข้อมูลเงินกู้ตามกรณธรรม์

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

6.1 สรุปผลการวิจัย

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอวิธีการปรับปรุงกระบวนการชำระเบี้ยประกันซึ่งเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลผู้เอาประกัน และพัฒนาแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนเพื่อสนับสนุนกระบวนการชำระเบี้ยประกันโดยการประยุกต์ใช้นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม พร้อมกับสร้างเครื่องมือช่วยสำหรับการสร้างคิวอาร์โค้ด ที่สามารถสร้างคิวอาร์โค้ดชนิด 2 มิติ ได้ 2 รูปแบบคือ คิวอาร์โค้ดชนิดที่มีรูปแบบสามารถอ่านข้อความได้โดยการใช้เครื่องมืออ่านคิวอาร์โค้ดทั่วไป และชนิดคิวอาร์โค้ดที่มีรูปแบบสามารถเพิ่มความมั่นคงปลอดภัยให้กับข้อมูล เครื่องอ่านคิวอาร์โค้ดทั่วไปไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวได้ ต้องอาศัยเครื่องมือจากงานวิจัยนี้ช่วยในการเข้าถึงข้อมูลดังกล่าวได้เท่านั้น

ซึ่งจากการทดลองใช้งานแอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนในการชำระเบี้ยประกันในบทที่ 5 แสดงให้เห็นว่าแอปพลิเคชันสามารถสนับสนุนแนวความคิดในการปรับปรุงกระบวนการชำระเบี้ยประกันเป็นการเอื้ออำนวยความสะดวกให้กับลูกค้าพร้อมทั้งได้รับข้อมูลการชำระเบี้ยที่ถูกต้องเป็นปัจจุบัน

6.2 ข้อจำกัด

1. เว็บไซต์วิสให้บริการการสร้างและส่งไฟล์ภาพรองรับเฉพาะไฟล์นามสกุลพีเอ็นจี
2. เว็บไซต์วิสให้บริการสำหรับการชำระเบี้ยประกันและการยกเลิกการชำระเบี้ยประกันสามารถรองรับได้ 5 ช่องทางเพื่อการจำลองในงานวิจัยนี้เท่านั้น
3. แอปพลิเคชันบนสมาร์ตโฟนของงานวิจัยรองรับเฉพาะระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

6.3 แนวทางการวิจัยต่อ

จากแนวทางการพัฒนาของงานวิจัยนี้ สามารถนำไปพัฒนาในการเข้ารหัสด้วยอัลกอริทึมประเภทอื่นๆ เพิ่มการวัดผลในเรื่องของขนาดไฟล์คิวอาร์โค้ดที่เหมาะสม เวลาที่ใช้ในการถอดรหัสชุดข้อความพัฒนากระบวนการและแอปพลิเคชันให้สามารถนำไปใช้งานจริง

รายการอ้างอิง

1. สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย | คปภ.[อ้างถึง 31 กรกฎาคม 2013]. สืบค้น จาก: <http://www.oic.or.th/th/home/index.php>
2. สมาคมประกันชีวิตไทย [อินเทอร์เน็ต]. [อ้างถึง 31 กรกฎาคม 2013]. สืบค้น จาก: <http://www.tlaa.org/2012/>
3. แนะนำเทคโนโลยีบาร์โค้ด [อินเทอร์เน็ต]. [อ้างถึง 31 กรกฎาคม 2013]. สืบค้น จาก: <http://www.nstda.or.th/nstda-knowledge/2866-2d-barcode>.
4. ISO/IEC. Information technology-Automatic identification and data capture techniques-Bar code symbology-QRCode. First Edition. 18004. Switzerland : ISO copyright office, 2000.
5. ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ [อินเทอร์เน็ต]. [อ้างถึง 31 กรกฎาคม 2013]. สืบค้น จาก: <http://www.nectec.or.th/index.php>
6. Gao, J., Kulkarni, V., Ranavat, H., Chang, L., and Mei, H. (2009). “A 2D Barcode-Based Mobile Payment System”, Proceedings of the third International Conference on Multimedia and Ubiquitous Engineering 2009 (MUE '09), pp. 320–329.
7. จรัสพงษ์ โชคชัยสิทธิ์, ปราโมทย์ ก้าวเจริญ, “Electronic Mail Security Enhancements Using Mobile Phones and QR Codes for Usability”, Proceedings of the National Conference on Computer Information Technologies, Feb 2012, pp. 83-88,.
8. Official ZXing ("Zebra Crossing") project home. 2014; Available from: <https://github.com/ZXing/ZXing>.



ภาคผนวก

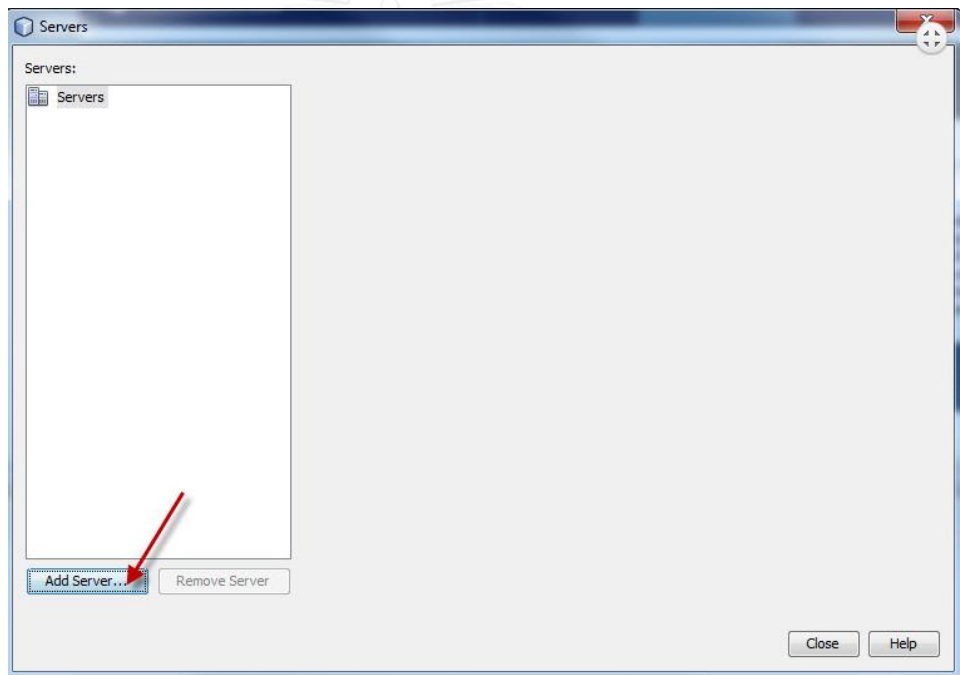
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก.

การพัฒนาเว็บเซอร์วิสด้วยเน็ตบีนส์

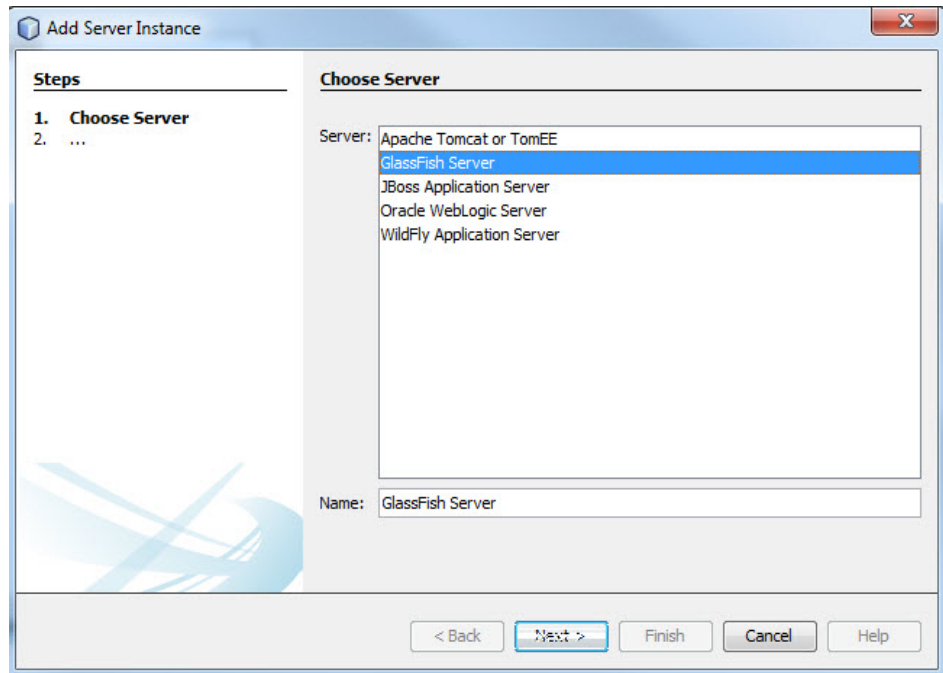
การพัฒนาเว็บเซอร์วิสของงานวิจัยนี้ พัฒนานेतบีนส์ด้วยรุ่น 7.4 (NetBeans 7.4) ทำงานร่วมกับ GlassFishServer ส่วนประกอบที่ต้องทำการติดตั้งดังต่อไปนี้

1. ติดตั้ง JDK (Java Development Kit) สำหรับการพัฒนาโปรแกรมโดยใช้ Java
 2. ติดตั้ง NetBeans IDE (Integrated development environment) เป็นเครื่องมือช่วยนักพัฒนาในการเขียนโค้ดโปรแกรม (ดาวน์โหลด <https://netbeans.org/downloads/>)
 3. เพิ่ม GlassFishServer ให้กับ NetBeans ซึ่งในขั้นตอนการติดตั้ง NetBeans IDE โดยขั้นตอนดังต่อไปนี้
- เข้าไปที่เมนู Tools -> Server ปรากฏหน้าจอ



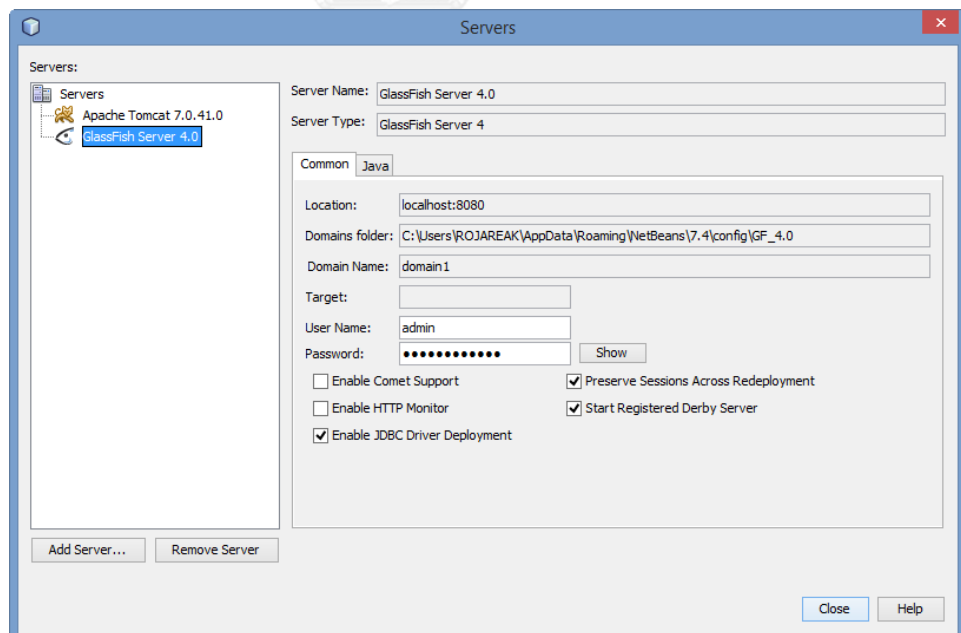
ภาพที่ 104 หน้าจอเพิ่ม Servers

- ระบุเลือก GlassFishServers



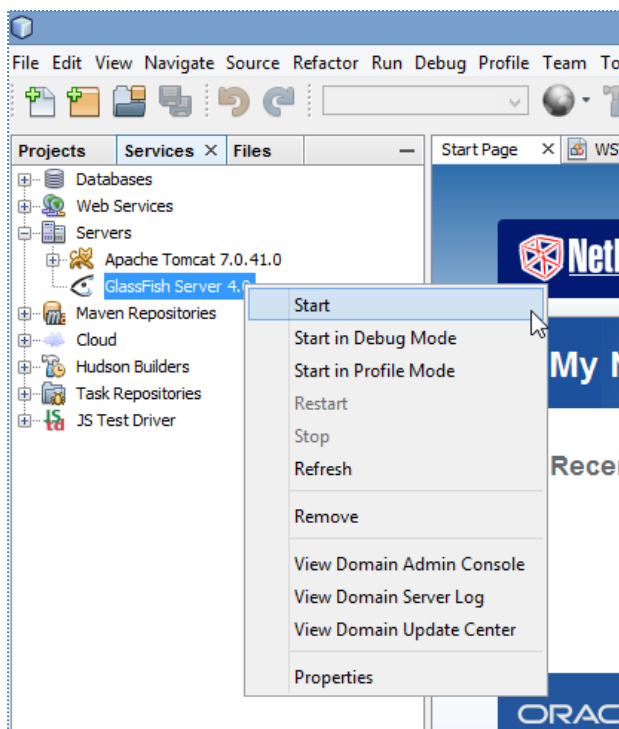
ภาพที่ 105 เลือก GlassFish Server

- สามารถกด Next ต่อไปจน Finish โดยข้ามในส่วนของการสร้าง Domain Local ไปเลยก็ได้จนปรากฏหน้าจอการทำงานดังภาพที่ 106



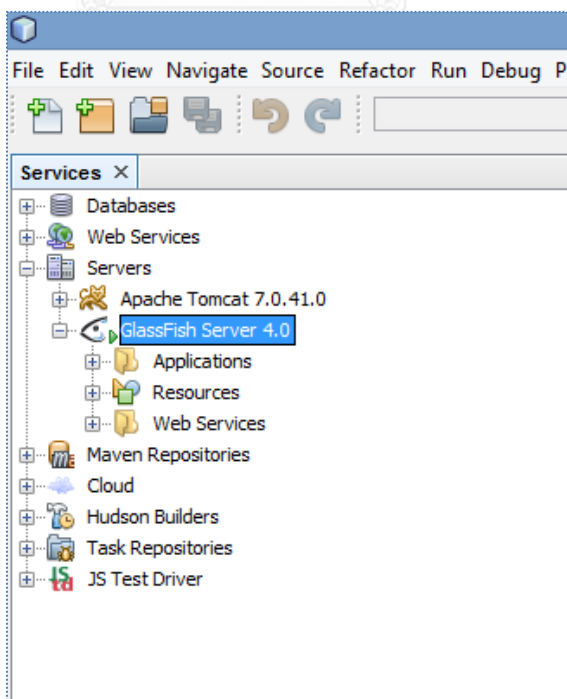
ภาพที่ 106 ผลการเพิ่ม Glassfish Server

- ทดสอบเริ่มใช้งานของ GlassFish Server ดังภาพที่ 107



ภาพที่ 107 เลือกคำสั่ง Start สำหรับเริ่มการใช้งาน GlassFish Server

- GlassFish Server พร้อมใช้งานดังภาพที่ 108



ภาพที่ 108 ผลการ Start GlassFish Server พร้อมใช้งาน

ภาคผนวก ข.

การติดตั้งเว็บกลาสฟิชฝั่ง Server

เพื่อรองรับการให้บริการทำงานและให้บริการเว็บเซอร์วิสที่ทำการพัฒนาสำหรับงานวิจัยนี้ โดยใช้ระบบปฏิบัติการ Ubuntu 10.3

- ส่วนประกอบของการติดตั้ง
 - Java JDK
 - เครื่องมือเกี่ยวข้องกับ service ของระบบปฏิบัติการลินุกซ์
 - glassfish-3.1.2.zip สามารถดาวน์โหลดได้จาก <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/glassfish/overview/index.html>
 - สำหรับขั้นตอนในการติดตั้งต้องใช้สคริปต์ช่วยสำหรับการติดตั้งพาทต่างๆ โดยอ้างอิงกับขององค์กร
 - เมื่อทำการแตกไฟล์ glassfish-3.1.2.zip ไว้ภายใต้พาท /opt/

```
root@TestTomcatServer:/opt# ls -lt
total 7796
drwxr-xr-x 9 root root 4096 2014-05-28 15:12 tomcat
drwxr-xr-x 8 root root 4096 2014-03-21 18:11 glassfish3
drwxr-xr-x 9 root root 4096 2014-01-02 16:34 SmartBear
-rw-r--r-- 1 root root 7955948 2013-09-04 09:49 apache-tomcat-7.0.42.tar.gz
```

ภาพที่ 109 การติดตั้งกลาสฟิช รุ่น 3.1.2

- ส่วนของการใช้งาน ต้องทำการเซตพาทการทำงานตามสคริปต์การติดตั้งครบถ้วนแล้วจึงจะสามารถเริ่มใช้งานต่างๆ ได้ โดยมีคำสั่งพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยนี้ดังต่อไปนี้
 - คำสั่งในการสร้างรหัสผ่านใช้คำสั่ง `asadmin change-admin-password`
 - คำสั่งในการเริ่มใช้งานกลาสฟิช ใช้คำสั่ง `asadmin start-domain`
 - คำสั่งในการเริ่มต้นใช้งานกลาสฟิชอีกครั้ง ใช้คำสั่ง `restart-domain`
 - คำสั่งในการหยุดการใช้งานกลาสฟิส ใช้คำสั่ง `asadmin stop-domain`
 - คำสั่งในการ deploy เว็บเซอร์วิสเพื่อให้บริการ ใช้คำสั่ง `asadmin deploy webserviceName.war` คำสั่งในการ deploy ซ้ำหากมีการแก้ไขเว็บเซอร์วิส ใช้คำสั่ง `asadmin -force webserviceNam.war`

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวจรูญ เวียงนันทน์ เกิดเมื่อวันที่ 7 พฤษภาคม พ.ศ. 2521 ที่จังหวัดร้อยเอ็ด สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง ในปีการศึกษา 2549 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมซอฟต์แวร์ ที่ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555

