แอปพลิเคชันระบบจัดการบ้านอัจฉริยะ
Intelligent Home Management Application

ณ ภัทร แดงมั่นคง
NAPAT DAENGMANKHONG
พูลย์พัทระ บุญลบ
POONPATTARA BUNLOP
วริศรา วัชรพงษ์
WARITSARA WATCHARAPONG

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560

แอปพลิเคชันระบบจัดการบ้านอัจฉริยะ

Intelligent Home Management Application

ณ ภัทร แดงมั่นคง
NAPAT DAENGMANKHONG
พูลย์พัทระ บุญลบ
POONPATTARA BUNLOP
วริศรา วัชรพงษ์
WARITSARA WATCHARAPONG

b 00265207
TB00080

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชาวิศวกรรมสารสนเทศ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Intelligent Home Management Application

NAPAT DAENGMANKHONG
POONPATTARA BUNLOP
WARITSARA WATCHARAPONG

THESIS IS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF ENGINEERING IN INFORMATION ENGINEERING
DEPARTMENT OF COMPUTER ENGINEERING
FACULTY OF ENGINEERING
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
ACADEMIC YEAR 2017

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะวิศวกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปริญญานิพนธ์

หัวข้อปริญญานิพนธ์	แอปพลิเคชันระบบจัดการบ้านอัจฉริยะ
Thesis Title	Intelligent Home Management Application
ชื่อนักศึกษา	นายณ ภัทร แดงมั่นคง
	นายพูลย์พัทระ บุญลบ
	นางสาววริศรา วัชรพงษ์
ระดับปริญญา	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
สาขาวิชา	วิศวกรรมสารสนเทศ
ภาควิชา	วิศวกรรมคอมพิวเตอร์
ปริญญานิพนธ์ปีการศึกษา	2560

(.....)

ผศ.ดร.พิกุลแก้ว ตังติสานนท์

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์

(.....)

อ.นิจจารีย์ สัตยารักษ์

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อปริญญานิพนธ์ แอปพลิเคชันระบบจัดการบ้านอัจริยะ

Thesis Title Intelligent Home Management Application

ชื่อนักศึกษา นายณ ภัทร แดงมั่นคง รหัสนักศึกษา 57010360

นายพูลย์พัทระ บุญลบ รหัสนักศึกษา 57010933

นางสาววริศรา วัชรพงษ์ รหัสนักศึกษา 57011132

ระดับปริญญา วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชา วิศวกรรมสารสนเทศ

ภาควิชา วิศวกรรมคอมพิวเตอร์

ปีการศึกษา 2560

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ผศ.ดร.พิกุลแก้ว ตังติสานนท์

อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ร่วม อ.นิจจารีย์ สัตยารักษ์

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นการออกแบบระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านผ่านระบบเครือข่ายไร้สาย โดยใช้แอปพลิเคชันในการสั่งเปิดหรือปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า มี NodeMCU (ESP8266) เป็นอุปกรณ์ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าและรับค่าจากเซนเซอร์ต่าง ๆ เพื่อส่งไปที่ฐานข้อมูล Firebase ซึ่งระบบควบคุมที่ทำการออกแบบและสร้างขึ้นสามารถทำงานได้ทั้งแบบอัตโนมัติ และการควบคุมด้วยมือผ่านแอปพลิเคชัน รวมถึงการสั่งการด้วยเสียง และในการนำแอปพลิเคชันไปทดสอบใช้งานจริง แอปพลิเคชันสามารถทำงานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ สามารถแจ้งเตือนได้ตรงเวลาและถูกต้อง และช่วยเพิ่มความสะดวกสบายในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าเพราะสามารถสั่งการจากที่ใดก็ได้ สามารถสั่งการด้วยเสียง เปิดไฟอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้ใกล้ถึงบ้าน ช่วยเพิ่มความปลอดภัยมากยิ่งขึ้นด้วยระบบยืนยันตัวตนก่อนเข้าใช้งานแอปพลิเคชัน ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว ตรวจจับแก๊สรั่วและตรวจจับอุณหภูมิความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Thesis Title	Intelligent Home Management Application		
Student	Mr.Napat Daengmankhong	Student ID.	57010360
	Mr.Poonpattara Bunlop	Student ID.	57010933
	Ms.Waritsara Watcharapong	Student ID.	57011132
Degree	Bachelor of Engineering		
Program	Information Engineering		
Department	Computer Engineering		
Academic Year	2017		
Thesis Advisor	Asst.Prof.Dr.Pikulkaew Tangtisanont		
Thesis Co-Advisor	Miss Nitjaree Satayarak		

ABSTRACT

Intelligent home mangament application is designed to control home electric appliance over the wireless network by using an application to command on or off electrical appliance with NodeMCU (ESP8266) and send command to Firebase. NodeMCU is a device for controlling electrical appliance and receive value from sensors and sent to the database "Firebase". The control system is designed and built to run automatically, it can be operated via android application.

The application can work efficiently and the control system operated under designed conditions. As a result this application can enhances the convenience of controlling electrical appliance because it can be ordered from anywhere, command by voice control and turn on the light automatically when user close to home. Improve safety even further with motion detection system, gas leak detector and temperature detection.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาจาก ผศ.ดร.พิกุลแก้ว ตังติสานนท์ อาจารย์ที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ซึ่งได้ให้คำปรึกษา และแนะนำแนวทางในการแก้ปัญหา ตลอดจนให้ความรู้จนกระทั่งปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้ ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิศวกรรมสารสนเทศทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และให้กำลังใจตลอดมา ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจ และช่วยเหลือตลอดมา

และท้ายที่สุดขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ที่เลี้ยงดูและให้โอกาสทางการศึกษาอันมีค่า รวมถึงผู้มีพระคุณที่มิได้เอ่ยนามมา ณ ที่นี้

ณ ภัทร แดงมั่นคง
พูลย์พัทระ บุญลบ
วริศรา วัชรพงษ์
วิศวกรรมสารสนเทศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทที่ หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ II

กิตติกรรมประกาศ III

สารบัญ IV

สารบัญตาราง VII

สารบัญรูปภาพ VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน 1

1.3 ขอบเขตการทำงานของโครงงาน 2

1.4 ประโยชน์ที่ได้จากโครงงาน 2

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงาน 2

1.5.1 ฮาร์ดแวร์(Hardware) 2

1.5.2 ซอฟต์แวร์(Hardware) 2

1.6 แผนผัง หรือตารางเวลาการดำเนินงานโครงงาน 3

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง 4

2.1 ภาษาจาวา 4

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของภาษาจาวา 5

2.1.2 สถาปัตยกรรมของภาษาจาวา 5

2.1.3 คุณสมบัติของจาวา 6

2.2 ไฟร์เบส (Firebase) 7

2.2.1 ความสามารถของไฟร์เบส 8

2.2.2 ความแตกต่างระหว่าง Firebase และ MySQL Database 12

2.3 แอนดรอยด์ (Android) 13

2.3.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 13

2.3.2 โครงสร้างของแอนดรอยด์ (Architecture of Android) 14

2.3.3 จุดเด่นของแอนดรอยด์ (Android Feature) 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 โปรแกรม Android Studio 15
2.4.1 ข้อดีข้อเสียของ Android Studio 16
2.5 โปรแกรม Arduino 17
2.6 NodeMCU (ESP8266) 18
2.6.1 คุณสมบัติด้าน WIFI ของ NodeMCU (ESP8266) 20
2.7 เทคโนโลยีวายฟาย (Wi-Fi) 21
2.8 รีเลย์ (Relay) 22
2.8.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของรีเลย์ 23
2.8.2 หลักการทำงานของรีเลย์ 24
2.8.3 ประโยชน์ของรีเลย์ 24
2.9 Pieso Buzzer (B10) 25
2.10 Gas Sensor (MQ-5) 26
2.11 Humidity and Temperature Sensor (DHT-22) 27
2.12 PIR Sensor 29
2.13 เปรียบเทียบแอปพลิเคชัน 30
2.13.1 Gideon Application 30
2.13.2 Air Application 36
บทที่ 3 การออกแบบ 40
3.1 ภาพรวมของระบบ 40
3.2 การออกแบบซอฟต์แวร์ 42
3.2.1 การพัฒนาแอปพลิเคชั่น 42
3.2.2 การพัฒนาโปรแกรมที่ใช้งานบนอาดูโน่ 43
3.2.3 ฐานข้อมูลของแอปพลิเคชั่น 43
3.3 การออกแบบทางด้านฮาร์ดแวร์ 45
3.3.1 ระบบควบคุมหลอดไฟ 47
3.3.2 ระบบตรวจจับการเคลื่อนไหว 48
3.3.3 ระบบตรวจจับแก๊สรั่ว 49
3.3.4 ระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น 50
3.4 Use Case Diagram 51

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน 58
4.1 ภาพรวมของระบบ 58
4.2 ฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชัน 59
4.3 ฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ 65
4.3.1 ชุดควบคุมหลอดไฟ 67
4.3.2 กล่องตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Box) 68
4.3.3 กล่องตรวจแก๊สหุงต้ม (Gas Box) 68
4.3.4 กล่องวัดอุณหภูมิและความชื้น (Temperature and Humidity Box) 69
4.4 ตารางผลการทดสอบความแม่นยำ 69
4.4.1 การทดลองความแม่นยำของจีพีเอส 70
4.4.2 การทดลองความแม่นยำของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ 75
4.4.3 การทดลองความแม่นยำของเซนเซอร์แก๊ส 75
4.4.4 การทดลองความแม่นยำของเซนเซอร์เคลื่อนไหว 76
บทที่ 5 สรุปผลการดำเนินงาน 84
5.1 สรุปผลการดำเนินงาน 84
5.2 ประโยชน์ของโครงงาน 84
5.3 ปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินโครงงาน 84
5.3.1 ปัญหาที่พบในด้านซอฟต์แวร์ 84
5.3.2 ปัญหาที่พบในด้านฮาร์ดแวร์ 85
5.4 แนวทางการพัฒนาโครงงาน 85
เอกสารอ้างอิง 86
ภาคผนวก ก 89
ภาคผนวก ข 90

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1.1 3
ตารางที่ 2.1.....12
ตารางที่ 2.2.....39
ตารางที่ 4.1.....75
ตารางที่ 4.2.....75
ตารางที่ 4.3.....78
ตารางที่ 4.4.....80
ตารางที่ 4.5.....82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของภาษาจาวา 5

รูปที่ 2.2 แสดงกราฟบนหน้าเว็บไซต์ Firebase 7

รูปที่ 2.3 แสดง Key และ Value ใน Firebase database 8

รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลแบบ JSON 9

รูปที่ 2.5 แสดงการเข้าถึงแบบ Default 9

รูปที่ 2.6 แสดงการเข้าถึงแบบ Public 9

รูปที่ 2.7 แสดงการเข้าถึงแบบ Private 10

รูปที่ 2.8 แสดงปุ่มกดเพื่อเพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูล Firebase 10

รูปที่ 2.9 แสดงช่องกรอก Key และ Value ในฐานข้อมูล Firebase 11

รูปที่ 2.10 แสดงการแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล Firebase 11

รูปที่ 2.11 แสดงปุ่มลบข้อมูลในฐานข้อมูล Firebase 12

รูปที่ 2.12 โลโก้ของแอนดรอยด์ 13

รูปที่ 2.13 สถาปัตยกรรมของภาษาจาวา 14

รูปที่ 2.14 หน้าจอหลักของโปรแกรม Android Studio 16

รูปที่ 2.15 หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Arduino 17

รูปที่ 2.16 บอร์ด NodeMCU (ESP8266) 19

รูปที่ 2.17 แสดงขาของโมดูล NodeMCU (ESP8266) 19

รูปที่ 2.18 โลโก้ของวายฟาย 21

รูปที่ 2.19 ตัวอย่าง Relay 4 channels 22

รูปที่ 2.20 ตัวอย่าง Relay 8 channels 23

รูปที่ 2.21 สัญลักษณ์ของรีเลย์ 23

รูปที่ 2.22 แสดงสภาวะการทำงานของรีเลย์ 24

รูปที่ 2.23 ลักษณะของ Pieso Buzzer 25

รูปที่ 2.24 โค้ดแสดงการสั่งการลำโพง 26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.25 ลักษณะของ Gas Sensor (MQ-5) 26
รูปที่ 2.26 ลักษณะของ Humidity and Temperature Sensor (DHT-22) 27
รูปที่ 2.27 ลักษณะของ PIR Sensor 29
รูปที่ 2.28 แสดงหน้าแรกของแอปพลิเคชัน Gideon 30
รูปที่ 2.29 แสดงฟังก์ชันต่างๆภายในแอปพลิเคชัน 31
รูปที่ 2.30 รูปแสดงตัวอย่างการเพิ่มอุปกรณ์และชนิดห้อง 32
รูปที่ 2.31 แสดงฟังก์ชันภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชัน 33
รูปที่ 2.32 แสดงฟังก์ชั่น Tricks ภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชั่น 33
รูปที่ 2.33 แสดงฟังก์ชั่น Smart Management ภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชั่น 34
รูปที่ 2.34 แสดงฟังก์ชัน Timeline ภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชัน 34
รูปที่ 2.35 แสดงฟังก์ชัน Share The Keys ภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชั่น 35
รูปที่ 2.36 แสดงฟังก์ชัน Shop ภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชัน 35
รูปที่ 2.37 แสดงฟังก์ชัน Home Management ภายในเมนู Settings 36
รูปที่ 2.38 แสดงหน้าแรกของแอปพลิเคชัน Air 36
รูปที่ 2.39 แสดงฟังก์ชันเปิดปิดและสถานะอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด 37
รูปที่ 2.40 แสดงฟังก์ชัน Entertainmence 37
รูปที่ 2.41 แสดงฟังก์ชัน Cooling 38
รูปที่ 2.42 แสดงฟังก์ชัน Scheduler 38
รูปที่ 2.43 แสดงฟังก์ชันเสริมของแอปพลิเคชัน Air 39
รูปที่ 3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ 40
รูปที่ 3.2 การเขียนโปรแกรมพัฒนาแอปพลิเคชั่น 41
รูปที่ 3.3 แสดงการพัฒนาการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมบอร์ดอาดูโน่(Arduino) 42
รูปที่ 3.4 ฐานข้อมูลรหัสสินค้าและชื่ออาหารทั้งหมด 70 รายการ 43
รูปที่ 3.5 ฐานข้อมูลวันหมดอายุ สถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้า เวลาเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า 43
รูปที่ 3.6 ฐานข้อมูลค่าเซนเซอร์และค่าแก๊ส 44
รูปที่ 3.7 ฐานข้อมูลที่อยู่บ้านของผู้ใช้ ตำแหน่งปัจจุบัน และอุปกรณ์ที่ผู้ใช้เลือก 44
รูปที่ 3.8 ผังงานฮาร์ดแวร์ 45

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.9 โครงสร้างอุปกรณ์ควบคุมไฟภายในบ้าน 46
รูปที่ 3.10 โครงสร้างอุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหว 47
รูปที่ 3.11 โครงสร้างอุปกรณ์ตรวจจับแก๊สที่รั่วไหล 48
รูปที่ 3.12 โครงสร้างอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นภายในห้อง 49
รูปที่ 3.13 Use case แสดงภาพรวมการทำงานของระบบ 50
รูปที่ 3.14 Use case แสดงภาพรวมระบบสมัครใช้งาน 51
รูปที่ 3.15 Use case แสดงภาพรวมระบบเข้าใช้งาน 51
รูปที่ 3.16 Use case แสดงภาพรวมระบบสั่งการอุปกรณ์ไฟฟ้า 52
รูปที่ 3.17 Use case แสดงภาพรวมระบบแสดงอุณหภูมิและความชื้น 53
รูปที่ 3.18 Use case แสดงภาพรวมระบบตรวจจับแก๊สรั่ว 53
รูปที่ 3.19 Use case แสดงภาพรวมระบบแจ้งเตือนวันหมดอายุของอาหาร 54
รูปที่ 3.20 Use case แสดงภาพรวมระบบสั่งการด้วยเสียง 55
รูปที่ 3.21 Use case แสดงภาพรวมระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว 55
รูปที่ 3.22 Use case แสดงภาพรวมระบบสายด่วน 56
รูปที่ 3.23 Use case แสดงภาพรวมระบบจีพีเอส 56
รูปที่ 4.1 แสดงภาพรวมของระบบ 58
รูปที่ 4.2 แสดงหน้าแรก หน้าลงทะเบียน หน้าล็อกอิน และหน้าขอตั้งรหัสผ่านใหม่ 59
รูปที่ 4.3 แสดงหน้าหลักของแอปพลิเคชัน 59
รูปที่ 4.4 แสดงหน้า Room และหน้า Bedroom 60
รูปที่ 4.5 แสดงการสั่งการด้วยเสียง และไฟในห้องนอนที่ถูกเปิดตามคำสั่ง 60
รูปที่ 4.6 แสดงฟังก์ชัน Hotline 61
รูปที่ 4.7 แสดงหน้ากราฟของค่าแก๊สที่รั่วไหล และการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ 61
รูปที่ 4.8 แสดงหน้าเพิ่มรายการอาหาร 62
รูปที่ 4.9 แสดงการสแกนบาร์โค้ดและเลือกวันที่หมดอายุ และการแจ้งเตือนวันหมดอายุ 62
รูปที่ 4.10 แสดงหน้าความปลอดภัย และการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ 63
รูปที่ 4.11 แสดงการตั้งเวลาเปิดอุปกรณ์ 63
รูปที่ 4.12 แสดงการเลือกสถานที่ของบ้าน ระยะทาง และอุปกรณ์ที่ต้องการ 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.13 แสดงการคำนวณระยะห่าง และทำการเปิดอุปกรณ์อัตโนมัติ 64
รูปที่ 4.14 NodeMCU(ESP8266) 65
รูปที่ 4.15 MQ-5 Sensor และ Gas Box 65
รูปที่ 4.16 PIR Sensor และ Motion Box 66
รูปที่ 4.17 DHT-22 Sensor และ Temperature and humidity Box 66
รูปที่ 4.18 แบบจำลองไฟบ้าน 67
รูปที่ 4.19 Motion Box 68
รูปที่ 4.20 Gas Box 68
รูปที่ 4.21 Temperature and humidity Box 69
รูปที่ 4.22 แสดงการตั้งค่าในหน้าแอปพลิเคชั่น ทดสอบครั้งที่ 1 70
รูปที่ 4.23 แสดงจุดที่อยู่ในปัจจุบันจาก Google map ทดสอบครั้งที่ 1 70
รูปที่ 4.24 แสดงจุดที่อยู่ของบ้านจาก Google map ทดสอบครั้งที่ 1 70
รูปที่ 4.25 แสดงจุดที่แอปพลิเคชั่นเปิดไฟอัตโนมัติ 72
รูปที่ 4.26 แสดงการตั้งค่าในหน้าแอปพลิเคชั่น ทดสอบครั้งที่ 2 73
รูปที่ 4.27 แสดงจุดที่อยู่ในปัจจุบันจาก Google map ทดสอบครั้งที่ 2 73
รูปที่ 4.28 แสดงจุดที่อยู่ของบ้านจาก Google map ทดสอบครั้งที่ 2 74
รูปที่ 4.29 แสดงจุดที่แอปพลิเคชั่นทำการเปิดไฟอัตโนมัติ ทดสอบครั้งที่ 2 74
รูปที่ 4.30 แมวที่นำมาทอสอบ 76
รูปที่ 4.31 กล่องตรวจจับความเคลื่อนไหวติดบริเวณหน้าต่าง 77
รูปที่ 4.32 ทดสอบให้แมวเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่หน้าต่าง 77
รูปที่ 4.33 ทดสอบให้คนเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่หน้าต่าง 78
รูปที่ 4.34 กล่องตรวจจับความเคลื่อนไหวติดบริเวณประตู 79
รูปที่ 4.35 ทดสอบให้แมวเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่ประตู 79
รูปที่ 4.36 ทดสอบให้คนเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่หน้าต่าง 80
รูปที่ 4.37 กล่องตรวจจับความเคลื่อนไหวติดบริเวณกลางห้อง 81
รูปที่ 4.38 ทดสอบให้แมวเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่กลางห้อง 81
รูปที่ 4.39 ทดสอบให้คนเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่กลางห้อง 82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ ก.1 Poster....77
รูปที่ ข.1 แสดงหน้าต่างการสร้างโปรเจกต์....78
รูปที่ ข.2 แสดงหน้าหลักของโปรเจกต์....79
รูปที่ ข.3 แสดงหน้าต่างกรอกรายละเอียดของแอปพลิเคชัน....79
รูปที่ ข.4 แสดงขั้นตอนการดาวน์โหลดไฟล์ google-services.json....79
รูปที่ ข.5 แสดงโค้ดเพื่อใช้ในการใช้งาน google services plugin....80
รูปที่ ข.6 แสดงหน้าหลักของโปรเจกต์เมื่อเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันแล้ว....80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญ

ในปัจจุบันเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องในหลายๆ ด้าน ทั้งคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ โดยมีวัตถุประสงค์หลักคือตอบสนองความต้องการของมนุษย์ในด้านต่างๆ เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายในการใช้ชีวิตประจำวันและความปลอดภัยให้มากยิ่งขึ้น

แอปพลิเคชันสมาร์ทโฮมจึงเกิดจากแนวคิดที่จะนำเทคโนโลยีเหล่านั้นมาประยุกต์ใช้ด้วยกัน โดยนำโทรศัพท์มือถือมาควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชัน อาทิเช่น ปลั๊กไฟ หลอดไฟ ประตู เครื่องปรับอากาศ เป็นต้น เนื่องจากในชีวิตของแต่ละคนมีค่าใช้จ่ายมากมายที่ต้องรับผิดชอบ การจัดทำโครงงานนี้จะช่วยแก้ปัญหาค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็นที่เกิดจากการลืมปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆภายในบ้าน เพราะสามารถสั่งปิด-เปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้แม้อยู่นอกบ้าน นอกจากนี้ยังช่วยอำนวยความสะดวกสบายให้แก่ผู้ใช้ ช่วยประหยัดเวลา และช่วยเพิ่มความปลอดภัยในการใช้อุปกรณ์ไฟฟ้ามากยิ่งขึ้นด้วยฟังก์ชันในแอปพลิเคชัน เช่น ฟังก์ชันตรวจจับความเคลื่อนไหว โดยจะตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในบ้านในเวลาที่ไม่มีคนอยู่บ้าน หรือฟังก์ชันจีพีเอส เมื่อผู้ใช้เข้าใกล้บ้าน แอปพลิเคชันจะทำการเปิดไฟอัตโนมัติ

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1. เพื่อศึกษาและควบคุมระบบจัดการบ้านอัจฉริยะ
2. เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้งาน
3. เพื่อลดการใช้พลังงานและลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น
4. เพื่อป้องกันการเกิดอุบัติเหตุในการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าในขณะที่ไม่อยู่บ้าน
5. เพื่อดำเนินการออกแบบแอปพลิเคชั่นสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตการทำงานของโครงงาน

1. ศึกษาการทำงานร่วมกันระหว่างแอปพลิเคชัน ฐานข้อมูล และ อาดูโน่
2. ออกแบบแอปพลิเคชันและการทำงานร่วมกับ Firebase
3. ออกแบบระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า ได้แก่ หลอดไฟ เครื่องปรับอากาศ
4. ระบบสั่งการด้วยเสียง
5. ระบบตรวจจับการรั่วไหลของแก๊สหุงต้ม
6. ออกแบบระบบการทำงานร่วมกันระหว่างแอปพลิเคชันและระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านอินเตอร์เน็ต

1.4 ประโยชน์ที่ได้จากโครงงาน

1. ได้องค์ความรู้ในการออกแบบแอปพลิเคชันในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
2. ได้องค์ความรู้ในด้านการออกแบบระบบเพื่อควบคุมอุปกรณ์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
3. ได้ระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
4. ได้องค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาวิจัยและนำไปใช้เป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาต่อไปในอนาคต

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ในโครงงาน

1.5.1 ฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- NodeMCU (ESP8266)
- DHT22 Sensor
- MQ-5 Sensor
- PIR Sensor
- Relay 4 Channels
- หลอดไฟ
- สมาร์ทโฟนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ 1 เครื่อง

1.5.2 ซอฟต์แวร์ (Software)

- Android Studio
- เว็บไซต์ Firebase สำหรับทำ Real-time Database
- Arduino Software (IDE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 แผนผัง หรือตารางเวลาการดำเนินงานโครงงาน

ตารางที่ 1.1 ขั้นตอนการดำเนินงานปริญญานิพนธ์

ID	TASK NAME	ส.ค. 2560	ก.ย. 2560	ต.ค. 2560	พ.ย. 2560	ธ.ค. 2560	ม.ค. 2561	ก.พ. 2561	มี.ค. 2561	เม.ย. 2561	พ.ค. 2561
1	ประชุมหัวข้อโครงงานและวางแผนดำเนินงาน										
2	ศึกษาเกี่ยวกับการเขียนแอปพลิเคชั่นแอนดรอยด์										
3	ศึกษาโครงสร้างฮาร์ดแวร์ที่จะใช้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า										
4	ออกแบบการทำงานของแอปพลิเคชั่น										
5	ออกแบบระบบควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า										
6	สร้าง Database และเขียนโปรแกรมเชื่อมกับ Database										
7	ทำชิ้นงานควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้า										
8	ทดสอบการใช้งานโดยควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าผ่านแอปพลิเคชั่น										
9	ศึกษาฟังก์ชั่นเสริมอื่นๆ										
10	ออกแบบการทำงานของฟังก์ชั่นเสริม										
11	ทดสอบการใช้งานฟังก์ชั่นเสริม										
12	ตรวจสอบและแก้ไขปัญหา										
13	จัดทำต้นฉบับปริญญานิพนธ์										

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในการดำเนินการเพื่อจัดทำโครงงานแอปพลิเคชันระบบจัดการบ้านอัจฉริยะ ผู้จัดทำได้ศึกษาค้นคว้าบทความและทฤษฎีรวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้เป็นความรู้ในการวิเคราะห์และออกแบบระบบเพื่อให้ได้โครงงานที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งบทความและทฤษฎีรวมถึงเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ได้แก่

ด้านซอฟแวร์ (Software)

- ภาษาจาวา (Java)
- เว็บไซต์ Firebase
- แอนดรอยด์ (Android)
- โปรแกรม Android Studio
- โปรแกรม Arduino IDE

ด้านฮาร์ดแวร์ (Hardware)

- NodeMCU ESP8266
- Relay
- Wi-Fi
- Piezo Buzzer B10
- Gas Sensor (MQ-5)
- Humidity and Temperature Sensor (DHT-22)

2.1 ภาษาจาวา

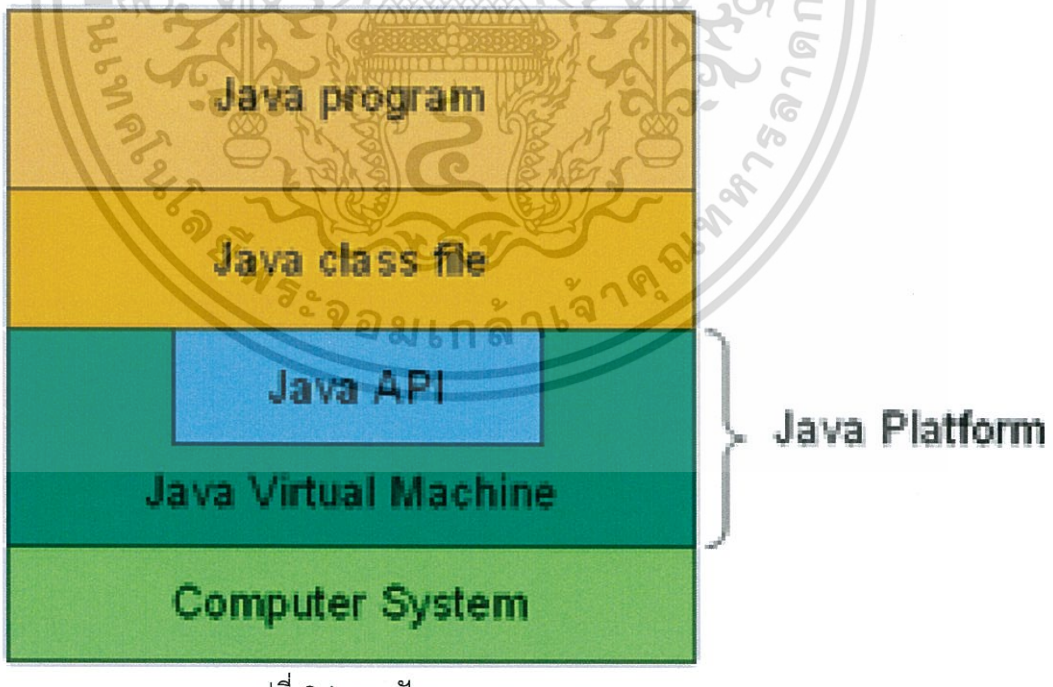
ภาษาจาวาเป็นภาษาคอมพิวเตอร์เชิงวัตถุที่มอง คิด ออกแบบและเขียนโปรแกรมลักษณะของเชิงวัตถุทั้งหมด โดยจาวานั้นถูกออกแบบมาเพื่อให้ทดแทนการทำงานของภาษาซีพลัสพลัส (C++ Language) โปรแกรมที่เขียนขึ้นจะถูกสร้างภายในคลาสของข้อมูลดังนั้นคลาสคือที่เก็บเมทอด (Method) หรือพฤติกรรมซึ่งมีสถานะและรูปพรรณประจำพฤติกรรม การเขียนโปรแกรมที่ประกอบด้วยกลุ่มของวัตถุแต่ละวัตถุจะจัดเป็นกลุ่มในรูปของคลาสซึ่งแต่ละคลาสอาจมีคุณสมบัติการปกป้อง การสืบทอด และการพ้องรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.1 ประวัติความเป็นมาของภาษาจาวา

ในปี พ.ศ. 2534 ดอกเตอร์เจมส์ กอสลิงและวิศวกรคนอื่นๆ จากบริษัทซันไมโครซิสเตมส์ ได้พัฒนาภาษาจาวาขึ้น ในตอนแรกถูกตั้งชื่อว่า ภาษาโอ๊ค ซึ่งภายหลังได้มีการเปลี่ยนชื่อเป็น ภาษาจาวา โดยการพัฒนาภาษานี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการกรีน (The Green Project) และมีเป้าหมายคือ เป็นภาษาที่สนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุแบบสมบูรณ์ ใช้งานง่าย มีข้อผิดพลาดน้อยที่สุด สร้างผลิตภัณฑ์อุปกรณ์อิเล็กทรอนิคส์ที่มีค่าใช้จ่ายน้อย และสามารถปรับใช้กับอุปกรณ์ใด ๆ ก็ได้ ทำให้ภาษาจาวามีข้อดีเหนือกว่าภาษาอื่นๆ โดยภาษาจาวาจะสามารถนาไปใช้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยไม่ต้องคอมไพล์โปรแกรมใหม่ส่งผลให้ไม่จำกัดอยู่กับเครื่องหรือระบบปฏิบัติการเพียงแค่ระบบเดียว แม้ว่าภาษาจาวาในช่วงแรกจะจำกัดอยู่เฉพาะ WWW (World Wide Web) และ อินเตอร์เน็ต แต่ในปัจจุบันก็ได้มีการนำไปประยุกต์ใช้งานด้านซอฟต์แวร์ต่าง ๆ มากมาย ตั้งแต่ขนาดเล็กถึงขนาดใหญ่ นอกจากนี้จาวายังนำไปใช้เป็นภาษาสำหรับอุปกรณ์แบบฝังต่าง ๆ เช่น อุปกรณ์ขนาดเล็ก หรือ โทรศัพท์มือถือ รวมทั้งยังได้รับความนิยมนำไปใช้กับอุปกรณ์สาหรับเข้าสู่อินเตอร์เน็ตโดยไม่ใช้คอมพิวเตอร์อีกด้วย

2.1.2 สถาปัตยกรรมของภาษาจาวา



รูปที่ 2.1 สถาปัตยกรรมของภาษาจาวา

(อ้างอิงจาก http://www.iyathai.com/สถาปัตยกรรมของภาษาจาวา.html)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถาปัตยกรรมของจาวานั้นประกอบด้วยส่วนสำคัญ 4 ส่วนหลักคือ

1. Java Program Language คือ โปรแกรมที่เขียนด้วยภาษา java (.java) ในรูปของ text ที่สามารถอ่านได้ เรียกว่า ซอร์สโค้ด (Source code)
2. Java Class File คือ ซอร์สโค้ด (Source code) ที่ถูกแปลง (compile) เป็น (.class) หรือ ไบต์โค้ด (byte code) ที่อยู่ในรูปของคำสั่งที่ Java Virtual Machine เข้าใจ
3. Java API คือ กลุ่มของ ready-made software components โดยจะรวมอยู่ในไรบารีของคลาสและ อินเตอร์เฟส ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้โดยไม่ต้องเขียนเอง
4. Java Virtual Machine (JVM) คือ ส่วนที่จะไปติดต่อสั่งงานโดยตรงต่อคอมพิวเตอร์ ภายในประกอบด้วย Class loader ทำหน้าที่โหลด Class file จากโปรแกรมและจาก Java API, Execution engine ทำการแปล (Interpret) ไบต์โค้ด ซึ่งมีหลายรูปแบบ เช่น just in time

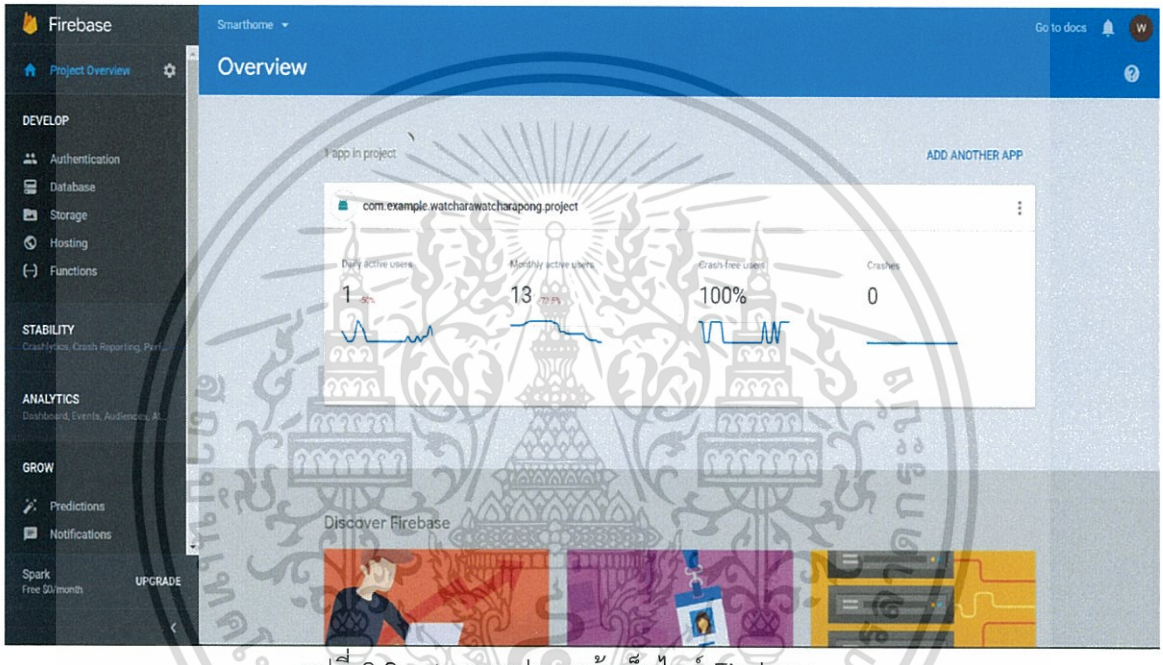
2.1.3 คุณสมบัติของจาวา

- ทำงานบนเว็บบราวเซอร์ (Web browser) ได้โดยใช้คุณสมบัติของจาวาแอพแพล็ต (Java Applet) ซึ่งแปลว่าแอปพลิเคชันขนาดเล็กจะสามารถทำงานได้บนเว็บบราวเซอร์ใดก็ได้ที่มีภาษาจาวาสนับสนุนอยู่
- สนับสนุนการทำงานหลายระดับ เช่น ระดับเซิร์ฟเวอร์ (Server) คอมพิวเตอร์ทั่วไปหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นต้น
- ความปลอดภัยสูง ผู้ใช้สามารถมั่นใจได้ว่าแอพเพล็ตที่ดาวน์โหลด (Download) จากเว็บไซต์ต่าง ๆ นั้นไม่ได้มาพร้อมกับไวรัส (Virus)
- ภาษาจาวาเป็นภาษาโปรแกรมเชิงวัตถุ ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้นเพราะมองการเขียนโปรแกรมเป็นวัตถุ
- ความเรียบง่าย สามารถเข้าใจง่ายเพราะลักษณะไวยากรณ์ของภาษาจาวาถูกออกแบบมาอย่างดี
- ระบบจัดการคืนพื้นที่ในหน่วยความจำอัตโนมัติ (Automatic Garbage Collection)
- มีคลาสให้เลือกใช้จำนวนมากทำให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถพัฒนาโปรแกรมได้เร็วขึ้นโดยการพัฒนาต่อจากของเดิมที่มีอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 ไฟร์เบส (Firebase)

ไฟร์เบส (Firebase) คือ เว็บไซต์ที่ให้บริการแพลตฟอร์ม (Platform) สำหรับการพัฒนาเว็บไซต์และแอปพลิเคชัน ถูกออกแบบมาให้เป็น API และ Cloud storage สำหรับพัฒนา Real-time application สามารถทำงานร่วมกับหลายแพลตฟอร์มทั้งเว็บไซต์ แอนดรอยด์แอปพลิเคชันและไอโอเอสแอปพลิเคชัน ก่อตั้งขึ้นในปี 2011 โดยแอนดรูลีและเจมส์แทปลิน ปัจจุบันอยู่ภายใต้การให้บริหารของบริษัท Google หน้าหลักของเว็บไซต์แสดงดังรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 แสดงกราฟบนหน้าเว็บไซต์ Firebase

บริการของไฟร์เบส

1. Firebase Analytics บริการวิเคราะห์ข้อมูล ดึงเทคโนโลยีมาจาก Google Analytics
2. Firebase Cloud Messaging (FCM) ระบบส่งข้อความแจ้งเตือน ใช้งานฟรีไม่จำกัดปริมาณข้อความ
3. Firebase Storage บริการพื้นที่เก็บข้อมูล สามารถเก็บภาพ วิดีโอ หรือไฟล์ขนาดใหญ่จากแอปพลิเคชันของผู้ใช้ สร้างอยู่บน Google Cloud Storage
4. Firebase Remote Config ตัวช่วยอัพเดตคอนฟิกของแอปพลิเคชัน สำหรับปรับแต่งค่าต่าง ๆ ในแอปพลิเคชันจากระยะไกล สามารถใช้ร่วมกับ Firebase Analytics เพื่อกำหนดผู้ใช้งานแยกเป็นกลุ่ม ๆ ได้
5. Firebase Crash Reporting ตัวรายงานการแครชของแอปพลิเคชัน รองรับทั้ง iOS และ Android

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Firebase Test Lab for Android บริการทดสอบแอปพลิเคชันบนฮาร์ดแวร์จริง

7. Firebase Notifications เป็นคอนโซลสำหรับนักพัฒนา เพื่อส่งข้อความผ่าน FCM ไปยังผู้ใช้ สำหรับโปรโมทหรือกระตุ้นให้ผู้ใช้กลับมาเปิดแอปพลิเคชัน

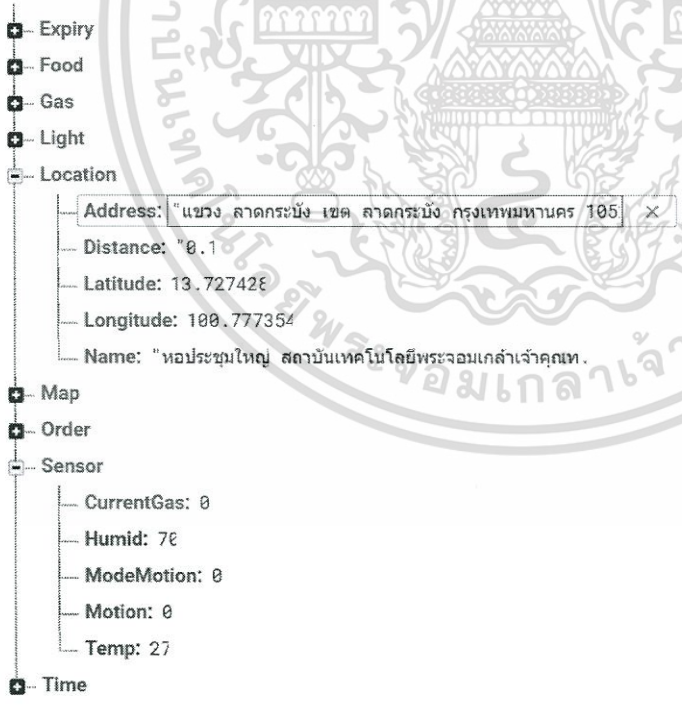
8. Firebase Dynamic Links บริการ URL กลางที่สามารถชี้ทางไปยังเพจต่าง ๆ แปรผันตามอุปกรณ์หรือคุณสมบัติของผู้ใช้

9. Firebase Invites ระบบเชิญเพื่อนมาใช้แอปพลิเคชัน

10. Firebase App Indexing เปลี่ยนชื่อมาจาก Google App Indexing ที่ช่วยให้ Google Search ค้นหาเนื้อหาในแอปพลิเคชันเจอ

2.2.1 ฐานข้อมูลของไฟร์เบส (Firebase database)

ไฟร์เบสเป็นฐานข้อมูลประเภท NoSQL คือไม่ใช้ภาษา SQL ในการจัดการข้อมูล มีการเก็บข้อมูลเป็นชนิด JSON ดูตัวอย่างได้ในรูปที่ 2.4 มีฐานข้อมูล แต่ไม่มีตาราง มีโครงสร้างเป็น Key กับ Value สามารถเพิ่มข้อมูลไปในออปเจ็คใด ๆ ก็ได้ ตัวอย่างเช่นรูปที่ 2.3 มีการรับส่งข้อมูลแบบ Real-time และรองรับการทำงานแบบ Offline



รูปที่ 2.3 แสดง Key และ Value ใน Firebase database

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

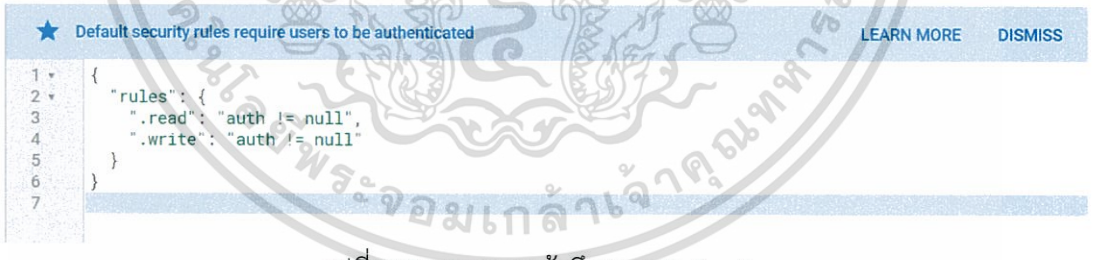
```
{
    "id": "1242160000000072038",
    "description": "3",
    "website": "3",
    "numberOfEmployees": "3",
    "phone": "3",
    "name": "account3",
    "shippingAddress": {
        "country": "3",
        "stateOrProvidence": "3",
        "city": "3",
        "postalCode": "3",
        "street1": "3"
    },
    "billingAddress": {
        "country": "3",
        "stateOrProvidence": "3",
        "city": "3",
        "postalCode": "3",
        "street1": "3"
    }
}
```


รูปที่ 2.4 ตัวอย่างการเก็บข้อมูลแบบ JSON

(อ้างอิงจาก https://blog.cloud-elements.com/json-better-xml)

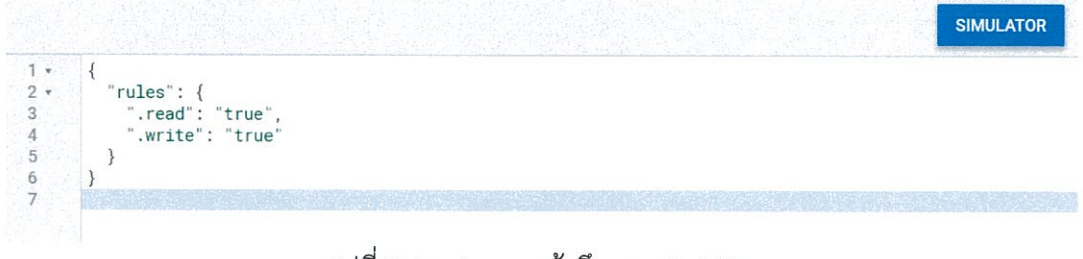
การกำหนดสิทธิ์การเข้าถึงฐานข้อมูล

1. แบบ Default คือผู้ใช้ต้องทำการยืนยันตัวตนก่อนถึงจะสามารถ read หรือ write ข้อมูลได้ ดังรูปที่ 2.5



รูปที่ 2.5 แสดงการเข้าถึงแบบ Default

2. Public สามารถ read หรือ write โดยใครก็ได้ ไม่จำเป็นต้องยืนยันตัวตน ดังรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 แสดงการเข้าถึงแบบ Public

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

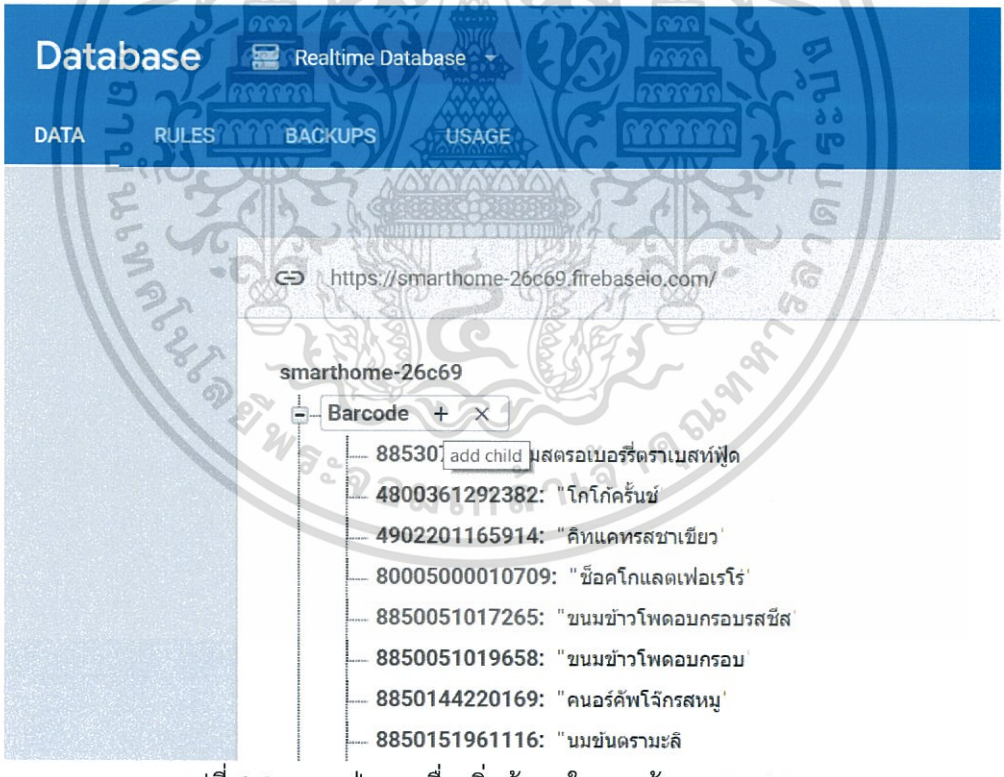
3. Private ผู้ใช้ไม่สามารถ read หรือ write ได้เลย ดังรูปที่ 2.7

```
{
  "rules": {
    ".read": "false",
    ".write": "false"
  }
}
```

รูปที่ 2.7 แสดงการเข้าถึงแบบ Private

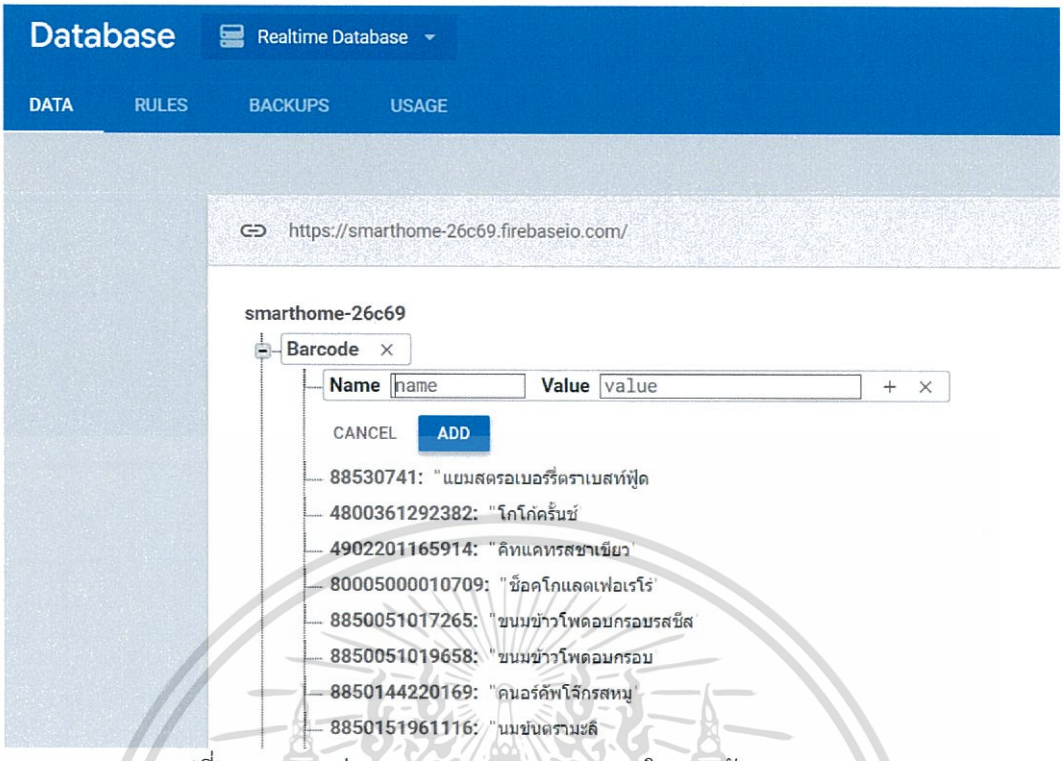
การเขียนหรือเพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูล Firebase

ฐานข้อมูลไฟร์เบสรองรับค่าของข้อมูลหลากหลายประเภท ทั้ง String, Boolean, Long, Double, Map<String,Object> และ List<Object> การเขียนข้อมูลสามารถทำได้โดยกดที่แถบ Data และกดที่ปุ่มรูปบวกดังรูปที่ 2.8 เมื่อกดปุ่มบวกแล้วกรอกข้อมูล Key และ Value ของข้อมูล ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.8 แสดงปุ่มกดเพื่อเพิ่มข้อมูลในฐานข้อมูล Firebase

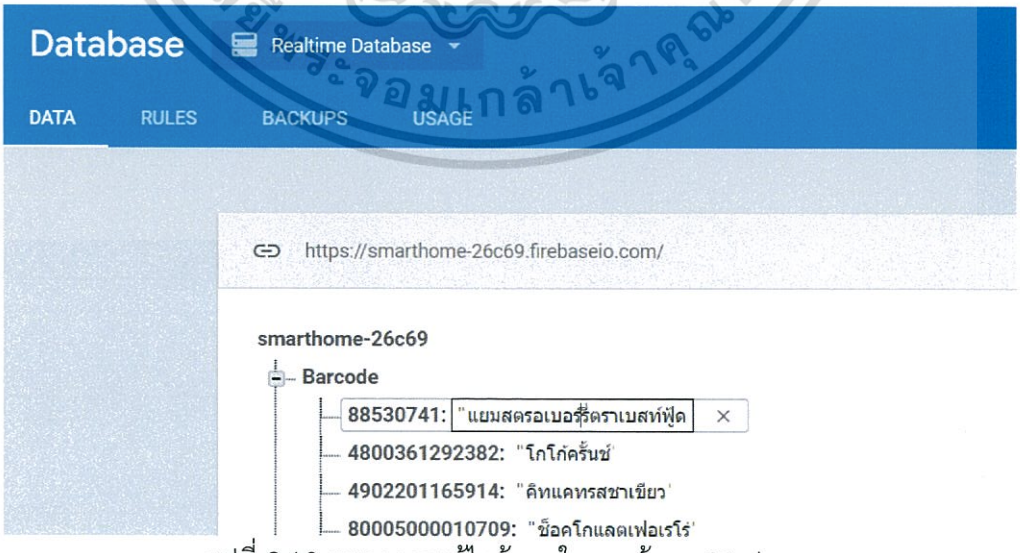
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.9 แสดงช่องกรอก Key และ Value ในฐานข้อมูล Firebase

การอัพเดทข้อมูลในฐานข้อมูล Firebase

การอัพเดทข้อมูลในฐานข้อมูล Firebase สามารถทำได้โดยกดที่ค่า Value ของ Key ที่ต้องการแก้ไขดังรูปที่ 2.10

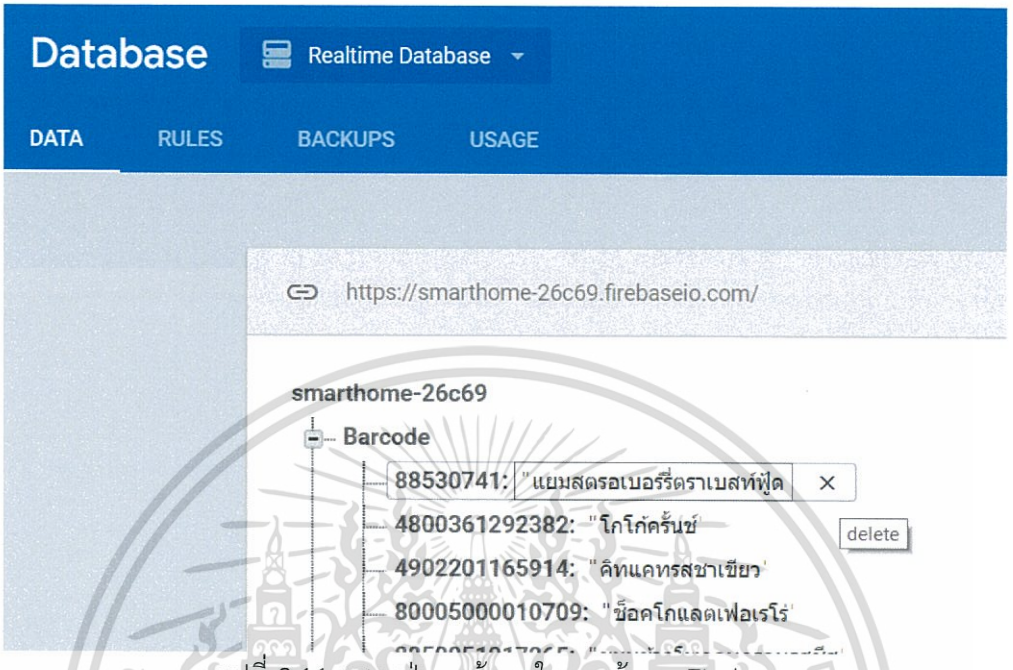


รูปที่ 2.10 แสดงการแก้ไขข้อมูลในฐานข้อมูล Firebase

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การลบข้อมูลในฐานข้อมูล Firebase

การลบข้อมูลในฐานข้อมูล Firebase สามารถทำได้โดยการกดปุ่มรูปกากบาทดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 แสดงปุ่มลบข้อมูลในฐานข้อมูล Firebase

2.2.2 ความแตกต่างระหว่าง Firebase และ MySQL Database

Function	Firebase	MySQL Database
SQL Support	ไม่มี	มี
Triggers	มีก็ต่อเมื่อข้อมูลเปลี่ยนแปลง	มี
Data structure	แบบลำดับขั้น	แบบเชิงสัมพันธ์
Database	NoSQL	SQL

ตารางที่ 2.1 แสดงข้อแตกต่างระหว่าง Firebase และ MySQL Database

จากตารางที่ 2.1 ข้อมูลที่นำมาพล็อตเป็นกราฟดังในโครงงานนี้มีลักษณะที่เหมาะสมกับการเก็บแบบลำดับชั้น (Hierarchical tree) อีกทั้งยังมีระบบสำหรับการเปลี่ยนแปลง ข้อมูลแบบต่อเนื่อง (Real-time) เมื่อฐานข้อมูลกราฟบน Firebase มีการเปลี่ยนแปลงกราฟใน แอปพลเคชันก็จะมีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย เพราะ Firebase Real-time Database มีคุณสมบัติ Triggers เมื่อมีข้อมูลเปลี่ยนแปลงในฐานข้อมูลก็ส่งข้อมูลมาที่ผู้ใช้อัตโนมัติ ในขณะที่ MySQL Database นั้นมีความต้องการจัดการทั้งสองฝั่งอย่าง Server-Side และ Client ทำให้เกิดความยุ่งยาก มากกว่า Firebase ที่จัดการแค่ทางฝั่ง Client เท่านั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 แอนดรอยด์ (Android)

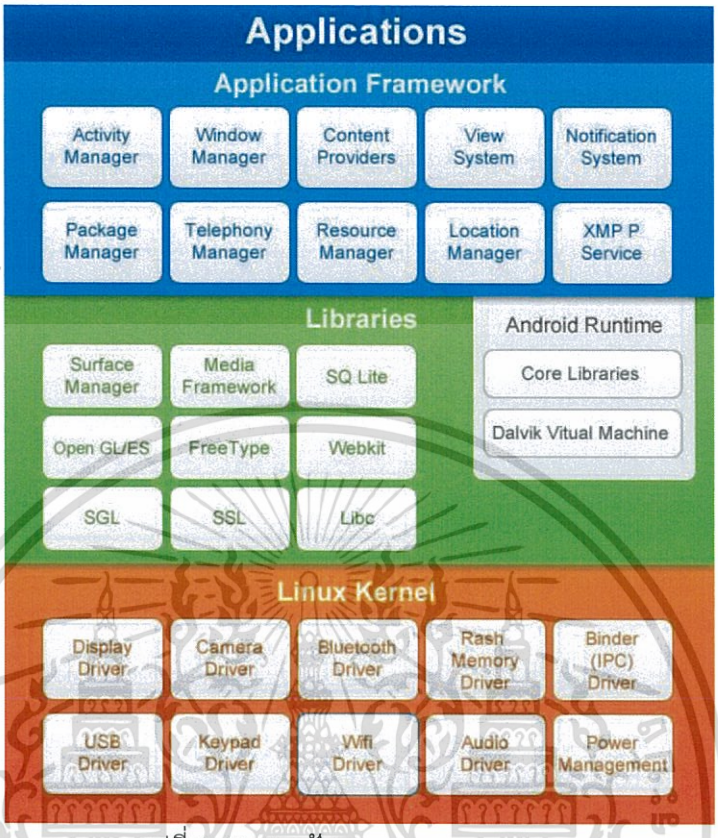
รูปที่ 2.12 โลโก้ของแอนดรอยด์

2.3.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการสำหรับอุปกรณ์พกพา มีการทำงานพื้นฐานอยู่บนลินุกซ์ (Linux) ได้รับความนิยมทั่วโลกในฐานะแหล่งข้อมูลสาธารณะ ถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับอุปกรณ์ประเภทที่มีจอสัมผัส เช่น สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต เป็นต้น เริ่มพัฒนาโดยบริษัท Android Inc. ในปีพ.ศ.2548 ถูกซื้อโดยบริษัท Google Inc. ในปีพ.ศ.2548 แอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการแบบเปิด (Open Source) ไม่ว่าใครก็สามารถนำระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ไปพัฒนาต่อได้ ทั้งนี้การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานก็มี Android SDK (Software Development Kit) ซึ่งการพัฒนาโปรแกรม การที่จะใช้งาน Android SDK นั้นจะมีการใช้โครงสร้างพื้นฐานมาจากภาษาจาวา ดังนั้นผู้พัฒนาหรือต้องการทำโปรแกรมในระบบแอนดรอยด์นั้นจะต้องมีความรู้ของภาษาจาวาเพื่อใช้ในการเขียนโปรแกรมของระบบ อีกทั้งยังมีตลาดให้เผยแพร่โปรแกรมผ่านทาง Android Market หรือที่รู้จักกันในชื่อว่า Play Store นอกจากนี้การที่จะพัฒนาโปรแกรมในบางครั้งอาจจะต้องใช้ความรู้ระดับสูง แต่ว่าในการพัฒนาแอนดรอยด์นั้นจะมีตัวอย่างโปรแกรมต้นฉบับ (Source Code) จำนวนมากที่สามารถนำมาปรับปรุงแก้ไขได้ ทำให้สามารถนำมาศึกษาต่อได้อย่างง่ายดาย ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีโลโก้ดังรูปที่ 2.12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.2 โครงสร้างของแอนดรอยด์ (Architecture of Android)



รูปที่ 2.13 สถาปัตยกรรมของภาษาจาวา

(อ้างอิงจาก https://datayo.wordpress.com/2015/10/11/android-programming/)

จากรูปที่ 2.13 จะเห็นได้ว่าโครงสร้างของแอนดรอยด์นั้น สามารถแบ่งออกได้เป็นส่วนๆดังนี้

1. แอปพลิเคชัน (Application) คือ ส่วนของโปรแกรมที่มีมากับระบบปฏิบัติการ หรือเป็นกลุ่มของโปรแกรมที่ผู้ใช้งานได้ทำการติดตั้งไว้ โดยผู้ใช้งานสามารถเรียกใช้โปรแกรมต่าง ๆ ได้โดยตรง ซึ่งการทำงานของแต่ละโปรแกรมจะเป็นไปตามที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้ออกแบบและเขียนโค้ดโปรแกรมเอาไว้ซึ่งโปรแกรมจะอยู่ในรูปแบบของไฟล์ .apk
2. โครงสร้างของแอปพลิเคชัน (Application Framework) คือ ส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้รู้โครงสร้างของแอปพลิเคชันจะช่วยให้เกิดการทุ่นเวลา และมีความเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น
3. ชุดคำสั่ง (Libraries) เป็นส่วนของชุดคำสั่งที่พัฒนาด้วย C/C++ โดยแบ่งชุดคำสั่งออกเป็นกลุ่มตามวัตถุประสงค์ของการใช้งาน เช่น Surface Manage จัดการเกี่ยวกับการแสดงผล, Media Framework จัดการเกี่ยวกับการการแสดงภาพและเสียง, Open

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

GL | ES และ SGL จัดการเกี่ยวกับภาพ 3มิติ และ 2มิติ, SQLlite จัดการเกี่ยวกับระบบฐานข้อมูล

4. แอนดรอยด์ รันไทม์ (Android Runtime) คือ ส่วนที่จะทำให้เครื่องมีประสิทธิภาพมากขึ้น และจะใช้พลังงานน้อยลง ในขณะที่พลังงานเครื่องมีอยู่จำกัด โดย Dalvik Virtual Machine จะทำการแปลงไฟล์ที่ต้องการทำงาน ไปเป็นไฟล์ .DEX ก่อนการทำงาน เหตุผลก็เพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นเมื่อใช้งานกับ หน่วยประมวลผลกลางที่มีความเร็วไม่มาก ส่วนต่อมาคือ Core Libraries ที่เป็นส่วนรวบรวมคำสั่งและชุดคำสั่งสำคัญ โดยถูกเขียนด้วยภาษาจาวา (Java Language) แต่ในระบบปฏิบัติการ Android 5.0 ขึ้นไปจะเปลี่ยนจาก Dalvik Virtual Machine เป็น ART Runtime ที่ใช้เทคนิค AOT (Ahead of Time) หลักการทำงานคือคอมไพล์ทั้งแอปพลิเคชัน เป็น Binary ให้ตั้งแต่ตอนติดตั้งแอปพลิเคชัน ทำให้การประมวลผลจะมีความรวดเร็วขึ้น และสิ้นเปลืองพลังงานน้อยลง
5. ลินุกซ์ เคอร์เนล (Linux Kernel) คือ ส่วนที่ทำหน้าที่หัวใจสำคัญของระบบที่ทำการจัดการกับบริการหลักของระบบปฏิบัติการ คอยดูแลบริหารทรัพยากรของระบบ โดยแอนดรอยด์ได้นำเอาส่วนนี้มาจากระบบปฏิบัติการลินุกซ์ รุ่น 2.6 (Linux 26. Kernel) ซึ่งได้มีการออกแบบมาเป็นอย่างดี

2.3.3 จุดเด่นของแอนดรอยด์ (Android Feature)

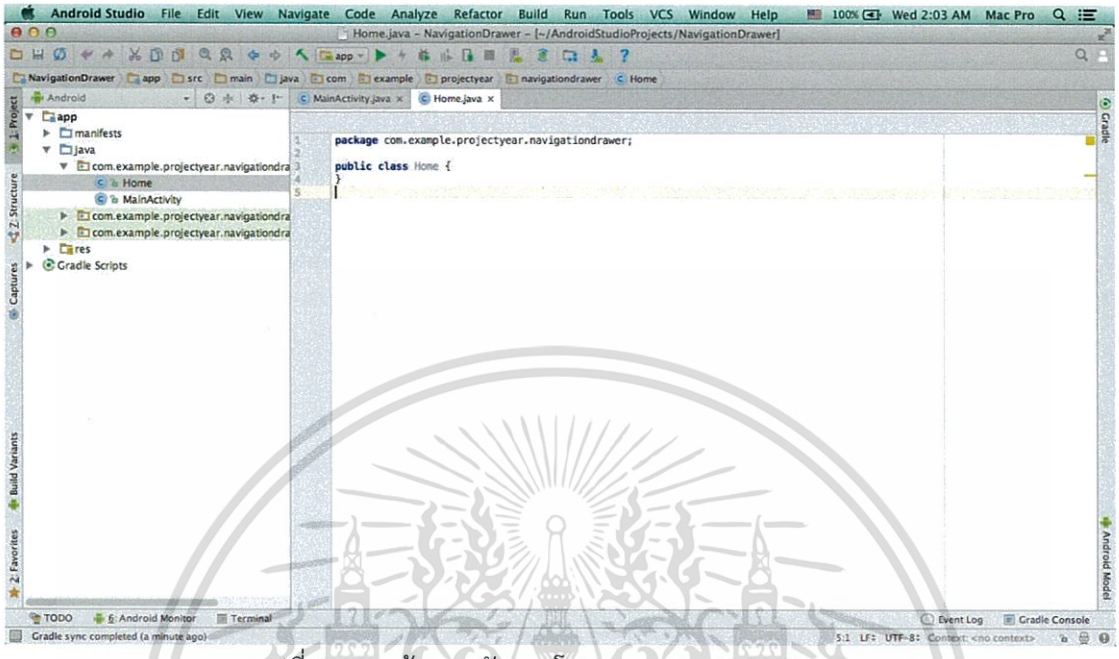
1. เป็นระบบ Open Source สามารถพัฒนาได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่าย
2. มี Application Framework ซึ่งช่วยให้พัฒนาแอปพลิเคชันได้ง่ายขึ้น
3. สามารถใช้งานกับอุปกรณ์ที่แตกต่างกันได้ เช่น ขนาดหน้าจอ ปริมาณหน่วยความจำ
4. การทำงานบนพื้นฐานของ Linux แอนดรอยด์จึงมีประสิทธิภาพที่ยอดเยี่ยมในการเชื่อมต่อกับดาวเทียม กล้อง และอินเทอร์เน็ต

2.4 โปรแกรม Android Studio

Android Studio เป็นโปรแกรมที่ใช้ในการเขียนแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ โดยใช้ภาษาจาวาในการเขียน ซึ่งวัตถุประสงค์ของ Android Studio คือ ต้องการพัฒนาเครื่องมือที่สามารถพัฒนาแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งด้านการออกแบบที่ช่วยให้สามารถเห็นมุมมองต่าง ๆ บนสมาร์ทโฟนแต่ละรุ่น สามารถแสดงผลบางอย่างได้ทันทีโดยไม่ต้องทำการแสดงผลแอปพลิเคชันบนหน้าจอจำลองรวมทั้งยังแก้ไขหรือปรับปรุงได้รวดเร็วกว่าบนหน้าจอจำลองที่เป็นปัญหาอยู่ในปัจจุบันจึงส่งผลให้โปรแกรม Android

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Studio มีการพัฒนาโปรแกรมอย่างรวดเร็วและกว้างขวาง ในรูปที่ 2.14 มีการแสดงหน้าหลักของการเขียนภาษาจาวาในโปรแกรม Android Studio



รูปที่ 2.14 หน้าจอหลักของโปรแกรม Android Studio

2.4.1 ข้อดีข้อเสียของ Android Studio

ข้อดี

1. มีเครื่องมือในการเขียนโปรแกรมครบ
2. ใช้งานง่าย
3. XML Layout สามารถแสดงหน้าจอได้พร้อมๆกัน
4. ไม่จำเป็นต้องใช้อินเทอร์เน็ตในการทำงาน
5. ในไฟล์ xml มีการแสดงสีและรูปภาพให้เห็นในด้านซ้ายมือของบรรทัดนั้นๆ
6. Logcat มีสีสัน ทำให้ค้นหาโค้ดส่วนที่มีปัญหาได้ง่ายขึ้น
7. สามารถดึงโค้ดตัวอย่างจาก GitHub ได้ทันที

ข้อเสีย

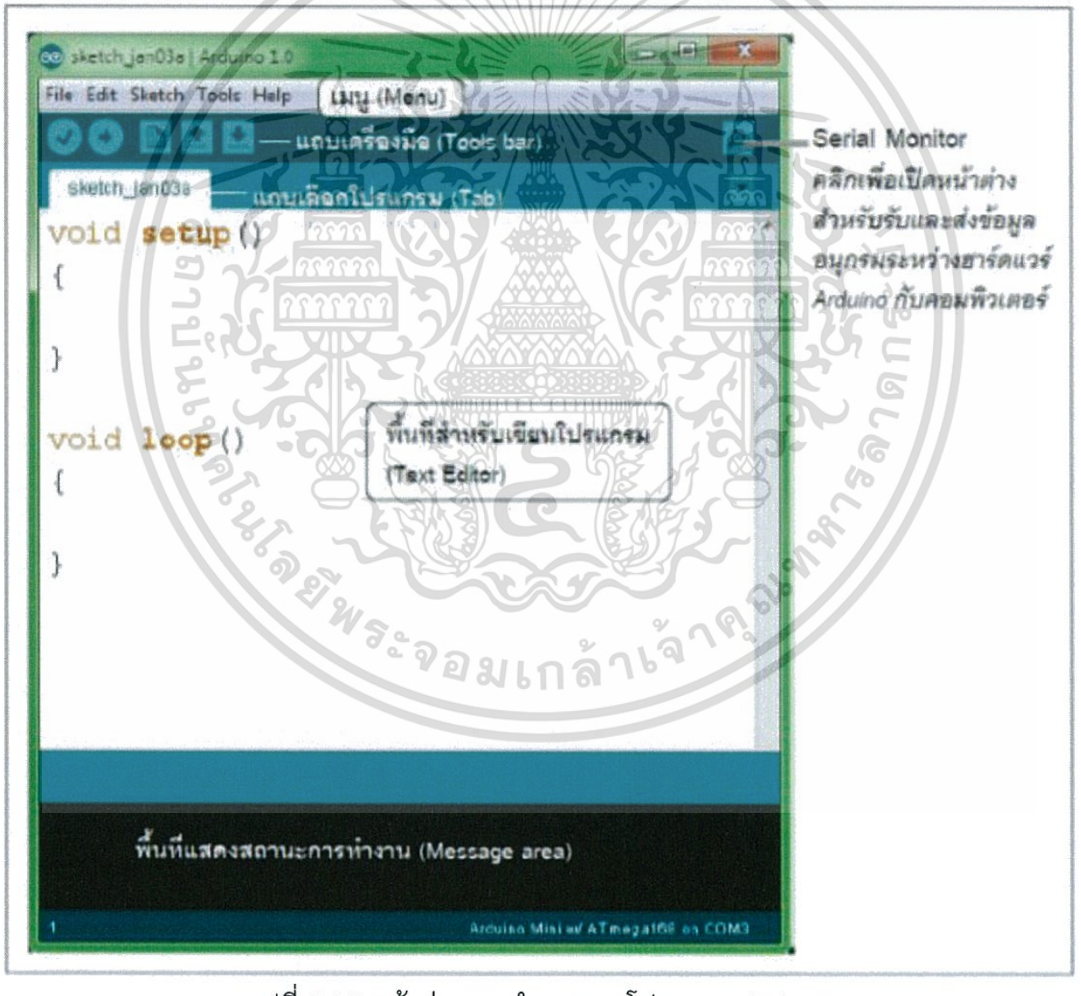
1. ขนาดไฟล์ใหญ่
2. กินสเป็คเครื่องจำนวนมาก
3. หากโปรเจกต์มีขนาดใหญ่ อาจใช้เวลาในการประมวลผลนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.5 โปรแกรม Arduino

Arduino IDE (Arduino Integrated Development Environment) เป็นโปรแกรมสำหรับเขียนโค้ด (Code) และอัพโหลดข้อมูลลงบอร์ด เพื่อบอกไมโครคอนโทลเลอร์ (Microcontroller) ว่าต้องการให้ทำงานอะไร และแสดงผลออกมา ซึ่งภาษาที่ใช้ คือ ภาษา Arduino ที่มีรากฐานมาจากภาษา Wiring ซึ่งเป็น Open Source Programming Framework สำหรับไมโครคอนโทลเลอร์ Arduino IDE มีต้นแบบมาจากโปรแกรม Processing Development Environment (PDE)

นอกจากนี้ Arduino IDE ยังสามารถใช้งานร่วมกับ Arduino ได้ทุกรุ่น และยังสามารถค้นหา Arduino ที่ติดต่อกับเครื่องคอมพิวเตอร์หรือตรวจสอบว่าขนาดของโปรแกรมที่เขียนหรือไลบรารี่ต่างๆสามารถใช้งานกับ Arduino นั้น ๆ ได้หรือไม่



รูปที่ 2.15 หน้าต่างการทำงานของโปรแกรม Arduino

(อ้างอิงจาก http://www.sbt.ac.th/new/sites/default/files/TNP_Unit_2.pdf)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะโดยทั่วไปของโปรแกรม Arduino IDE เมื่อเรียกให้โปรแกรมทำงานจะมีหน้าต่างดังรูปที่ 2.15 ตัวโปรแกรมประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

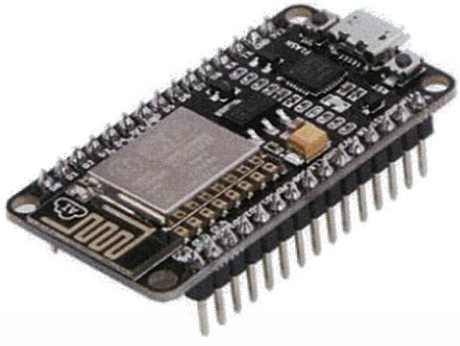
1. เมนู (Menu) ใช้เลือกคำสั่งต่างๆ ในการใช้งานโปรแกรม
2. แถบเครื่องมือ (Toolbar) เป็นการนำคำสั่งที่ใช้งานบ่อย ๆ มาสร้างเป็นปุ่มเพื่อให้เรียกใช้คำสั่งได้รวดเร็วขึ้น
3. แถบเลือกโปรแกรม (Tabs) เป็นแถบที่ใช้เลือกไฟล์โปรแกรมแต่ละตัว (กรณีที่เขียนโปรแกรมขนาดใหญ่ประกอบด้วยไฟล์หลายตัว)
4. พื้นที่เขียนโปรแกรม (Text Editor) เป็นพื้นที่สำหรับเขียนโปรแกรมภาษา C/C++
5. พื้นที่แสดงสถานะการทำงาน (Message Area) เป็นพื้นที่โปรแกรมใช้แจ้งสถานะการทำงานของโปรแกรมเช่นผลการคอมไพล์โปรแกรม
6. พื้นที่แสดงข้อมูล (Text Area) ใช้แจ้งว่าโปรแกรมที่ผ่านการคอมไพล์แล้วมีขนาดกี่ไบต์
7. ปุ่มสำหรับเปิดหน้าต่าง Serial Monitor ปุ่มนี้จะอยู่ทางมุมบนด้านขวามือ คลิกปุ่มนี้เมื่อต้องการเปิดหน้าต่างสื่อสารและแสดงข้อมูลอนุกรม โดยต้องมีการต่อฮาร์ดแวร์ Arduino และเลือกพอร์ตการเชื่อมต่อให้ถูกต้องก่อน

2.6 NodeMCU (ESP8266)

รูปที่ 2.17 แสดงรูปของ NodeMCU (ESP8266) คือโมดูลที่สามารถเชื่อมต่อกับวายฟายได้ NodeMCU มีลักษณะคล้ายกับ Arduino ตรงที่มีพอร์ต Input Output มาในตัว สามารถเขียนโปรแกรมคอนโทรลอุปกรณ์ I/O ได้โดยไม่ต้องผ่านอุปกรณ์อื่นๆ โปรแกรม Arduino IDE สามารถใช้งานร่วมกับ Node MCU ได้ จึงทำให้ใช้ภาษา C/C++ ในการเขียนโปรแกรมได้ ทำให้สามารถใช้งานได้หลากหลายมากยิ่งขึ้น NodeMCU สามารถใช้ทำงานได้หลากหลายประเภท ทั้งเรื่องที่เกี่ยวข้องกับ IoT (Internet of Things) ไม่ว่าจะเป็นการทำ Web Server ขนาดเล็ก การควบคุมการเปิดปิดไฟผ่านWiFi และอื่น ๆ อีกมากมาย

NodeMCU ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.3V -3.6V การนำไปใช้งานร่วมกับเซ็นเซอร์อื่นๆที่ใช้แรงดัน 5V ต้องใช้ วงจรแบ่งแรงดัน มาช่วยเพื่อไม่ให้โมดูลพังเสียหายกระแสที่โมดูลใช้งานสูงสุดคือ 200mA ความถี่คริสตอล 40MHz ทำให้เมื่อนำไปใช้งานอุปกรณ์ที่ทำงานรวดเร็วตามความถี่ เช่น LCD ทำให้การแสดงผลข้อมูลรวดเร็วกว่าไมโครคอนโทรลเลอร์ยอดนิยม Arduino มาก

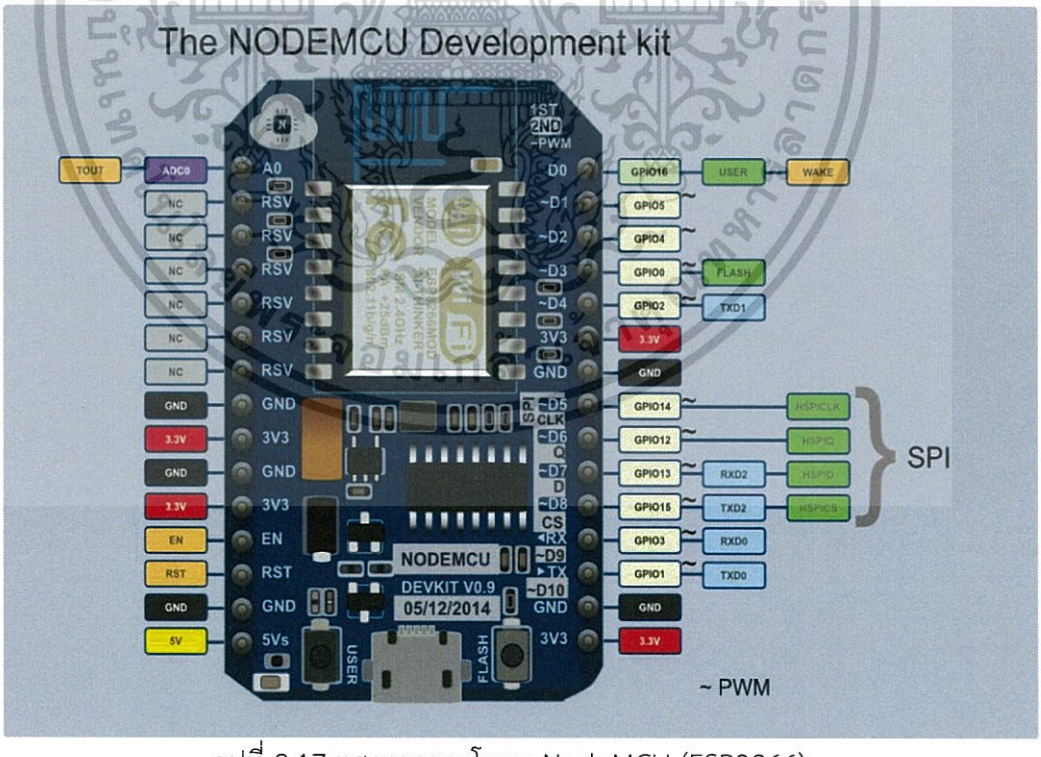
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.16 บอร์ด NodeMCU (ESP8266)

(อ้างอิงจาก https://statics3.seeedstudio.com/seeed/img/2017-03/QluwTVU7FQlvaC8dZy6x2JaM.jpg)

NodeMCU Output



รูปที่ 2.17 แสดงขาของโมดูล NodeMCU (ESP8266)

(อ้างอิงจาก https://www.cnx-software.com/)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.17 ขาของโมดูล ESP8266 แบ่งได้ดังนี้

- VCC เป็นขาสำหรับจ่ายไปเข้าเพื่อให้โมดูลทำงานได้ซึ่งแรงดันที่ใช้งานได้คือ 3.3 -3.6V
- GND
- Reset และ CH_PD (หรือ EN) เป็นขาที่ต้องต่อเข้าไฟ + เพื่อให้โมดูลสามารถทำงานได้ทั้ง 2 ขานี้ สามารถนำมาใช้รีเซ็ตโมดูลได้เหมือนกัน แตกต่างตรงที่ขา Reset สามารถลอยไว้ได้ แต่ขา CH_PD (หรือ EN) จำเป็นต้องต่อเข้าไป + เท่านั้น เมื่อขานี้ไม่ต่อเข้าไฟ + โมดูลจะไม่ทำงานทันที
- GPIO เป็นขาดิจิตอลอินพุต / เอาต์พุต ทำงานที่แรงดัน 3.3V
- GPIO15 เป็นขาที่ต้องต่อลง GND เท่านั้น เพื่อให้โมดูลทำงานได้
- GPIO0 เป็นขาสำหรับการเลือกโหมดทำงาน หากนำขานี้ลง GND จะเข้าโหมดโปรแกรม หากลอยไว้ หรือนำเข้าไฟ + จะเข้าโหมดการทำงานปกติ
- ADC เป็นขาอนาล็อกอินพุต รับแรงดันได้สูงสุดที่ 1V ขนาด 10 บิต การนำไปใช้งานกับแรงดันที่สูงกว่าต้องใช้วงจรแบ่งแรงดันเข้าช่วย

2.6.1 คุณสมบัติด้าน WiFi ของ NodeMCU (ESP8266)

เนื่องจาก NodeMCU (ESP8266) นั้นมีสายอากาศในตัว จึงทำให้สามารถเชื่อมต่อ WiFi ได้โดยไม่ต้องต่ออุปกรณ์หรือสายอากาศเพิ่มเติม และคุณสมบัติทางเทคนิคที่สำคัญของโมดูล WiFi บน NodeMCU (ESP8266) มีดังนี้

- รองรับมาตรฐาน IEEE802.11 b/g/n
- รองรับการทำงานแบบ WiFi Direct (P2P) และ SoftAP
- TCP/IP Stack
- วงจรสวิตช์ TR, สายอากาศที่มี Balun, LNA หรือวงจรขยายสัญญาณรบกวนต่ำ, วงจรขยายกำลังและแมตชิ่งเน็ตเวิร์กเพื่อการรับคลื่นวิทยุอย่างมีประสิทธิภาพ
- วงจรเฟสล็อกลูปและวงจรควบคุมสัญญาณออสซิลเลเตอร์แบบดิจิตอล (DCXO) เพื่อช่วยบริหารจัดการด้านความถี่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วงจรบริหารกำลังไฟฟ้าและวงจรควบคุมไฟเลี้ยงคงที่ เพื่อช่วยให้วงจร WiFi ใช้กำลังได้อย่างเหมาะสม โดยปกติต้องการกระแสไฟฟ้า 0.9 mA ในขณะแสตนด์บาย, 135-215 mA ขณะส่งข้อมูล, 60 mA เมื่อรับข้อมูล, 1 mA ในโหมดประหยัดพลังงาน และ 0.5 μA ในขณะปิดกำลังส่ง +19.5dBm เมื่อทำงานในโหมด 802.11b

2.7 เทคโนโลยีวายฟาย (Wi-Fi)

รูปที่ 2.18 โลโก้ของวายฟาย

วายฟาย (Wi-Fi) ย่อมาจาก Wireless fidelity ซึ่งมีความหมายว่าชุดผลิตภัณฑ์ต่างๆ ที่สามารถใช้ได้กับมาตรฐานของเครือข่ายแบบไร้สาย ภายใต้มาตรฐาน IEEE 802.11 ซึ่งเทคโนโลยีดังกล่าวนี้ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในปัจจุบันเพื่อใช้ในการแลกเปลี่ยนข้อมูล การเข้าถึงอินเตอร์เน็ตแบบไร้สาย โดยมีการเปลี่ยนจากสายอินเตอร์เน็ตให้ไปเป็นคลื่นวิทยุแทน อย่างไรก็ตามเนื่องจากแลนไร้สายที่ทันสมัยส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับมาตรฐานเหล่านี้ คำว่า "วายฟาย" จึงถูกนำมาใช้ในภาษาอังกฤษทั่วไปโดยเป็นคำพ้องสำหรับ "แลนไร้สาย" โลโก้ของวายฟายแสดงในรูปที่ 2.18

เดิมทีวายฟายออกแบบมาใช้สำหรับอุปกรณ์พกพาต่าง ๆ และใช้เครือข่ายแลน (LAN) เท่านั้น แต่ปัจจุบันนิยมใช้วายฟายเพื่อต่อกับอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยอุปกรณ์พกพาต่างๆ เช่น คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล เครื่องเล่นเกมส์ โทรศัพท์สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต กล้องดิจิทัลและเครื่องเสียงดิจิทัล สามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ผ่านอุปกรณ์ที่เรียกว่าแอคเซสพอยต์ (Access Point) และบริเวณที่ระยะทำการของแอคเซสพอยต์ครอบคลุมถึงเรียกว่า ฮอตสปอต (Hot spot)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 รีเลย์ (Relay)

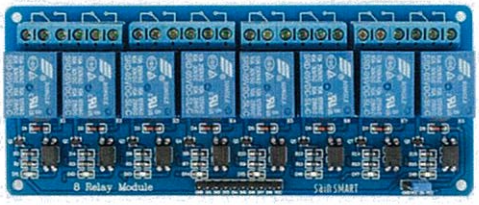
รีเลย์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ทำหน้าที่ตัดต่อวงจรไฟฟ้า เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแม่เหล็กเพื่อใช้ในการดึงดูดหน้าสัมผัสของคอนแทคให้เปลี่ยนสภาวะ โดยการป้อนกระแสไฟฟ้าให้กับขดลวด (Coil) ทำให้เกิดสนามแม่เหล็กรอบขดลวดซึ่งอำนาจแม่เหล็กทำการปิดหรือเปิดหน้าสัมผัส คล้ายกับสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์ รีเลย์มีรูปร่างและขนาดที่แตกต่างกัน ในการเลือกใช้งานจะต้องคำนึงถึงอัตรากำลังสูงสุดที่รีเลย์สามารถทนได้ ความถี่ที่ใช้งานและอื่น ๆ เพื่อให้รีเลย์สามารถทำงานได้ถูกต้องและเหมาะสม ตัวอย่างของรีเลย์แสดงในรูปที่ 2.19 และ 2.20

รีเลย์สามารถแบ่งออกตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 2 ประเภทคือ

1. รีเลย์กำลัง (Power relay) หรือคอนแทกเตอร์ (Contactor or Magnetic Contactor) ใช้ในการควบคุมไฟฟ้ากำลัง มีขนาดใหญ่กว่ารีเลย์ธรรมดา
2. รีเลย์ควบคุม (Control relay) มีขนาดเล็กกำลังไฟฟ้าต่ำ ใช้ในวงจรควบคุมทั่วไปที่มีกำลังไฟฟ้าไม่มากนัก หรือเพื่อการควบคุมรีเลย์หรือคอนแทกเตอร์ขนาดใหญ่ รีเลย์ควบคุม บางทีเรียกกันง่าย ๆ ว่า "รีเลย์"

รูปที่ 2.19 ตัวอย่าง Relay 4 channels
(อ้างอิงจาก https://www.elegoo.com/wp-content/uploads/2017/01/1-8.jpg)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

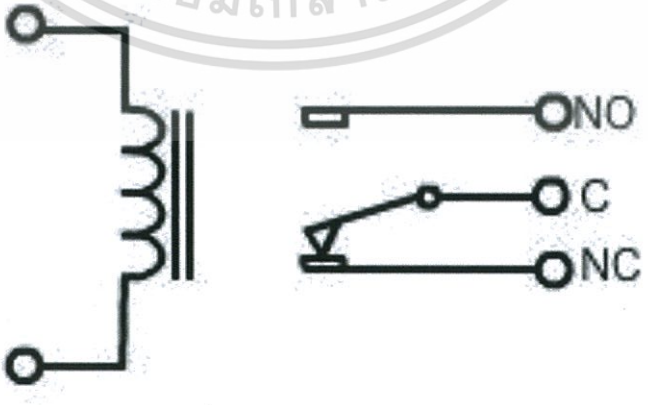


รูปที่ 2.20 ตัวอย่าง Relay 8 channels

(อ้างอิงจากhttps://cdn.shopify.com/s/files/1/1978/products/03_63_large.jpg)

2.8.1 โครงสร้างและสัญลักษณ์ของรีเลย์

โครงสร้างภายในของรีเลย์จะประกอบไปด้วยขดลวด 1 ชุด และหน้าสัมผัสซึ่งในหน้าสัมผัส 1 ชุด จะประกอบด้วยหน้าสัมผัสแบบปกติปิด (Normally Close หรือ NC) และหน้าสัมผัสแบบปกติเปิด (Normally Open หรือ NO) ในสภาวะปกติขาเอ็นซีนี้จะตออยู่กับขาร่วม (Common หรือ COM) และเมื่อมีการจ่ายกระแสไฟฟ้าในปริมาณที่เพียงพอเข้าที่ขดลวดรีเลย์หรือมีแรงกดดันตกคร่อมขดลวดจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่หน้าสัมผัสทำให้จุดขาร่วมต่อกับหน้าสัมผัสแบบปกติปิดในรีเลย์ 1 ตัว อาจมีหน้าสัมผัสมากกว่า 1 ชุด ซึ่งขึ้นอยู่กับผู้ผลิต สัญลักษณ์ของรีเลย์แสดงดังรูปที่ 2.21



รูปที่ 2.21 สัญลักษณ์ของรีเลย์

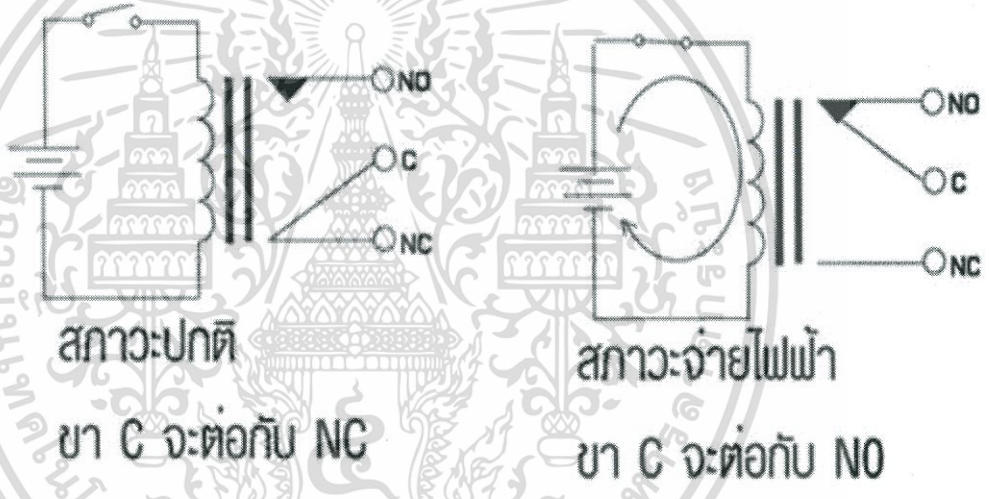
(อ้างอิงจาก http://iq-technician.blogspot.com/2012/02/relay.html)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8.2 หลักการทำงานของรีเลย์

รีเลย์จะทำงานตามหลักการแม่เหล็กไฟฟ้าเมื่อนำเอาขดลวดพันรอบแกนเหล็กหลายรอบแล้วป้อนกระแสไฟฟ้าเข้าในขดลวดนั้น แกนเหล็กจะกลายเป็นแม่เหล็กแบบชั่วคราว และเมื่อนำไฟฟ้าออกแกนเหล็กจะกลายเป็นแกนเหล็กธรรมดา

เมื่อรีเลย์อยู่ในสภาวะปกติยังไม่มีการจ่ายกระแสให้รีเลย์ หน้าสัมผัส NC กับ COM จะต่อถึงกัน ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไปได้และเมื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้รีเลย์ ทำให้ชุดขดลวดเกิดเป็นแม่เหล็ก อำนาจแม่เหล็กจะดึงหน้าสัมผัส COM มาต่อกับหน้าสัมผัส NO ทำให้กระแสไฟฟ้าไหลจาก NO ไปยัง C ได้ และเมื่อเอากระแสไฟฟ้าออกจากรีเลย์ หน้าสัมผัส COM จะถูกสปริงดึงไปให้ติดกับหน้าสัมผัส NC เหมือนเดิม ดังรูปที่ 2.22



รูปที่ 2.22 แสดงสภาวะการทำงานของรีเลย์
(อ้างอิงจาก http://iq-technician.blogspot.com/2012/02/relay.html)

2.8.3 ประโยชน์ของรีเลย์

1. ทำให้ระบบส่งกำลังมีเสถียรภาพ (Stability) สูงโดยรีเลย์จะตัดวงจรเฉพาะส่วนที่เกิดผิดปกติออกเท่านั้น ซึ่งจะเป็นการลดความเสียหายให้แก่ระบบน้อยที่สุด
2. ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมส่วนที่เกิดผิดปกติ
3. ลดความเสียหายไม่เกิดลุกลามไปยังอุปกรณ์อื่น ๆ
4. ทำให้ระบบไฟฟ้าไม่ดับทั้งระบบเมื่อเกิดฟอลต์ขึ้นในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

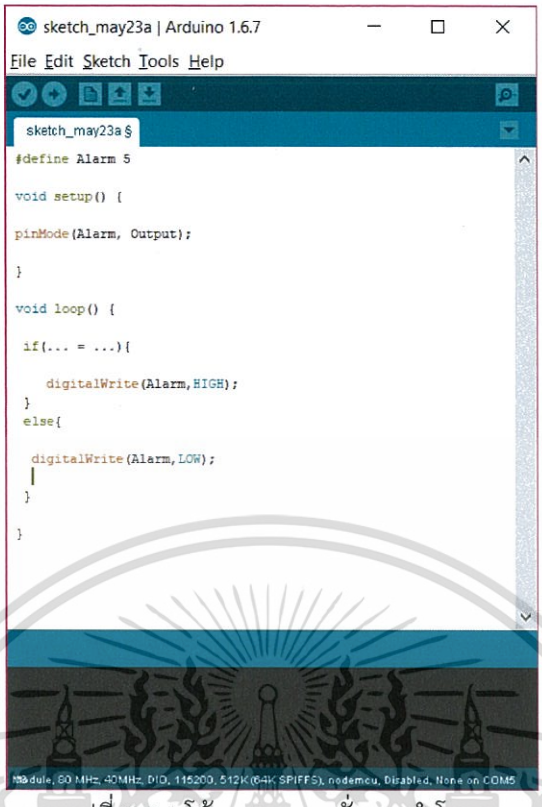
2.9 Piezo Buzzer (B10)

รูปที่ 2.23 ลักษณะของ Pieso Buzzer
(อ้างอิงจาก https://www.pcboard.ca/minipiezo-buzzer)

Piezo buzzer คือลำโพงขนาดเล็กที่ใช้ต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ เป็นลำโพงที่มีวงจรกำเนิดความถี่ (Oscillator) อยู่ภายในตัว ใช้ไฟเลี้ยง 3.3–5โวลต์ สามารถสร้างเสียงเตือนหรือส่งสัญญาณเป็นรูปแบบต่าง ๆ โดยการสั่นสะเทือนที่เป็นจังหวะความถี่ แผ่นลำโพงแบบเปียโซ มีคุณสมบัติเมื่อป้อนแรงดันไฟฟ้าเข้าไป จะทำให้เกิดการบิดงอไปมา ทำให้เกิดเสียงขึ้น piezoelectric สร้างความผิดเพี้ยนทางกลของแผ่นเซรามิค piezoelectric โดยผลกระทบ piezoelectric ย้อนกลับ ซึ่งก่อให้เกิดการสั่นสะเทือนของ vibrators และรูปแบบคลื่นเสียงในอากาศ ลำโพงเปียโซมีความต้านทานสูง สามารถเข้ากับไมโครคอนโทรลเลอร์ได้โดยตรง คุณภาพของเสียงขึ้นอยู่กับขนาดของแผ่นเปียโซ และกล่องกำทอน (Resonance box) ตัวอย่างของลำโพงเปียโซแสดงในรูปที่ 2.23

ในการสั่งให้ Piezo Buzzer ทำงานได้นั้นต้องเริ่มจากการใช้โปรแกรม Arduino IDE เพื่อเขียนคำสั่งให้กับอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.24 โค้ดแสดงการสั่งการลำโพว

จากรูปที่ 2.24 ได้ทำการกำหนดพอร์ทที่ติดตั้งลำโพงไว้ที่บอร์ด จากนั้นทำการตั้งค่าให้พอร์ทที่กำหนดเป็น OUTPUT และทำการกำหนดเงื่อนไขที่ต้องการด้วยคำสั่ง if-else ในโครงงานนี้ได้กำหนดให้ลำโพงทำงานเมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว (PIR Sensor) ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ และเมื่อเซนเซอร์ตรวจจับแก๊สรั่ว (MQ-5 Sensor) ตรวจจับปริมาณแก๊สมากเกินที่กำหนด

2.10 Gas Sensor (MQ-5)

Gas Sensor (MQ-5) เป็นโมดูลตรวจวัดแก๊สที่ไวต่อแก๊สไวไฟในกลุ่ม LPG, CH4, Natural Gas, Hydrogen เป็นเซ็นเซอร์ที่นิยมนำมาใช้ในการตรวจจับการรั่วของแก๊สต่างๆ เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการรั่วไหล ตัวอย่างเซนเซอร์ MQ-5 แสดงในรูปที่ 2.25

โดยเซ็นเซอร์ MQ-5 นี้มีจุดเด่นที่มีความไวต่อไอระเหยของแอลกอฮอลและควันต่ำกว่าเซ็นเซอร์ MQ-2 จึงสามารถนำไปติดตั้งในบริเวณที่อาจมีควันจากการปรุงอาหาร/สูบบุหรี่ โดยที่ไม่ถูกรบกวนได้ ระยะในการตรวจจับแก๊สอยู่ที่ 5-10 cm

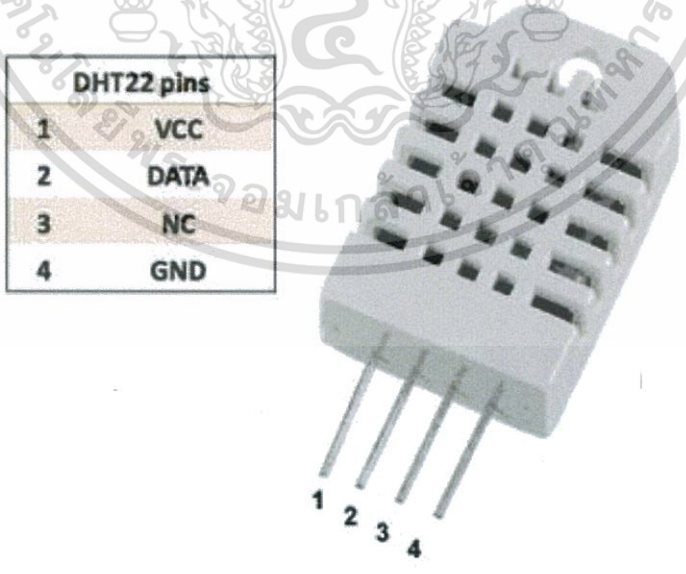
เนื่องจากพอร์ทที่เชื่อมต่อระหว่าง NodeMCU และ MQ-5 เป็นพอร์ทแอนนาล็อก ค่าที่ได้รับมาก่อนที่จะคำนวณยังคงเป็นค่าข้อมูลดิบอยู่ จึงทำการตั้งค่าให้ค่าข้อมูลที่ได้นั้นอยู่ในรูปของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ และแก๊สที่อยู่ในระดับที่อันตรายถูกกำหนดไว้ที่ 75 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เปิดใช้งานค่าที่เซนเซอร์ตรวจจับได้จะอยู่ที่ประมาณ 0-7 เปอร์เซนต์

รูปที่ 2.25 ลักษณะของ Gas Sensor (MQ-5)
(อ้างอิงจาก https://iot-playground.com/blog/53-esp8266-wifi-gas-sensor-arduino-ide)

2.11 Humidity and Temperature Sensor (DHT-22)



รูปที่ 2.26 ลักษณะของ Humidity and Temperature Sensor (DHT-22)
(อ้างอิงจาก https://www.letscontrolit.com/wiki/index.php/DHT11_DHT22)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.26 แสดงรูปของเซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิและความชื้น DHT-22 เป็นอุปกรณ์เซนเซอร์สำหรับวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์บริเวณรอบ ๆ ทั่วไปหรือในห้อง สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานในด้านอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับการเขียนโปรแกรมและการต่อใช้งานภายนอก ในโครงงานนี้ใช้งานโมดูล DHT-22 ซึ่งให้ค่าเป็นแบบดิจิทัล ใช้ขาสัญญาณดิจิทัลเพียงเส้นเดียวในการเชื่อมต่อแบบบิตอนุกรมสองทิศทาง

การส่งข้อมูลของ DHT22 คือ จะส่งทั้งหมด 40 บิต โดยจะแบ่งเป็น 3 ส่วน สองส่วนแรกส่วนละ 16 บิต และส่วนสุดท้าย 8 บิต ซึ่ง 16 บิตแรก และ 16 บิตที่สอง หมายถึงค่าอุณหภูมิและค่าความชื่นตามลำดับ ที่รวมทั้งค่าหน้าและหลังทศนิยม โดยตัวเลขหลักหน่วยจะหมายถึงตัวหลังทศนิยม และ 8บิตสุดท้ายคือเป็นค่าที่ตรวจสอบว่าข้อมูล error หรือไม่

Technical Specification

Model	DHT22
Power supply	3.3-6V DC
Output signal	digital signal via single-bus
Sensing element	Polymer capacitor
Operating range	humidity0-100%RH; temperature -40~80Celsius
Accuracy	humidity +-2%RH(Max +-5%RH); temperature <+-0.5Celsius
Resolution or sensitive	humidity 0.1%RH; temperature 0.1Celsius
Humidity hysteresis	+-0.3%RH
Long-term Stability	+-0.5%RH/year
Sensing period Average	1.7s
Interchangeability	fully interchangeable

เปรียบเทียบความแม่นยำ เทียบกันเซนเซอร์ตัวอื่นๆ

DHT22 humidity +-2%RH temperature +-0.2Celsius ราคา 200 บาท

DHT11 humidity +-5%RH temperature +-2.0Celsius ราคา 100 บาท

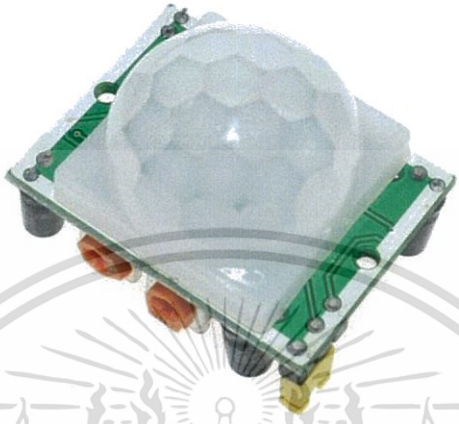
SHT15 humidity +-2%RH temperature +-0.4Celsius ราคา 600-650 บาท

SHT11 humidity +-3.5%RH temperature +-0.5Celsius ราคา 1200 บาท

เนื่องจาก DHT22 นั้นมีความแม่นยำที่ใกล้เคียงกับ DHT11 และราคาก็ยังต่างกันไม่มากจึงใช้เซนเซอร์นี้ในการทำโคงงานนี้ ส่วนรุ่นอื่นๆนั้นมีราคาค่อนข้างสูงจึงไม่เลือกมาทำโครงงานนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.12 PIR Sensor



รูปที่ 2.27 ลักษณะของ PIR Sensor
(อ้างอิงจาก https://th.aliexpress.com/item/Free-Shipping-HC-SR501/1564561530.html)

จากรูปที่ 2.27 แสดงรูปของ PIR Sensor PIR ย่อมาจาก Passive Infrared Receiver คือ อุปกรณ์ตรวจจับคลื่นรังสี Infrared จากวัตถุ ผ่านอุปกรณ์รวมแสง มายังตัว Pyro Electric ซึ่งจะเปลี่ยนพลังงานความร้อน จากรังสี Infrared เป็นพลังงานไฟฟ้า แม้จะมีประมาณ Infrared แค่เพียงเล็กน้อย จึงทำให้ PIR สามารถตรวจจับ คลื่นรังสี Infrared และ อุณหภูมิได้ ทำให้มีการนำเอา PIR มาประยุคใช้งานกันเป็นอย่างมากใช้เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิต หรือ ตรวจจับการบุกรุกในงานรักษาความปลอดภัย ภายใน PIR จะมีอุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared อยู่ 2 ชุดด้วยกันดังรูป เมื่อมี คน หรือ สัตว์ ที่มีความอบอุ่นในร่างกายเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาใน พื้นที่โซนที่ PIR สามารถตรวจจับคลื่นรังสี Infrared ที่แพร่ออกมาจากสิ่งมีชีวิตได้ PIR จะเปลี่ยนคลื่นรังสี Infrared ให้กลายเป็นกระแสไฟฟ้าดังรูป จะเห็นว่าเมื่อมีสิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared ตัวที่ 1 จะได้สัญญาณ Output ออกมาสูงกว่าแรงดันปรกติ และ เมื่อสิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared ตัวที่ 2 จะได้แรงดัน Output ต่ำกว่าค่าแรงดันปรกติ สามารถนำไปประยุกต์ใช้งานได้หลายรูปแบบ เช่น สามารถนำไปดักจับผู้บุกรุกที่เข้ามาในบริเวณบ้าน หรือเขตหวงห้าม โดยที่ไม่ต้องมีใครเฝ้าอยู่ตลอด, นำไปใช้เป็นตัวตรวจจับคนเดินเข้าออกผ่านประตู เพื่อให้ประตูเปิด-ปิดอัตโนมัติ โดยต่อเอาต์พุตเข้ากับตัวรีเลย์ เพื่อไปขับให้กลไกที่ขับเคลื่อนประตูให้ทำงาน, สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับหุ่นยนต์, หลอดไฟเปิด-ปิดอัตโนมัติ เมื่อมีคนเดินผ่าน

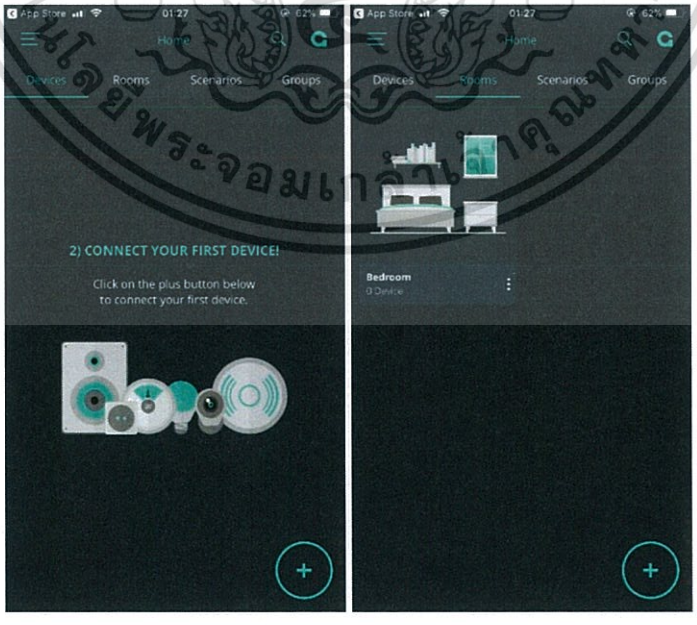
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.13 เปรียบเทียบแอปพลิเคชัน

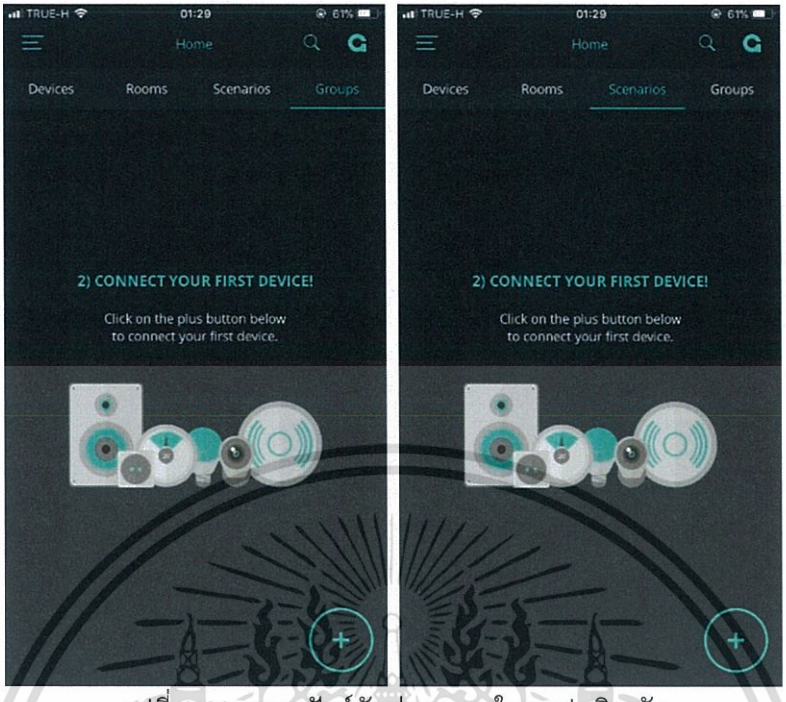
2.13.1 Gideon Application

รูปที่ 2.28 แสดงหน้าแรกของแอปพลิเคชัน Gideon

Gideon เป็นแอปพลิเคชันสำหรับควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน โดยทำการเปิดแอปพลิเคชันขึ้น หลังจากนั้นจะแสดงหน้าอธิบายถึงแอปพลิเคชันนี้ จากนั้นระบบจะแนะนำว่าผู้ใช้เป็นสมาชิกอยู่แล้วหรือไม่ ถ้าไม่ได้เป็นก็กดปุ่ม CREATE ACCOUNT โดยวิธีการเข้าใช้งานแอปพลิเคชันนั้นมีสองแบบ แบบแรกคือสมัครสมาชิก แบบที่สองคือแบบใช้ FACEBOOK ในการเข้าใช้งาน ดังรูปที่ 2.28



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.29 แสดงฟังก์ชันต่างๆภายในแอปพลิเคชัน

ในรูปที่ 2.29 เมื่อเข้าสู่ระบบมาแล้ว จะเข้ามาสู่หน้า HOME โดยหน้านี้จะมีเมนูอยู่แถบด้านบนได้แก่ Devices , Rooms , Scenarios และ Groups โดยแต่ละเมนูก็จะมีการทำงานแตกต่างกันออกไปได้แก่

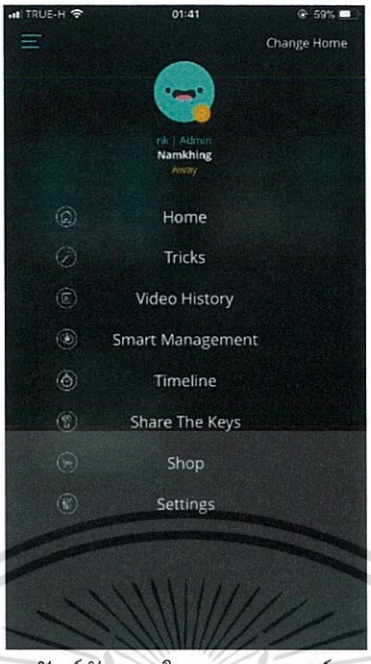
- Devices ในส่วนนี้จะเป็นการสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยจะต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมต่อกับสมาร์ทโฟนก่อน จากนั้นทำการเพิ่มอุปกรณ์เข้าไป เพียงเท่านี้อุปกรณ์ก็จะสามารถใช้งานได้
- Rooms ในส่วนนี้จะเป็นการกำหนดห้องต่างๆภายในบ้านขึ้นมาเช่นห้องนั่งเล่น ห้องนอน เป็นต้น เมื่อเราสร้างห้องเรียบร้อยแล้ว ระบบจะพาไปสู่ขั้นตอนการเลือกอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ควรมีในห้องนี้
- Scenarios ในส่วนนี้เป็นการสั่งเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าตามเหตุการณ์ที่กำหนด เช่น ตั้งค่าให้ไฟห้องครัวเปิดใช้งานเวลา 6.00 ทุกวัน เป็นต้น
- Groups เป็นการจับกลุ่มอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ทำงานพร้อมกัน เช่น จับกลุ่มให้ไฟห้องน้ำกับไฟห้องนั่งเล่นเพื่อสั่งใช้งานพร้อมกัน เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.30 รูปแสดงตัวอย่างการเพิ่มอุปกรณ์และชนิดห้อง

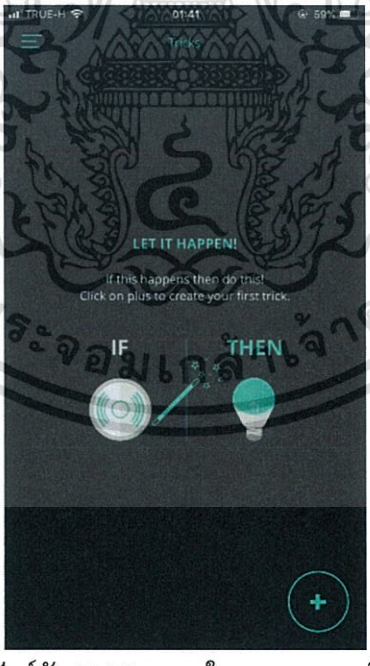
จากรูปที่ 2.30 แสดงหน้าการเพิ่มห้อง เพิ่มอุปกรณ์ โดยการกดปุ่มที่มุมล่างขวา มี 3 ฟังก์ชัน ให้เลือกคือ Room, Device, Scenario โดยผู้ใช้สามารถตั้งชื่อห้องและชื่ออุปกรณ์ด้วยตนเองได้ ในการเพิ่มอุปกรณ์ ผู้ใช้สามารถเพิ่มอุปกรณ์ด้วยการกดปุ่ม Connect now แอปพลิเคชันจะทำการค้นหาอุปกรณ์ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.31 แสดงฟังก์ชันภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 2.31 ในแถบเมนูด้านบนซ้ายของหน้าจอจะมีเมนูให้เลือกอีกได้แก่ Tricks, Videos History, Smart Management, Timeline Share The Keys, Shop และ Settings



รูปที่ 2.32 แสดงฟังก์ชัน Tricks ภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 2.32 แสดงหน้า Tricks เป็นการสร้างเหตุการณ์หนึ่งเพื่อสั่งอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ทำงาน เช่น ถ้าอุณหภูมิห้องสูงกว่า 30องศาให้เครื่องปรับอากาศทำงานอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

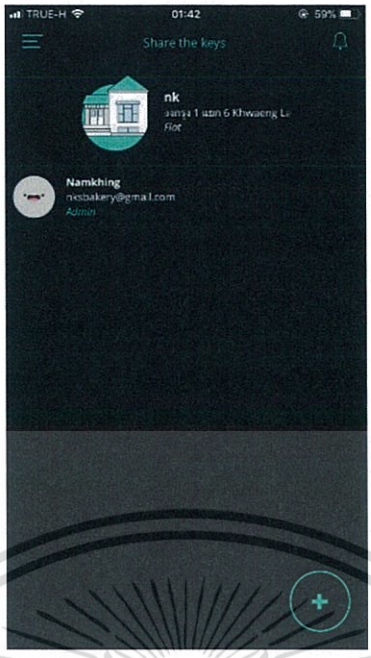
รูปที่ 2.33 แสดงฟังก์ชัน Smart Management ภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 2.33 Smart Management เป็นเมนูสำหรับจัดการกับ Sensor หรืออุปกรณ์ที่ติดตั้งภายในบ้าน

รูปที่ 2.34 แสดงฟังก์ชัน Timeline ภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชัน

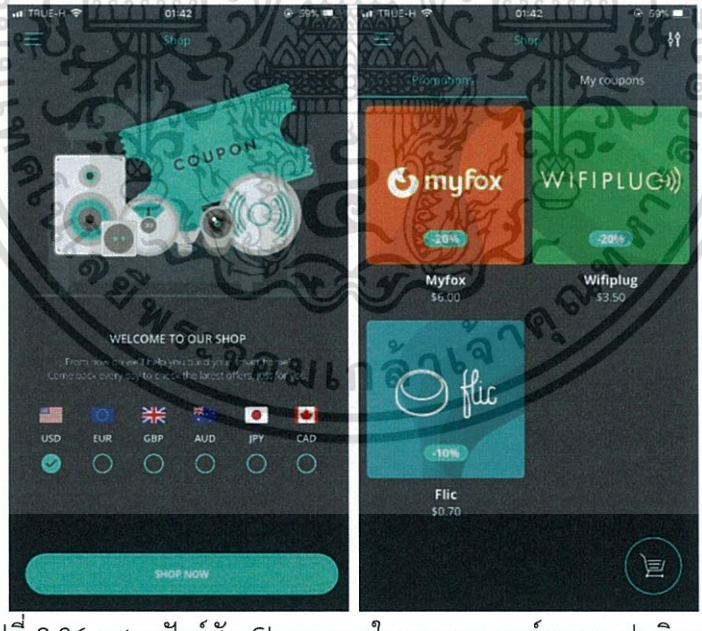
จากรูปที่ 2.34 แสดงหน้า Timeline เป็นเมนูสำหรับตรวจสอบว่าผู้ใช้ได้ทำการแก้ไขระบบอะไรไปบ้างทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.35 แสดงฟังก์ชัน Share The Keys ภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 2.35 แสดงหน้า Share The Keys เป็นเมนูสำหรับแบ่งสิทธิในการควบคุมอุปกรณ์ภายในบ้านให้กับ Device อื่นๆ



รูปที่ 2.36 แสดงฟังก์ชัน Shop ภายในแถบเมนูบาร์ของแอปพลิเคชัน

จากรูปที่ 2.36 แสดงหน้า Shop เป็นเมนูสำหรับนำเสนอสินค้าที่ใช้คู่กับแอปพลิเคชันนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.37 แสดงฟังก์ชัน Home Management ภายในเมนู Settings

จากรูปที่ 2.37 แสดงหน้า Home Management เป็นเมนูที่อยู่ในเมนู Settings ใช้สำหรับเพิ่มจำนวนบ้านสำหรับบัญชีผู้ใช้

2.13.2 Air Application

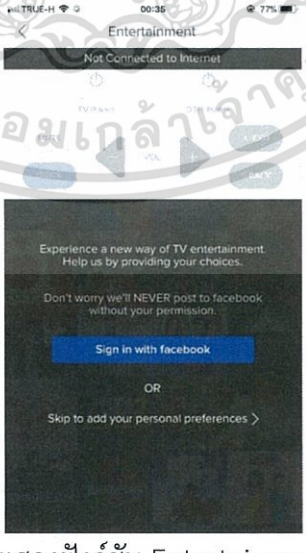
รูปที่ 2.38 แสดงหน้าแรกของแอปพลิเคชัน Air

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.38 เมื่อผู้ใช้เปิดเข้าแอปพลิเคชัน Air แอปพลิเคชันจะเข้าสู่หน้าโฮม ซึ่งเป็นหน้าที่มีไว้เพื่อเลือกฟังก์ชันต่างๆซึ่งมีอยู่ทั้งหมด 4 ฟังก์ชั่น ได้แก่ Application, Entertainment, Cooling, Scheduler และมีการรายงานอุณหภูมิห้อง ความชื้น ค่าบิลต่างๆ

รูปที่ 2.39 แสดงฟังก์ชันเปิดปิดและสถานะอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด

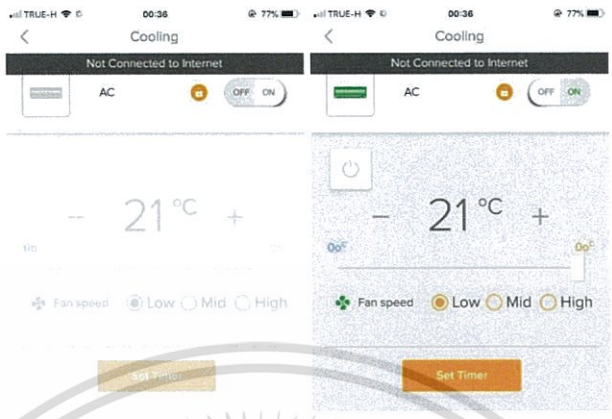
จากรูปที่ 2.39 แสดงหน้าฟังก์ชัน Appliances เป็นฟังก์ชั่นที่มีการแสดงสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าว่าเปิดหรือปิดอยู่ ใช้สั่งการเปิดหรือปิดอุปกรณ์เครื่องใช้ไฟฟ้าทั้งหมดภายในบ้าน และสามารถปรับความสว่างของหลอดไฟได้ด้วย



รูปที่ 2.40 แสดงฟังก์ชัน Entertainment

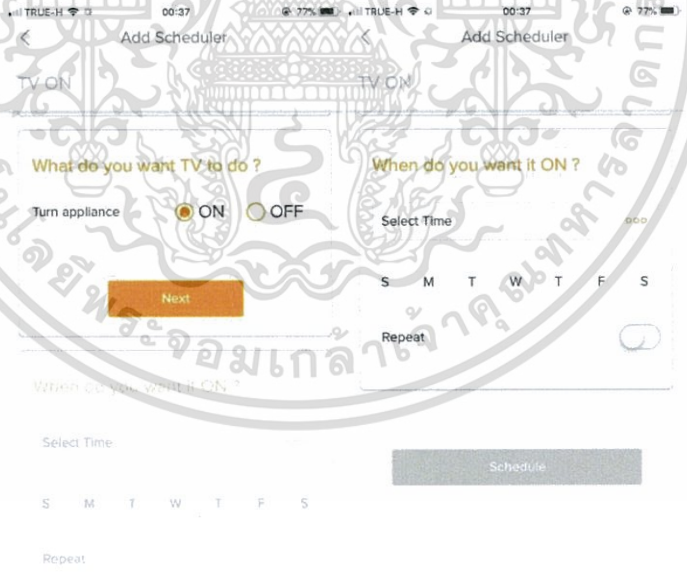
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.40 แสดงหน้าฟังก์ชัน Entertainment เป็นฟังก์ชันที่หน้าที่เหมือนรีโมทโทรทัศน์ สามารถสั่งเปิดหรือปิดโทรทัศน์ เพิ่มลดเสียงหรือปิดเสียงได้



รูปที่ 2.41 แสดงฟังก์ชัน Cooling

จากรูปที่ 2.41 ฟังก์ชัน Cooling เป็นฟังก์ชันรีโมทแอร์ สามารถสั่งเปิด-ปิด และปรับอุณหภูมิได้เหมือนรีโมทจริง



รูปที่ 2.42 แสดงฟังก์ชัน Scheduler

จากรูปที่ 2.42 แสดงฟังก์ชัน Scheduler เป็นฟังก์ชันที่ผู้ใช้สามารถตั้งเวลาการเปิด-ปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ตามที่ต้องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.43 แสดงฟังก์ชันเสริมของแอปพลิเคชัน Air

จากรูปที่ 2.43 นอกจากฟังก์ชันหลักที่อยู่ในหน้าจอโฮมแล้ว ยังมีฟังก์ชันเสริมอื่นๆที่อำนวยความสะดวกให้ผู้ใช้ เช่น กราฟแสดงจำนวนหน่วยไฟที่ใช้ภายในบ้าน การจัดอันดับเครื่องใช้ที่ใช้พลังงานมากที่สุด และการมอบสิทธิในการควบคุมอุปกรณ์ภายในบ้านให้กับผู้ใช้คนอื่นที่เราต้องการ

ตารางเปรียบเทียบ

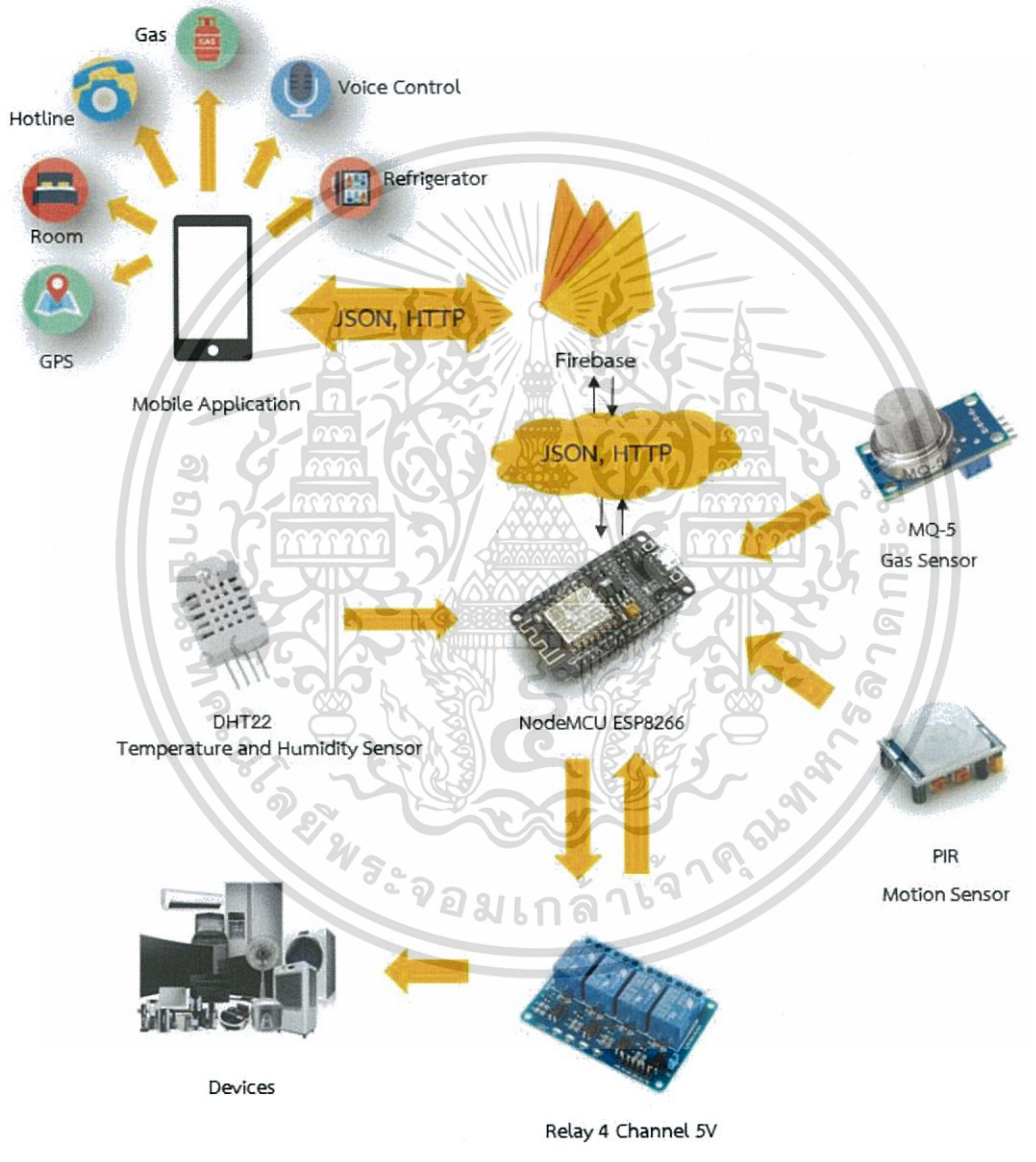
Benefit	Smart home Application	Gideon	Air
อิสระในการจัดการอุปกรณ์	ไม่มี	มี	มี
ระบบ Smart Reminder	มี	ไม่มี	ไม่มี
ตรวจจับแก๊สรั่ว	มี	ไม่มี	ไม่มี
ระบบตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงระบบย้อนหลัง(Timeline)	ไม่มี	มี	ไม่มี
สั่งให้อุปกรณ์ทำงานโดยใช้ระยะทางระหว่างสมาร์ทโฟนและบ้าน	มี	ไม่มี	ไม่มี
ระบบสายด่วนฉุกเฉิน	มี	ไม่มี	ไม่มี

ตารางที่ 2.2 แสดงข้อแตกต่างระหว่าง Smart Home Application, Gideon และ Air

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
การออกแบบ

3.1 ภาพรวมของระบบ



รูปที่ 3.1 ภาพรวมการทำงานของระบบ

จากรูปที่ 3.1 โครงสร้างของระบบประกอบด้วยผู้ใช้งาน อินเตอร์เน็ต ฐานข้อมูล และอุปกรณ์ไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการสั่งเปิดหรือปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าสามารถทำได้โดยการกดปุ่มผ่านแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันจะทำการเปลี่ยนค่าในฐานข้อมูลที่ชื่อว่า Firebase หลังจากนั้น NodeMCU ที่เชื่อมต่อกับไวไฟอยู่จะทำการตรวจสอบสถานะของแต่ละโหนดในฐานข้อมูลว่ามีค่าเป็นเท่าใดและจะทำตามคำสั่งนั้นๆ ในการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าจะควบคุมผ่านรีเลย์เพื่อสับสวิตช์ของอุปกรณ์ไฟฟ้า

ในส่วนของการรับค่าเซนเซอร์ต่างๆ เช่น PIR Sensor, MQ-5 Sensor, DHT22 Sensor NodeMCU จะเป็นตัวรับค่ามาจากเซนเซอร์ต่างๆ และส่งไปอัพเดตค่าที่ฐานข้อมูล เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงค่าที่โหนดใดๆของฐานข้อมูล แอปพลิเคชันจะทำการตรวจสอบและแสดงค่าตามนั้น

การตั้งเวลาเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า เมื่อผู้ใช้กำหนดเวลาที่ต้องการให้อุปกรณ์ไฟฟ้าแล้ว แอปพลิเคชันจะทำการตรวจสอบเวลาในโทรศัพท์ หากตรงกับเวลาที่ผู้ใช้กำหนดไว้ แอปพลิเคชันจะทำการเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้านั้นอัตโนมัติ

การคำนวณตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้เพื่อทำการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ จะตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ปัจจุบันของผู้ใช้โดยดึงข้อมูลมาจากเครือข่ายโทรศัพท์ของผู้ใช้ ตรวจสอบตำแหน่งที่อยู่ของบ้านจากที่ผู้ใช้ได้เลือกไว้ในแอปพลิเคชัน และนำมาคำนวณหาระยะห่างของจุดสองจุดอ้างอิงโดยละติจูดและลองจิจูด หากระยะห่างน้อยกว่าระยะที่ผู้ใช้กำหนดไว้ แอปพลิเคชันจะส่งคำสั่งไปยัง Firebase และเมื่อ NodeMCU ทราบว่ามีการเปลี่ยนแปลงค่าข้อมูลในฐานข้อมูล NodeMCU จะทำงานตามนั้นคือจ่ายไฟให้หลอดไฟทำงาน

การสั่งการด้วยเสียงสามารถสั่งได้ 2 ภาษา คือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ โดยกดปุ่มในแอปพลิเคชันแล้วพูด แอปพลิเคชันจะทำการตรวจสอบคำที่ผู้ใช้พูด หากตรงกับคำที่ถูกระบุไว้ในแอปพลิเคชัน แอปพลิเคชันจะทำงานตามที่โปรแกรมได้เขียนไว้ เช่นเปิดไฟ หรือเปลี่ยนไปยังหน้าเมนูอื่น ๆ

การแจ้งเตือนแก๊สหุงต้มรั่วไหล ทำงานโดยเซนเซอร์ MQ-5 จะทำการตรวจจับแก๊สหุงต้มที่รั่วไหล หากตรวจจับแก๊สได้ในปริมาณที่เกินกว่าที่กำหนดไว้ NodeMCU ที่เชื่อมต่ออยู่กับเซนเซอร์จะทำการส่งค่าไปยังฐานข้อมูล และแอปพลิเคชันจะส่งแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้ผ่านโทรศัพท์พร้อมแสดงกราฟระหว่างค่าแก๊สกับเวลาในแอปพลิเคชัน

การแจ้งเตือนวันหมดอายุของอาหาร ผู้ใช้ทำการเพิ่มรายการอาหารโดยใช้การสแกนบาร์โค้ดของอาหารเพื่อให้ได้ชื่อของอาหารมา และทำการเลือกวันหมดอายุของอาหาร แอปพลิเคชันจะส่งแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ให้กับผู้ใช้ 1 วันก่อนอาหารหมดอายุ และแจ้งเตือนอีกครั้งในวันที่อาหารหมดอายุ

การแจ้งเตือนการเคลื่อนไหวภายในบ้าน ทำงานโดยเซนเซอร์ PIR Sensor จะทำงานเมื่อผู้ใช้กดเปิดใช้งานฟังก์ชัน Security ในแอปพลิเคชัน หากเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ NodeMCU ที่เชื่อมต่ออยู่กับเซนเซอร์จะทำการส่งค่าไปยังฐานข้อมูล และแอปพลิเคชันจะส่งแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้ผ่านโทรศัพท์

ฟังก์ชันโทรสายด่วน แอปพลิเคชันมีการแสดงหมายเลขโทรศัพท์สำหรับในกรณีฉุกเฉิน เช่น หมายเลขโทรศัพท์ถึงสถานีตำรวจ หน่วยกู้ชีพ สถานีดับเพลิง เป็นต้น โดยผู้ใช้สามารถกดปุ่มโทรออกได้จากแอปพลิเคชันทันที

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

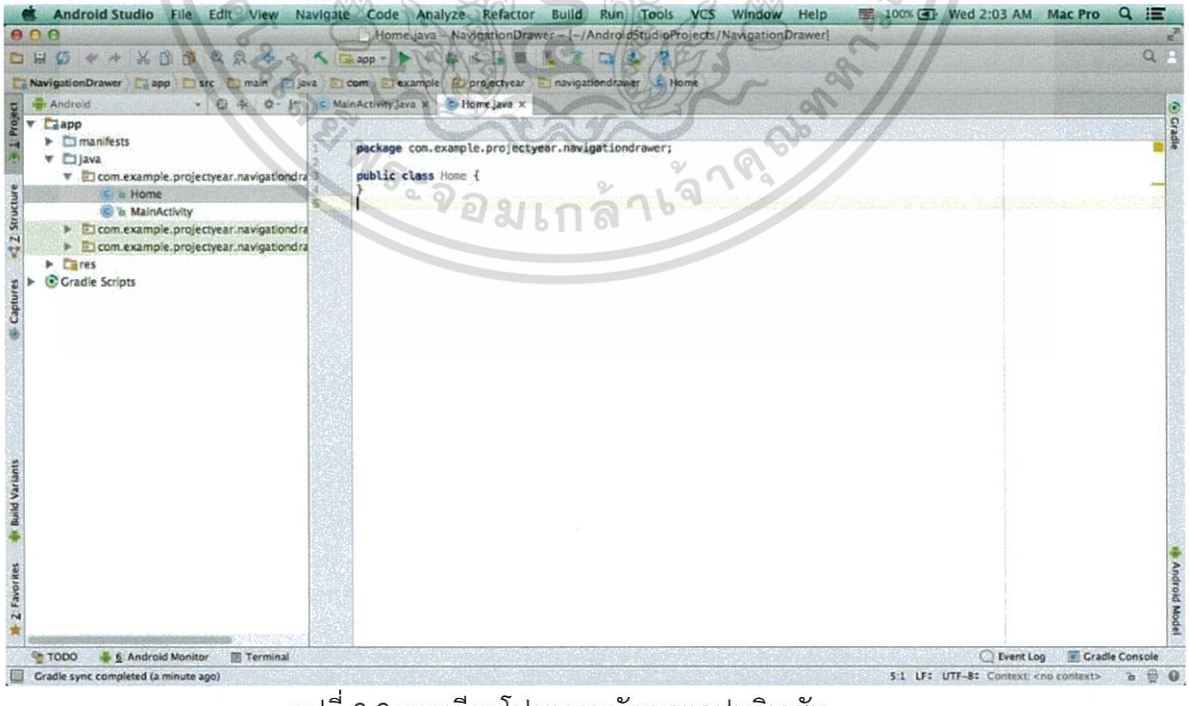
ในส่วนของแอปพลิเคชันมีฟังก์ชันการทำงานทั้งหมด 9 ฟังก์ชันคือ

1. การปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าจากทุกสถานที่
2. สั่งปิดเปิดด้วยคำสั่งเสียงใน 2 ภาษา คือภาษาไทยและภาษาอังกฤษ
3. การตั้งเวลาเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า
4. การคำนวณตำแหน่งที่อยู่ของผู้ใช้เพื่อทำการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าอัตโนมัติ
5. การแจ้งเตือนแก๊สหุงต้มรั่วไหล
6. การแจ้งเตือนวันหมดอายุของอาหาร
7. การแจ้งเตือนการเคลื่อนไหวภายในบ้าน
8. ฟังก์ชันโทรสายด่วนถึงตำรวจ, รถพยาบาล, รถดับเพลิง, การไฟฟ้า, การประปา
9. ตรวจจับและแสดงอุณหภูมิ ความชื้นภายในบ้าน

3.2 การออกแบบซอฟต์แวร์

3.2.1 การพัฒนาแอปพลิเคชัน

การพัฒนาแอปพลิเคชันถูกพัฒนาขึ้นด้วยภาษาจาวา ซึ่งเขียนผ่านโปรแกรม Android Studio โดยแอปพลิเคชันสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าได้โดยการรับและส่งข้อมูลผ่านฐานข้อมูลที่เรียกว่า Firebase

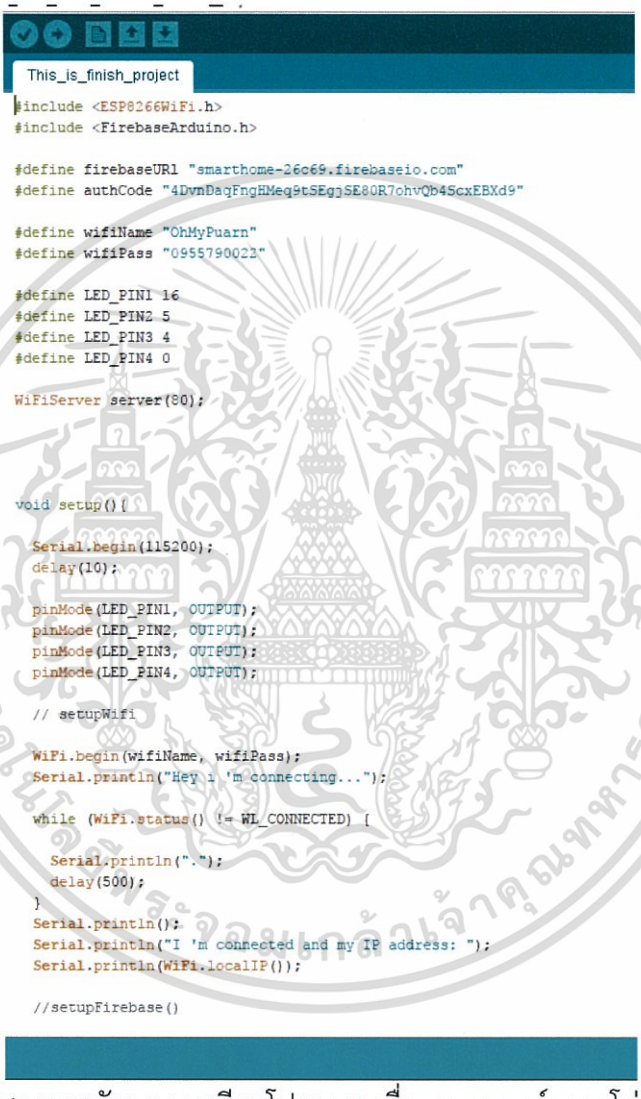


รูปที่ 3.2 การเขียนโปรแกรมพัฒนาแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.2 การพัฒนาโปรแกรมที่ใช้งานบนอาดูโน่

การพัฒนาโปรแกรมที่ใช้งานบนบอร์ดอาดูโน่ (Arduino) ซึ่งทำการเขียนผ่านโปรแกรม Arduino IDE ในการสั่งให้อาดูโน่ (Arduino) สั่งการอุปกรณ์ไฟฟ้าและอ่านค่าจากเซนเซอร์, อุปกรณ์ไฟฟ้าและส่งต่อข้อมูลไปยังฐานข้อมูลดังรูปที่ 3.3



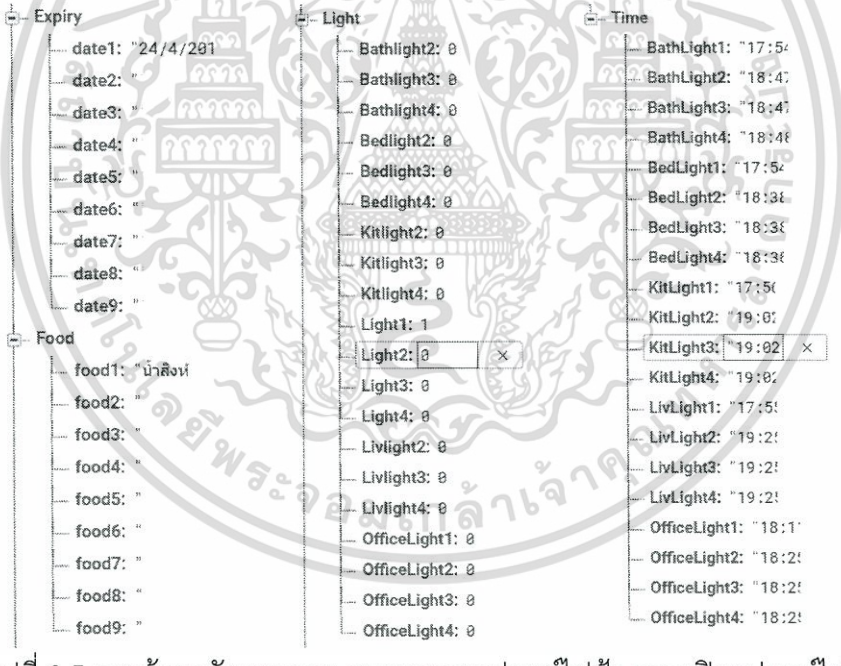
รูปที่ 3.3 แสดงการพัฒนาการเขียนโปรแกรมเพื่อควบคุมบอร์ดอาดูโน่ (Arduino)

3.2.3 ฐานข้อมูลของแอปพลิเคชัน

ฐานข้อมูลรายการอาหาร มีทั้งหมด 70 รายการ ดังรูปที่ 3.4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

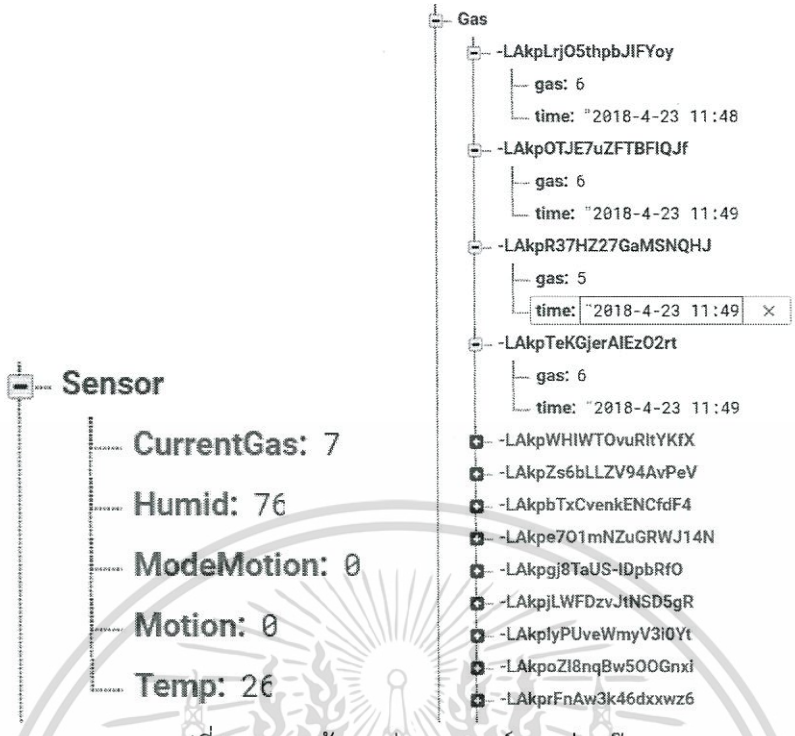
รูปที่ 3.4 ฐานข้อมูลรหัสสินค้าและชื่ออาหารทั้งหมด 70 รายการ



รูปที่ 3.5 ฐานข้อมูลวันหมดอายุ สถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้า เวลาเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า

ในรูปที่ 3.5 ในรูปซ้ายมือแสดงฐานข้อมูลวันหมดอายุของอาหารและชื่ออาหารที่ผู้ใช้เพิ่มเข้าไป ในรูปกลางแสดงฐานข้อมูลสถานะของหลอดไฟแต่ละดวงในแต่ละห้อง และรูปขวามือแสดงฐานข้อมูลของเวลาที่ผู้ใช้ตั้งให้อุปกรณ์ไฟฟ้าเปิดอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.6 ฐานข้อมูลค่าเซนเซอร์และค่าแก๊ส

จากรูปที่ 3.6 ในรูปซ้ายมือแสดงฐานข้อมูลของค่าเซนเซอร์ต่างๆ เช่น ค่าแก๊ส ความชื้น อุณหภูมิ การเคลื่อนไหว และในรูปขวามือแสดงฐานข้อมูลของค่าแก๊สที่ได้รับจากเซนเซอร์แก๊ส โดยจะมีข้อมูลของปริมาณแก๊สและวันเวลาที่ตรวจจับได้

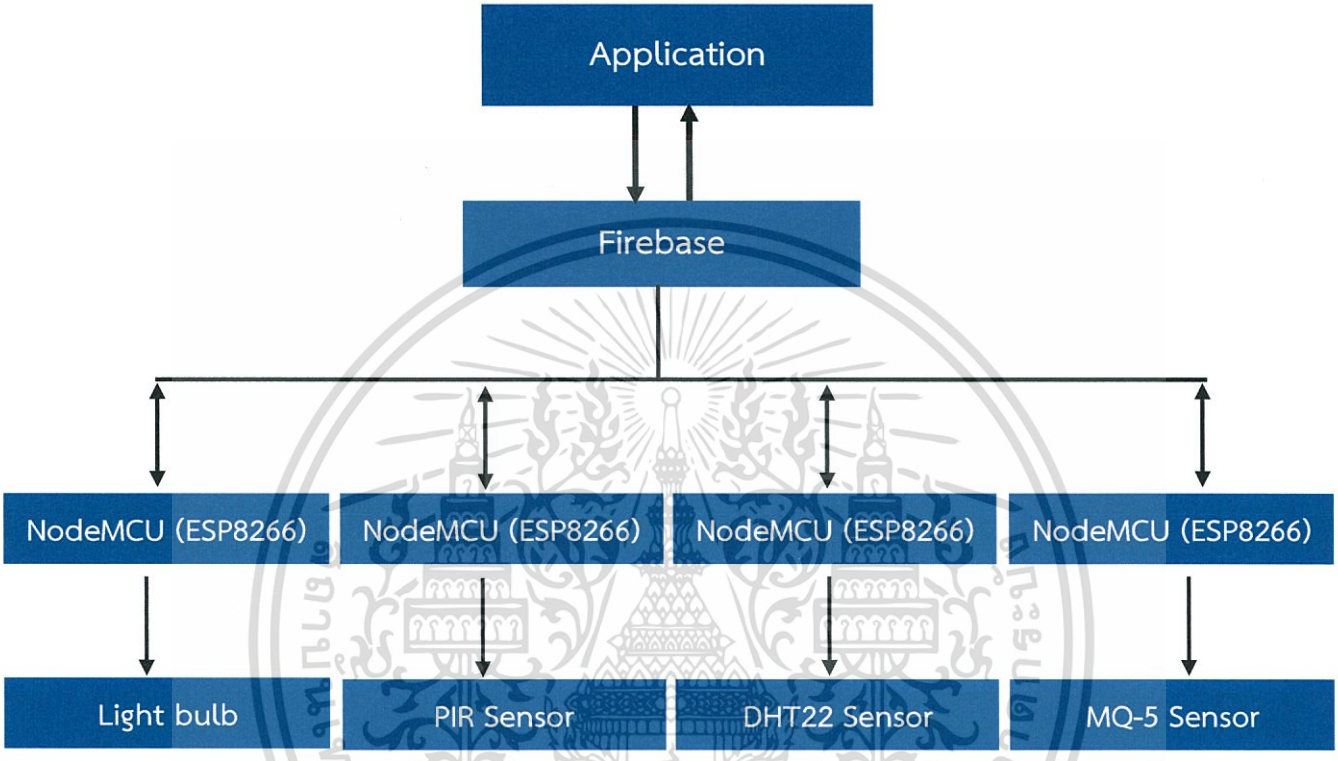
รูปที่ 3.7 ฐานข้อมูลที่อยู่บ้านของผู้ใช้ ตำแหน่งปัจจุบัน และอุปกรณ์ที่ผู้ใช้เลือก

จากรูปที่ 3.7 ในส่วนของ Location จะเก็บค่าของที่อยู่บ้านของผู้ใช้ และตำแหน่งปัจจุบันของผู้ใช้ และในส่วนของ Map จะเก็บค่าของอุปกรณ์ที่ผู้ใช้เลือกให้เปิดอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การออกแบบทางด้านฮาร์ดแวร์

ผังการทำงานของฮาร์ดแวร์



รูปที่ 3.8 ผังการทำงานฮาร์ดแวร์

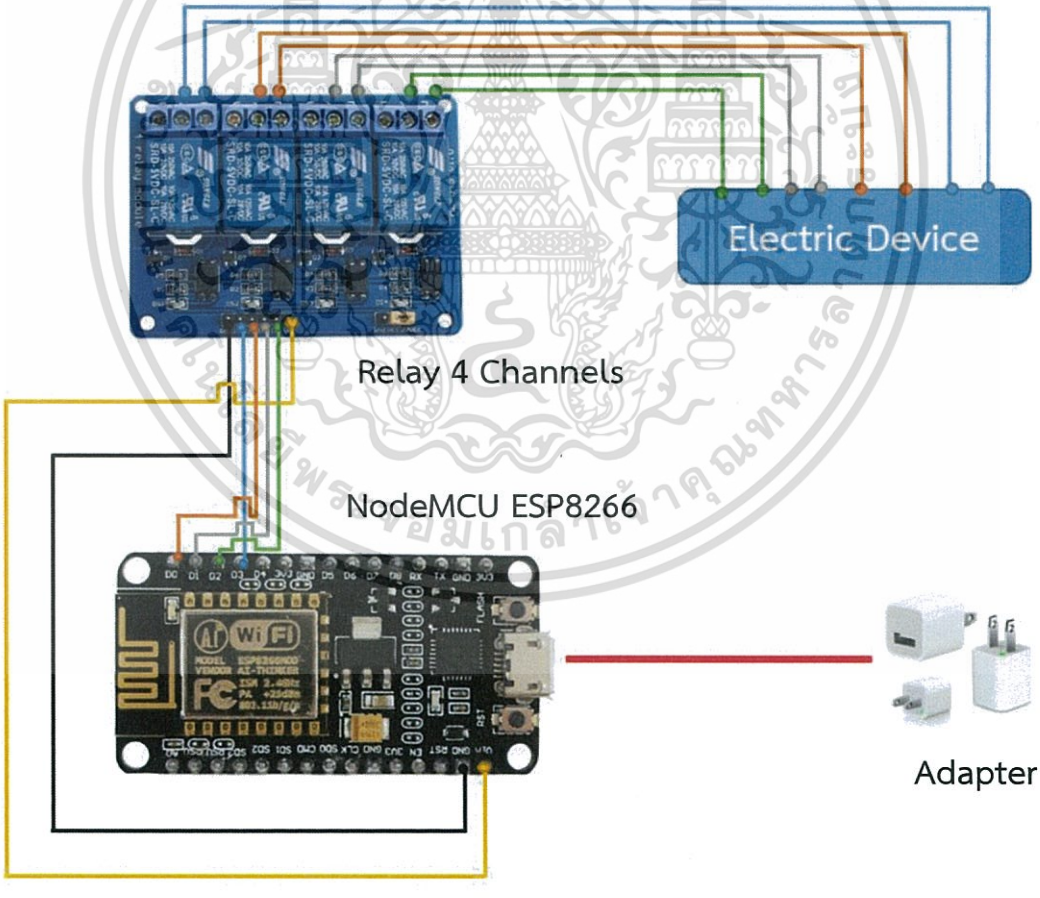
จากรูปที่ 3.8 แสดงผังการทำงานฮาร์ดแวร์โดยการทำงานจะเริ่มจากแอปพลิเคชันทำการสั่งเปิดหรือปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า คำสั่งนั้นจะถูกส่งไปเปลี่ยนแปลงค่าของแต่ละโหนดใน Firebase ซึ่งเชื่อมต่อผ่านวายฟายอยู่กับ NodeMCU เนื่องจากอุปกรณ์แต่ละอย่างติดตั้งกันคนละสถานที่ ในโครงงานนี้จึงมีการใช้ NodeMCU ทั้งสิ้น 4 ตัว NodeMCU มีการเชื่อมต่ออยู่กับ 4 อุปกรณ์ คือ หลอดไฟ เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว(PIR Sensor) เซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิและความชื้น (DHT22 Sensor) และเซนเซอร์ตรวจจับแก๊ส(MQ5 Sensor) โดย NodeMCU แต่ละตัวจะคอยตรวจสอบค่าในฐานข้อมูล (Firebase) หากค่าในฐานข้อมูลมีการเปลี่ยนแปลง NodeMCU จะทำงานตามค่าที่อยู่ในฐานข้อมูล เช่น หากค่าที่หลอดไฟดวงที่ 1 มีค่าเป็น 1 NodeMCU จะทำการจ่ายไฟให้กับหลอดไฟดวงที่ 1 เพื่อให้หลอดไฟติด เป็นต้น และ NodeMCU ยังทำหน้าที่รับค่าจากเซนเซอร์ต่าง ๆ เพื่อส่งขึ้นไปที่ฐานข้อมูลเพื่ออัพเดทข้อมูลให้กับแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.1 ระบบควบคุมหลอดไฟ

NodeMCU ทำหน้าที่รับค่าคำสั่งจาก Firebase โดยสั่งให้พอร์ตที่ถูกกำหนดจ่ายไฟให้อุปกรณ์ไฟฟ้า คำสั่งจาก Firebase มาจากการสั่งงานผ่านแอปพลิเคชัน โดย NodeMCU ต้องมีการเชื่อมต่อกับสัญญาณวายฟายอยู่ตลอดเวลา เพื่อทำให้สามารถสื่อสารกับ Firebase ได้ตลอดเวลา ทำให้ผู้ใช้สามารถสั่งงานอุปกรณ์ไฟฟ้าได้จากทุกที่

เมื่อ NodeMCU ได้รับค่าคำสั่งที่ส่งจาก Firebase จะทำตรวจสอบค่าคำสั่งที่ได้รับมาว่าได้รับมาจาก Node ใดใน Firebase เมื่อตรวจพบแล้วก็จะตรวจสอบว่า Node ที่ได้รับค่าคำสั่งมานั้น เชื่อมตัวกับพอร์ตใดของ NodeMCU โดยหากค่าที่ตรวจสอบจาก Firebase เป็น 1 คือคำสั่งเปิดไฟ NodeMCU จะทำการจ่ายไฟไปที่อุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานหากค่าที่ตรวจสอบได้เป็น 0 คือคำสั่งปิดไฟ NodeMCU จะทำการตัดไฟที่เลี้ยงอุปกรณ์ไฟฟ้าเพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าหยุดการทำงาน

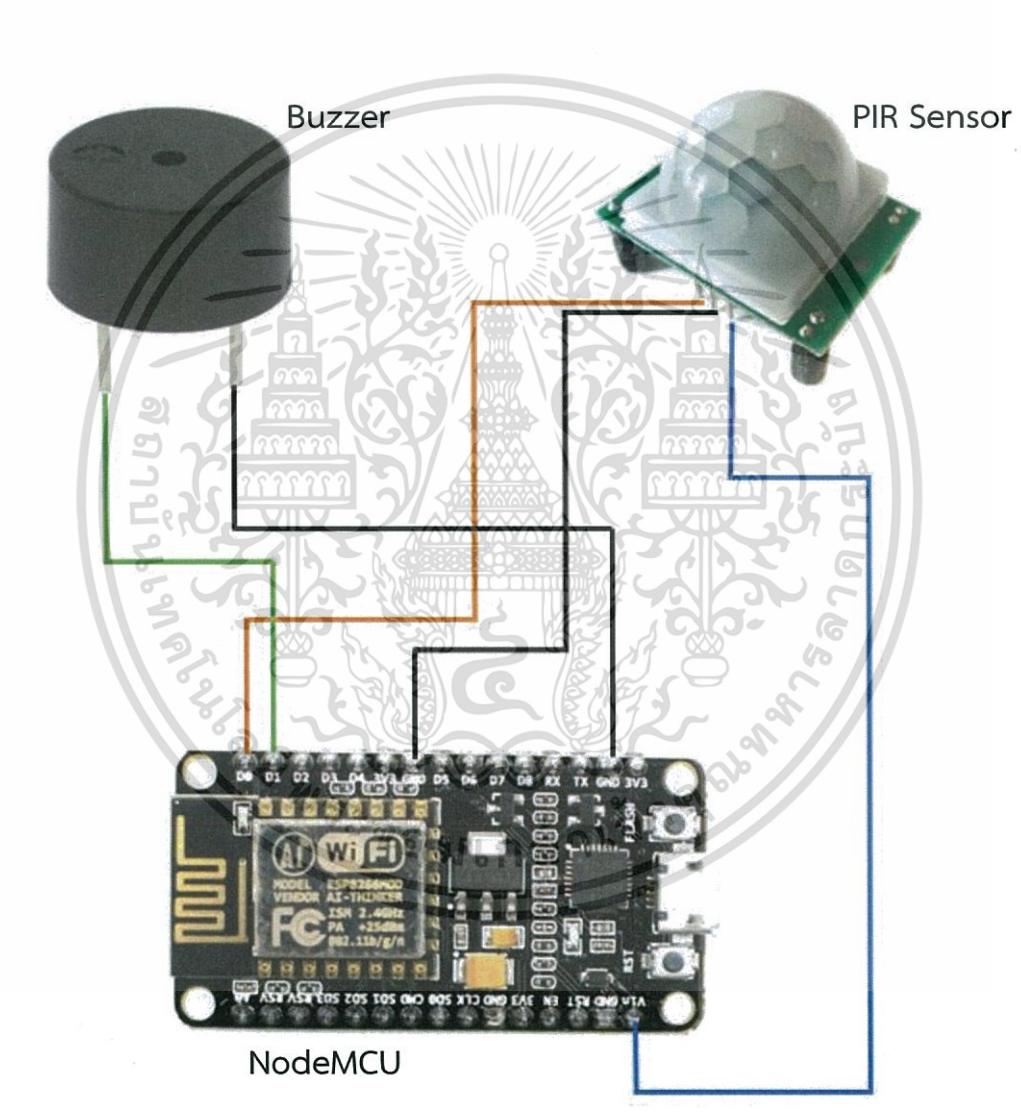


รูปที่ 3.9 โครงสร้างอุปกรณ์ควบคุมไฟภายในบ้าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.2 ระบบตรวจจับการเคลื่อนไหว

เป็นการรับ-ส่งข้อมูลระหว่าง NodeMCU และ PIR Sensor โดยในส่วนของแอปพลิเคชันนั้นจะมีปุ่มไว้สำหรับเปิดหรือปิดการทำงานของ PIR Sensor และเมื่อเซนเซอร์ถูกเปิดใช้งาน เซนเซอร์จะทำการส่งค่าไปที่ Firebase Database เมื่อสามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ และจะทำการแจ้งเตือนผู้ใช้ไปยังแอปพลิเคชันและมีเสียงกริ่งแจ้งเตือนที่อุปกรณ์

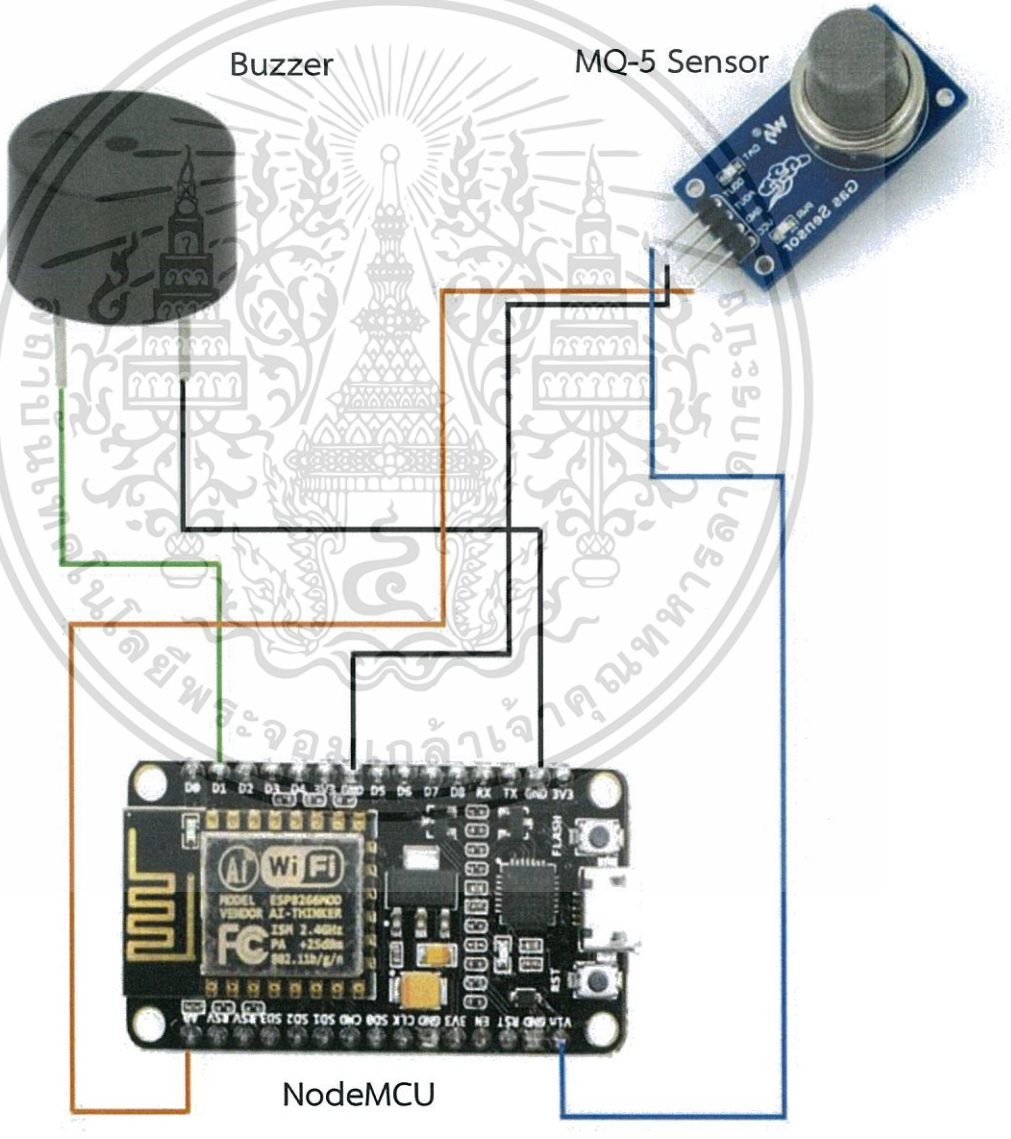


รูปที่ 3.10 โครงสร้างอุปกรณ์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.3 ระบบตรวจจับแก๊สรั่ว

เป็นการส่งข้อมูลจาก NodeMCU ไป Firebase Database โดยมีการออกแบบระบบให้ NodeMCU ทำงานร่วมกับ MQ-5 Sensor (เนื่องจากพอร์ตที่รับข้อมูลจากเซนเซอร์เป็นพอร์ต Analog ค่าที่วัดได้จึงเป็นค่าที่ไม่สามารถนำมาใช้ได้ ดังนั้นจึงทำให้ค่าที่รับได้อยู่ในรูปของเปอร์เซนต์) เมื่อเซนเซอร์สามารถตรวจวัดค่าแก๊สได้ก็จะทำการส่งข้อมูลที่ได้รับไปที่ Firebase Database และค่าจะถูกนำไปบันทึกไว้ที่กราฟในแอปพลิเคชัน ถ้าค่าที่วัดได้มีค่าเกิน 75 เปอร์เซนต์ แอปพลิเคชันส่งแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้และมีเสียงกริ่งดังขึ้นที่บ้าน

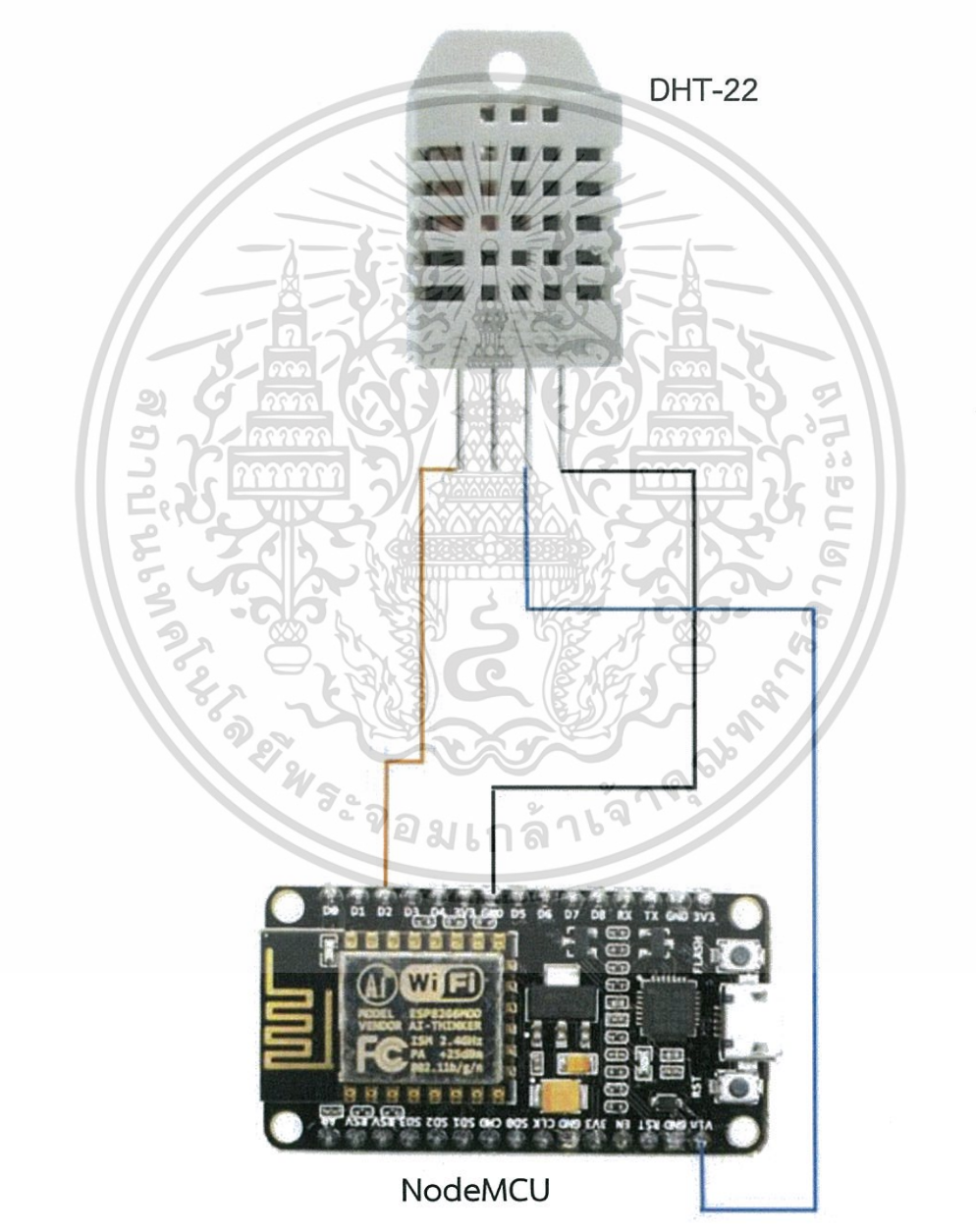


รูปที่ 3.11 โครงสร้างอุปกรณ์ตรวจจับแก๊สที่รั่วไหล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.4 ระบบตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้น

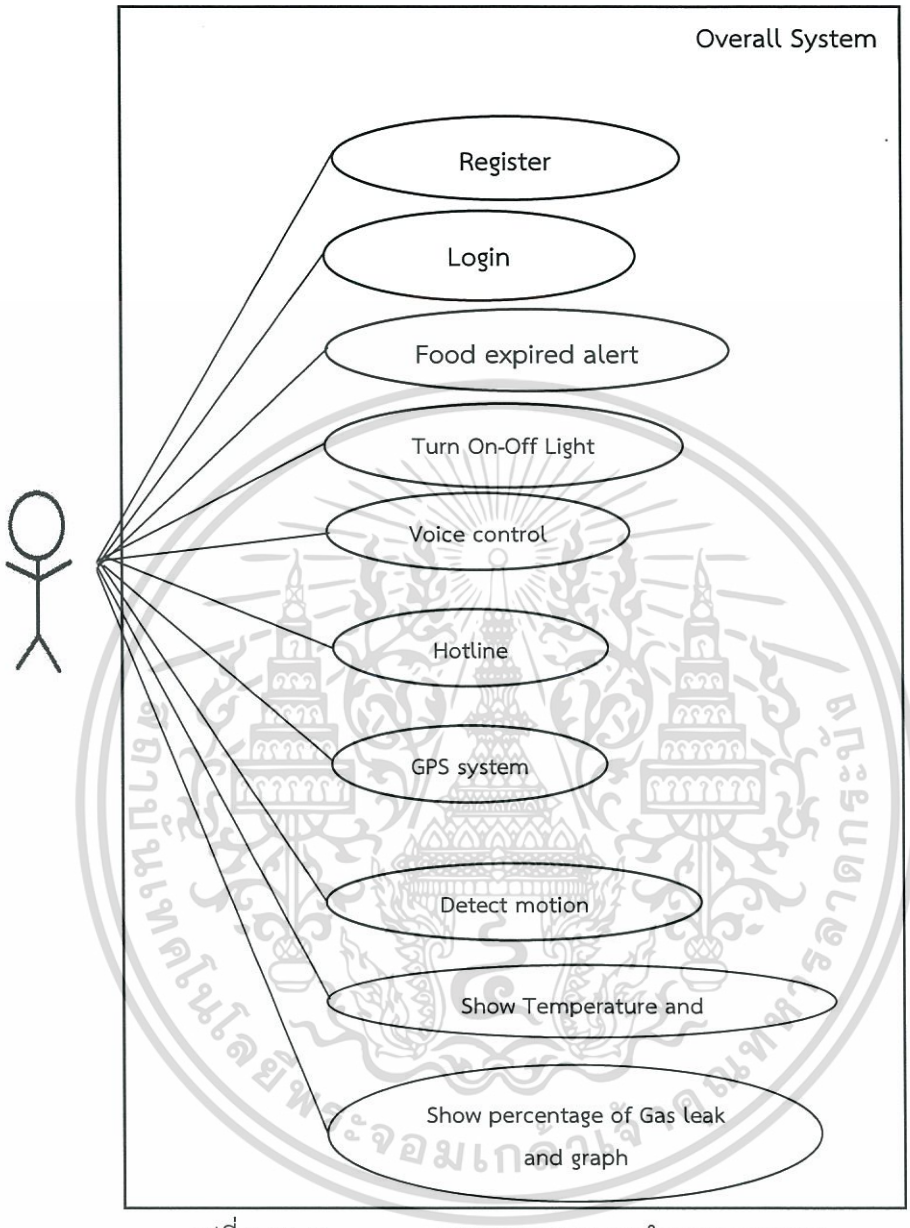
เป็นการส่งข้อมูลจาก NodeMCU ไป Firebase Database โดยจะออกแบบระบบให้ NodeMCU ทำงานร่วมกับ DHT-22 เมื่ออุปกรณ์นี้มีการเชื่อมต่อกับสัญญาณวายฟายแล้ว เซนเซอร์จะเริ่มตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นในที่ที่ติดตั้งไว้ ค่าที่ตรวจวัดได้จะบันทึกไว้ใน Firebase Database และจะถูกนำไปแสดงผลที่หน้าจอแอปพลิเคชัน



รูปที่ 3.12 โครงสร้างอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นภายในห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

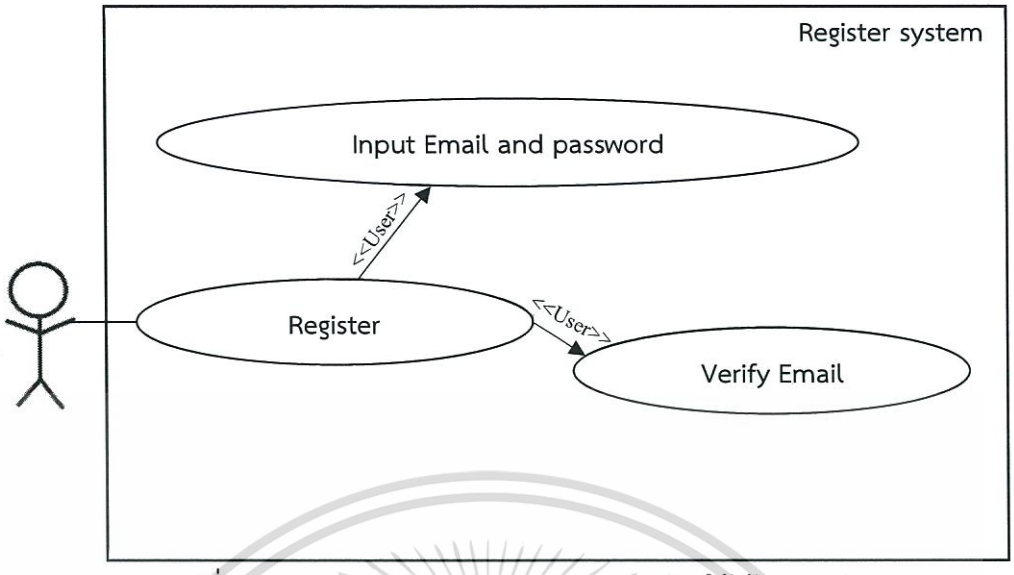
3.4 Use Case Diagram



รูปที่ 3.13 Use case แสดงภาพรวมการทำงานของระบบ

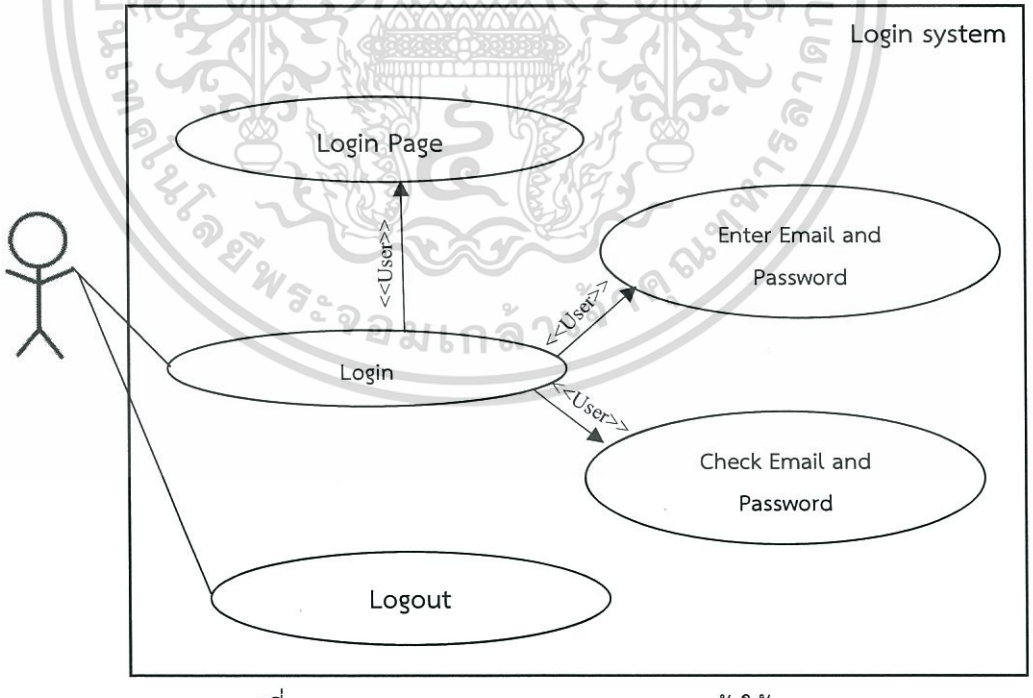
จากรูปที่ 3.13 แสดงฟังก์ชันการทำงานทั้งหมดของระบบ ประกอบด้วย การลงทะเบียนและลงชื่อเข้าสู่ระบบ การสั่งเปิดไฟและปิดไฟ ฟังก์ชันการสั่งการด้วยเสียง ฟังก์ชันโทรสายด่วน ฟังก์ชันจีพีเอส ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในบ้าน ฟังก์ชันแสดงอุณหภูมิและความชื้น ฟังก์ชันแสดงค่าแก๊สหุงต้มที่รั่วในรูปแบบกราฟเปอร์เซ็นต์เทียบกับเวลา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.14 Use case แสดงภาพรวมระบบสมัครใช้เข้างาน

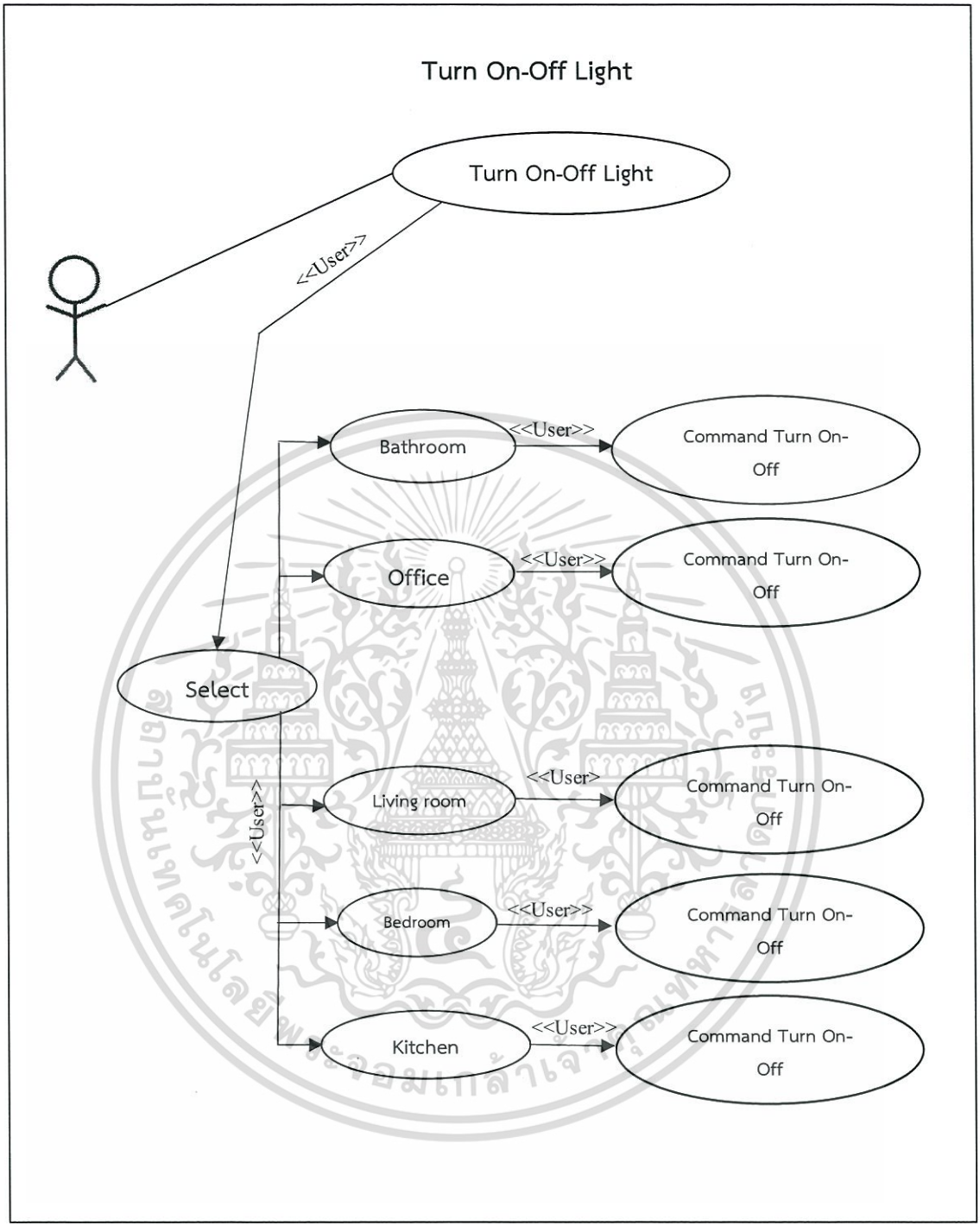
จากรูปที่ 3.14 แสดงภาพรวมระบบสมัครเข้าใช้งาน ในการสมัครเข้าใช้งานแอปพลิเคชันผู้ใช้ต้องทำการกรอกอีเมลและรหัสผ่าน จากนั้นระบบจะส่งจดหมายยืนยันตัวตนไปที่อีเมลที่ผู้ใช้กรอกไว้ ผู้ใช้ต้องทำการยืนยันอีเมลจึงจะสามารถเข้าสู่ระบบได้



รูปที่ 3.15 Use case แสดงภาพรวมระบบเข้าใช้งาน

จากรูปที่ 3.15 แสดงถึงภาพรวมของระบบเข้าใช้งาน โดยผู้ใช้จะต้องทำการใส่ข้อมูลที่ถูกต้องเพื่อเข้าใช้งาน

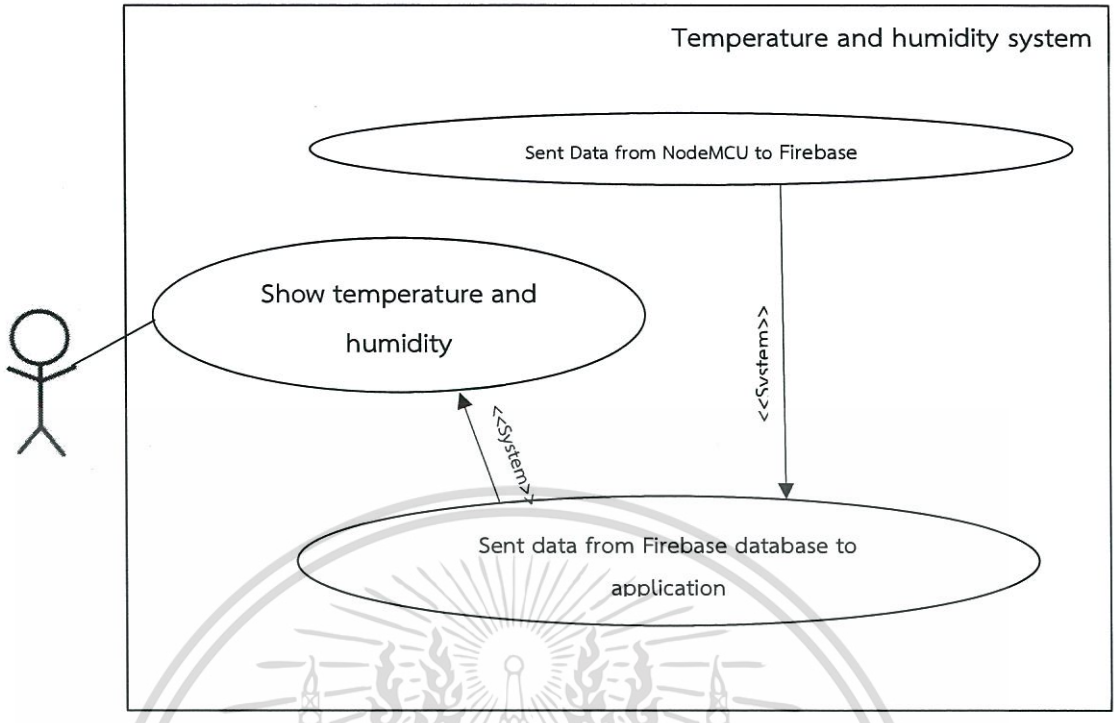
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.16 Use case แสดงภาพรวมระบบสั่งการอุปกรณ์ไฟฟ้า

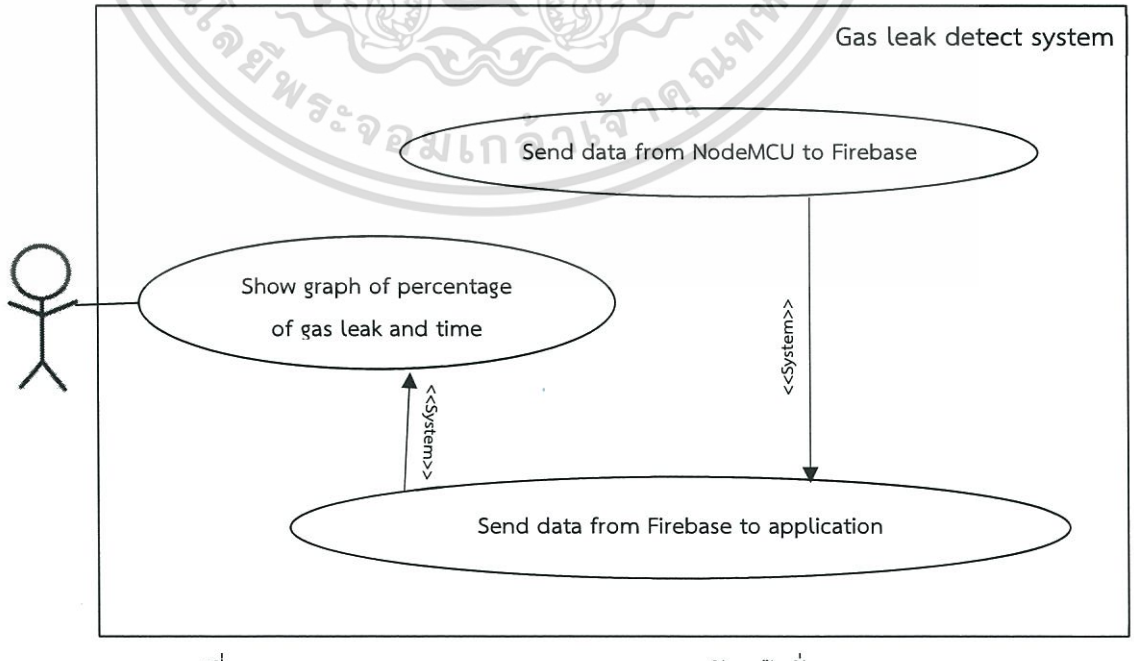
จากรูปที่ 3.16 แสดงภาพรวมระบบสั่งการอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยผู้ใช้จะต้องเข้าไปยังหน้า Room เพื่อทำการเลือกห้องที่ต้องการใช้งาน โดยมีทั้งหมด 5 ห้อง คือ ห้องนอน ห้องน้ำ ห้องนั่งเล่น ห้องครัว และห้องทำงาน เมื่อทำการเลือกห้องเรียบร้อยแล้ว จะสามารถสั่งการปิดเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 Use case แสดงภาพรวมระบบแสดงอุณหภูมิและความชื้น

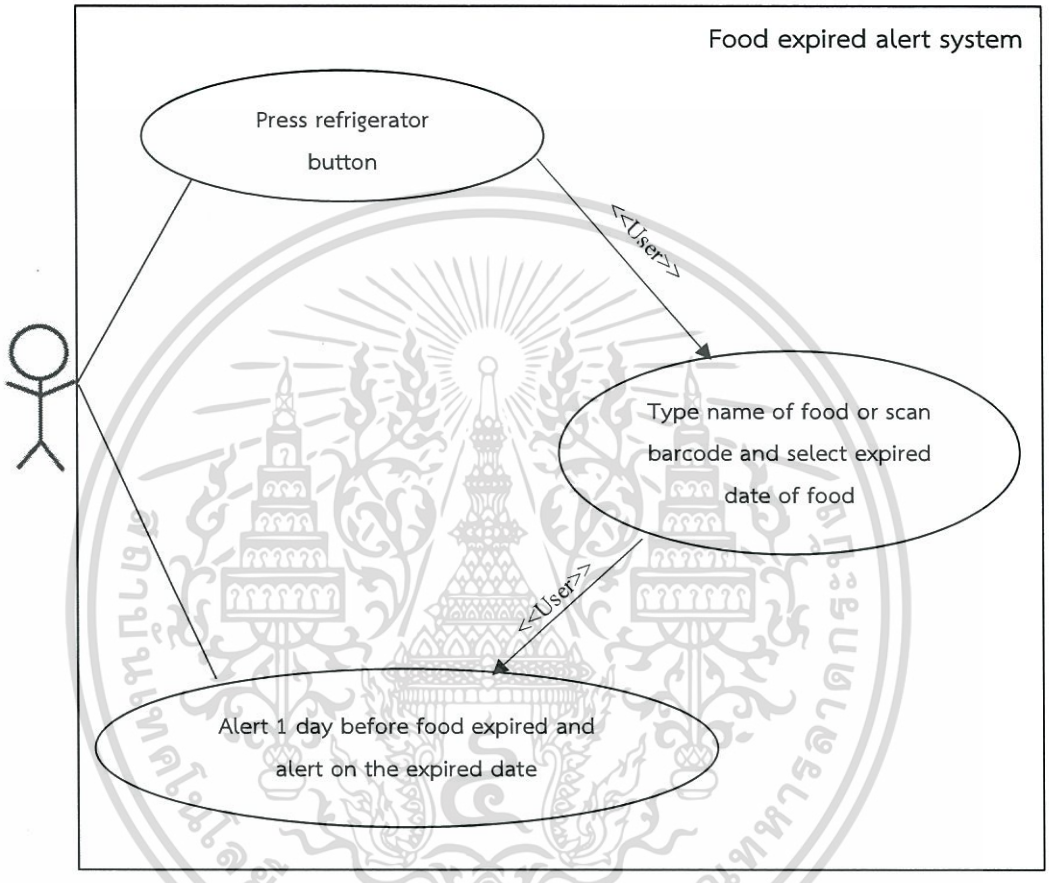
จากรูปที่ 3.17 แสดงภาพรวมระบบแสดงอุณหภูมิและความชื้น โดยข้อมูลที่แสดงจะแสดงบนหน้าแอปพลิเคชั่น โดยนำข้อมูลที่วัดได้จากอุปกรณ์ Temperature and Humidity Sensor (DHT-22) มาเก็บไว้ที่ Firebase database จากนั้นแอปพลิเคชั่นจะทำการดึงข้อมูลที่เก็บไว้ใน Firebase database มาแสดงผลบนสมาร์ทโฟน



รูปที่ 3.18 Use case แสดงภาพรวมระบบตรวจจับแก๊สรั่ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

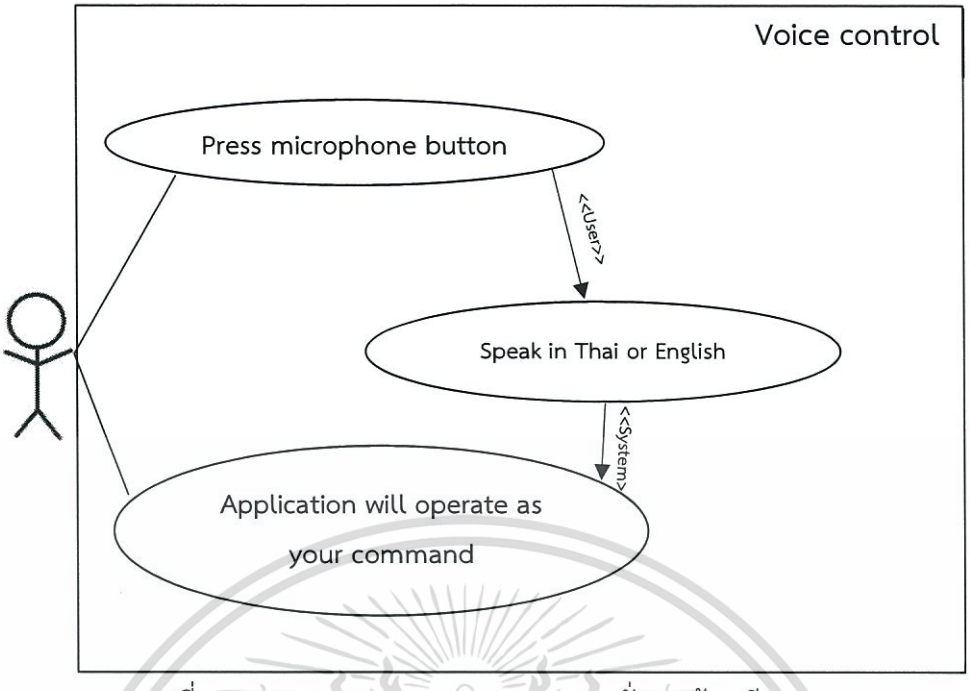
จากรูปที่ 3.18 แสดงภาพรวมระบบตรวจจับแก๊สรั่ว โดยค่าแก๊สที่ได้นั้นวัดมาจาก Gas Sensor MQ-5 โดยค่าที่วัดได้จะเก็บไว้ที่ Firebase database จากนั้นแอปพลิเคชันจะทำการดึงข้อมูลที่เก็บไว้ใน Firebase database ไปแสดงผลในแอปพลิเคชันในรูปแบบกราฟระหว่างค่าแก๊สและเวลา



รูปที่ 3.19 Use case แสดงภาพรวมระบบแจ้งเตือนวันหมดอายุของอาหาร

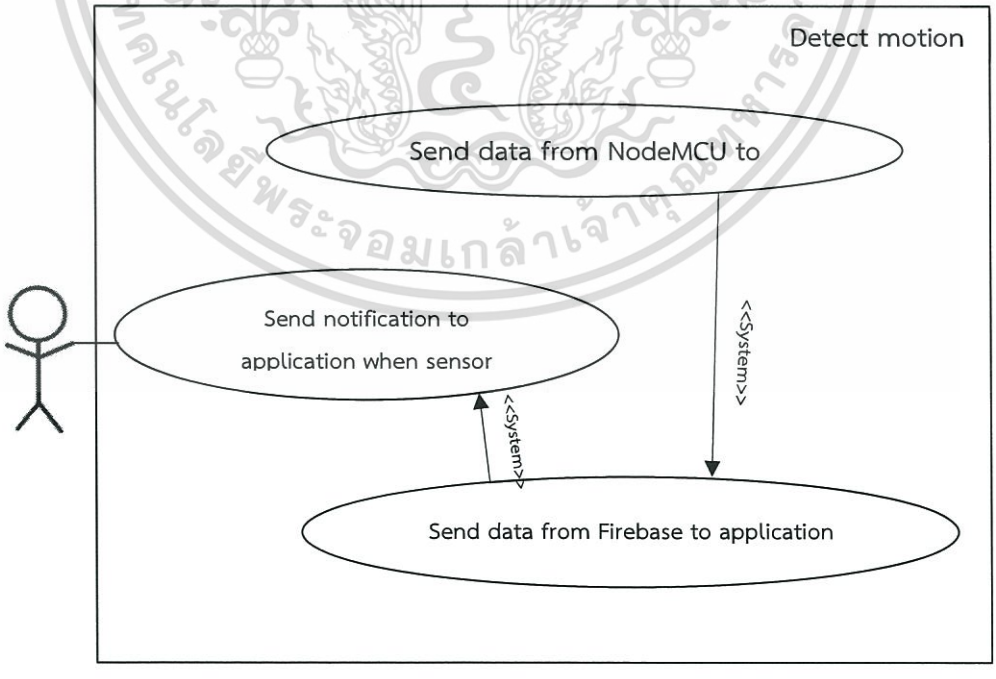
จากรูปที่ 3.19 เป็นการแสดงภาพรวมของระบบแจ้งเตือนวันหมดอายุของอาหาร โดยการเลือกที่ปุ่ม Refrigerator จากนั้นทำการพิมพ์ชื่อหรือสแกนบาร์โค้ดอาหารที่เราต้องการและเลือกวันหมดอายุของอาหาร จากนั้นกดปุ่ม Add เพื่อบันทึก แอปพลิเคชันจะทำการแจ้งเตือน 1 วันก่ออาหารนั้นหมดอายุ และแจ้งเตือนอีกครั้งในวันที่อาหารหมดอายุ อาหารใดที่หมดอายุแล้วจะถูกแสดงเป็นสีแดงในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.20 Use case แสดงภาพรวมระบบสั่งการด้วยเสียง

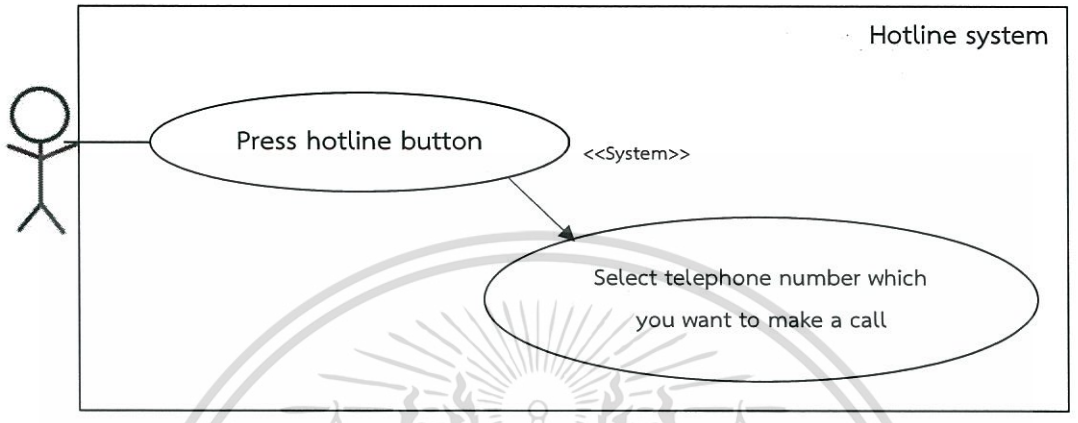
จากรูปที่ 3.20 เป็นการแสดงภาพรวมของระบบสั่งการด้วยเสียง โดยผู้ใช้จะต้องทำการกดปุ่มรูปไมค์โครโฟนก่อน จากนั้นให้ทำการพูดสิ่งที่ต้องการเช่น เปิดไฟห้องครัว เป็นต้น ระบบจะทำการเปิดไฟห้องครัวอัตโนมัติ



รูปที่ 3.21 Use case แสดงภาพรวมระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว

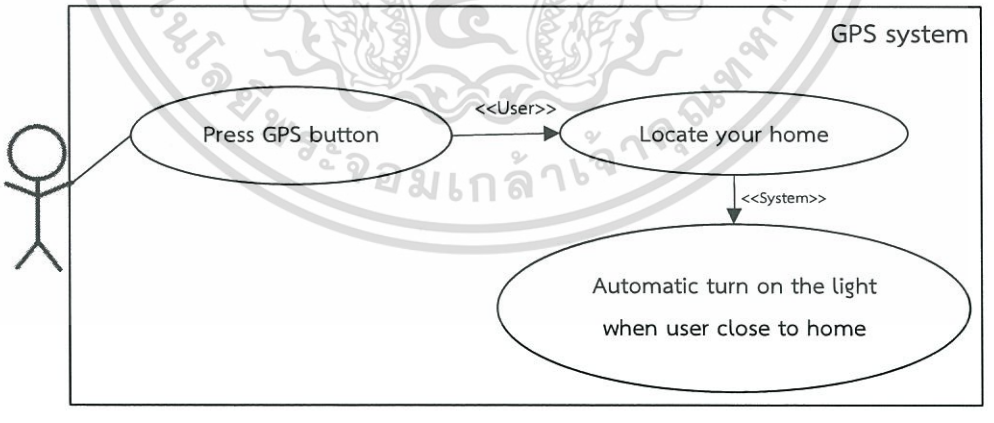
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.21 เป็นการแสดงภาพรวมของระบบตรวจจับความเคลื่อนไหว โดยข้อมูลที่ได้รับนั้นได้มาจาก PIR Sensor จากนั้นระบบจะทำการส่งข้อมูลที่ได้ไปยัง Firebase database เมื่อเซนเซอร์สามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ ระบบจะทำการส่งแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์ว่าภายในบ้านมีการเคลื่อนไหวเกิดขึ้น



รูปที่ 3.22 Use case แสดงภาพรวมระบบสายด่วน

จากรูปที่ 3.22 เป็นการแสดงภาพรวมของระบบสายด่วน โดยในขั้นแรกให้ทำการเลือกไปที่เมนู Hotline จากนั้นจะมีรายชื่อหน่วยงานให้เลือก เช่น สถานีตำรวจ สถานีดับเพลิง เป็นต้น จากนั้นกดกดปุ่มโทรออก ระบบจะทำการโทรไปยังหน่วยงานที่ต้องการโดยอัตโนมัติ



รูปที่ 3.23 Use case แสดงภาพรวมระบบ GPS

จากรูปที่ 3.23 เป็นการแสดงภาพรวมของระบบ GPS โดยกดที่ปุ่ม Map และกดปุ่ม LOCATE YOUR HOME เพื่อระบุสถานที่อยู่ของบ้าน จากนั้นระบบจะทำการตรวจสอบระยะทางระหว่างจุดปัจจุบันที่ผู้ใช้อยู่และจุดที่บ้านอยู่ หากระยะทางน้อยกว่าที่ผู้ใช้กำหนดไว้เช่น 1เมตร แอปพลิเคชันจะทำการเปิดไฟที่ผู้ใช้เลือกไว้โดยอัตโนมัติ

เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

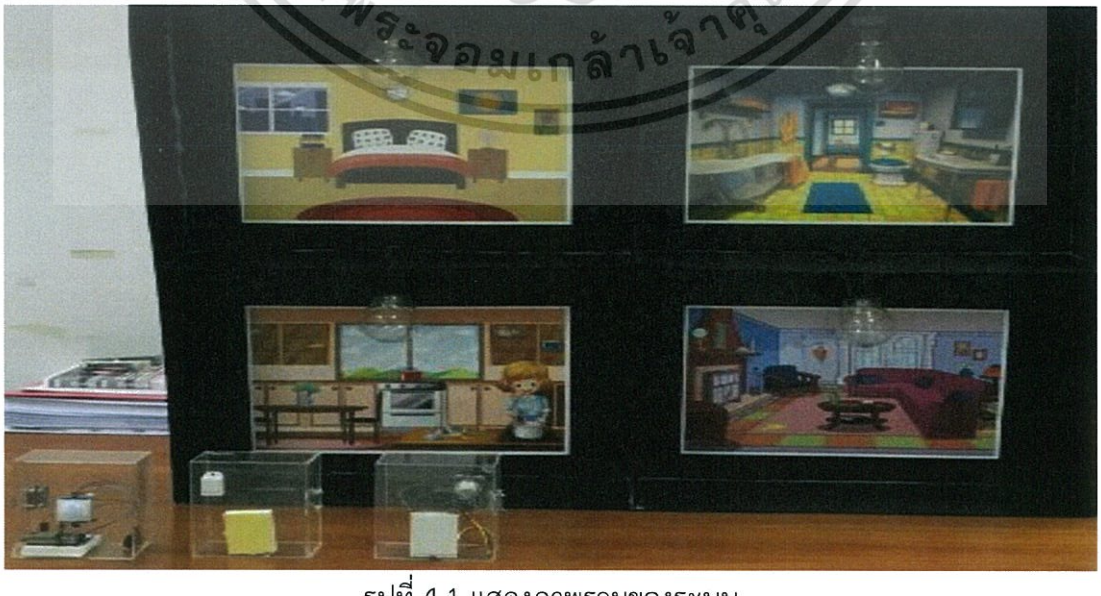
บทที่ 4
ผลการดำเนินงาน

โครงงานนี้มีผลการดำเนินงานแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชัน และฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

4.1 ภาพรวมของระบบ

แอปพลิเคชันมีฟังก์ชันการทำงานทั้งหมด 9 ฟังก์ชัน คือ ฟังก์ชันในการสั่งปิดเปิดไฟ ฟังก์ชันการตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน ฟังก์ชันตรวจจับเปอร์เซ็นต์แก๊สหุงต้มที่รั่วไหลพร้อมแจ้งเตือนเมื่อเปอร์เซ็นต์แก๊สเพิ่มสูงเกินค่าที่กำหนด ฟังก์ชันแสดงอุณหภูมิและความชื้น ฟังก์ชันแจ้งเตือนวันหมดอายุของอาหารในตู้เย็น ฟังก์ชันการสั่งการด้วยเสียง สั่งปิดเปิดไฟและเปลี่ยนหน้าเมนู โดยสามารถสั่งการได้ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ฟังก์ชันโทรสายด่วนถึงตำรวจ,หน่วยกู้ภัย เป็นต้น ฟังก์ชันตรวจจับการเคลื่อนไหวภายในบ้านและแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชัน ฟังก์ชันจีพีเอส ติดตามตำแหน่งของผู้ใช้และแจ้งเตือนพร้อมเปิดไฟในบ้านอัตโนมัติเมื่อผู้ใช้ใกล้ถึงบ้าน ซึ่งมีการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่ออกแบบขึ้นมาทำเพื่อทำงานร่วมกัน โดยฟังก์ชันทั้งหมดนี้จะทำงานบน Android Operating System

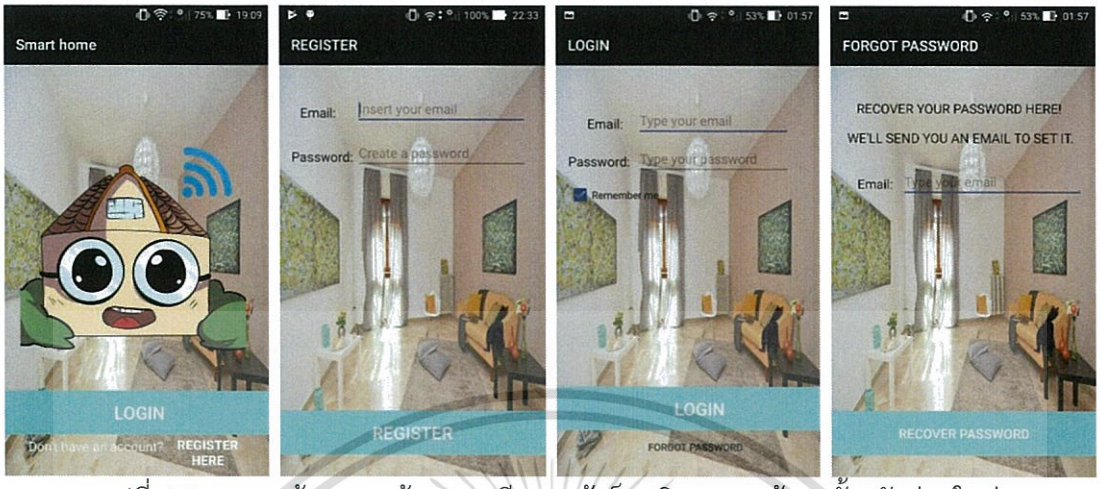
อุปกรณ์ที่ใช้ในการควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านประกอบด้วย NodeMCU(ESP8266) 4 บอร์ด, Protoboard 4 บอร์ด, Relay 4 Channel 1 ตัว, PIR Sensor 1 ตัว, MQ-5 Sensor 1 ตัว, DHT-22 Sensor 1 ตัว, Buzzer 2 ตัว



รูปที่ 4.1 แสดงภาพรวมของระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ฟังก์ชันการทำงานของแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.2 แสดงหน้าแรก หน้าลงทะเบียน หน้าล็อกอิน และหน้าขอตั้งรหัสผ่านใหม่

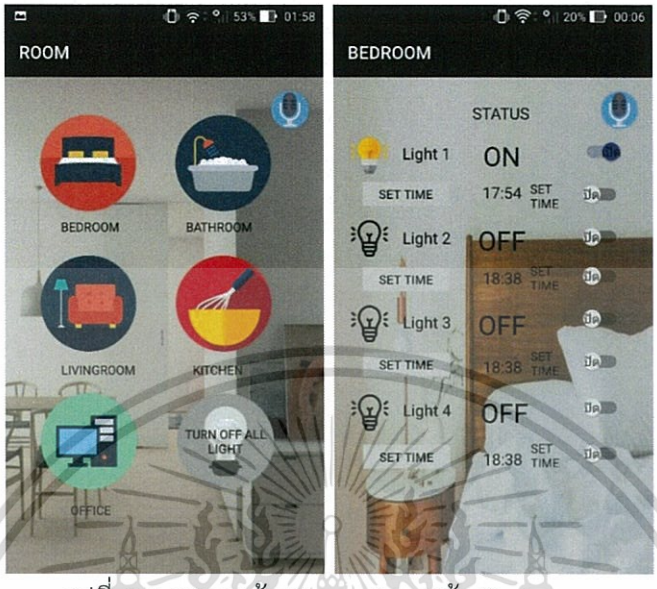
จากรูปที่ 4.2 แสดงหน้าแรกของแอปพลิเคชันโดยผู้ใช้ต้องทำการลงทะเบียนก่อนจึงจะสามารถเข้าสู่ระบบได้ ในหน้า Login โดยผู้ใช้ต้องใส่อีเมลและรหัสผ่านตามที่ได้ลงทะเบียนไว้ หากผู้ใช้ลืมรหัสผ่านสามารถกดปุ่มลืมรหัสผ่านเพื่อทำการขอรหัสผ่านใหม่ได้ รูปขวาแสดงหน้าขอรหัสผ่านใหม่โดยให้ผู้ใช้กรอกอีเมล ระบบจะส่งอีเมลสำหรับตั้งรหัสผ่านใหม่

รูปที่ 4.3 แสดงหน้าหลักของแอปพลิเคชัน

หลังจากผู้ใช้ทำการเข้าระบบเรียบร้อย ผู้ใช้จะถูกนำไปยังหน้าหลักของแอปพลิเคชัน ดังรูปที่ 4.3 โดยมีฟังก์ชันการแสดงอุณหภูมิและความชื้นภายในบ้าน และมี 7 ปุ่ม สำหรับ 7 ฟังก์ชันคือ ปุ่ม Voice Control, ปุ่ม Hotline, ปุ่ม Security, ปุ่ม Room, ปุ่ม Refrigerator, ปุ่ม GPS, ปุ่ม Gas และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มีแถบเมนูทางด้านบนซ้ายมือ ดังรูปที่ โดยมีฟังก์ชันให้เลือกใช้งานคือ ฟังก์ชันตรวจจับการเคลื่อนไหว, ฟังก์ชันจีพีเอส และปุ่ม Logout



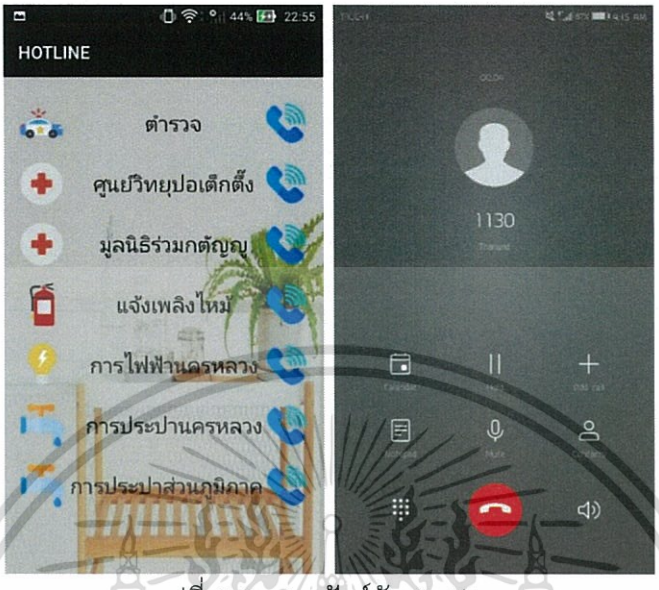
รูปที่ 4.4 แสดงหน้า Room และหน้า Bedroom

หากผู้ใช้กดปุ่ม Room จากรูปที่ 4.4 ผู้ใช้จะเข้าสู่หน้า Room โดยหน้า Room มี 5 ห้องให้ผู้ใช้เลือก ได้แก่ Bedroom, Bathroom, Living room, Kitchen, Office และมีปุ่มสำหรับเปิดหรือปิดไฟทั้งหมด รูปถัดมาแสดงหน้าห้องนอนเมื่อผู้ใช้กดปุ่ม Bedroom โดยมีสวิตช์เปิดปิดไฟและปุ่มตั้งเวลาเปิดปิดอุปกรณ์

รูปที่ 4.5 แสดงการสั่งการด้วยเสียง และไฟในห้องนอนที่ถูกเปิดตามคำสั่ง

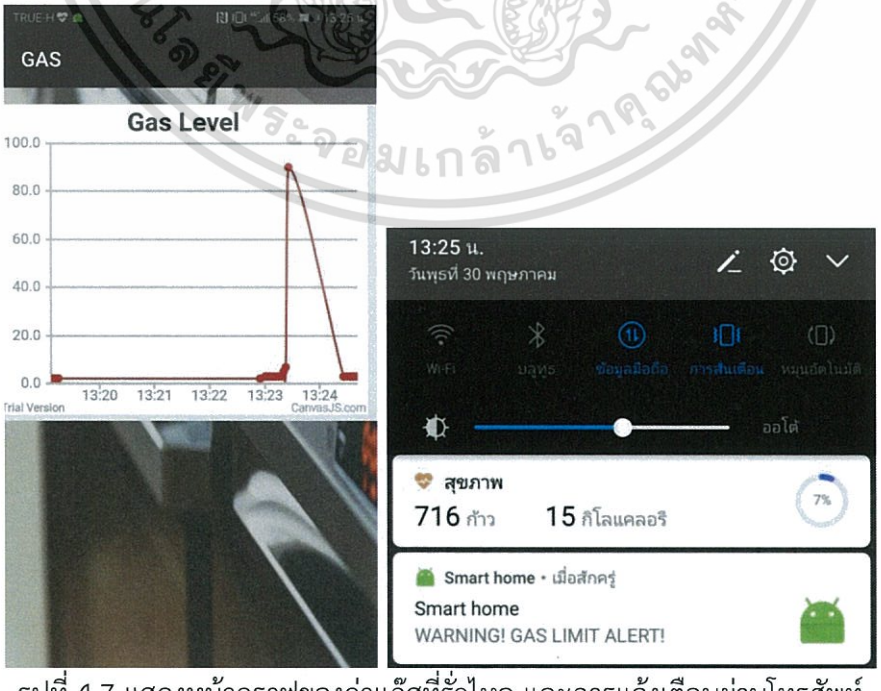
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในการใช้งานฟังก์ชันสั่งการด้วยเสียง กดปุ่ม Voice control ที่มุมบนขวาของแอปพลิเคชัน สั่งในภาษาไทยหรืออังกฤษ เช่น “เปิดไฟห้องนอน” ไฟในห้องนอนจะเปิดอัตโนมัติดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.6 แสดงฟังก์ชัน Hotline

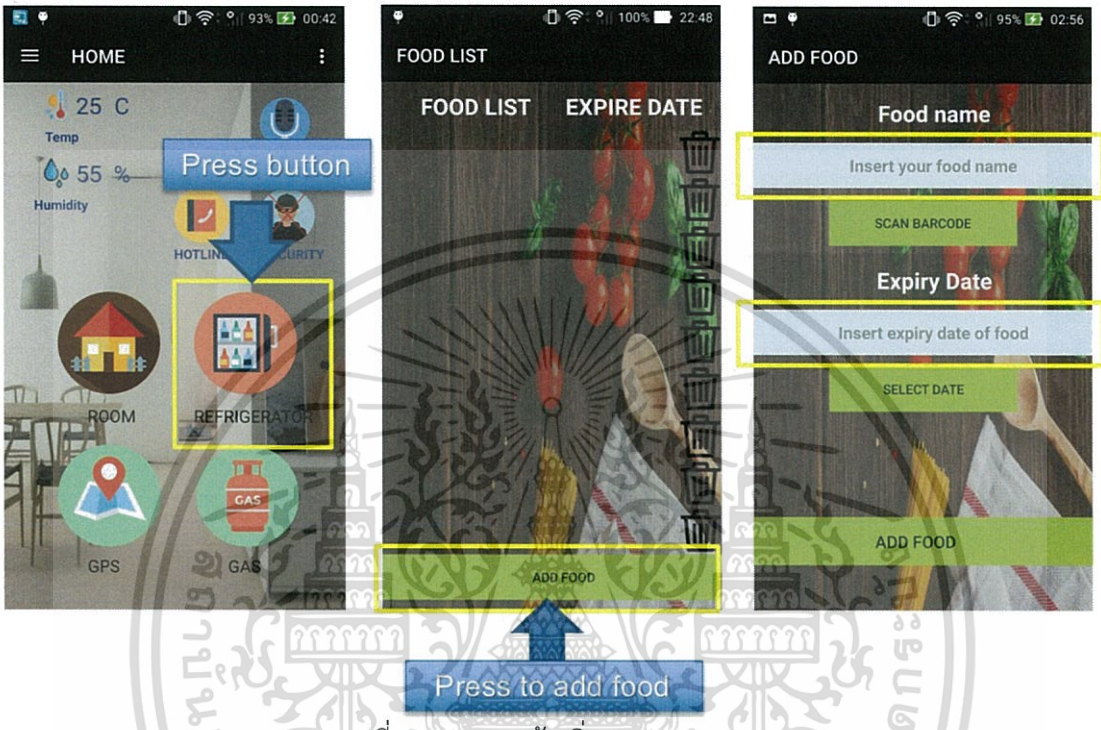
ฟังก์ชัน Hotline มีหมายเลขโทรศัพท์สำหรับในกรณีฉุกเฉินหรือจำเป็น โดยผู้ใช้สามารถกดโทรออกได้จากแอปพลิเคชันได้เลยทันที มีหมายเลขโทรศัพท์ถึงตำรวจ, ศูนย์วิทยุปอเต็กตึ๊ง, มูลนิธิร่วมกตัญญู, แจ้งเพลิงไหม้, การไฟฟ้านครหลวง, การประปานครหลวง, การประปาส่วนภูมิภาค ดังรูปที่ 4.6



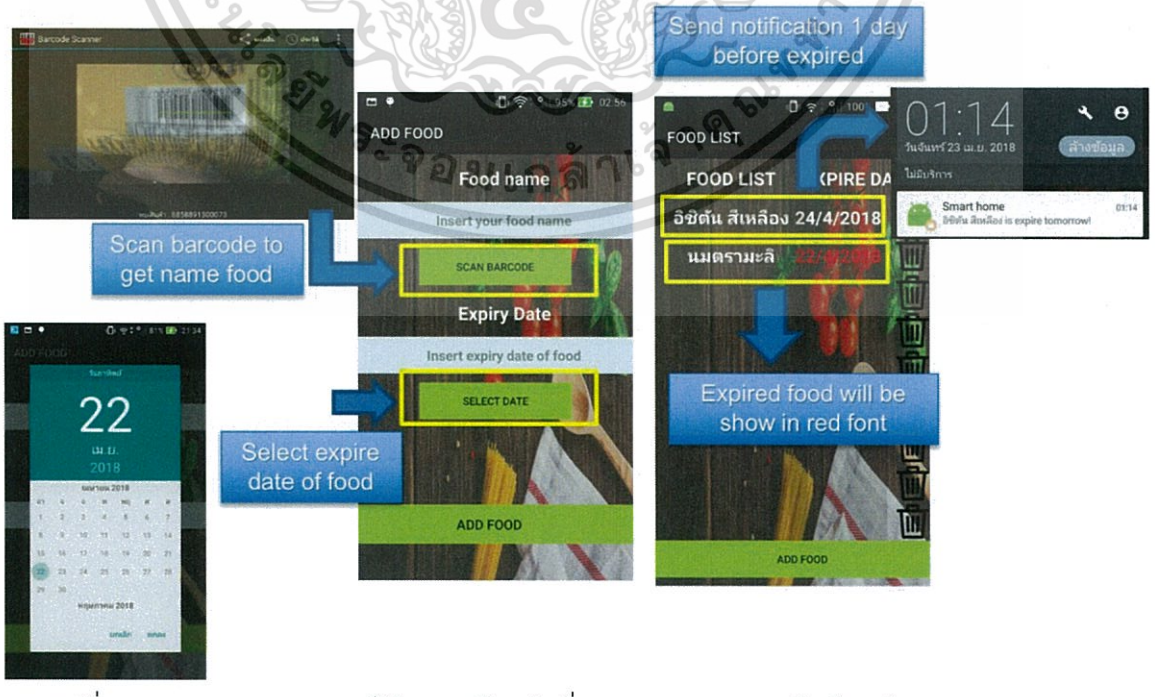
รูปที่ 4.7 แสดงหน้ากราฟของค่าแก๊สที่รั่วไหล และการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.7 แสดงฟังก์ชันตรวจจับและแจ้งเตือนแก๊สหุงต้มรั่วภายในบ้าน ในแอปพลิเคชันมีการแสดงกราฟระหว่างค่าแก๊สหุงต้มที่รั่วไหลเป็นเปอร์เซ็นต์เทียบกับเวลา เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับเปอร์เซ็นต์แก๊สรั่วที่มากเกินกำหนด จะมีการส่งแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือให้กับผู้ใช้ดังรูปขวา



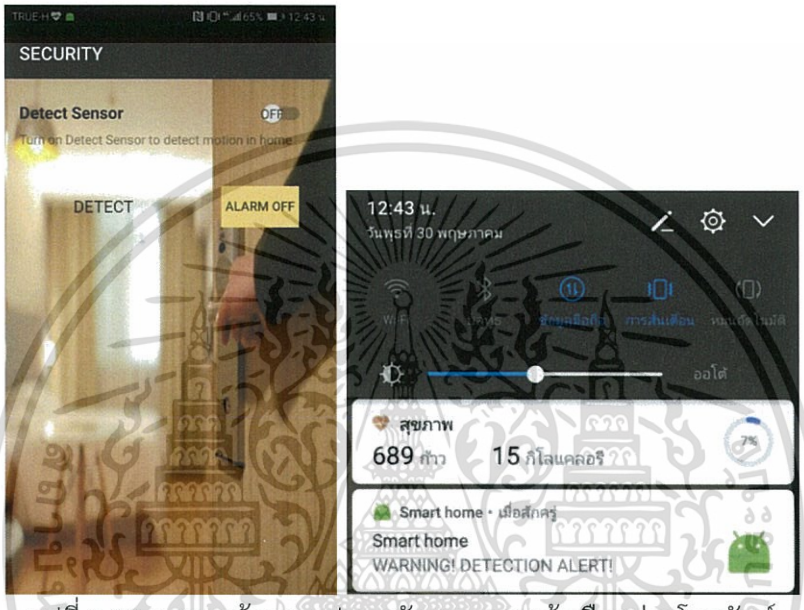
รูปที่ 4.8 แสดงหน้าเพิ่มรายการอาหาร



รูปที่ 4.9 แสดงการสแกนบาร์โค้ดและเลือกวันที่หมดอายุ และการแจ้งเตือนวันหมดอายุ

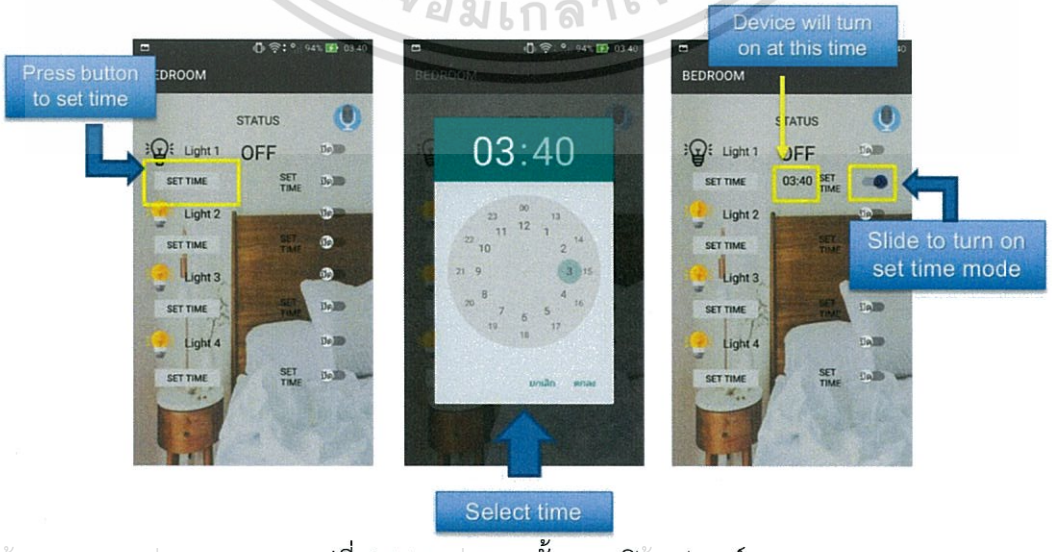
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันการแจ้งเตือนวันหมดอายุของอาหาร เมื่อผู้ใช้ต้องการเพิ่มอาหารที่ซื้อมา กดปุ่ม Add food ดังรูปที่ 4.8 เมื่อกดปุ่ม Add food แล้ว ผู้ใช้จะเข้าสู่หน้าที่สอง ดังรูปถัดมา ผู้ใช้สามารถพิมพ์ชื่ออาหาร หรือใช้การสแกนบาร์โค้ดของอาหารเพื่อนำชื่อของอาหาร และเลือกวันหมดอายุ ดังรูปที่ 4.9 เสร็จแล้วกดปุ่ม Add food แอปพลิเคชันจะแจ้งเตือน 1 วัน ก่อนวันหมดอายุของอาหาร และแจ้งเตือนอีกทีในวันที่อาหารหมดอายุ อาหารใดที่หมดอายุแล้ว แอปพลิเคชันจะแสดงชื่อเป็นสีแดง สามารถกดปุ่มลบเพื่อลบรายการอาหาร



รูปที่ 4.10 แสดงหน้าความปลอดภัย และการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์

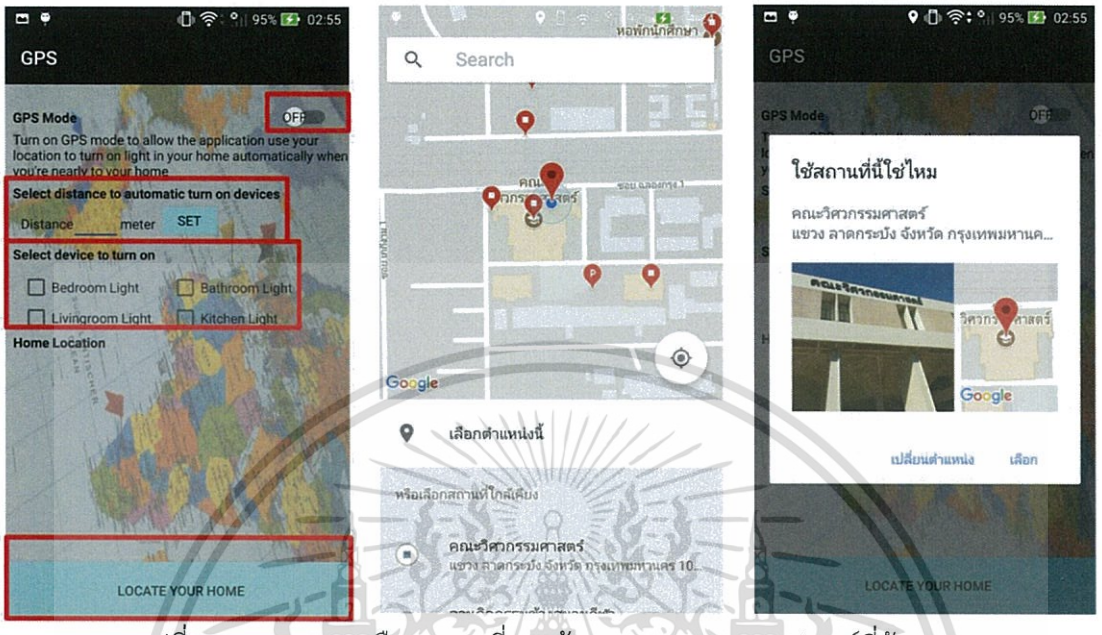
ฟังก์ชันความปลอดภัย ตรวจจับการเคลื่อนไหวภายในบ้าน เมื่อเปิดใช้งานเซนเซอร์ หากเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้จะส่งแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์มือถือให้กับผู้ใช้ดังรูปที่ 4.10



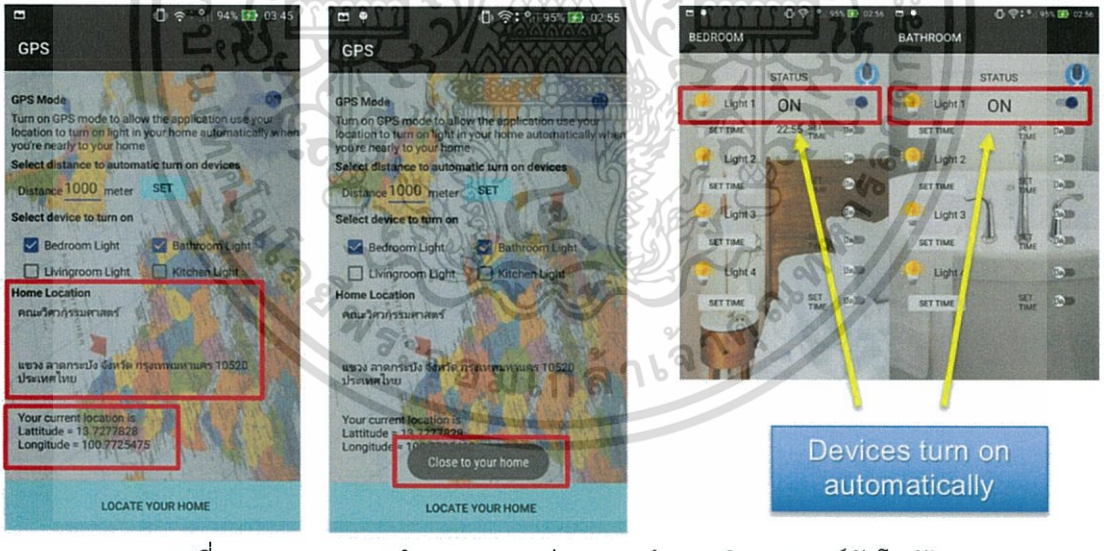
รูปที่ 4.11 แสดงการตั้งเวลาเปิดอุปกรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฟังก์ชันการตั้งเวลาเปิดอุปกรณ์ไฟฟ้า กดปุ่ม Set time เพื่อเลือกเวลาที่ต้องการเปิดอุปกรณ์และเปิดโหมดตั้งเวลาเพื่อให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงานตามเวลาที่ตั้งไว้



รูปที่ 4.12 แสดงการเลือกสถานที่ของบ้าน ระยะทาง และอุปกรณ์ที่ต้องการ



รูปที่ 4.13 แสดงการคำนวณระยะห่าง และทำการเปิดอุปกรณ์อัตโนมัติ

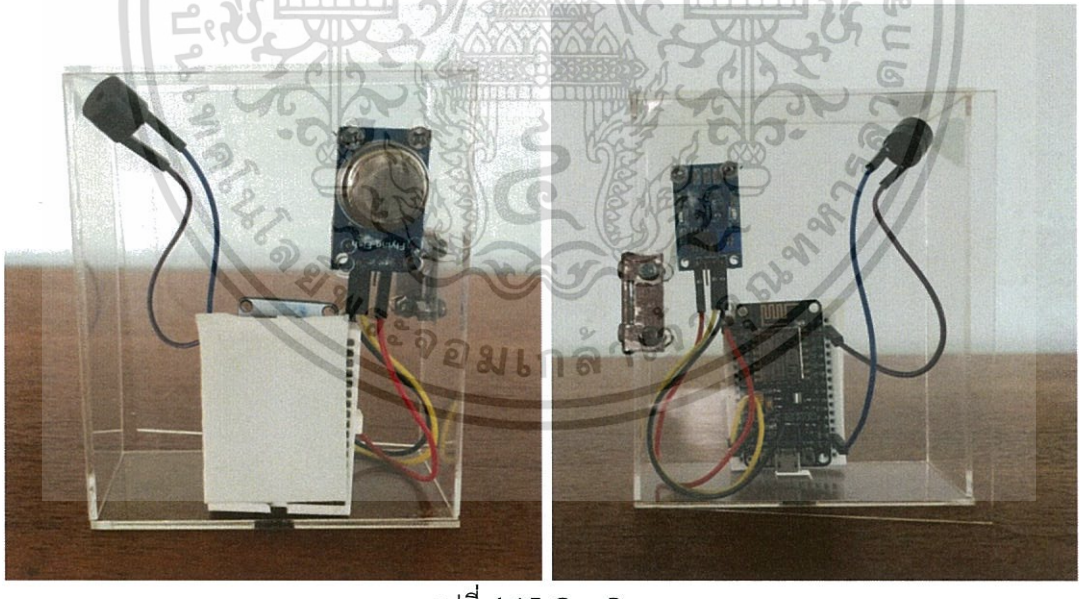
ฟังก์ชันจีพีเอสเป็นฟังก์ชันคำนวณระยะห่างระหว่างบ้านและจุดที่เราอยู่ โดยผู้ใช้ต้องกำหนดว่าบ้านอยู่ตรงไหนจากปุ่ม Locate your home ดังรูปที่ 4.11 และในรูปที่ 4.12 แอปพลิเคชันจะทำการคำนวณ หากระยะห่างน้อยกว่าที่เราตั้งไว้เช่น 1เมตร อุปกรณ์ไฟฟ้าในบ้านที่เลือกไว้จะเปิดอัตโนมัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3 ฟังก์ชันการทำงานของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์

รูปที่ 4.14 NodeMCU(ESP8266)
(อ้างอิงโดย https://www.banggood.com/th)

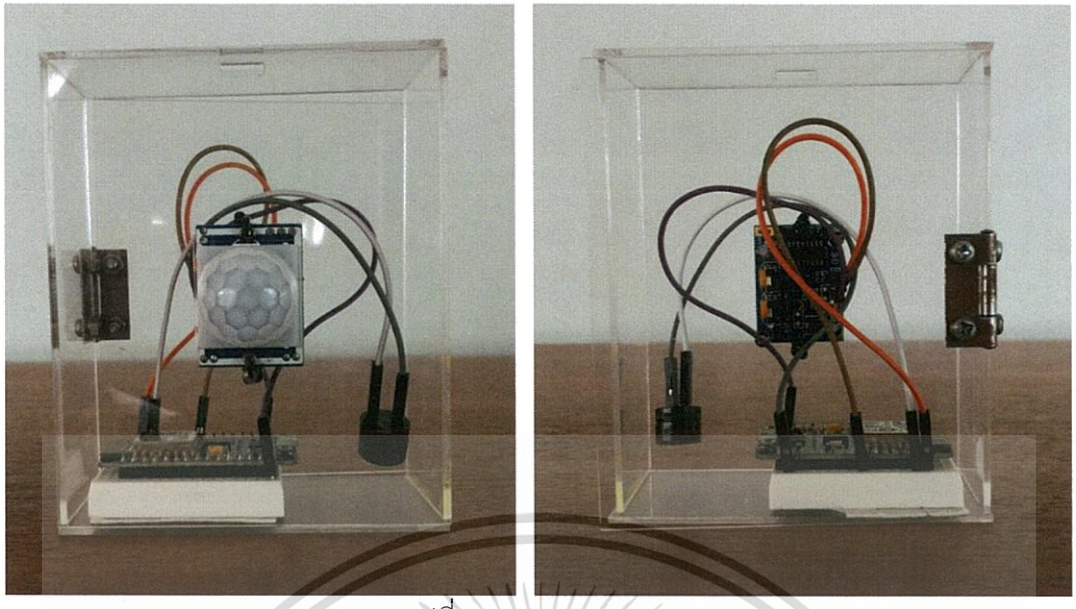
จากรูปที่ 4.14 ได้มีการนำโมดูลวายฟายหรือที่เรียกว่า NodeMCU มาใช้งานกับอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ทั้งหมดเพื่อรับค่าคำสั่งจาก Firebase Database เพื่อควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน



รูปที่ 4.15 Gas Box

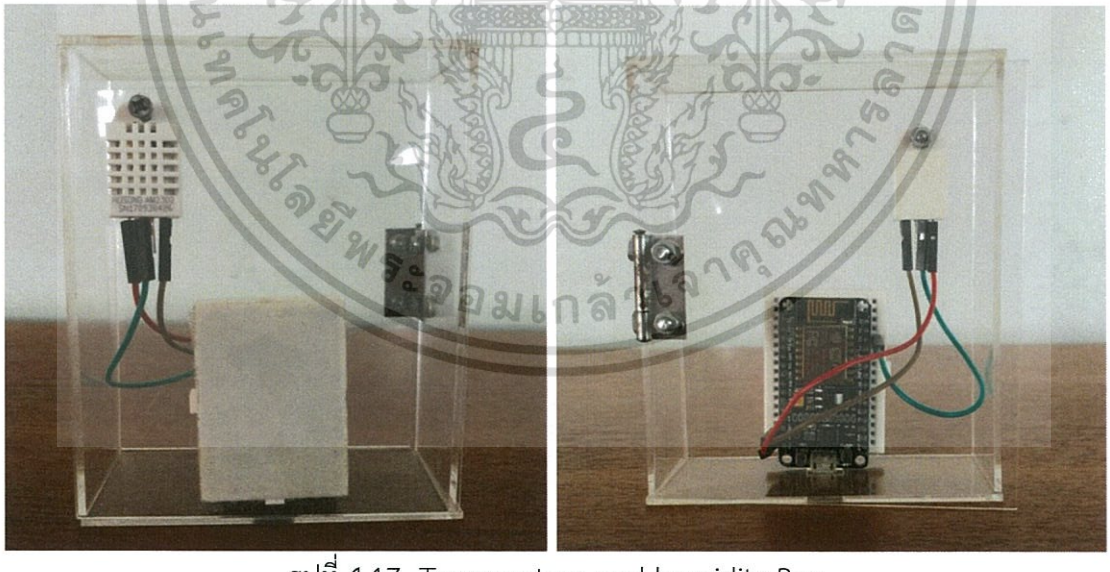
จากรูปที่ 4.15 ได้มีการนำ MQ-5 มาใช้งานร่วมกับ NodeMCU เพื่อตรวจจับแก๊ส LPG ที่รั่วไหลภายในห้องครัว เมื่อค่าแก๊สที่ตรวจจับได้มีค่ามากเกิน 75 เปอร์เซ็นต์ NodeMCU จะทำการส่งค่าไฟยังงฐานข้อมูล และแอปพลิเคชันจะทำการส่งแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้และมีเสียงกริ่งจากกล่องดังขึ้นเพื่อแจ้งเตือนคนที่อยู่ในบ้านด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.16 Motion Box

จากรูปที่ 4.16 ได้มีการนำ PIR Sensor มาใช้ร่วมกับ NodeMCU เพื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในบ้าน โดยเมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวภายในบ้านได้ NodeMCU จะส่งค่าไปยังฐานข้อมูล Firebase และแอปพลิเคชันจะทำการส่งแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือของผู้ใช้และมีเสียงกริ่งจากกล่องเช่นกัน

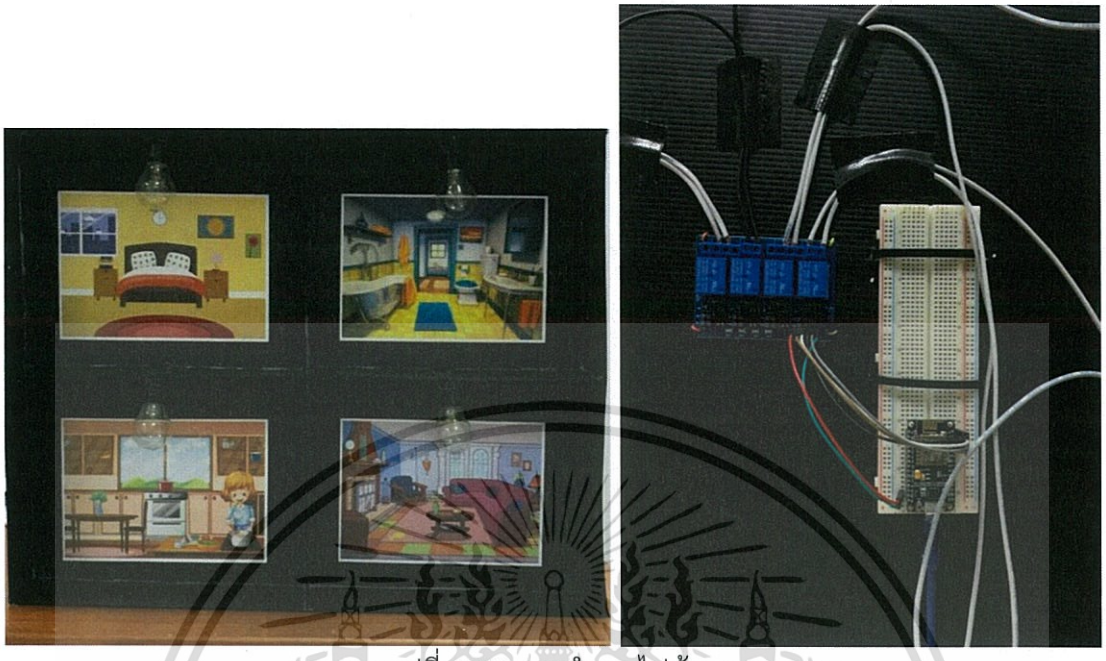


รูปที่ 4.17 Temperature and humidity Box

จากรูปที่ 4.17 ได้มีการนำ DHT-22 มาใช้ร่วมกับ NodeMCU เพื่อตรวจวัดอุณหภูมิและความชื้นภายในบ้าน โดยค่าที่เซนเซอร์ตรวจวัดได้ NodeMCU จะส่งไปยังฐานข้อมูล Firebase เพื่อเปลี่ยนค่าข้อมูล และจะแสดงผลที่หน้าจอแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.1 ชุดควบคุมหลอดไฟ



รูปที่ 4.18 แบบจำลองไฟบ้าน

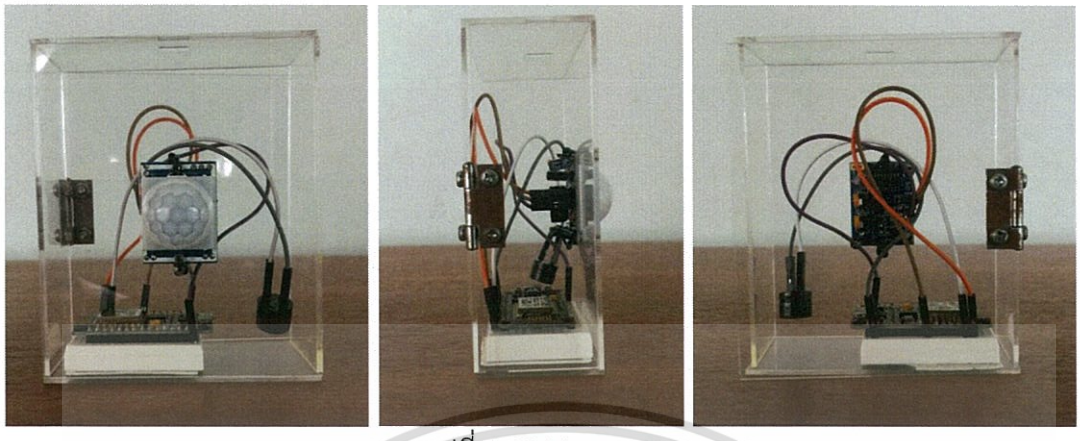
จากรูปที่ 4.18 ได้มีการนำหลอดไฟและรีเลย์ 5V 4 Channels มาใช้ร่วมกับ NodeMCU (ESP8266) เพื่อสั่งการหลอดไฟภายในบ้าน เมื่อมีการสั่งเปิดปิดไฟผ่านแอปพลิเคชัน NodeMCU จะทำการตรวจสอบค่าคำสั่งที่เปลี่ยนแปลงไปใน Firebase และนำมาควบคุมหลอดไฟภายในบ้านตามคำสั่งนั้น ๆ เช่น เมื่อค่าในฐานข้อมูลเป็น 1 จะทำการสั่งรีเลย์ให้จ่ายไฟให้กับหลอดไฟเพื่อเปิดไฟ หากค่าในฐานข้อมูลเป็น 0 จะทำการสั่งรีเลย์ให้ตัดที่หลอดไฟนั้น ๆ เพื่อปิดไฟ

ภายในชุดควบคุมหลอดไฟ ประกอบไปด้วย

- NodeMCU (ESP8266) 1 ตัว
- Protoboard 1 ตัว
- Relay 5V 4 Channel 1 ตัว
- หลอดไฟ 4 หลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.2 กล่องตรวจจับการเคลื่อนไหว (Motion Box)



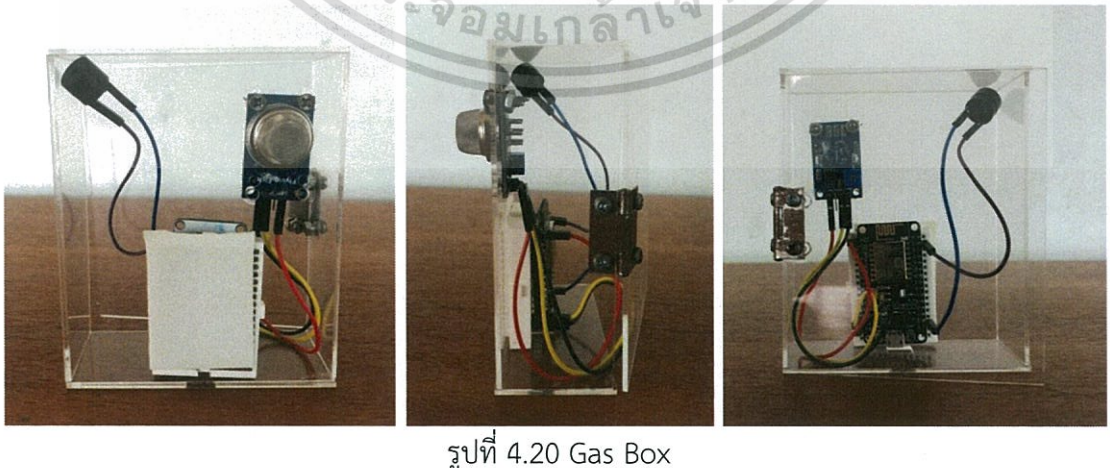
รูปที่ 4.19 Motion Box

ภายในกล่อง Motion Box ประกอบไปด้วย

- PIR Sensor 1 ตัว
- NodeMCU(ESP8266) 1 ตัว
- Protoboard 1 ตัว
- Buzzer 1 ตัว

ในการนำไปใช้จริง ติดตั้งเซนเซอร์บริเวณใกล้กับประตูและหน้าต่าง เซนเซอร์มีระยะการตรวจจับ 3-7 เมตร สามารถปรับระยะได้ และมีรัศมีการจับอยู่ที่ไม่เกิน 140 องศา

4.3.3 กล่องตรวจแก๊สหุงต้ม (Gas Box)



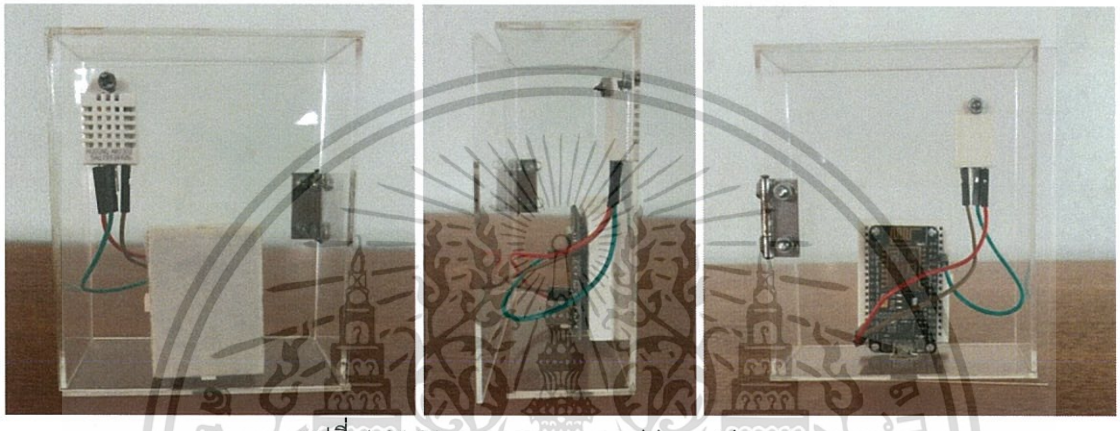
รูปที่ 4.20 Gas Box

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายในกล่อง Gas Box ประกอบไปด้วย

- MQ-5 Sensor 1 ตัว
- NodeMCU(ESP8266) 1 ตัว
- Protoboard 1 ตัว
- Buzzer 1 ตัว

4.3.4 กล่องวัดอุณหภูมิและความชื้น (Temperature and humidity Box)



รูปที่ 4.21 Temperature and humidity Box

ภายในกล่อง Temperature and humidity Box ประกอบไปด้วย

- DHT-22 Sensor 1 ตัว
- NodeMCU(ESP8266) 1 ตัว
- Protoboard 1 ตัว

4.4 ตารางผลการทดสอบความแม่นยำ

คุณสมบัติของอุปกรณ์ทดลอง :

ASUS ZenFone2 android 7.0

RAM: 4GB, CPU: Intel Quad-core (64-bit) ความเร็ว 2.3 GHz

Package net: upload 1.93 Mbps, download 6.78 Mbps

ขนาดไฟล์ 5.46 MB ใช้เวลาลง 16.46 วินาที

ระยะรัศมีจากจุดศูนย์กลาง 500 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4.1 การทดสอบความแม่นยำของจีพีเอส

ทำการทดสอบโดยการเลือกสถานที่อยู่ของบ้าน และระบุระยะทางที่ต้องการให้ไฟเปิดอัตโนมัติเมื่อเข้าใกล้ ระบุหลอดไฟดวงที่ต้องการให้เปิด จากนั้นทำการขับรถเข้าใกล้จุดที่บ้านอยู่

การทดสอบความแม่นยำของจีพีเอสครั้งที่ 1

ที่อยู่ของบ้าน คือ อาคาร 12 ชั้น

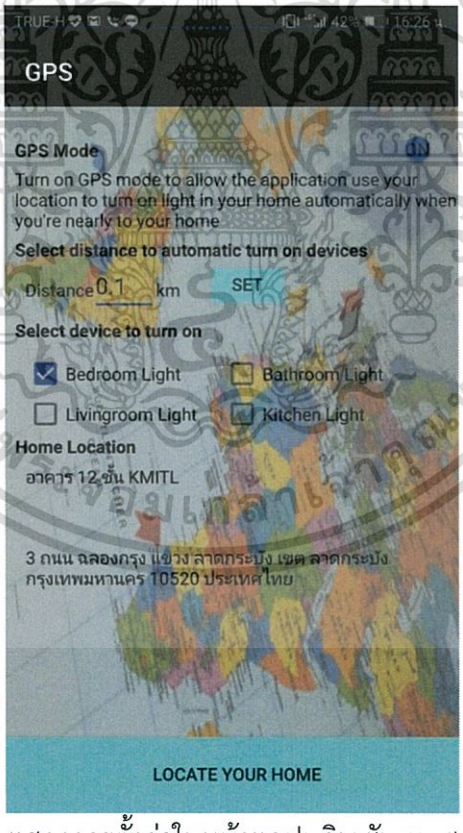
จุดที่อยู่ คือ หอประชุมวิศวะ

ระยะห่างระหว่างหอประชุมวิศวะและอาคาร 12 ชั้น คือ 650 เมตร

ตั้งค่าให้เปิดไฟห้องนอน

เปิดอัตโนมัติเมื่อเข้าใกล้อาคาร 12 ชั้น ในระยะ 100 เมตร

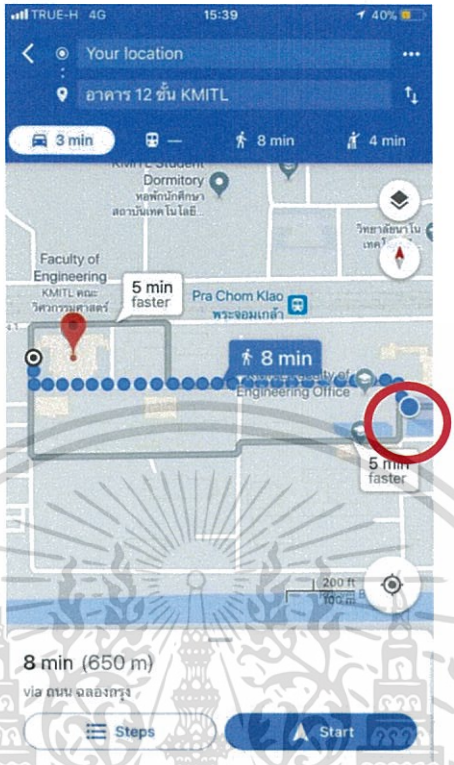
แสดงการตั้งค่าในหน้าแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.22 แสดงการตั้งค่าในหน้าแอปพลิเคชัน ทดสอบครั้งที่ 1

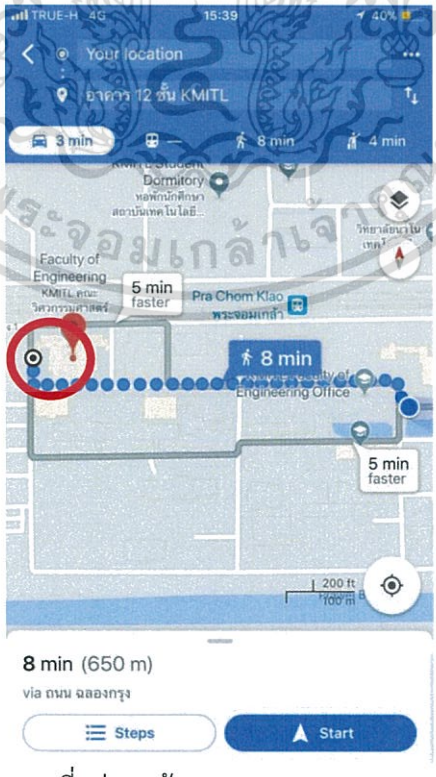
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงรูปจุดที่อยู่ในปัจจุบันจาก Google map ในแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.23 แสดงจุดที่อยู่ในปัจจุบันจาก Google map ทดสอบครั้งที่ 1

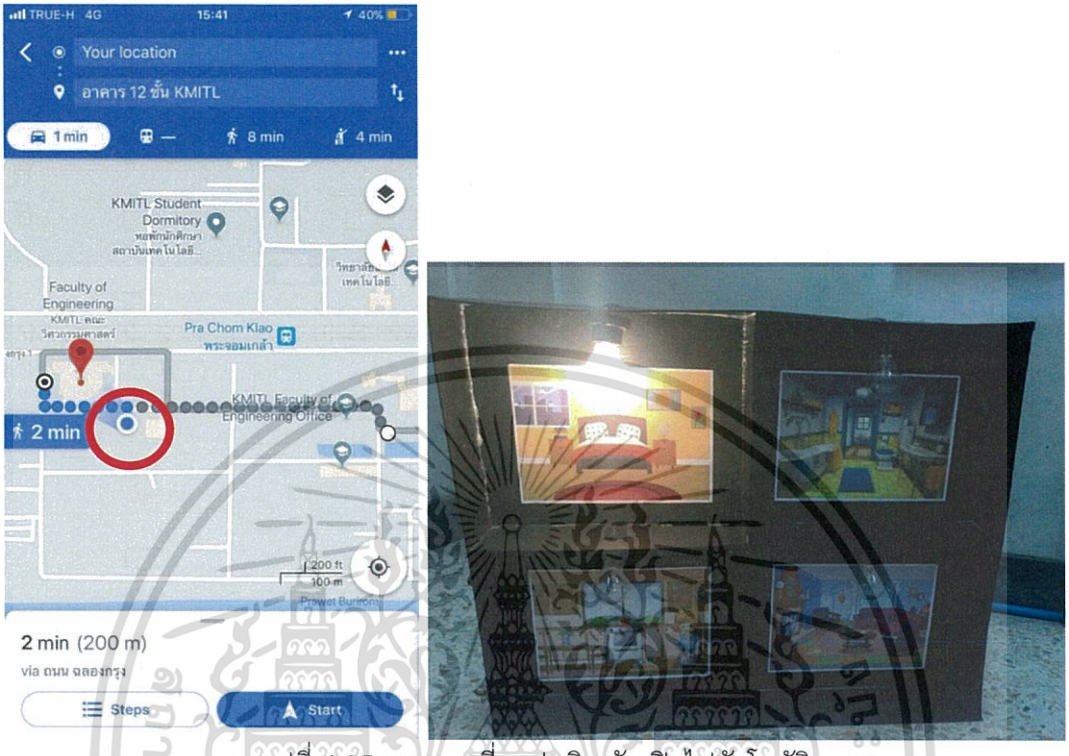
แสดงรูปจุดที่อยู่ของบ้าน (อาคาร 12 ชั้น)



รูปที่ 4.24 แสดงจุดที่อยู่ของบ้านจาก Google map ทดสอบครั้งที่ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการทดสอบพบว่าแอปพลิเคชันทำการเปิดไฟห้องนอนในขณะที่อยู่ที่จุดที่แสดงในรูปภาพที่ 4.25 ซึ่งห่างจากอาคาร 12 ชั้นเป็นระยะทาง 200 เมตร



รูปที่ 4.25 แสดงจุดที่แอปพลิเคชันเปิดไฟอัตโนมัติ

การทดสอบความแม่นยำของจีพีเอสครั้งที่ 2

ที่อยู่ของบ้าน คือ อาคาร 12 ชั้น

จุดที่อยู่ คือ หอประชุมวิศวะ

ระยะห่างระหว่างหอประชุมวิศวะ และอาคาร 12 ชั้น คือ 650 เมตร

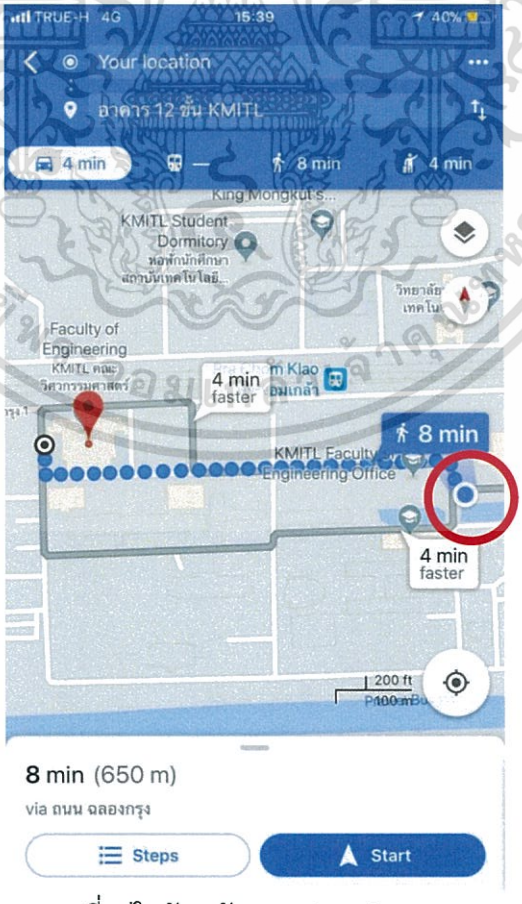
ตั้งค่าให้เปิดไฟห้องนอน เมื่อเข้าใกล้อาคาร 12 ชั้น ในระยะ 100 เมตร

แสดงการตั้งค่าในแอปพลิเคชัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 4.26 แสดงการตั้งค่าในหน้าแอปพลิเคชัน ทดสอบครั้งที่ 2

แสดงรูปจุดที่อยู่ในปัจจุบันจาก Google map ในแอปพลิเคชัน



รูปที่ 4.27 แสดงจุดที่อยู่ในปัจจุบันจาก Google map ทดสอบครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แสดงรูปจุดที่อยู่ของบ้าน (อาคาร 12 ชั้น)

รูปที่ 4.28 แสดงจุดที่อยู่ของบ้านจาก Google map ทดสอบครั้งที่ 2

จากการทดสอบพบว่าแอปพลิเคชันทำการเปิดไฟห้องนอนในขณะที่อยู่ที่จุดที่แสดงในรูปภาพที่ 4.29 ซึ่งห่างจากอาคาร 12 ชั้นเป็นระยะทาง 10 เมตร

รูปที่ 4.29 แสดงจุดที่แอปพลิเคชันทำการเปิดไฟอัตโนมัติ ทดสอบครั้งที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากผลการทดสอบทั้งสองครั้ง สรุปได้ว่าพิกัดที่ได้จากแอปพลิเคชันมีความคลาดเคลื่อนจากจุดที่อยู่จริงประมาณ 70-100 เมตร ซึ่งอาจเกิดจากฟังก์ชันการคำนวณระยะห่างระหว่างจุดสองจุดในแอปพลิเคชันไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ หรืออาจเกิดจากจีพีเอสไม่สามารถระบุพิกัดที่เราอยู่ได้อย่างถูกต้อง 100 เปอร์เซนต์

4.4.2 การทดลองความแม่นยำของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

ทำการทดสอบความแม่นยำของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ เปรียบเทียบค่าเซนเซอร์ DHT-22 กับปรอทวัดอุณหภูมิตามสถานที่ต่างๆ โดยสถานที่ที่ไปวัดค่า ได้แก่ ที่อุณหภูมิห้อง ที่กลางแจ้ง และที่อุณหภูมิปรับอากาศ

ตารางที่ 4.1 การทดลองความแม่นยำของเซนเซอร์วัดอุณหภูมิ

สถานที่	ค่าอุณหภูมิที่วัดได้	
	DHT-22	ปรอทวัดอุณหภูมิ
อุณหภูมิห้อง	27	28
ที่กลางแจ้ง	33	32
อุณหภูมิห้องปรับอากาศ	23	22

จากการทดสอบพบว่าเซนเซอร์ DHT-22 มีความคลาดเคลื่อนจากปรอทวัดอุณหภูมิประมาณ +1, -1 องศาเซลเซียส

4.4.3 การทดลองความแม่นยำของเซนเซอร์แก๊ส

ทำการทดสอบความแม่นยำของเซนเซอร์แก๊ส(MQ-5) โดยวางกล่อง Gas box ไว้ข้างถังแก๊ส และทำการเปิดแก๊สจากถังแก๊สทิ้งไว้ หลังจากนั้นจะทำการวัดค่าแก๊สทุก ๆ 5 นาที

ตารางที่ 4.2 การทดลองความแม่นยำของเซนเซอร์แก๊ส

เวลาที่	ค่าแก๊สที่วัดได้
0 นาที	0
5 นาที	100
10 นาที	100

จากการทดสอบพบว่าเซนเซอร์ MQ-5 ยังไม่สามารถใช้งานได้จริง เนื่องจากในการทดลองเปิดแก๊สทิ้งไว้ 5 นาที และ 10 นาที ค่าที่เซนเซอร์ตรวจจับได้คือ 100 เปอร์เซนต์ ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เกินกว่าค่าที่กำหนดไว้ให้ส่งแจ้งเตือนคือ 75 เปอร์เซนต์ ทำให้มีการแจ้งเตือนที่ผิดพลาดซึ่งในความเป็นจริงนั้นไม่ได้มีการเกิดอัคคีภัย หากต้องการนำไปใช้งานจริง ควรเปลี่ยนเซนเซอร์ตรวจจับแก๊สเป็นรุ่นอื่นแทน

4.4.4 การทดลองความแม่นยำของเซนเซอร์เคลื่อนไหว

ทำการทดสอบความแม่นยำของเซนเซอร์เคลื่อนไหว (PIR Sensor) โดยติดตั้งกล่องตรวจจับความเคลื่อนไหวไว้ตามเส้นทางเข้าออกภายในบ้าน ได้แก่ หน้าต่าง ประตู และที่จุดกลางห้อง จากนั้นให้คนและสัตว์เดินผ่านตัวเซนเซอร์ เพื่อตรวจสอบว่าเซนเซอร์สามารถแยกระหว่างคนกับสัตว์ได้หรือไม่ พร้อมจับเวลาเพื่อตรวจสอบว่าเซนเซอร์ใช้เวลาเท่าไหร่ในการตรวจจับก่อนที่จะแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชันและกริ่งดัง

สัตว์ที่นำมาทดสอบ

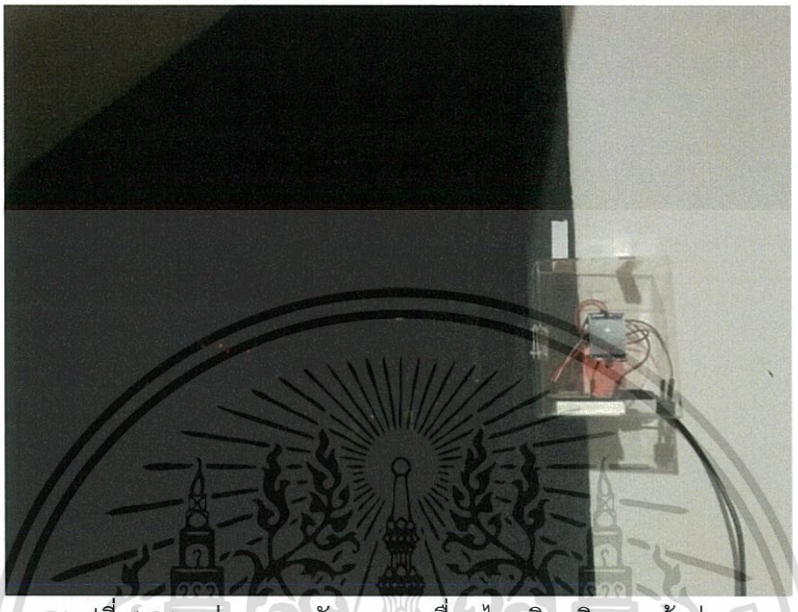
ในการทดสอบความแม่นยำเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว ต้องการทดสอบว่าเซนเซอร์สามารถแยกระหว่างคนกับสัตว์ได้หรือไม่ จึงนำแมวมาใช้ในการทดสอบเซนเซอร์

รูปที่ 4.30 แมวที่นำมาทดสอบ

หน้าต่าง

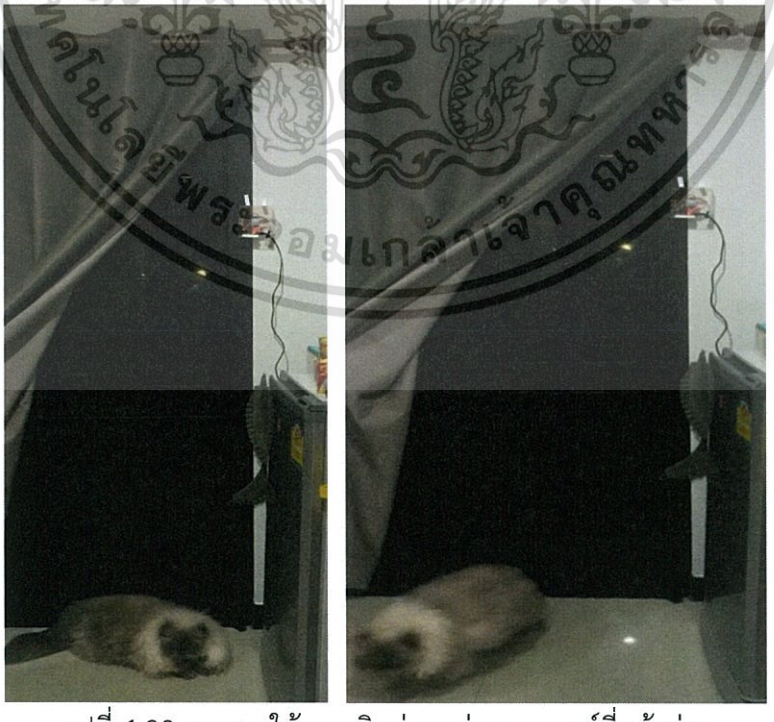
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำการทดสอบโดยนำกล่องเซนเซอร์ไปติดไว้ที่บริเวณหน้าต่าง เนื่องจากไม่มีหน้าต่างให้ทำการทดสอบ จึงอ้างอิงความสูงของหน้าต่างที่ 150 ซม. แล้วนำกล่องเซนเซอร์ไปติดที่ความสูงนั้น



รูปที่ 4.31 กล่องตรวจจับความเคลื่อนไหวติดบริเวณหน้าต่าง

ทดสอบให้แมวเดินผ่านกล่องเซนเซอร์



รูปที่ 4.32 ทดสอบให้แมวเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่หน้าต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบให้คนเดินผ่านกล่องเซนเซอร์

รูปที่ 4.33 ทดสอบให้คนเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่หน้าต่าง

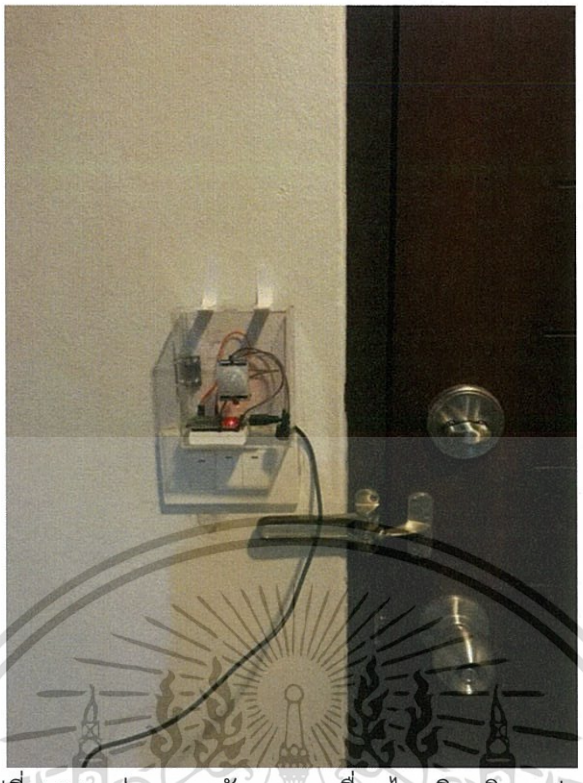
ตารางที่ 4.3 การทดลองความแม่นยำของเซนเซอร์เคลื่อนไหวที่บริเวณหน้าต่าง

สถานที่ติดตั้งเซนเซอร์ : หน้าต่าง	การทำงานของเซนเซอร์		เวลาก่อนที่กริ่งดังหลังเดินผ่าน (วินาที)	
	คน	แมว	คน	แมว
ครั้งที่ 1	ทำงาน	ทำงาน	1	2
ครั้งที่ 2	ทำงาน	ทำงาน	1	1

ประตู

ทำการทดสอบโดยนำกล่องเซนเซอร์ไปติดไว้ที่บริเวณประตู โดยติดกล่องเซนเซอร์ไว้ที่ความสูงที่ 115 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



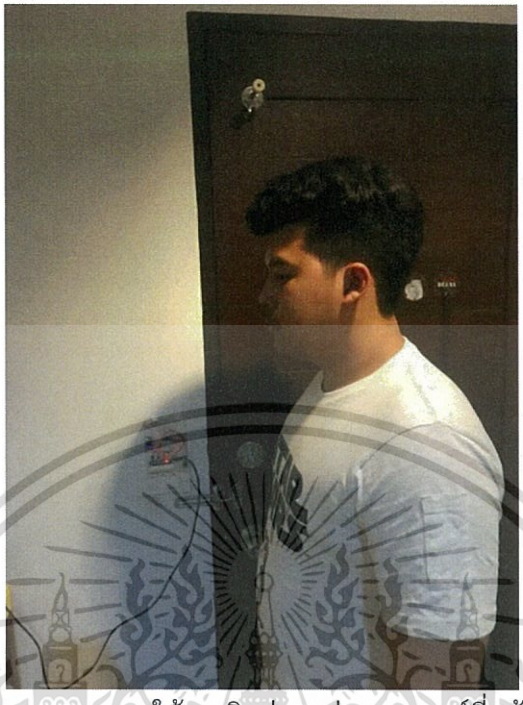
รูปที่ 4.34 กล่องตรวจจับความเคลื่อนไหวติดบริเวณประตู

ทดสอบให้แมวเดินผ่านกล่องเซนเซอร์

รูปที่ 4.35 ทดสอบให้แมวเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่ประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบให้คนเดินผ่านกล่องเซนเซอร์



รูปที่ 4.36 ทดสอบให้คนเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่หน้าต่าง

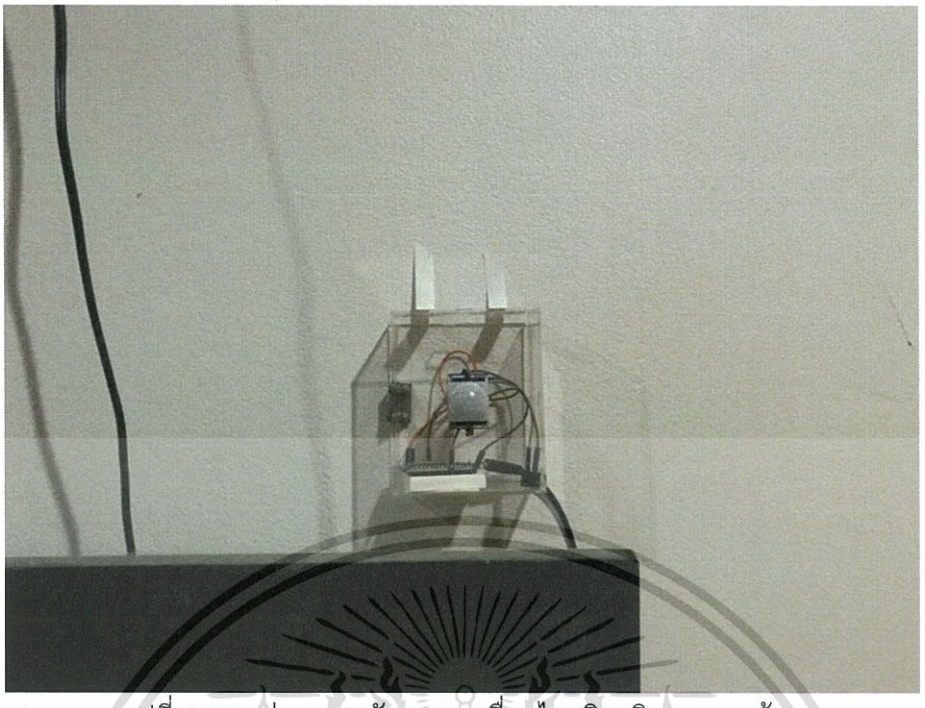
ตารางที่ 4.4 การทดลองความแม่นยำของเซนเซอร์เคลื่อนไหวที่บริเวณประตู

สถานที่ติดตั้งเซนเซอร์ : ประตู	การทำงานของเซนเซอร์		เวลาก่อนที่กริ่งดังหลังเดินผ่าน (วินาที)	
	คน	แมว	คน	แมว
ครั้งที่ 1	ทำงาน	ทำงาน	1	2
ครั้งที่ 2	ทำงาน	ทำงาน	1	1

กลางห้อง

ทำการทดสอบโดยนำกล่องเซนเซอร์ไปติดไว้ที่บริเวณกลางห้อง โดยติดกล่องเซนเซอร์ไว้ที่ความสูงที่ 150 ซม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



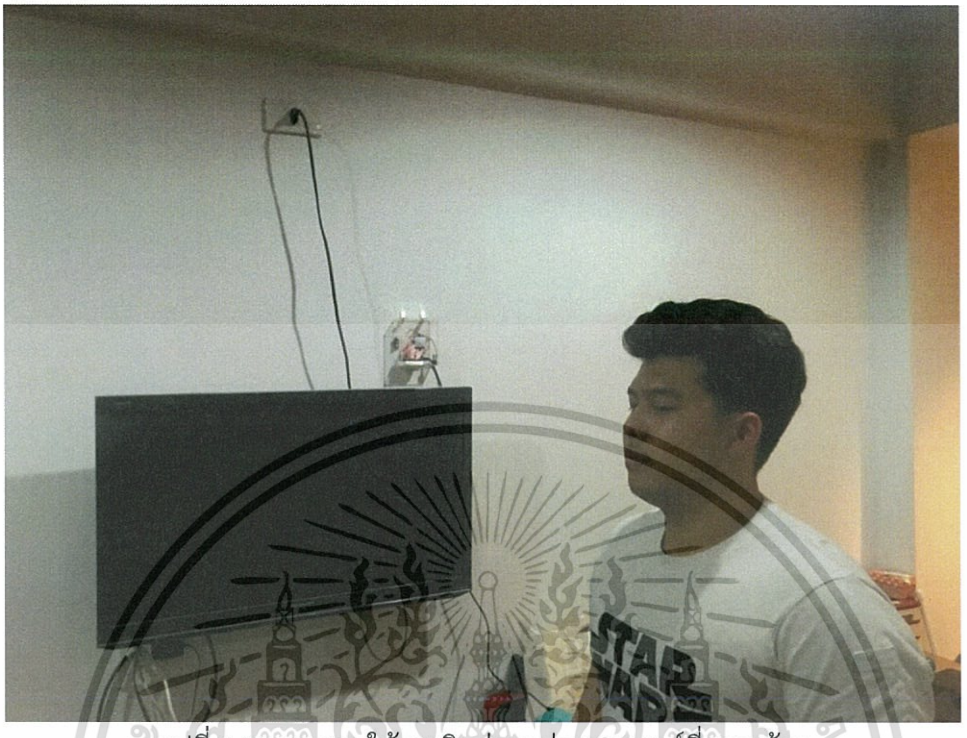
รูปที่ 4.37 กล่องตรวจจับความเคลื่อนไหวติดบริเวณกลางห้อง

ทดสอบให้แมวเดินผ่านกล่องเซนเซอร์

รูปที่ 4.38 ทดสอบให้แมวเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่กลางห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทดสอบให้คนเดินผ่านกล่องเซนเซอร์



รูปที่ 4.39 ทดสอบให้คนเดินผ่านกล่องเซนเซอร์ที่กลางห้อง

ตารางที่ 4.5 การทดลองความแม่นยำของเซนเซอร์เคลื่อนไหวที่บริเวณกลางฟ้อง

สถานที่ติดตั้งเซนเซอร์ : กลางห้อง	การทำงานของเซนเซอร์		เวลาก่อนที่กริ่งดังหลังเดินผ่าน (วินาที)	
	คน	แมว	คน	แมว
ครั้งที่ 1	ทำงาน	ทำงาน	1	1
ครั้งที่ 2	ทำงาน	ไม่ทำงาน	1	1

สรุปผลการทดสอบทั้งสามจุด

ที่หน้าต่าง ครั้งที่ 1 เซนเซอร์ทำงานเมื่อคนและแมวเดินผ่าน

เวลาก่อนที่กริ่งดังหลังเซนเซอร์ตรวจจับได้ คือ 1 และ 2 วินาที ตามลำดับ

ที่หน้าต่าง ครั้งที่ 2 เซนเซอร์ทำงานเมื่อคนและแมวเดินผ่าน

เวลาก่อนที่กริ่งดังหลังเซนเซอร์ตรวจจับได้ คือ 1 และ 1 วินาที ตามลำดับ

ที่ประตู ครั้งที่ 1 เซนเซอร์ทำงานเมื่อคนและแมวเดินผ่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาก่อนที่กริ่งดังหลังเซนเซอร์ตรวจจับได้ คือ 1 และ 2 วินาที ตามลำดับ
ที่ประตู ครั้งที่ 2 เซนเซอร์ทำงานเมื่อคนและแมวเดินผ่าน
เวลาก่อนที่กริ่งดังหลังเซนเซอร์ตรวจจับได้ คือ 1 และ 1 วินาที ตามลำดับ
ที่กลางห้อง ครั้งที่ 1 เซนเซอร์ทำงานเมื่อคนและแมวเดินผ่าน
เวลาก่อนที่กริ่งดังหลังเซนเซอร์ตรวจจับได้ คือ 1 และ 1 วินาที ตามลำดับ
ที่กลางห้อง ครั้งที่ 2 เซนเซอร์ทำงานเมื่อคนและไม่ทำงานเมื่อแมวเดินผ่าน เนื่องจากมีโต๊ะบังระหว่างกล่องเซนเซอร์กับแมว
เวลาก่อนที่กริ่งดังหลังเซนเซอร์ตรวจจับได้ คือ 1 และ 1 วินาที ตามลำดับ

จากผลการทดสอบสรุปได้ว่าเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว PIR Sensor ไม่สามารถแยกระหว่างคนกับสัตว์ได้ ทำให้มีการทำงานและแจ้งเตือนเมื่อมีสัตว์เดินผ่าน และเวลาที่เซนเซอร์ใช้ในการตรวจจับก่อนที่กริ่งจะดังหลังเดินผ่านส่วนใหญ่จะใช้เวลา 1 วินาที หากใช้เวลามากกว่านั้นคือคนหรือสัตว์อาจอยู่ในระยะที่เกินกว่าเซนเซอร์ตรวจจับถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการดำเนินงาน

5.1 สรุปผลการดำเนินงาน

แอปพลิเคชันสมาร์ทโฮมสามารถช่วยเพิ่มความสะดวกสบายและความปลอดภัยภายในบ้านมากยิ่งขึ้นด้วย 9 ฟังก์ชันของแอปพลิเคชัน ไม่ว่าจะเป็นการแสดงสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้า การสั่งเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าได้จากทุกสถานที่ การสั่งการด้วยเสียงเพื่อเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเปลี่ยนหน้าเมนู โดยสามารถสั่งการได้ 2 ภาษา ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ การแสดงค่าอุณหภูมิ ความชื้น และค่าเปอร์เซ็นต์แก๊สหุงต้มที่รั่วไหล โดยตัวเซ็นเซอร์แก๊สจะตรวจจับทุกๆ 3 นาที หากเปอร์เซ็นต์แก๊สรั่วมากเกินกว่าที่กำหนด แอปพลิเคชันจะส่งแจ้งเตือนให้กับผู้ใช้ผ่านสมาร์ทโฟน การตรวจจับที่อยู่ของผู้ใช้และคำนวณระยะห่างระหว่างที่อยู่ปัจจุบันกับบ้านได้อย่างถูกต้อง และเปิดไฟอัตโนมัติเมื่อเข้าใกล้บ้าน การตรวจจับการเคลื่อนไหวภายในบ้าน จะส่งแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟนเมื่อเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวได้ การแจ้งเตือนวันหมดอายุของอาหาร ใช้การสแกนบาร์โค้ดเพื่อดึงชื่อของอาหารและแจ้งเตือน 1วันก่อนหมดอายุและในวันหมดอายุผ่านสมาร์ทโฟน และฟังก์ชันโทรสายด่วนที่มีรายชื่อหมายเลขโทรศัพท์ถึงตำรวจ รถพยาบาลเป็นต้น

5.2 ประโยชน์ของโครงงาน

1. ช่วยทำให้ผู้ใช้มีความสะดวกสบายในการเปิดปิดอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านมากยิ่งขึ้น
2. ผู้พิการสามารถใช้แอปพลิเคชันได้ด้วยฟังก์ชันการสั่งการด้วยเสียง
3. สามารถตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ไฟฟ้าได้ ผู้ใช้สามารถปิดหรือเปิดได้เมื่อต้องการช่วยในการประหยัดพลังงานและค่าไฟฟ้าได้
4. ช่วยป้องกันการเกิดอุบัติเหตุอัคคีภัยจากแก๊สที่รั่วไหลได้
5. ช่วยป้องกันขโมยได้
6. ช่วยเตือนผู้ใช้ในวันที่อาหารหมดอายุ

5.3 ปัญหาและอุปสรรคของการดำเนินโครงงาน

5.3.1 ปัญหาที่พบและวิธีแก้ไขในด้านซอฟต์แวร์

1. ในบาร์โค้ดไม่มีข้อมูลของสินค้าจึงทำให้ต้องสร้างฐานข้อมูลข้อมูลสินค้าขึ้นมาเอง
2. ไม่สามารถสร้างกราฟที่ดึงค่าแบบเรียลไทม์จากฐานข้อมูลได้จึงใช้วิธีสร้างเว็บไซต์และดึงหน้าเว็บไซต์มาแสดงในแอปพลิเคชันแทน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.3.2 ปัญหาที่พบและวิธีแก้ไขในด้านฮาร์ดแวร์

1. เซนเซอร์ตรวจจับอุณหภูมิและความชื้น DHT-22 มีความคลาดเคลื่อน หากนำไปใช้งานจริง ควรเปลี่ยนเป็นเซนเซอร์รุ่นที่มีประสิทธิภาพกว่านี้ แต่อาจมีราคาที่แพงกว่า
2. ขาดความรู้ในการต่อวงจรทำให้อุปกรณ์เสีย จึงต้องทำการศึกษาหาข้อมูลและวิธีใช้อย่างถูกต้อง

5.4 แนวทางการพัฒนาโครงงาน

1. ทำงานในระบบของ iOS (iPhone Operating System) ได้
2. เพิ่มฟังก์ชันในระบบของมัลติมิเดีย (Multimedia) เช่น การสั่งเปิดเพลงผ่านระบบวายฟาย (Wi-Fi)
3. สามารถสั่งเปิดปิดประตู และหน้าต่างอัตโนมัติ
4. ติดตั้งกล้องวงจรปิดเพื่อใช้งานร่วมกับระบบตรวจจับการเคลื่อนไหว
5. ปรับปรุงอินเตอร์เฟสให้มีความสวยงามและน่าใช้มากยิ่งขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

[1] สถาปัตยกรรมของภาษาจาวา , เข้าถึงได้จาก : http://www.iyathai.com/สถาปัตยกรรมของภาษาจาวา.html (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[2] สถาปัตยกรรมของแอนดรอยด์ , เข้าถึงได้จากhttp://lazy4me.blogspot.com/2013/08/droid25.html (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[3] เอกสารประกอบการสอนวิชาไมโครคอนโทรลเลอร์เบื้องต้น , เข้าถึงได้จาก : http://www.sbt.ac.th/new/sites/default/files/TNP_Unit_2.pdf (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[4] ESP8266 NodeMCU คืออะไร? และการติดตั้ง, เข้าถึงได้จากhttps://embeddedsystem2558.wordpress.com/esp8266-nodemcu-คืออะไร (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[5] ลองเล่น ESP8266 ด้วย NodeMCU บน Arduino IDE แล้ว....เจ๋งมีมากก , เข้าถึงได้จาก : http://www.homeofmaker.com/?p=1023 (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[6] Elegoo 4 Channel DC 5V Relay Module with Optocoupler , เข้าถึงได้จาก : https: / / www. elegoo. com/ product/ elegoo- 4- channel- dc- 5v- relay- module- with-optocoupler/ (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[7] 8-Channel 5V Relay Module , เข้าถึงได้จาก : https://www.sainsmart.com/products/8-channel-5v-relay-module (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[8] รู้จักกับรีเลย์ (Relay) , เข้าถึงได้จาก : http://iq-technician.blogspot.com/2012/02/relay.html (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[9] รู้จักกับรีเลย์ (Relay) , เข้าถึงได้จาก : http://iq-technician.blogspot.com/2012/02/relay.html (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[10] Mini Piezo Buzzer , เข้าถึงได้จาก : https://www.pcboard.ca/minipiezo-buzzer (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[11] ESP8266 WiFi gas sensor (Arduino IDE) , เข้าถึงได้จาก : https://iot-playground.com/blog/2-uncategorised/53-esp8266-wifi-gas-sensor-arduino-ide (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[12] DHT11 DHT22 , เข้าถึงได้จาก : https://www.letscontrolit.com/wiki/index.php/DHT11_DHT22 (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

[13] HC-SR501ปรับอินฟราเรดPyroelectric PIRโมดูลอินฟราเรดMotion Sensor ตรวจจับโมดูลเราเป็นผู้ผลิต , เข้าถึงได้จาก : https://th.aliexpress.com/item/Free-Shipping-HC-SR501-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Adjust-Infrared-IR-Pyroelectric-Infrared-PIR-module-Motion-Sensor-Detector-Module-We/1564561530.html (วันที่ค้นข้อมูล 6 ธันวาคม 2560)

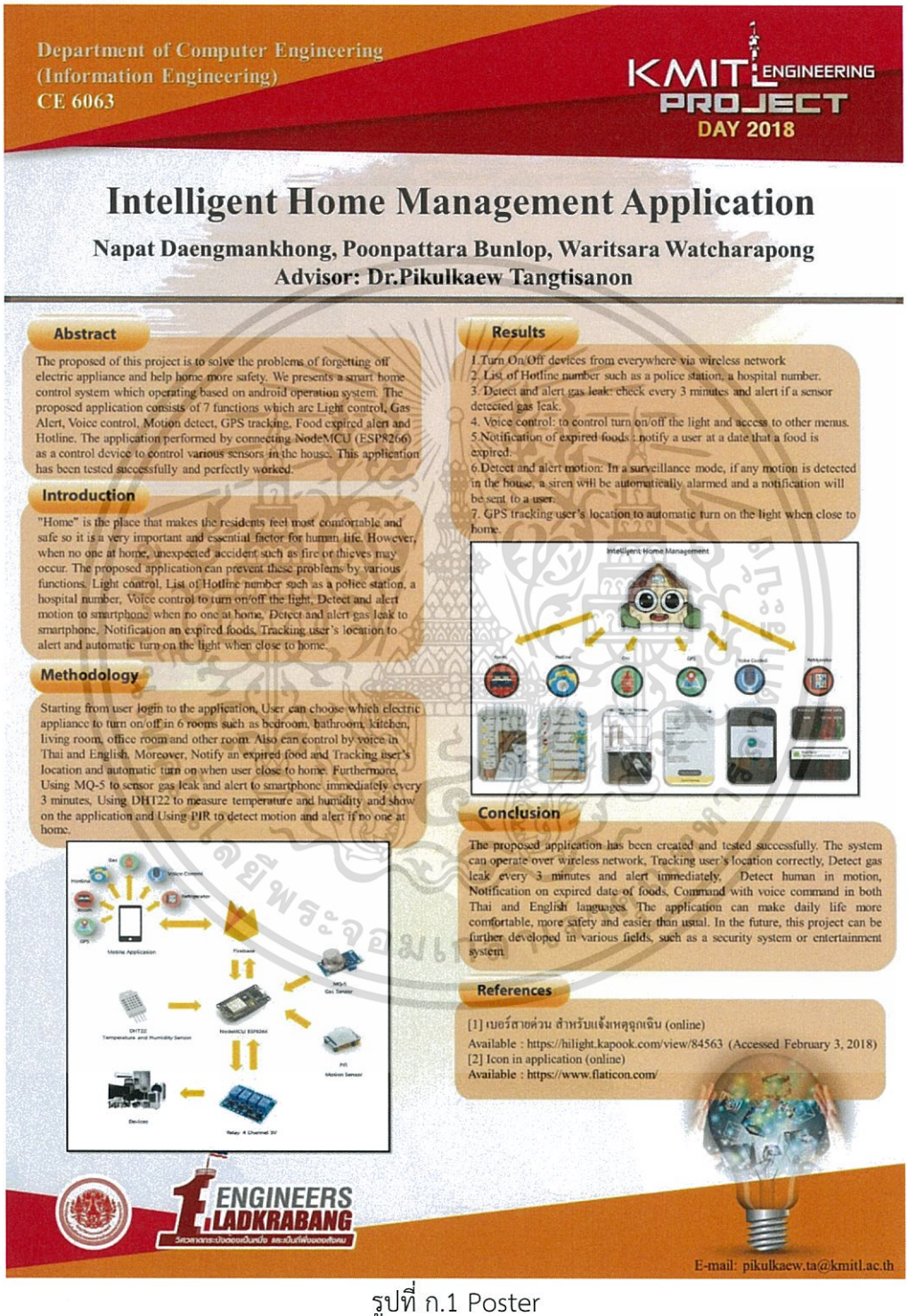
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

Poster



รูปที่ ก.1 Poster

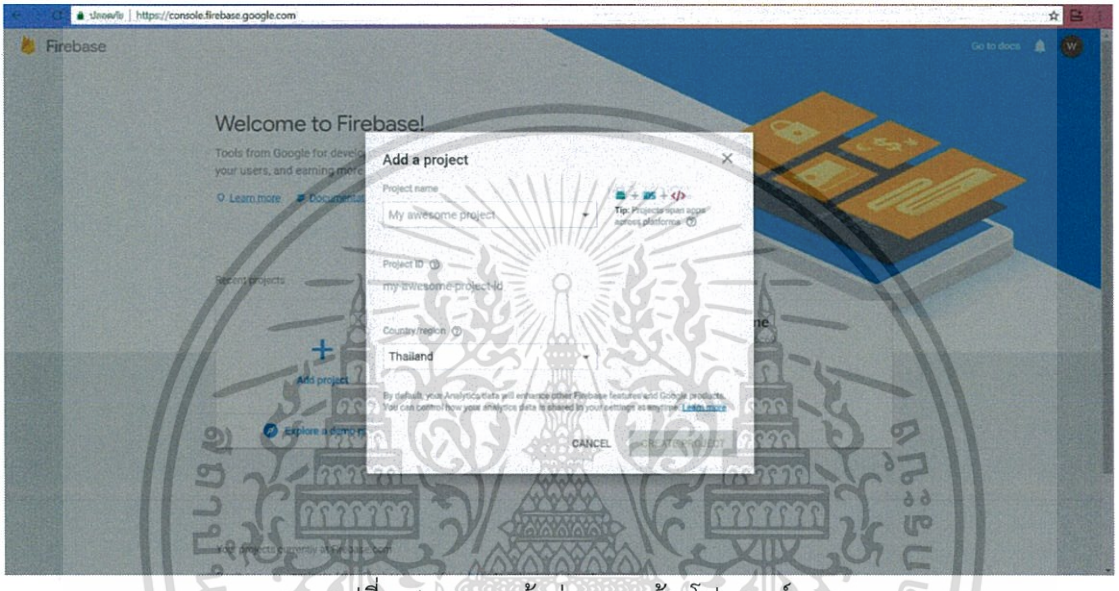
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

การเชื่อมต่อ Firebase กับ Android Studio

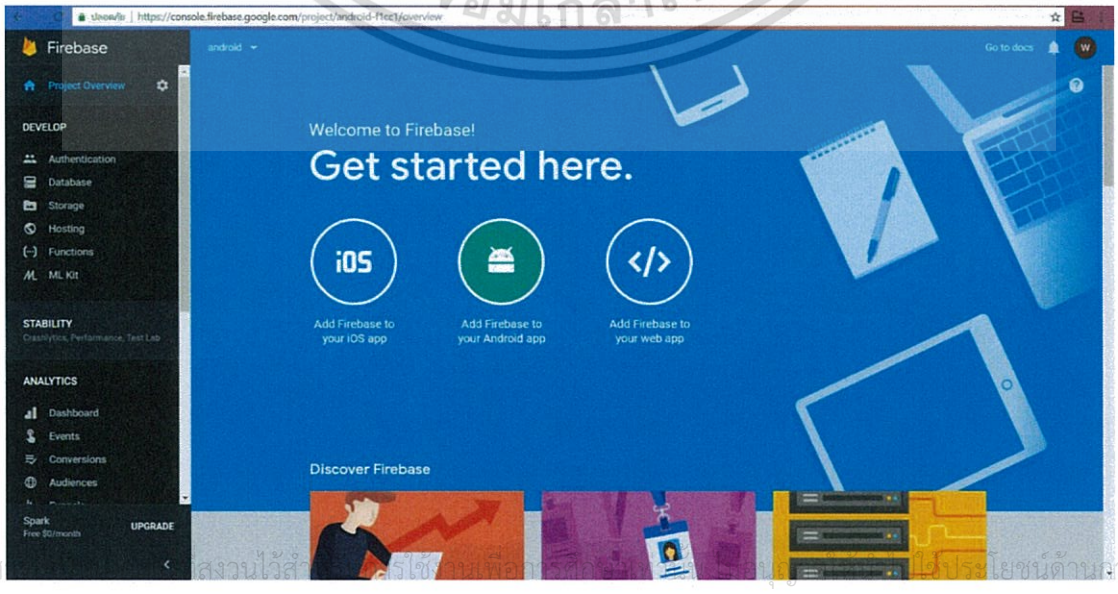
การเชื่อมต่อ Firebase กับ Android Studio

1. สร้าง Project บนเว็บไซต์ firebase



รูปที่ ข.1 แสดงหน้าต่างการสร้างโปรเจกต์

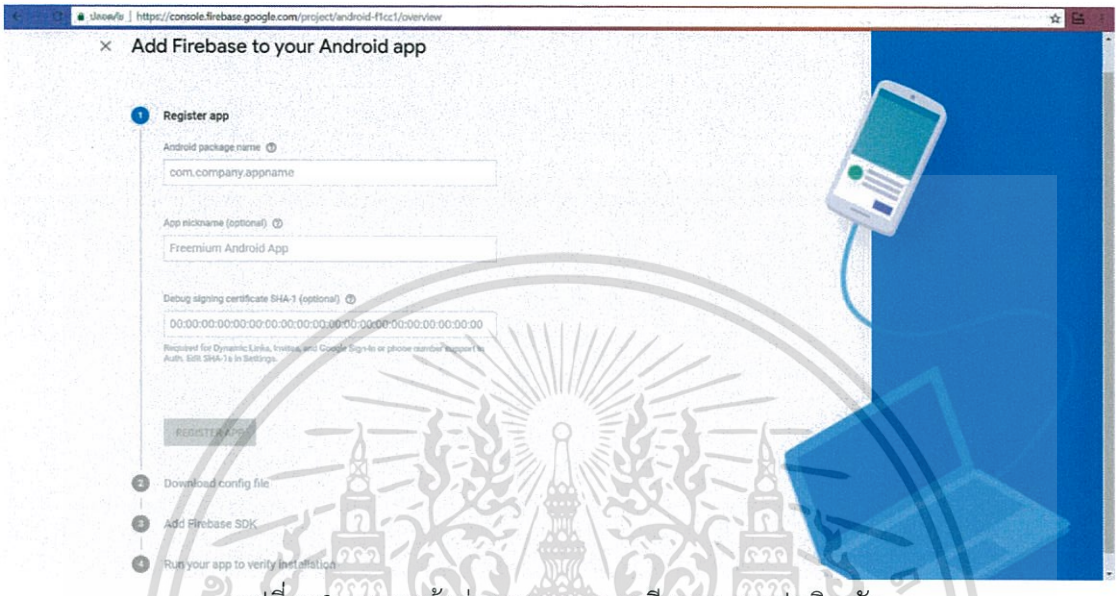
2. เมื่อสร้างโปรเจกต์เรียบร้อยแล้ว จะเข้าสู่หน้าหลักของโปรเจกต์ กดที่ Add firebase to your android app



เอกสารนี้สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

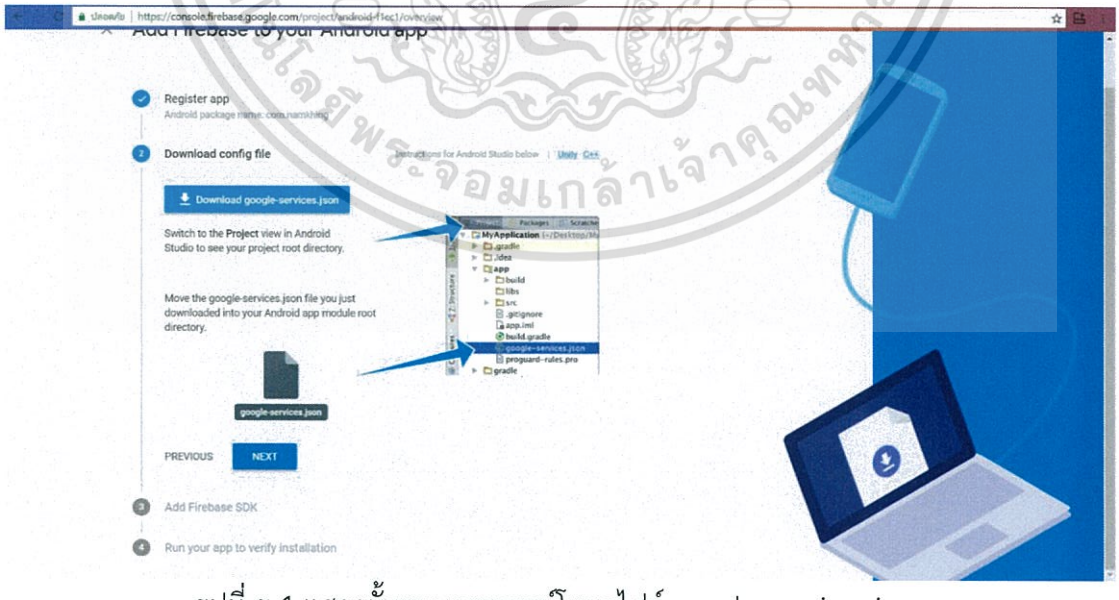
รูปที่ ข.2 แสดงหน้าหลักของโปรเจกต์

3. กรอก Package name ในส่วนของ Debug signing certificate SHA-1 จะใส่หรือไม่ใส่ก็ได้



รูปที่ ข.3 แสดงหน้าต่างกรอกรายละเอียดของแอปพลิเคชัน

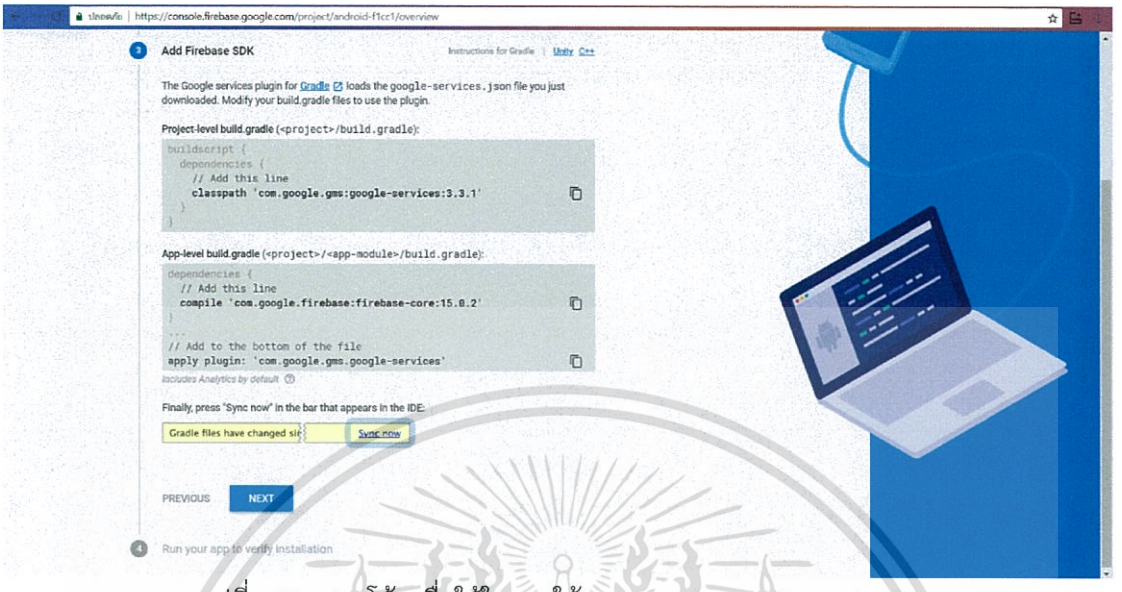
4. นำไฟล์ google-services.json ไปวางไว้ในโฟลเดอร์ app ของ Project



รูปที่ ข.4 แสดงขั้นตอนการดาวน์โหลดไฟล์ google-services.json

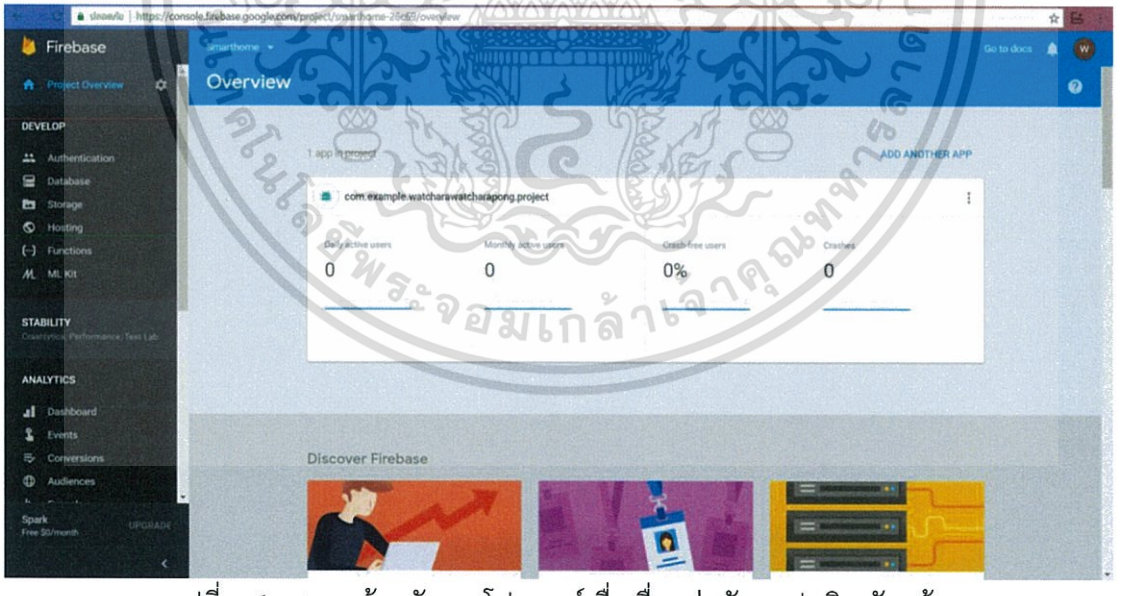
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. เพิ่มโค้ดเพื่อใช้งาน google services plugin



รูปที่ ข.5 แสดงโค้ดเพื่อใช้ในการใช้งาน google services plugin

6. เมื่อเชื่อมต่อเรียบร้อย หน้าหลักของโปรเจกต์จะแสดงดังนี้



รูปที่ ข.6 แสดงหน้าหลักของโปรเจกต์เมื่อเชื่อมต่อกับแอปพลิเคชันแล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้