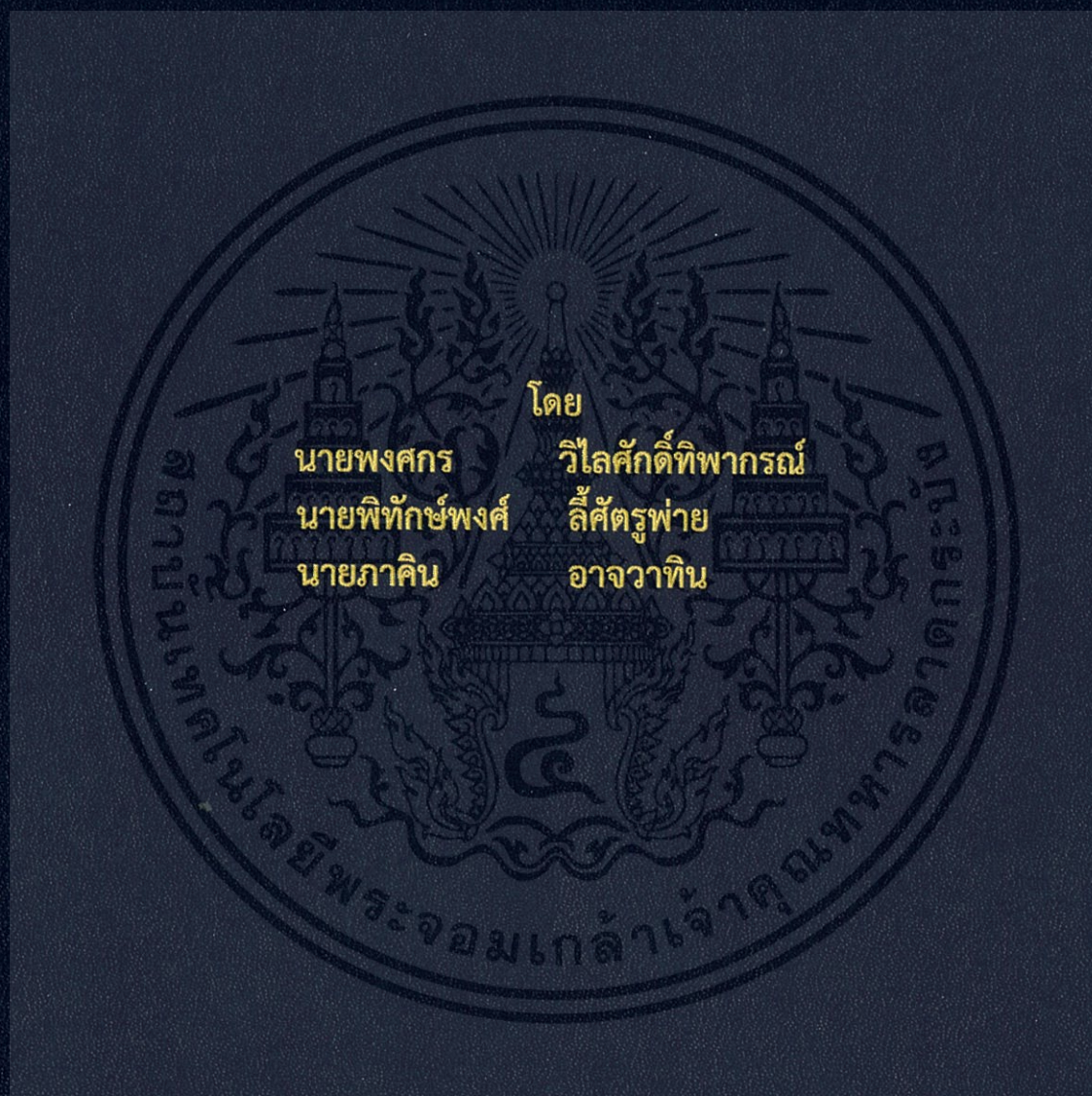


ผู้รับฝากส่งสิ่งของจัดการผ่านแอปพลิเคชัน  
DEPOSIT BOX MANAGED BY APPLICATION



ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต  
ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม  
คณะวิศวกรรมศาสตร์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2560

ตู้รับฝากส่งสิ่งของจัดการผ่านแอปพลิเคชัน  
Deposit box managed by application

โดย

|                |                    |          |
|----------------|--------------------|----------|
| นายพงศกร       | วิไลศักดิ์ทิพากรณ์ | 57010802 |
| นายพิทักษ์พงศ์ | ลีศัตรุพ่าย        | 57010903 |
| นายภาคิน       | อจวาทิน            | 57010971 |

อาจารย์ที่ปรึกษา  
รศ.ดร.มนตรี คำเงิน

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
ผศ.ดร.สิรภพ ตู้ประกาย

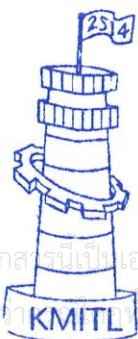
ปริญญาบัตรนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560



ผ่านการตรวจรูปเล่มแล้ว

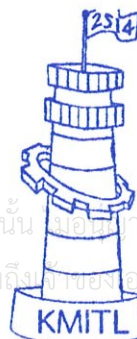
(.....  
.....)

อาจารย์ที่ปรึกษา

16/05/61

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่สามารถให้นำไปใช้

วิศวกรรมโทรคมนาคม ให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้  
Telecommunications Engineering



ผ่านการตรวจชิ้นงานแล้ว

(.....  
.....)

กรรมการผู้ตรวจชิ้นงาน

21/พค./61

วิศวกรรมโทรคมนาคม ให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิศวกรรมโทรคมนาคม  
Telecommunications Engineering

ปริญญาบัณฑิตศึกษาศึกษา 2560

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ตู้รับฝากส่งสิ่งของจัดการผ่านแอปพลิเคชัน

Deposit box managed by application

ผู้จัดทำ

|                |                    |      |          |
|----------------|--------------------|------|----------|
| นายพงศกร       | วิไลศักดิ์ทิพาภรณ์ | รหัส | 57010802 |
| นายพิทักษ์พงษ์ | ลีศัตร์พ่าย        | รหัส | 57010903 |
| นายภาคิน       | อจาวาทิน           | รหัส | 57010971 |



..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(รศ.ดร.มนตรี คำเงิน)



..... อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม  
(ผศ.ดร.สิรภาพ ตู่ประกาย)

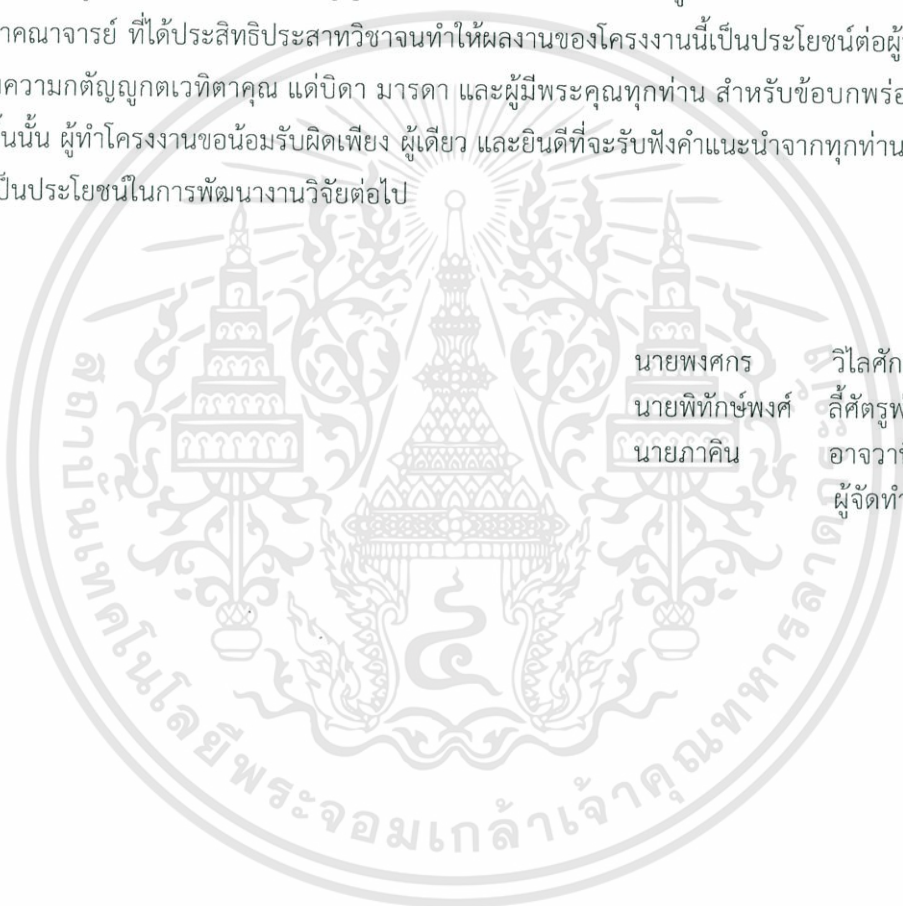


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจาก รศ.ดร.มนตรี คำเงิน และ ผศ.ดร.สิรภพ ตู้ประกาย อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง ผู้ทำปริญญานิพนธ์ได้ตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

อนึ่ง ผู้ทำโครงการหวังว่า ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้จะมีประโยชน์อยู่ไม่น้อย จึงขอมอบส่วนดีทั้งหมดนี้ ให้แก่เหล่าคณาจารย์ ที่ได้ประสิทธิประสาทวิชาจนทำให้ผลงานของโครงการนี้เป็นประโยชน์ต่อผู้ที่เกี่ยวข้อง และขอมอบความกตัญญูทเวทิตาคคุณ แต่บิดา มารดา และผู้มีพระคุณทุกท่าน สำหรับข้อบกพร่องต่าง ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นนั้น ผู้ทำโครงการขอน้อมรับผิดเพียง ผู้เดียว และยินดีที่จะรับฟังคำแนะนำจากทุกท่านที่ได้เข้ามาศึกษา เพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนางานวิจัยต่อไป



นายพงศกร วิไลศักดิ์ทิพากรณ์  
 นายพิทักษ์พงศ์ ลีศรีครูพ่าย  
 นายภาคิน อัจฉวาทีน  
 ผู้จัดทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้รับฝากส่งสิ่งของจัดการผ่านแอปพลิเคชัน  
Deposit box managed by application

|     |                |                    |          |
|-----|----------------|--------------------|----------|
| โดย | นายพงศกร       | วิไลศักดิ์ทิพากรณ์ | 57010802 |
|     | นายพิทักษ์พงศ์ | สีศัทรุพ่าย        | 57010903 |
|     | นายภาคิน       | อาจวาทีน           | 57010971 |

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.มนตรี คำเงิน  
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ.ดร.สิรภพ ผู้ประกาย

## บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นปริญญานิพนธ์ที่จัดทำประกอบการออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันที่ใช้บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อใช้งานในรับฝากส่งสิ่งของ ซึ่งมีโมดูลรีเลย์ควบคุมการทำงานของกลอนไฟฟ้าเพื่อใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดตู้ โดยระบบจะมีการเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน ผู้ฝาก-ผู้รับ ไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ผู้ฝากกรอกลงไปในระบบจะถูกเก็บไว้เพื่อใช้ในการยืนยันตัวตน เมื่อมีผู้ต้องการจะรับของที่ฝากไว้จะต้องใช้ข้อมูลในการยืนยันตัวตนสอดคล้องกับที่ผู้ฝากกรอกข้อมูลไว้ ใ้การใช้งานจะประกอบด้วยแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งาน และเซิร์ฟเวอร์ในการรับ-ส่งและจัดเก็บข้อมูล ทำงานโดยการรับ-ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพิ่มความสะดวกสบายและความเป็นส่วนตัวในการใช้งาน มีความปลอดภัย สามารถใช้เป็นตัวกลางในการรับฝากส่งของในกรณีที่ผู้ส่งและผู้รับไม่สะดวกในเวลาเดียวกัน อีกทั้งยังใช้งานง่ายเหมาะกับสังคมปัจจุบัน ที่ต้องการความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย

## Abstract

This thesis is presented the procedure of designing and creating the android application that used in the Deposit box managed by application. It works by using a relay module to control solenoid lock to open the box. There is a server that keeps data from user into database and then use it to authenticate when they want to withdraw. In withdrawing part. User need to authenticate by input the data that is matching with the database which received from the depositor. There is application for user and serverเก็บข้อมูล to communicate with and also be a database to keep the data from user. These things are working over the internet, so it would make life easier and more convenient. More personal and secure. Can be used as an intermediary in the delivery of goods in case the sender and receiver are not convenient at the same time. It is also appropriate with these days social which needs convenient, fast and secure.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ

|  | หน้า     |
|--|----------|
| กิตติกรรมประกาศ  | I        |
| บทคัดย่อ   | II       |
| สารบัญ   | III      |
| สารบัญรูป  | V        |
| สารบัญตาราง  | IX       |
| <b>บทที่ 1 บทนำ</b>                                    | <b>1</b> |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา                     | 1        |
| 1.2 วัตถุประสงค์                                       | 1        |
| 1.3 ขอบเขตของโครงการ                                   | 1        |
| <b>บทที่ 2 ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง</b>            | <b>2</b> |
| 2.1 Raspberry Pi                                       | 2        |
| 2.2 Solenoid   | 7        |
| 2.3 รีเลย์ (Relay)                                     | 10       |
| 2.4 ภาษาจาวา (Java programming language)               | 12       |
| 2.5 ภาษาโปรแกรมมิ่งไพธอน (Python programming language) | 15       |
| 2.6 พีเอชพี (PHP)                                      | 18       |
| 2.7 มายเอสคิวแอล (MySQL)                               | 25       |
| 2.8 SMTP   | 26       |
| 2.9 Android Studio                                     | 28       |
| 2.10 NetBeans  | 29       |
| 2.11 phpMyAdmin  | 30       |
| 2.12 Xampp   | 31       |
| 2.13 Postman   | 32       |

## สารบัญ(ต่อ)

|  | หน้า      |
|--|-----------|
| 2.14 DDNS  | 33        |
| <b>บทที่ 3 การออกแบบและการจัดทำปฏิญานิพนธ์</b>                 | <b>35</b> |
| 3.1 การออกแบบ  | 35        |
| 3.1.1 การออกแบบระบบตู้รับฝากส่งสิ่งของจัดการผ่านแอปพลิเคชัน    | 35        |
| 3.1.2 ระบบการทำงานระบบตู้รับฝากส่งสิ่งของจัดการผ่านแอปพลิเคชัน | 36        |
| 3.1.3 การออกแบบแอปพลิเคชัน                                     | 39        |
| 3.1.4 การออกแบบตู้รับฝากสิ่งของ                                | 54        |
| 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง                                 | 55        |
| 3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง                                       | 56        |
| <b>บทที่ 4 ผลการทดลอง</b>                                      | <b>61</b> |
| 4.1 การใช้งานตู้รับส่งฝากสิ่งของผ่านแอปพลิเคชัน                | 61        |
| 4.2 ผลการใช้งานแอปพลิเคชันกับตู้รับฝากสิ่งของ                  | 80        |
| <b>บทที่ 5 สรุปผลและข้อเสนอแนะ</b>                             | <b>81</b> |
| 5.1 สรุปผล   | 81        |
| 5.2 ข้อเสนอแนะ   | 82        |
| <b>บรรณานุกรม</b>  | <b>83</b> |
| ภาคผนวก ก Datasheet Raspberry Pi 3 Model B                     | 85        |
| ภาคผนวก ข Datasheet Module Relay JQC-3FF-v1                    | 88        |

## สารบัญรูป

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| 2.1 บอร์ดRaspberry Pi Model A และ Model B                                       | 3    |
| 2.2 ส่วนประกอบของบอร์ด Raspberry Pi (Model B)                                   | 4    |
| 2.3 Raspberry Pi Model A & B (Revision 1) และ Raspberry Pi Model B (Revision 2) | 4    |
| 2.4 สายเชื่อมต่อพอร์ตสัญญาณภาพออกแบบ RCA  | 5    |
| 2.5 LED แสดงสถานะของบอร์ด   | 5    |
| 2.6 Raspberry Pi Camera Module  | 6    |
| 2.7 สายHDMI   | 6    |
| 2.8 สายHDMI to VGA  | 6    |
| 2.9 หลักการของขดลวดโซลินอยด์  | 7    |
| 2.10 ทิศทางของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นเมื่อมีกระแสไหลผ่านเส้นลวด                 | 8    |
| 2.11 ทิศทางของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นในขดลวดที่มีกระแสไหล                       | 8    |
| 2.12 การเพิ่มเหล็กอ่อนเข้ามาเพื่อเพิ่มความเข้มของสนามแม่เหล็ก                   | 9    |
| 2.13 การเคลื่อนที่ของแกนกระทุ้ง   | 9    |
| 2.14 ตัวอย่างของโซลินอยด์ลีด  | 10   |
| 2.15 สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าของรีเลย์  | 11   |
| 2.16 ขาที่ใช้ในการเชื่อมต่อของ Relay Module 4 Channels                          | 12   |
| 2.17 สัญลักษณ์ของภาษาไพธอน  | 15   |
| 2.18 ขั้นตอนการทำงาน PHP Script Request/Response                                | 20   |
| 2.19 html tag และ PHP Script  | 20   |
| 2.20 การทำงานของโค้ดผ่านบราวเซอร์   | 21   |
| 2.21 ความเป็นมาของ PHP  | 21   |
| 2.22 รูปแบบการทำงานของSMTP  | 20   |
| 2.23 ตัวอย่างโปรแกรม Android Studio   | 20   |
| 2.24 ตัวอย่างโปรแกรม NetBeans   | 30   |
| 2.25 ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม phpMyAdmin  | 31   |
| 2.26 ตัวอย่างโปรแกรม Xampp  | 32   |
| 2.27 ตัวอย่างโปรแกรม Postman  | 33   |
| 2.28 หลักการทำงาน DDNS  | 34   |

## สารบัญรูป(ต่อ)

หน้า

รูปที่

|      |   |    |
|------|---|----|
| 3.1  | บล็อกไดอะแกรมของผู้รับฝากส่งสิ่งของจัดการผ่านแอปพลิเคชัน  | 35 |
| 3.2  | แผนผังการทำงานของระบบฝั่งฝาก                              | 36 |
| 3.3  | แผนผังการทำงานของระบบฝั่งรับ                              | 37 |
| 3.4  | แผนผังการทำงานของระบบ Recover                             | 38 |
| 3.5  | หน้าต่างแรกของการใช้งานแอปพลิเคชัน                        | 39 |
| 3.6  | รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการฝากของ                           | 40 |
| 3.7  | กล่องข้อความเพื่อเลือกฝากหรือถอน                          | 40 |
| 3.8  | การกดเลือกใช้งานในการฝาก                                  | 41 |
| 3.9  | กล่องข้อความเพื่อเลือกกล่องเพื่อใช้งานในการฝากหมายเลข 4   | 41 |
| 3.10 | กล่องข้อความว่ากล่องมีการใช้งานอยู่แล้ว                   | 42 |
| 3.11 | กล่องข้อความสำหรับกรอกข้อมูลของผู้ฝาก                     | 42 |
| 3.12 | กล่องข้อความที่กรอกข้อมูลผู้ฝากครบ                        | 43 |
| 3.13 | กล่องข้อความเมื่อกรอกข้อมูลฝากไม่ครบ                      | 43 |
| 3.14 | กล่องข้อความสำหรับกรอกข้อมูลของผู้รับ                     | 44 |
| 3.15 | กล่องข้อความที่กรอกข้อมูลผู้รับครบ                        | 44 |
| 3.16 | กล่องข้อความเมื่อกรอกข้อมูลผู้รับไม่ครบ                   | 45 |
| 3.17 | รายละเอียดข้อมูลของผู้ฝาก - ผู้รับ                        | 45 |
| 3.18 | ปุ่มกดสำหรับกดเพื่อเปิดกล่องในส่วนการใช้งานในการฝาก       | 46 |
| 3.19 | หน้าต่างแรกของการใช้งานแอปพลิเคชัน                        | 46 |
| 3.20 | การกดเลือกใช้งานในการถอน                                  | 47 |
| 3.21 | การกดเลือกกล่องหมายเลข 4 เพื่อนำสิ่งของออก                | 47 |
| 3.22 | กล่องข้อความสำหรับกรอกข้อมูลเพื่อนำสิ่งของออก             | 48 |
| 3.23 | การกรอกข้อมูลเพื่อนำสิ่งของออก                            | 48 |
| 3.24 | การกรอกข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง                                | 49 |
| 3.25 | รายละเอียดข้อมูลช่วงเวลาฝากของและการกรอกข้อมูลการชำระเงิน | 49 |
| 3.26 | แสดงการกรอกข้อมูลเพื่อชำระค่าบริการ                       | 50 |
| 3.27 | ปุ่มกดสำหรับกดเพื่อเปิดกล่องใช้งานในส่วนการรับของ         | 50 |
| 3.28 | การกรอกข้อมูลการชำระเงินไม่ถูกต้อง                        | 51 |
| 3.29 | หน้าต่างแรกการใช้งานแอปพลิเคชัน                           | 51 |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป(ต่อ)

| รูปที่  | หน้า |
|---|------|
| 3.30 การเลือกปุ่ม RESEND EMAIL  | 52   |
| 3.31 กล้องข้อความสำหรับกรอกข้อมูลยืนยันเพื่อจะแก้ไข E-mail ผู้รับ             | 52   |
| 3.32 รายละเอียดข้อมูลของผู้ฝาก - ผู้รับทั้งหมด                                | 53   |
| 3.33 การกรอก E-mail ผู้รับใหม่  | 53   |
| 3.34 หน้าต่างแรกของการเริ่มต้นใช้งาน  | 54   |
| 3.35 ผู้รับฝากส่งสิ่งของ  | 55   |
| 3.36 ตารางข้อมูล user   | 56   |
| 3.37 ตารางข้อมูล transaction  | 58   |
| 3.38 ตารางข้อมูล resendemail  | 59   |
| 3.39 ตารางข้อมูล payment  | 60   |
| 4.1 การกดเลือกใช้งานในการฝาก  | 61   |
| 4.2 กล้องข้อความเพื่อใช้งานในการฝากกล้องหมายเลข 4                             | 62   |
| 4.3 ตาราง transaction ที่แสดงสถานะกล้องที่มีการใช้งาน                         | 62   |
| 4.4 กล้องข้อความที่กรอกข้อมูลครบแล้วในส่วนผู้ฝากสำหรับการใช้งานกล้องหมายเลข 4 | 63   |
| 4.5 กล้องข้อความที่กรอกข้อมูลครบแล้วในส่วนผู้รับสำหรับการใช้งานกล้องหมายเลข 4 | 63   |
| 4.6 รายละเอียดข้อมูลของผู้ฝาก - ผู้รับ  | 64   |
| 4.7 ปุ่มกดสำหรับกดเพื่อกดเปิดกล้องใช้งานในการฝาก                              | 64   |
| 4.8 ข้อมูลของตาราง user   | 65   |
| 4.9 ข้อมูลของตาราง transaction  | 66   |
| 4.10 E-mail ที่เซฟเวอร์ส่งไปให้ผู้ฝาก   | 66   |
| 4.11 E-mail ที่เซฟเวอร์ส่งไปให้ผู้รับ   | 67   |
| 4.12 การเลือกปุ่ม RESEND EMAIL  | 67   |
| 4.13 กล้องข้อความสำหรับกรอกข้อมูลยืนยันเพื่อจะแก้ไข E-mail ผู้รับ             | 68   |
| 4.14 รายละเอียดข้อมูลของผู้ฝาก - ผู้รับทั้งหมด                                | 68   |
| 4.15 การกรอกข้อมูล E-mail ใหม่ที่ถูกต้อง                                      | 69   |
| 4.16 ข้อมูลตาราง user ที่เปลี่ยน E-mail เดิม เป็น E-mail ใหม่                 | 69   |
| 4.17 ข้อมูลตาราง transaction ที่เปลี่ยนเป็น E-mail ใหม่                       | 70   |
| 4.18 ข้อมูลของตาราง resend  | 70   |
| 4.19 E-mail ของผู้ฝาก   | 71   |

## สารบัญญรูป(ต่อ)

| รูปที่   | หน้า |
|--|------|
| 4.20 E-mail ของผู้รับเก่า  | 71   |
| 4.21 E-mail ของผู้รับใหม่  | 72   |
| 4.22 หน้าต่างแรกของการเริ่มต้นใช้งาน   | 72   |
| 4.23 กล่องข้อความเพื่อเลือกกล่องเพื่อใช้งานในการถอนกล่องหมายเลข 4              | 73   |
| 4.24 การกรอกข้อมูลเพื่อนำสิ่งของออกของกล่องหมายเลข 4                           | 74   |
| 4.25 การกรอกข้อมูลที่ไม่ถูกต้องของฝั่งผู้รับ                                   | 74   |
| 4.26 ข้อมูลช่วงระยะเวลาฝากของและการกรอกข้อมูลการชำระเงิน                       | 75   |
| 4.27 การกรอกข้อมูลการชำระเงินไม่ถูกต้อง  | 75   |
| 4.28 ข้อมูลตาราง user ที่เพิ่มข้อมูลวันเวลาที่รับของออกและระยะเวลาที่ฝากของไว้ | 76   |
| 4.29 ข้อมูลตาราง transaction ที่เพิ่มข้อมูลวันเวลาที่รับของออก                 | 76   |
| 4.30 ข้อมูลของตาราง payment  | 77   |
| 4.31 ปุ่มกดสำหรับกดเพื่อเปิดกล่องใช้งานในส่วนการรับของ                         | 77   |
| 4.32 ข้อมูลของตาราง transaction ของกล่องหมายเลข 4 ถูกลบออก                     | 78   |
| 4.33 E-mail ที่เซิร์ฟเวอร์ส่งไปให้ผู้ฝาก                                       | 78   |
| 4.34 E-mail ที่เซิร์ฟเวอร์ส่งไปให้ผู้รับ                                       | 79   |
| 4.35 การใช้งานผู้รับฝากสิ่งของกับแอนดรอยแอปพลิเคชัน                            | 80   |

## สารบัญตาราง

| ตารางที่  | หน้า |
|---|------|
| 2. 1 แสดงคุณสมบัติ Raspberry Pi model A และ model B | 2    |



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันธุรกิจค้าขายสินค้าทางออนไลน์กำลังเป็นที่นิยม การรับส่งสินค้าในแต่ละวันจึงมีสินค้าเป็นจำนวนมาก หากในกรณีที่ผู้ส่งนำสินค้าไปส่ง แต่ผู้รับไม่อยู่ก็จะทำให้การส่งสินค้าไม่สำเร็จและเสียเวลา ผู้ส่งจึงต้องทำการเก็บสินค้านั้นไว้ที่ตัวเอง และรอดำเนินการส่งใหม่อีกครั้ง ด้วยเหตุนี้เราจึงคิดประดิษฐ์ตู้รับฝากส่งสิ่งของ เพื่อช่วยบรรเทาปัญหานี้ โดยในกรณีที่ผู้รับสินค้าไม่อยู่ ผู้ส่งสามารถนำสินค้าไปฝากไว้ในตู้ที่ได้จัดทำขึ้นนี้ เพื่อสินค้าไว้ให้ผู้รับมารับสินค้าสามารถมารับในเวลาต่อมาได้ โดยผู้ส่งจะต้องกรอกรายละเอียดข้อมูลของตนเองและผู้รับลงในระบบ จากนั้นระบบจะส่งรหัสเฉพาะบุคคลให้ผู้รับไว้สำหรับเปิดตู้เพื่อรับสินค้าที่ได้ทำการฝากไว้ โดยผู้อื่นที่ไม่มีรหัสนั้นจะไม่สามารถเปิดตู้และนำสิ่งของออกไปได้ ตู้รับฝากส่งสิ่งของนี้จึงจัดทำเพื่อลดปัญหาในการรอรับ-ส่งสินค้าหากัน หรือจะใช้ในลักษณะการฝากของไว้เองก็สามารถทำได้ ง่ายและสะดวกต่อการใช้งานและยังมีความปลอดภัยอีกด้วย

#### 1.2 วัตถุประสงค์

1. เพื่อเพิ่มความความสะดวกสบายในการ รับ-ส่ง สิ่งของ
2. เพื่อเป็นทางเลือกในการรับของ ในกรณีที่ ผู้รับ-ส่ง มีเวลาไม่ตรงกัน
3. เพื่อความปลอดภัยในการ รับ-ส่ง สิ่งของ
4. เพื่อศึกษาการเขียนแอปพลิเคชัน และการทำงานของอุปกรณ์ในระบบ

#### 1.3 ขอบเขตของโครงการ

1. สร้างตู้รับฝากส่งสิ่งของที่มีความปลอดภัย สามารถใช้งานควบคุมการทำงานผ่านแอปพลิเคชันได้
2. ออกแบบและสร้างเซิร์ฟเวอร์เพื่อเก็บข้อมูลและจัดการข้อมูล โดยสามารถรับ - ส่งข้อมูลกับอุปกรณ์อื่นได้
3. ออกแบบส่วนการแสดงผลและเขียนแอปพลิเคชันเพื่อใช้งานบนอุปกรณ์เคลื่อนที่ที่สามารถใช้งานตู้รับฝากส่งสิ่งของได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 Raspberry Pi

บอร์ดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่สามารถเชื่อมต่อกับจอมอนิเตอร์ คีย์บอร์ด และเมาส์ได้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงการทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ การเขียนโปรแกรม หรือเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะขนาดเล็ก ไม่ว่าจะเป็นการทำงาน Spreadsheet Word Processing ท่องอินเทอร์เน็ต ส่งอีเมล หรือเล่นเกมส์ อีกทั้งยังสามารถเล่นไฟล์วิดีโอความละเอียดสูง (High-Definition) ได้อีกด้วย

บอร์ด Raspberry Pi รองรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux Operating System) ได้หลายระบบ เช่น Raspbian (Debian) Pidora (Fedora) และ Arch Linux เป็นต้น โดยติดตั้งบน SD Card บอร์ด Raspberry Pi นี้ถูกออกแบบมาให้มี CPU GPU และ RAM อยู่ภายในชิปเดียวกัน มีจุดเชื่อมต่อ GPIO ให้ผู้ใช้สามารถนำไปใช้ร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ ได้อีกด้วย

##### 2.1.1 คุณสมบัติทางเทคนิคของบอร์ด

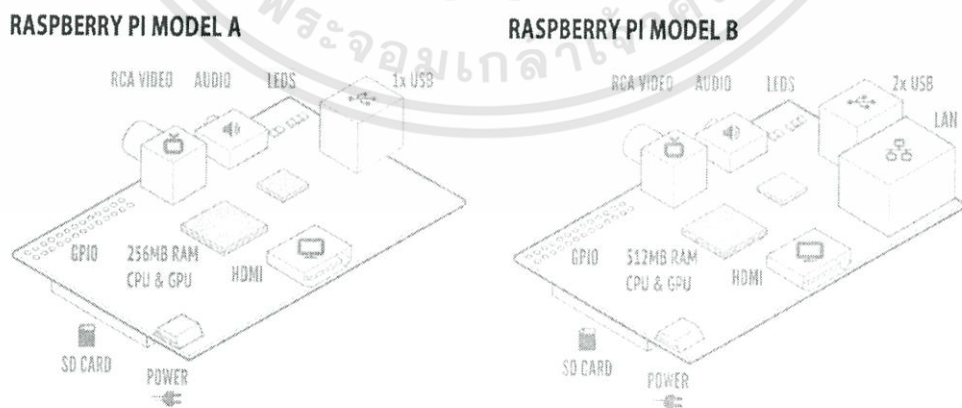
บอร์ด Raspberry Pi ปัจจุบันมีด้วยกัน 2 โมเดล คือ โมเดล A และ โมเดล B ซึ่งทั้ง 2 โมเดลมีคุณสมบัติทางเทคนิคที่ใกล้เคียงกัน แตกต่างกันเพียงบางส่วน รายละเอียดดังตารางที่ 2.1 และรูปที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงคุณสมบัติ Raspberry Pi model A และ model B

|                        | โมเดล A   | โมเดล B (Revision 2)                           |
|------------------------|---|--|
| System on a chip (SoC) | Broadcom BCM2835<br>(CPU, GPU, DSP, SDRAM and Single USB Port)  |  |
| CPU                    | 700MHz ARM1176JZF-S core<br>(ARM11 family, ARMv6 instruction set)   |  |
| GPU                    | Broadcom VideoCore IV @ 250 MHz<br>OpenGL ES 2.0 (24 GFLOPS)<br>MPEG-2 and VC-1, 1080p 30 h.264/MPEG-4 AVC high-profile decoder and encoder |  |
| Memory (SDRAM)         | 256 MB (Shared with GPU)  | 512 MB (Shared with GPU)                       |
| USB 2.0 Ports          | 1 (direct form BCM2835)   | 2 (via the build in integrated 3-port USB hub) |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

|  |   |
|--|---|
| Video Input                                    | A CSI input connector allows for the connection of RPF designed camera module (ออกแบบมาให้เชื่อมต่อกับ Raspberry Pi Camera Module โดยเฉพาะ)   |
| Video Outputs                                  | Composite RCA (PAL and NTSC), HDMI (rev 1.3 & 1.4), raw LCD Panels via DSI 14 HDMI resolutions from 640x350 to 1920x1200 plus various PAL and NTSC standards.<br>(มีทั้งสองแบบ คือ แบบ RCA และแบบ HDMI) |
| Audio Outputs                                  | 3.5 mm jack, HDMI, and as of revision 2 boards, I <sup>2</sup> S audio (also potentially for audio input)   |
| Onboard storage                                | SD/ MMC/ SDIO card slot (3.3V card power support only)  |
| Onboard network                                | None<br>10/100 Ethernet (8P8C) USB adapter on the third port of the USB hub   |
| Low-level peripherals<br>Low-level peripherals | 8 x GPIO, UART, I <sup>2</sup> C Bus, SPI Bus with two chip selects, I <sup>2</sup> S audio +3.3V, +5V, Ground  |
| Power ratings                                  | 300 mA (1.5 W) — 700 mA (3.5 W)   |
| Power source                                   | 5 Volt via Micro USB or GPIO header   |
| Size   | 85.60 mm x 53. Mm (3.370 inch x 2.125 inch)   |
| Weight   | 45 g. (1.6 oz.)   |

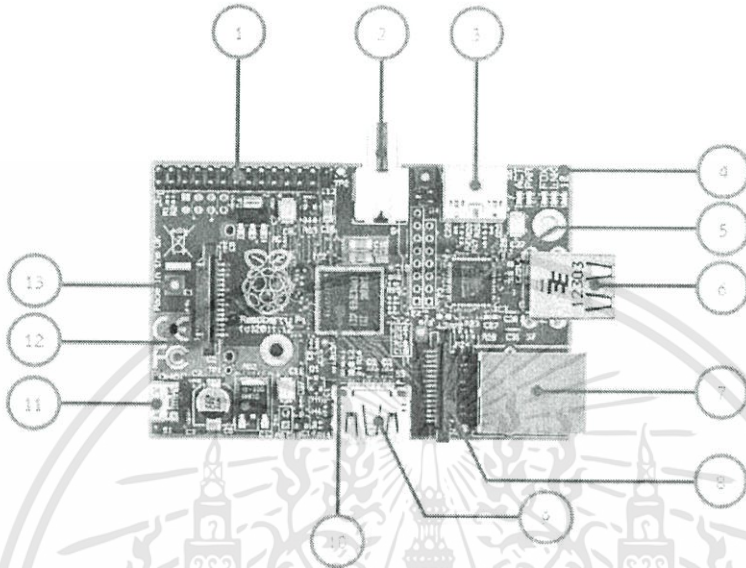


รูปที่ 2.1 บอร์ด Raspberry Pi Model A และ Model B [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.2 ส่วนประกอบของบอร์ด Raspberry Pi (Model B)

องค์ประกอบต่างๆของบอร์ด Raspberry Pi (Model B) แสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 ส่วนประกอบของบอร์ด Raspberry Pi (Model B) [1]

1. พอร์ตเชื่อมต่อ GPIO ซึ่งในโมเดล A และ B (Revision 1) ทุก Pin จะเหมือนกัน แต่โมเดล B (Revision 2) จะแตกต่างกัน รายละเอียดดังรูปที่ 2.3

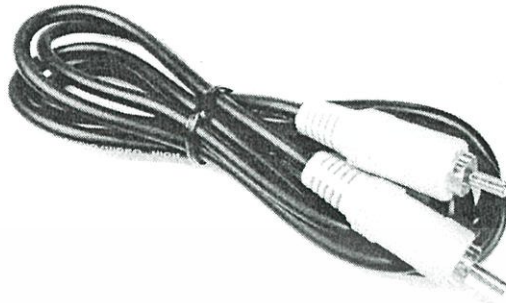
|           |    |    |            |
|-----------|----|----|------------|
| 3.3V      | 1  | 2  | 5V         |
| I2C1 SDA  | 3  | 4  | 5V         |
| I2C1 SCL  | 5  | 6  | GROUND     |
| GPIO4     | 7  | 8  | UART TXD   |
| GROUND    |    | 10 | UART RXD   |
| GPIO 17   | 11 | 12 | GPIO 18    |
| GPIO 27   | 13 | 14 | GROUND     |
| GPIO 22   | 15 | 16 | GPIO 23    |
| 3.3V      | 17 | 18 | GPIO 24    |
| SP10 MOSI | 19 | 20 | GROUND     |
| SP10 MISO | 21 | 22 | GPIO 25    |
| SP10 SCLK | 23 | 24 | SP10 CE0 N |
| GROUND    | 25 | 26 | SP10 CE1 N |

|           |    |    |            |
|-----------|----|----|------------|
| 3.3V      | 1  | 2  | 5V         |
| I2C0 SDA  | 3  | 4  | DNC        |
| I2C0 SCL  | 5  | 6  | GROUND     |
| GPIO4     | 7  | 8  | UART TXD   |
| DNC       | 9  | 10 | UART RXD   |
| GPIO 17   | 11 | 12 | GPIO 18    |
| GPIO 21   | 13 | 14 | DNC        |
| GPIO 22   | 15 | 16 | GPIO 23    |
| DNC       | 17 | 18 | GPIO 24    |
| SP10 MOSI | 19 | 20 | DNC        |
| SP10 MISO | 21 | 22 | GPIO 25    |
| SP10 SCLK | 23 | 24 | SP10 CE0 N |
| DNC       | 25 | 26 | SP10 CE1 N |

รูปที่ 2.3 Raspberry Pi Model A & B (Revision 1) และ Raspberry Pi Model B (Revision 2) [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

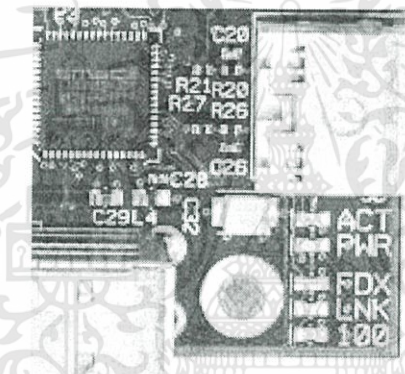
2. พอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณภาพออกแบบ RCA ตัวอย่างของสายที่เชื่อมต่อแสดงดังรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 สายเชื่อมต่อพอร์ตสัญญาณภาพออกแบบ RCA [1]

3. จุดเชื่อมต่อสัญญาณเสียงขนาด 3.5 มิลลิเมตร

4. LED แสดงสถานะของบอร์ด อยู่ภายในบริเวณกรอบสีแดง ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 LED แสดงสถานะของบอร์ด [1]

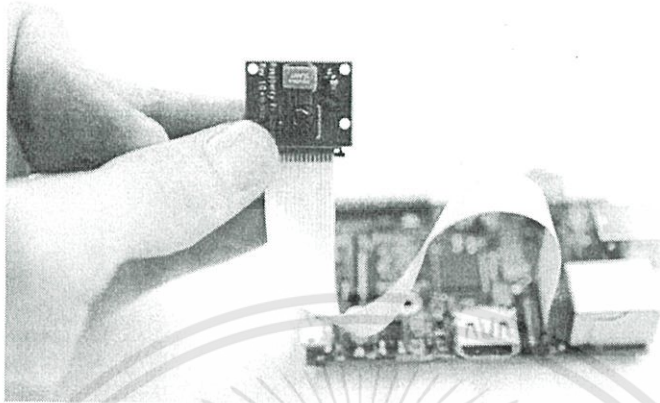
- ACT คือ ไฟสถานะ SD Card Access (สีเขียว)
- PWR คือ ไฟสถานะ 3.3V Power (สีแดง)
- FDX คือ ไฟสถานะ Full Duplex LAN Model B (สีเขียว)
- LNK คือ ไฟสถานะ Link/Activity LAN Model B (สีเขียว)
- 100 คือ ไฟสถานะ 10/100Mbps LAN Model B (สีเหลือง)

5. ชิพควบคุม LAN (LAN Controller)

6. พอร์ต USB 2.0 จำนวน 2 พอร์ต

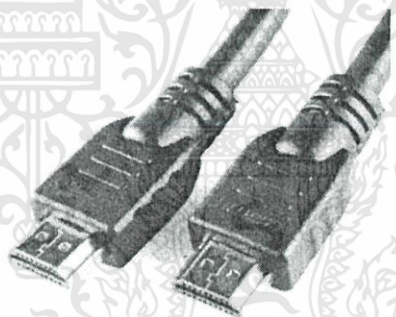
7. พอร์ต RJ-45 Ethernet LAN 10/100Mbps

8. พอร์ต CSI (Camera Serial Interface) สำหรับเชื่อมต่อโมดูลกล้องดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.7 Raspberry Pi Camera Module [1]

9. พอร์ต HDMI สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียง ตัวอย่างสาย HDMI และตัวแปลง HDMI to VGA แสดงดังรูปที่ 2.7 และ 2.8



รูปที่ 2.8 สาย HDMI [1]



รูปที่ 2.9 สาย HDMI to VGA [1]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. ชิพ Broadcom BCM2835 ARM11 700MHz
11. พอร์ต Micro USB Power สำหรับเป็นไฟเลี้ยงวงจบบอร์ด Raspberry Pi
12. พอร์ต DSI (Display Serial Interface) ใช้สำหรับต่อจอแสดงผล เช่น

จอแสดงผลแบบ TFTTouch Screen เป็นต้น

13. ช่องเสียบ SD Card อยู่บริเวณด้านล่างของบอร์ด

## 2.2 Solenoid

โซลินอยด์เป็นอุปกรณ์แม่เหล็กไฟฟ้าสำหรับทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานจลนโซลินอยด์มีลักษณะเป็นขดลวดพันรอบแกนทรงกระบอกภายในแกนจะมีแกนเหล็กที่สามารถเคลื่อนที่ได้เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดจะเกิดสภาพเสมือนเป็นแม่เหล็ก ดังนั้น แกนเหล็กดังกล่าวจึงสามารถเคลื่อนที่ได้ดังแสดงในรูปที่ 2.9

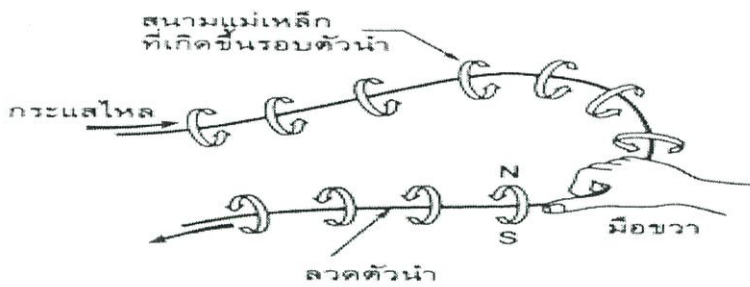


รูปที่ 2.10 หลักการของขดลวดโซลินอยด์ [2]

โซลินอยด์มีทั้งชนิดไฟตรงและสลับ ข้อแตกต่างของโซลินอยด์ไฟตรง คือ กระแสที่ไหลในขดลวดจะค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงตามตำแหน่งของแกนเหล็ก ขณะที่โซลินอยด์ไฟสลับกระแสจะมีค่าสูงเมื่อแกนเหล็กเคลื่อนที่อยู่ในตำแหน่งนอกขดลวดและจะลดลงเมื่อแกนเหล็กเคลื่อนที่เข้ามาจนสุดขดลวด ดังนั้น จึงต้องใช้โซลินอยด์ไฟสลับอย่างระมัดระวัง โดยอย่าให้แกนเหล็กเคลื่อนที่เกิดการติดขัดขณะทำงาน เพราะอาจทำให้เกิดกระแสจำนวนมากที่ไหลค้างอยู่ทำขดลวดไหม้เสียหายได้

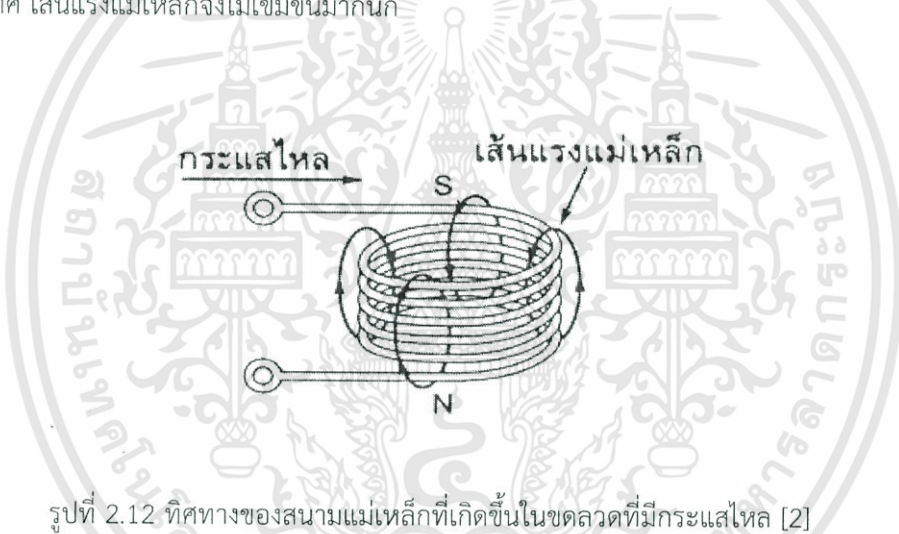
### 2.2.1 หลักการทำงานของโซลินอยด์

จากรูปที่ 2.10 เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลในขดลวดตัวนำใดๆก็ตามจะเกิดสนามแม่เหล็กขึ้นรอบๆตัวนำนั้นและมีกฎมือขวามาให้ดูทิศทางเส้นแรงแม่เหล็ก คือ ถ้าเอามือขวากำรอบเส้นลวดโดยนิ้วหัวแม่มือแทนทิศทางกระแสไหลนิ้วที่เหลือทั้งหมด(ซึ่งมี 4 นิ้ว) และจะหันไปทางเดียวกันถ้านิ้วไม่เก) จะแสดงทิศทางเส้นแรงแม่เหล็กจากขั้วใต้ไปขั้วเหนือ



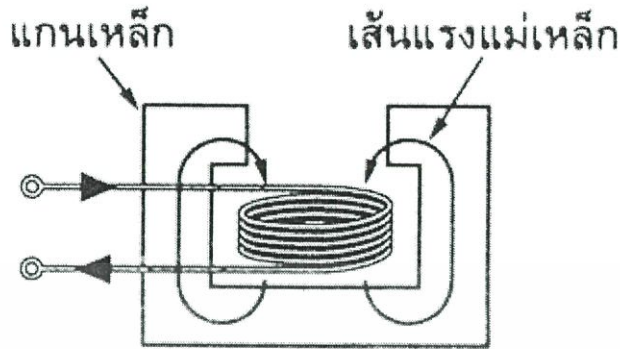
รูปที่ 2.11 ทิศทางของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นเมื่อมีกระแสไหลผ่านเส้นลวด [2]

เมื่อเราเอาเส้นลวดแบบนี้แต่ยาวกว่าหน่อยมาขดเป็นวงๆ หลายๆ วง ก็จะเกิดลักษณะของขดลวดขึ้น ดังรูปที่ 2.11 สนามแม่เหล็กที่เกิดจากขดลวดแต่ละขดจะอยู่ในทิศทางเสริมกันและก่อกำเนิดเป็นเส้นแรงของสนามแม่เหล็กถาวรแท่งหนึ่งซึ่งพร้อมที่จะดูดสารแม่เหล็กทันที แต่เนื่องจากสภาพรอบๆ ขดลวดอาจเป็นอากาศ เส้นแรงแม่เหล็กจึงไม่เข้มข้นมากนัก



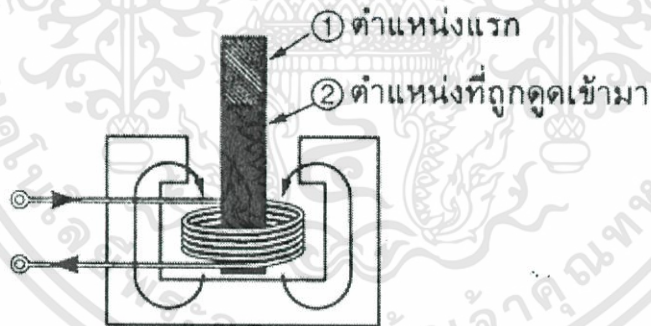
รูปที่ 2.12 ทิศทางของสนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นในขดลวดที่มีกระแสไหล [2]

เพื่อที่จะไม่ให้สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นกระจัดกระจาย จึงใส่แกนเหล็กอ่อนรูปตัว C เข้ามารอบๆ ขดลวด เพื่อให้สนามแม่เหล็กมากขึ้นดังรูปที่ 2.12 ถ้าเอาแกนกระทุ้ง (plunger) มาใส่เข้าไปตรงกลางขดลวดในตำแหน่งที่ 1 แกนกระทุ้งจะถูกดูดให้ลึกลงมาจนสนิทในตำแหน่งที่ 2 ยิ่งระยะทางไกลมากเท่าไร แรงดูดก็จะมากขึ้นเท่านั้น



รูปที่ 2.13 การเพิ่มเหล็กอ่อนเข้ามาเพื่อเพิ่มความเข้มของสนามแม่เหล็ก [2]

มีข้อแตกต่างอยู่ระหว่างโซลินอยด์ไฟตรง และโซลินอยด์ไฟสลับ คือ ในโซลินอยด์ไฟตรงกระแสที่ไหลในขดลวด จะค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไม่ว่าแกนกระทั่งจะอยู่ในตำแหน่งใดก็ตาม แต่โซลินอยด์ไฟสลับ กระแสในขณะที่แกนกระทั่งอยู่นอกขดลวดจะมีค่าสูง และเมื่อแกนกระทั่งถูกดูดเข้ามาจนสุดขดลวด กระแสจะลดต่ำลง ลักษณะแบบนี้เองที่ทำให้เราต้องระวังอย่าให้เกิดการกระทั่งในโซลินอยด์ไฟสลับเพราะจะทำให้เกิดกระแสหลายๆเหล็ค้ำอยู่ทำให้ขดลวดร้อนขึ้นและอาจจะไหม้เสียหายได้ดังรูปที่ 2.13

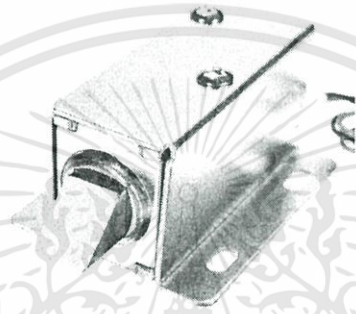


รูปที่ 2.14 การเคลื่อนที่ของแกนกระทั่ง [2]

ในโครงสร้างของโซลินอยด์แบบไฟสลับนั้น จะต้องพันขดลวด shaded coil หรือ แหวน (ring) ซึ่งเป็นลวดพันรอบแกนเหล็กเพียงรอบเดียวหรือไม่ก็รอบลวดวงจรรอบๆเลย จุดประสงค์ที่พันไว้เพราะในไฟสลับ กระแสจะลดลงมาเป็นศูนย์ นี่เองทำให้แรงดูดแม่เหล็กลดลงและทำให้เกิดเสียงต่างๆขึ้น และการดูดก็ไม่แน่นอน แหวน ขดลวดแหวนที่เพิ่มเติมเข้าไปนี้จะทำให้วงจรแม่เหล็กเกิดเป็นสภาพ 2 เฟส คือแม่ในขณะที่กระแสเป็นศูนย์ก็ตาม ขดลวดแหวนซึ่งมีกระแสที่เกิดจากการเหนี่ยวนำกับสนามแม่เหล็กจะยังคงมีแรงแม่เหล็กมาเสริมการดูดในช่วงนี้ได้ แต่ก็จะทำให้เกิดการสูญเสีย(loss)ของความร้อนในขดลวดบ้างเป็นข้อแลกเปลี่ยน

## 2.2.2 โซลินอยด์ล็อก (Solenoid lock)

เป็นกลไกล็อกแบบกลไกอิเล็กทรอนิกส์ เป็นอุปกรณ์แม่เหล็กไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่มีหลักการทำงาน คล้ายกับรีเลย์(Relay) ดังรูปที่ 2.14 ภายในโครงสร้างของโซลินอยด์จะประกอบด้วยขดลวดที่พันอยู่รอบแท่งเหล็กที่ภายในประกอบด้วยแม่เหล็กชุดบนกับชุดล่าง เมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดที่พันรอบแท่งเหล็กทำให้แท่งเหล็กชุดล่างมีอำนาจแม่เหล็กดึงแท่งเหล็กชุดบนลงมาสัมผัสกันทำให้ครบวงจรทำงาน เมื่อวงจรถูกตัดกระแสไฟฟ้าทำให้แท่งเหล็กส่วนล่างหมดอำนาจแม่เหล็ก สปริงก็จะดันแท่งเหล็กส่วนบนกลับสู่ตำแหน่งปกติ



รูปที่ 2.15 ตัวอย่างของโซลินอยด์ล็อก [2]

## 2.3 รีเลย์ (Relay)

รีเลย์ คือ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เป็นสวิตช์ตัด-ต่อวงจร โดยใช้แม่เหล็กไฟฟ้า และการที่จะให้มันทำงานก็ต้องจ่ายไฟให้มันตามที่กำหนด เพราะเมื่อจ่ายไฟให้กับตัวรีเลย์ มันจะทำให้หน้าสัมผัสติดกัน กลายเป็นวงจรปิด และตรงข้ามทันทีที่ไม่ได้จ่ายไฟให้มัน มันก็จะกลายเป็นวงจรเปิด ไฟที่เราใช้ป้อนให้กับตัวรีเลย์ก็จะเป็นไฟที่มาจาก เพาเวอร์ๆ ของเครื่องเรา ดังนั้นทันทีที่เปิดเครื่อง ก็จะทำให้รีเลย์ทำงาน

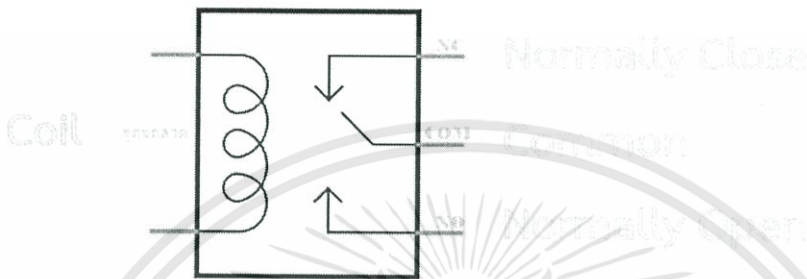
มีหลักการทำงานคล้ายกับ ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้าหรือโซลินอยด์ (Solenoid) รีเลย์ใช้ในการควบคุมวงจรไฟฟ้าได้หลากหลาย รีเลย์เป็นสวิตช์ควบคุมที่ทำงานด้วยไฟฟ้า แบ่งออกจาลักษณะการใช้งานได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. รีเลย์กำลัง (power relay) หรือมักเรียกกันว่าคอนแทกเตอร์ (Contactor or Magnetic contactor) ใช้ในการควบคุมไฟฟ้ากำลัง มีขนาดใหญ่กว่ารีเลย์ธรรมดา
2. รีเลย์ควบคุม (control Relay) มีขนาดเล็กกำลังไฟฟ้าน้อย ใช้ในวงจรควบคุมทั่วไปที่มีกำลังไฟฟ้าไม่มากนัก หรือเพื่อการควบคุมรีเลย์หรือคอนแทกเตอร์ขนาดใหญ่ รีเลย์ควบคุม บางทีเรียกกันง่ายๆ ว่า "รีเลย์"

ภายใน Relay จะประกอบไปด้วยขดลวดและหน้าสัมผัส ซึ่งสัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าของรีเลย์จะเป็นไปตามรูปที่ 2.15

- หน้าสัมผัส NC (Normally Close) เป็นหน้าสัมผัสปกติปิด โดยในสภาวะปกติ หน้าสัมผัสนี้จะต่อเข้ากับขา COM (Common) และจะลดยหรือไม่สัมผัสกันเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด

- หน้าสัมผัส NO (Normally Open) เป็นหน้าสัมผัสปกติเปิด โดยในสภาวะปกติจะลอยอยู่ ไม่ถูกต่อกับขา COM (Common) แต่จะเชื่อมต่อกันเมื่อมีกระแสไฟไหลผ่านขดลวด
- ขา COM (Common) เป็นขาที่ถูกใช้งานร่วมกันระหว่าง NC และ NO ขึ้นอยู่กับว่าขณะนั้นมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดหรือไม่ หน้าสัมผัสใน Relay 1 ตัวอาจมีมากกว่า 1 ชุด ขึ้นอยู่กับผู้ผลิต และลักษณะของงานที่นำไปใช้



รูปที่ 2.15 สัญลักษณ์ในวงจรไฟฟ้าของรีเลย์ [3]

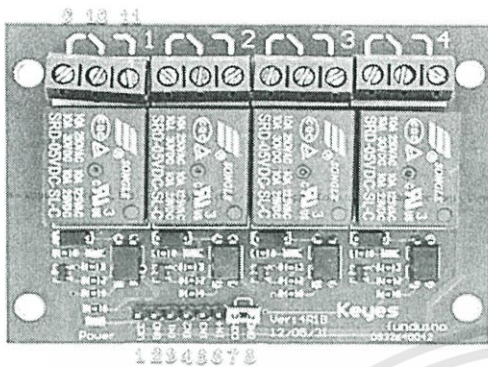
ซึ่งในโครงงานนี้ได้ใช้ Relay Module 4 Channels ควบคุมในการเปิดปิดของเครื่องใช้ไฟฟ้า

2.3.1 Relay Module 4 Channels มีเอาต์พุตคอนเน็คเตอร์ที่ Relay เป็น NO/COM/NC สามารถใช้กับโหลดได้ทั้งแรงดันไฟฟ้า DC และ AC โดยใช้สัญญาณในการควบคุมการทำงานด้วยสัญญาณโลจิก TTL โดยคุณสมบัติของ Relay Module 4 Channels จะมีลักษณะดังนี้

- รีเลย์มีเอาต์พุตแบบ SPDT จำนวน 4 ช่อง
- สั่งงานด้วยระดับแรงดัน TTL
- CONTACT OUTPUT ของรีเลย์รับแรงดันได้สูงสุด 250 VAC 10 A, 30 VDC 10 A
- มี LED แสดงสถานะ การทำงานของรีเลย์และแสดงสถานะของบอร์ด
- มีจัมป์เปอร์สำหรับเลือกว่าจะใช้กราวด์ร่วมหรือแยก
- มี OPTO-ISOLATED เพื่อแยกกราวด์ส่วนของสัญญาณควบคุมกับไฟฟ้าที่ขับรีเลย์

นอกจากนี้

โดยขาที่ใช้เชื่อมต่อของ Relay Module 4 Channels จะเป็นดังรูปที่ 2.16



| ขาที่ | คำอธิบาย  |
|-------|---|
| 1     | +VCC ขาไฟ 5VDC                                    |
| 2     | GND   |
| 3     | ขาสัญญาณอินพุต Relay 1 ( IN1 )                    |
| 4     | ขาสัญญาณอินพุต Relay 2 ( IN2 )                    |
| 5     | ขาสัญญาณอินพุต Relay 3 ( IN3 )                    |
| 6     | ขาสัญญาณอินพุต Relay 4 ( IN4 )                    |
| 7     | COM (คอมมอนของ OPTO)                              |
| 8     | GND (กราวด์ของบอร์ดเป็นกราวด์เดียวกันกับขาที่ 2)  |
| 9     | NC (Normal Close) ซึ่งหมายถึงหน้าสัมผัสแบบปกติปิด |
| 10    | COM (Common) ซึ่งจะติดหรือต่อวงจรจากขา NC, NO     |
| 11    | NO (Normal Open) ซึ่งหมายถึงหน้าสัมผัสแบบปกติเปิด |

รูปที่ 2.16 ขาที่ใช้ในการเชื่อมต่อของ Relay Module 4 Channels [3]

## 2.4 ภาษาจาวา (Java programming language)

ภาษาจาวา (Java programming language) เป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) พัฒนาโดย เจมส์ กอสลิง และวิศวกรคนอื่นๆ ที่ ซัน ไมโครซิสเต็มส์ ภาษาจาวาออกสู่สาธารณะในปี พ.ศ. 2538 (ค.ศ. 1995) ซึ่งภาษานี้มีจุดประสงค์เพื่อใช้แทนภาษาซีพลัสพลัส (C++) โดยรูปแบบที่เพิ่มเติมขึ้นคล้ายกับภาษาอ็อบเจกต์ทีฟซี (Objective-C) แต่เดิมภาษานี้เรียกว่า ภาษาโอ๊ก (Oak) ต่อมามีปัญหาทางลิขสิทธิ์ จึงเปลี่ยนไปใช้ชื่อ "จาวา" ซึ่งเป็นชื่อกาแฟแทน

ภาษา Java เป็นภาษาสำหรับเขียนโปรแกรมที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ ( OOP : Object-Oriented Programming) โปรแกรมที่เขียนขึ้นถูกสร้างภายในคลาส ดังนั้นคลาสคือที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรม (Behavior) ซึ่งมีสถานะ (State) และรูปพรรณ (Identity) ประจำพฤติกรรม

### 2.4.1 ข้อดีของภาษาจาวา

2.4.1.1 ภาษา Java เป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์ ซึ่งเหมาะสำหรับพัฒนาระบบที่มีความซับซ้อน การพัฒนาโปรแกรมแบบวัตถุจะช่วยให้เราสามารถใช้อำนาจหรือชื่อต่าง ๆ ที่มีอยู่ในระบบงานนั้นมาใช้ในการออกแบบโปรแกรมได้ ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น

2.4.1.2 โปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยใช้ภาษา Java จะมีความสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่แตกต่างกัน ไม่จำเป็นต้องดัดแปลงแก้ไขโปรแกรม เช่น หากเขียนโปรแกรมบนเครื่อง Sun โปรแกรมนั้นก็สามารรถถูก compile และ run บนเครื่องพีซีธรรมดาได้

2.4.1.3 ภาษาจาวามีการตรวจสอบข้อผิดพลาดทั้งตอน compile time และ runtime ทำให้ลดข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในโปรแกรม และช่วยให้ debug โปรแกรมได้ง่าย

2.4.1.4 ภาษาจาวามีความซับซ้อนน้อยกว่าภาษา C++ เมื่อเปรียบเทียบ code ของโปรแกรมที่เขียนขึ้นโดยภาษา Java กับ C++ พบว่า โปรแกรมที่เขียนโดยภาษา Java จะมีจำนวน code น้อยกว่าโปรแกรมที่เขียนโดยภาษา C++ ทำให้ใช้งานได้ง่ายกว่าและลดความผิดพลาดได้มากขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.1.5 ภาษาจาวาถูกออกแบบมาให้มีความปลอดภัยสูงตั้งแต่แรก ทำให้โปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยจาวามีความปลอดภัยมากกว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้น ด้วยภาษาอื่น เพราะ Java มี security ทั้ง low level และ high level ได้แก่ electronic signature, public and private key management, access control และ certificates ของภาษาจาวา

2.4.1.6 มี IDE, application server, และ library ต่าง ๆ มากมาย สำหรับจาวาที่เราสามารถใช้งานได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย ทำให้เราสามารถลดค่าใช้จ่ายที่ต้องเสียไปกับการซื้อ tool และ s/w ต่าง ๆ

## 2.4.2 ข้อเสียของภาษาจาวา

2.4.2.1 ทำงานได้ช้ากว่า native code (โปรแกรมที่ compile ให้อยู่ในรูปของภาษาเครื่อง) หรือโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาอื่น อย่างเช่น C หรือ C++ ทั้งนี้ก็เพราะว่าโปรแกรมที่เขียนขึ้นด้วยภาษาจาวาจะถูกแปลงเป็นภาษากลาง ก่อน แล้วเมื่อโปรแกรมทำงานคำสั่งของภาษากลางนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นภาษาเครื่องอีก ทีหนึ่ง ทีละคำสั่ง (หรือกลุ่มของคำสั่ง) ณ runtime ทำให้ทำงานช้ากว่า native code ซึ่งอยู่ในรูปของภาษาเครื่องแล้วตั้งแต่ compile โปรแกรมที่ต้องการความเร็วในการทำงานจึงไม่นิยมเขียนด้วยจาวา

2.4.2.2 Tool ที่มีในการใช้พัฒนาโปรแกรมจาวามักไม่ค่อยเก่ง ทำให้หลายอย่างโปรแกรมเมอร์จะต้องเป็นคนทำเอง ทำให้ต้องเสียเวลาทำงานในส่วนที่ tool ทำไม่ได้ ถ้าเราดู tool ของ MS จะใช้งานได้ง่ายกว่า และพัฒนาได้เร็วกว่า (แต่เราต้องซื้อ tool ของ MS และก็ต้องรันบน platform ของ MS)

## 2.4.3 Statement และ Expression

Statement คือ คำสั่งง่ายๆ ที่ถูกเขียนลงในโปรแกรมภาษาทั่วไป ทำให้เกิดผลลัพธ์บางอย่างขึ้น มีหลายชนิดเช่น การกำหนดค่า การพิมพ์ผลลัพธ์ออกไป หรือการเรียกใช้ เมธอด หรือ ฟังก์ชัน

Expression คือ statement ที่ให้ผลลัพธ์ออกมาเป็นค่า โดยค่าๆนั้นจะถูกเก็บไว้ตลอดกระบวนการของโปรแกรม ไม่ว่าจะเป็นการนำไปใช้ทันที หรือ เก็บเอาไว้ใช้ใน statement อื่นๆ หรือ แม้แต่ไม่ได้ถูกนำไปใช้เลยก็ได้ โดยค่าที่ได้จาก statement แบบนี้เรียกว่า return value โดยที่บาง expression ให้คืนค่าออกมาเป็นตัวเลข บ้างก็ให้เป็นตัวอักษร บ้างก็เป็นค่าความจริงทางตรรกศาสตร์ หรือ แม้แต่ให้ค่าออกมาเป็น object

Java Statement ที่เห็นส่วนใหญ่เขียนอยู่ในบรรทัดเดียวในแต่ละคำสั่งนั้นไม่ได้เป็นเหตุผลที่ทำให้จาวาสามารถแยกความเป็น statement ไต statement หนึ่งได้ สิ่งที่ทำให้รู้ได้ก็คือการลงท้ายคำสั่งนั้นๆ ด้วยเครื่องหมาย เซมิโคลอน (;) และเมื่อเป็นดังนี้แล้วเราสามารถเขียนโปรแกรมโดยมีหลาย statement ในบรรทัดเดียวกันได้

การจัดการกลุ่มของ statement เราบอกจาวาได้ว่า ไม่ว่าคำสั่งใดที่อยู่ภายใต้เครื่องหมาย { และ } จะถือเป็นกลุ่มคำสั่งหนึ่งๆ ซึ่งมักจะใช้ตามหลังติดๆ มากับคำสั่งประเภท Block Statement เช่น If , While หรือ For

## 2.4.4 การสร้างตัวแปร

ก่อนที่จะมีการนำตัวแปรไปใช้ แน่นอนว่าเราจะต้องสร้างมันเพื่อให้ Java รู้จักเสียก่อน โดยกำหนดชื่อ และชนิดของข้อมูลที่จะถูกดำเนินการกับตัวแปรนั้น ๆ ดังนี้ <ชนิดข้อมูล> <ชื่อตัวแปร>;

ถ้ามีการสร้างตัวแปรที่มีชนิดของข้อมูลเหมือนกัน เราสามารถกำหนดมันไว้ใน statement เดียวกัน และแยกชื่อของตัวแปรเหล่านั้นออกด้วยเครื่องหมายคอมมา (,)

นอกเหนือจากการสร้างตัวแปร หลาย ๆ ตัว เรายังสามารถกำหนดค่าเริ่มต้นให้มันได้เลยพร้อม ๆ กับการสร้างตัวแปรโดยคั่นการกำหนดค่าเหล่านั้นด้วยเครื่องหมายคอมมาเช่นกัน (,)

#### 2.4.5 การตั้งชื่อตัวแปร

ชื่อของตัวแปรจาวา จะต้องขึ้นต้นด้วยตัวอักษร หรือเครื่องหมาย \_ หรือ \$ แต่ไม่สามารถขึ้นต้นด้วยตัวเลขหรือเครื่องหมายอื่น ๆ ได้ ซึ่งหลังจากอักษรตัวแรกแล้วสามารถเป็นตัวอักษรหรือตัวเลขก็ได้ที่สำคัญเป็นอย่างยิ่ง การอ่านชื่อต่าง ๆ ของจาวาไม่ว่าจะเป็นตัวแปร หรือ Method จาวาถือว่าตัวเล็ก หรือตัวใหญ่นั้นเป็นคนละตัวกัน ดังนั้นตัวแปร A และ a จึงเป็นคนละตัวแปรกัน

การตั้งชื่อให้สื่อความหมาย ก็เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่สำคัญ (ไม่ได้กับจาวา) แต่สำคัญต่อนักเขียนโปรแกรม เพื่อความเข้าใจและการแก้ไขในภายหลัง ว่าตัวแปรนั้น ๆ ถูกสร้างมาเพื่ออะไร ดังนั้นชื่อที่ดีจึงประกอบไปด้วยคำสองสามคำ (ซึ่งรวมกันแล้วให้ความหมาย) บวกกับการใช้ตัวอักษรเล็ก หรือใหญ่เพื่อแยกคำเหล่านั้น ตัวอักษรตัวแรกของคำแรก ให้ใช้ตัวเล็ก ตัวอักษรตัวแรกของคำอื่น ๆ ที่ตามมาให้ใช้ตัวใหญ่ และตัวอักษรที่เหลือให้ใช้ตัวเล็ก

#### 2.4.6 ชนิดของตัวแปร

เราสามารถแบ่งตัวแปรจาวาออกเป็น 3 ชนิดหลัก ๆ คือ

2.4.6.1 ชนิดของตัวแปรที่ใช้สำหรับข้อมูลพื้นฐาน (Data Types)

2.4.6.2 ชนิดของตัวแปรที่ถ่ายทอดมาจากคลาส (Class Types)

2.4.6.3 ชนิดของตัวแปรที่เป็นอาร์เรย์ (Array Types)

#### 2.4.7 การกำหนดค่าให้กับตัวแปร

เมื่อเราได้ทำการสร้างตัวแปร เรียบร้อยแล้ว เราสามารถทำการกำหนดค่าให้กับตัวแปรเหล่านั้นได้ด้วยเครื่องหมายเท่ากับ (=)

#### 2.4.8 Comment

นอกจากการตั้งชื่อตัวแปรที่ให้ความหมายเป็นที่เข้าใจแก่ผู้อ่านโปรแกรมแล้ว อีกวิธีหนึ่งที่จะทำให้อ่านโปรแกรมเข้าใจง่าย หรืออ่านง่ายก็คือ การใส่คำอธิบาย หรือ อะไรก็ได้แต่ที่ขยายความแก่โปรแกรม โดยที่ไม่กระทบต่อการคอมไพล์โปรแกรม จาวา อนุญาตให้มี Comment ได้ใน 3 รูปแบบดังนี้

2.4.8.1 // ไม่ว่าจะอะไรก็ได้แต่ที่อยู่หลังเครื่องหมายสแลชสองตัว ไปจนถึงก่อนการขึ้นบรรทัดใหม่ end of line

2.4.8.2 ถ้าต้องการใส่ Comment ที่มีความยาวมากกว่าหนึ่งบรรทัด เราคงไม่ต้องใส่สแลช กันทุกบรรทัดไป ทำได้โดยใส่ Comment ที่ต้องการนั้นไว้ระหว่างเครื่องหมาย /\* และ \*

## 2.5 ภาษาโปรแกรมมิ่งไพธอน (Python programming language)

Python เป็นภาษาเขียนโปรแกรมระดับสูงที่ใช้กันอย่างกว้างขวางในการเขียนโปรแกรมสำหรับวัตถุประสงค์ทั่วไป สัญลักษณ์แสดงดังรูปที่ 2.17 ภาษา Python นั้นสร้างโดย Guido van Rossum และถูกเผยแพร่ครั้งแรกในปี 1991 Python นั้นเป็นภาษาแบบ interpret ที่ถูกออกแบบโดยมีปรัชญาที่จะทำให้โค้ดอ่านได้ง่ายขึ้น และโครงสร้างของภาษานั้นจะทำให้โปรแกรมเมอร์สามารถเข้าใจแนวคิดการเขียนโค้ดโดยใช้บรรทัดที่น้อยลงกว่าภาษาอย่าง C++ และ Java ซึ่งภาษานั้นถูกกำหนดให้มีโครงสร้างที่ตั้งใจให้การเขียนโค้ดเข้าใจง่ายทั้งในโปรแกรมเล็กไปจนถึงโปรแกรมขนาดใหญ่



รูปที่ 2.17 สัญลักษณ์ของภาษาไพธอน [5]

Python นั้นมีคุณสมบัติเป็นภาษาเขียนโปรแกรมแบบไดนามิกส์และมีระบบการจัดการหน่วยความจำอัตโนมัติและสนับสนุนการเขียนโปรแกรมหลายรูปแบบ ที่ประกอบไปด้วย การเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ imperative การเขียนโปรแกรมแบบฟังก์ชัน และการเขียนโปรแกรมแบบขั้นตอน มันมีไลบรารีที่ครอบคลุมการทำงานอย่างหลากหลาย

ตัวแปรในภาษา Python นั้นมีให้ใช้ในหลายระบบปฏิบัติการ ทำให้โค้ดของภาษา Python สามารถรันในระบบต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง CPython นั้นเป็นการพัฒนาในตอนต้นของ Python ซึ่งเป็นโปรแกรมแบบ open source และมีชุมชนสำหรับเป็นต้นแบบในการพัฒนา เนื่องจากมันได้มีการนำไปพัฒนากระจายไปอย่างหลากหลาย variant CPython นั้นจึงถูกจัดการโดยองค์กรไม่แสวงหาผลกำไรอย่าง Python Software Foundation

### 2.5.1 ประวัติของภาษา Python

ภาษา Python นั้นกำเนิดขึ้นในปลายปี 1980 และการพัฒนาของมันนั้นเริ่มต้นใน December 1989 โดย Guido van Rossum ที่ Centrum Wiskunde & Informatica (CWI) ในประเทศเนเธอร์แลนด์ เนื่องในผู้ประสบความสำเร็จในการสร้างภาษา ABC ที่มีความสามารถสำหรับการ exception handling และการติดต่อประสานกับระบบปฏิบัติการ Amoeba ซึ่ง Van Rossum นั้นเป็นผู้เขียนหลักการของภาษา Python และเขาทำหน้าที่เป็นกลางในการตัดสินใจสำหรับทิศทางการพัฒนาของภาษา Python

Python 2.0 ได้ถูกเผยแพร่ใน 16 October 2000 และมีคุณสมบัติใหม่ที่โดดเด่น ที่ประกอบไปด้วย cycle-detecting garbage collector และสนับสนุน Unicode กับการเผยแพร่ครั้งนี้ กระบวนการพัฒนานั้นได้เปลี่ยนไปโดยการร่วมกันพัฒนาด้วย Community มากขึ้น

Python 3.0 (ซึ่งได้มีการพัฒนามาก่อนหน้านั้นและได้อ้างถึงโดยใช้ชื่อว่า Python 3000 หรือ py3k) มันการพัฒนาที่ถอยหลังซึ่งมันเข้ากันกับ Python ในเวอร์ชันก่อนหน้าไม่ได้ ซึ่งได้ถูกเผยแพร่ใน 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

December 2008 หลังจากที่ได้มีการทดสอบอยู่เป็นเวลานาน คุณสมบัติที่สำคัญของมันจำนวนมากได้ถูกย้อนกลับไปเพื่อให้เข้ากันได้กับ Python 2.6.x และ 2.7.x เวอร์ชันซีรีย

### 2.5.2 ไวยากรณ์ของภาษา Python

ภาษา Python นั้นถูกพัฒนาขึ้นมาโดยมีความตั้งใจว่าจะให้เป็นภาษาที่อ่านง่าย มันถูกออกแบบมาให้มีโครงสร้างที่มองเห็นได้โดยไม่ซับซ้อน โดยมักจะใช้คำในภาษาอังกฤษในขณะที่ภาษาอื่นใช้เครื่องหมายวรรคตอน นอกจากนี้ Python มีข้อยกเว้นของโครงสร้างทางภาษาน้อยกว่าภาษา C และ Pascal

### 2.5.3 Python Interpreter

Python interpreter นั้นเป็นตัวแปรภาษาของภาษา Python เพื่อให้สามารถรันโค้ด Python ได้ ซึ่งได้มากับไลบรารีมาตรฐานที่สามารถใช้งานได้ฟรี ซึ่งเป็นโปรแกรมแบบ source และ binary สำหรับแพลตฟอร์มที่ได้รับความนิยม นอกจากนี้ interpreter ยังสนับสนุนการเขียนโปรแกรมกับ Interactive shell ซึ่งเป็นการเขียนโค้ดของภาษา Python ลงไปและเห็นผลลัพธ์การทำงานของคำสั่งได้ในทันที Python interpreter นั้นยังสามารถนำเพิ่มความสามารถกับฟังก์ชันใหม่ที่ถูกพัฒนามาจากภาษา C และ C++ Python นั้นเหมาะสำหรับเป็นภาษาในการสร้าง Extension และแอปพลิเคชันที่ปรับแต่งได้

### 2.5.4 จุดเด่นของภาษาไพธอน

1) ง่ายต่อการเรียนรู้ โดยภาษาไพธอนมีโครงสร้างของภาษาไม่ซับซ้อนเข้าใจง่าย ซึ่งโครงสร้างภาษาไพธอนจะคล้ายกับภาษาซีมาก เพราะภาษาไพธอน สร้างขึ้นมาโดยใช้ภาษาซี ทำให้ผู้ที่คุ้นเคยภาษาซี อยู่แล้วใช้งานภาษาไพธอนได้ไม่ยาก นอกจากนี้โดยตัวภาษาเองมีความยืดหยุ่นสูงทำให้การจัดการกับงานด้านข้อความ และ Text File ได้เป็นอย่างดี

2) ไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้นเพราะตัวแปรภาษาไพธอนอยู่ภายใต้ลิขสิทธิ์ Python Software Foundation License (PSFL) ซึ่งเป็นของ Python Software Foundation (PSF) ซึ่งมีลักษณะคล้ายกับ ลิขสิทธิ์แม่แบบอย่าง General Public License (GPL) ของ Free Software Foundation (FSF)

3) ใช้ได้หลายแพลตฟอร์ม ในช่วงแรกภาษาไพธอนถูกออกแบบใช้งานกับระบบ Unix อยู่ก็จริง แต่ในปัจจุบันได้มีการพัฒนาตัวแปลภาษาไพธอน ให้สามารถใช้กับระบบปฏิบัติการอื่นๆ อาทิเช่น Linux Platform, Windows Platform, OS/2, Amiga, Mac OS X และรวมไปถึงระบบปฏิบัติการที่ .NET Framework, Java virtual machine ทำงานได้ ซึ่งใน Nokia Series 60 ก็สามารถทำงานได้เช่นกัน

4) ภาษาไพธอนถูกสร้างขึ้นโดยได้รวบรวมเอาส่วนดีของภาษาต่างๆ เข้ามาไว้ด้วยกัน อาทิเช่น ภาษา ABC, Modula-3, Icon, ANSI C, Perl, Lisp, Smalltalk และ Tcl

5) ไพธอนสามารถรวมการพัฒนาของระบบเข้ากับ COM, .NET และ CORBA objects

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) สำหรับ Java libraries แล้วสามารถใช้ Jython เพื่อทำการพัฒนาซอฟต์แวร์จากภาษาไพธอนสำหรับ Java Virtual Machine

7) สำหรับ .NET Platform แล้ว สามารถใช้ IronPython ซึ่งเป็นการพัฒนาของ Microsoft เพื่อจะทำให้ไพธอนนั้นสามารถทำงานได้บน .Net Framework ซึ่งใช้ชื่อว่า Python for .NET

8) ไพธอนนั้นสนับสนุน Internet Communications Engine (ICE) และการรวมกันของเทคโนโลยีอื่น ๆ อีกมากมายในอนาคต

9) บางครั้งนักพัฒนาอาจจะพบว่าไพธอนไม่สามารถทำงานบางอย่างได้ แต่นักพัฒนาต้องการให้มันทำงานได้ ก็สามารถพัฒนาเพิ่มได้ในรูปแบบของ extension modules ซึ่งอยู่ในรูปแบบของโค้ด C หรือ C++ หรือใช้ SWIG หรือ Boost.Python

10) ภาษาไพธอนเป็นสามารถพัฒนาเป็นภาษาประเภท Server side Script คือการทำงานของภาษาไพธอนจะทำงานด้านฝั่ง Server แล้วส่งผลลัพธ์กลับมายัง Client ทำให้มีความปลอดภัยสูงและยังใช้ภาษาไพธอนนำมาพัฒนาเว็บเซอร์วิสได้อีกด้วย

11) ใช้พัฒนาระบบบริหารการสร้งเว็บไซต์สำเร็จรูปที่เรียกว่า Content Management Systems (CMS) ซึ่ง CMS ที่มีชื่อเสียงมาก และเบื้องหลังทำงานด้วยไพธอนคือ Plone

### 2.5.5 Category และ Application Domains

ภาษาไพธอนนั้น จัดอยู่ใน Category ภาษาที่สามารถสร้างงานได้หลากหลายกระบวนทัศน์ (Multi-paradigm language) โดยรองรับทั้ง Object-oriented programming, Imperative, Functional programming และ Logic programming ซึ่งไพธอนสามารถนำไปพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์ได้มากมาย ได้แก่

**2.5.5.1 Web และ Internet Development** ไพธอนนั้นมีการสนับสนุนในตัวของ Web Development ในโซลูชันระดับสูงด้วย Zope, mega frameworks อย่าง Django และ TurboGears และรวมไปถึง Content Management Systems ชั้นสูงอย่าง Plone และ CPS จึงทำให้ไพธอนนั้นเป็น Common Gateway Interface (CGI) ระดับสูงที่มีประสิทธิภาพที่ดีที่สุดตัวหนึ่งในตลาด

**2.5.5.2 Database Access** ไพธอนนั้นสนับสนุนการเข้าถึงข้อมูลในฐานข้อมูลของผู้ผลิตฐานข้อมูลต่าง ๆ มากมาย โดยผ่านทาง ODBC Interfaces และ Database Connection Interface อื่น ๆ ซึ่งสามารถทำงานร่วมกับ MySQL, Oracle, MS SQL Server, PostgreSQL, SybODBC และอื่น ๆ ที่จะมีมาเพิ่มเติมอีกในอนาคต

**2.5.5.3 Desktop GUIs** เมื่อไพธอนได้ติดตั้งลงบนเครื่องของคุณแล้ว จะมี Tk GUI development library ซึ่งเป็น libraries ที่มีความสามารถเทียบเท่า Microsoft Foundation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Classes (MFC, ซึ่งคล้าย ๆ กับ win32 extensions), wxWidgets, GTK, Qt, Delphi และอื่น ๆ ทำให้สามารถพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์ต่าง ๆ แบบ Graphic user interface ได้

2.5.5.4 Scientific และ Numeric computation ไพธอนรองรับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ในเรื่องของทฤษฎีการคำนวณ, Bioinformatics และ Physics เป็นต้น

2.5.5.5 Education ไพธอนนั้นเป็นภาษาที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในวิชา programming อย่างมาก โดยสามารถนำไปใช้ในระดับเบื้องต้นถึงระดับสูง ซึ่ง Python Software Foundation นั้นได้มีหลักสูตรสำหรับการเรียนการสอนในด้านนี้อยู่แล้ว ซึ่งสามารถนำเอา pyBiblio และ Software Carpentry Course มาเรียนเพื่อเสริมความรู้ได้

2.5.5.6 Network programming เป็นการเพิ่มความสามารถจาก Web และ Internet Development ไพธอนนั้นสนับสนุนในการเขียนโปรแกรมในระดับต่ำในด้านของ network programming ที่ง่ายต่อการพัฒนา sockets และ รวมไปถึงการทำงานร่วมกับ mudules อย่าง Twisted และ Framework สำหรับ Asynchronous network programming

2.5.5.7 Software build และ Testing ไพธอนนั้นสนับสนุนการพัฒนาซอฟต์แวร์ที่มีการควบคุมการพัฒนาและจัดการระบบทดสอบต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือในการพัฒนาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมในไพธอนเอง ซึ่งตัวไพธอนนั้นได้มาพร้อมกับ

- 1) Scons สำหรับ build โปรแกรม
- 2) Buildbot และ Apache Gump ที่ใช้สำหรับงาน Automated continuous compilation และ Testing
- 3) Roundup หรือ Trac สำหรับ bug tracking และ project management

2.5.5.8 Game และ 3D Graphics Rendering ไพธอนนั้นได้ถูกใช้ในตลาดพัฒนาเกมส์ทั้งเชิงธุรกิจและสมัครเล่น โดยมีการสร้าง Framework สำหรับพัฒนา Game บนไพธอนซึ่งชื่อว่า PyGame และ PyKyra ซึ่งยังรวมไปถึงการทำ 3D Graphics Rendering ที่ไพธอนมี libraries ทางด้านงานนี้อยู่มากมาย

## 2.6 พีเอชพี (PHP)

### 2.6.1 ภาษา PHP คืออะไร

เดิมทีนั้น PHP เป็นชื่อย่อของภาษาโปรแกรมมิ่งชนิดหนึ่งที่มีชื่อว่า “Professional HomePages” แต่ในปัจจุบันภาษาชนิดนี้ถูกพัฒนาต่อมาจนกลายเป็นภาษาโปรแกรมมิ่งชนิดใหม่ซึ่งมีชื่อว่า “Personal Hypertext Processor; PHP” ภาษาชนิดใหม่นี้เป็นที่นิยมในการนำมาใช้เขียนสคริปต์ (ชุดคำสั่งควบคุมการทำงานของโปรแกรม ซึ่งมีความยาวไม่มากนักและสามารถทำงานได้ดีกับเว็บไซต์เป็นอย่างมาก) PHP เป็นภาษาสคริปต์ที่เป็น Server Side Script และเป็น Open Source ที่ผู้ใช้ทั่วไปสามารถ Download Source Code ได้ฟรี จุดประสงค์ที่สำคัญของภาษา PHP คือการช่วยให้นักพัฒนาเว็บเพจสามารถเขียนเว็บเพจที่เป็นแบบไดนามิกได้อย่างรวดเร็ว ภาษา PHP จะทำงานร่วมกับเอกสาร HTML โดยการสร้างโค้ดแทรกระหว่าง Tag HTML และสร้างเป็นไฟล์ที่มีนามสกุล .php .php3 หรือ php4 ไวยากรณ์ที่ใช้ใน PHP เป็นการนำรูปแบบของภาษาต่าง ๆ มารวมกัน ได้แก่ C Perl และ Java ทำให้ผู้ใช้ที่มีพื้นฐานของภาษาเหล่านี้สามารถใช้งาน PHP ได้ไม่ยาก

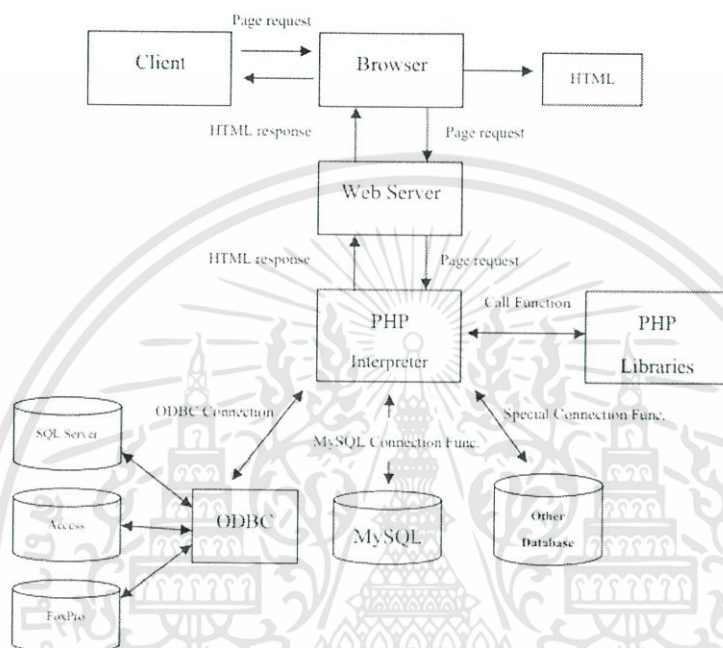
เนื่องจาก PHP จะทำงานโดยมีตัวแปลและเอ็กซิคิวต์ที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์อาจจะเรียกการทำงานว่าเป็นเซิร์ฟเวอร์ไซด์ (Server Side) ส่วนการทำงานของบราวเซอร์ของผู้ใช้เรียนว่าไคลเอนต์ไซด์ (Client Side) โดยการทำงานจะเริ่มต้นที่ผู้ใช้ส่งความต้องการผ่านเว็บเบราว์เซอร์ทาง HTTP (HTTP Request) ซึ่งอาจเป็นการกรอกแบบฟอร์ม หรือใส่ข้อมูลที่ต้องการ หรือแสดงดูเฉย โดยเรียกเอกสาร PHP (เอกสารนี้จะมีส่วนขยายเป็น php) เช่น test.php เมื่อเอกสาร PHP เข้ามาถึงเว็บเซิร์ฟเวอร์ก็จะถูกส่งต่อไปให้ PHP Interpreter เพื่อทำหน้าที่แปลคำสั่งแล้วเอ็กซิคิวต์คำสั่งตามบรรทัดที่ระบุคำสั่งนั้น ๆ จากนั้น PHP จะสร้างผลลัพธ์ในรูปแบบเอกสาร HTML ส่งกลับไปให้เว็บเซิร์ฟเวอร์เพื่อส่งต่อไปให้บราวเซอร์แสดงผลทางฝั่งผู้ใช้ต่อไป (HTTP Response) ดังรูป 2.18 ตามกระบวนการดังนี้

1. จากไคลเอนต์ จะเรียกไฟล์ php script ผ่านทางโปรแกรมบราวเซอร์ (Internet Explorer)
2. บราวเซอร์จะส่งคำร้อง (Request) ไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
3. เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์รับคำร้องจากบราวเซอร์แล้ว ก็จะนำสคริปต์ php ที่เก็บอยู่ในเซิร์ฟเวอร์มาประมวลผลด้วยโปรแกรมแปลภาษา PHP ที่เป็น อินเตอร์พรีเตอร์
4. กรณีที่ php script มีการเรียกใช้ข้อมูลก็จะติดต่อกับฐานข้อมูลต่าง ๆ ผ่านทาง ODBC Connection ถ้าเป็น ฐานข้อมูลกลุ่ม Microsoft SQL Server, Microsoft Access, FoxPro หรือใช้ Function Connection ที่มีอยู่ใน PHP Library ในการเชื่อมต่อฐานข้อมูล เพื่อดึงข้อมูลออกมา หลังจากแปลสคริปต์ PHP เสร็จแล้วจะได้รับไฟล์ HTML ใหม่ที่มีแต่แท็ก HTML ไปยัง Web Service

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. Web Service ส่งไฟล์ HTML ที่ได้ผ่านการแปลแล้วกลับไปยังบราวเซอร์ที่ร้องขอ ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

6. บราวเซอร์รับไฟล์ HTML ที่เว็บเซิร์ฟเวอร์ส่งมาให้ แปล HTML แสดงผลออกมาทางจอภาพ เป็นเว็บเพจ โดยใช้ตัวแปลภาษา HTML ที่อยู่ในบราวเซอร์ ซึ่งเป็นอินเทอร์เน็ตพร็อกซีเตอร์เช่นเดียวกัน



รูปที่ 2.18 ขั้นตอนการทำงาน PHP Script Request/Response [6]

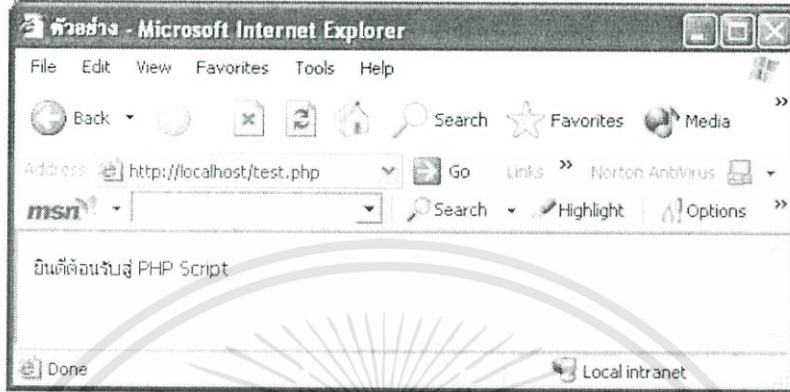
ตัวอย่างโค้ดที่ใช้ใน PHP

1. <html>
2. <head>
3. <title> ตัวอย่าง </title>
4. </head>
5. <body>
6. <?php
7. echo "ยินดีต้อนรับผู้ PHP Script";
8. ?>
9. </body>
10. </html>

รูปที่ 2.19 html tag และ PHP Script[6]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

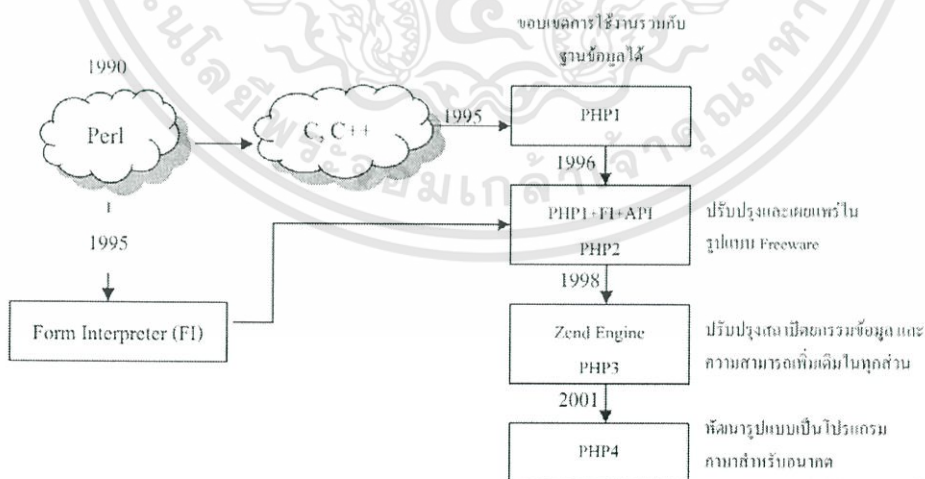
จากรูปที่ 2.19 บรรทัดที่ 6 ถึง 9 เป็นส่วนของ Script PHP ซึ่งเริ่มต้นด้วย <?php คำสั่งเรียกใช้ ฟังก์ชัน หรือข้อความ ?> สำหรับ Script นี้เป็นการแสดงข้อความว่า “ยินดีต้อนรับสู่ PHP Script” โดยใช้คำสั่ง echo “ยินดีต้อนรับสู่ PHP Script”; ซึ่งจะแสดงผลดังรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 การทำงานของโค้ดผ่านเบราว์เซอร์[6]

### 2.6.2 วิวัฒนาการของภาษา PHP

พัฒนาการของภาษาโปรแกรมมิ่งสำหรับสร้างเว็บไซต์ เริ่มต้นขึ้นในช่วงต้นของทศวรรษที่1980 ในสมัยก่อนข้อมูลที่ส่งผ่านระบบเครือข่าย และอินเทอร์เน็ตเป็นข้อมูลตัวอักษรเพียงอย่างเดียวจนกระทั่งมีการ คิดค้นและพัฒนารูปแบบภาษาโปรแกรมมิ่งสำหรับเว็บไซต์ในช่วง ปี ค.ศ. 1981-1987 โดยบริษัท Microsoft ภาษาโปรแกรมมิ่งสำหรับสร้างเว็บไซต์จึงเกิดการพัฒนารวดเร็ว ในปี ค.ศ. 1990 นับได้ว่าเป็นช่วงเวลาใน การเปิดยุคสมัยแห่งการสร้างเว็บไซต์ ภาษาโปรแกรมมิ่งสำหรับสร้างเว็บไซต์ถูกพัฒนาขึ้นเป็นจำนวนมากนับ จาก HTML, CGI, Perl, ASPจนถึง PHP สามารถแสดงพัฒนาการของภาษา PHP เป็นดังรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.21 ความเป็นมาของ PHP [6]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูป เป็นลำดับการพัฒนาการของภาษา PHP ซึ่งรายละเอียดของการพัฒนามีดังนี้

ปี ค.ศ. 1990 ภาษาโปรแกรมมิ่ง ซึ่งมีความสามารถในการทำงานร่วมกันกับเว็บไซต์ที่มีชื่อว่า Perl ถูกพัฒนาขึ้นโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้พัฒนาเว็บเพจให้สามารถทำงานได้ในสถานะที่แตกต่างกัน โดยสามารถนำไปใช้งานได้กับเว็บเซิร์ฟเวอร์ บนระบบปฏิบัติการที่ต่างกัน รวมทั้งสามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้ได้ง่ายอีกด้วย

ปี ค.ศ. 1995 นาย Rasmus Lerdorf พัฒนาภาษา PHP Script ของ Perl โดยมโนวัตถุประสงค์เพื่อใช้สำหรับผู้ที่ต้องการเรียกดูประวัติการทำงานของเขา ซึ่งต่อมา Lerdorf นำภาษาที่พัฒนาขึ้นมาเขียนในรูปแบบของภาษา C และพัฒนาขึ้นจนเกิดเป็น PHP 1 ขึ้นมา ในช่วงเวลาเดียวกัน Lerdorf ยังพัฒนาเครื่องมือที่ใช้แปลภาษาสคริปต์นี้เรียกว่า “FI (Form Interpreter)” จากนั้นในกลางปี ค.ศ. 1996 Lerdorf ได้รวมการทำงานของ PHP และ FI เข้าด้วยกันและพัฒนาขึ้นจนกลายเป็น PHP 2

ปี ค.ศ. 1997 ได้มีกลุ่มของนักพัฒนาเข้าร่วมโครงการและปรับปรุง PHP 2 โดยเพิ่มความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลแบบ API (Application Programming Interface) รวมทั้งปรับปรุงเครื่องมือต่าง ๆ และสร้างเป็น Zend engine ซึ่งเรียกว่า “PHP 3” ขึ้นมา และเนื่องจาก Zend engine ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากนักพัฒนาจึงได้ปรับปรุงฟังก์ชันการทำงานมากขึ้นจนกลายเป็น PHP 4 ซึ่งเป็นรุ่นล่าสุดของ PHP

ในรุ่นล่าสุดของ PHP คือ PHP 5 ซึ่งยังได้มีการพัฒนาฐานข้อมูลที่สามารถนำมาใช้กับ PHP 5 ได้ฟรีอีกด้วย นั่นคือ MySQL 5 ซึ่งในปัจจุบันนี้มีผู้เลือกใช้งาน PHP 5 เพิ่มขึ้นอย่างมาก โดยผู้ใช้เหล่านี้มีจุดประสงค์ในการพัฒนาเว็บเพจแบบไดนามิก และการบริการ Web Hosting ในปัจจุบันก็สนับสนุนการทำงานด้วย PHP อีกด้วย

### 2.6.3 ความสามารถของภาษา PHP

ภาษา PHP เป็นภาษาที่พัฒนาขึ้นจากพื้นฐานของภาษาโปรแกรมมิ่งชนิดอื่น ๆ เช่น C, C++ และ Perl ทำให้มีลักษณะเด่นของภาษาดั้งเดิมแต่ละชนิดรวมกันอยู่ความสามารถของภาษา PHP ที่เห็นได้อย่างเด่นชัด สามารถจำแนกออกได้ดังนี้

2.6.3.1 เป็นภาษาที่ทำความเข้าใจและใช้งานง่ายไม่เหมือนกับ JAVA หรือ C++ และมีส่วนที่สนับสนุนการทำงานได้กับทุกเว็บไซต์

2.6.3.2 เป็น Open Source ผู้ใช้สามารถดาวน์โหลด และนำ source code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย

2.6.3.3 เป็นสคริปต์แบบเซิร์ฟเวอร์ไซด์ที่ติดตั้งนั้นจึงทำงานบนเว็บเซิร์ฟเวอร์ไม่ส่งผลกับการทำงานของเครื่องไคลเอนต์ โดย PHP จะอ่านโค้ด และทำงานที่เซิร์ฟเวอร์จากนั้นจึงส่งผลลัพธ์ที่ได้จากการประมวลผลมาที่เครื่องของผู้ใช้ในรูปแบบของเอกสารHTML ซึ่งอ่านโค้ดของ PHP ผู้ใช้ไม่สามารถมองเห็นได้

2.6.3.4 PHP สามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windows, Mac, OS หรือ Risc OS อย่างดี ประสิทธิภาพเนื่องจาก PHP เป็นสคริปต์ที่ต้องทำงานบนเซิร์ฟเวอร์ ดังนั้นคอมพิวเตอร์ที่ใช้สำหรับเรียกคำสั่ง PHP จึงจำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมประเภทเว็บเซิร์ฟเวอร์ไว้ด้วยเพื่อให้สามารถประมวลผล PHP ได้ซึ่งเป็นเหตุผลที่ทำให้ PHP สามารถทำงานได้กับหลายระบบปฏิบัติการหลายชนิด

2.6.3.5 PHP สามารถทำงานได้ในเว็บเซิร์ฟเวอร์หลายชนิด เช่น Personal Web Server(PWS), Apache, OmniHttpd, Microsoft Internet Information Server (IIS) เป็นต้น

2.6.3.6 สนับสนุนการเขียนสคริปต์ที่ใช้หลักของ Object Orientation

2.6.3.7 PHP สามารถสร้างเว็บไซต์ที่บรรจุข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ ลงในเว็บ เช่น รูปภาพ ไฟล์ PDF หรือ Flash Movie เป็นต้น

2.6.3.8 คุณสมบัติที่สำคัญอีกประการหนึ่งของ PHP คือความสามารถในการทำงานร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลที่หลากหลายซึ่งระบบการจัดการฐานข้อมูลที่สนับสนุนการทำงานของ PHP มีตัวอย่างดังนี้

1) ชนิด ORACLE เช่น Oracle (OC17 and OC18), AdabasD, Ingres, FilePro (read-only) และ Solid เป็นต้น

2) ชนิด Access เช่น dBase, InterBase, Ovrimos Empress และ FrontBase เป็นต้น

3) ชนิด SQL เช่น MS SQL, PostgreSQL, mSQL และ MySQL เป็นต้น

2.6.3.9 PHP อนุญาตให้ผู้ใช้สร้างเว็บไซต์ซึ่งทำงานผ่านโปรโตคอล (Protocol) ชนิดต่าง ๆ ได้ เช่น LDAP, IMAP, SNMP, NNTP, POP3, HTTP และ COM (สำหรับWindows) เป็นต้น

2.6.3.10 ผู้ใช้สามารถเขียนโค้ด PHP และอ่านข้อมูลในรูปแบบของ Extensible MarkupLanguage (XML) ได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.6.4 Session

เนื่องจากการทำงานของเว็บเพจเป็นแบบ stateless environment ซึ่งเป็นการติดต่อแบบทางเดียว หมายความว่า ในขณะที่เว็บเซิร์ฟเวอร์กำลังให้บริการจะไม่สามารถระบุผู้ใช้ได้ว่าใครที่กำลังเข้าชมและใช้บริการอะไรบ้าง ดังนั้นเมื่อผู้ใช้ออกสิ่งที่ต้องการไปเว็บเพจจึงไม่สามารถส่งสิ่งที่ผู้ใช้ต้องการได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม session จึงถูกนำมาใช้แก้ปัญหานี้ โดยตัวแปร session จะถูกเก็บเป็นไฟล์แบบชั่วคราวบนหน่วยความจำหลักของเครื่องเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งไฟล์เหล่านี้จะประกอบด้วยข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการใช้งานของผู้ใช้ในขณะอายุของ session จะหมดเมื่อผู้ใช้ปิดบราวเซอร์หรือเรียกใช้ฟังก์ชันที่ไปเรียกใช้ฟังก์ชันสำหรับลบข้อมูล session เหล่านี้ ได้แก่ ฟังก์ชัน `session_unregister()` หรือ `unset()` session จึงถือเป็นเครื่องมือที่สำคัญสำหรับใช้ในการสร้างแอปพลิเคชัน เช่น forums หรือ shopping carts เป็นต้น

### 2.6.4.1 แนะนำ session

การใช้ session เริ่มมีใน PHP 4 โดยใน PHP 3 ซึ่งเป็นรุ่นก่อนหน้านี้นี้จะต้องเรียกใช้ Library เพิ่มเติม เรียกว่า “PHPLib” นั่นหมายความว่า จะต้องทำการ include ไฟล์นี้ทุกครั้งที่ต้องการใช้งานเกี่ยวกับ session แต่ในรุ่น PHP 4 จะมีมาให้พร้อมการติดตั้งจึงไม่จำเป็นต้อง include ก็สามารถใช้งานได้ทันทีที่สะดวกมากที่สุด session ใน PHP จะทำงานด้วย session ID ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวเลข session ID ถูกสร้างขึ้นโดย PHP และ เก็บไว้บนเครื่องของผู้ใช้ตามอายุของ session ซึ่งสามารถส่งไปกับ URL ได้เลย session ID จะทำหน้าที่คล้ายกับคีย์ที่อนุญาตให้ใช้ได้กับตัวแปรเฉพาะเท่านั้น ซึ่งตัวแปรดังกล่าว คือ ตัวแปร session ซึ่งรายละเอียดของตัวแปรเหล่านี้จะเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ ส่วน session ID เป็นข้อมูลเดียวที่ปรากฏบนฝั่งไคลเอนต์ในช่วงเวลาที่ผู้ใช้ติดต่อไปยังเว็บไซต์ session ID จะปรากฏ ผ่านทาง URL ซึ่งจะช่วยให้สามารถเข้าถึงตัวแปร session ที่เก็บบนเซิร์ฟเวอร์สำหรับ session นั้น ๆ ได้ โดยทั่วไปแล้วตัวแปร session จะเก็บใน flatfile บนเซิร์ฟเวอร์ แต่สามารถเขียนฟังก์ชันขึ้นมาจัดการเองได้ เพื่อเก็บลงฐานข้อมูลซึ่งจะกล่าวต่อไปสำหรับการตั้งค่า session เบื้องต้นนั้น PHP จะเป็นผู้กำหนดไว้ โดยสามารถเข้าไปดูได้ที่ไฟล์ `phpinfo.php` ถ้าติดตั้ง PHP เรียบร้อยแล้ว โดยการใช้ session ใน PHP นั้นจะต้องกำหนดค่าบางอย่างเพื่อให้เหมาะสมกับผู้ใช้แต่ละคน ในขั้นแรกควรที่จะกำหนดตำแหน่งการเก็บไฟล์ session โดยให้เปิดไฟล์ `phpinfo.php` จากนั้นหาคำว่า `session.save_path` จะพบว่า PHP ได้ กำหนดค่าเริ่มต้นไว้เป็น `/tmp` ซึ่งใน Windows ไม่ได้สร้างโฟลเดอร์นี้ไว้ให้ เพื่อความสะดวกและเหมาะสมให้เปลี่ยน `/tmp` เป็น `c:/phpsessions` บันทึกไฟล์ และอย่าลืมสร้างโฟลเดอร์ `phpsessions` ไว้ในไดเรกทอรี `c:` ด้วย

#### 2.6.4.2 การสร้างและจัดการ session

ขั้นตอนการสร้าง session และจัดการ session มี 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การเริ่มต้น session
- 2) การกำหนดตัวแปร session
- 3) การใช้ตัวแปร session
- 4) การยกเลิกตัวแปรและการทำลาย session

#### 2.6.5 PHP และระบบการจัดการฐานข้อมูล

PHP มีความสามารถในการติดต่อกับฐานข้อมูลต่าง ๆ มากมาย เช่น dBase, Informix, Interbase, Oracle, MySQL และอื่น ๆ รวมทั้งการติดต่อผ่าน ODBC (Open Database Connectivity) โดย MySQL นับเป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยมสูงสุดในปัจจุบัน เนื่องจากสามารถทำงานได้ในระบบปฏิบัติการต่างชนิดกัน เช่น UNIX, Linux และ Windows เป็นต้น ในการใช้ PHP ติดต่อกับระบบจัดการฐานข้อมูลนั้นจำเป็นต้องใช้คำสั่ง SQL ร่วมด้วย

### 2.7 มายเอสคิวแอล (MySQL)

MySQL คือ โปรแกรมระบบจัดการฐานข้อมูล ที่พัฒนาโดยบริษัท MySQL AB มีหน้าที่เก็บข้อมูลอย่างเป็นระบบ รองรับคำสั่ง SQL เป็นเครื่องมือสำหรับเก็บข้อมูล ที่ต้องใช้ร่วมกับเครื่องมือหรือโปรแกรมอื่นอย่างบูรณาการ เพื่อให้ได้ระบบงานที่รองรับ ความต้องการของผู้ใช้ เช่นทำงานร่วมกับเครื่องบริการเว็บ (Web Server) เพื่อให้บริการแก่ภาษาสคริปต์ที่ทำงานฝั่งเครื่องบริการ (Server-Side Script) เช่น ภาษา php ภาษา asp.net หรือภาษาเจเอสพี เป็นต้น หรือทำงานร่วมกับโปรแกรมประยุกต์ (Application Program) เช่น ภาษาวิซวลเบสิกดอทเน็ต ภาษาจาวา หรือภาษาซีชาร์ป เป็นต้น โปรแกรมถูกออกแบบให้สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่หลากหลาย และเป็นระบบฐานข้อมูลโอเพ่นซอร์ซ (Open Source) ที่ถูกนำไปใช้งานมากที่สุด

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลโดยใช้ภาษา SQL. แม้ว่า MySQL เป็นซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ซ แต่แตกต่างจากซอฟต์แวร์โอเพ่นซอร์ซทั่วไป โดยมีการพัฒนาภายใต้บริษัท MySQL AB ในประเทศสวีเดน โดยจัดการ MySQL ทั้งในแบบที่ให้ใช้ฟรี และแบบที่ใช้ในเชิงธุรกิจ

MySQL สร้างขึ้นโดยชาวสวีเดน 2 คน และชาวฟินแลนด์ ชื่อ David Axmark, Allan Larsson และ Michael "Monty" Widenius. ปัจจุบันบริษัท ซันไมโครซิสเต็มส์ (Sun Microsystems, Inc.) เข้าซื้อกิจการของ MySQL AB เรียบร้อยแล้ว ฉะนั้นผลิตภัณฑ์ภายใต้ MySQL AB ทั้งหมดจะตกเป็นของซัน

### 2.7.1 ความสามารถและการทำงานของโปรแกรม MySQL

MySQL ถือเป็นระบบจัดการฐานข้อมูล (Database Management System (DBMS) ฐานข้อมูลมีลักษณะเป็นโครงสร้างของการเก็บรวบรวมข้อมูล การที่จะเพิ่มเติม เข้าถึงหรือประมวลผลข้อมูลที่เกิดขึ้นในฐานข้อมูลจำเป็นต้องอาศัยระบบจัดการ ฐานข้อมูล ซึ่งจะทำหน้าที่เป็นตัวกลางในการจัดการกับข้อมูลในฐานข้อมูลทั้งสำหรับการ ใช้งานเฉพาะ และรองรับการทำงานของแอปพลิเคชันอื่นๆ ที่ต้องการใช้งานข้อมูลในฐานข้อมูล เพื่อให้ได้รับความสะดวกในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก MySQL ทำหน้าที่เป็นทั้งตัวฐานข้อมูลและระบบจัดการฐานข้อมูล

MySQL เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลแบบ relational ฐานข้อมูลแบบ relational จะทำการเก็บข้อมูลทั้งหมดในรูปแบบของตารางแทนการเก็บข้อมูลทั้งหมดลงในไฟล์ เพียงไฟล์เดียว ทำให้ทำงานได้รวดเร็ว และมีความยืดหยุ่น นอกจากนี้ แต่ละตารางที่เก็บข้อมูลสามารถเชื่อมโยงเข้าหากันทำให้สามารถรวมหรือจัดกลุ่มข้อมูลได้ตามต้องการ โดยอาศัยภาษา SQL ที่เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรม MySQL ซึ่งเป็นภาษามาตรฐานในการเข้าถึงฐานข้อมูล

MySQL แจกจ่ายให้ใช้งานแบบ Open Source นั่นคือ ผู้ใช้งาน MySQL ทุกคนสามารถใช้งานและปรับแต่งการทำงานได้ตามต้องการ สามารถดาวน์โหลดโปรแกรม MySQL ได้จากอินเทอร์เน็ตและนำมาใช้งานโดยไม่มีค่าใช้จ่ายใดๆ

## 2.8 SMTP

Simple Mail Transfer Protocol หรือ SMTP คือ มาตรฐานบน Internet สำหรับการรับส่ง Email หรือจะเรียกว่า protocol ส่ง mail ก็ได้ ปัจจุบัน mail server และ ระบบส่งเมลล์ทั่วโลก ต่างใช้ SMTP ในการรับและส่งข้อมูลเมลล์กันหมดแล้ว ซึ่งสำหรับฝั่ง client เองแล้ว ตัว program mail จะใช้ SMTP สำหรับขาส่งไปหา mail server เท่านั้น สำหรับขารับ-client program จะใช้ IMAPหรือ POP3

SMTP จะสื่อสารกันระหว่าง mail server ด้วย port 25 ในทางกลับกัน ฝั่ง mail client จะส่ง mail ไปยัง mail server ที่ port 587 แต่บางครั้งก็อาจจะไปใช้ port 456 แทนด้วยเหตุผลบางประการ และสำหรับ SSL connection เราจะเรียก protocol ว่า SMTPS

ส่วนสำหรับระบบที่เป็น proprietary หรือ เขียนด้วยภาษาเฉพาะเช่น IBM Lotus Notes, Microsoft Exchange รวมถึง webmail เช่น Outlook, Gmail, Yahoo! พวกนี้จะใช้มาตรฐานของภายในบริษัทเองในการเข้าถึงข้อมูลภายในบัญชี mail box ของแต่ละ mail server แต่ทั้งหมดจะยังคงใช้ SMTP ในการรับส่งเมลล์อยู่ดี

### 2.8.1 ประวัติของ SMTP

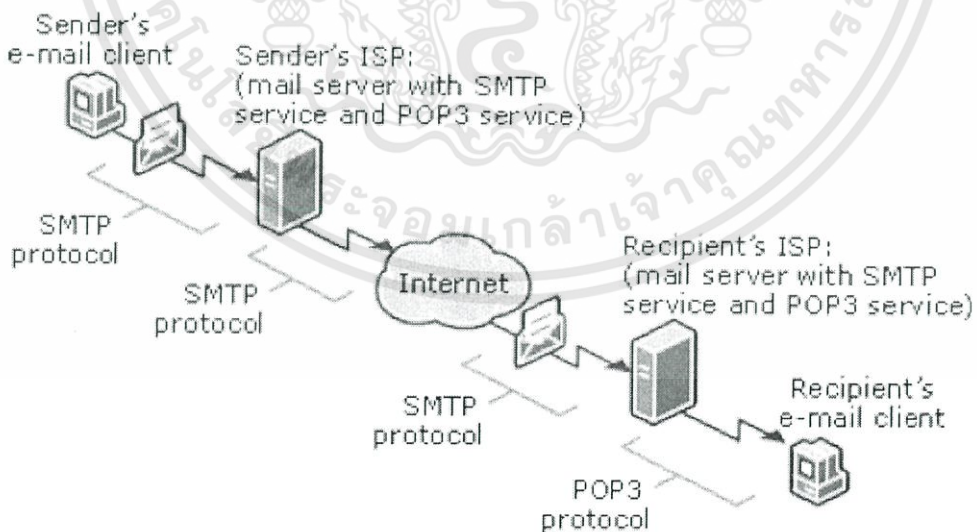
ช่วง 1960 คือช่วงที่การส่ง electronic message แบบ 1-1 เกิดขึ้นหลากหลายแบบ ต่างคนต่าง พัฒนาระบบการสื่อสารของตน จนกระทั่งได้มีการพัฒนามาตรฐานที่สามารถให้ระบบต่างชนิดกันสามารถส่ง email หากันได้ SMTP ได้เติบโตขึ้นในช่วง 1970 ขึ้นมา

SMTP ถูกพัฒนาขึ้นมาในช่วงเดียวกับ Usenet (ระบบแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างหนึ่ง) เป็น การสื่อสารแบบ one-to-many ซึ่งมีรูปแบบเดียวกัน และ SMTP ได้ขยายออกไปอย่างรวดเร็วในช่วง 1980 และเป็นช่วงที่มาเติมเต็ม UUCP mail (Unix to Unix Copy Program) ที่มุ่งทำหน้าที่ส่งและรับ mail ภายใน network ทำงานโดย store and forward แต่สุดท้าย UUCP ก็ค่อยๆหายไป เหลือแต่เพียง SMTP ที่ใช้กันในปัจจุบัน

### 2.8.2 การทำงานของ SMTP

SMTP มีชุดคำสั่งที่ค่อนข้างง่ายสำหรับใช้สื่อสารหรือส่ง email ระหว่าง mail server ทำงานโดยการให้ server แยกส่วนของข้อมูลออกมาเป็นหมวดหมู่ ที่ server ปลายทางสามารถเข้าใจได้ และเมื่อส่ง mail ออกไป ข้อมูลในรูป string หรือ text จะถูกแยกออกมาเป็นส่วนเพื่อวิเคราะห์หาสิ่งที่ต้องทำในและส่วนนั้นๆ ดังรูปที่ 2.22

SMTP ช่วยในเรื่อง code ในการจำแนกข้อมูล message ใน mail ส่วน mail server ออกแบบ มาให้ทำความเข้าใจความหมายของข้อมูลเหล่านั้น ขณะที่ message ถูกส่งผ่านไปยังปลายทาง บางครั้งอาจจะต้องผ่าน computer จำนวนมาก ซึ่งทำงานโดยการ stored and forward ไปยัง computer ลำดับต่อไปในเส้นทางนั้นเรื่อย ๆ มองง่ายๆว่าเหมือนจดหมายนั้นถูกส่งต่อผ่านมือแต่ละคนระหว่างทางไปจนถึง mailbox



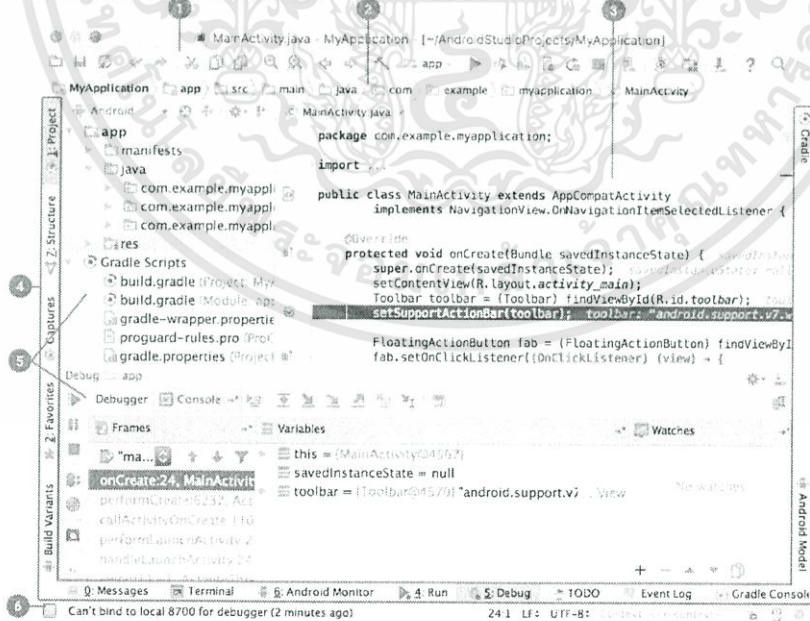
รูปที่ 2.22 รูปแบบการทำงานของSMTP [8]

## 2.9 Android Studio

Android Studio เป็น Official IDE Tool จาก Google ใต้พัฒนา Android โดยเฉพาะ จากแนวคิดพื้นฐาน IntelliJ IDEA คล้าย ๆ กับการทำงานของ Eclipse หรือ Netbean และ Android ADT Plugin ดังรูปที่ 2.23 วัตถุประสงค์ของ Android Studio คือต้องการพัฒนาเครื่องมือ IDE ที่สามารถพัฒนา App บน Android โดยเฉพาะให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบ GUI ที่ช่วยให้สามารถ Preview ตัว App มุมมองที่แตกต่างกันบน Smart Phone แต่ละรุ่น สามารถแสดงผล preview ได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการรัน App บน Emulator รวมทั้งยังแก้ไขปรับปรุงในเรื่องของความเร็วของ Emulator ที่ยังเจอปัญหากันอยู่ในปัจจุบัน โดยมีความสามารถในการทำงานเด่น ๆ ในขณะนี้ ดังต่อไปนี้

- 1) มีความยืดหยุ่นในการใช้งานด้วยใช้ Gradle-based
- 2) การสร้างตัวแปรและการสร้างไฟล์ APK ในหลาย ๆ แม่แบบ
- 3) แม่แบบที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการใช้งานคุณสมบัติที่ถูกใช้งานบ่อย ๆ
- 4) ตัวช่วยแก้ไขรูปแบบ (Layout) ที่รองรับการลากและวาง
- 5) เครื่องมือที่จะตรวจจับประสิทธิภาพการใช้งาน, การทำงานร่วมกันรุ่นและปัญหาอื่น ๆ
- 6) การสนับสนุนบิวท์อินสำหรับแพลตฟอร์ม Google Cloud ทำให้มันง่ายต่อการรวม Google Cloud Messaging และ App Engine

### 2.9.1 The User Interface



รูปที่ 2.23 ตัวอย่างโปรแกรม Android Studio [9]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไฟล์ได้ง่ายขึ้น

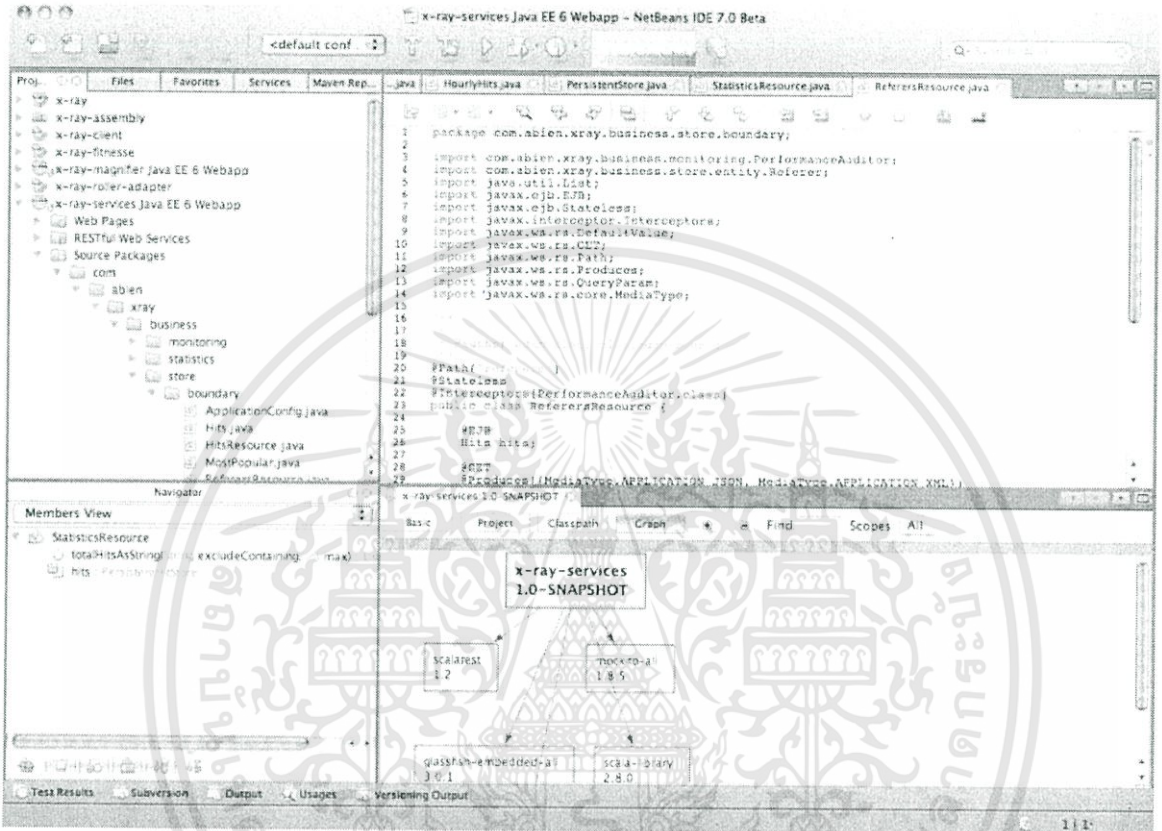
- 1) toolbar: แถบเครื่องมือที่ใช้บ่อยๆ
- 2) navigation bar: แถบเครื่องมือที่บอก location ของไฟล์ต่างๆ และทำให้เข้าถึง
- 3) editor window: พื้นที่แสดงโค้ด และกราฟฟิกต่างๆ
- 4) tool window bar: แถบหน้าต่างอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะวางอยู่รอบๆ IDE
- 5) tool windows: หน้าต่างที่ใช้จัดการ project เช่น แสดงไฟล์ในโปรเจกต์แสดงการ debug แสดง console ต่างๆ ซึ่งจะวางอยู่รอบๆ editor
- 6) status bar: แสดงสถานะของ project เช่น error หรือ warning

## 2.10 NetBeans

NetBeans คือ เครื่องมือสำหรับโปรแกรมเมอร์ที่จะใช้พัฒนา Application ด้วยภาษา Java NetBeans นั้นเป็นโปรแกรมประเภท Opensource software โดยผู้ใช้งานไม่จำเป็นต้องเสียเงินเพื่อซื้อ มาใช้งาน และยังเปิดเผย Source code ให้ผู้สนใจและนักพัฒนานำไปดัดแปลง แก้ไข ตามกฎของ Opensource โดยมี Sun Micro System เป็นผู้สนับสนุนโครงการ

ปัจจุบัน NetBeans ได้รับความนิยมมากยิ่งขึ้น และได้รับการพัฒนาให้มีความสามารถสูงยิ่งขึ้น ดังรูปที่ 2.24 คือ นอกจากจะใช้ในการพัฒนา Application ด้วยภาษาจาวาแล้ว ยังสามารถพัฒนาอื่นๆ ได้อีก หลากหลายโดยติดตั้งโปรแกรมเสริม(Add-on)ได้จาก เว็บไซต์ หรือผ่านตัวอัปเดตเซนเตอร์ (Update Center) ของ NetBeans เช่น ภาษาซี/ซีพลัสพลัส (C/C++ ), Ruby, UML, SOA, Web Application, Java EE, Mobility(Java ME), Java FX, Java Script, PHP เป็นต้น ในเวอร์ชัน 6.0 เป็นต้นไปมีการรวมโปรแกรมเสริม ต่างๆที่สำคัญเข้าในตัวติดตั้งของ NetBeans โดยสามารถเลือกติดตั้งได้ภายหลัง

ข้อดีของโปรแกรมนี้ก็คือ โปรแกรม NetBeans นั้นทำงานแยกส่วนต่างๆ ออกจากกันเป็น Module จึงทำให้สามารถนำ Module ต่างๆที่มีผู้ที่ได้พัฒนาต่อเติมมาติดตั้งเพิ่มเติมในภายหลังได้ ใช้งานได้กับระบบปฏิบัติการ Windows , Mac OS X and Solaris



รูปที่ 2.24 ตัวอย่างโปรแกรม NetBeans [10]

### 2.11 phpMyAdmin

phpMyAdmin คือโปรแกรมที่ถูกพัฒนาโดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล Mysql แทนการเคียคำสั่ง เนื่องจากถ้าเราจะใช้ฐานข้อมูลที่เป็น MySQL บางครั้งจะมีความลำบากและยุ่งยากในการใช้งาน ดังนั้นจึงมีเครื่องมือในการจัดการฐานข้อมูล MySQL ขึ้นมาเพื่อให้สามารถจัดการ ตัวDBMS ที่เป็น MySQL ได้ง่ายและสะดวกยิ่งขึ้น โดย phpMyAdmin ก็ถือเป็นเครื่องมือชนิดหนึ่งในการจัดการนั่นเอง

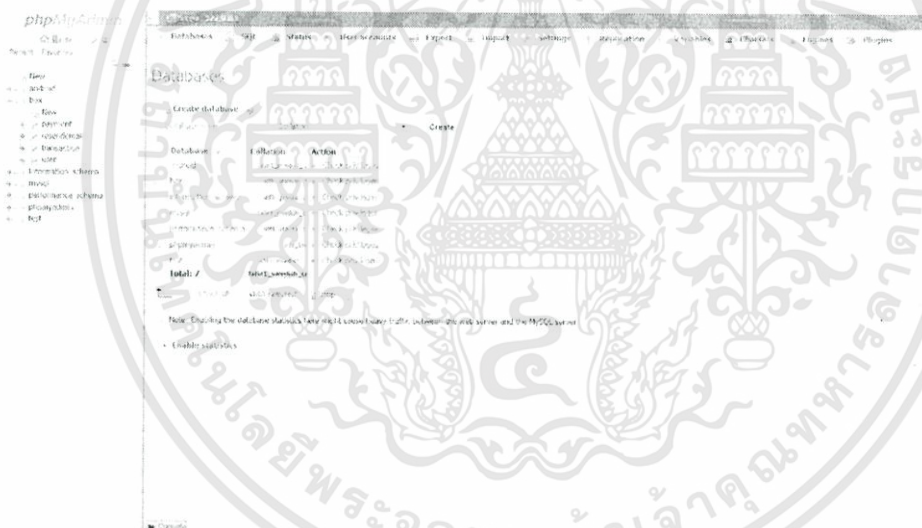
phpMyAdmin เป็นส่วนต่อประสานที่สร้างโดยภาษาพีเอชพี ซึ่งใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL ผ่านเว็บเบราว์เซอร์ โดยสามารถที่จะทำการสร้างฐานข้อมูลใหม่ หรือทำการสร้าง TABLE ใหม่ๆ และยังมี function ที่ใช้สำหรับการทดสอบการ query ข้อมูลด้วยภาษา SQL พร้อมกันนั้น ยังสามารถทำการ insert

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

delete update หรือแม้กระทั่งใช้ คำสั่งต่างๆ เหมือนกับกันการใช้ภาษา SQL ในการสร้างตารางข้อมูล ดังรูปที่ 2.25

phpMyAdmin เป็นโปรแกรมประเภท MySQL Client ตัวหนึ่งที่ใช้ในการจัดการข้อมูล MySQL ผ่าน web browser ได้โดยตรง phpMyAdmin ตัวนี้จะทำงานบน Web server เป็น PHP Application ที่ใช้ควบคุมจัดการ MySQL Server ความสามารถของ phpMyAdmin คือ

1. สร้างและลบ Database
2. สร้างและจัดการ Table เช่น แทรก record, ลบ record, แก้ไข record, ลบ Table, แก้ไข field
3. โหลดเท็กซ์ไฟล์เข้าไปเก็บเป็นข้อมูลในตารางได้
4. ทาผลสรุป (Query) ด้วยคำสั่ง SQL



รูปที่ 2.25 ตัวอย่างการใช้งานโปรแกรม phpMyAdmin

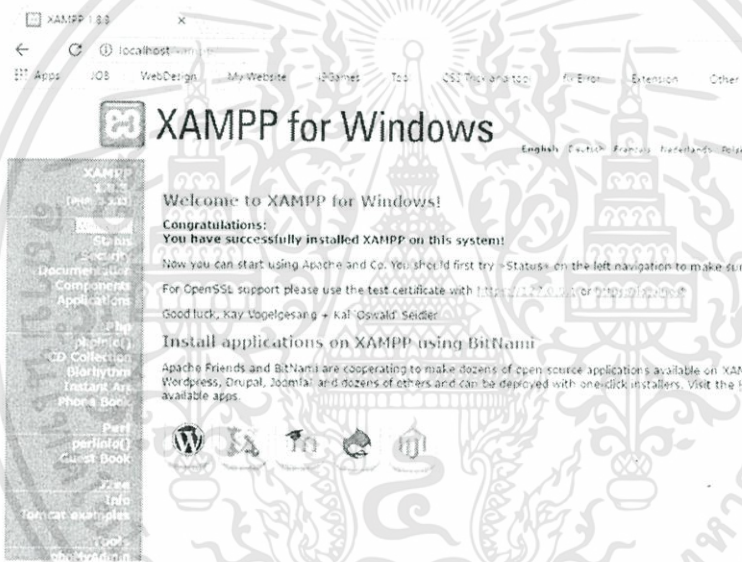
## 2.12 Xampp

Xampp คือโปรแกรมสำหรับจำลองเครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลของเราให้ทำงานในลักษณะของ WebServer นั่นคือเครื่องคอมพิวเตอร์ของเราจะเป็นทั้งเครื่องแม่ และเครื่องลูกในเครื่องเดียวกัน ทำให้ไม่ต้องเชื่อมต่อกับ Internet คุณก็สามารถทดสอบเว็บไซต์ที่คุณสร้างขึ้น ได้ทุกที่ทุกเวลา ปัจจุบันได้รับความนิยมจากผู้ใช้งาน CMS ในการสร้างเว็บไซต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Xampp ประกอบด้วย Apache, PHP, MySQL, phpMyAdmin, Perl ซึ่งเป็นโปรแกรมพื้นฐานที่รองรับการทำงาน CMS ซึ่งเป็นชุดโปรแกรม สำหรับออกแบบเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมในปัจจุบัน ไฟล์สำหรับติดตั้ง xampp นั้นอาจมีขนาดใหญ่สักหน่อย เนื่องจาก มีชุดควบคุมการทำงานที่ช่วยให้การปรับแต่งส่วนต่าง ๆ ง่ายขึ้น XAMPP นั้นรองรับระบบปฏิบัติการหลายตัว เช่น Windows, Linux, Apple ทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการแบบ 32 bit และ 64 bit สิ่งที่โดดเด่นกว่าโปรแกรมอื่นคือมีตัวช่วยติดตั้ง CMS ที่เรียกว่า BitNami ซึ่งช่วยให้คุณติดตั้ง CMS รุ่นใหม่ ๆ ที่ได้รับความนิยมอีกด้วย ดังรูปที่ 2.26

นอกจาก Xampp แล้วยังมีโปรแกรมในลักษณะนี้อีก เช่น Appserv, Wamp เป็นต้น สิ่งที่ควรพิจารณาในการเลือกใช้งานคือเวอร์ชันของ Apache, PHP และ MySQL เนื่องจาก CMS แต่ละตัวนั้นมีความต้องการเวอร์ชันไม่เท่ากัน ก่อนใช้งานจึงต้องพิจารณาให้ดี ทั้งนี้เพื่อไม่ให้เกิดปัญหา หรือเกิดปัญหาในการใช้งานน้อยที่สุดนั่นเอง



รูปที่ 2.26 ตัวอย่างโปรแกรม Xampp

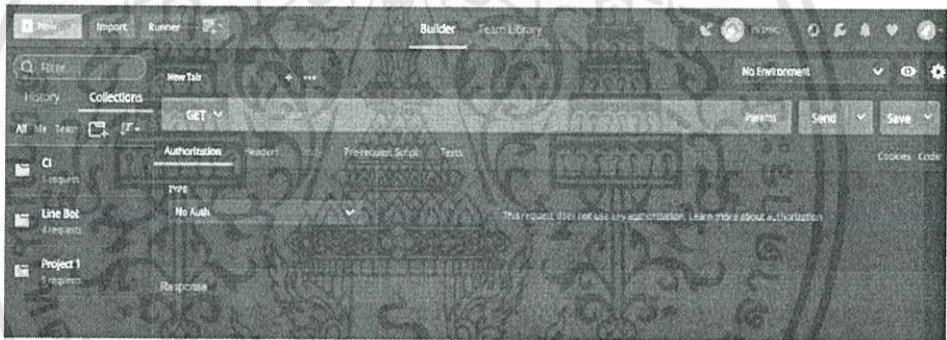
### 2.13 Postman

Postman คือเครื่องมือสำหรับช่วยในการพัฒนา API ทดสอบการทำงานของ Service รวมถึงการ Mock Service อีกด้วย ซึ่งช่วยเราทำเรื่องยาก ๆ ให้กลายเป็นเรื่องง่าย โดยความนิยมของ Postman หลัก ๆ มาจาก UI ที่สวยงามใช้งานง่ายกว่า Tools อื่น ๆ ดังรูปที่ 2.27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถหลักของ Postman ก็จะประกอบไปด้วย

- 1) การทดสอบ API ทำการทดสอบได้ว่าข้อมูลที่ส่งกลับมารอบและถูกต้องหรือไม่ได้ได้อย่างง่ายดาย
- 2) Collections ช่วยในการจัดหมวดหมู่งานของเราการ Test API แบบ Automated
- 3) สามารถใช้งานได้บน Chrome โดยผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมลงบนเครื่อง
- 4) การ Mock Service
- 5) การ Set ค่าที่ได้รับมาจาก Response ด้วย Globals Variable และ Environment Variable
- 6) การสร้าง CURL โดยเริ่มจากการ Generator Request ที่เราเขียนออกมาเป็นโค้ดแล้วการนำ Request ที่ยิงจริงบนเว็บไซต์มาทดลองยิงผ่าน Postman



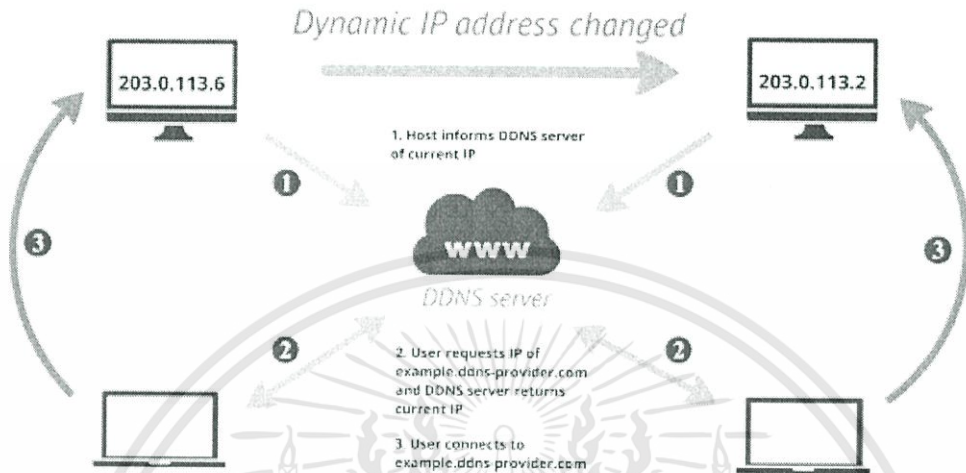
รูปที่ 2.27 ตัวอย่างโปรแกรม Postman [13]

## 2.14 DDNS

Dynamic DNS (DDNS หรือ DynDNS) คือ Domain Name System (DNS) ชนิดที่สามารถ update mapping IP ของ server และ domain แบบอัตโนมัติและ realtime หลักการนี้เกิดขึ้นมาบนพื้นฐานของระบบ DNS แต่บางครั้งมีความจำเป็นที่ IP ของ server ไม่ใช่ Static IP หรือก็คือมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ ซึ่งมักจะมาจากการที่เราตั้ง server เราไว้ที่บ้าน ซึ่งบ่อยครั้งที่มีการ reconnect internet กับทาง ISP ใหม่ มักจะมีการแจก IP ใหม่มาให้เรา ทำให้ domain name ที่ map อยู่ไม่สามารถใช้งานได้แล้ว DDNS จึงตอบโจทยในข้อนี้ เพราะเมื่อใดที่ IP ของเราเปลี่ยนไป DDNS จะทำงานส่ง configure เข้าไปที่ทาง DDNS server ที่เราชื่อ donamin ไว้ทำการแก้ IP ให้กับเรา ทำให้ website หรือ domain เราทำงานต่อได้ปกติ ดังรูปที่ 2.28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.14.1 หลักการทำงาน DDNS



รูปที่ 2.28 หลักการทำงาน DDNS [14]

- 1) ผู้ใช้งาน Host server ของเราต้อง configure DDNS ให้คอยทำการส่ง Update IP ไปยัง DDNS server
- 2) เมื่อ user ทำการ request doamin ของเราขึ้นมา ตัวอย่าง คือ example.ddns-provider.com ที่เรา configure ไว้ฝั่ง DDNS server ก็จะส่ง IP ของ Host server เราไปให้ฝั่ง user ก็จะสามารถ connect เข้ามาหา server ของเราได้

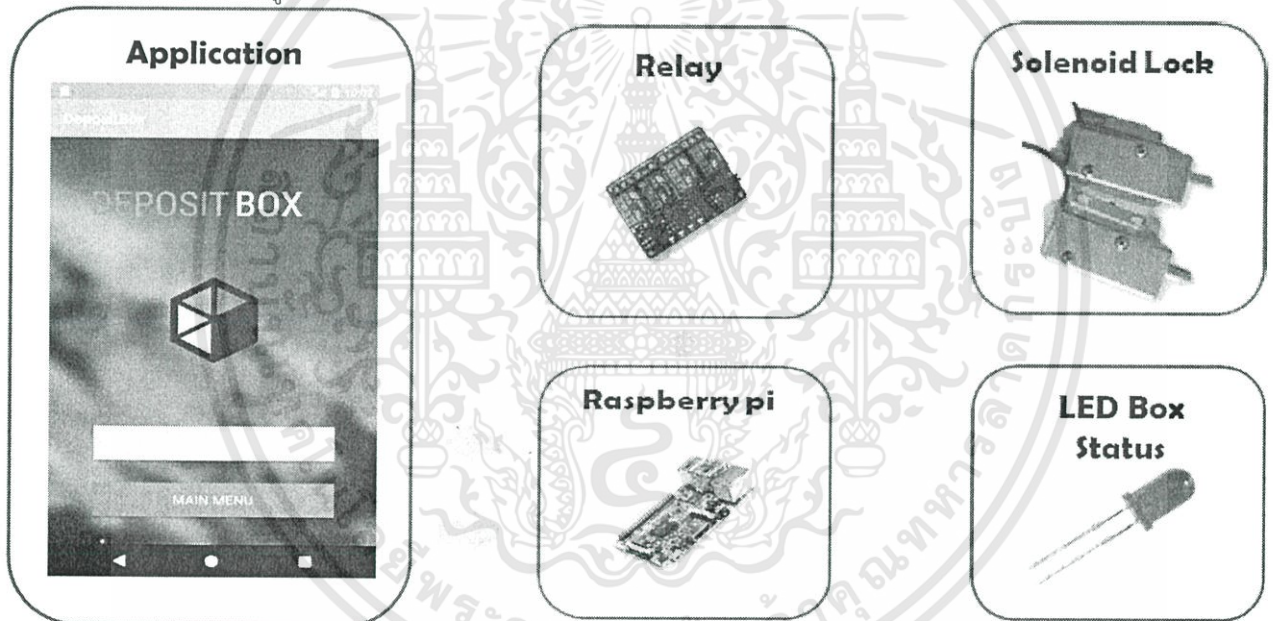
## บทที่ 3

### การออกแบบและการจัดทำปฏิญญานิพนธ์

#### 3.1 การออกแบบ

##### 3.1.1 การออกแบบระบบตู้รับฝากส่งสิ่งของจัดการผ่านแอปพลิเคชัน

ใช้ Raspberry Pi ควบคุมการทำงานกลอนไฟฟ้าผ่าน Relay Module เพื่อ ปลดล็อก - ล็อค ตู้ โดยสั่งการทำงานผ่านแอปพลิเคชันจากอุปกรณ์เช่น แท็บเล็ต โทรศัพท์มือถือ โดยแอปพลิเคชันจะมีระบบยืนยันตัวตนเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในการตรวจสอบผู้ใช้งาน จากนั้นรับข้อมูลที่ต้องการจากผู้ส่ง เมื่อได้รับข้อมูลเรียบร้อย ระบบจะส่งการแจ้งเตือน รายละเอียดการส่งของ จากผู้ส่งไปยังผู้รับ ผู้รับเดินทางมารับที่ตู้ที่กำหนด โดยแสดงการยืนยันตัวตนผ่านแอปพลิเคชันเพื่อรับของที่มีการฝากไว้จากผู้ส่ง ข้อมูลการใช้งานจะถูกจัดเก็บใน Server ดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมของตู้รับฝากส่งสิ่งของจัดการผ่านแอปพลิเคชัน

บล็อกไดอะแกรมแสดงถึงอุปกรณ์ที่ใช้งานในระบบโดยแบ่งเป็นส่วนต่างๆดังนี้

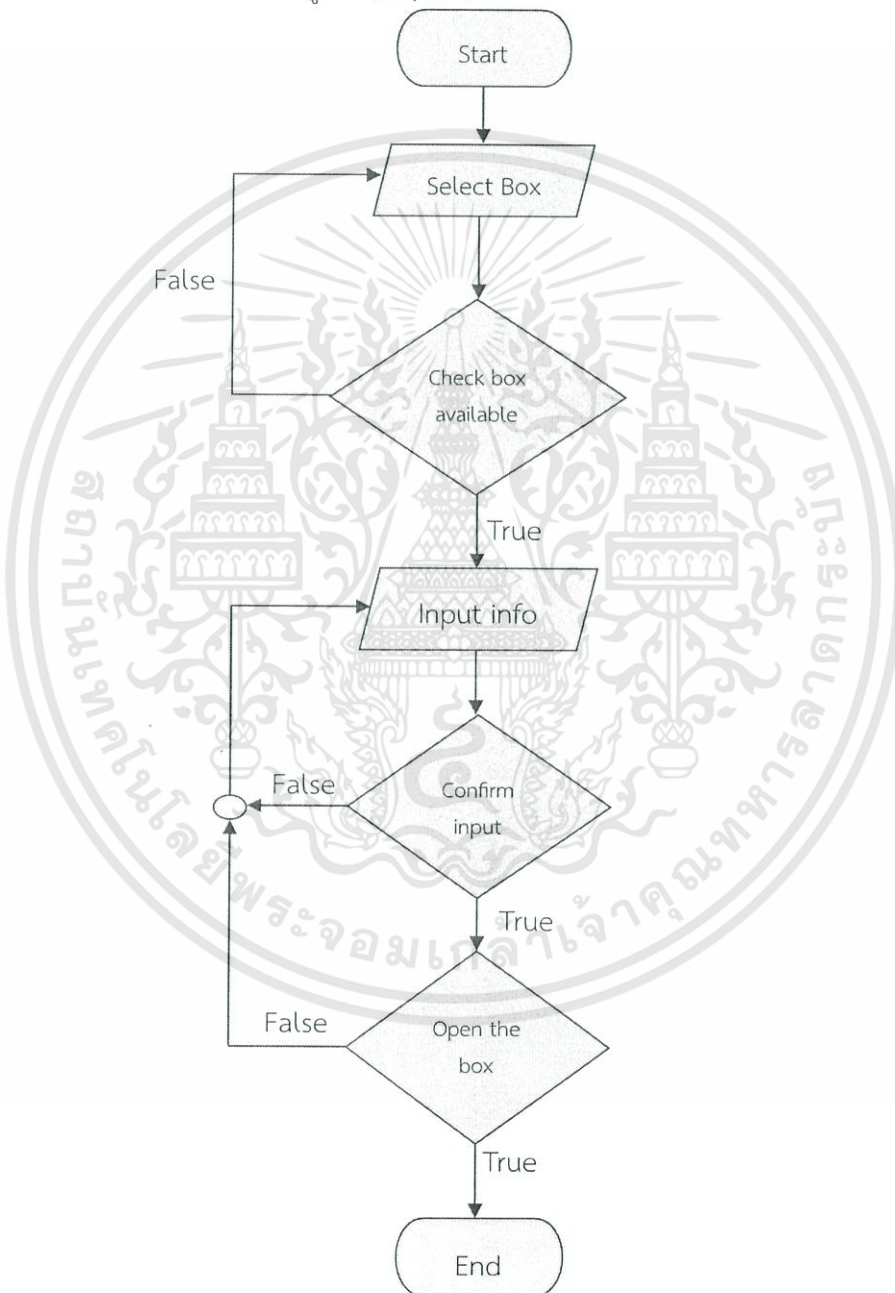
1. ราสเบอร์รี่พาย(Raspberry Pi)
2. อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ กลอนไฟฟ้า
3. โมดูลรีเลย์ ใช้งานเพื่อควบคุมการทำงานของ กลอนไฟฟ้า
4. LED Box Status
5. Application

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2 ระบบการทำงานระบบตู้รับฝากส่งสิ่งของจัดการผ่านแอปพลิเคชัน

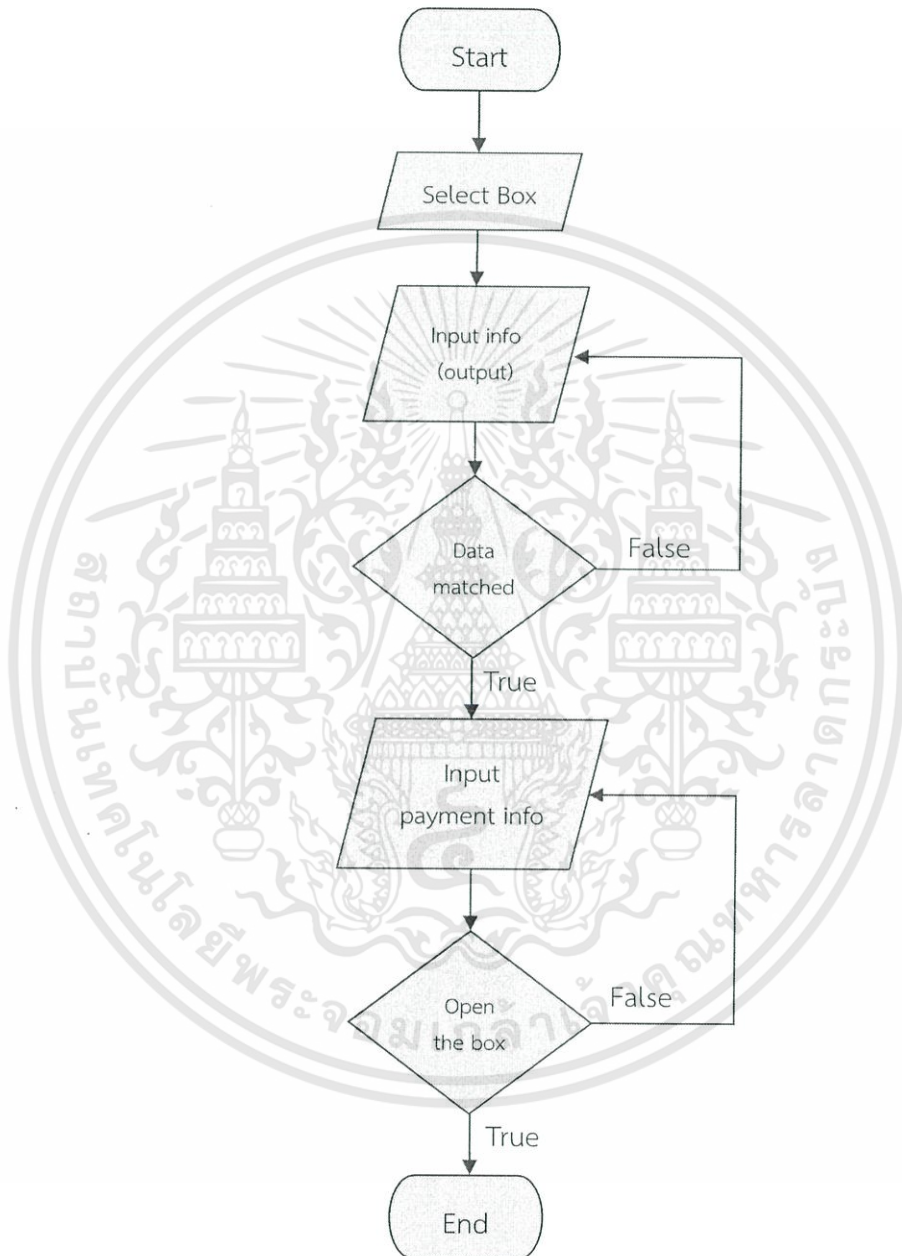
การออกแบบการทำงานของระบบจะแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนของฝั่งผู้ฝาก(Deposit) ดังรูปที่ 3.2 ,ส่วนของผู้รับ(Withdraw) ดังรูปที่ 3.3 และส่วนของผู้ฝากที่กรอก E-mail ของผู้รับผิดหรือต้องการเปลี่ยนผู้รับใหม่(Recover) ดังรูปที่ 3.4

#### 3.1.2.1 ระบบของผู้ฝาก (Deposit)



รูปที่ 3.2 แผนผังการทำงานของระบบฝั่งฝาก

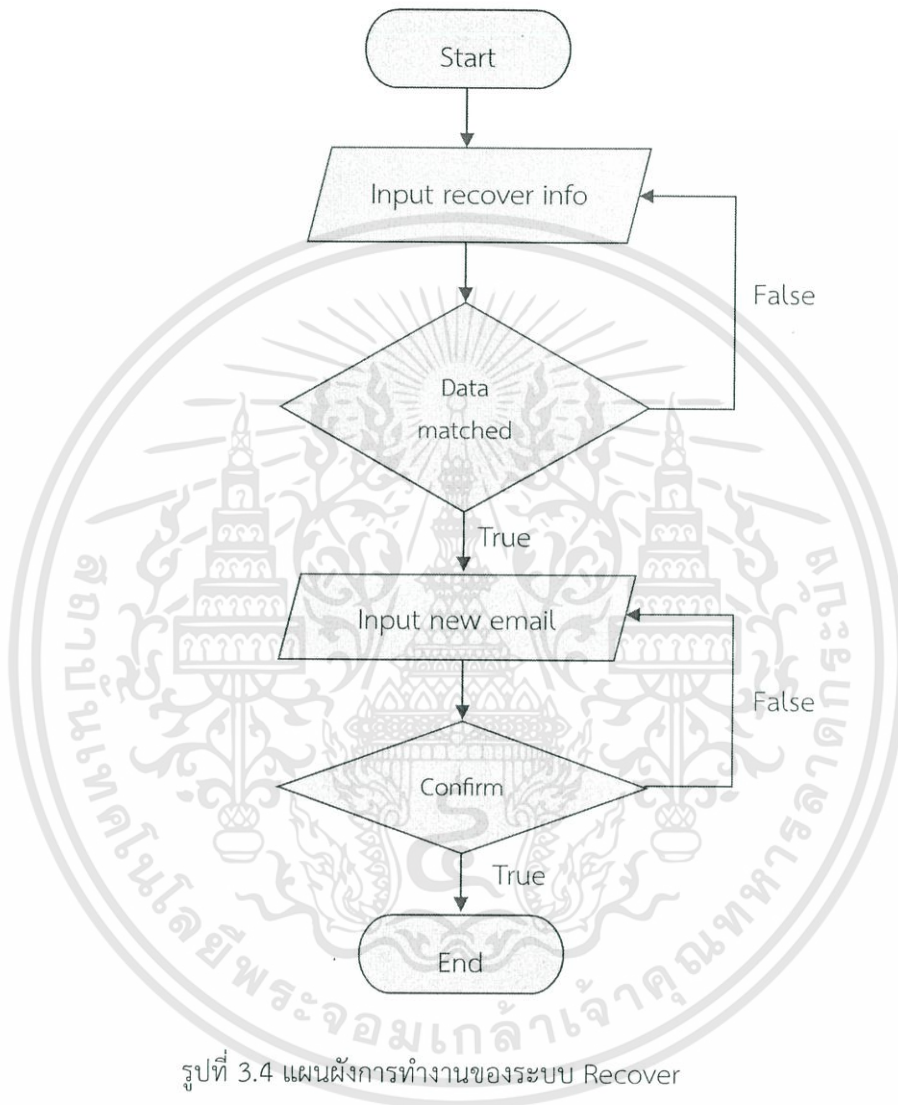
## 3.1.2.2 ระบบของผู้รับ (Withdraw)



รูปที่ 3.3 แผนผังการทำงานของระบบผู้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.2.2 ระบบของผู้ฝากที่กรอก E-mail ของผู้รับผิดหรือต้องการเปลี่ยนผู้รับใหม่(Recover)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.3 การออกแบบแอปพลิเคชัน

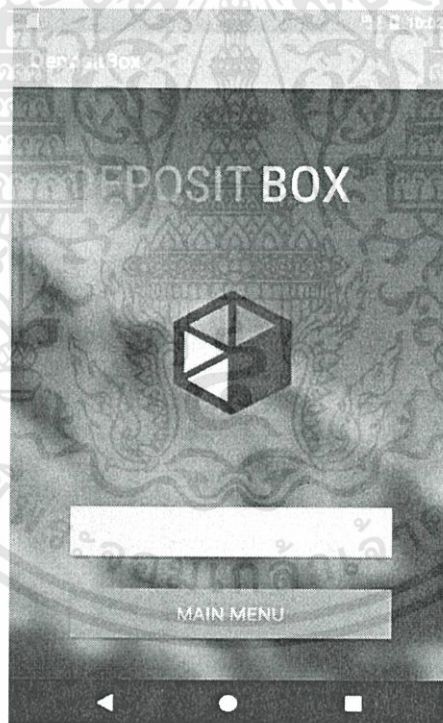
เมื่อเปิดใช้งานแอปพลิเคชัน จะมีหน้าต่างแสดงดังรูปที่ 3.5 โดยในหน้าต่างนี้จะมีปุ่ม SERVICE FEES และปุ่ม MAIN MENU โดยหากกดปุ่ม SERVICE FEES จะเข้าสู่หน้าต่างแสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายในการฝากของ ดังรูปที่ 3.6 โดยมีค่าใช้จ่ายดังนี้

ฝาก 12 ชั่วโมงแรก                      คิดราคา 40 บาท

ฝากตั้งแต่ 12 – 24 ชั่วโมง            คิดชั่วโมงละ 5 บาท

ฝาก 1 วันขึ้นไป                              คิดราคา 150 บาท

ฝาก 2 วันขึ้นไป                              คิดราคา 200 บาท และทางผู้ให้บริการจะนำสิ่งของออก เพื่อให้ผู้อื่นสามารถใช้งานได้ต่อ ซึ่งเซิร์ฟเวอร์จะมีการส่งอีเมลแจ้งเตือนไปยังผู้รับ และผู้ฝาก ว่ามีการฝากเกิน 2 วัน โดยสามารถไปรับสิ่งของได้ที่ผู้ให้บริการ

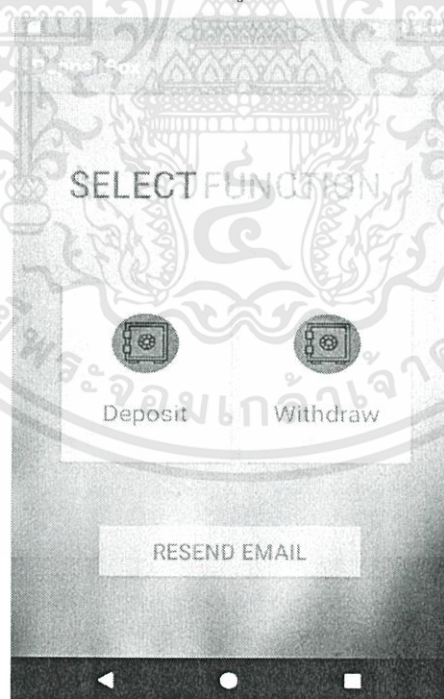


รูปที่ 3.5 หน้าต่างแรกของการใช้งานแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 รายละเอียดค่าใช้จ่ายในการฝากของ  
 แต่ถ้ากดปุ่ม MAIN MENU จะเป็นการเข้าสู่หน้าต่างการใช้งานดังรูปที่ 3.7



รูปที่ 3.7 กล่องข้อความเพื่อเลือกฝากหรือถอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

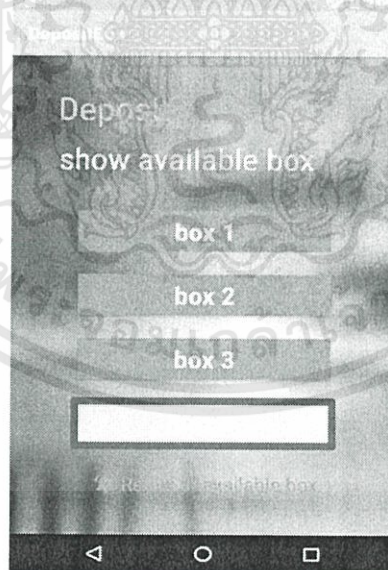
โดยหน้าต่าง่นี้จะมีตัวเลือกให้เลือกว่าจะฝาก (DEPOSIT), ถอน(WITHDRAW) และปุ่ม RESEND EMAIL ที่ไว้ใช้ในกรณีที่ผู้ฝากกรอกอีเมลของผู้รับไม่ถูกต้อง หรือผู้รับต้องการเปลี่ยนอีเมลในการรับ

ฝั่งผู้ฝาก(Deposit)

เมื่อกด DEPOSIT ดังรูปที่ 3.8 ระบบจะมีการให้เลือกลงเพื่อใช้งานในการฝาก ดังรูปที่ 3.9



รูปที่ 3.8 การกดเลือกใช้งานในการฝาก

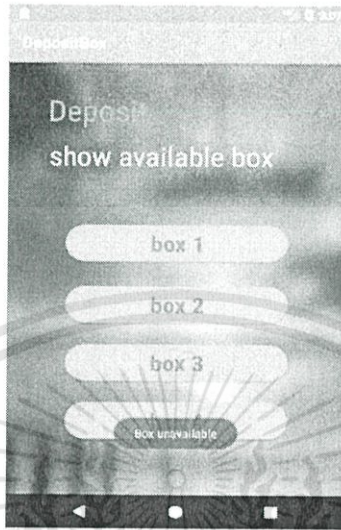


รูปที่ 3.9 กล่องข้อความเพื่อเลือกกล่องเพื่อใช้งานในการฝากหมายเลข 4

โดยในหน้าแอปพลิเคชันมีปุ่มให้กดเลือกกล่องทั้งหมด 4 ปุ่ม คือ box 1, box2, box3 และ box 4 ซึ่งจะมีการแสดงสถานะของแต่ละกล่อง โดยปุ่มกดที่มีสีแดง หมายถึง กล่องที่ถูกใช้งานไปแล้ว และปุ่มที่มีสี

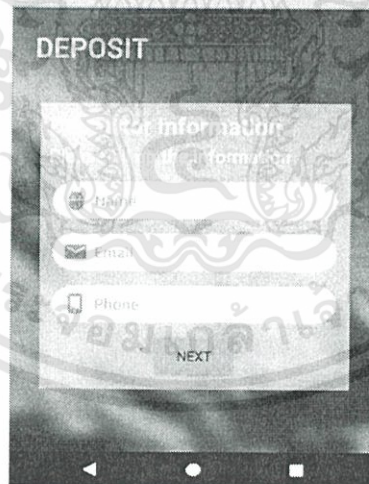
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เทา หมายถึง กล่องที่ยังไม่มีการใช้งาน ถ้าเกิดทางผู้ใช้ได้กดเลือกกล่องที่มีการใช้งานไปแล้ว จะมีข้อความ Box unavailable ขึ้นมาเพื่อแสดงว่า กล่องที่ทางผู้ใช้เลือก ไม่พร้อมใช้งาน ดังรูปที่ 3.10 (เลือกรูปใหม่)



รูปที่ 3.10 กล่องข้อความว่ากล่องมีการใช้งานอยู่แล้ว

เมื่อผู้ใช้กดเลือกกล่องหมายเลข 4 (กล่องที่พร้อมใช้งาน) จะมีหน้าต่างให้กรอกข้อมูลของผู้ฝาก โดยข้อมูลของผู้ฝากก็จะมีชื่อ, อีเมล, เบอร์โทรศัพท์ ดังรูปที่ 3.11



รูปที่ 3.11 กล่องข้อความสำหรับกรอกข้อมูลของผู้ฝาก

เมื่อผู้ฝากได้กรอกข้อมูลเรียบร้อยแล้วดังรูปที่ 3.12 ให้กดปุ่ม NEXT เพื่อเข้าสู่หน้าต่างให้กรอกข้อมูลผู้รับ โดยถ้ากรอกข้อมูลไม่ครบจะไม่สามารถกด NEXT ไปยังหน้าต่างถัดไปได้ ดังรูปที่ 3.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



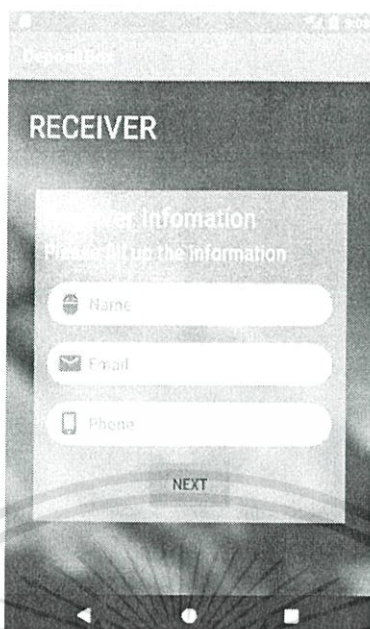
รูปที่ 3.12 กล้องข้อความที่กรอกข้อมูลผู้ฝากครบ



รูปที่ 3.13 แสดงกล้องข้อความเมื่อกรอกข้อมูลผู้ฝากไม่ครบ

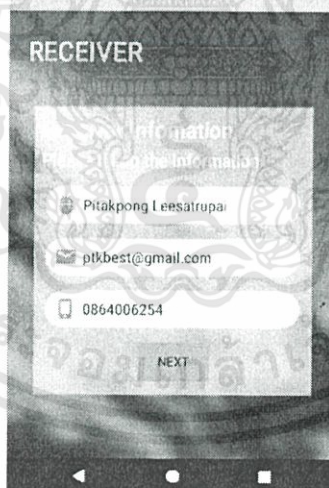
เมื่อกรอกข้อมูลของผู้ฝากเรียบร้อยแล้ว ก็จะมีหน้าต่างให้กรอกข้อมูลของผู้รับ โดยข้อมูลผู้รับจะมีชื่อ, อีเมล, เบอร์โทรศัพท์ ดังรูปที่ 3.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



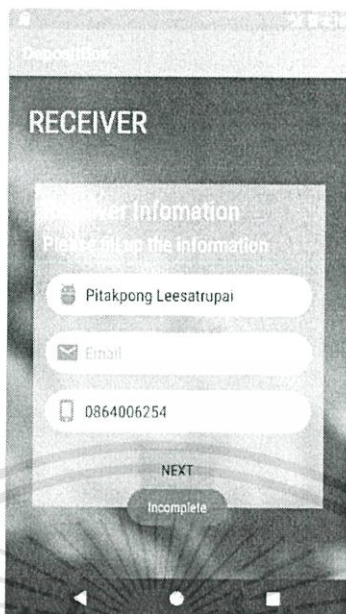
รูปที่ 3.14 กล้องข้อความสำหรับกรอกข้อมูลของผู้รับ

เมื่อผู้ฝากได้กรอกข้อมูลของผู้รับเรียบร้อยแล้วรูปที่ 3.15 ให้กดปุ่ม NEXT เพื่อเข้าสู่หน้าต่างถัดไป โดยถ้ากรอกข้อมูลไม่ครบจะไม่สามารถกด NEXT ไปยังหน้าต่างถัดไปได้เช่นเดียวกับฝั่งผู้ฝาก ดังรูปที่ 3.16



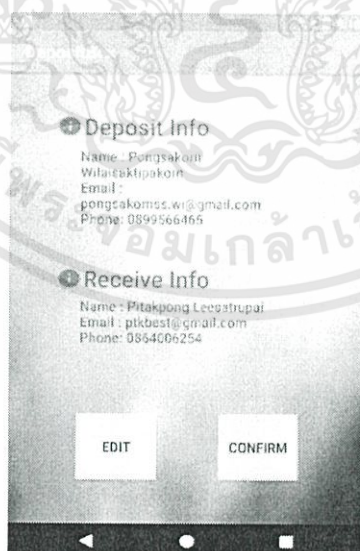
รูปที่ 3.15 กล้องข้อความที่กรอกข้อมูลผู้รับครบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



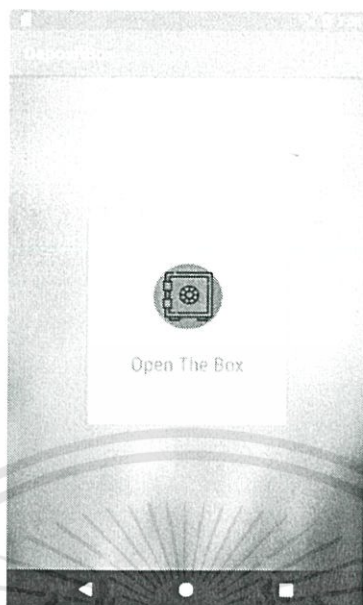
รูปที่ 3.16 แสดงกล่องข้อความเมื่อกรอกข้อมูลผู้รับไม่ครบ

หลังจากที่กรอกข้อมูลของผู้ฝากและผู้รับเสร็จเรียบร้อยแล้ว เมื่อกด NEXT จะมายังหน้าต่างแสดงรายละเอียดข้อมูลของผู้ฝาก - ผู้รับดังรูปที่ 3.17 ถ้ากรอกข้อมูลผิดแล้วต้องการที่จะแก้ไขข้อมูลสามารถกดปุ่ม EDIT เพื่อกลับไปแก้ไขข้อมูล เมื่อกดปุ่ม EDIT จะไปยังหน้าต่างกรอกข้อมูลของผู้ฝากในรูปที่ 3.11 เพื่อทำการกรอกข้อมูลผู้ฝาก - ผู้ส่งใหม่อีกครั้ง แต่ถ้าไม่ต้องการแก้ไขข้อมูลแล้วให้กดปุ่ม CONFIRM เพื่อยืนยันข้อมูลแล้วไปยังหน้าถัดไป ดังรูปที่ 3.18



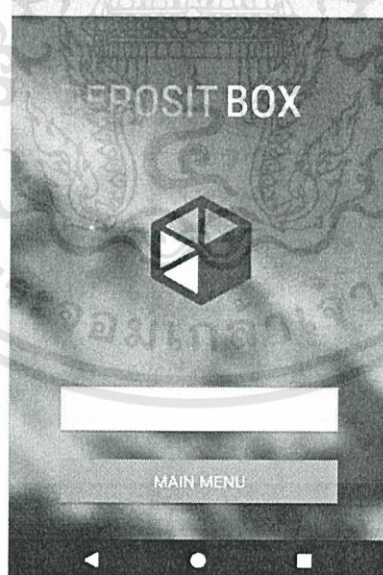
รูปที่ 3.17 รายละเอียดข้อมูลของผู้ฝาก - ผู้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 ปุ่มกดสำหรับกดเพื่อเปิดกล่องในส่วนการใช้งานในการฝาก

เมื่อกด OPEN THE BOX กล่องหมายเลขที่ผู้ใช้งานได้เลือกไว้ ก็จะเปิดขึ้นเพื่อให้สามารถใช้งานในการฝากสิ่งของเข้าไปได้ และหน้าต่างของแอปพลิเคชันจะกลับไปยังหน้าแรกของการใช้งานแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 3.19

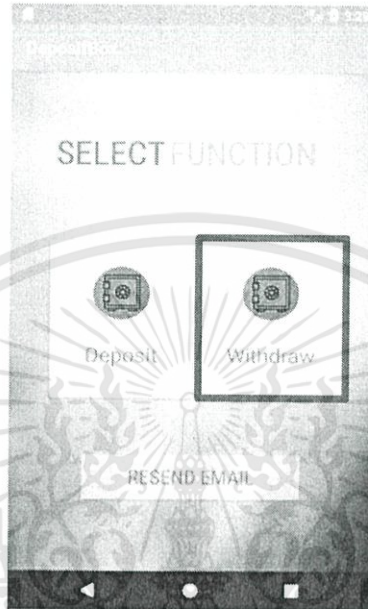


รูปที่ 3.19 หน้าต่างแรกของการใช้งานแอปพลิเคชัน

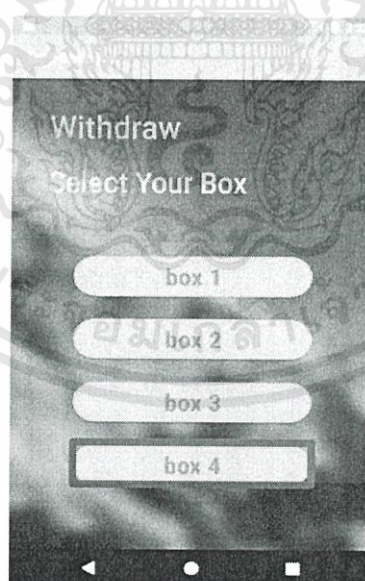
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ฝั่งผู้ถอน(Withdraw)

เมื่อกดปุ่ม WITHDRAW ดังรูปที่ 3.20 จะมีหน้าต่างแสดงดังรูปที่ 3.21 โดยผู้รับจะต้องเลือกกล่องที่ผู้ฝากได้ฝากไว้ให้ผู้รับ โดยจะมีข้อมูลแจ้งใน E-mail ที่ทางผู้ฝากได้กรอกไว้



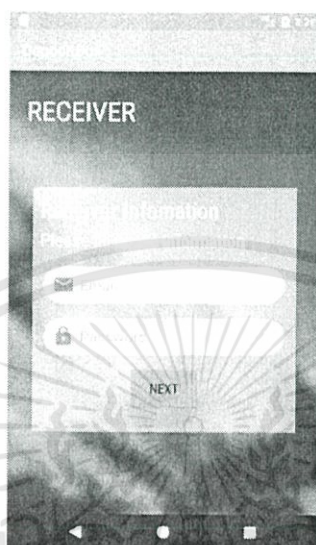
รูปที่ 3.20 การกดเลือกใช้งานในการถอน



รูปที่ 3.21 แสดงการกดเลือกกล่องหมายเลข 4 เพื่อนำสิ่งของออก

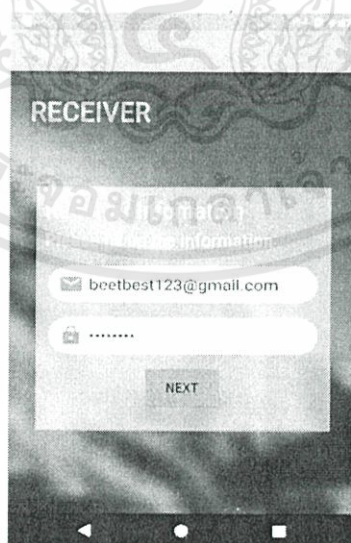
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อผู้รับได้ทำการกดเลือกกล่องหมายเลข 4 ที่ทางผู้ฝากได้นำสิ่งของมาฝากไว้ จะมีหน้าต่างแสดงดังรูปที่ 3.22 ผู้รับจะต้องกรอกข้อมูลให้ตรงกับอีเมลที่ได้รับ ได้แก่ อีเมลของผู้รับ และ รหัสผ่านให้ถูกต้อง โดยรหัสผ่านจะถูกกำหนดขึ้นมาจากระบบ และจะส่งรหัสผ่านไปให้ทาง E-mail ของผู้รับตามที่ผู้ฝากได้กรอกไว้ให้ก่อนหน้า



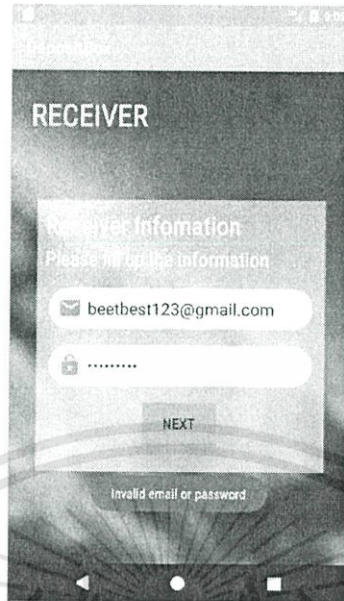
รูปที่ 3.22 กล่องข้อความสำหรับกรอกข้อมูลเพื่อนำสิ่งของออก

เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วตามรูปที่ 3.23 ให้ผู้ใช้งานกดปุ่ม NEXT เพื่อไปยังหน้าต่างถัดไป แต่หากกรอกข้อมูลผิด เช่น อีเมลผิดหรือรหัสผ่านผิด เมื่อกดปุ่ม NEXT จะไม่สามารถไปหน้าต่างถัดไปได้ ดังรูปที่ 3.24 และต้องทำการกรอกข้อมูลใหม่จนกว่าจะถูกต้อง



รูปที่ 3.23 แสดงการกรอกข้อมูลเพื่อนำสิ่งของออก

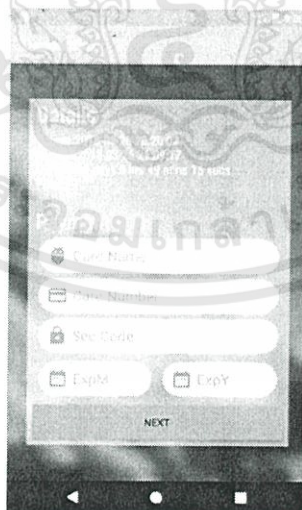
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.24 แสดงการกรอกข้อมูลที่ไม่ถูกต้อง

เมื่อทำการกรอกอีเมลและรหัสผ่านถูกต้อง และทำการกด NEXT จะไปยังหน้าต่างถัดไป ดังรูปที่ 3.25 โดยจะแสดงรายละเอียดข้อมูลวันเวลาที่เริ่มฝากของ, วันเวลาที่นำของออก, ช่วงระยะเวลาตั้งแต่เริ่มฝากของจนนำของออก และค่าบริการในการฝากของ

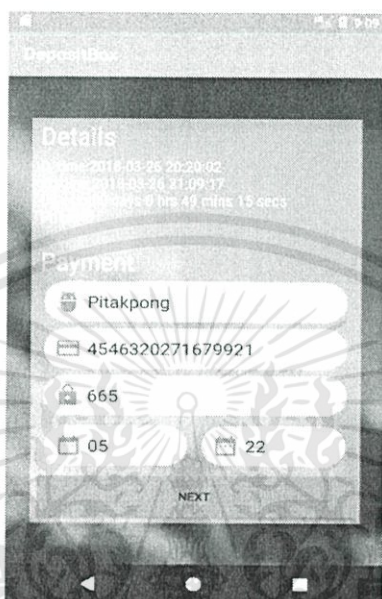
ในส่วนของการชำระเงิน จะชำระเงินในรูปแบบบัตรเครดิตหรือบัตรเดบิต โดยต้องกรอกชื่อเจ้าของบัตร, หมายเลขบัตร, รหัสความปลอดภัยของบัตรและเดือนปีที่บัตรหมดอายุ



รูปที่ 3.25 รายละเอียดข้อมูลช่วงระยะเวลาฝากของและการกรอกข้อมูลการชำระเงิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกรอกข้อมูลครบแล้ว ดังรูปที่ 3.26 ให้กดปุ่ม NEXT เพื่อไปยังหน้าต่างถัดไปดังรูปที่ 3.27 แต่ถ้ากรอกข้อมูลไม่ครบ เมื่อกดปุ่ม NEXT จะไม่สามารถไปหน้าต่างถัดไปได้ ดังรูปที่ 3.28 และต้องทำการกรอกข้อมูลให้ถูกต้องและครบถ้วน

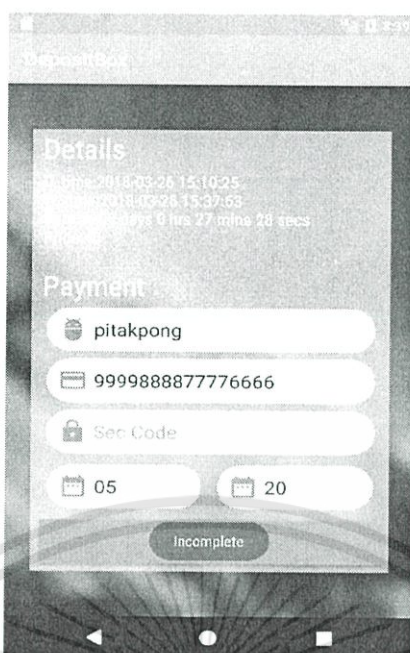


รูปที่ 3.26 แสดงการกรอกข้อมูลเพื่อชำระค่าบริการ



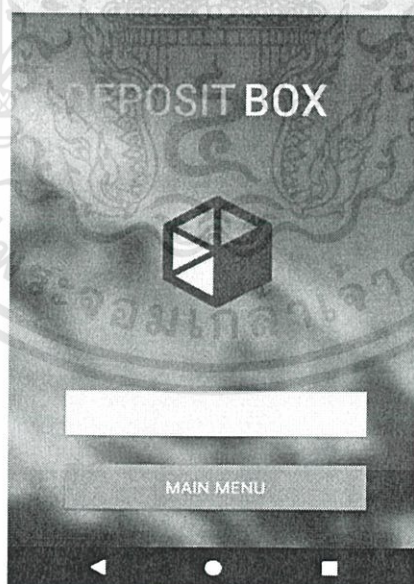
รูปที่ 3.27 ปุ่มกดสำหรับกดเพื่อเปิดกล่องใช้งานในส่วนการรับของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.28 การกรอกข้อมูลการชำระเงินไม่ถูกต้อง

เมื่อกด Open The Box กล่องหมายเลขที่ผู้รับได้ทำการเลือกจะเปิดออก เพื่อให้นำสิ่งของที่ทางผู้ฝากได้ฝากไว้ออกมาได้ จากนั้นแอปพลิเคชันจะกลับไปยังหน้าแรกการใช้งาน ดังรูปที่ 3.29

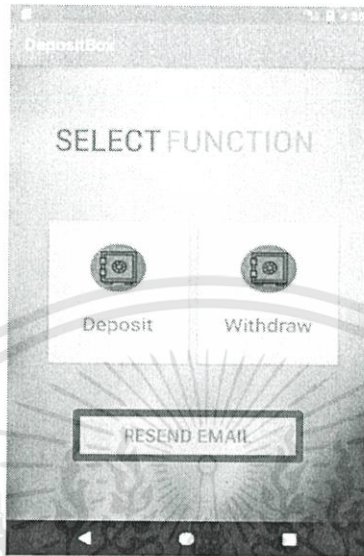


รูปที่ 3.29 หน้าต่างแรกการใช้งานแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

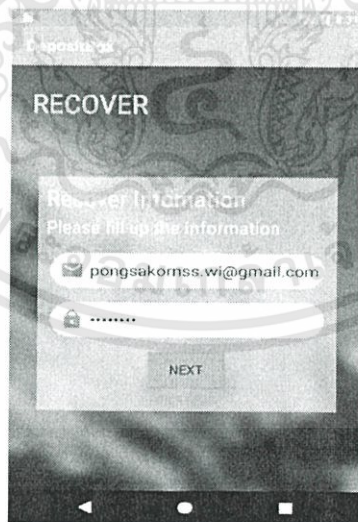
กรณีที่ผู้ฝากกรอก E-mail ของผู้รับผิดหรือต้องการเปลี่ยนผู้รับใหม่

ในหน้าต่างแรกของการใช้งาน ให้กดปุ่ม RESEND EMAIL ดังรูปที่ 3.30



รูปที่ 3.30 การเลือกปุ่ม RESEND EMAIL

เมื่อทำการกดปุ่ม RESENDEMAIL จะปรากฏหน้าต่างให้กรอกอีเมลของผู้ฝากและรหัส Recover ดังรูปที่ 3.31 โดยรหัส Recover ได้มาจากการที่เซิร์ฟเวอร์ได้ทำการสร้างขึ้นมา และส่งอีเมลไปให้ผู้ฝาก และเมื่อกรอกข้อมูลครบถ้วน ให้กดปุ่ม NEXT ไปยังหน้าต่างถัดไปดังรูปที่ 3.32



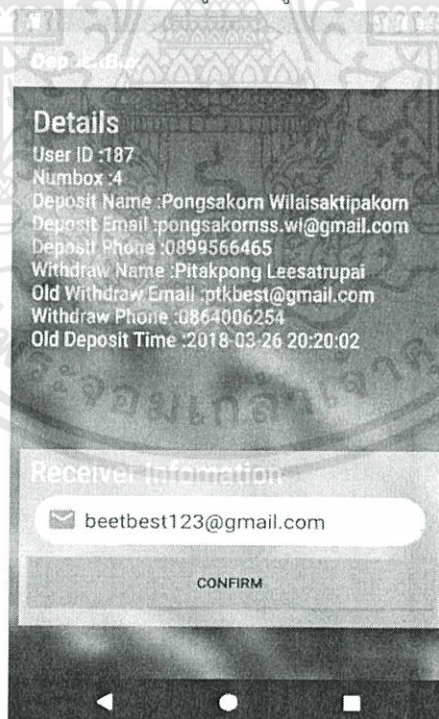
รูปที่ 3.31 กล้องข้อความสำหรับกรอกข้อมูลยืนยันเพื่อจะแก้ไข E-mail ผู้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.32 แสดงรายละเอียดข้อมูลของผู้ฝาก - ผู้รับทั้งหมด

โดยในหน้าต่างนี้จะให้กรอกอีเมลใหม่ของผู้รับ ดังรูปที่ 3.33



รูปที่ 3.33 แสดงการกรอกอีเมลผู้รับใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อย ให้กดปุ่ม CONFIRM เพื่อยืนยันข้อมูลที่ได้ทำการกรอกลงไปใหม่ จากนั้นจะกลับมาหน้าต่างเริ่มต้นการใช้งานอีกครั้ง ดังรูปที่ 3.34



รูปที่ 3.34 หน้าต่างแรกของการเริ่มต้นใช้งาน

#### 3.1.4 การออกแบบตู้รับฝากสิ่งของ

ตู้รับฝากสิ่งของได้มีการออกแบบให้มี 4 กล่อง เพื่อใช้ในการรับ-ฝากสิ่งของ ดังรูปที่ 3.35 โดยมีไฟ LED แสดงสถานะของกล่องว่างหรือไม่ว่าง โดยในแต่ละกล่องจะมีกลอนประตูไฟฟ้าควบคุมโดยราสเบอร์รี่ผ่านโมดูลรีเลย์ ในการเปิด-ปิดล็อก ซึ่งกลอนประตูไฟฟ้าจะทำงานก็ต่อเมื่อผู้ฝากต้องการจะฝากสิ่งของ ผ่านการใช้งานแอปพลิเคชัน โดยทำการเลือกกล่องและกรอกข้อมูลของผู้ฝากและผู้รับ ซึ่งระบบจะมีการสั่งงานให้กลอนประตูไฟฟ้าทำงาน และกลอนประตูไฟฟ้าจะทำงานเมื่อผู้รับต้องการจะรับสิ่งของออกจากตู้ โดยผู้รับต้องทำการกรอกข้อมูลอีเมลและรหัสผ่านให้ถูกต้อง กล่องถึงจะสามารถเปิดออกเพื่อนำสิ่งของออกมาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.35 ตู้รับฝากส่งสิ่งของ

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

#### 3.2.1 อุปกรณ์ด้านฮาร์ดแวร์

- 1) ราคสเบอร์รี่พาย (Raspberry Pi)

อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็น server และ database ใช้เก็บข้อมูล เพื่อรับส่งข้อมูลจาก application โดยใช้พอร์ต GPIO ในการควบคุมอุปกรณ์ module relay ที่เชื่อมต่อกับกลอนไฟฟ้า

- 2) กลอนไฟฟ้า

- 3) LED 12V

เพื่อแสดงไฟสถานะหน้ากล่องว่าสามารถใช้งานได้หรือมีการใช้งานแล้ว

- 4) Relay Module 5V

เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของกลอนไฟฟ้า

- 5) Power Adapter

แหล่งจ่ายไฟ Adapter 5 V 2.4 A และ 12 V 500-800 mA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 อุปกรณ์ด้านซอฟต์แวร์

- 1) Android studio
- 2) Android SDK (Software Development Kit)
- 3) JDK (Java Development Kit)
- 4) NetBeans IDE 8.2
- 5) VNC Viewer
- 6) Postman
- 7) XAMPP Control Panel
- 8) phpMyAdmin

### 3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

Raspberry Pi รับค่ามาจากแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน โดยมีทั้งหมด 4 ตารางฐานข้อมูล คือ ตารางข้อมูล user, ตารางข้อมูล transaction, ตารางข้อมูล resendemail และ ตารางข้อมูล payment ดังรูปที่ 3.36, 3.37, 3.38, 3.39 ตามลำดับ

| #  | Name     | Type         | Collation       | Attributes | Null | Default | Comments | Extra | Action                           |
|----|----------|--------------|-----------------|------------|------|---------|----------|-------|----------------------------------|
| 1  | id       | int(11)      | utf8_unicode_ci |            | No   |         |          |       | Primary, Unique, Unsigned, Zeros |
| 2  | numbox   | varchar(10)  | utf8_unicode_ci |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 3  | u_name   | varchar(100) | utf8_unicode_ci |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 4  | d_email  | varchar(100) | utf8_unicode_ci |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 5  | d_phone  | varchar(15)  | utf8_unicode_ci |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 6  | w_name   | varchar(100) | utf8_unicode_ci |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 7  | w_email  | varchar(100) | utf8_unicode_ci |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 8  | w_phone  | varchar(15)  | utf8_unicode_ci |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 9  | password | varchar(16)  | utf8_unicode_ci |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 10 | receiver | varchar(16)  | utf8_unicode_ci |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 11 | d_line   | datetime     |                 |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 12 | w_time   | datetime     |                 |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 13 | duration | varchar(10)  | utf8_unicode_ci |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |
| 14 | price    | int(10)      |                 |            | No   |         |          |       | Unsigned, Zeros                  |

รูปที่ 3.36 ตารางข้อมูล user

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางข้อมูล user ใช้สำหรับเก็บข้อมูลของผู้ที่ได้เข้ามาใช้งานโดยจะเก็บข้อมูลของผู้ใช้งานแบ่งออกเป็น 12 คอลัมน์ ได้แก่

1. user\_id : เก็บลำดับข้อมูลของผู้ใช้งาน
2. numbox : หมายเลขกล่องที่ผู้ฝากได้ใช้งาน
3. d\_name : Deposit name ชื่อของผู้ฝากของ
4. d\_email : Deposit E-mail อีเมลของผู้ฝากของ
5. d\_phone : Deposit phone เบอร์โทรศัพท์ของผู้ฝากของ
6. w\_name : Withdrawal name ชื่อของผู้รับของ
7. w\_email : Withdrawal E-mail อีเมลของผู้รับของ
8. w\_phone : Withdrawal E-mail เบอร์โทรศัพท์ของผู้รับของ
9. password : รหัสที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการรับของ
10. recover : recover code รหัสที่ใช้ในการส่งอีเมลใหม่อีกครั้ง
11. d\_time : deposit date&time เวลาที่ได้รับฝากของเข้ามาในระบบ
12. w\_time : withdrawal date&time เวลาที่ผู้รับของรับของออกไปจากระบบ
13. duration : ระยะเวลาที่ใช้ในการฝากสิ่งของ
14. price : ค่าบริการที่ใช้ในการฝากสิ่งของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้







## บทที่ 4

### ผลการทดลอง

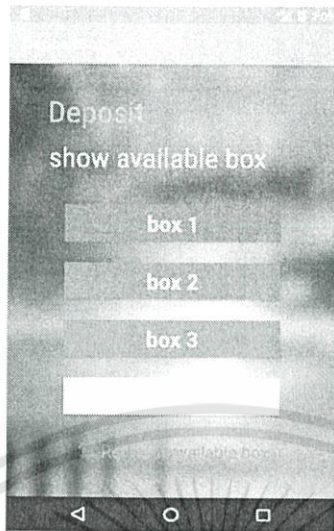
#### 4.1 การใช้งานตู้รับส่งฝากสิ่งของผ่านแอปพลิเคชัน

##### ฝั่งผู้ฝาก(Deposit)

หากต้องการที่จะทำการเลือกฝากสินค้า โดยทำการกดปุ่ม Deposit ดังรูปที่ 4.1 โดยกล่องสี่เหลี่ยมคือพร้อมใช้งานและสีแดงคือมีการใช้งานดังรูปที่ 4.2 และจากรูปที่ 4.3 ระบบจะดึงข้อมูลจากตาราง transaction เพื่อนำมาแสดงข้อมูลกล่องที่มีการใช้งานอยู่ คือ กล่องหมายเลข 1, 2 และ 3 ซึ่งจะเหลือกล่องหมายเลข 4 ที่ไม่มีในตาราง หมายความว่ากล่องหมายเลข 4 ยังไม่มีการใช้งาน



รูปที่ 4.1 การกดเลือกใช้งานในการฝาก



รูปที่ 4.2 กล่องข้อความเพื่อใช้งานในการฝากกล่องหมายเลข 4



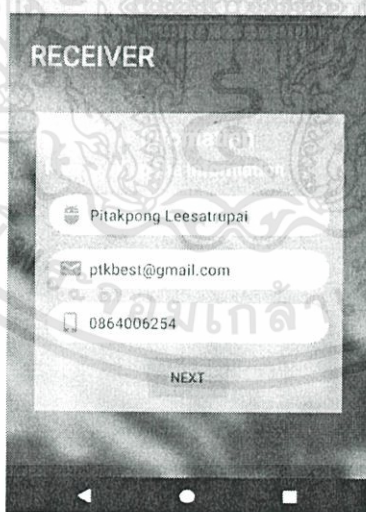
รูปที่ 4.3 ตาราง transaction ที่แสดงสถานะกล่องที่มีการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากนั้นให้ผู้ใช้งานทำการกรอกข้อมูลต่าง ๆ ลงไป โดยจะต้องกรอกข้อมูลให้ครบถ้วนทั้งฝั่งของผู้ฝาก และฝั่งของผู้รับ ดังรูปที่ 4.4 และ รูปที่ 4.5



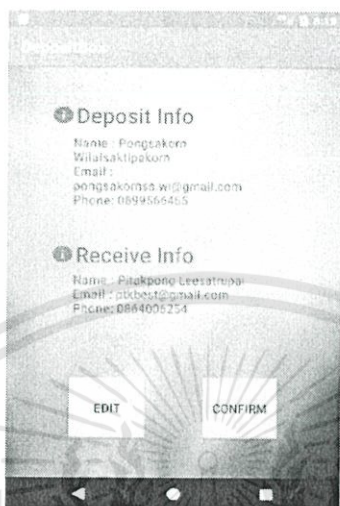
รูปที่ 4.4 กล่องข้อความที่กรอกข้อมูลครบแล้วในส่วนผู้ฝากสำหรับการใช้งานกล่องหมายเลข 4



รูปที่ 4.5 กล่องข้อความที่กรอกข้อมูลครบแล้วในส่วนผู้รับสำหรับการใช้งานกล่องหมายเลข 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกดปุ่ม NEXT เพื่อไปยังหน้าต่างถัดไปดังรูปที่ 4.6 โดยถ้ากรอกข้อมูลไม่ครบจะไม่สามารถกด NEXT ไปยังหน้าต่างถัดไปได้



รูปที่ 4.6 รายละเอียดข้อมูลของผู้ฝาก - ผู้รับ

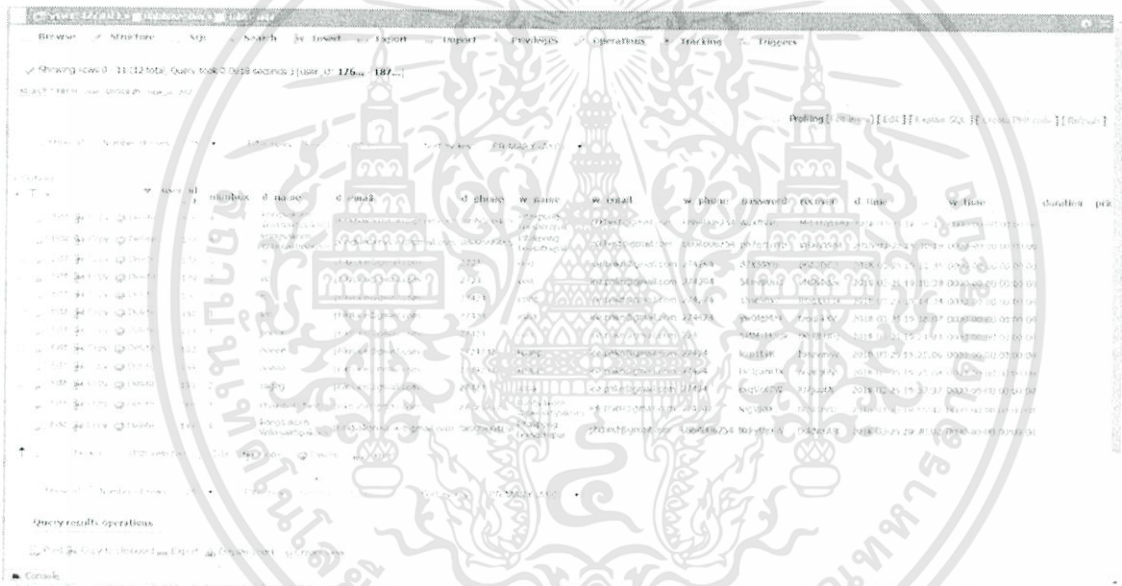
หน้าต่างนี้จะแสดงรายละเอียดข้อมูลของผู้ฝาก - ผู้รับและถ้ากรอกข้อมูลผิดแล้วต้องการที่จะแก้ไขข้อมูลให้กดปุ่ม EDIT เพื่อแก้ไขข้อมูล ถ้าหากไม่ต้องการแก้ไขข้อมูลแล้วให้กดปุ่ม CONFIRM เพื่อยืนยันข้อมูลแล้วไปยังหน้าเริ่มต้นการใช้งาน ดังรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 ปุ่มกดสำหรับกดเพื่อเปิดกล่องใช้งานในการฝาก

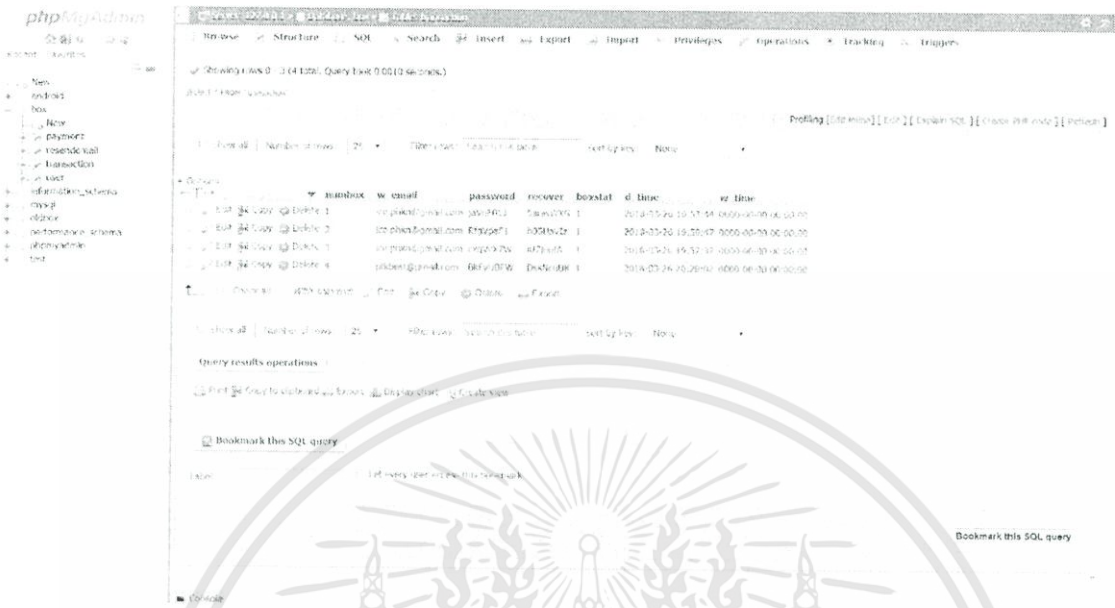
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกด OPEN THE BOX กล่องหมายเลขที่เราเลือกฝาก ก็จะเปิดขึ้นเพื่อให้สามารถฝากของใส่เข้าไปได้ และข้อมูลที่เราได้กรอกของผู้ฝาก - ผู้รับ จะถูกส่งไปเก็บไว้ในตารางฐานข้อมูล user ดังรูปที่ 4.8 โดยจะเก็บทั้ง 14 ค่า ได้แก่ user\_id(ลำดับข้อมูลของผู้ใช้งาน), numbox(หมายเลขกล่องที่ใช้ฝาก), d\_name(ชื่อผู้ฝาก), d\_email(อีเมลผู้ฝาก), d\_phone(เบอร์โทรศัพท์ผู้ฝาก), w\_name(ชื่อผู้รับ), w\_email(อีเมลผู้รับ), w\_phone(เบอร์โทรศัพท์ผู้รับ), password(รหัสที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการรับของ), recover(รหัสที่ใช้ในการเปลี่ยนอีเมลผู้รับ), d\_time(เวลาที่ฝาก), w\_time(เวลาที่รับ), duration(ช่วงระยะเวลาที่ฝากของ), price(ค่าใช้จ่ายในการฝากของ) และเก็บไว้ในตารางฐานข้อมูล transaction ดังรูปที่ 4.9 โดยจะแสดงค่า numbox(หมายเลขกล่อง), w\_email(อีเมลผู้รับ), password(รหัสที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้ในการรับของ), recover, boxstat(สถานะของกล่องว่า วางหรือไม่วาง), d\_time(เวลาที่ได้รับฝากของเข้ามาในระบบ), w\_time(เวลาที่ผู้รับของรับของออกไปจากระบบ)



รูปที่ 4.8 ข้อมูลของตาราง user

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



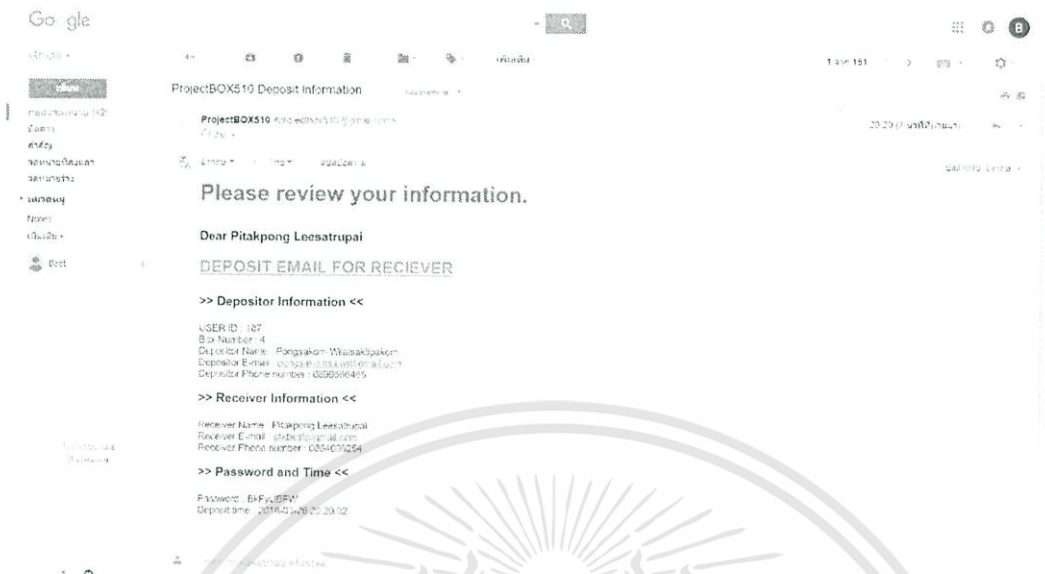
รูปที่ 4.9 ข้อมูลของตาราง transaction

หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะส่ง E-mail ไปยังผู้ฝากและผู้รับเพื่อบอกรายละเอียดข้อมูลต่างๆ ดังรูปที่ 4.10 และ 4.11



รูปที่ 4.10 E-mail ที่เซิร์ฟเวอร์ส่งไปให้ผู้ฝาก

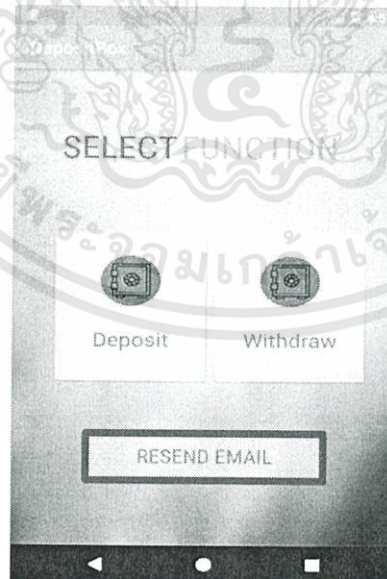
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 E-mail ที่เซิร์ฟเวอร์ส่งไปให้ผู้รับ

กรณีที่ผู้ฝากกรอก E-mail ของผู้รับผิดหรือต้องการเปลี่ยนผู้รับใหม่

เมื่อยืนยันข้อมูลเรียบร้อยและนำของฝากเรียบร้อยแล้ว แต่ว่ากรอก E-mail ของผู้รับผิดหรือต้องการเปลี่ยนผู้รับใหม่ ให้กดปุ่ม RESEND EMAIL เพื่อไปยังหน้าถัดไป ดังรูปที่ 4.12



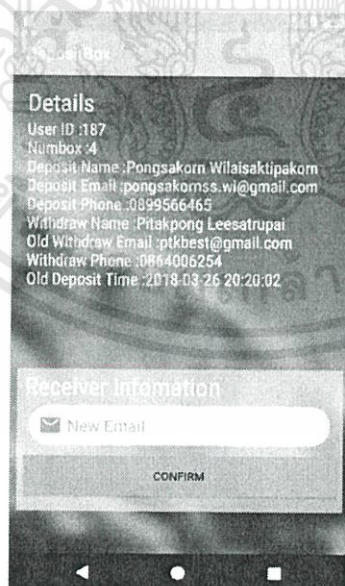
รูปที่ 4.12 การเลือกปุ่ม RESEND EMAIL

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าต่างนี้จะให้กรอก E-mail ของผู้ฝากและรหัส Recover โดยรหัส Recover ได้มาจากการที่เซิร์ฟเวอร์สร้างรหัสจากการฝากสิ่งของครั้งก่อนหน้านี้ที่ผู้ฝากได้กรอกข้อมูล ดังรูปที่ 4.13 เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้ว ให้กดปุ่ม NEXT ไปยังหน้าต่างถัดไปดังรูปที่ 4.14 โดยจะแสดงรายละเอียดหมายเลขกล่องที่ใช้งาน ชื่อผู้ฝาก, E- mail ผู้ฝาก, เบอร์โทรผู้ฝาก ชื่อผู้รับ, E- mail ผู้รับเก่า, เบอร์โทรผู้รับ และเวลาที่ฝากของ



รูปที่ 4.13 กล่องข้อความสำหรับกรอกข้อมูลยืนยันเพื่อจะแก้ไข E-mail ผู้รับ



รูปที่ 4.14 รายละเอียดข้อมูลของผู้ฝาก – ผู้รับทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้กรอก E-mail ใหม่ของผู้รับที่ต้องการลงในกล่องข้อความเพื่อแก้ไข E-mail เดิมที่ไม่ต้องการ ดังรูปที่ 4.15



รูปที่ 4.15 การกรอกข้อมูล E-mail ใหม่ที่ต้องการ

เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จเรียบร้อย ให้กดปุ่ม CONFIRM เพื่อยืนยันข้อมูล ข้อมูลจะถูกอัปเดตในตาราง user จาก E-mail เดิม เป็น E-mail ใหม่ ดังรูปที่ 4.16 และอัปเดตข้อมูลในตาราง transaction เปลี่ยนเป็น E-mail ใหม่ ดังรูปที่ 4.17

| user_id | number | d_name                      | d_email                               | d_phone    | w_name                | w_email             | w_phone    | password    | recover     | d_time              | w_time              | duration |
|---------|--------|-----------------------------|---------------------------------------|------------|-----------------------|---------------------|------------|-------------|-------------|---------------------|---------------------|----------|
| 126     | 4      | Pongsakorn Wilaisaktipakorn | pongsakorn.wilaisaktipakorn@gmail.com | 0899566465 | Pitakpong Leesatrupai | pitakpong@gmail.com | 0899566465 | beetbest123 | beetbest123 | 2018-03-26 20:20:02 | 2018-03-26 20:20:02 | 00:00:00 |
| 127     | 4      | Pongsakorn Wilaisaktipakorn | pongsakorn.wilaisaktipakorn@gmail.com | 0899566465 | Pitakpong Leesatrupai | pitakpong@gmail.com | 0899566465 | beetbest123 | beetbest123 | 2018-03-26 20:20:02 | 2018-03-26 20:20:02 | 00:00:00 |
| 128     | 3      | pit                         | pit@gmail.com                         | 27724      | pit                   | pit@gmail.com       | 27724      | beetbest123 | beetbest123 | 2018-03-26 19:11:31 | 2018-03-26 19:11:31 | 00:00:00 |
| 129     | 3      | pit                         | pit@gmail.com                         | 27724      | pit                   | pit@gmail.com       | 27724      | beetbest123 | beetbest123 | 2018-03-26 19:11:31 | 2018-03-26 19:11:31 | 00:00:00 |
| 130     | 4      | pit                         | pit@gmail.com                         | 27724      | pit                   | pit@gmail.com       | 27724      | beetbest123 | beetbest123 | 2018-03-26 19:11:31 | 2018-03-26 19:11:31 | 00:00:00 |
| 131     | 4      | pit                         | pit@gmail.com                         | 27724      | pit                   | pit@gmail.com       | 27724      | beetbest123 | beetbest123 | 2018-03-26 19:11:31 | 2018-03-26 19:11:31 | 00:00:00 |
| 132     | 4      | pit                         | pit@gmail.com                         | 27724      | pit                   | pit@gmail.com       | 27724      | beetbest123 | beetbest123 | 2018-03-26 19:11:31 | 2018-03-26 19:11:31 | 00:00:00 |
| 133     | 4      | pit                         | pit@gmail.com                         | 27724      | pit                   | pit@gmail.com       | 27724      | beetbest123 | beetbest123 | 2018-03-26 19:11:31 | 2018-03-26 19:11:31 | 00:00:00 |
| 134     | 4      | pit                         | pit@gmail.com                         | 27724      | pit                   | pit@gmail.com       | 27724      | beetbest123 | beetbest123 | 2018-03-26 19:11:31 | 2018-03-26 19:11:31 | 00:00:00 |
| 135     | 4      | Pitakpong Leesatrupai       | pitakpong@gmail.com                   | 0899566465 | Pitakpong Leesatrupai | pitakpong@gmail.com | 0899566465 | beetbest123 | beetbest123 | 2018-03-26 20:20:02 | 2018-03-26 20:20:02 | 00:00:00 |
| 136     | 4      | Pongsakorn Wilaisaktipakorn | pongsakorn.wilaisaktipakorn@gmail.com | 0899566465 | Pitakpong Leesatrupai | pitakpong@gmail.com | 0899566465 | beetbest123 | beetbest123 | 2018-03-26 20:20:02 | 2018-03-26 20:20:02 | 00:00:00 |

รูปที่ 4.16 ข้อมูลตาราง user ที่เปลี่ยน E-mail เดิม เป็น E-mail ใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

phpMyAdmin

Showing rows 0 - 1 (4 total, Query took 0.0010 seconds)

SELECT \* FROM transaction

|  | id | number | ow_email              | password | recover | boxstat | d_time              | w_time              |
|--|----|--------|-----------------------|----------|---------|---------|---------------------|---------------------|
|  | 1  | 1      | ice.chick@gmail.com   | 88888888 | SHOWBOX | 1       | 2018-11-26 15:53:44 | 2018-11-26 15:53:44 |
|  | 2  | 2      | ice.phichai@gmail.com | 12345678 | RECOVER | 1       | 2018-11-26 15:53:47 | 2018-11-26 15:53:47 |
|  | 3  | 3      | ice.phichai@gmail.com | 88888888 | RECOVER | 1       | 2018-11-26 15:53:47 | 2018-11-26 15:53:47 |
|  | 4  | 4      | testtest123@gmail.com | 12345678 | RECOVER | 1       | 2018-11-26 20:51:02 | 2018-11-26 20:51:02 |

Query results operations

Bookmark this SQL query

#### รูปที่ 4.17 ข้อมูลตาราง transaction ที่เปลี่ยนเป็น E-mail ใหม่

แล้วจะมีข้อมูลเก็บเพิ่มในตาราง resend โดยจะแสดงข้อมูล r\_id(เก็บข้อมูลลำดับของrecover), user\_id(เก็บข้อมูลลำดับของผู้ใช้งาน), ow\_email(E-mail เดิม), o\_password(รหัสที่ถูกสร้างขึ้นครั้งก่อนหน้า), o\_recover(รหัสที่ใช้ในการส่งอีเมลใหม่ครั้งก่อนหน้า), od\_time(วันเวลาฝากเดิม), nw\_email(E-mail ใหม่), n\_password(รหัสที่ถูกสร้างขึ้นใหม่เพื่อใช้ในการรับของ), n\_recover(รหัสที่ใช้ในการส่งอีเมลใหม่อีกครั้ง) และ r\_time(วันและเวลาในการส่งอีเมลใหม่) ในรูปที่ 4.18

phpMyAdmin

Showing rows 0 - 1 (2 total, Query took 0.0010 seconds)

SELECT \* FROM resend

|  | r_id | over_id | ow_email            | password | o_recover | od_time             | nw_email              | n_password | n_recover | r_time              |
|--|------|---------|---------------------|----------|-----------|---------------------|-----------------------|------------|-----------|---------------------|
|  | 1    | 1       | ice.chick@gmail.com | 88888888 | SHOWBOX   | 2018-11-26 15:53:44 | ice.phichai@gmail.com | 12345678   | RECOVER   | 2018-11-26 15:53:47 |

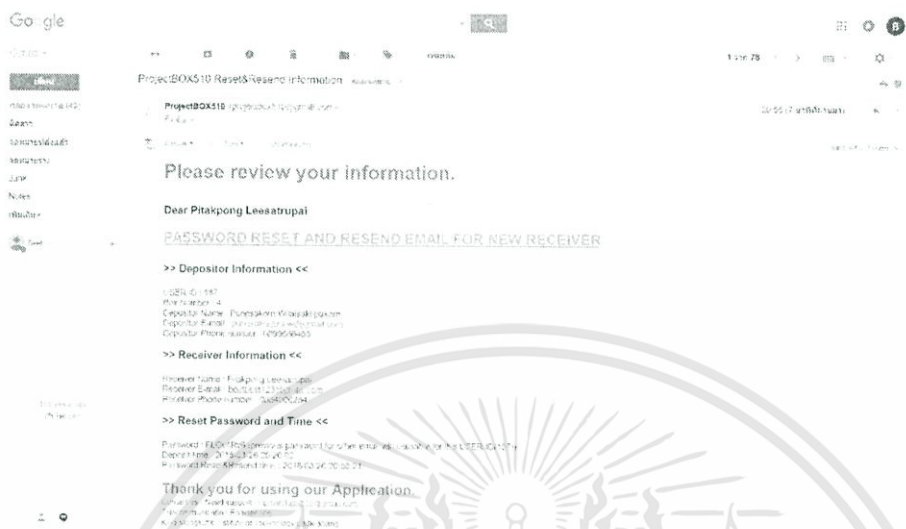
Query results operations

Bookmark this SQL query

#### รูปที่ 4.18 ข้อมูลของตาราง resend

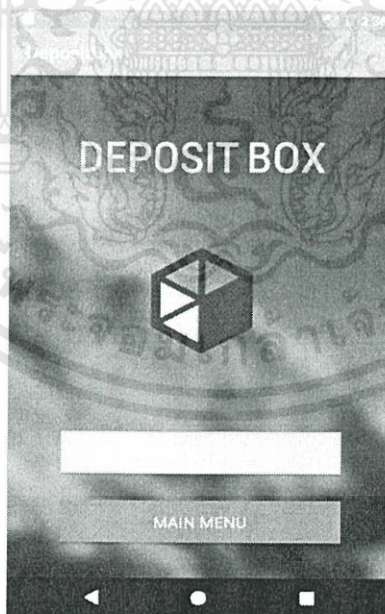
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





รูปที่ 4.21 E-mail ของผู้รับใหม่

จากนั้นจะกลับมาหน้าจอต่างเริ่มต้นการใช้งานอีกครั้ง ดังรูปที่ 4.22

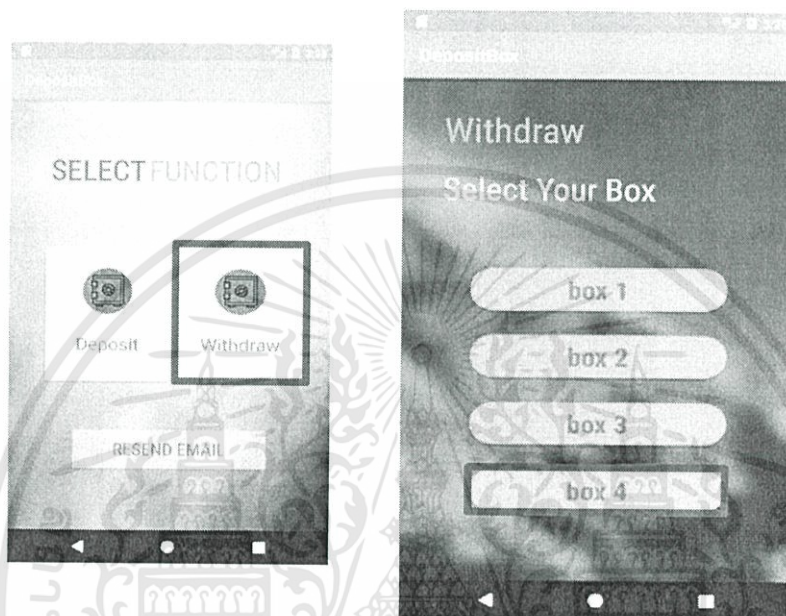


รูปที่ 4.22 หน้าต่างแรกของการเริ่มต้นใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

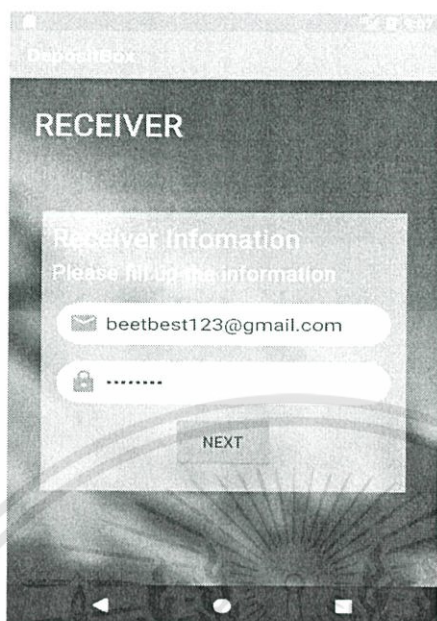
## ฝั่งผู้ถอน(Withdraw)

ฝั่งผู้ถอนก็จะมีกล่องให้เลือก โดยแต่ละกล่องที่เลือกนั้นต้องสอดคล้องกับที่ทางผู้ฝากได้ฝากของไว้ ดังรูปที่ 4.23 หากต้องการที่จะนำของจากกล่องที่ 4 ออก ผู้ใช้งานจะต้องทำการกดเลือกที่ปุ่ม box 4

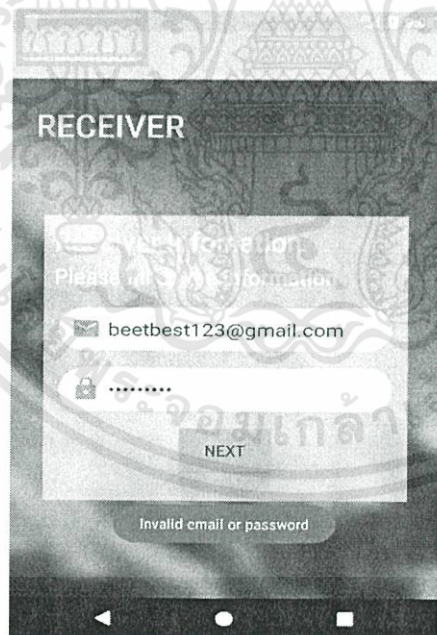


รูปที่ 4.23 กล่องข้อความเพื่อเลือกกล่องเพื่อใช้งานในการถอนกล่องหมายเลข 4

เมื่อทำการเลือกกล่องหมายเลข 4 ก็จะปรากฏหน้าต่างขึ้นมาดังรูปที่ 4.24 โดยฝั่งผู้ถอนจะมีข้อมูลให้กรอก 2 ค่า คือ อีเมลของผู้รับและรหัสผ่าน ซึ่งหมายเลขกล่อง อีเมล และรหัสผ่านต้องสอดคล้องกัน โดยข้อมูลเหล่านี้ถูกเก็บไว้ในฐานข้อมูลในตาราง user และ transaction และเมื่อกรอกข้อมูลครบแล้วให้กดปุ่ม NEXT เพื่อไปยังหน้าต่างถัดไป แต่ถ้ากรอกข้อมูลผิด เช่น อีเมลผิดหรือรหัสผ่านผิด หรือ อีเมลและรหัสผ่านถูกต้อง แต่ข้อมูลไม่สอดคล้องกับหมายเลขกล่อง เมื่อกดปุ่ม NEXT จะไม่สามารถไปหน้าต่างถัดไปได้ และต้องทำการกรอกข้อมูลใหม่ให้ถูกต้องเพื่อใช้งานต่อไป แสดงดังรูปที่ 4.25



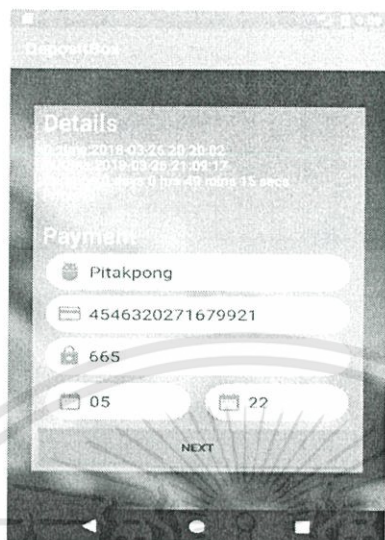
รูปที่ 4.24 การกรอกข้อมูลเพื่อนำส่งของออกของกล่องหมายเลข 4



รูปที่ 4.25 การกรอกข้อมูลที่ไม่ถูกต้องของฝั่งผู้รับ

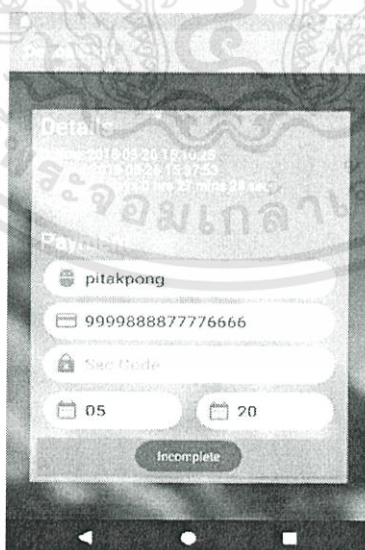
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อกรอกข้อมูลถูกต้องเรียบร้อยแล้ว และทำการกด NEXT จะมีหน้าต่างแสดงดังรูปที่ 4.26



รูปที่ 4.26 ข้อมูลช่วงระยะเวลาฝากของและการกรอกข้อมูลการชำระเงิน

หน้าต่างนี้แสดงรายละเอียดวันเวลาที่ฝากของ, วันเวลาที่นำของออก, ช่วงระยะเวลาที่ฝากของ จนนำของออก และคิดราคาค่าใช้จ่ายในการฝากของ ในส่วนของการชำระเงิน จะชำระเงินในรูปแบบบัตรเครดิตหรือบัตรเดบิต โดยต้องกรอกชื่อเจ้าของบัตร, เลขหน้าบัตร, รหัสผ่าน, เดือน - ปีที่บัตรหมดอายุ ให้ถูกต้อง เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้ว ให้กดปุ่ม NEXT เพื่อไปยังหน้าต่างถัดไป ถ้ากรอกข้อมูลไม่สมบูรณ์ เมื่อกดปุ่ม NEXT จะไม่สามารถไปหน้าต่างถัดไปได้ และต้องทำการกรอกข้อมูลให้ถูกต้องสมบูรณ์ แสดงดังรูปที่ 4.27

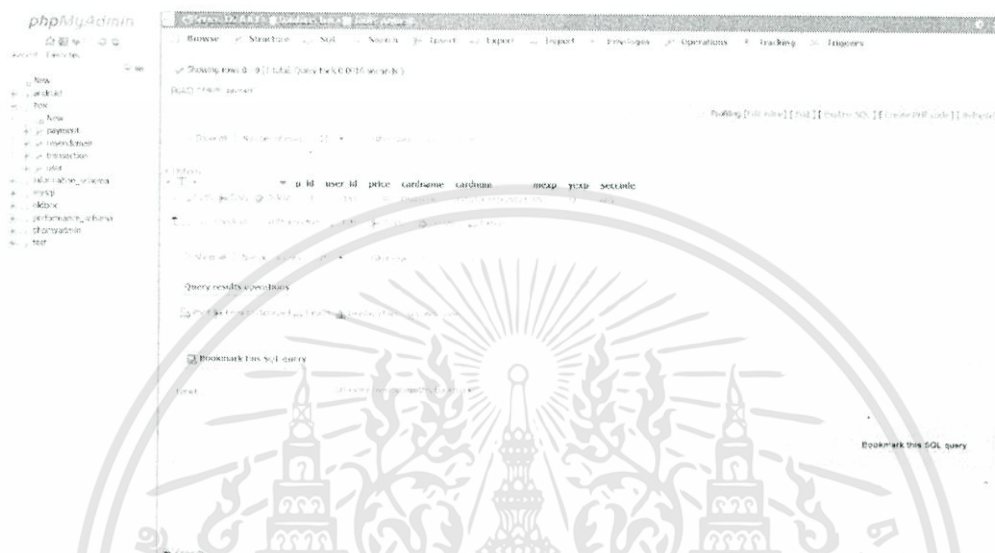


รูปที่ 4.27 การกรอกข้อมูลการชำระเงินไม่ถูกต้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

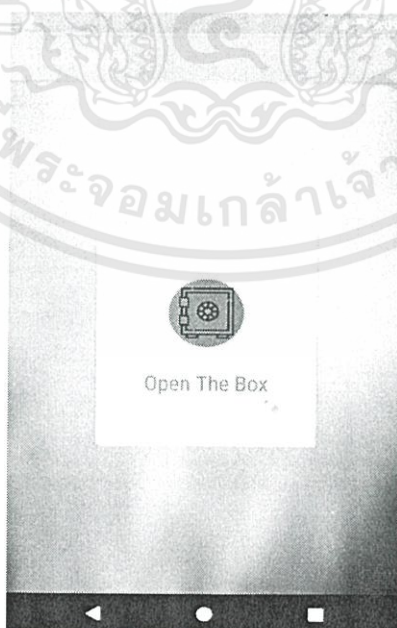


แล้วจะมีข้อมูลเก็บเพิ่มในตาราง payment โดยจะแสดงข้อมูล p\_id(ลำดับข้อมูลของการชำระ  
บริการ), user\_id(ลำดับข้อมูลของพนักงาน), price(ค่าใช้จ่ายที่คิดจากระยะเวลาที่ฝากของไว้), cardname(ชื่อ  
เจ้าของบัตรที่ชำระเงิน), cardnum(เลขหน้าบัตร), mexp(เดือนที่บัตรหมดอายุ), yexp(ปีที่บัตรหมดอายุ) และ  
seccode(รหัสผ่าน) ดังในรูปที่ 4.30



รูปที่ 4.30 ข้อมูลของตาราง payment

เมื่อกดปุ่ม Open The Box กล่องหมายเลขที่เราเลือกก็จะเปิดขึ้นเพื่อให้สามารถเอาของออกมา  
ได้ดังรูปที่ 4.31 และข้อมูลในตารางฐานข้อมูล transaction ของกล่องหมายเลข 4 จะถูกลบออกเพื่อให้ผู้อื่น  
สามารถใช้งานกล่องหมายเลข 4 ต่อได้ ดังรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.31 ปุ่มกดสำหรับกดเพื่อเปิดกล่องใช้งานในส่วนการรับของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

The screenshot shows the phpMyAdmin interface with a table of transaction records. The table has columns: id, randax, e\_email, password, recover, boxstat, st\_time, and w\_time. The data rows are as follows:

| id | randax | e_email                               | password                    | recover                     | boxstat | st_time             | w_time              |
|----|--------|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------|---------------------|---------------------|
| 1  | 131    | pongsakorn.wilaisaktipakorn@gmail.com | pongsakorn.wilaisaktipakorn | pongsakorn.wilaisaktipakorn | 1       | 2018-01-26 13:58:43 | 2018-01-26 13:58:43 |
| 2  | 428    | pongsakorn.wilaisaktipakorn@gmail.com | pongsakorn.wilaisaktipakorn | pongsakorn.wilaisaktipakorn | 1       | 2018-01-26 13:58:47 | 2018-01-26 13:58:47 |
| 3  | 122    | pongsakorn.wilaisaktipakorn@gmail.com | pongsakorn.wilaisaktipakorn | pongsakorn.wilaisaktipakorn | 1       | 2018-01-26 14:57:37 | 2018-01-26 14:57:37 |

รูปที่ 4.32 ข้อมูลของตาราง transaction ของกล่องหมายเลข 4 ถูกลบออก หลังจากนั้นเซิร์ฟเวอร์จะส่ง E-mail ไปยังผู้ฝากว่าผู้รับได้รับของออกจากตู้แล้ว ดังรูปที่ 4.33 และผู้รับเพื่อบอกรายละเอียดช่วงเวลาฝากของและค่าใช้จ่ายในการฝากของ ดังรูปที่ 4.34

The screenshot shows an email notification from ProjectBOX510. The subject is "ProjectBOX510 Withdraw Information". The body of the email contains the following text:

Please review your information.

Dear Pongsakorn Wilaisaktipakorn

**WITHDRAW EMAIL FOR DEPOSITOR**

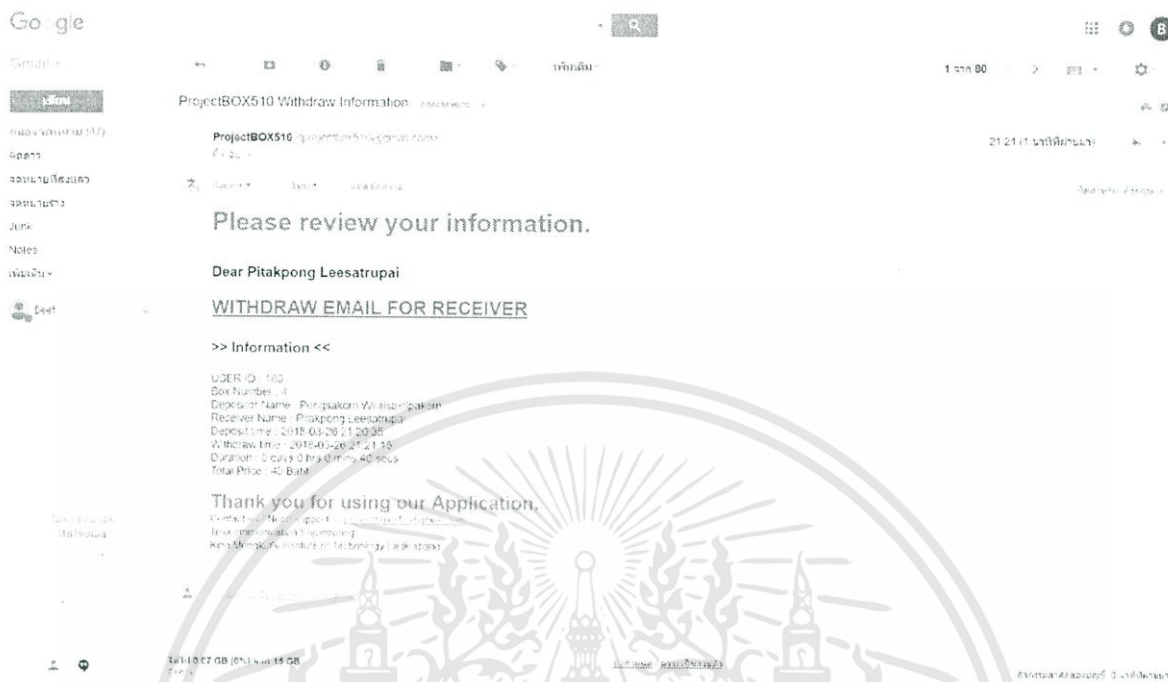
>> Information <<

USER ID : 168  
 Box Number : 4  
 Depositor Name : Pongsakorn Wilaisaktipakorn  
 Receiver Name : Pongsakorn Wilaisaktipakorn  
 Deposit Date : 2018-01-26 21:20:35  
 Withdraw Date : 2018-01-26 21:21:15

Thank you for using our Application.  
 Contact Us : 095 9490911 | 095 9490911 | 095 9490911  
 Kr. 2 Mueangkhut Road, Sriracha District, Chonburi Province

รูปที่ 4.33 E-mail ที่เซิร์ฟเวอร์ส่งไปให้ผู้ฝาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



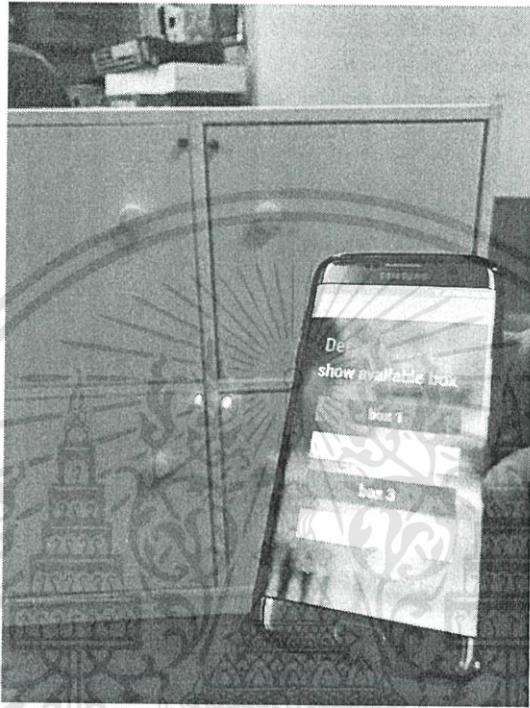
รูปที่ 4.34 E-mail ที่เซิร์ฟเวอร์ส่งไปให้ผู้รับ

ในกรณีที่ผู้รับไม่มารับสินค้าภายใน 2 วัน ระบบจะส่ง E-mail ไปแจ้งทั้งผู้ฝากและผู้รับ และในตาราง transaction จะลบข้อมูลออกไป โดยจะสามารถรับสินค้าได้โดยตรงจากผู้ให้บริการ เพื่อเป็นการเคลียร์กล่องให้ลูกค้าคนอื่นสามารถใช้บริการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 ผลการใช้งานแอปพลิเคชันกับตู้รับฝากสิ่งของ

แอปพลิเคชันแอนดรอยด์กล่อง 1 และ 3 ปุ่มกดเป็นสีแดง ซึ่งเป็นการแสดงสถานะที่บอกว่ากล่องไม่ว่าง ซึ่งสัมพันธ์กับตู้รับฝากสิ่งของ ดังรูปที่ 4.35



รูปที่ 4.35 การใช้งานตู้รับฝากสิ่งของกับแอนดรอยด์แอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

การออกแบบและสร้างแอปพลิเคชันนี้จัดทำขึ้นบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อให้สามารถใช้งานในรับฝากส่งสิ่งของ ซึ่งหลักการทำงานคือ การนำโมดูลรีเลย์ใช้งานควบคุมการทำงานของกลอนไฟฟ้าเพื่อใช้ในการควบคุมการเปิด-ปิดตู้โดยจะมีระบบการจัดเก็บข้อมูลของผู้ใช้งาน ผู้ฝาก-ผู้รับ ไว้ในฐานข้อมูล ซึ่งข้อมูลที่ผู้ฝากกรอกลงไปในระบบจะถูกนำไปใช้ในการยืนยันตัวตน เมื่อมีผู้ต้องการจะรับของที่ฝากไว้จะต้องใช้ข้อมูลในการยืนยันตัวตนสอดคล้องกับที่ผู้ฝากกรอกข้อมูลไว้ โดยข้อมูลของผู้ฝาก-ผู้รับ รหัสที่ใช้ในการส่งอีเมลล์เข้าและรหัสที่ใช้ในการรับของจะถูกส่งไปยังอีเมลล์ผู้ฝาก-ผู้รับ มีฟังก์ชันในการส่งอีเมลล์เพื่อรับรหัสผ่านใหม่ในกรณีที่เกิดความผิดพลาดเช่น ผู้รับไม่ได้รับอีเมลล์หรืออีเมลล์ผู้รับผิดพลาด เป็นต้น ระบบจะบันทึกเวลาการใช้งานและคำนวณค่าบริการตามเวลาการใช้งาน หากระบบตรวจสอบเวลาการใช้งานพบว่าผู้ใช้ใช้งานฝากของไว้เกินสองวัน ระบบจะล็อคตู้และแจ้งไปยังผู้ดูแลให้นำของออกจากตู้และจะส่งอีเมลล์แจ้งผู้ฝาก-ผู้รับให้ติดต่อรับของจากทางผู้ดูแล เพื่อป้องกันการใช้นานเกินไปทำให้ผู้ใช้คนอื่นไม่สามารถใช้งานตู้ได้ เพิ่มเติมส่วนการรับค่าข้อมูลบัตรเครดิต/เดบิตเพื่อรองรับการใช้งานร่วมกับบริการการชำระเงินผ่านบัตรเครดิต/เดบิต ในการใช้งานนั้นจะประกอบด้วยแอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งาน และเซิร์ฟเวอร์ในการรับ-ส่งและจัดเก็บข้อมูล การทำงานรับ-ส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อความสะดวกสบายและความเป็นส่วนตัวในการใช้งาน มีความปลอดภัยในการใช้งาน สามารถใช้งานได้หลายรูปแบบ ใช้งานง่ายเหมาะกับสังคมปัจจุบัน ที่ต้องการความสะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย โดยในส่วนออกแบบการทำงานของระบบจะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนคือ

##### 1) Android Application

แอปพลิเคชันสำหรับผู้ใช้งานสามารถใช้แอปพลิเคชันในการใช้งานตู้รับฝากส่งสิ่งของผ่านแอปพลิเคชันได้ โดยมีฟังก์ชันการทำงานในการฝากและรับสินค้า สะดวกสบายและง่ายต่อการใช้งาน รับข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันและส่งไปยังเซิร์ฟเวอร์ บันทึกข้อมูลและสั่งการทำงานในการเปิดตู้

##### 2) MySQL + Apache + phpMyadmin

โดย MySQL ทำหน้าที่เป็นฐานข้อมูลและมี Apache ทำหน้าที่เป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ และ phpMyadmin เป็นระบบการจัดการฐานข้อมูล ทำงานร่วมกับ PHP เพื่อใช้เชื่อมต่อไปยังฐานข้อมูล เป็นส่วนของการจัดการและบันทึกข้อมูลลงในฐานข้อมูล

##### 3) PHP

สคริปโปรแกรมที่ใช้ในการสั่งการทำงานและรองรับการทำงานในการรับส่งข้อมูลจากแอปพลิเคชัน

##### 4) Python

สคริปโปรแกรมที่ใช้ในการสั่งงานควบคุมพอร์ต GPIO บนอุปกรณ์ Raspberry pi เพื่อใช้ในการควบคุมโมดูลรีเลย์ในการควบคุมกลอนไฟฟ้า

ในการเริ่มการใช้งานนั้นผู้ใช้งานจะต้องเริ่มการใช้งานแอปพลิเคชันผ่านระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์และทำการเลือกรูปแบบในการใช้งานแบ่งเป็นการฝาก การรับ การร้องขอการส่งอีเมลล์ซ้ำเพื่อรับรหัสผ่านใหม่

เมื่อเลือกส่วนฝากของนั้น แอปพลิเคชันจะให้เลือกรหัสที่ต้องการ โดยผู้ใช้งานจะต้องเลือกรหัสที่ยังว่างอยู่ โดยสามารถดูผ่านหน้าจอแอปพลิเคชันและหลอดไฟแสดงสถานะหน้าตู้ แอปพลิเคชันจะไม่อนุญาตให้เลือกรหัสที่มีผู้ใช้งานอยู่ซ้ำ จากนั้นแอปพลิเคชันจะแสดงหน้าต่างสำหรับผู้ใช้งานกรอกข้อมูลของผู้ฝากและข้อมูลของผู้รับ เมื่อกรอกข้อมูลครบ แอปพลิเคชันจะส่งข้อมูลที่รับไปยังเซิร์ฟเวอร์เพื่อจัดเก็บข้อมูลและเซิร์ฟเวอร์จะทำการเรียกโปรแกรมการทำงานเพื่อให้ตู้เปิด โดยโปรแกรมจะสั่งให้กลอนไฟฟ้าทำงาน ผู้ใช้งานมีเวลา 10 วินาทีในการเปิดตู้เพื่อใช้งาน หลังจากผู้ใช้งานกรอกข้อมูลและกดยืนยันเพื่อส่งข้อมูลมายังเซิร์ฟเวอร์ หลังจากนั้นกลอนไฟฟ้าจะล็อกตู้และเข้าสู่ส่วนของการรับของ

ในส่วนของการรับของนั้นผู้ใช้งานจะต้องเลือกส่วนของการรับของ แอปพลิเคชันจะแสดงหน้าต่างเพื่อให้ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลเพื่อยืนยันตัวตนในการเปิดตู้ โดยจะต้องกรอกข้อมูล กล่องที่เลือก อีเมลล์ผู้รับที่ตรงกับที่ผู้ฝากได้ใส่ไว้ และรหัสผ่านที่ได้รับผ่านทางอีเมลล์ หากข้อมูลทั้งสามส่วนตรงกับข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้ในระบบ แอปพลิเคชันจะส่งข้อมูลให้เซิร์ฟเวอร์ทำการเปิดตู้ โมดูลรีเลย์จะสั่งงานให้ให้กลอนไฟฟ้าเปิดตู้เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถนำของออกมาได้ ผู้ใช้งานมีเวลา 10 วินาทีในการเปิดตู้

ส่วนของการร้องขอการส่งอีเมลล์ซ้ำเพื่อรับรหัสผ่านใหม่จะทำได้โดยผู้ฝากเท่านั้น เนื่องจากจะต้องใช้รหัสยืนยันตัวตนอีกชุดหนึ่งที่ไม่ใช่รหัสผ่านในการเปิดตู้ที่จะถูกจัดส่งไปยังอีเมลล์ผู้ฝากเท่านั้น ผู้ฝากจะต้องกรอกอีเมลล์ผู้ฝาก รหัสยืนยันตัวตน และอีเมลล์ผู้รับใหม่ เมื่อระบบได้รับการร้องขอการส่งอีเมลล์ซ้ำเพื่อรับรหัสผ่านใหม่ ระบบจะส่งอีเมลล์ไปยังอีเมลล์ผู้ฝาก อีเมลล์ผู้รับเดิม และอีเมลล์ผู้รับใหม่ อีเมลล์ผู้รับและรหัสผ่านเดิมจะไม่สามารถนำมาใช้ในการเปิดตู้ได้ ระบบจะทำการอัปเดตข้อมูลให้รับการร้องขอการเปิดตู้จากข้อมูลชุดใหม่ที่ถูกจัดส่งไปยังอีเมลล์ใหม่เท่านั้น

## 5.2 ข้อเสนอแนะ

ปัญญานาพันธ์ผู้รับฝากส่งสิ่งของจัดการผ่านแอปพลิเคชันสามารถนำไปพัฒนาต่อยอดได้หลากหลาย สามารถเพิ่มเติมฟังก์ชันการใช้งานให้มีความสะดวกสบายยิ่งขึ้น สามารถพัฒนาระบบความปลอดภัยของการส่งข้อมูลระหว่างแอปพลิเคชันและเซิร์ฟเวอร์ ความปลอดภัยในการเก็บข้อมูล ความปลอดภัยของฐานข้อมูลได้ โดยนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีเครือข่ายมาพัฒนาต่อยอด เพื่อเพิ่มความปลอดภัยที่มากขึ้น ระบบได้ทำการคำนวณค่าบริการและเก็บข้อมูลบัตรเครดิต/เดบิตมาเพื่อสามารถนำไปใช้ร่วมกับระบบการจ่ายค่าบริการผ่านบริการการชำระเงินที่ชำระเงินผ่านข้อมูลผ่านบัตรเครดิต/เดบิตได้ หรือนำไปพัฒนาร่วมกับการจ่ายค่าบริการผ่านระบบต่างๆในอนาคตได้ เช่น การชำระเงินผ่านสกุลเงินดิจิทัล เป็นต้น เป็นการนำเทคโนโลยีมาใช้งานในชีวิตประจำวันให้เกิดความสะดวกสบายมากขึ้น เพิ่มความแน่นอนของตู้ให้เหมาะสมตามการใช้งาน ตกแต่งรูปแบบตู้ให้นำใช้งานและเหมาะสมกับจุดประสงค์ของผู้ใช้งานเพิ่มเติมตามต้องการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

[1] Raspberry Pi

<http://www.thaieasyelec.com/article-wiki/embedded-electronics-application/บทความการพัฒนาโปรแกรมบน-raspberry-pi-ด้วย-qt.html>

[2] Solenoid

<https://th.wikipedia.org/wiki/ขดลวดแม่เหล็กไฟฟ้า>

[http://electronics.se-ed.com/contents/046s061/046s061\\_p02.asp](http://electronics.se-ed.com/contents/046s061/046s061_p02.asp)

- <http://electronicspocketbook.blogspot.com/2014/02/solenoid.html>

[3] รีเลย์ (Relay)

<https://www.psptech.co.th/รีเลย์relayคืออะไร-15696.page>

[4] อรพิน ประวัตติบริสุทธิ์. คู่มือเขียนโปรแกรมด้วยภาษา Java ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: โปรวิชั่น, 2556.

[5] ภาษาโปรแกรมมิ่งไพธอน

<https://www.thaicyperpoint.com/ford/blog/id/206/>

<http://marcuscode.com/lang/python/introduction>

[6] ภาษาPHP

<https://rungringjung.files.wordpress.com/2010/10/phpe0b884e0b8b7e0b8ade0b8ade0b8b0e0b984e0b8a3.pdf>

[7] EASY BRANCHES. “เกี่ยวกับMySQL”.

<http://www.th.easyhostdomain.com/dedicated-servers/mysql.html>

[8] SMTP

<https://saixiii.com/what-is-smtp/>

[9] Android studio

<https://arctech.in.th/articles/125>

[10] NetBeans

<http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2239-netbeans-คืออะไร.html>

[11] phpMyAdmin

<http://www.mindphp.com/คู่มือ/73-คืออะไร/2285-phpmyadmin-คืออะไร.html>

[12] Xampp

<https://www.ninetechno.com/a/website/873-xampp.html>

[13] Postman

<https://www.medium.com/@nest12345/มาทดสอบ-api-ด้วย-postman-กันเถอะ-c750a09c86ce>

[14] DDNS

<https://saixiii.com/what-is-ddns/>



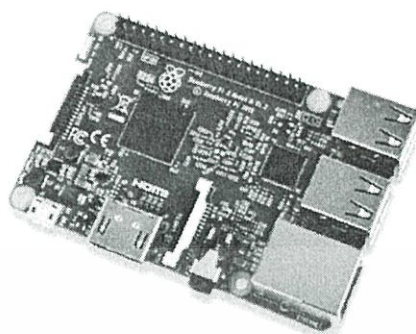
ภาคผนวก ก

Datasheet Raspberry Pi 3 Model B

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# Raspberry Pi

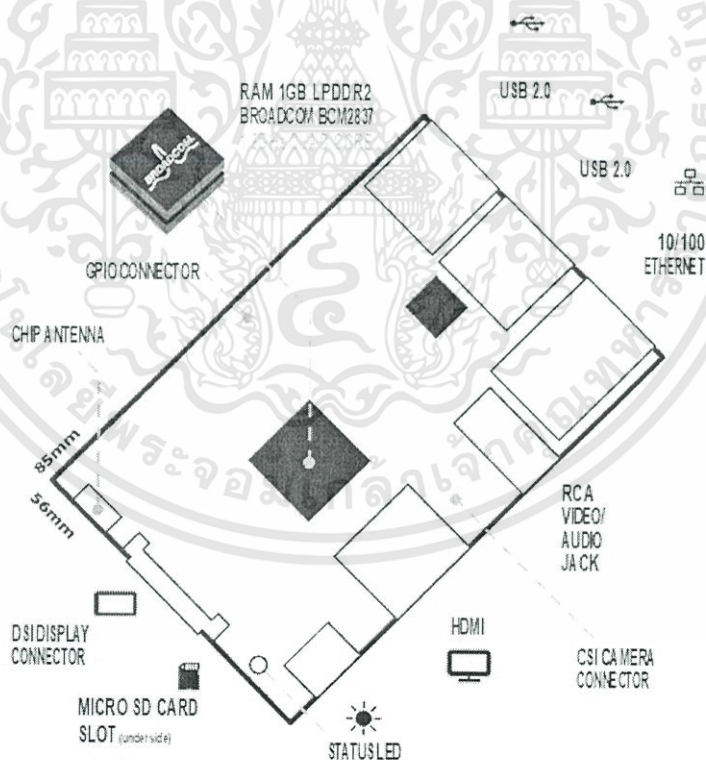


## Raspberry Pi 3 Model B

**Product Name** Raspberry Pi 3

**Product Description** The Raspberry Pi 3 Model B is the third generation Raspberry Pi. This powerful credit-card sized single board computer can be used for many applications and supersedes the original Raspberry Pi Model B+ and Raspberry Pi 2 Model B. Whilst maintaining the popular board format the Raspberry Pi 3 Model B brings you a more powerful processor, 10x faster than the first generation Raspberry Pi. Additionally it adds wireless LAN & Bluetooth connectivity making it the ideal solution for powerful connected designs.

**RSPart Number** 896-8660



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# Raspberry Pi

## Raspberry Pi 3 Model B

### Specifications

|   |  |
|---|--|
| <b>Processor</b>  | Broadcom BCM2387 chipset.<br>1.2GHz Quad-Core ARM Cortex-A53<br>802.11 b/g/n Wireless LAN and Bluetooth 4.1 (Bluetooth Classic and LE)   |
| <b>GPU</b>  | Dual Core VideoCore IV® Multimedia Co-Processor. Provides Open GL ES 2.0, hardware-accelerated OpenVG, and 1080p30 H.264 high-profile decode.<br><br>Capable of 1Gpixel/s, 1.5Gtexel/s or 24GFLOPs with texture filtering and DMA infrastructure   |
| <b>Memory</b>   | 1GB LPDDR2   |
| <b>Operating System</b>                                 | Boots from Micro SD card, running a version of the Linux operating system or Windows 10 IoT  |
| <b>Dimensions</b>                                       | 85 x 56 x 17mm   |
| <b>Power</b>  | Micro USB socket 5V1, 2.5A   |
| <b>Connectors:</b>                                      |  |
| <b>Ethernet</b>   | 10/100BaseT Ethernet socket  |
| <b>Video Output</b>                                     | HDMI (rev 1.3 & 1.4)<br>Composite RCA (PAL and NTSC)   |
| <b>Audio Output</b>                                     | Audio Output 3.5mm jack, HDMI<br>USB 4 x USB 2.0 Connector   |
| <b>GPIO Connector</b>                                   | 40-pin 2.54mm (100 mil) expansion header: 2x20 strip<br>Providing 27 GPIO pins as well as +3.3V, +5V and GND supply lines  |
| <b>Camera Connector</b>                                 | 15-pin MIPI Camera Serial Interface (CSI-2)  |
| <b>Display Connector</b>                                | Display Serial Interface (DSI) 15 way flat flex cable connector with two data lanes and a clock lane   |
| <b>Memory Card Slot</b>                                 | Push/pull Micro SDIO   |
| <b>Key Benefits</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Low cost</li> <li>• 10x faster processing</li> <li>• Consistent board format</li> <li>• Added connectivity</li> </ul>   |
| <b>Key Applications</b>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Low cost PC/tablet/laptop</li> <li>• Media centre</li> <li>• Industrial/Home automation</li> <li>• Print server</li> <li>• Web camera</li> <li>• Wireless access point</li> <li>• IoT applications</li> <li>• Robotics</li> <li>• Server/cloud server</li> <li>• Security monitoring</li> <li>• Gaming</li> </ul> |
| Environmental sensing/monitoring (e.g. weather station) |  |

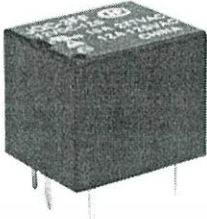
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## JQC-3FF

## SUBMINIATURE HIGH POWER RELAY



File No. R50034671

**C** **RU** **US**

File No. E133481

**CQC**

File No. CQC02001001953

**Features**

- \* Extremely low cost
- \* SPST-NO & SPDT configuration
- \* Subminiature standard PCB layout
- \* Sealed IP67 and Flux proof types available

## CONTACT DATA

|                                 |            |                         |
|---------------------------------|------------|-------------------------|
| Contact Arrangement             | 1A         | 1C                      |
| Initial Contact Resistance Max. |            | 100mΩ (at 1A 6VDC)      |
| Contact Material                |            | Silver Alloy            |
| Contact Rating (Res. Load)      | 10A 277VAC | 7A 250VDC<br>10A 277VAC |
| Max. switching voltage          |            | 277VAC/30VDC            |
| Max. switching current          | 15A        | 10A                     |
| Max. switching power            |            | 2770VA 210W             |
| Mechanical life                 |            | 1 x 10 <sup>7</sup> ops |
| Electrical life                 |            | 1 x 10 <sup>5</sup> ops |

## COIL DATA

| Nominal Voltage VDC | Pick-up Voltage VDC | Drop-out Voltage VDC | Max. allowable Voltage VDC (at 25°C) | Coil Resistance Ω |
|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------------------------|-------------------|
| 5                   | 3.80                | 0.5                  | 6.5                                  | 70 ± 10%          |
| 6                   | 4.50                | 0.6                  | 7.8                                  | 100 ± 10%         |
| 9                   | 6.80                | 0.9                  | 11.7                                 | 225 ± 10%         |
| 12                  | 9.00                | 1.2                  | 15.6                                 | 400 ± 10%         |
| 18                  | 13.5                | 1.8                  | 23.4                                 | 900 ± 10%         |
| 24                  | 18.0                | 2.4                  | 31.2                                 | 1600 ± 10%        |
| 48                  | 36.0                | 4.8                  | 62.4                                 | 4500 ± 10%        |

## CHARACTERISTICS

|                                   |                           |                             |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|
| Initial Insulation Resistance     |                           | 100MΩ 500VDC                |
| Dielectric Strength               | Between coil and contacts | 1500VAC 1min                |
|                                   | Between open contacts     | 750VAC 1min                 |
| Operate time (at nomi. Volt.)     |                           | Max. 10ms                   |
| Release time (at nomi. Volt.)     |                           | Max. 5ms                    |
| Temperature rise (at nomi. Volt.) |                           | Max. 60°C                   |
| Shock Resistance                  | Functional                | 98 m/s <sup>2</sup> (10g)   |
|                                   | Destructive               | 980 m/s <sup>2</sup> (100g) |
| Vibration Resistance              |                           | 1.5mm 10 to 55Hz            |
| Humidity                          |                           | 35% to 85%RH                |
| Ambient temperature               |                           | -40°C to +85°C              |
| Termination                       |                           | PCB                         |
| Unit weight                       |                           | Approx. 10g                 |
| Construction                      |                           | Sealed IP67 & Flux proof    |

## SAFETY APPROVAL RATINGS

| Agency | Rating   | Rated Voltage        | Rated Current | Rated Power      |
|--------|----------|----------------------|---------------|------------------|
| UL     | 1 Form C | 10A 277VAC           | 10A 120VAC    | 12 HP 125/250VAC |
|        |          | 10A 277VAC           | 15A 125VAC    | 120VAC 125VAC    |
|        | 1 Form A | 120VAC 125VAC        | 15A 125VAC    | 1/2hp 125VAC     |
|        |          | 120VAC 125VAC        | 8A 250VAC     |                  |
| TUV    | 1 Form C | 12A 125VAC cos phi=1 | 10A 277VAC    |                  |
|        |          | 5A 250VAC cos phi=1  | 10A 277VAC    |                  |
|        | 1 Form A | 12A 125VAC cos phi=1 | 10A 277VAC    |                  |
|        |          | 5A 250VAC cos phi=1  | 10A 277VAC    |                  |

## COIL

|            |                      |
|------------|----------------------|
| Coil power | 0.36W*48VDC : 0.51W* |
|------------|----------------------|



HONGFA RELAY  
ISO9001\*ISO/TS16949 \*ISO14001 CERTIFIED

VERSION: EN02-20040601

General Purpose Power Relays JQC-3FF

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้