



แบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดเล็กภายในบ้าน

VIRTUAL HOME SECURITY SYSTEM

วรรณรีย์ ธนากุลไพบูลย์

นนท์ นุ่มนาค

วิชุดา ณ ธรรม

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



COPYRIGHT 2020

DEPARTMENT OF ENGINEERING

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

PRINCE OF CHUMPHON CAMPUS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2563  
สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

รับที่...../.....  
งานทะเบียนและประมวลผล  
ฉบับที่.....

เรื่อง ชื่อปริญญาานิพนธ์ แบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดเล็กภายในบ้าน  
ชื่อปริญญาานิพนธ์ Virtual Home Security System

ผู้จัดทำ

1. น.ส.วรรณธนี ธนากุลไพบูลย์ รหัสนักศึกษา 59511057
2. นายนนท์ นุ่มนาค รหัสนักศึกษา 60511052
3. น.ส.วิชุดา ณ ธรรม รหัสนักศึกษา 60511076

.....  
(ว่าที่ร้อยตรี ศิลา ศิริมาสกุล)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อปริญญานิพนธ์	แบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดเล็กภายในบ้าน			
นักศึกษา	นางสาววรรณีย์	ธนากุลไพบุลย์	รหัสนักศึกษา	59511057
	นายนนท์	นุมนาค	รหัสนักศึกษา	60511052
	นางสาว วิชุดา	ณ ธรรม	รหัสนักศึกษา	60511076
อาจารย์ที่ปรึกษา	ว่าที่ ร.ต. ศิลา ศิริมาสกุล			
หลักสูตร	วิศวกรรมศาสตรบัณฑิต			
สาขาวิชา	วิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์			
ปีการศึกษา	2563			

### บทคัดย่อ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้ขอแนะนำเสนอแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดเล็กภายในบ้าน โดยใช้บอร์ดราสเบอร์รี่ไพในการควบคุมการทำงาน มีส่วนการทำงานทั้งหมด 6 ส่วน ส่วนที่หนึ่ง การกดกริ่งเรียกบุคคลภายใน ส่วนที่สองการจับภาพบุคคลภายนอก ส่วนที่สามการสนทนาระหว่างบุคคลผ่านวงจรมอดูขนาดเล็ก ส่วนที่สี่การปลดล็อกประตูผ่านจอตช์สกรีน ส่วนที่ห้าการปลดล็อกประตูผ่านอาร์เอฟไอดีและคีย์แพด ส่วนที่หกเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือนและการกดกริ่ง ส่งแจ้งเตือนผ่านไลน์

จากการทดสอบการทำงานทั้งหมดผู้จัดทำได้ทดสอบแต่ละส่วนจำนวน 10 ครั้ง โดยในส่วน การกดกริ่งเรียกบุคคลภายใน การจับภาพบุคคลภายนอก การสนทนาระหว่างบุคคล การปลดล็อกประตูผ่านอาร์เอฟไอดีและคีย์แพด การกดกริ่งส่งแจ้งเตือนผ่านไลน์ เมื่อทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้งสามารถทำงานได้ครบตามจำนวน แต่ในส่วนการปลดล็อกประตูผ่านหน้าจอตช์สกรีนและเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือนเมื่อทำการทดสอบจำนวน 10 ครั้งสามารถทำงานได้ไม่ครบตามจำนวนเนื่องจากการรับส่งสัญญาณอาจไม่เสถียร

<b>Project Title</b>	Virtual Home Security System		
<b>Student</b>	Miss.Wannthanee	Thanakunphibun	ID. 59511057
	Mr.Non	Numnak	ID. 60511052
	Miss.Wichuta	Nahtarm	ID. 60511076
<b>Advisor</b>	Acting Sub Lt. Silar Sirimasakul		
<b>Education Level</b>	Bachelor of Engineering		
<b>Program in</b>	Electronics Engineering		
<b>Academic Year</b>	2020		

## ABSTRACT

This project presents a Virtual Home Security System. Using a Raspberry Pi board to control 6 parts are 1. Buzzer and line notification 2. Monitoring and capturing images from a webcam 3. Talk to each other through the MIcondenser.4. Unlock the door through the touch screen. 5. The vibration sensor receives the value and sends it to the Line notify.

From the trial of a Virtual Home Security System. This project has been tested for each part 10 times. 1. Ringing the bell to the house and send to line notify 2. Video webcam and take photo from touch screen monitor 3. Interpersonal Conversation 4. Unlocking the door from RFID and keypad And when testing 10 times, it can complete But in the part of unlocking the door from touch screen monitor and vibration sensor when testing 10 times sometime is can not complete because the signal transmission may not be stable.

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี ด้วยความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากบุคคลหลายๆ ท่านซึ่งผู้เขียนขอขอบคุณทุกๆ ท่านดังต่อไปนี้

ขอขอบพระคุณบิดาและมารดา ผู้ซึ่งคอยอบรมสั่งสอน และสนับสนุนทุนการศึกษา และคอยให้กำลังใจเสมอมา

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ศिला ศิริมาสกุล อาจารย์ที่ปรึกษาผู้ซึ่งให้คำแนะนำต่างๆ และติดตามเกี่ยวกับงานโครงการตลอดมา ผู้เขียนรู้สึกซาบซึ้งในความเมตตาของท่านจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณคณะอาจารย์ที่เคารพทุกท่าน ที่ให้ความเอาใจใส่แนะนำ คอยช่วยเหลือเสมอมา และต้องขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ที่คอยช่วยเหลือในการทำโครงการจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ ทุกคน ที่คอยช่วยเหลือในการทำโครงการจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

คุณค่า และประโยชน์อันพึงมีจากปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

วรรณธนีย์ ธนากุลไพบูลย์  
นนท์ นุ่มนาค  
วิชุดา ณ ธรรม

# สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VIII
สารบัญรูปภาพ.....	IX
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์.....	1
1.3 ขอบเขตของการศึกษา .....	1
1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย.....	2
1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน.....	2
1.6 โครงสร้างปริญญานิพนธ์.....	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
2.1 ราวเบอร์รี่พาย .....	4
2.1.1 ราวเบอร์รี่พายคืออะไร.....	4
2.1.2 โครงสร้างของราวเบอร์รี่พายทั้ง 2 โมเดล .....	5
2.1.3 ส่วนประกอบของบอร์ดเอ .....	5
2.1.4 คุณสมบัติทางเทคนิคของบอร์ดเอ .....	6
2.1.5 ส่วนประกอบของบอร์ดโมเดลบี.....	6
2.1.6 คุณสมบัติทางเทคนิคของบอร์ดบี .....	7
2.1.7 การเชื่อมต่อจอแสดงผล .....	8
2.2 จอสัมผัสที่ซกรีนมอนิเตอร์ .....	9
2.2.1 ชนิดของจอสัมผัส.....	9
2.2.2 ประโยชน์และข้อดีของจอสัมผัส .....	11
2.2.3 โครงสร้างของจอสัมผัส.....	11
2.3 เซ็นเซอร์ตรวจจับการสัมผัส.....	12
2.3.1 คุณสมบัติของเซ็นเซอร์ตรวจจับการสัมผัส.....	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.4 อาร์เอฟไอดีเอ็มเอฟอาซี522.....	13
2.4.1 โครงสร้างของเอ็มเอฟอาซี522.....	13
2.4.2 การ์ดอาร์เอฟไอดี .....	14
2.4.3 เครื่องอ่านการ์ดอาร์เอฟไอดี เครื่องอ่านการ์ดอาร์เอฟไอดีมี 2 ชนิดดังนี้ ....	14
2.4.4 การเชื่อมต่ออาร์เอฟไอดี.....	15
2.4.5 คุณสมบัติของเอ็มเอฟอาร์ซี 522 .....	15
2.5 คีย์แพด .....	15
2.6 วงจรขยายเสียงพูด.....	16
2.6.1 ไมคอนเดนเซอร์ .....	17
2.6.2 ลำโพง .....	17
2.6.3 ออปแอมป์.....	18
2.6.4 ออปแอมป์แบบอูตมคติ .....	19
2.6.5 ชนิดของวงจรขยายเสียง.....	20
2.7 กลอนแม่เหล็กไฟฟ้าโซลินอยด์ล๊อค .....	22
2.7.1 คุณสมบัติของกลอนไฟฟ้า .....	23
2.8 สวิตช์ .....	23
2.8.1 การทำงานของสวิตช์ .....	23
2.8.2 กดติดปล่อยดับ.....	24
2.9 จอแอลซีดี .....	25
2.9.1 โครงสร้างโดยทั่วไปของแอลซีดี .....	25
บทที่ 3 การออกแบบการทดลอง.....	28
3.1 บล็อกไดอะแกรม .....	28
3.2 โฟร์ชาร์ตการทำงาน.....	29
3.2.1 โฟร์ชาร์ตการใช้งานสำหรับบุคคลภายในบ้าน.....	29
3.2.2 โฟร์ชาร์ตการใช้งานสำหรับบุคคลภายนอก.....	31
3.3 การออกแบบวงจร.....	32
3.3.1 การออกแบบวงจรการใช้งานคีย์แพด.....	32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานี้เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.3.2 การออกแบบวงจรการใช้งานอาร์เอฟไอดี.....	34
3.3.3 การติดตั้งและโปรแกรมที่ใช้งานอาร์เอฟไอดี .....	36
3.3.4 การใช้งานกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าร่วมกับบราสเบอร์รี่พาย .....	38
3.3.5 การออกแบบวงจรรีจิง.....	39
3.3.6 วงจรขยายเสียงพูดขนาดเล็ก .....	41
3.3.7 เซ็นเซอร์ตรวจจับการสัมผัสเตือน.....	42
3.4 การจัดทำแบบจำลองบ้าน.....	43
3.5 การติดตั้งกล่องเว็บแคม .....	44
3.6 การออกแบบหน้าจอทัชสกรีนสำหรับใช้งาน.....	50
3.7 การใช้งานไลน์นอติไฟล์ ร่วมกับบราสเบอร์รี่พาย .....	51
บทที่ 4 การทดลองและผลการทดลอง .....	55
4.1 การจัดทำแบบจำลองบ้าน.....	55
4.2 การทดสอบกดกริ่งเรียกบุคคลภายในบ้าน.....	56
4.3 การทดสอบจับภาพบุคคลภายนอก.....	57
4.4 การทดสอบสนทนาบุคคลภายในและบุคคลภายนอก .....	59
4.4.1 วงจรเสียงพูดขนาดเล็ก .....	59
4.4.2 การทดสอบการสนทนา.....	60
4.5 การทดสอบปลดล็อกประตูผ่านจอทัชสกรีน .....	61
4.6 การทดสอบปลดล็อกประตูผ่านอาร์เอฟไอดีและคีย์แพด .....	63
4.6.1 การทดสอบปลดล็อกประตูผ่านอาร์เอฟไอดี .....	63
4.6.2 การทดสอบปลดล็อกประตูผ่านคีย์แพด.....	65
4.7 การทดลองการแจ้งเตือนผ่านไลน์.....	67
4.8 การทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับการสัมผัสเตือน .....	68
บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง.....	70
5.1 สรุปผลการทดลอง .....	70
5.1.1 สรุปผลการจัดทำแบบจำลองบ้าน.....	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5.1.2 สรุปผลการทดสอบกดกริ่งเรียกบุคคลภายในบ้าน.....	70
5.1.3 สรุปผลการทดสอบจับภาพบุคคลภายนอกบ้าน.....	70
5.1.4 สรุปผลการทดสอบสนทนาบุคคลภายในและบุคคลภายนอก.....	70
5.1.5 สรุปผลการทดสอบปลดล็อกประตูผ่านจอทัชสกรีน.....	70
5.1.6 สรุปผลการทดสอบการปลดล็อกประตูอาร์เอฟไอดี.....	71
5.1.7 สรุปผลการทดสอบการปลดล็อกผ่านคีย์แพด.....	71
5.1.8 สรุปผลการทดสอบการแจ้งเตือนผ่านไลน์.....	71
5.1.9 สรุปผลการทดลองเซนเซอร์ตรวจจับการสัมผัสเตือน.....	71
5.2 ปัญหาและอุปสรรค.....	71
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	71
อ้างอิง.....	72
ภาคผนวก ก คู่มือการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อ.....	73
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งานอุปกรณ์.....	78
ภาคผนวก ค โปรแกรมการใช้งาน.....	104
ประวัติผู้เขียน.....	119

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1.1 แผนการดำเนินงานภาคเรียนที่ 1.....	2
1.2 แผนการดำเนินงานภาคเรียนที่ 2.....	3
3.1 การต่อใช้งานระหว่างคีย์แพดกับรอสเบอรี่พาย .....	33
3.2 การต่อใช้งานระหว่างเอ็มเอฟอาซี522 กับรอสเบอรี่พาย.....	34
4.1 การทดลองการจับภาพ 10 ครั้ง.....	55
4.2 การลองการกดกริ่ง 10 ครั้ง.....	56
4.3 การทดลองสแกนอาร์เอฟไอดี 10 ครั้ง.....	59
4.4 การทดลองการปลดล็อกประตูผ่านคีย์แพดทั้ง 10 ครั้ง.....	61
4.5 การทดลองเซนเซอร์ตรวจจับการสิ้นสะท้อน 10 ครั้ง.....	63
4.6 การทดลองการสนทนาระหว่างบุคคลภายในและบุคคลภายนอก.....	65
4.7 การทดลองกดกริ่ง 10 ครั้งและแจ้งเตือนผ่านไลน์.....	66
4.8 การทดลองการปลดล็อกประตูผ่านจอทัชสกรีน 10 ครั้ง.....	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึ VIII เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป

รูปที่	หน้า
2.1 โครงสร้างบอร์ดรอสเบอร์รี่พายโมเดลเอ.....	5
2.2 โครงสร้างบอร์ดรอสเบอร์รี่พายโมเดลบี.....	6
2.3 พอร์ตของรอสเบอร์รี่พาย.....	8
2.4 การเชื่อมต่อจอภาพระหว่างจอทัชสกรีนและรอสเบอร์รี่พาย.....	8
2.5 จอสัมผัส.....	9
2.6 หน้าจอสัมผัสแบบคาปาซิเตอร์.....	10
2.7 โครงสร้างของจอสัมผัส.....	11
2.8 เซ็นเซอร์ตรวจจับการสัมผัส.....	12
2.9 โครงสร้างของการ์ดอาร์เอฟไอดี.....	14
2.10 โมดูลอาร์เอฟไอดีเอ็มเอฟอาร์ซี522.....	15
2.11 คีย์แพด 4*4.....	16
2.12 โครงสร้างของคีย์แพดเมื่อเกิดการกดปุ่ม.....	16
2.13 แนวคิดในการออกแบบวงจรขยายเสียง.....	17
2.14 ไมคอนเดนเซอร์.....	18
2.15 ลำโพง.....	18
2.16 สัญลักษณ์ของออปแอมป์.....	19
2.17 ออปแอมป์แบบอุดมคติ.....	20
2.18 วงจรขยายแบบกลับเฟส.....	21
2.19 วงจรขยายแบบไม่กลับเฟส.....	22
2.20 วงจรขยายตามแรงดัน.....	23
2.21 กลอนแม่เหล็กไฟฟ้า.....	24
2.22 การเปิดการทำงานของสวิตช์.....	25
2.23 การปิดการทำงานของสวิตช์.....	25
2.24 สวิตช์แบบกดติดปล่อยดับ.....	26
2.25 จอแอลซีดี 20x4.....	27
3.1 บล็อกไดอะแกรม.....	28
3.2 โพรซาร์ทการใช้งานสำหรับบุคคลภายในบ้าน.....	30
3.3 โพรซาร์ทการใช้งานสำหรับบุคคลภายนอก.....	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.4 การต่อวงจรทดสอบการใช้งานคีย์แพด.....	32
3.5 โปรแกรมการใช้งานคีย์แพด.....	33
3.6 การต่อวงจรทดสอบการใช้งานอาร์เอฟไอดี.....	34
3.7 โปรแกรมการใช้งานอาร์เอฟไอดี.....	35
3.8 โปรแกรมการใช้งานอาร์เอฟไอดี.....	35
3.9 ติดตั้งเอสพีไอ.....	36
3.10 ติดตั้งเอ็มเอฟอาซี 522.....	36
3.11 รันโปรแกรมไวท์.พาย.....	37
3.12 โปรแกรมไฟล์รีด.พาย.....	37
3.13 วงจรรวมการใช้งานกลอนไฟฟ้าร่วมกับราสเบอร์รี่พาย.....	38
3.14 โปรแกรมการใช้งานราสเบอร์รี่พายกับกลอนไฟฟ้า.....	38
3.15 วงจรกริ่ง.....	39
3.16 โปรแกรมการใช้งานกริ่งและส่งแจ้งเตือนไปยังไลน์.....	40
3.17 วงจรขยายเสียงพูดขนาดเล็ก.....	41
3.18 วงจรเซนเซอร์สั่นสะเทือน.....	42
3.19 โปรแกรมการใช้งานสั่นสะเทือนและส่งค่าไปยังไลน์.....	42
3.20 การจัดทำแบบจำลองบ้าน.....	43
3.21 Interfaction Option.....	44
3.22 เปิดใช้งาน.....	44
3.23 การตรวจสอบภาพจากกล้องเว็บแคม.....	45
3.24 การตรวจสอบภาพจากกล้องเว็บแคม.....	45
3.25 จับภาพผ่านจอจอตช์สกรีนเสร็จสมบูรณ์.....	46
3.26 จับภาพผ่านจอจอตช์สกรีนเสร็จสมบูรณ์.....	46
3.27 ตรวจสอบไฟล์ภาพผ่านโปรแกรม WinSCP.....	47
3.28 ตรวจสอบภาพผ่านไฟล์คอมพิวเตอร์.....	47
3.29 ภาพบริเวณหลังบ้าน.....	48
3.30 ภาพบริเวณบ้าน.....	48
3.31 ภาพบริเวณข้างบ้าน.....	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
3.32 ภาพพื้นหลังในการออกแบบหน้าทัชสกรีน.....	50
3.33 โปรแกรมการออกแบบการใช้งานหน้าจอตชสกรีน .....	50
3.34 หน้าเว็บของไลน์อติไฟล์ .....	51
3.35 กดตั้งชื่อและเลือกบุคคล.....	51
3.36 คัดลอกโทแคณ.....	52
3.37 นำโทแคณไปวางในโปรแกรม.....	52
3.38 ไลน์เชื่อมต่อสมบุรณ์.....	53
4.1 การจัดทำแบบจำลองบ้านเพื่อติดตั้งอุปกรณ์.....	54
4.2 วงจรการกดกริ่งเรียกบุคคลภายในบ้าน.....	55
4.3 กล้องเว็บแคณที่ติดตั้งบริเวณภายนอกบ้าน.....	56
4.4 วงจรเสียงพูดขนาดเล็ก .....	58
4.5 การพูดผ่านไมโครโฟน.....	59
4.6 สัมผัสจอตชสกรีนเพื่อทำการปลดลือกประตุ.....	60
4.7 กลอนแม่เหล็กไฟฟ้าทำงานเพื่อทำการปลดลือกประตุ .....	60
4.8 สัมผัสหน้าต่างการปลดลือก .....	61
4.9 หน้าต่างการใช้งาน.....	62
4.10 นำการตมาสแกณบริเวณอาเอพีไอดี .....	62
4.11 การแสดงขอมูลไอดีแต่ละการ์ด.....	63
4.12 ทำการกรตรหัสผ่านบนคีย์เพด.....	64
4.13 กลอนแม่เหล็กไฟฟ้าทำการปลดลือกประตุรั้วบ้าน .....	64
4.14 รูปการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน .....	66
4.15 การแสดงผลการสั่นสะเทือนจากเซนเซอร์ .....	67

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึ XI เท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดักแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

ในบทนี้จะกล่าวถึงความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา จุดมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์ของโครงการ ขอบเขตของการศึกษา ประโยชน์ที่ได้รับจากการแบบจำลองรักษาความปลอดภัยขนาดย่อ ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน รวมถึงโครงสร้างปริญญาานิพนธ์

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากในปัจจุบันที่อยู่อาศัยเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิต ดังนั้นจึงมีการหาวิธีแนวทางการในการรักษาความปลอดภัยในบ้านเรือนมากยิ่งขึ้น แต่ในปัจจุบันระบบรักษาความปลอดภัยที่อยู่แล้ว นั้นอาจจะไม่เพียงพอในการรักษาความปลอดภัย จึงได้นำเทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ใช้เพื่อเพิ่มศักยภาพของระบบรักษาความปลอดภัย

ที่อยู่อาศัยในปัจจุบันส่วนใหญ่ มีระบบรักษาความปลอดภัยพื้นฐานคือการติดกล้องวงจรปิด เพื่อสามารถดูย้อนหลังได้ ไม่เพียงพอในการรักษาความปลอดภัยได้ ดังนั้นจึงได้จัดทำแบบจำลองรักษาความปลอดภัยแบบขนาดย่อ เพื่ออำนวยความสะดวกต่อผู้ใช้งาน

### 1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาโปรแกรมและประยุกต์ใช้งานราสเบอร์รี่พาย (Raspberry Pi)
2. เพื่อศึกษาการเขียนโปรแกรมภาษาไพทอน (Python)
3. เพื่อศึกษาการใช้งานราสเบอร์รี่พาย ร่วมกับจอทัชสกรีน (Touch Screen Monitor) และอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ
4. เพื่อศึกษาการใช้งานราสเบอร์รี่พาย ในการส่งข้อมูลแจ้งเตือน (Line Notify)

### 1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1. จัดทำโมเดลบ้านสำหรับจำลองการใช้งานและติดตั้งอุปกรณ์และระบบทั้งหมด
2. เจ้าของบ้านสามารถใช้อาร์เอฟไอดี (RFID) และการกดรหัสผ่านคีย์แพด (Keypad) ในการเข้าบ้าน
3. บุคคลภายในบ้านสามารถเห็นบุคคลภายนอกได้จากกล้องเว็บแคม 3 ตัว
4. บุคคลภายในบ้านสามารถปลดล็อกประตูให้บุคคลภายนอกได้เข้ามาภายในบ้านได้
5. มีระบบแจ้งเตือนผ่านไลน์ไปยังเจ้าของบ้าน
6. ถ่ายภาพบุคคลภายนอกเมื่อมีการกดกริ่งและแสดงผลผ่านจอทัชสกรีนและส่งแจ้งเตือนไปยังไลน์และภาพจะถูกบันทึกลงการ์ด (SD Card)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. กดกริ่งเรียกบุคคลภายในบ้าน
8. สามารถสื่อสารโต้ตอบกันได้
9. เมื่อมีการจัดแจงจะทำการแจ้งเตือนผ่านไลน์ด้วยข้อความและรูปภาพ
10. ระบบป้องกันความปลอดภัยสามารถกำหนดการเปิดปิดได้

#### 1.4 ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ศึกษาการใช้งานราสเบอร์รี่พาย
2. ศึกษาการใช้งานโปรแกรมภาษาไพทอน
3. ศึกษาการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆผ่านราสเบอร์รี่
4. ทำแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัย
5. สามารถแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการจัดทำโครงงาน

#### 1.5 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อในดำเนินงานตามแบบแผนที่แสดงไว้ดังตารางที่ 1.1 และ 1.2

ตารางที่ 1.1 แผนการดำเนินงานภาคเรียนที่ 1

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน															
	สิงหาคม				กันยายน				ตุลาคม				พฤศจิกายน			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.คิดหัวข้อโครงงานนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา	■	■														
2.ศึกษาหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
3.ศึกษาโครงสร้างและหลักการทํางาน					■	■	■	■								
4.ศึกษาแนวทางในการเขียนโปรแกรม						■	■	■		■	■	■				
5.จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์							■	■	■	■	■	■				
6.ทดสอบระบบและแก้ไขปัญหา									■	■	■	■				
7.จัดทำรายงานและการนำเสนอ													■	■	■	■

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1.2 แผนการดำเนินงานภาคเรียนที่ 2

ขั้นตอนการดำเนินงาน	ระยะเวลาดำเนินงาน																			
	มกราคม			กุมภาพันธ์				มีนาคม				เมษายน				พฤษภาคม				
	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1.เขียนโปรแกรมการทำงาน																				
2.ออกแบบโครงสร้าง																				
3.ติดตั้งอุปกรณ์ลงบนชิ้นงาน																				
4.ทดลองและแก้ไขปัญหา																				
5.ทำรายงานและการนำเสนอ																				

### 1.6 โครงสร้างปริญญานิพนธ์

โครงงานฉบับนี้ได้นำเสนอเกี่ยวกับเรื่องแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อมด้วยระบบเบอรี่พายเพื่อใช้ควบคุมในการทำงานผ่านจอทัชสกรีน อธิบายขั้นตอนการทำงาน ผลการทดลองสุดท้ายจะเป็นการสรุปและข้อเสนอแนะ

บทที่ 1 บทนำในบทนี้จะกล่าวถึง ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ความมุ่งหมาย และวัตถุประสงค์ ขอบเขตของการศึกษา ประโยชน์ที่ได้รับ และโครงสร้างของโครงงาน

บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในบทนี้จะกล่าวถึงระบบเบอรี่พาย จอทัชสกรีน เซ็นเซอร์ตรวจจับการสัมผัส เติอน อาร์เอฟไอดี คีย์แพด วงจรขยายเสียงพูดขนาดเล็ก กลอนไฟฟ้า สวิตช์ จอแอลซีดี เป็นต้น

บทที่ 3 วิธีการออกแบบวงจรในบทนี้จะกล่าวถึง บล็อกไดอะแกรม การออกแบบโครงสร้าง การออกแบบวงจร การออกแบบโปรแกรม

บทที่ 4 ผลการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล ในบทนี้จะกล่าวถึง ทดสอบการทำงานกล้องเว็บแคม 3 ตัว การปลดล็อคประตูบ้าน การกดกริ่งเรียกบุคคลภายในบ้าน และการสนทนาผ่านลำโพงสนทนา

บทที่ 5 วิเคราะห์และสรุปผลการทดลองในบทนี้จะกล่าวถึง สรุปผลการทดลอง สรุปการทำงานระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อมและข้อเสนอแนะ

## บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

โครงการระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อหรือจะกล่าวถึง ทฤษฎีเกี่ยวกับราสเบอร์รี่พาย (Raspberry Pi) ทฤษฎีเกี่ยวกับจอสัมผัส (touchscreen monitor) เซ็นเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน (Ceramic Piezo Vibration Sensor Module) ทฤษฎีเกี่ยวกับอาร์เอฟไอดี (RFID) ทฤษฎีเกี่ยวกับคีย์แพด (Keypad) ทฤษฎีเกี่ยวกับกลอนไฟฟ้า (Solenoid Lock) ทฤษฎีเกี่ยวกับปุ่มสวิตช์ (Switch) ทฤษฎีเกี่ยวกับจอแอลซีดี (LCD Monitor)

### 2.1 ราสเบอร์รี่พาย (Raspberry Pi)

ราสเบอร์รี่พายเป็นผลิตภัณฑ์ขององกรการกุศลที่สร้างขึ้นจากห้องปฏิบัติการของมหาวิทยาลัยเคมบริดจ์ (University of Cambridge) [1] โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตอุปกรณ์ที่เปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์แต่มีราคาที่ถูกและสามารถใช้งานได้จริง

#### 2.1.1 ราสเบอร์รี่พายคืออะไร

ราสเบอร์รี่พายเป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กมีขนาดใหญ่กว่าบัตรเครดิตเล็กน้อยซึ่งมีประสิทธิภาพที่สมราคา ราสเบอร์รี่พายสามารถติดตั้งระบบปฏิบัติการลงไปได้แล้วยังสามารถเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกอื่นๆได้ เช่น เซ็นเซอร์ (Sensor) คีย์แพด อาร์เอฟไอดีและกลอนไฟฟ้า เป็นต้น อีกทั้งยังทำให้การควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ง่ายขึ้น เกิดความนิยมในการนำไปใช้ในการเรียนการสอนและการทดลองต่างๆ ราสเบอร์รี่พายนับว่าเป็นระบบฝังตัวอีกตัวหนึ่งที่ย่อยต่อการพัฒนาและปัจจุบันราสเบอร์รี่พายได้ออกผลิตภัณฑ์มาหลายรุ่นและหลายโมเดล

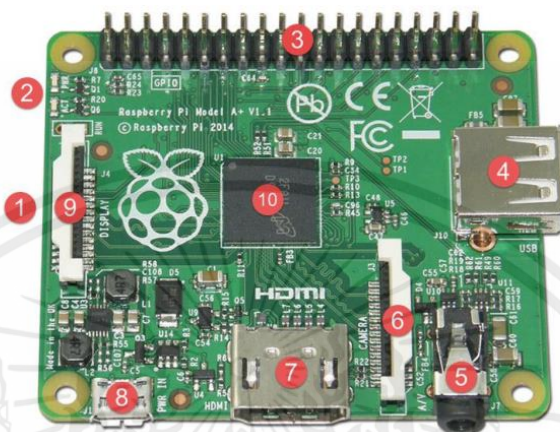
ราสเบอร์รี่พายเป็นบอร์ดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กสามารถใช้งานร่วมกับจอโมนิเตอร์ (Monitor) คีย์บอร์ด (Keyboard) และเมาส์ (Mouse) นิยมนำมาประยุกต์ใช้ในทางงานอิเล็กทรอนิกส์การเขียนโปรแกรมได้ สามารถใช้งานได้หลากหลายด้านไม่ว่าจะเป็นการท่องอินเทอร์เน็ต ส่งอีเมล และสามารถเล่นไฟล์วิดีโอที่มีความละเอียดสูงได้แต่อาจจะไม่เสถียรเหมือนคอมพิวเตอร์ทั่วไป

ราสเบอร์รี่พายรองรับระบบปฏิบัติการลินุกซ์ (Linux Operating System) ได้หลายระบบเช่น ราสเปียน (Raspbian) เป็นต้น โดยติดตั้งบนการ์ดโดยบอร์ดราสเบอร์รี่พายนี้ถูกออกแบบให้มี หน่วยความจำอยู่ในชิปเดียวกันมีพอร์ตที่ใช้สำหรับเชื่อมต่อกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่นๆได้ ราสเบอร์รี่พายยังมีประสิทธิภาพทางด้านมัลติมีเดียและกราฟิกมีดีจึงมีผู้ใช้งานบางรายนิยมไปสร้างเกมหรืองานกราฟิกด้านอื่นๆ

## 2.1.2 โครงสร้างของราสเบอร์รี่พายโมเดลเอ และโมเดลบี (Model A and Model B)

บอร์ดราสเบอร์รี่พายในปัจจุบันมี 2 โมเดลคือโมเดลเอ และโมเดลบีโดยทั้งสองจะมีคุณสมบัติที่แตกต่างหรือเหมือนกันเพียงบางส่วนขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งานของผู้ใช้งาน

### 2.1.3 ส่วนประกอบของราสเบอร์รี่พายโมเดลเอ (Raspberry Pi Model A)



รูปที่ 2.1 โครงสร้างบอร์ดราสเบอร์รี่พายโมเดลเอ

(ที่มา: <http://www.ett.co.th/prod2013/>)

จากรูปที่ 2.1 แสดงโครงสร้างและส่วนประกอบของราสเบอร์รี่พายโมเดลเอโดยส่วนประกอบ ดังนี้

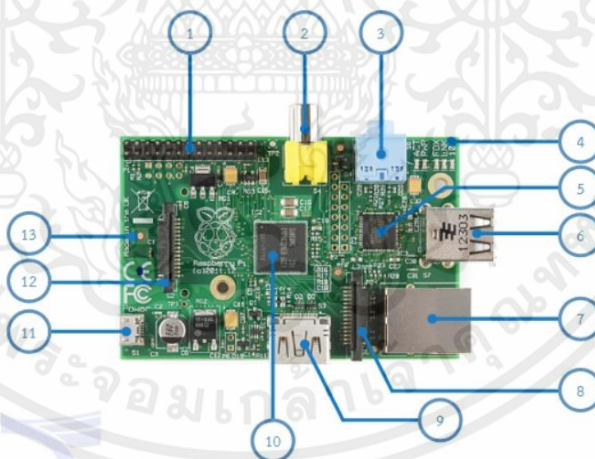
1. พอร์ตไมโครเอสดีการ์ด (Micro SD Card) ซึ่งจะติดตั้งอยู่ที่บอร์ด
2. แอลอีดี (LED) แสดงสถานะต่างๆของบอร์ดราสเบอร์รี่พาย
3. พอร์ตสำหรับเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต
4. พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อยูเอสบี 2.0 จำนวน 1 พอร์ต
5. พอร์ตสำหรับต่อสัญญาณเสียงและสัญญาณภาพ 3.5 มิลลิเมตร
6. พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับโมดูลกล้อง
7. พอร์ตเฮชดีเอ็มไอ สำหรับเชื่อมต่อสัญญาณภาพและเสียงแบบเฮชดีเอ็มไอเช่น จอโทรทัศน์ เป็นต้น
8. พอร์ตไมโครยูเอสบีสำหรับจ่ายไฟเลี้ยงให้บอร์ด
9. พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อกับจอภาพ
10. ชิพเอชไอซี (System on a Chip) อื่นๆของราสเบอร์รี่พาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.4 คุณสมบัติทางเทคนิคของราสเบอร์รี่พายโมเดลเอ

- ใช้ชิพซีเอ็ม8253 (BCM2835) ซึ่งรวมซีพียู (CPU), จีพียู (GPU) และแอสซีเอ็ม (SDRAM) ไว้ในชิพเดียวกัน
- หน่วยประมวลผลกลางซีพียู (CPU) 700 เมกะเฮิร์ต, เออาร์เอ็ม11 (Advanced RISC Machine 11 )
- หน่วยประมวลผลกลางจีพียู (GPU) , วิดีโอคอร์ไอวี (VideoCore IV), โอเพ่นจแอลอีดี 2.0 (OpenGLEd 2.0) ,โอเพ่นวีจี (OpenVG) 1080p30 H, 264 high-profile encode/decode
- หน่วยความจำแอสซีเอ็ม (SDRAM) 256 เมกะไบต์
- พอร์ตยูเอสบี (USB) 2.0 จำนวน 1 พอร์ต
- ขั้วต่อสัญญาณภาพทั้งแบบแจ็ก 3.5 มิลลิเมตร หรือ ผ่านทางพอร์ตเฮชดีเอ็มไอ
- พอร์ตสำหรับเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุต
- พอร์ตจีพีไอโอ (GPIO) ต่างๆไม่สามารถรับแรงดันอินพุต 5 โวลต์ได้สามารถรับสูงสุดได้แค่ 3.3 โวลต์
- ใช้ไฟเลี้ยงบอร์ด 5 โวลต์ กระแสอย่างน้อย 700 มิลลิแอมป์
- ขนาดของบอร์ด 65.0 x 56.0 มิลลิเมตร

### 2.1.5 ส่วนประกอบของราสเบอร์รี่พายโมเดลบี (Raspberry Pi Model B)



รูปที่ 2.2 โครงสร้างบอร์ดราสเบอร์รี่พายโมเดลบี

(ที่มา: <https://blog.thaieasyelec.com/raspberry-pi-programming-with-qt-ch1/>)

จากรูปที่ 2.2 แสดงโครงสร้างและส่วนประกอบของราสเบอร์รี่พายโมเดลบีโดยมีส่วนประกอบดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. พอร์ตจีพีไอโอ
2. พอร์ตเชื่อมต่อสัญญาณภาพออกแบบอาร์ซีเอ
3. จุดเชื่อมต่อสัญญาณเสียงขนาด 3.5 มิลลิเมตร
4. แอลอีดีแสดงสถานะของบอร์ด

### 2.1.6 คุณสมบัติทางเทคนิคของรอสเบอร์รี่พายโมเดลบี

- ใช้ชิปซีเอ็ม8253 (BCM2835) ซึ่งรวม CPU, GPU และ SDRAM ไว้ในชิปเดียวกัน
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) 700 เมกะเฮิท ARM11 ARM1176JZF-S core
  - หน่วยประมวลผลกลางจีพียู (GPU) , วิดีโอคอร์ไอวี (VideoCore IV), โอเพ่นจีแอลอีดี 2.0,โอเพ่นวีจี (OpenVG) 1080 p30 H, 264 high-profile encode/decode
- หน่วยความจำแอสซีเอ็ม (SDRAM) ขนาด 512 เมกะไบต์
- พอร์ตสำหรับเชื่อมต่อยูเอสบี (USB) 2.0 จำนวน 2 พอร์ต
- พอร์ตสำหรับต่อสัญญาณภาพทั้งแบบอาร์ซีเอ (RCA) และ เฮชดีเอ็มไอ (HDMI) แต่ผู้ใช้งานต้องเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่ง
  - พอร์ตต่อสัญญาณเสียงโดยใช้แจ๊ค 3.5 มิลลิเมตร หรือ ผ่านทางพอร์ตเฮชดีเอ็มไอ
    - พอร์ตสำหรับเชื่อมต่ออินพุตเอาต์พุตต่างๆสามารถรับไฟสูงสุดได้เพียง 3.3 โวลต์เท่านั้น ไม่สามารถเชื่อมต่อพอร์ต 5 โวลต์ได้
- ระบบปฏิบัติการของบอร์ดจะทำงานผ่านแอสดีการ์ด (SD CARD)
- จุดเชื่อมต่อสายแลน (LAN) 10/100 เมกะบิต
- ใช้ไฟเลี้ยงบอร์ด 5 โวลต์ กระแสอย่างน้อย 700 มิลลิแอมป์
- ขนาดของบอร์ด 85.0 x 56.0 มิลลิเมตร

โดยรอสเบอร์รี่พายโมเดลเอและรอสเบอร์รี่พายโมเดลบีมีคุณสมบัติทางเทคนิคที่ต่างกันไม่มาก แต่ข้อแตกต่างที่เห็นได้ชัดคือขนาดที่โมเดลเอจะมีขนาดใหญ่กว่าเล็กน้อย ส่วนรอสเบอร์รี่พายโมเดลบี เป็นรุ่น 64 บิต สามารถทำงานที่ความเร็ว 1.5 กิกะเฮิรท์ซ์ พร้อมรองรับการแสดงผลบนจอที่ความชัดสูงสุดถึง 4K แรม สูงสุด 4 กิกะไบท์ , แลนไร้สายรองรับคลื่นความถี่ที่ 2.4/5.0 กิกะเฮิรท์ซ์ รองรับการใช้งานบลูทูธ (Bluetooth) และการเชื่อมต่อสัญญาณวิทยุ (Wi-Fi) เห็นได้ว่ารอสเบอร์รี่พาย สองโมเดลมีคุณสมบัติที่ใกล้เคียงกันขึ้นอยู่กับผู้ใช้งานและรอสเบอร์รี่พายมีพอร์ตการใช้งานต่างๆ ดังรูปที่ 2.3

Pin#	NAME		NAME	Pin#
01	3.3v DC Power	●	DC Power 5v	02
03	GPIO:2 (SDA1, I2C)	●	DC Power 5v	04
05	GPIO:3 (SCL1, I2C)	●	Ground	06
07	GPIO:4 (GPIO_GCLK)	●	(TXD0) GPIO14	08
09	Ground	●	(RXD0) GPIO15	10
11	GPIO17 (GPIO_GEN0)	●	(GPIO_GEN1) GPIO18	12
13	GPIO27 (GPIO_GEN2)	●	Ground	14
15	GPIO22 (GPIO_GEN3)	●	(GPIO_GEN4) GPIO23	16
17	3.3v DC Power	●	(GPIO_GEN5) GPIO24	18
19	GPIO10 (SPI_MOSI)	●	Ground	20
21	GPIO:9 (SPI_MISO)	●	(GPIO_GEN6) GPIO25	22
23	GPIO11 (SPI_CLK)	●	(SPI_CE0_N) GPIO:8	24
25	Ground	●	(SPI_CE1_N) GPIO:7	26
27	ID_SD (I2C ID EEPROM)	●	(I2C ID EEPROM) ID_SC	28
29	GPIO:5	●	Ground	30
31	GPIO:6	●	GPIO12	32
33	GPIO13	●	Ground	34
35	GPIO19	●	GPIO16	36
37	GPIO26	●	GPIO20	38
39	Ground	●	GPIO21	40

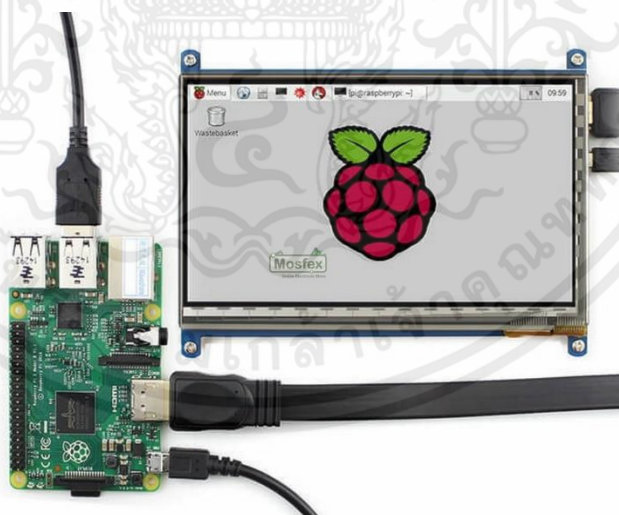
Rev. 1.1  
16/07/2014  
<http://www.element14.com>

## รูปที่ 2.3 พอร์ตของราสเบอร์รี่พาย

(ที่มา: <https://www.raspberrypi.org/documentation/usage/gpio/> )

### 2.1.7 การเชื่อมต่อจอแสดงผล

ราสเบอร์รี่พาย รองรับเอาต์พุตวิดีโอ 3 แบบ คือ คอมโพไซด์ วิดีโอ (composite video), เฮชดีเอ็มไอ วิดีโอ (HDMI video) และ ดีเอสไอ (DSI video) แต่ เฮชดีเอ็มไอ (HDMI) จะมีการเข้าถึงที่ง่ายกว่า



## รูปที่ 2.4 การเชื่อมต่อจอภาพระหว่างจอทัชสกรีนและราสเบอร์รี่พาย

(ที่มา: <https://www.mosfex.com/product/28>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.4 แสดงเชื่อมต่อจอสัมผัสร่วมกับราสเบอร์รี่พาย ต้องทำการลงไดรฟ์เวอร์ (Driver) จากโปรแกรมที่มากับจอสัมผัสเมื่อติดตั้งเสร็จให้ต่อพอร์ตแสดงผลเฮชดีเอ็มไอของราสเบอร์รี่พายและต่อไฟเลี้ยงจากจอสัมผัสไปยังราสเบอร์รี่พายเพื่อให้สามารถรับ-ส่งค่าจากจอที่ซากรีนได้

## 2.2 จอสัมผัส (Touch Screen Monitor)

จอสัมผัสเป็นจอภาพแสดงผลที่สามารถรับ-ส่งคำสั่งเพื่อใช้งานได้ เพียงใช้นิ้วสัมผัสไปยังผิวของหน้าจอ [2] โดยโครงสร้างของจอสัมผัสจะประกอบไปด้วยชั้นบนที่เป็นแผ่นพลาสติกใสฉาบด้วยตัวนำไฟฟ้าบางๆโดยที่แสงสามารถทะลุผ่านได้ และชั้นล่างเป็นแผ่นกระจกที่ฉาบตัวนำไฟฟ้าไว้เช่นกัน ทั้งสองชั้นจะถูกต่อโดยวงจรไฟฟ้าทั้ง 4 ด้าน เพื่อให้กระแสไฟฟ้าสามารถไหลผ่านไปได้ทุกด้าน



รูปที่ 2.5 จอสัมผัส

(ที่มา: <https://www.mosfex.com/product/28>)

จากรูปที่ 2.5 เป็นจอสัมผัสที่เลือกใช้ในการจัดทำโครงงานมีขนาด 7 นิ้วเป็นจอสัมผัสชนิดหน้าจอสัมผัสแบบตัวเก็บประจุ สามารถเชื่อมต่อใช้งานกับราสเบอร์รี่พายได้มีภาพสีคมชัดสดใสผู้จัดทำจึงได้เลือกนำมาใช้ในโครงงานแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อ

### 2.2.1 ชนิดของจอสัมผัส

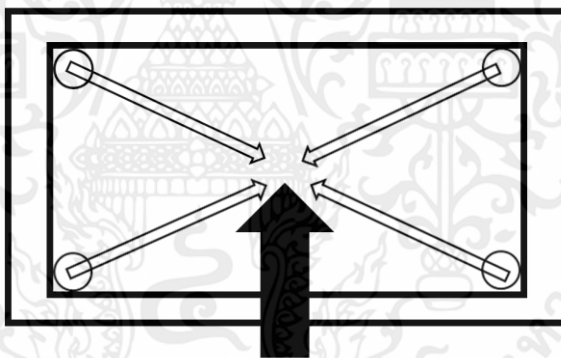
หน้าจอสัมผัสแบบตัวต้านทาน (Resistive Touch Screen Monitor) ส่วนประกอบด้านบนที่ยืดหยุ่นและด้านล่างที่อยู่บนพื้นแข็งคั่นระหว่าง 2 ส่วนด้วยฉนวนซึ่งทำหน้าที่แยกไม่ให้ด้านในของ 2 ส่วนสัมผัสกันเพราะด้านในของ 2 ส่วนนี้จะเคลือบด้วยสารตัวนำไฟฟ้าที่มีคุณสมบัติโปร่งแสง เมื่อทำการสัมผัสจะมีการปล่อยกระแสที่สารตัวนำ และเมื่อทำการกดจะทำให้วงจร 2 ส่วนเชื่อมต่อถึงกันจากนั้นวงจรควบคุมก็จะคำนวณค่ากระแสไฟฟ้า ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามตำแหน่งที่สัมผัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หน้าจอสัมผัสแบบตัวเก็บประจุ (Capacitive Touch Screen Monitor) ประกอบด้วยแผ่นแก้วเคลือบผิวด้วยออกไซด์ (Oxide) ของโลหะแบบโปร่งแสงเมื่อถึงเวลาใช้งานจะมีการป้อนแรงดันไฟฟ้าที่สี่มุมของจอสัมผัสเพื่อสร้างสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ผู้ใช้งานจะต้องใช้นิ้วมือสัมผัสเพื่อดึงกระแสและแรงดัน

หน้าจอสัมผัสแบบคลื่นเสียง (Surface Acoustic Screen) ที่ผิวของหน้าจอด้วยความโดดเด่นในเรื่องความคมชัดและความแม่นยำสูง จอสัมผัสในลักษณะนี้จะมีตัวสัญญาณที่ยึดติดไว้ที่ขอบกระจกเพื่อส่งสัญญาณอัลตราโซนิกไปยังสองระนาบ คลื่นเสียงนี้จะสะท้อนผ่านไปทั้งพื้นผิวของกระจกมายังเซ็นเซอร์อีกด้านหนึ่งเมื่อเกิดการสัมผัสจากปลายนิ้ว จะมีการดูดซับพลังงานจากคลื่นเสียง ทำให้แผงควบคุมสามารถวัดตำแหน่งการสัมผัสได้จากการเปลี่ยนแปลงขนาดของคลื่นเสียง

หน้าจอสัมผัสแบบอินฟราเรด (Infrared Touch Screen Monitor) หน้าจออินฟราเรดนี้จะถูกใช้งานในการแสดงผลจอภาพขนาดใหญ่ในองค์กรต่างๆ โดยมีเทคโนโลยีที่สามารถทำงานโดยการจับแสงดั่งนั้นแทนที่จะมีแผ่นแก้วอยู่บนหน้าจอเหมือนจอชนิดอื่น โดยมีกรอบที่มีแผงของแหล่งกำเนิดแสงที่เรียกว่าแอลซีดี (LCD) เมื่อมีวัตถุใดสัมผัสก็จะไปตัดลำแสงไม่ให้ผ่านไปถึงตัวตรวจจับแสง ทำให้แผงควบคุมสามารถทราบตำแหน่งพิกัดสัมผัสได้



รูปที่ 2.6 หน้าจอสัมผัสแบบคาปาซิเตอร์

จากรูปที่ 2.6 แสดงหน้าจอสัมผัสเป็นคาปาซิเตอร์ ผู้ใช้จะต้องใช้นิ้วมือในการสัมผัสที่จอเพื่อดึงกระแสจาก 4 มุมหน้าจอสัมผัสชนิดนี้มีความโปร่งใสและมีฉนวน ป้องกันแสงอยู่ตรงกลาง และมีอินเดียมทินออกไซด์ (Indiumtin Oxide) ทำหน้าที่เป็นตัวนำ หากเรานำปลายนิ้วไปสัมผัสตัวเก็บประจุจะรบกวนสนามไฟฟ้าและเปลี่ยนแปลงจำนวนโปรตอน ตำแหน่งที่เราสัมผัสบนหน้าจอจะถูกแสกนและแรงดันจะตกลงจากนั้นแผงวงจรจะคำนวณเป็นตำแหน่งที่เราสัมผัสและแสดงผลได้

จอสัมผัสชนิดนี้นิยมนำมาใช้กับหน้าจอสัมผัสของโทรศัพท์มือถือเพราะมีฟังก์ชัน (Function) การทำงานแบบมัลติทัช (Multi Touch) ที่มีความแม่นยำสูงและมีความเร็วในการตอบสนอง

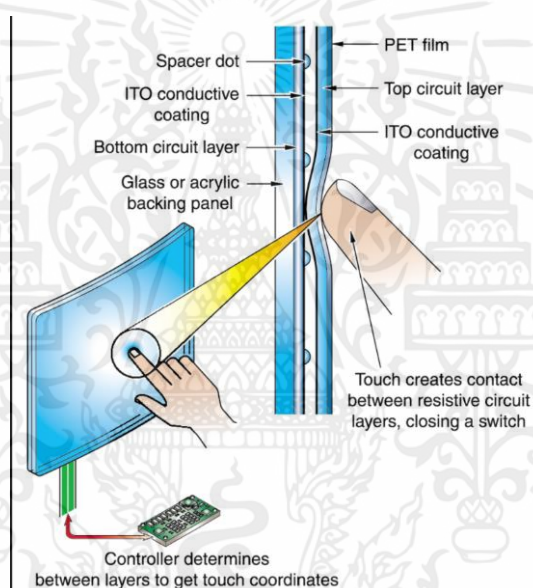
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.2 ประโยชน์และข้อดีของจอสัมผัส

จอสัมผัสมีประโยชน์ในด้านการเพิ่มความสะดวกสบายให้มนุษย์เพราะมีการรับ-ส่งคำสั่งที่รวดเร็วและมีคุณสมบัติรวมถึงราคาที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับความต้องการใช้งานของแต่ละบุคคลหรือแต่ละองค์กร สามารถนำมาประยุกต์ใช้งานได้อย่างหลากหลายทั้งในด้านวิศวกรรมและอุตสาหกรรม

### 2.2.3 โครงสร้างของจอสัมผัส

โครงสร้างภายในของจอสัมผัสจะประกอบไปด้วยชั้นบนซึ่งเป็นแผ่นพลาสติกใสที่ฉาบด้วยตัวนำไฟฟ้าบางๆจนแสงสามารถทะลุผ่านได้ส่วนชั้นล่างก็จะเป็นฉนวนตัวนำไฟฟ้าเมื่อเราทำการสัมผัสจะมีการรับค่าและเกิดการคำนวณตำแหน่งที่เราสัมผัสและ ส่งค่าไปยังอุปกรณ์ควบคุม (Controller)



รูปที่ 2.7 โครงสร้างของจอสัมผัส

(ที่มา: <http://www.quadel.co.th/sites/8562/files/u/Resistive%20touch.jpg>)

จากรูปที่ 2.7 เมื่อใช้นิ้วกดบนหน้าจอสัมผัสพลาสติกชั้นบนก็จะโค้งลงไปกระทบกับแผ่นกระจกชั้นล่างทำให้ตัวนำไฟฟ้าที่ฉาบไว้เชื่อมต่อกันและเกิดเป็นกระแสแรงดันไหลผ่านเข้าไปในวงจร แล้วทำการคำนวณออกมาเป็น แกน X , Y , Z และส่งไปประมวลผลที่ตัวอุปกรณ์ เพื่อแสดงผลตามคำสั่งที่ได้รับออกมายังหน้าจอ

## 2.3 เซ็นเซอร์ตรวจการสั่นสะเทือน (Ceramic Piezo Vibration Sensor)

เปียโซอิเล็กทริกหรืออีกชื่อที่เรียกว่าเปียโซ เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจการกด ความเร่ง การสั่นไหว แรงเครียด หรือแรงที่มากกระทำอื่นๆ [3] โดยมีกลไกที่เปลี่ยนพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยสามารถแปลงผกผันกลับไปเป็นพลังงานกลได้

รวมถึงโปรเจกต์ระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อที่นำเซ็นเซอร์ ชนิดนี้มาใช้ในส่วนของ การตรวจการสั่นสะเทือน ตรวจการรั่วแก๊สประตูบ้านที่ติดตั้งบริเวณ 3 จุดคือบริเวณประตูรั้ว บริเวณข้างบ้าน และบริเวณหลังบ้านโดยข้อมูลที่วัดได้จะถูกส่งไปยังตัวراسเบอร์รี่พาย ด้วยอัตรา 1 ครั้ง ต่อ 1 วินาทีและจะส่งค่าไปยังไลน์แจ้งเตือน (Line Notify) ของเจ้าของบ้าน ความเร็วของการส่งถ่ายข้อมูลจะขึ้นอยู่กับเซิร์ฟเวอร์ (Server) ที่ใช้งานหากมีความเสถียรมากพอจะก็ส่งข้อมูลได้อย่างรวดเร็ว

### 2.3.1 คุณสมบัติของเซ็นเซอร์ตรวจการสั่นสะเทือน

เซ็นเซอร์ตรวจการสั่นสะเทือน มีน้ำหนักเพียง 10 กรัม มีเอาต์พุตเป็นอนาล็อก (Analog) สามารถใช้งานได้ที่แรงดัน 3.3 – 5 โวลต์ สามารถเชื่อมต่อใช้งานกับراسเบอร์รี่พายได้



รูปที่ 2.8 เซ็นเซอร์ตรวจวัดการสั่นสะเทือน

จากรูปที่ 2.8 ผู้จัดทำได้นำเซ็นเซอร์ตรวจวัดการสั่นสะเทือนมาประยุกต์ใช้เป็นระบบป้องกันการรั่วแก๊ส เมื่อเกิดการสั่นสะเทือนบริเวณประตูรั้วที่ได้ทำการติดตั้ง เซ็นเซอร์จะรับค่าและส่งไปยังไลน์ของเจ้าของบ้านให้ทราบ และทำการตรวจสอบต่อไป

ข้อมูลการสั่นสะเทือนที่ได้รับนั้นจะมีความสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่ติดตั้งอุปกรณ์ ณ เวลานั้นๆ เช่น หากได้รับค่าการสั่นสะเทือนที่ 1 - 19 หน่วย จะเรียกว่าเป็นสภาวะที่ปกติไม่มีแรงสั่นสะเทือนจากภายนอก แต่ถ้ามีแรงสั่นสะเทือนที่ 20 - 40 หน่วยฉนวนจะรับค่าจากเซ็นเซอร์ ที่อยู่ห่าง 1 เมตร

## 2.4 อาร์เอฟไอดี (RFID)

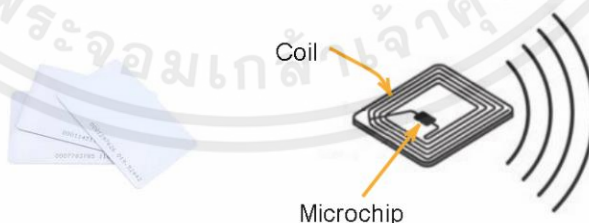
อาร์เอฟไอดี หรือที่ย่อมาจาก Radio Frequency Identification คืออุปกรณ์ที่ใช้ระบุข้อมูลต่างโดยใช้คลื่นความถี่วิทยุ [4] ซึ่งเป็นที่คุ้นเคยดีเนื่องจากอาร์เอฟไอดีนิยมมาใช้หลักๆในด้านการยืนยันตัวตนหรือระบบรักษาความปลอดภัยเพราะสามารถสร้างข้อมูลเฉพาะบุคคลลงในการ์ดได้อย่างชัดเจน และยังสามารถป้องกันผู้ไม่หวังดีนำไปเปลี่ยนแปลงข้อมูลได้

ระบบอาร์เอฟไอดีมี 4 ส่วนหลักคือ

1. อาร์เอฟไอดีการ์ด (RFID Card) เปรียบเสมือนกุญแจเฉพาะบุคคลมีแค่เจ้าของที่สามารถเข้าถึงได้
2. เครื่องอ่านการ์ด (RFID Card Reader) ใช้สำหรับการอ่านค่าจากการ์ดเพื่อให้งานต่ออย่างเช่นในโครงการนี้ได้นำมาใช้เพื่อให้เจ้าของบ้านสามารถปลดล็อกกลอนไฟฟ้าเพื่อให้สามารถเข้าบ้านได้
3. คอนโทรลเลอร์ หรือระบบที่ใช้ในการประมวลผล ในโครงการนี้เราได้ใช้เป็นราสเบอร์รี่พาย ในการควบคุมอุปกรณ์รวมถึงอาร์เอฟไอดี
4. ซอฟต์แวร์ (Software) หรือโปรแกรมที่ใช้เขียนการใช้งานราสเบอร์รี่พายร่วมกับอาร์เอฟไอดีจำเป็นต้องใช้ภาษาไพทอน (python) ในการเขียนโปรแกรมควบคุมการใช้งาน

### 2.4.1 โครงสร้างของอาร์เอฟไอดี

การ์ดอาร์เอฟไอดี มีส่วนประกอบอยู่ 2 ส่วนคือ 1. ไอซี (IC) ซึ่งจะทำหน้าที่ในการจัดเก็บหมายเลขของบัตรหรือไอดีเฉพาะบัตรแต่ละใบที่ไม่ซ้ำกัน 2.ขดลวด (Coil) ทำหน้าที่เป็นเสาอากาศแบบพาสซีฟ (Passive) เครื่องอ่านการ์ดจะมีขดลวดทองแดงอยู่รอบตัว ขดลวดนี้จะสร้างสนามแม่เหล็กเมื่อกระแสไหลผ่านเมื่อเราทำการแท็ก (Tag) หรือนำการ์ดไปใกล้กับเครื่องอ่านสนามแม่เหล็กจะก่อให้เกิดกระแสไฟฟ้าในขดลวดของการ์ด และจะไปจ่ายให้ตัวไอซี ให้ทำการอ่านข้อมูลบนบัตร จากนั้นก็จะส่งข้อมูลไปยังแม่ข่ายหรือคอนโทรลเลอร์ เพื่อตรวจสอบ ดังรูปที่ 2.9



รูปที่ 2.9 โครงสร้างของการ์ดอาร์เอฟไอดี

(ที่มา: <https://www.circuitbasics.com/what/8599>)

## 2.4.2 การ์ดอาร์เอฟไอดี

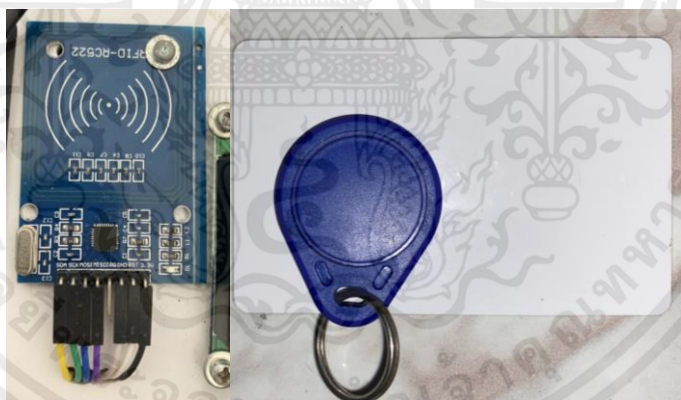
การ์ดอาร์เอฟไอดีคือบัตรโดยจะมีหน่วยความจุอยู่ในตัวบัตรโดยการ์ดจะมีคลื่นความถี่ที่ต่างกันดังนี้

1. แอลเอฟอาร์เอฟไอดีการ์ด (LF RFID CARD) หรือ พร็อกซิมิตี้ (Proximity Card ) มีความถี่อยู่ที่ 125 กิโลเฮิร์ตซ์เป็นการเคลื่อนความถี่ต่ำ
2. เฮชเอฟอาร์เอฟไอดีการ์ด (HF RFID CARD) หรือมายด์แฟร์การ์ด (Mifare Card) มีความถี่อยู่ที่ 13.56 เมกะเฮิร์ตซ์เป็นการเคลื่อนความถี่สูง
3. ยูเฮชเอฟอาร์เอฟไอดีการ์ด (UHF RFID Card) หรือที่ย่อมาจาก Ultra-High Frequency card มีความถี่อยู่ที่ 920 ถึง 925 เมกะเฮิร์ตซ์ เป็นบัตรที่มีคลื่นความถี่สูงมาก

## 2.4.3 เครื่องอ่านการ์ดอาร์เอฟไอดี

เครื่องอ่านการ์ดอาร์เอฟไอดีมี 2 ชนิดดังนี้

1. เครื่องอ่านแบบพกพา (Portable Reader)
  - เครื่องที่สามารถอ่านค่าได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น (RFID read-only)
2. เครื่องอ่านแบบอยู่กับที่ ( Stationary / Stand-alone reader)
  - เครื่องที่สามารถอ่านค่าได้เพียงอย่างเดียวเท่านั้น
  - เครื่องที่สามารถถูกอ่านและเขียนข้อมูลได้อย่างอิสระ (RFID read-write)



รูปที่ 2.10 โมดูลอาร์เอฟไอดีเอ็มเอฟอาร์ซี522

จากรูปที่ 2.10 เป็นโมดูลอาร์เอฟไอดีอาร์ซี522 (RFID MFRC522 Module) เป็นแบบที่สามารถใช้เขียนและอ่านการ์ดได้เป็นการเคลื่อนความถี่สูงที่ 13.56 เมกะเฮิร์ตซ์ และมีระยะการอ่านค่าอยู่ที่ 1 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.4.4 การเชื่อมต่ออาร์เอฟไอดี

โมดูลอาร์เอฟไอดีจะใช้มาตรฐานการสื่อสารแบบเอชพีไอ (SPI) โดยมีขาที่ใช้เชื่อมต่อ ดังนี้ การเชื่อมต่อแบบเอชพีไอมีทั้งหมด 3 ขา คือ MOSI, MISO และ SCK ขาควควบคุมอีก 2 ขา คือ NSS และ RST รวมขาสัญญาณทั้งหมดเป็น 5 ขา และไฟเลี้ยงอีก 2 ขา รวมทั้งหมด 7 ขา ได้แก่ขา MOSI ,ขา MISO, ขา SCK, ขา NSS ,ขา RST ,ขา VCC ,ขา GND

#### 2.4.5 คุณสมบัติของเอ็มเอฟอาร์ซี 522

- กระแสในสถานะอ่านบัตร: 13-26 มิลลิแอมป์ 3.3 โวลต์
- กระแสในสถานะรออ่านบัตร: 10-13 มิลลิแอมป์ 3.3 โวลต์
- ความถี่: 13.56 เมกกะเฮิรท์
- กระแสใช้งานสูงสุดช่วงเวลาหนึ่ง
- ชนิดของแท็กที่รองรับ: S50, S70, Ultralight, Pro, Desire
- อุณหภูมิแวดล้อมที่สามารถทำงานได้: -20 ถึง 80 องศาเซลเซียส
- ขนาด: 40 มิลลิเมตร × 60 มิลลิเมตร

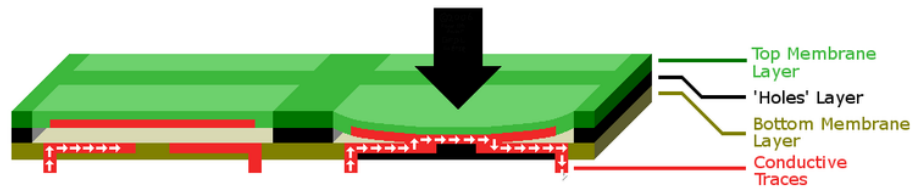
#### 2.5 คีย์แพด (Keypad)

คีย์แพดคือชุดปุ่มกด สำหรับในงานในการส่งค่าไปยังตัวควบคุมต่างๆ โดยในการจัดทำโครงการได้เลือกใช้แบบชนิด 4\*4 หรือ 16 ปุ่มโดยเรียงต่อกันเป็นแบบ 4 แถว (Row) 4 คอลัมน์ (Colum) [5] หากเราทำการกดตรงปุ่ม จะเป็นการเชื่อมต่อทางไฟฟ้าไปอีกด้านหนึ่งของปุ่มกด โดยในการตรวจสอบค่าเมื่อมีการกดปุ่มนั้นใช้วิธีการແกนแต่ละแถวแต่ละคอลัมน์ เช่นหากมีการกดเลข 1 ในขณะที่เราจ่ายแรงดัน 5 โวลต์ไปที่คอลัมน์ 1 จะมีเพียงแถวแรกเท่านั้นที่อ่านค่าแรงดันเป็นไฮท์ (Hight) โดยที่เหลือจะเป็นโลว์ (Low) ดังรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 คีย์แพด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



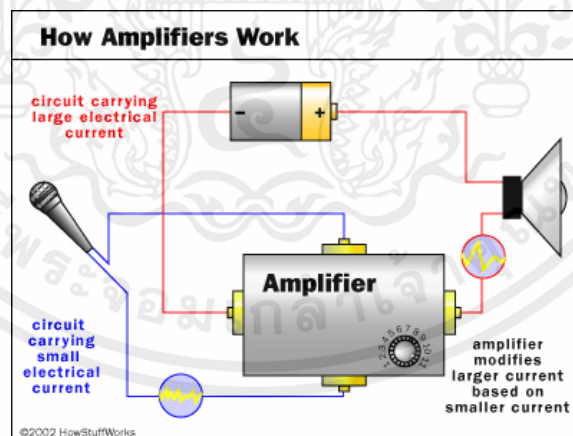
รูปที่ 2.12 โครงสร้างของคีย์แพดเมื่อเกิดการกดปุ่ม

(ที่มา: [http://en.wikipedia.org/wiki/Membrane\\_keyboard#How\\_it\\_works](http://en.wikipedia.org/wiki/Membrane_keyboard#How_it_works))

จากรูปที่ 2.12 เป็นการแสดงโครงสร้างของคีย์แพดเมื่อทำการกดประกอบด้วยชั้นบน (Top Membrane) ทำหน้าที่รองรับนิ้วสัมผัสเมื่อเราทำการกดชั้นนี้จะสัมผัสกับชั้นถัดมาที่มีลักษณะเป็นหลุม (Holes Layer) และจะเกิดการนำไฟฟ้าทำให้กระแสไหลได้ ชั้นกลางหรือ (Button Membrane) ทำหน้าที่ประสานและชั้นสุดท้าย (Conductive Traces) ทำหน้าที่เป็นร่องนำไฟฟ้า

## 2.6 วงจรขยายเสียงพุดขนาดเล็ก (Low power amplifier)

วงจรขยายเสียงมีหน้าที่เพิ่มกระแสไฟฟ้าที่ไหลเข้ามาออกไปทางด้านเอาต์พุตด้วยความแรงและเร็วโดยจะขับสัญญาณทางด้านเอาต์พุต [6] ตามสัญญาณด้านอินพุตโดยวงจรขยายเสียงแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ 1. วงจรทางเอาต์พุต ได้รับพลังงานจากแบตเตอรี่ (Battery) หรือจากแหล่งจ่ายไฟกระแสตรง 2. วงจรส่วนอินพุต ซึ่งส่วนนี้จะรับสัญญาณไฟฟ้ามานจากไมโครโฟน (Microphone)



รูปที่ 2.13 แนวคิดในการออกแบบวงจรขยายเสียง

(ที่มา: <http://www.rmutphysics.com/charud/howstuffwork/>)

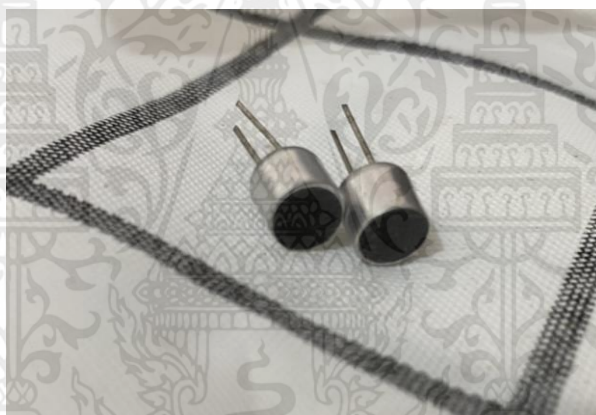
จากรูปที่ 2.13 เป็นแนวคิดในการออกแบบการใช้งานวงจรขยายเสียงพุดโดยมีอุปกรณ์หลักคือ ไมโครโฟน ลำโพง (Speaker) , แบตเตอรี่ (Battery) ขนาด 12 โวลต์ และวงจรขยายเสียง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(Amplifier) แรกเริ่มสัญญาณที่เข้ามาจากทางไมโครโฟน มีสัญญาณเข้ามาเป็นลูกคลื่นเล็กๆ จะไม่สามารถขับออกทางลำโพงโดยตรงได้จึงอาจทำให้ได้ยินเสียงที่เบาจึงต้องนำไปผ่านวงจรขยายเสียงจึงจะสามารถให้ขับออกทางลำโพงได้ผู้จัดทำจึงนำมาประยุกต์ใช้โดยนำมาเป็นลำโพงขยายเสียงพูดขนาดเล็กโดยเปลี่ยนไปใช้อุปกรณ์ขนาดเล็กอย่างไมคอนเดนเซอร์ลำโพง ขนาดเล็กเป็นต้น เพื่อให้ง่ายต่อการติดตั้งบริเวณครัวบ้าน และสามารถจำลองได้ว่าเจ้าของบ้านและบุคคลภายนอกสามารถสนทนากันได้เป็นการเพิ่มความปลอดภัยให้เจ้าของบ้านอีกระดับหนึ่ง

### 2.6.1 ไมคอนเดนเซอร์ (Condenser Microphone)

ไมโครโฟนแบบคอนเดนเซอร์นี้จะต้องมีไฟเลี้ยงจ่ายให้อยู่ตลอดเวลาที่มีการใช้งาน โดยมีหลักการทำงานคือ เมื่อมีการเคลื่อนไหวเข้าใกล้และห่างออกจากกันระหว่างไดอะแฟรม (Diaphragm) กับ แบคเพลท (backplate) โดยแบคเพลทจะอยู่กับที่ส่วนไดอะแฟรมจะเคลื่อนไหวตามเสียงที่เข้ามาจึงจะเกิดการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางประจุไฟฟ้า ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขนาดเล็กมากขึ้น โดยกระแสไฟฟ้าขนาดเล็กนี้จะถูกนำไปขยายด้วยภาคขยายสัญญาณขนาดเล็ก



รูปที่ 2.14 ไมคอนเดนเซอร์

จากรูปที่ 2.14 เป็นการเลือกใช้งานไมคอนเดนเซอร์เพราะเป็นไมโครโฟนขนาดเล็กเหมาะแก่การติดตั้งบนแบบจำลองบ้าน โดยการใช้งานจะใช้ไมคอนเดนเซอร์ 2 ชุดโดยชุดแรกจะติดไว้กับวงจรบริเวณครัวบ้านให้บุคคลภายนอกสามารถพูดส่งเสียงไปยังบุคคลภายในบ้านได้ และอีกชุดจะถูกติดตั้งภายในแบบจำลองบ้านเสมือนให้เจ้าของบ้านพูดตอบโต้กลับไปยังบุคคลภายนอกได้

### 2.6.2 ลำโพง

ส่วนสำคัญอีกส่วนในการจัดทำวงจรขยายเสียงพูดคือลำโพงเพราะทำหน้าที่แปลงพลังงานไฟฟ้าให้กลับเป็นพลังงานเสียงโดยรับมาจากโดยหากใช้ลำโพงที่มีคุณภาพดีก็จะได้เสียงที่คมชัดและผิดเพี้ยนน้อยที่สุด

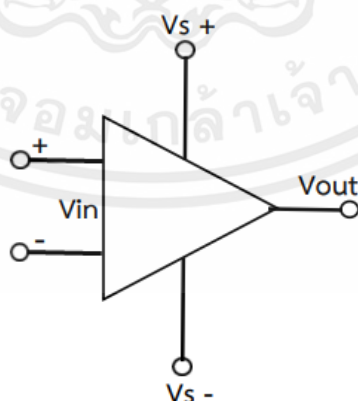


รูปที่ 2.15 ลำโพง

จากรูปที่ 2.15 เป็นลำโพงขนาดเล็ก 8 โอห์ม 0.25 วัตต์ ที่เลือกใช้ในการจัดทำวงจรขยายเสียงพูดขนาดเล็ก เพราะมีขนาดกะทัดรัดและง่ายต่อการติดตั้งบริเวณแบบจำลองบ้านโดยลำโพงจะมี 2 ชุดเช่นกัน โดยชุดแรกจะติดตั้งไว้บริเวณรั้วเพื่อให้บุคคลภายนอกสามารถได้ยินเสียงโต้ตอบกลับของเจ้าของบ้านเช่นเดียวกับเดียวกับอีกชุดที่จะถูกติดตั้งภายในบ้านเพื่อให้เจ้าของบ้านได้ยินเสียงจากภายนอก

### 2.6.3 ออปแอมป์ (OP-AMP)

สัญลักษณ์ของออปแอมป์ซึ่งใช้แหล่งจ่ายกระแสตรง คือ  $+V_S$  และ  $-V_S$  จ่ายให้กับออปแอมป์ ซึ่งส่วนใหญ่จะใช้ไม่เกิน 15 โวลต์ ทางด้านอินพุต จะมี 2 ขั้วคือ อินพุตทางลบและอินพุตทางบวก ดังรูปที่ 2.16 ออปแอมป์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เป็นวงจรถ่ายแรงดัน โดยออปแอมป์มีโครงสร้างภายในเป็นวงจรถ่ายที่ซับซ้อน ประกอบไปด้วย ตัวต้านทาน (Transistor) , ตัวเก็บประจุ (Capacitor) และไดโอด (Diode)



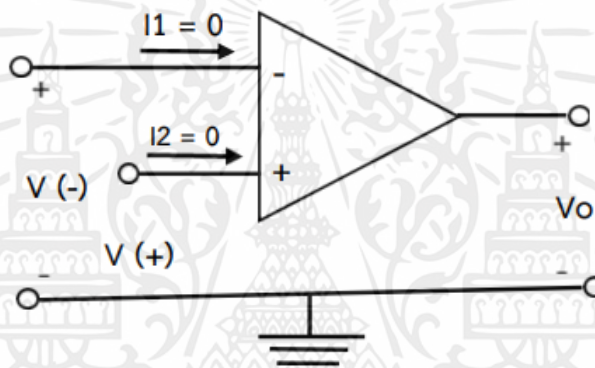
รูปที่ 2.16 สัญลักษณ์ของออปแอมป์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.16 ออปแอมป์จะมีขั้วอินพุตป้อนเข้า 2 ขั้ว นั่นคือ ขั้วอินพุตบวก (Non-inverting terminal) และขั้วอินพุตลบ (Inverting terminal) ส่วนทางด้านอินพุตของออปแอมป์จะประกอบด้วยตัวต้านทานขาเข้า ( $R_{IN}$ ) ซึ่งเป็นความต้านทานทางด้านอินพุตของออปแอมป์ โดยจะมีแรงดันตกคร่อมระหว่างขั้วอินพุตบวกและขั้วอินพุตลบเท่ากับส่วนทางด้านเอาต์พุตจะประกอบด้วยตัวต้านทานขาออก ( $R_O$ ) เป็นความต้านทานที่มองเข้าไปทางขั้วเอาต์พุตของออปแอมป์และแหล่งจ่ายแรงดันที่ควบคุมด้วยแรงดันที่มีค่าเท่ากับ  $A_{v_d}$  ค่า  $A$  นี้เรียกว่าอัตราขยายวงเปิด (Open loop gain) ของออปแอมป์

#### 2.6.4 ออปแอมป์แบบอุดมคติ (Ideal Op-Amp)

การพิจารณาออปแอมป์ในอุดมคติจะกำหนดให้อัตราขยายวงเปิดมีค่าเป็นอนันต์ ความต้านทานอินพุตเป็นอนันต์และค่าความต้านทานเป็น 0 ดังสมการที่ 2.1 , 2.2 และ 2.3



รูปที่ 2.17 ออปแอมป์แบบอุดมคติ

จากรูปที่ 2.17 แสดงสัญลักษณ์ของออปแอมป์แบบอุดมคติเพื่อความสะดวกในการวิเคราะห์วงจรเราจะกำหนดให้ออปแอมป์เป็นอุดมคติซึ่งจะมีคุณสมบัติดังนี้

$$\text{- อัตราขยายวงเปิดมีค่าเป็นอนันต์ } A \cong \infty \quad (2.1)$$

$$\text{- ความต้านทานอินพุตมีค่าเป็นอนันต์ } R_{in} \cong \infty \quad (2.2)$$

$$\text{- ความต้านทานเอาต์พุตมีค่าเป็นศูนย์ } R_O \cong 0 \quad (2.3)$$

เนื่องจากออปแอมป์ในอุดมคติมีความต้านทานทางด้านอินพุตมีค่าเป็นอนันต์ ดังนั้นกระแสที่ไหลเข้าทางขั้วอินพุตทั้งสองจึงมีค่าเท่ากับศูนย์ดังสมการที่ 2.4

$$i_1 = 0 , i_2 = 0 \quad (2.4)$$

จากสมการที่ 2.4 การต่อออปแอมป์เพื่อใช้งานเป็นวงจรขยายเพื่อให้มีเสถียรภาพนั้น เราจะต่อออปแอมป์ให้มีการป้อนกลับแบบลบ (Negative feedback) ซึ่งจะไม่กล่าวถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายละเอียดเรื่องเสถียรภาพและการป้อนกลับแบบลบในที่นี้แต่สำหรับออปแอมป์แล้วการป้อนกลับแบบลบคือ มีการต่อขั้วเอาต์พุตกลับมาขั้วอินพุตลบของออปแอมป์ ซึ่งอาจจะผ่านวงจรหรืออุปกรณ์หนึ่งก่อนก็ได้ เมื่อออปแอมป์มีการป้อนกลับแบบลบแล้วจะได้ว่า แรงดันระหว่างขั้วอินพุตของออปแอมป์มีค่าประมาณศูนย์ดังสมการที่ 2.5

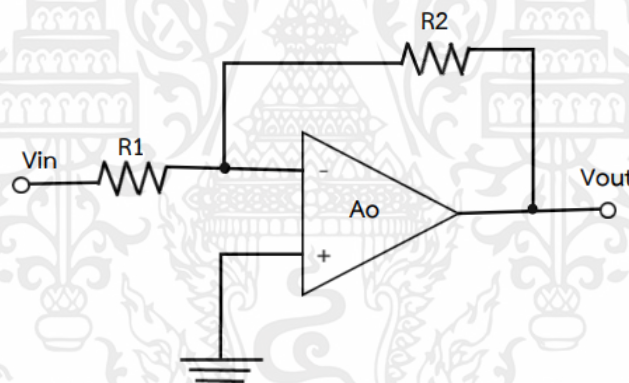
$$V_d = V_2 - V_1 \cong 0 \quad (2.5)$$

จากสมการที่ 2.5 เป็นการแสดงค่าเปรียบเทียบแรงดันของออปแอมป์ที่ขั้วบวกและขั้วลบ หรืออาจกล่าวได้ว่าแรงดันที่ขั้วบวกกับแรงดันที่ขั้วลบของออปแอมป์มีค่าเท่ากันดังสมการที่ 2.6

$$V_2 = V_1 \quad (2.6)$$

### 2.6.5 ชนิดของวงจรขยายเสียง

#### 1. วงจรขยายแบบกลับเฟส (Inverting Amplifier)



รูปที่ 2.18 วงจรขยายแบบกลับเฟส

จากรูปที่ 2.18 วงจรขยายแบบกลับเฟสเป็นวงจรขยายที่มีสัญญาณเอาต์พุตกลับเฟสกับสัญญาณอินพุต ซึ่งประกอบไปด้วยออปแอมป์ ตัวต้านทาน  $R_1$  และ  $R_2$  ที่ต่อระหว่างอินพุตกับขาลบของออปแอมป์เป็นลักษณะป้อนกลับแบบลบ ดังสมการที่ 2.7

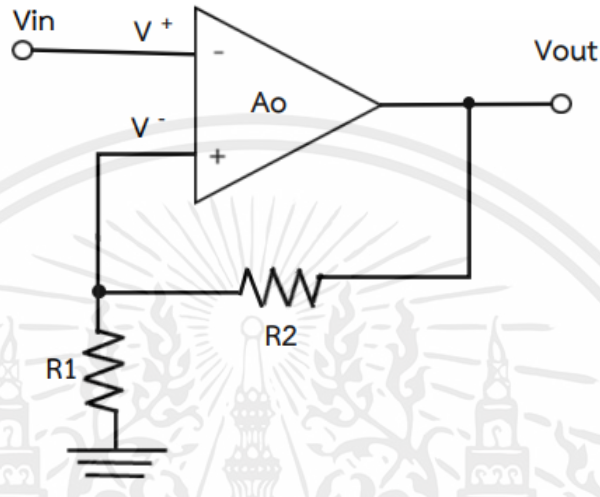
$$A_v = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = - \frac{R_2}{R_1} \quad (2.7)$$

จากสมการที่ 2.7 แสดงให้เห็นว่าวงจรขยายแบบกลับขั้วนี้มีอัตราส่วนของแรงดันเอาต์พุตต่อแรงดันอินพุตหรือเรียกว่าอัตราขยายมีค่าที่ติดลบโดยค่าอัตราขยายนี้จะขึ้นกับค่าความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้านทานที่ใช้ในวงจร ส่วนค่าติดลบหมายถึงการที่เราป้อนสัญญาณอินพุตมีค่าเป็นบวกสัญญาณทางเอาต์พุตจะมีค่าเป็นลบ หรือในทางตรงข้ามถ้าเราป้อนสัญญาณอินพุตมีค่าเป็นลบสัญญาณทางเอาต์พุตจะมีค่าเป็นบวก

## 2. วงจรขยายแบบไม่กลับเฟส (Non – Inverting Amplifier)



รูปที่ 2.19 วงจรขยายแบบไม่กลับเฟส

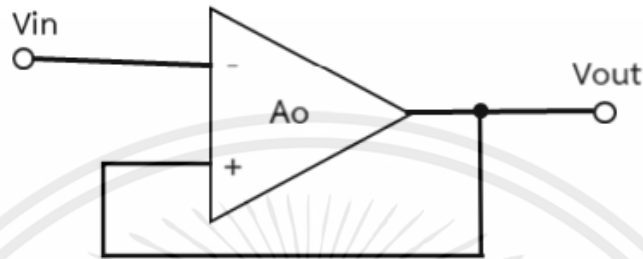
จากรูปที่ 2.19 วงจรขยายแบบไม่กลับเฟสเป็นวงจรขยายที่มีสัญญาณเอาต์พุตเดียวกับสัญญาณอินพุตซึ่งในวงจรจะประกอบด้วยออปแอมป์ ตัวต้านทาน R1 ต่อกับอินพุตขาลบของออปแอมป์กับกราวด์ และตัวต้านทาน R2 ต่อระหว่างอินพุตขาลบกับออปแอมป์ในลักษณะป้อนกลับแบบลบ อัตราการขยายของวงจรสามารถหาได้จากสมการที่ 2.8

$$A_v = \frac{V_{OUT}}{V_{IN}} = 1 + \frac{R_2}{R_1} \quad (2.8)$$

จากสมการที่ 2.8 แสดงให้เห็นว่าวงจรขยายแบบไม่กลับเฟสนี้มีอัตราส่วนของแรงดันเอาต์พุตต่อแรงดันอินพุต มีค่าเป็นบวก โดยค่าอัตราขยายนี้จะขึ้นกับค่าความต้านทานที่ใช้ในวงจร ส่วนค่าที่เป็นบวกหมายถึง การที่เราป้อนสัญญาณอินพุตมีค่าเป็นบวกสัญญาณทางเอาต์พุตจะมีค่าเป็นบวกด้วย หรือในทำนองเดียวกันถ้าเราป้อนสัญญาณอินพุตมีค่าเป็นลบสัญญาณทางเอาต์พุตจะมีค่าเป็นลบด้วย

### 3. วงจรขยายตามแรงดัน (Voltage Follower)

วงจรขยายตามแรงดันคือวงจรที่ส่งผ่านแรงดันอินพุตไปยังแรงดันเอาต์พุตเมื่อต่อกับโหลดที่มีความต้านทานต่ำ โดยลักษณะสำคัญของวงจรขยายตามแรงดันคืออัตราขยายวงจรมีค่าเท่ากับหนึ่ง ค่าความต้านทานอินพุตสูงมาก และค่าความต้านทานเอาต์พุตมีค่าน้อยมาก วงจรขยายตามแรงดันแสดงดังรูปที่ 2.20



รูปที่ 2.20 วงจรขยายตามแรงดัน

จากรูปที่ 2.20 แสดงให้เห็นว่าวงจรขยายตามแรงดันทำหน้าที่ส่งผ่านแรงดันอินพุตไปยังเอาต์พุตเมื่อวงจรต่อกับโหลดที่มีค่าความต้านทานต่ำจึงทำให้แรงดันเอาต์พุตมีค่าเท่ากับแรงดันอินพุตดังสมการที่ 2.9

$$V_{OUT} = V_{IN} \quad (2.9)$$

### 2.7 กลอนแม่เหล็กไฟฟ้า ( Solenoid lock )

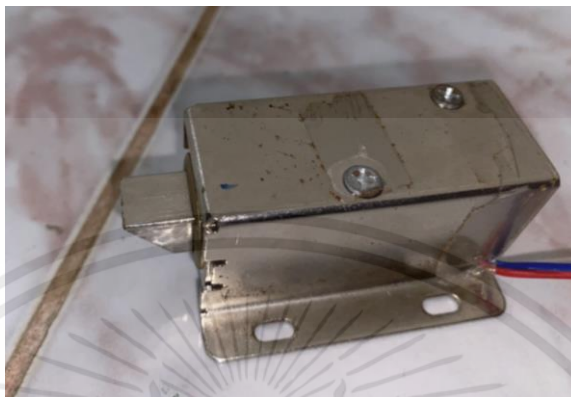
ล๊อคโซลินอยด์เป็นกลไกล๊อคไฟฟ้าชนิดหนึ่งที่ใช้อุปกรณ์แม่เหล็กไฟฟ้าที่มีขดลวดพันแน่นของลวดโลหะที่เรียกว่าโซลินอยด์ เพื่อให้พลังงานเชิงกลที่เปิดและปิดล๊อค ล๊อคโซลินอยด์มักใช้เป็นตัวล๊อคประตูและใช้เพื่อล๊อคสิ่งอื่นๆ เช่นตู้หรือลิ้นชัก [7] โดยทั่วไปมักจะเป็นประตูที่ล๊อคและปลดล๊อคจากระยะไกลเช่น ประตูหลักของอพาร์ทเมนต์หลายแห่งหรือสถานการณที่ความปลอดภัยส่วนประกอบสำคัญของโซลินอยด์ล๊อคคือความยาวของลวดทองแดงหุ้มฉนวนที่เชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าลวดขดเป็นเกลียวรอบแกนทรงกระบอกยาวที่ทำจากเหล็กหรือวัสดุอื่นๆ ที่อยู่ในตำแหน่งเพื่อให้สามารถเคลื่อนที่เข้าใกล้หรือไกลออกไปจากศูนย์กลางของขดลวดเมื่อแรงถูกนำไปใช้

เมื่อกระแสไฟฟ้าผ่านเส้นลวดจะสร้างสนามแม่เหล็กที่เคลื่อนที่แกนกลางเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลและสร้างการเคลื่อนที่เชิงเส้น วิธีนี้ทำให้โซลินอยด์สามารถเปิดหรือปิดกลอนในล๊อคล๊อคโซลินอยด์มีคุณสมบัติหลายอย่างที่สามารถทำให้เป็นที่ต้องการในแอปพลิเคชันมากมาย ล๊อคโซลินอยด์สามารถเปิดและปิดได้โดยไม่ต้องใช้คนในการใช้งานจริงซึ่งแตกต่างจากการล๊อคแบบกลไกเชิงกลซึ่งจะมีประโยชน์สำหรับล๊อคที่ นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบให้ปลดล๊อคโดยสิ่งอื่นได้เช่น การกรรห้สผ่านด้วยคีย์แพดหรืออาร์เอฟไอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.7.1 คุณสมบัติของกลอนไฟฟ้า

แรงดันไฟฟ้า: 12 โวลต์ , กระแส: 0.6 , ขนาด: 53 x 26 x 23 มิลลิเมตร., น้ำหนัก: 142 กรัม , ความยาวสลัก: 10 มิลลิเมตร



รูปที่ 2.21 กลอนแม่เหล็กไฟฟ้า

จากรูปที่ 2.21 เป็นการเลือกใช้งานกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าแบบ 12 โวลต์โดยนำมาใช้ติดตั้งลงแบบจำลองบริเวณรั้วบ้านเพื่อให้ผู้ใช้งานหรือเจ้าบ้านสั่งการผ่านจอตชกรีนให้กลอนไฟฟ้าปลดล็อกได้

## 2.8 สวิตช์ (Switch)

สวิตช์เป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าอีกชนิดหนึ่ง ถือว่าเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่พบการใช้งานได้บ่อย หน้าที่ของสวิตช์ คือ ใช้ตัดต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อให้มีการจ่ายแรงดันเข้าวงจร [8] หรือลดจ่ายแรงดันเข้าวงจร จะมีแรงดันจ่ายเข้าวงจรเมื่อสวิตช์ต่อวงจร และไม่มีแรงดันจ่ายเข้าวงจรเมื่อสวิตช์ตัดวงจร

### 2.8.1 การทำงานของสวิตช์

ส่วนประกอบพื้นฐานของ จะมีส่วนที่เรียกว่าหน้าสัมผัสอยู่ภายในซึ่งคล้ายกับสะพานเชื่อมให้กระแสไฟฟ้าไหลในวงจรไฟฟ้าได้สวิตช์ ทำหน้าที่เปิด-ปิด วงจรไฟฟ้าดังรูปที่ 2.22 และ 2.23



รูปที่ 2.22 การเปิดการทำงานของสวิตช์

(ที่มา: <https://www.sumipol.com/knowledge/what-is-limit-switch-omron/>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.23 การปิดการทำงานของสวิตช์

(ที่มา: <https://www.sumipol.com/knowledge/what-is-limit-switch-omron/>)

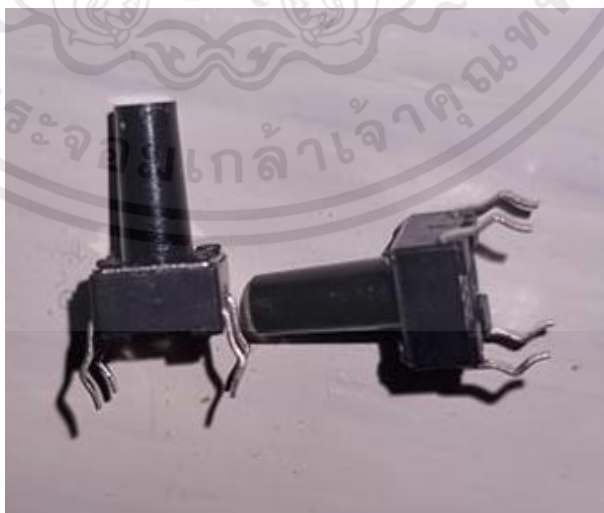
จากรูปที่ 2.22 และ 2.23 แสดงการทำงานของสวิตช์อยู่ 2 ลักษณะคือ วงจรเปิดและวงจรปิด วงจรเปิด คือลักษณะที่หน้าสัมผัสของสวิตช์ไม่เชื่อมต่อกันทำให้กระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลไปในวงจรได้ และวงจรปิด คือ การที่หน้าสัมผัสของสวิตช์เชื่อมต่อกันทำให้กระแสไฟฟ้าไหลในวงจรได้

วงจรเปิด หน้าสัมผัสไม่เชื่อมต่อกันกระแสไฟฟ้าไม่สามารถไหลในวงจรได้ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าไม่ทำงาน แต่เรามักจะเรียกกันว่าเป็นการปิดสวิตช์ ซึ่งหมายถึงการปิดการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้างรูปที่ 2.2

วงจรปิด หน้าสัมผัสเชื่อมต่อกันกระแสไฟฟ้าสามารถไหลในวงจรได้ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าทำงาน แต่เรามักจะเรียกกันว่าเป็นการเปิดสวิตช์ ซึ่งหมายถึงการเปิดการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้างรูปที่ 2.3

### 2.8.2 สวิตช์กดติดปล่อยดับ

เป็นประเภทที่นิยมใช้กันมากที่สุด เนื่องจากมีฟังก์ชันการทำงานที่ไม่ยุ่งยาก นิยมใช้ในด้านอิเล็กทรอนิกส์และเครื่องจักรและสำหรับโครงการนี้ได้นำมาประยุกต์ใช้ ในส่วนของการทำรีดกดประตูบ้านเป็นต้น



รูปที่ 2.24 สวิตช์แบบกดติดปล่อยดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.24 เป็นการนำสวิตช์ มาประยุกต์ใช้เป็นแบบกดติดปล่อยดับสำหรับในโครงการนี้ นำมาใช้สำหรับควบคุมการพูดผ่านไมโครโฟน และการกดกริ่งประตูรั้วสำหรับเรียกเจ้าของบ้าน

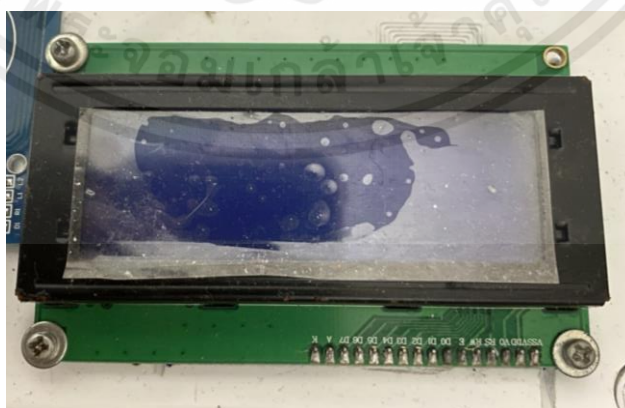
## 2.9 จอแอลซีดี (LCD Monitor)

จอแอลซีดีเป็นจอแสดงผลรูปแบบหนึ่งที่ยิมนำมาใช้งานกับระบบสมองกลฝังตัวอย่างแพร่หลายจอแอลซีดี มีทั้งแบบแสดงผลเป็นตัวอักษร ซึ่งมีการกำหนดตัวอักษรหรืออักขระที่สามารถแสดงผลไว้ได้อยู่แล้ว [9] และแบบที่สามารถแสดงผลเป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานเรียกว่ากราฟิกแอลซีดี (Graphic LCD) ในบางชนิดถูกนำมาประยุกต์ใช้ในด้านต่างๆเช่น นาฬิกาดิจิตอล ป้ายเตือนข้อความตามสี่แยกจราจร

### 2.9.1 โครงสร้างโดยทั่วไปของแอลซีดี

โครงสร้างของแอลซีดีทั่วไปจะประกอบขึ้นด้วยแผ่นแก้ว 2 แผ่นประกบกันอยู่โดยเว้นช่องว่างตรงกลางไว้ 6 - 10 ไมโครเมตร ผิวด้านในของแผ่นแก้วจะเคลือบด้วยตัวนำไฟฟ้าแบบใสเพื่อใช้แสดงตัวอักษร ตรงกลางระหว่างตัวนำไฟฟ้าแบบใสกับผลึกเหลวจะมีชั้นของสารที่ทำให้โมเลกุลของผลึกรวมตัวกันในทิศทางที่แสงส่องมากระทบโดยแอลซีดีสามารถแสดงผลให้เรามองเห็นได้ทั้งหมด 3 แบบด้วยกันคือ

1. แบบใช้การสะท้อนแสง (Reflective Mode) แอลซีดีแบบนี้ใช้สารประเภทโลหะเคลือบอยู่ที่แผ่นหลังของแอลซีดีซึ่งจอประเภทนี้เหมาะกับการนำมาใช้งานในที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ
2. แบบใช้การส่งผ่าน (Transitive Mode) แอลซีดีแบบนี้วางหลอดไฟไว้ด้านหลังจอเพื่อทำให้การอ่านค่าที่แสดงผลทำได้ชัดเจน
3. แบบส่งผ่านและสะท้อน (Transflective Mode) แอลซีดีแบบนี้เป็นการนำเอาข้อดีของจอแสดงผลแอลซีดีทั้ง 2 แบบมารวมกัน



รูปที่ 2.25 จอแอลซีดี 20x4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 2.25 ในการจัดทำโครงการงานได้ใช้จอแอลซีดี แบบ 20\*4 แบบ I2C เพราะเพิ่มการเชื่อมต่อที่สะดวกขึ้นและมีขนาดที่ค่อนข้างกว้างและเพียงพอต่อการแสดงข้อความบนจอภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

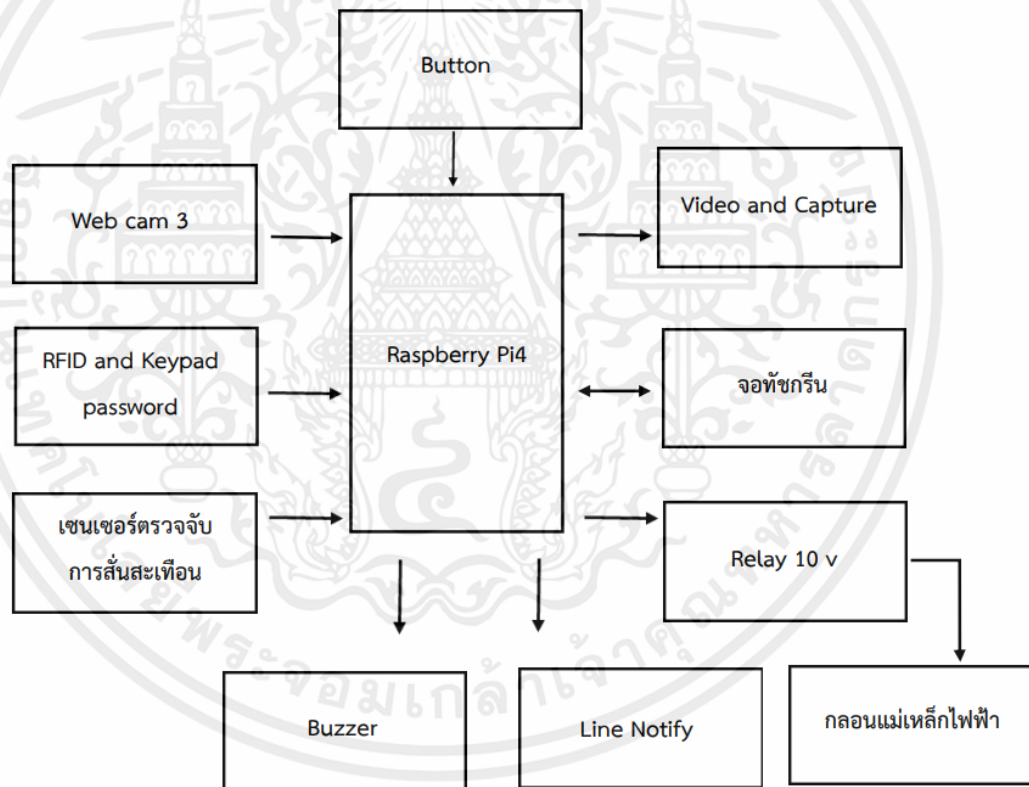
## บทที่ 3

### การออกแบบการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึง บล็อกไดอะแกรม แผนผังการทำงาน การออกแบบชิ้นงาน การเขียนโปรแกรม การใช้งานอุปกรณ์ และส่วนของวงจรต่างๆในชิ้นงาน

#### 3.1 บล็อกไดอะแกรม

บล็อกไดอะแกรมแสดงการทำงานของชิ้นงานโดยมีราสเบอร์รี่พาย (Raspberry Pi) เป็นตัวประมวลผลกลาง แสดงดังรูปที่ 3.1



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรม

จากรูปที่ 3.1 เป็นการอธิบายการทำงานและหน้าที่ของอุปกรณ์ที่ใช้ในการทำงานของแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดเล็ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. กล้องเว็บทำหน้าที่ในการดูภาพและจับภาพบุคคลภายนอกบ้าน แล้วส่งรูปที่รับได้ไปยัง ราวสเบอร์รี่พาย
2. อาเอฟไอดี (RFID) และคีย์แพด (Keypad) เป็นการรับค่าจากการสแกนคีย์การ์ดหรือการกด ครหัสผ่าน ส่งค่าที่สแกนและทำการกดรหัสผ่านไปยังเบอร์รี่พาย
3. เซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน (Ceramic Piezo Vibration Sensor) เมื่อเกิดการ สั่นสะเทือนจะส่งสัญญาณอนาล็อก (Analog Signal) ไปยังราวสเบอร์รี่พาย
4. สวิตช์ (Switch) เป็นสวิตช์กดติดปลายด้าม เปรียบเสมือนกริ่งเมื่อกดกริ่งจะค่าสัญญาณไป ยังราวสเบอร์รี่พาย
5. จอทัชสกรีน (Touch Screen Monitor) จะแสดงภาพจากบอร์ดราวสเบอร์รี่พาย และเมื่อ การสัมผัสจะมีการส่งค่าคำสั่งกลับไปบอร์ดราวสเบอร์รี่พาย
6. รีเลย์ 12 โวลต์เมื่อรับค่าสัญญาณจากบอร์ดราวสเบอร์รี่พาย ทำหน้าที่เชื่อมต่อไปไฟฟ้า กระแสตรง 12 โวลต์ จากแหล่งจ่ายไฟภายนอก
7. กลอนแม่เหล็กไฟฟ้าจะทำการปลดล็อกประตูรั้วเมื่อได้รับคำสั่งจากจอทัชสกรีน (Touch Screen Monitor) อาร์เอฟไอดี และคีย์แพด
8. การแจ้งเตือนผ่านไลน์ (Line Notify) เมื่อมีค่าการกดกริ่งหรือการสั่นสะเทือน จะทำการ ส่งการแจ้งเตือนไปยังไลน์ ของเจ้าของบ้าน

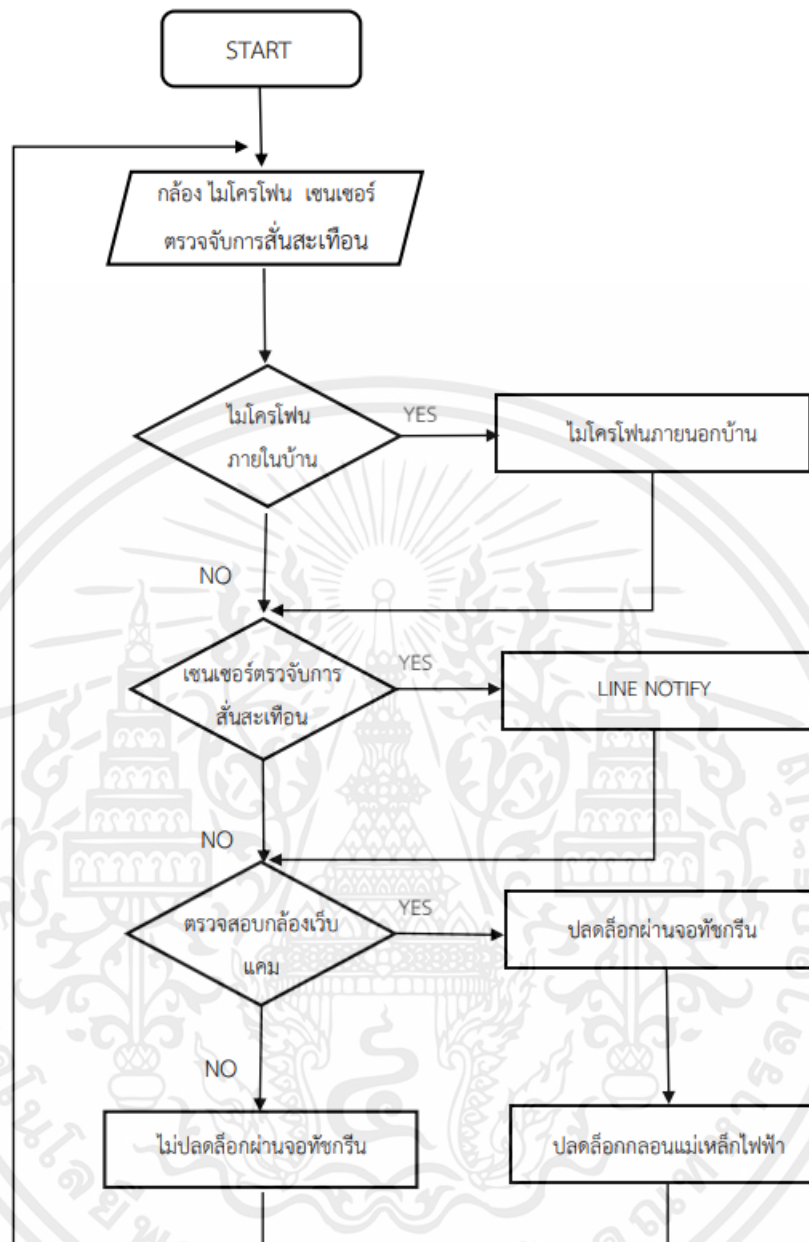
### 3.2 โฟร์ชาร์ตการทำงาน

โฟร์ชาร์ตแสดงการทำงานของแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อแบ่งออกเป็น สองส่วนคือ

1. โฟร์ชาร์ตแสดงการใช้งานสำหรับบุคคลภายในบ้าน
2. โฟร์ชาร์ตการใช้งานสำหรับบุคคลภายนอก

#### 3.2.1 โฟร์ชาร์ตการใช้งานสำหรับบุคคลภายในบ้าน

โฟร์ชาร์ตสำหรับการใช้งานของบุคคลภายในบ้านซึ่งประกอบไปด้วยการรับค่าจาก การดูภาพจากกล้องเว็บแคม การรับค่าจากกริ่งหรือออกประตูบ้าน การพูดคุยสื่อสารผ่านไมโครโฟน (Microphone) กับบุคคลภายนอกบ้าน และการรับค่าจากเซ็นเซอร์สั่นสะเทือนแจ้งเตือนไปไลน์แสดง ดังรูปที่ 3.2



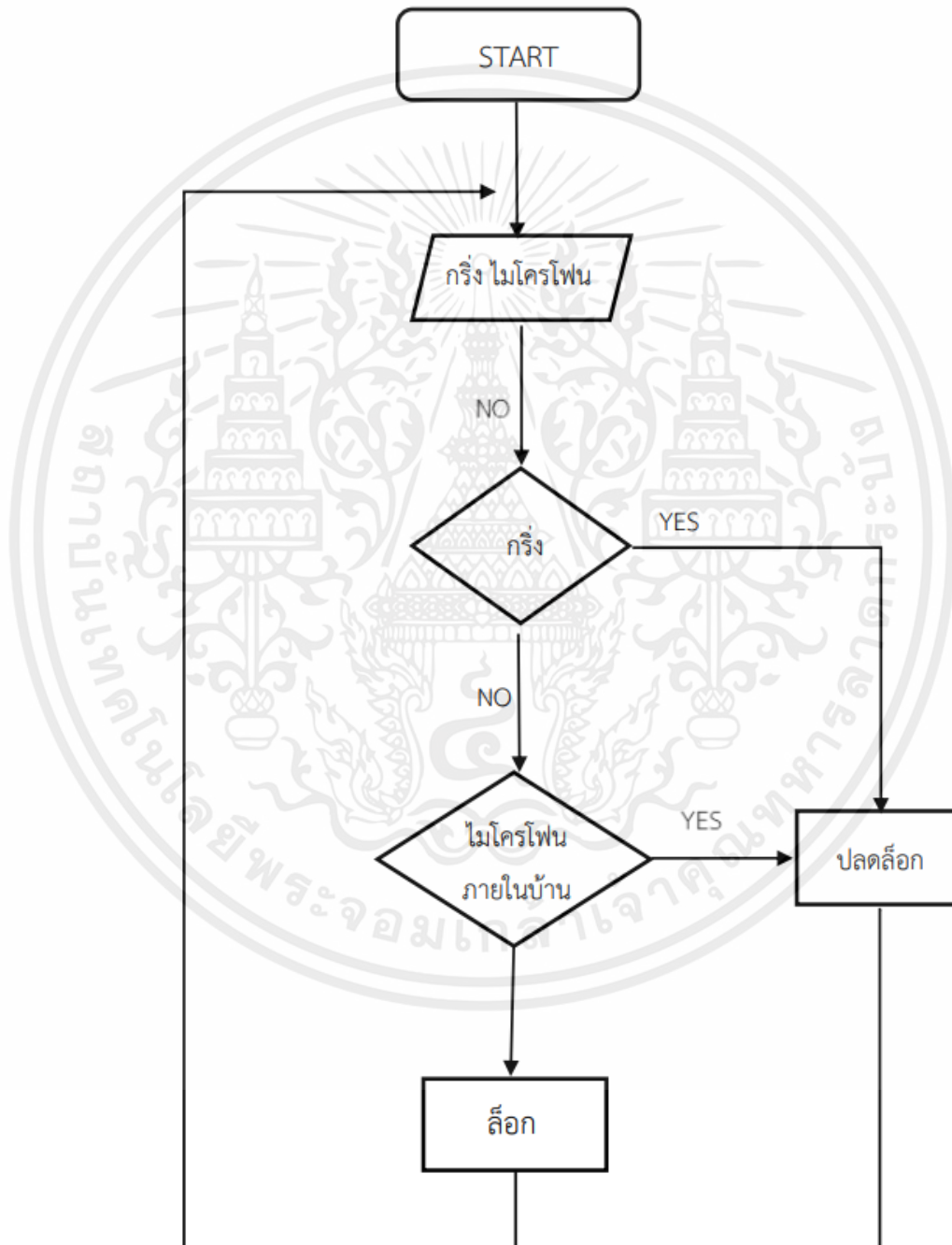
รูปที่ 3.2 โพรซีจการใช้งานสำหรับบุคคลภายในบ้าน

จากรูปที่ 3.2 แสดงขั้นตอนการทำงานของแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อสำหรับเจ้าของบ้าน โดยการใช้งานของเจ้าของบ้านมีส่วนหลักคือ กล่องเว็บแคม ไมโครโฟนสำหรับสนทนา เซนเซอร์ตรวจจับการสิ้นสะท้อนกรณีที่เกิดการรบกวนจะมีการส่งแจ้งเตือนไปยังไลน์ของเจ้าของบ้าน และเมื่อเจ้าของบ้านทำการตรวจสอบข้อมูลเรียบร้อยแล้ว สามารถสั่งซื้อผ่านจอตชกรีนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.2.2 โฟร์ชาร์ทการใช้งานสำหรับบุคคลภายนอก

โฟร์ชาร์ทแสดงการใช้งานสำหรับบุคคลภายนอกโดยประกอบด้วย 2 ส่วนสำหรับการใช้งานคือ ส่วนของกริ่งหรือออกประตูบ้านและส่วนของไมโครโฟน สำหรับการพูดคุยสื่อสารกับบุคคลภายในบ้าน หากได้รับการตรวจสอบจากบุคคลภายในบ้านแล้ว และเจ้าของบ้านทำงานปลดล็อกประตู บุคคลภายนอกจึงจะสามารถเข้าไปภายในบ้านได้ แสดงดังรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 โฟร์ชาร์ทการใช้งานสำหรับบุคคลภายนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.3 แสดงการทำงานของแบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อ โดยมี ส่วนการใช้งานอยู่ 2 ส่วนคือ กริ่งและไมโครโฟน สำหรับใช้พูดคุยกับเจ้าของบ้าน หากเจ้าของบ้านทำการตรวจสอบแล้วจึงจะทำการปลดล็อกให้บุคคลภายนอกเข้าไปได้

### 3.3 การออกแบบวงจร

ในการออกแบบใช้งานวงจร มีสองส่วนหลักคือส่วนของอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และ ส่วนของโปรแกรมที่ใช้เขียนหรือซอฟต์แวร์ (Software) โดยในการเขียนโปรแกรมระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อนี้เราได้ใช้ภาษาไพทอน (Python) ในการเขียนเพื่อใช้งานผ่านราสเบอร์รี่พาย

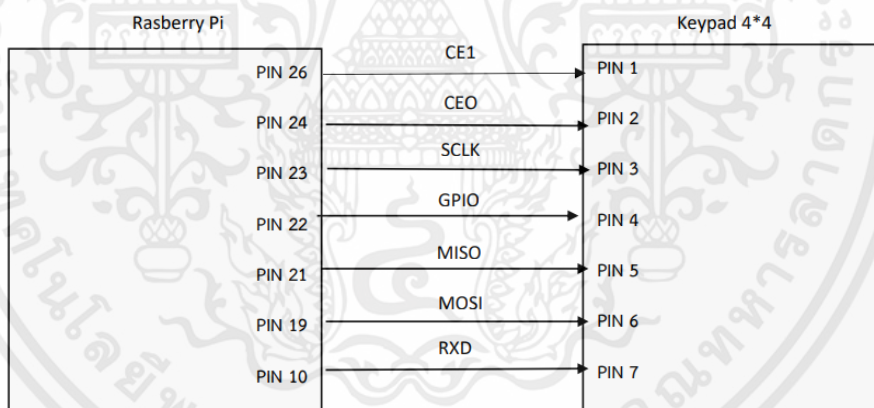
#### 3.3.1 การออกแบบวงจรการใช้งานคีย์แพด

วงจรการต่อใช้งานคีย์แพด สำหรับใช้ในการปลดล็อกกลอนประตูรั้ว

##### 1. อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- ราสเบอร์รี่พาย
- คีย์แพด

##### 2. การต่อวงจรใช้งานคีย์แพด



รูปที่ 3.4 การต่อวงจรทดสอบการใช้งานคีย์แพด

จากรูปที่ 3.4 และ 3.5 แสดงลักษณะการต่อใช้งานระหว่างคีย์แพด และราสเบอร์รี่พายโดยผู้จัดทำเลือกใช้คีย์แพดแบบ 4\*4 แต่ใช้งานแบบ 3\*4 จึงต่อเพียง 7 พินระหว่าง คีย์แพดและราสเบอร์รี่พาย

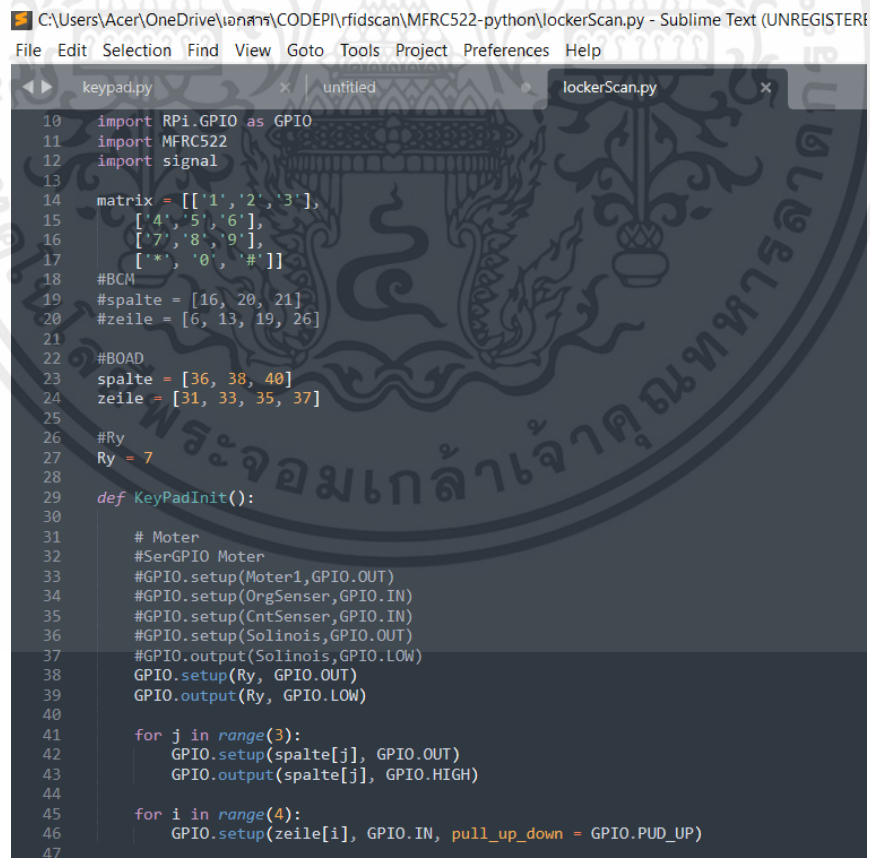
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.1 การต่อใช้งานระหว่างคีย์แพดกับราสเบอร์รี่พาย

3x4 Keypad	Raspberry Pi
Pin 1	GPIO 7 (Pin 26)
Pin 2	GPIO 8 (Pin 24)
Pin 3	GPIO 11 (Pin 23)
Pin 4	GPIO 25 (Pin 22)
Pin 5	GPIO 9 (Pin 21)
Pin 6	GPIO 10 (Pin 19)
Pin 7	GPIO 15 (Pin 10)

จากตารางที่ 3.1 แสดงการเชื่อมต่อการใช้งานระหว่างคีย์แพดกับราสเบอร์รี่พายโดยในการจัดทำโครงงานผู้จัดทำได้เลือกใช้คีย์แพด 4\*4 แต่เชื่อมต่อใช้เป็นแบบ 3\*4 จึงใช้เพียง 7 พิน

### 3. โปรแกรมการใช้งานคีย์แพด



```

C:\Users\Acer\OneDrive\เอกสาร\CODEPI\rfidscan\MFRC522-python\lockerScan.py - Sublime Text (UNREGISTERED)
File Edit Selection Find View Goto Tools Project Preferences Help

keypad.py x untitle lockerScan.py x
10 import RPi.GPIO as GPIO
11 import MFRC522
12 import signal
13
14 matrix = [['1', '2', '3'],
15           ['4', '5', '6'],
16           ['7', '8', '9'],
17           ['*', '0', '#']]
18 #BCM
19 #spalte = [16, 20, 21]
20 #zeile = [6, 13, 19, 26]
21
22 #BOARD
23 spalte = [36, 38, 40]
24 zeile = [31, 33, 35, 37]
25
26 #Ry
27 Ry = 7
28
29 def KeyPadInit():
30
31     # Moter
32     #SerGPIO Moter
33     #GPIO.setup(Moter1,GPIO.OUT)
34     #GPIO.setup(OrgSenser,GPIO.IN)
35     #GPIO.setup(CntSenser,GPIO.IN)
36     #GPIO.setup(Solinois,GPIO.OUT)
37     #GPIO.output(Solinois,GPIO.LOW)
38     GPIO.setup(Ry, GPIO.OUT)
39     GPIO.output(Ry, GPIO.LOW)
40
41     for j in range(3):
42         GPIO.setup(spalte[j], GPIO.OUT)
43         GPIO.output(spalte[j], GPIO.HIGH)
44
45     for i in range(4):
46         GPIO.setup(zeile[i], GPIO.IN, pull_up_down = GPIO.PUD_UP)
47

```

### รูปที่ 3.5 โปรแกรมการต่อใช้งานคีย์แพด และอาร์เอฟไอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.5 แสดงส่วนหนึ่งของการต่อใช้งานคีย์แพด และอาร์เอฟไอดี ในการเขียนโปรแกรมต้องเขียนให้เป็นรูปแบบแมทริกซ์ (Matrix) ให้เป็นรูปแบบ 3 คอลัมน์ (Column) 4 แถว (Row) โดยกำหนดคอลัมน์ให้เชื่อมต่อกับราสเบอร์รี่พายพอร์ตที่ 36 , 38 ,40 และกำหนดแถวให้เชื่อมต่อกับราสเบอร์รี่พายพอร์ตที่ 31 , 33 , 35 ,37 โดยกำหนดเอาต์พุตเป็นโลว์ (LOW)

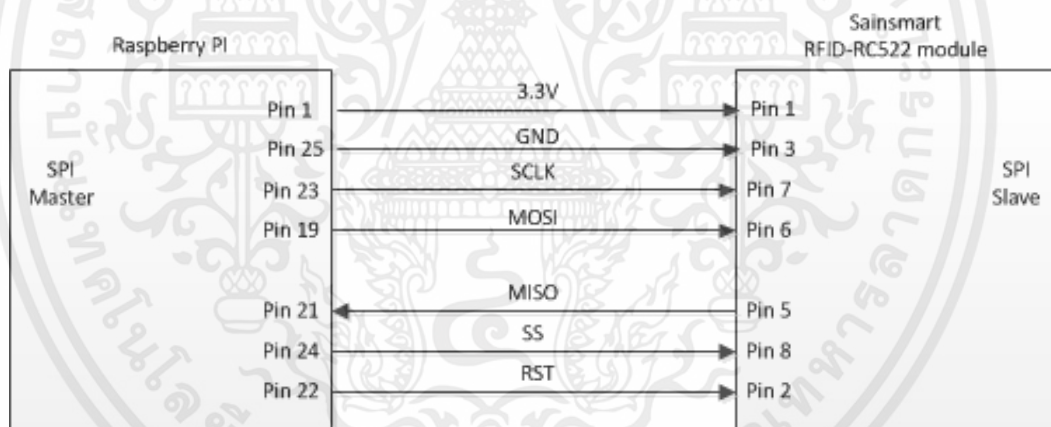
### 3.3.2 การออกแบบวงจรการใช้งานอาร์เอฟไอดี

วงจรการต่อใช้งานอาร์เอฟไอดี สำหรับการปลดล็อกประตู เนื่องจากอาร์เอฟไอดี เป็นอุปกรณ์ที่ใช้รักษาความปลอดภัยระดับสูง มีการเข้าถึงได้ยาก และสามารถระบุข้อมูลของบุคคลได้ชัดเจน

#### 1. อุปกรณ์ที่ใช้งาน

- ราสเบอร์รี่พาย
- โมดูลอาร์เอฟไอดีเอ็มเอฟอาร์ซี522 (RFID MFRC522 Module)

#### 2. การต่อวงจรใช้งานอาร์เอฟไอดี



รูปที่ 3.6 การต่อวงจรทดสอบการใช้งานอาร์เอฟไอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.2 การต่อใช้งานระหว่างอาร์เอฟไอดี กับราสเบอร์รี่พาย

MFRC522 RFID Reader	Raspberry Pi
3.3V	3.3V
RST	Pin 22 / GPIO 25 (can use any GPIO pins)
GND	GND
IRQ	-
MISO	Pin 21 / GPIO 9 (MISO)
MOSI	Pin 19 / GPIO 10 (MOSI)
SCK	Pin 23 / GPIO 11 (SCK)
SDA	Pin 24 / GPIO 8 (CE0)

### 3. โปรแกรมการใช้งานอาร์เอฟไอดี

```

C:\Users\Acer\OneDrive\เอกสาร\CODEPI\rfidscan\MFRC522-python\lockerScan.py - Sublime Text (UNREGISTERED)
File Edit Selection Find View Goto Tools Project Preferences Help
keypad.py  lockerScan.py  import RPi.GPIO as GPIO

157
158 def getRFID():
159     # Scan for cards
160     (status, TagType) = MIFAREReader.MFRC522_Request(MIFAREReader.PICC_REQIDL)
161     # If a card is found
162     if status == MIFAREReader.MI_OK:
163         print "Card detected"
164
165     # Get the UID of the card
166     (status,uid) = MIFAREReader.MFRC522_Anticoll()
167
168     # If we have the UID, continue
169     if status == MIFAREReader.MI_OK:
170         # Print UID
171
172         MyKey = str(uid[0]) + str(uid[1]) + str(uid[2]) + str(uid[3])
173         #print "Card read UID: "+str(uid[0])+" "+str(uid[1])+" "+str(uid[2])+" "+str(uid[3])
174         #print("MY KEY: " + MyKey)
175
176         # This is the default key for authentication
177         key = [0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF]
178
179         # Select the scanned tag
180         MIFAREReader.MFRC522_SelectTag(uid)
181
182         # Authenticate
183         status = MIFAREReader.MFRC522_Auth(MIFAREReader.PICC_AUTHENT1A, 8, key, uid)
184
185         # Check if authenticated
186         if status == MIFAREReader.MI_OK:
187             MIFAREReader.MFRC522_Read(8)
188             MIFAREReader.MFRC522_StopCrypto1()
189         else:
190             print "Authentication error"
191     else:
192
193         MyKey = ""
194         return(MyKey)
195
196 def QueryMember(id):
197     index = 0
198     idList = ["24312412626","5720251153"]
199     passList = ["1234","5678"]
200     nameList = ["Mila","Olivia"]
201
202     pass_=""
203     name_=""
204
205     for i in idList:
206
207
208     if(i==id):

```

รูปที่ 3.7 โปรแกรมการใช้งานอาร์เอฟไอดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

205
206     for i in idList:
207
208         if(i==id):
209             pass_ = passList[index]
210             name_ = nameList[index]
211             index+=1
212
213         return(pass_,name_)
214
215     # Hook the SIGINT
216     signal.signal(signal.SIGINT, end_read)
217     # Create an object of the class MFRC522
218     MIFAREReader = MFRC522.MFRC522()
219     # Welcome message
220     print "Welcome to the MFRC522 data read example"
221     print "Press Ctrl-C to stop."
222
223     FlagOpenManual = False
224

```

### รูปที่ 3.8 โปรแกรมการใช้งานอาร์เอฟไอดี

จากรูปที่ 3.7 และ 3.8 เป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการต่อใช้งานอาร์เอฟไอดีกับราสเบอร์รี่พาย ในการ์ดใช้งานอาร์เอฟไอดี ต้องทำการลงทะเบียน (UID) ให้กับการ์ดก่อนผู้ใช้งานจึงจะสามารถนำมาเขียนโปรแกรมใช้งานได้

#### 3.3.3 การติดตั้งและโปรแกรมที่ใช้งานอาร์เอฟไอดี

ในการใช้งานเราจำเป็นต้องทำการลงทะเบียนให้การ์ดหรือตัวคีย์การ์ดก่อนโดยจะต้องทราบเลขไอดีและทำการตั้งชื่อการ์ดแต่ละอัน โดยให้ทำการติดตั้งไลบรารี (Library) ที่ใช้งานดังนี้

1. pi@raspberrypi: ~ \$ sudo pip3 install spidev

```

pi@raspberrypi: ~
pi@raspberrypi:~$ sudo pip3 install spidev
Requirement already satisfied: spidev in /usr/lib/python3/dist-packages
pi@raspberrypi:~$

```

### รูปที่ 3.9 ติดตั้ง SPI ด้วย sudo pip3 install spidev

(ที่มา: <https://pimylifeup.com/raspberry-pi-rfid-rc522/>)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. pi@raspberrypi: ~ \$ sudo pip3 install mfrc522

```
pi@raspberrypi:~$ sudo pip3 install mfrc522
Collecting mfrc522
  Downloading https://files.pythonhosted.org/packages/d5/b5/d33c0634cece0931c3c4e0978b0db58f248045c3b379ccf2d512b76fe044/mfrc522-0.0.7-py3-none-any.whl
Requirement already satisfied: spidev in /usr/lib/python3/dist-packages (from mfrc522)
Requirement already satisfied: RPi.GPIO in /usr/lib/python3/dist-packages (from mfrc522)
Installing collected packages: mfrc522
Successfully installed mfrc522-0.0.7
pi@raspberrypi:~$
```

รูปที่ 3.10 ติดตั้ง MFRC522 ด้วย sudo pip3 install MFRC522

(ที่มา: <https://pimylifeup.com/raspberry-pi-rfid-rc522/>)

จากรูปที่ 3.9 และ 3.10 แสดงถึงวิธีการติดตั้งเอชพีไอ (SPI) และโมดูลอาร์เอฟไอดีเอ็มเอฟอาร์ซี522 เมื่อติดตั้งเสร็จแล้วต้องไปทำการลงทะเบียนการ์ด ดังรูปที่ 3.11 และ 3.12

3. เมื่อทำการติดตั้งเสร็จแล้ว ให้ทำการเข้าไปที่ไฟล์ write.py และทำการรันโปรแกรม

```
pi@raspberrypi:~/rfiddemo$ sudo python3 write.py
Looking for cards
Press Ctrl+c to STOP
Enter New Data:msd gurukul
Now place your tag to write....
Data Written Successfully
pi@raspberrypi:~/rfiddemo$
```

รูปที่ 3.11 รันโปรแกรม write.py

(ที่มา: <https://pimylifeup.com/raspberry-pi-rfid-rc522/>)

จากรูปที่ 3.11 หลังจากรันโปรแกรมแล้ว ให้ทำการเพิ่มชื่อที่ต้องการสร้างชื่อผู้ใช้งาน (UID) ให้การ์ดตรงบรรทัด Enter New Data:\_\_\_\_\_ กด Enter และนำการ์ดไปแท็ก (tag) ตรงเครื่องอ่านการ์ด (RFID Reader) และรอจนขึ้นว่า Data Written Successfully เป็นอันเสร็จสมบูรณ์ หากต้องการเพิ่มชื่อผู้ใช้งาน ให้การ์ดใบอื่น ให้ทำการรันโปรแกรมและกระทำการเช่นเดิมอีกครั้งเป็นอันลงทะเบียนเสร็จสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ให้เข้าไปที่ไฟล์ read.py และทำการรันโปรแกรม

```

pi@raspberrypi:~/rfiddemo
pi@raspberrypi:~/rfiddemo $ sudo python3 read.py
Looking for cards
Press Ctrl+c to STOP
32432970100
msd gurukul
pi@raspberrypi:~/rfiddemo $

```

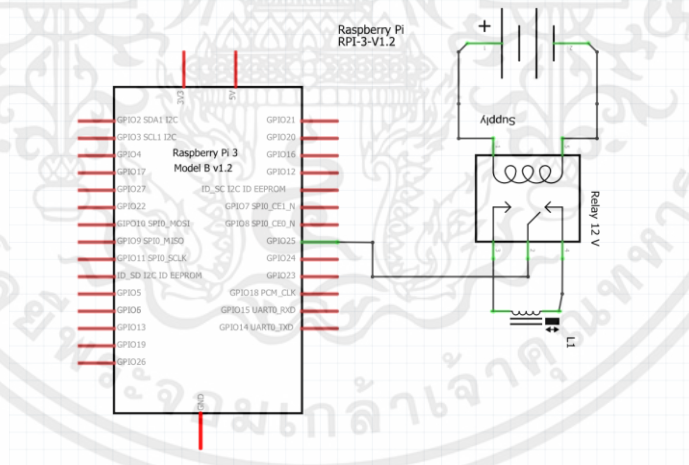
รูปที่ 3.12 รันโปรแกรมไฟล์ read.py

(ที่มา: <https://pimylifeup.com/raspberry-pi-rfid-rc522/>)

จากรูปที่ 3.12 เมื่อรันโปรแกรมเสร็จแล้ว เมื่อขึ้นข้อความว่า press Ctrl + c to stop ให้นำการ์ดที่ลงทะเบียนไว้มาแตะ หน้าต่างจะปรากฏเลขไอดี (ID) ของบัตร และชื่อผู้ใช้งานที่ทำการลงทะเบียนไว้ นั่นคือ msd gurukul เป็นอันเสร็จสมบูรณ์

### 3.3.4 การใช้งานกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าร่วมกับรอสเบอรี่พาย

#### 1. การต่อใช้งาน



รูปที่ 3.13 การใช้งานกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าร่วมกับรอสเบอรี่พาย

จากรูปที่ 3.13 แสดงการต่อใช้งานรอสเบอรี่พาย ร่วมกับกลอนแม่เหล็กไฟฟ้า โดยมีรีเลย์ขนาด 12 โวลต์ทำหน้าที่ตัดไฟ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. โปรแกรมการใช้งาน

```

C:\Users\Acer\OneDrive\งาน\work\CODE\F\fidscan\MRCS22-python\lockerScan.py - Sublime Text (UNREGISTERED)
File Edit Selection Find View Goto Tools Project Preferences Help
lockerScan.py  lockerScan.py  lockerScan.py  import RP.GPIO as GPIO

270 def showFinger(self, idFinger):
271     print "RFID:" + idFinger
272     ### Split Data
273
274
275 def btnScanClicked(self):
276     print("Scan")
277
278     # adding by emitting signal in different thread
279     self.threadPool.append( WorkThread() )
280     self.connect( self.threadPool[len(self.threadPool)-1], QtCore.SIGNAL("update(QString)", self.add )
281     self.connect( self.threadPool[len(self.threadPool)-1], QtCore.SIGNAL("update(QString)", self.showFinger )
282     self.threadPool[len(self.threadPool)-1].start()
283
284 def btnCancelClicked(self):
285     print("Open Door")
286
287     global FlagOpenManual
288     FlagOpenManual = True
289     #os.system("python menu.py")
290     #self.close()
291
292
293 class WorkThread(QtCore.QThread):
294
295     def __init__(self):
296         QtCore.QThread.__init__(self)
297
298     def __del__(self):
299         self.wait()
300
301     def run(self):
302         try:
303             #for i in range(5):
304             while True:
305                 #keyBuff = keypad()
306                 #print("key:" + keyBuff)
307
308                 time.sleep(1) # artificial time delay
309                 self.emit( QtCore.SIGNAL("update(QString)", "from work thread" + str(i) )
310                 self.emit( QtCore.SIGNAL("update(QString)", "from work thread" + str(ScanFinger()) )
311                 #self.emit( QtCore.SIGNAL("update(QString)", "from work thread" + str(ScanFinger()) )
312                 #self.emit( QtCore.SIGNAL("update(QString)", "from work thread" + str(ScanFinger()) )
313                 self.emit( QtCore.SIGNAL("update(QString)", self.rfid )
314
315                 lcd_string( "RFID:" + self.rfid_LCD_LINE_2 )
316
317         except FlagOpenManual:

```

รูปที่ 3.14 โปรแกรมการใช้งานรหัสเบอร์รีพายร่วมกับกลอนไฟฟ้า

จากรูปที่ 3.14 แสดงถึงส่วนหนึ่งของโปรแกรมที่ใช้ควบคุมการทำงานของกลอนไฟฟ้าผ่านรหัสเบอร์รีพายโดยการที่กลอนไฟฟ้าจะทำงานได้ ต้องถูกสั่งงานผ่าน 3 ส่วนคือ 1.การปลดล็อกผ่านจอทัชสกรีน และ 2.การ์ดแอสแกนบัตรอาร์เอฟไอดีร่วมกับการกดรหัสผ่านคีย์แพดเพื่อยืนยันตัวตน กลอนไฟฟ้าจึงจะทำการปลดล็อกให้บุคคลภายนอกหรือเจ้าของบ้านเข้ามาได้

หลังจากทำการทดสอบการใช้งานอุปกรณ์อาร์เอฟไอดีและคีย์แพด ผู้จัดทำเห็นว่าเพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานผู้จัดทำได้ออกแบบโครงงานในส่วนระบบรักษาความปลอดภัยให้มีการใช้งานรวมเป็นส่วนเดียวเพื่อความสะดวกของผู้ใช้งานโดยครอบคลุมทั้งทั้งการใช้งานอาร์เอฟไอดีและคีย์แพด โดยในการใช้งานเจ้าของบ้านต้องกระทำการแอสแกนบัตรอาร์เอฟไอดีและกดพาสเวิร์ด (Password) เฉพาะตัวบุคคลเพื่อสั่งการให้กลอนไฟฟ้าปลดล็อก

### 3.3.5 การออกแบบวงจรถิ่ง (Doorbell)

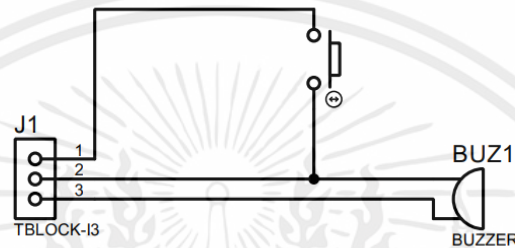
เป็นวงจรถิ่งที่ออกแบบขึ้นเพื่อใช้ในการกดกริ่งเสมือนการกดประตูบ้านหากมีคนภายนอกต้องการเข้ามาเมื่อกดกริ่งจะมีการแจ้งเตือนส่งไปยังไลน์ของเจ้าของบ้านโดยในวงจรถิ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. อุปกรณ์

1.1 บัซเซอร์ (Buzzer) บัซเซอร์จะถูกติดตั้งบริเวณภายในเพื่อส่งเสียงให้บุคคลภายในบ้านได้ยินและรับรู้ว่ามีคนมาหา บัซเซอร์จะเชื่อมต่อกับพอร์ต 24 ของ ราสเบอร์รี่พาย (Raspberry Pi)

1.2 สวิตช์ (Switch) ที่เลือกใช้เป็นแบบกดติดปล่อยดับ สำหรับใช้ในการกดกริ่งและส่งค่าไปยังบัซเซอร์ ที่อยู่ภายในบ้านเพื่อทำการส่งเสียงโดยสวิตช์จะถูกเชื่อมต่อกับ พอร์ต 23 ของราสเบอร์รี่พาย



รูปที่ 3.15 วงจรกริ่ง

จากรูปที่ 3.15 เป็นการวงจรกริ่งโดยมีสวิตช์แบบกดติด-ปล่อยดับและบัซเซอร์ สำหรับส่งเสียงเรียกบุคคลภายนอก

## 2. โปรแกรมการใช้งาน

```
untitled - Sublime Text (UNREGISTERED)
File Edit Selection Find View Goto Tools Project Preferences Help
keypad.py untitled lockerScan.py
1 import RPi.GPIO as GPIO
2 import time
3
4 import requests
5
6 button = 23
7 buzzer = 24
8
9 GPIO.setmode(GPIO.BCM)
10 GPIO.setwarnings(False)
11 GPIO.setup(23, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
12 GPIO.setup(24, GPIO.OUT)
13
14
15 url = "https://notify-api.line.me/api/notify"
16 token = "vXXkAszwVIXognvhyNRD9PjZM1xg9fYzbVi6XZMr9s0"
17
18 try:
19     while True:
20         button = GPIO.input(23)
21         if button == False:
22             GPIO.output(24, True)
23             print("Press open Door")
24             data = {"message": "Press Chek Webcam!!"}
25             headers = {"Authorization": "Bearer " + token}
26             session = requests.Session()
27             session.post(url, headers=headers, data=data)
28             print(session_post.text)
29
30         else:
31             GPIO.output(24, True)
32     except:
33         GPIO.cleanup()
34         time.sleep(5)
35
```

รูปที่ 3.16 โปรแกรมการใช้งานกริ่งและส่งแจ้งเตือนไปยังไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

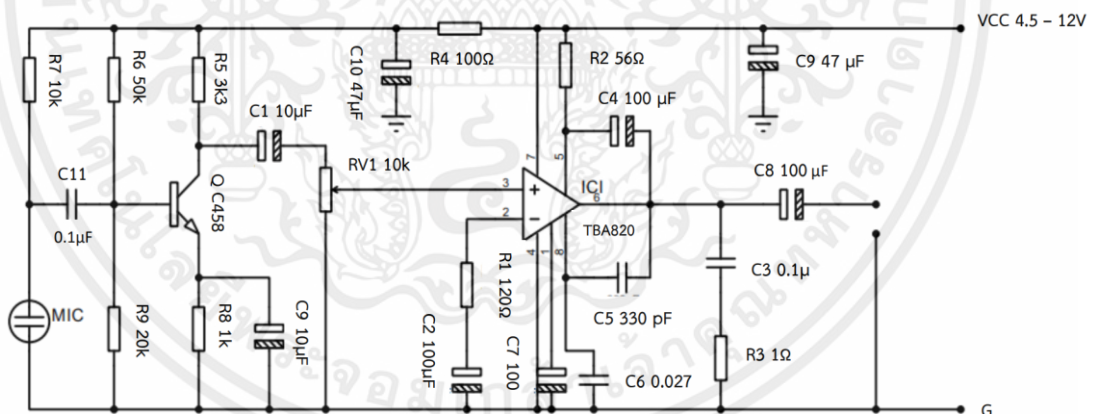
### 3.3.6 วงจรขยายเสียงพูดขนาดเล็ก (Small speaker amplifier)

#### 1. อุปกรณ์

- ตัวต้านทาน 120Ohm , 56 Ohm ,1 Ohm ,100 Ohm, 3.3kOhm , 50kOhm ,10kOhm, 1kOhm, 20kOhm
- ตัวต้านทานปรับค่าได้ 10kOhm
- ตัวเก็บประจุชนิดอิเล็กโทรไลต์ 10uF, 100uF , 47uF
- ตัวเก็บประจุชนิดเซรามิก 0.1uF, 330uF, 0.027uF
- ทรานซิสเตอร์ C458,C828,C1815,C945
- ไอซี TBA820M

#### 2. วงจรขยายเสียงพูดขนาดเล็ก

ในการทดสอบก่อนทำการต่อแหล่งจ่ายไฟเข้าวงจร ให้ทำการหมุนวอลุ่มไปทางซ้ายมือสุด จากนั้นนำแหล่งจ่ายไฟขนาด 4.5-12 โวลต์ ต่อเข้ากับวงจร ค่อยๆหมุนวอลุ่มพร้อมกับทดลองพูดใส่ไมค์ จะได้ยินเสียงออกมาทางลำโพง (Speaker) ส่วนความดังของเสียงนั้นจะขึ้นอยู่กับ การปรับวอลุ่มของเรา โดยวงจรจะกินกระแสประมาณ 300 มิลลิแอมป์ที่ 12 โวลต์ กำลังขยายสูงสุด 2 วัตต์ ตอบสนองความถี่ตั้งแต่ 20 เฮิรท์ ถึง 20 กิโลเฮิรท์



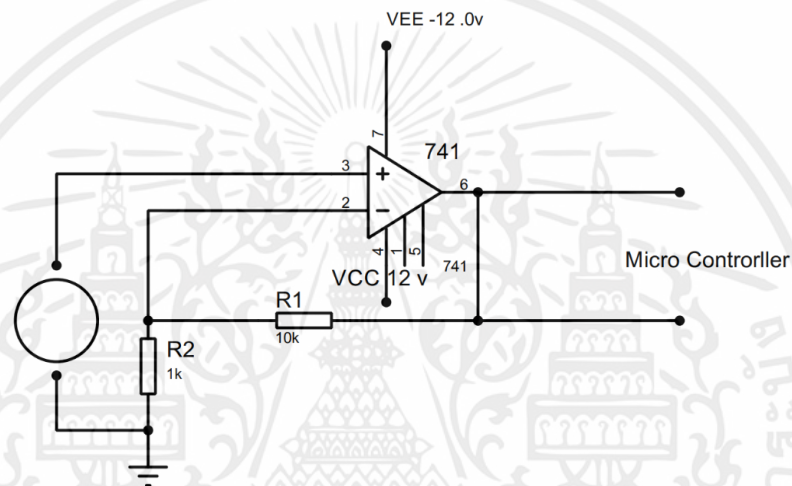
รูปที่ 3.17 วงจรขยายเสียงพูดขนาดเล็ก

จากรูปที่ 3.17 แสดงการทำงานของวงจรจะเริ่มจากเมื่อสัญญาณเสียงเข้ามาที่ไมค์ สัญญาณเสียงที่เข้ามาจะถูกแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้า แล้วถูกส่งเข้าไปที่ ตัวต้านทาน (Transistor) TR1 โดยผ่าน C11 ซึ่ง TR1 จะทำหน้าที่ขยายสัญญาณให้มีความแรงมากขึ้น จากนั้นสัญญาณที่ถูกขยายแล้วจะออกไปทางขา C ของ TR1 ผ่าน VR1 ซึ่งทำหน้าที่ปรับความเหมาะสมของสัญญาณที่จะ

ถูกนำไปขยายอีกครั้งหนึ่งโดยสัญญาณที่ได้จะไปเข้าขา 3 ของ IC1 IC1 นี้จะทำหน้าที่เป็นวงจรขยายเสียงขนาด 2 วัตต์โดยจะทำการขยายความแรงของสัญญาณให้มากขึ้นไปอีก ก่อนจะถูกส่งออกไปขยายลำโพงเพื่อแปลงเป็นสัญญาณเสียงต่อไป

### 3.3.7 เซ็นเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน

เซ็นเซอร์สั่นสะเทือนเป็นเซ็นเซอร์ที่ใช้รับค่าสั่นสะเทือนเปรียบเสมือนการใช้งานในการป้องกันการกัดแฉะโดยมีทั้งหมด 3 ขาคือ ขาไฟ ขากราวด์ และขา สัญญาณ โดยเซ็นเซอร์สั่นสะเทือนจะมีเอาต์พุตเป็นอะนาล็อกในการต่อวงจรขาสัญญาณจะใช้เป็น GPIO 27



รูปที่ 3.18 วงจรเซ็นเซอร์สั่นสะเทือน

จากรูปที่ 3.18 แสดงการต่อใช้งานวงจรเซ็นเซอร์สั่นสะเทือนร่วมกับบราสเบอร์ที่พาย และทำการแจ้งเตือนส่งไป เมื่อเกิดการสั่นสะเทือน

## 1. โปรแกรมการใช้งาน

```

1  import RPi.GPIO as GPIO
2  import time
3  import requests
4
5  channel = 27
6  GPIO.setmode(GPIO.BCM)
7  GPIO.setup(channel, GPIO.IN)
8
9
10 url = 'https://notify-api.line.me/api/notify'
11 token = 'vCXkAszwViXogvhyNRD9PjZMJxg9fYZbVi6XZMr9s0'
12
13 def callback(channel):
14     if GPIO.input(channel):
15         print "Movement"
16         data = {'message': 'WE HAVE AN INTRUDER!!PLEASA INFORM POLICE'}
17         headers = {'Authorization': 'Bearer ' + token}
18         session = requests.Session()
19         session_post = session.post(url, headers=headers, data =data)
20         print(session_post.text)
21
22     else:
23         print "Movement"
24
25
26 GPIO.add_event_detect(channel, GPIO.BOTH, bouncetime=300)
27 GPIO.add_event_callback(channel, callback)
28
29
30 while True:
31     time.sleep(1)
32

```

รูปที่ 3.19 โปรแกรมการใช้งานเซ็นเซอร์สัมผัสเตือนให้รับค่าและส่งค่าไปยังไลน์

จากรูปที่ 3.19 เป็นการเขียนโปรแกรมใช้งานเซ็นเซอร์สัมผัสเตือนโดยกำหนดตัวแปรเป็น channel ต่อกับพอร์ตที่ 7 ของราสเบอร์รี่พายภายใต้คำสั่งจะมีการแสดงข้อความไปยังไลน์ของเจ้าของบ้านว่า WE HAVE AN INTRUDER!!PLEASA INFORM POLICE

### 3.4 การจัดทำแบบจำลองบ้าน

การออกแบบโครงสร้างมีความสำคัญมากเท่ากับการออกแบบวงจรและการออกแบบซอฟต์แวร์ต่อให้เป็นกาจัดทำโมเดลต่างต้องใช้อุปกรณ์ที่แข็งและคงทนเพราะต้องสามารถรองรับน้ำหนักของอุปกรณ์ที่ติดตั้งตามจุดต่างๆได้



รูปที่ 3.20 การจัดทำแบบจำลอง

จากรูปที่ 3.20 ผู้จัดทำได้กำหนดขนาดของแบบจำลองไว้ที่ 1.5 เมตร \* 1.5 เมตร และได้จัดทำโมเดลบ้านโดยตกแต่งให้สวยงามเป็นแบบจำลองที่เหมาะสมและสามารถนำไปประยุกต์ใช้งานต่อไปในอนาคตได้

### 3.5 การติดตั้งกล้องเว็บแคม

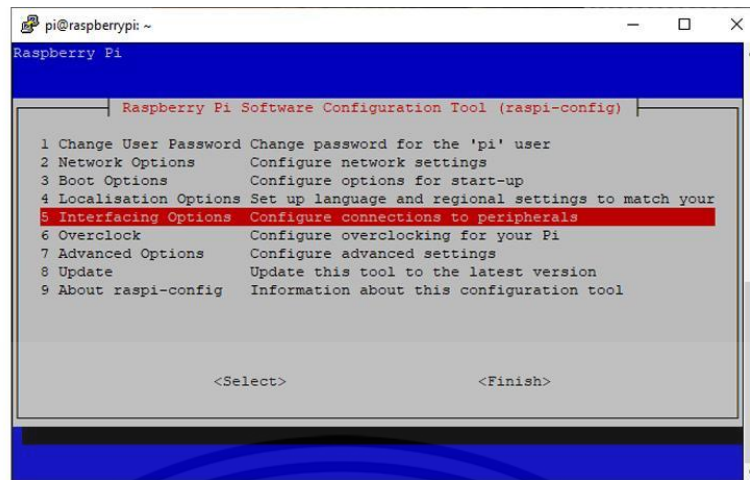
ในการใช้งานกล้องเว็บแคมสามารถทำได้หลายวิธี แต่ในโครงการนี้ท่านจะสามารถดูภาพได้ผ่านจอทัชสกรีนและสามารถจับภาพได้ผ่านโปรแกรมวีแอลซี ได้เลยแต่ในเริ่มต้นเมื่อท่านเชื่อมต่อกล้องเว็บแคมกับราสเบอร์รี่พาย แล้ว ท่านต้องทำการตั้งค่าโดยใช้คำสั่ง `sudo raspi-config` และไปเปลี่ยนเป็นเปิดใช้งานกล้อง เพื่อเชื่อมต่อระหว่างกล้องเว็บแคม กับราสเบอร์รี่พายหรือสามารถใช้โดยผู้ใช้งานสามารถดูภาพผ่านจอทัชสกรีน ได้ทั้ง 3 กล้อง

1. ตั้งค่าการเชื่อมต่อกล้องโดยและไปตั้งค่าเปิดใช้งานกล้อง

```
pi@raspberrypi: ~ $ sudo raspi-config
```

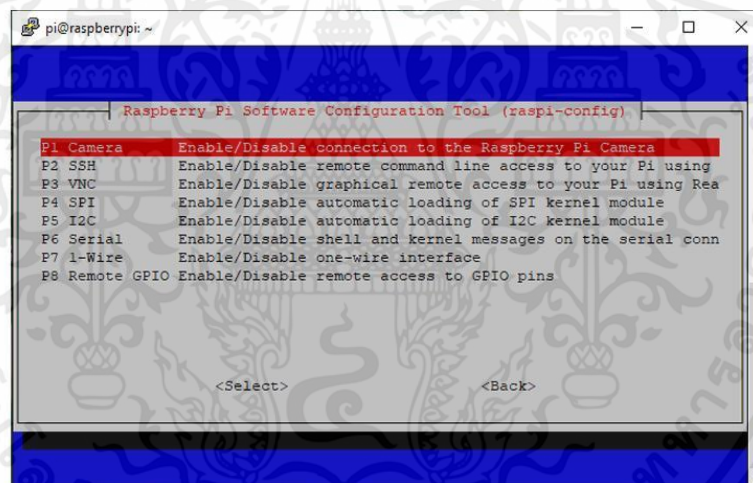
2. เลือก Interfacing Options

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 Interfacing Option

## 3. เลือกเปิดใช้งานกล้องเว็บแคม



รูปที่ 3.22 เลือก Camera และกดเปิดใช้งาน

จากรูปที่ 3.21 และ 3.22 เป็นการตั้งค่าให้ราสเบอร์รี่พายสามารถเชื่อมต่อใช้งานกับกล้องเว็บแคมได้ หลังจากตั้งค่าเสร็จเป็นอันว่าราสเบอร์รี่พายสามารถเชื่อมต่อกับกล้องเว็บแคมโดยสมบูรณ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4. ตรวจสอบภาพจากกล้องเว็บแคมที่ติดอยู่บริเวณบ้านผ่านจอทัชสกรีน



รูปที่ 3.23 ตรวจสอบภาพจากกล้องเว็บแคม



รูปที่ 3.24 ตรวจสอบภาพจากกล้องเว็บแคม

จากรูปที่ 3.23 และ 3.24 แสดงการตรวจสอบภาพกล้องเว็บแคมผ่านจอทัชสกรีนโดยผู้ใช้งานสามารถตรวจสอบภาพได้จากทั้ง 3 กล้องที่ติดตั้งบริเวณรอบบ้านและเจ้าสองภาพสามารถกดจับภาพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. จับภาพจากกล้องเว็บแคม



รูปที่ 3.25 จับภาพหน้าจอที่ซสกรีน

จากรูปที่ 3.25 แสดงการจับภาพกล้องเว็บแคมผ่านจอที่ซสกรีนโดยกดไปที่ Video และกด Take Snapshot และรอสักครู่

## 6. การจับภาพเสร็จสมบูรณ์

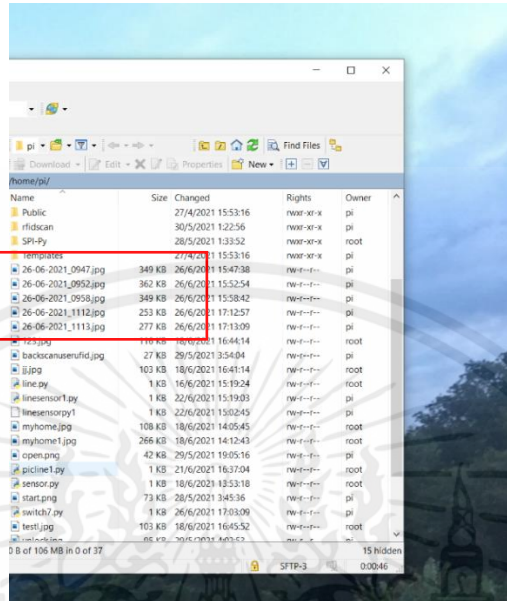


รูปที่ 3.26 จับภาพผ่านจอที่ซสกรีนเสร็จสมบูรณ์

จากรูปที่ 2.26 แสดงการจับภาพที่เสร็จสมบูรณ์ โดยไฟล์ภาพที่บันทึกจะถูกเก็บไว้ที่โฟลเดอร์ home/pi/ชื่อไฟล์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ผู้ใช้งานสามารถเข้าไปดูรูปภาพได้จากโปรแกรมวินเอสซีพี (WinSCP) และถ่ายโอนข้อมูลไปยังคอมพิวเตอร์ได้



รูปที่ 3.27 ตรวจสอบไฟล์ภาพผ่านโปรแกรม WinSCP

จากรูปที่ 3.27 แสดงการจับภาพโดยใช้คำสั่ง ./Webcam.sh จากโมดูล fswebcam ที่ถูกตั้งค่าให้จับภาพเป็นไฟล์ jpg

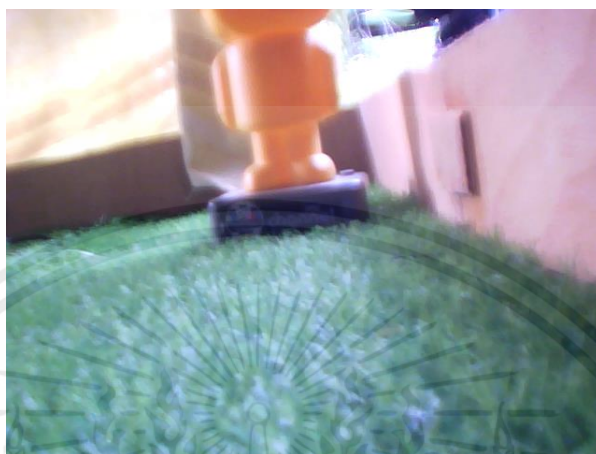
8. ภาพที่ถูกจับผ่านจอทัชสกรีน (Touch Screen)

ชื่อไฟล์	ขนาด	ประเภทไฟล์	วันที่
backscanuserfid	29/5/2564 3:24	JPG File	2/ KB
ep1	27/6/2564 8:44	Python File	1 KB
line	16/6/2564 15:19	Python File	1 KB
linesensor1	22/6/2564 15:19	Python File	1 KB
lockerScan	30/5/2564 1:22	Python File	11 KB
myhome - Copy	18/6/2564 14:05	JPG File	108 KB
myhome	18/6/2564 14:05	JPG File	108 KB
myhome1 - Copy	18/6/2564 14:12	JPG File	256 KB
myhome1	18/6/2564 14:12	JPG File	256 KB
open	29/5/2564 19:05	PNG File	42 KB
picline1	21/6/2564 16:37	Python File	1 KB
sensor	18/6/2564 13:53	Python File	1 KB
sensorline	21/6/2564 15:33	Python File	1 KB
start	28/5/2564 3:45	PNG File	73 KB
switch7	22/6/2564 15:33	Python File	1 KB
testcamera	26/6/2564 14:34	Python File	2 KB
test1 - Copy	18/6/2564 16:45	JPG File	103 KB
test1	18/6/2564 16:45	JPG File	103 KB
unlock	29/5/2564 1:32	JPG File	95 KB
vlc-record-2021-06-...	13/6/2564 16:43	AVI File	106,205 KB
vicsnap-2021-06-29...	29/6/2564 16:55	PNG File	408 KB
vicsnap-2021-06-29...	29/6/2564 16:56	PNG File	489 KB
vicsnap-2021-06-29...	29/6/2564 16:56	PNG File	489 KB
vicsnap-2021-06-29...	29/6/2564 16:57	PNG File	438 KB
vicsnap-2021-06-29...	29/6/2564 16:57	PNG File	453 KB
vicsnap-2021-06-29...	29/6/2564 16:58	PNG File	445 KB
vicsnap-2021-06-29...	29/6/2564 16:58	PNG File	451 KB
webcam1	18/6/2564 15:46	PNG File	1,199 KB

รูปที่ 3.28 ตรวจสอบไฟล์ภาพผ่านโปรแกรมผ่านคอมพิวเตอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 3.28 แสดงไฟล์ภาพที่ถูกจับภาพผ่านโปรแกรมวีแอลซีโดยผู้ใช้งานได้ทำการเปิดไฟล์ผ่านโปรแกรม WinSCP และได้ทำการย้ายมายังคอมพิวเตอร์แล้ว ไฟล์ภาพที่จับผ่านโปรแกรมวีแอลซีจะเป็นนามสกุล png



รูปที่ 3.29 ภาพบริเวณหลังบ้าน

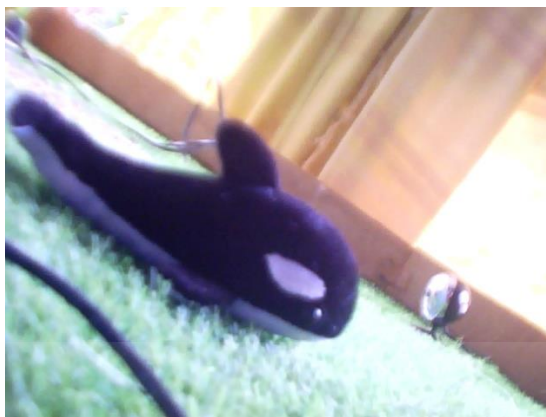
\*หมายเหตุ : ความคมชัดของภาพขึ้นอยู่กับคุณภาพของกล้อง\*



รูปที่ 3.30 ภาพบริเวณหน้าบ้าน

\*หมายเหตุ : ความคมชัดของภาพขึ้นอยู่กับคุณภาพของกล้อง\*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.31 จับภาพบริเวณข้างบ้าน

\*หมายเหตุ : ความคมชัดของภาพขึ้นอยู่กับคุณภาพของกล้อง\*

รูปที่ 3.29 3.30 และ 3.31 แสดงภาพถ่ายจากกล้องเว็บแคมทั้ง 3 มุมโดยความชัดของภาพจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของกล้องเว็บแคมผู้ใช้งานเลือกใช้

### 3.6 การออกแบบหน้าจอทัชสกรีนสำหรับใช้งาน

การออกแบบหน้าจอทัชสกรีนสำหรับใช้ในการปลดล็อกประตูรีโมตเริ่มต้นต้องทำการติดตั้งโมดูลเพื่อใช้งานหลังจากนั้นให้ทำการเขียนโปรแกรม โดยเริ่มต้นให้เลือกภาพที่ต้องการนำมาเป็นพื้นหลังดังรูปที่ 3.32 และให้ทำการบันทึกรูปภาพไปยัง (/home/pi/unlock.jpg) เพื่อจ่ายต่อการชี้ตำแหน่งรูปภาพเพื่อใช้งานในโปรแกรมโดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ติดตั้งโปรแกรมการใช้งาน

```
pi@raspberrypi: ~ $ sudo apt-get install python3-pyqt4
```

2. เลือกรูปภาพสำหรับสร้าง background



รูปที่ 3.32 ภาพพื้นหลังในการออกแบบหน้าจอทัชสกรีน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. โปรแกรมที่ใช้สร้างหน้าจอทัชสกรีน

```

220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272

```

รูปที่ 3.33 โปรแกรมการออกแบบใช้งานจอทัชสกรีน

จากรูปที่ 3.33 แสดงส่วนหนึ่งของการเขียนโปรแกรมสร้างหน้าจอของจอทัชสกรีนสำหรับการปลดล็อกกลอนไฟฟ้าโดยผู้จัดทำทำการออกแบบไอคอนและสร้างภาพพื้นหลังดังรูปที่ 3.32 และสร้างปุ่มสำหรับกด Open Door และให้ส่งค่าไปปลดล็อกกลอนไฟฟ้า

### 3.7 การใช้งานไลน์แจ้งเตือน (Line Notify)

1. เข้าไปที่ <https://notify-bot.line.me/en/>

#### ออก Access Token (สำหรับผู้พัฒนา)

เมื่อใช้ Access Token แบบบุคคล จะสามารถส่งการแจ้งเตือนได้โดยไม่ต้องลงทะเบียนกับเว็บเซิร์ฟเวอร์



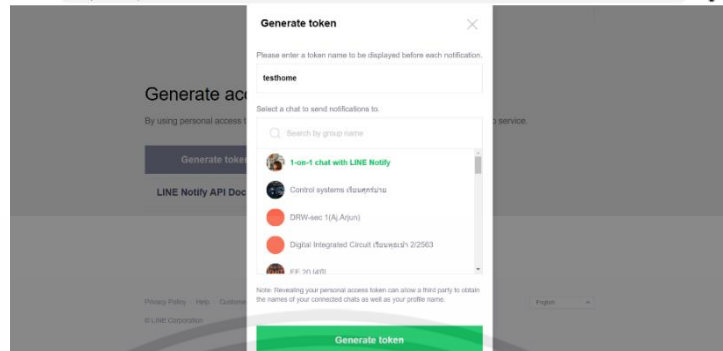
รูปที่ 3.34 หน้าเว็บของ line notify

จากรูปที่ 3.34 แสดงหน้าต่างที่ทำการเข้าระบบและกดที่หน้าของฉัน และให้กดไปที่ออกโท

เคน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

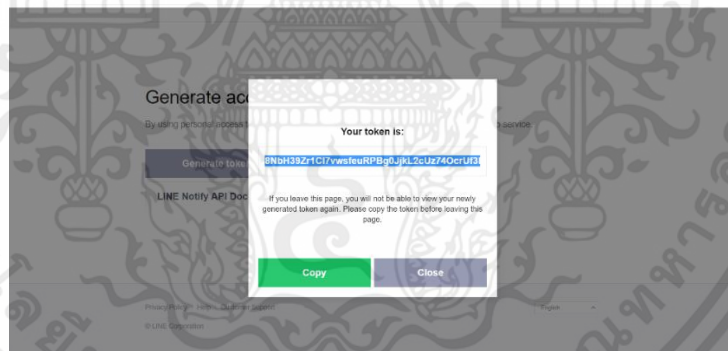
## 2. กวดออกโทเคน (Token)



รูปที่ 3.35 กวดตั้งชื่อและเลือกบุคคล

จากรูปที่ 3.35 แสดงขั้นตอนการออกโทเคนโดยให้คลิกที่ออกโทเคน โปรแกรมจะให้พิมพ์ข้อความที่ต้องการให้ส่งและให้เลือกแอคเค้าท์ไลน์ที่ต้องการเชื่อมต่อ

## 3. กวดออกโทเคนและนำลิงค์ไปวางในโค้ดตั้งรูปที่ 3.36



รูปที่ 3.36 กวดคัดลอกโทเคน

จากรูปที่ 3.36 เมื่อกวดออกโทเคนโปรแกรมจะให้โค้ดสำหรับนำไปวางในโปรแกรมที่เราต้องให้ทำงานร่วมกับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือวงจรที่เราออกแบบไว้ ในโครงงานนี้ผู้ใช้งานได้นำไลน์ไปใช้ 2 ส่วน คือ 1.การกดกริ่งและส่งไปค่าไปยังไลน์เจ้าของบ้าน และ 2.การแจ้งเตือนเมื่อเกิดการแจ้งเตือนผ่านเซ็นเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน

## 4. โปรแกรมการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

1 import requests, json
2 import urllib.parse
3
4 url = 'https://notify-api.line.me/api/notify'
5 LINE_ACCESS_TOKEN = "0NHG39Zr1CL7wvsFeuRP8g01jkl2Cuz740crUF3RHqJ"
6
7 message = "มีผู้กรกไปตรวจสอบห้องวงจรปัดและแจ้ง191" # ข้อความที่ต้องการส่ง
8 msg = urllib.parse.urlencode({"message":message})
9 LINE_HEADERS = {'Content-Type': 'application/x-www-form-urlencoded', "Authorization": "Bearer "+LINE_ACCESS_TOKEN}
10 session = requests.Session()
11 a=session.post(url, headers=LINE_HEADERS, data=msg)
12 print(a.text)
13

```

รูปที่ 3.37 นำโทเคนไปวางในโปรแกรม

จากรูปที่ 3.37 แสดงการเขียนโปรแกรมทดสอบการใช้งานไลน์แจ้งเตือนว่าสามารถเชื่อมต่อและส่งข้อความไปยังผู้ใช้งานหรือเจ้าของบ้านได้

#### 5. การส่งข้อความไปยังไลน์ผู้ใช้งาน



รูปที่ 3.38 ไลน์เชื่อมต่อสมบูรณ์

จากรูปที่ 3.38 แสดงถึงการเชื่อมต่อเสร็จสมบูรณ์ของไลน์แจ้งเตือน โดยสามารถส่งข้อความไปยังไลน์ของเจ้าของบ้านได้ และนำไปประยุกต์ใช้งานกับส่วนอื่นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

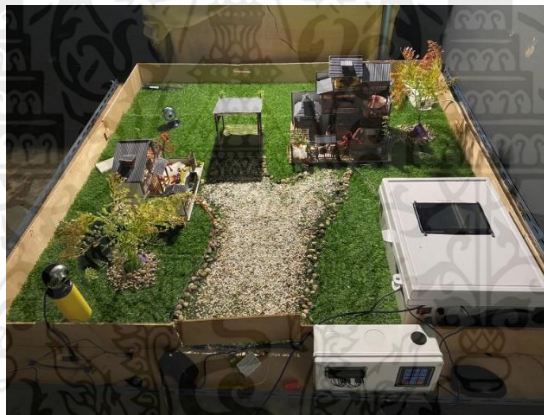
## บทที่ 4

### การทดลองและผลการทดลอง

ในบทนี้จะกล่าวถึงการทดลองการทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อเช่น การจัดทำแบบจำลองบ้าน ทดลองการจับภาพบุคคลภายนอกบ้าน การกดกริ่งเรียกบุคคลภายในบ้าน ทดลองการปลดล็อคประตูผ่านคีย์แพด (Keypad) และอาร์เอฟไอดี (RFID) เซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน (Ceramic Piezo Vibration Sensor Module) ระบบการสนทนาบุคคลภายนอกและภายในบ้านและส่งแจ้งเตือนผ่านไลน์ ตามขอบเขตโครงการ

#### 4.1 การจัดทำแบบจำลองบ้าน

การจัดทำแบบจำลองบ้าน เนื่องจากต้องมีการติดตั้งอุปกรณ์ระบบรักษาความปลอดภัย ลงบนตัวบ้านเพื่อแสดงจำลองการทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อดังรูป 4.1



รูปที่ 4.1 การจัดทำแบบจำลองบ้านเพื่อติดตั้งอุปกรณ์

จากรูปที่ 4.1 แสดงถึงการติดตั้งอุปกรณ์บริเวณบ้าน เช่น กล้องเว็บแคม (Webcam) บริเวณรั้วหน้าบ้าน ข้างบ้านและหลังบ้าน กลอนแม่เหล็กไฟฟ้า อาร์เอฟไอดี และคีย์แพดติดตั้งบริเวณรั้ว ประตูบ้าน และเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน ติดตั้งบริเวณประตูรั้วทางเข้าบ้านและประตูบ้านทั้งสองหลัง

## 4.2 การทดสอบกดกริ่งเรียกบุคคลภายในบ้าน

การทดสอบการกดกริ่งเรียกบุคคลภายในบ้าน เมื่อทำการกดจะมีเสียงเตือนผ่านบัสเซอร์ (Buzzer) เพื่อเตือนว่ามีบุคคลภายนอกบ้าน มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้

1. ทำการรันโปรแกรมผ่านไพทอน (Python) บนราสเบอร์รี่พาย (Raspberry Pi)
2. ทำการกดกริ่งเพื่อให้ส่งเสียงแจ้งเตือนเสียงผ่านบัสเซอร์
3. จากทดสอบการกริ่ง 10 ครั้งได้บันทึกผลการทดสอบดังตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.2 วงจรการกดกริ่งเรียกบุคคลภายในบ้าน

จากรูปที่ 4.2 เมื่อทำการกดปุ่มสวิตช์ (Switch) จะมีเสียงส่งแจ้งเตือนบุคคลภายในบ้านผ่านบัสเซอร์

ตารางที่ 4.1 การสอบการกดกริ่ง 10 ครั้ง

การกดกริ่งครั้งที่	ผลการทดสอบ
1	มีเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์
2	มีเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์
3	มีเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์
4	มีเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์
5	มีเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์
6	มีเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์
7	มีเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์
8	มีเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์
9	มีเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์
10	มีเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.1 แสดงให้เห็นว่าเมื่อบุคคลภายนอกกดกริ่ง มีการส่งเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์ ที่ได้ติดตั้งในบริเวณภายในบ้านเรียกบุคคลภายในบ้าน

### 4.3 การทดสอบจับภาพบุคคลภายนอก

การทดสอบนี้เป็นการจับภาพบุคคลภายนอกบ้านผ่านกล้องเว็บแคม 3 ตัว ในบริเวณที่ทำการติดตั้งอุปกรณ์ในแบบจำลองบ้านมีขั้นตอนการทดสอบดังนี้







1. ทำการติดตั้งกล้องเว็บแคม ภายนอกบริเวณบ้านดังรูปที่ 4.3
2. ทำการเปิดโปรแกรมวีเอลซี (Open VLC)
3. จากทดสอบการจับภาพ 10 ครั้งได้บันทึกผลการทดสอบดังตารางที่ 4.2



รูปที่ 4.3 กล้องเว็บแคมที่ติดตั้งบริเวณภายนอกบ้าน




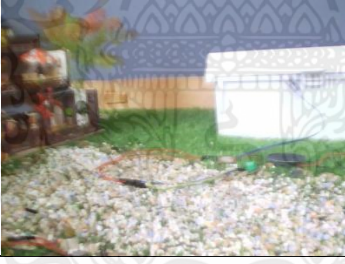
จากที่ 4.3 เป็นกล้องเว็บแคม ที่ทำการติดตั้งภายนอกบริเวณบ้าน 3 ตัว มีบริเวณรั้วหน้าบ้าน บริเวณข้างบ้าน บริเวณหลังบ้าน เพื่อให้บุคคลภายในบ้านสามารถเห็นบุคคลภายนอกบ้านได้จากกล้องเว็บแคมผ่านจอทัชสกรีน (touch screen monitor)

ตารางที่ 4.2 การทดสอบการจับภาพ 10 ครั้ง

การจับภาพ ครั้งที่	รูปภาพ	ผลการทดสอบ
1		จับภาพได้
2		จับภาพได้
3		จับภาพได้
4		จับภาพได้
5		จับภาพได้
6		จับภาพได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.2 (ต่อ) การทดสอบการจับภาพ 10 ครั้ง

การจับภาพครั้งที่	รูปภาพ	ผลการทดสอบ
7		จับภาพได้
8		จับภาพได้
9		จับภาพได้
10		จับภาพได้

จากตารางที่ 4.2 จะเห็นได้ว่าเป็นการจับภาพบุคคลภายนอกบ้านผ่านกล้องแค้มได้ทั้งหมด 10 ครั้ง แต่ในบางครั้งการจับภาพอาจมีความล่าช้าทำให้ภาพไม่ชัดเจน

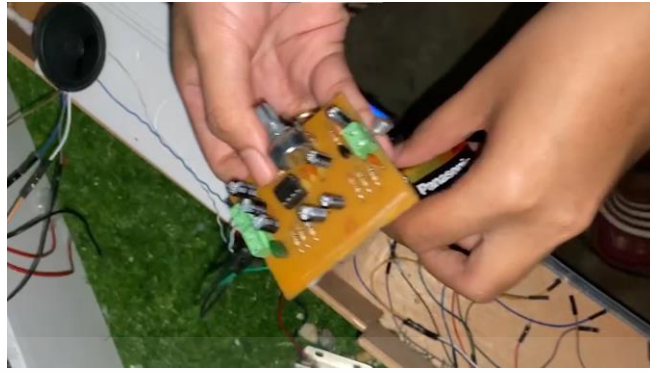
#### 4.4 การทดสอบสนทนาบุคคลภายในและบุคคลภายนอก

การทดสอบระบบการสนทนาเป็นการพูดคุยระหว่างบุคคลภายในบ้านและบุคคลภายนอกบ้าน เมื่อมีการกดครั้งที่หน้าบ้าน

##### 4.4.1 วงจรเสียงพูดขนาดเล็ก (Low power amplifier)

เป็นวงจรที่สามารถสนทนาผ่านไมโครโฟนคอนเดนเซอร์ (Condenser Microphone) เมื่อทำการกดสวิทช์กดปิดปล่อยดับ สามารถพูดผ่านไมโครโฟนสนทนากันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.4 วงจรเสียงพูดขนาดเล็ก

#### 4.4.2 การทดสอบการสนทนา

เป็นการทดสอบการสนทนาระหว่างบุคคลภายในและบุคคลภายนอก ที่ทำการพูดผ่านไมโครโฟน ดังรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 การพูดผ่านไมโครโฟน

จากรูปที่ 4.5 เมื่อทำการกดสวิตช์ บุคคลภายนอกบ้านสามารถสนทนากับบุคคลภายในบ้านผ่านไมโครโฟน

1. ทดสอบการสนทนา 10 ครั้งได้บันทึกผลการทดสอบดังตารางที่ 4.3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.3 การทดสอบสนทนาบุคคลภายในและบุคคลภายนอก

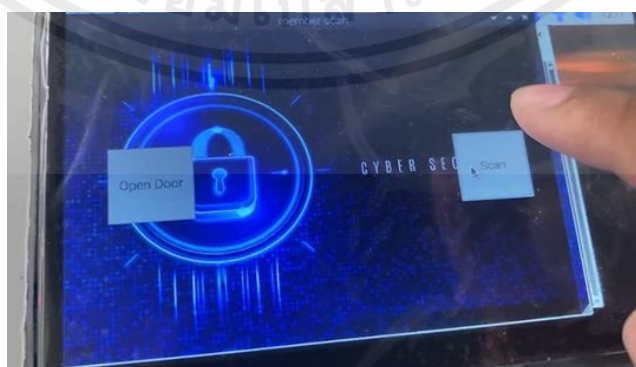
การสนทนาครั้งที่	ผลการทดสอบ
1	สนทนาได้
2	สนทนาได้
3	สนทนาได้
4	สนทนาได้
5	สนทนาได้
6	สนทนาได้
7	สนทนาได้
8	สนทนาได้
9	สนทนาได้
10	สนทนาได้

จากตารางที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่าบุคคลภายนอกและบุคคลภายในสามารถสนทนากันได้ผ่านวงจรรขยายเสียงพูดขนาดเล็ก

#### 4.5 การทดสอบปลดล็อคประตูผ่านจอทัชสกรีน

การทดสอบปลดล็อคประตูผ่านจอทัชสกรีน เป็นการทดสอบบุคคลภายในบ้านอยู่ และทำการปลดล็อคประตูให้บุคคลภายนอกบ้านเข้า มีการทดสอบดังนี้

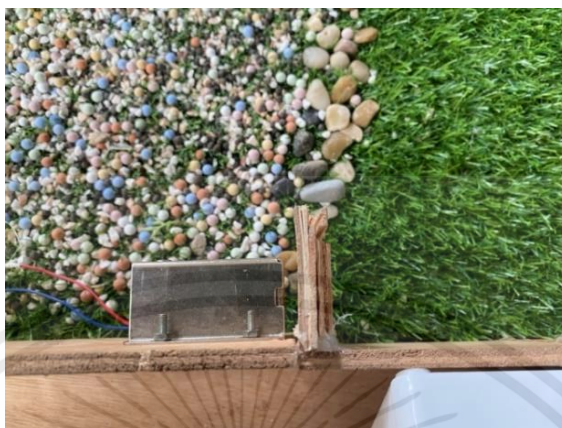
1. สัมผัสที่จอทัชสกรีนในการปลดล็อคประตูดังรูปที่ 4.6
2. กลอนแม่เหล็กไฟฟ้าไฟฟ้าที่ประตูจะทำงาน เพื่อทำการเปิดประตูดังรูปที่ 4.7
3. จากทดสอบการปลดล็อคประตูผ่านหน้าจอทัชสกรีน 10 ครั้งได้บันทึกผลการทดสอบดังตารางที่ 4.4



รูปที่ 4.6 สัมผัสจอทัชสกรีนเพื่อทำการปลดล็อคประตู

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.6 แสดงถึงเมื่อเราสัมผัสหน้าจอตชสกรีนกดปุ่มเปิด (Open Door) ประตูกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าจะทำงาน



รูปที่ 4.7 กลอนแม่เหล็กไฟฟ้าทำงานเพื่อทำการปลดล็อกประตู

จากรูปที่ 4.7 แสดงถึงการทำงานของกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าที่เมื่อสัมผัสที่จอตชสกรีน จะทำการกดตัวเพื่อทำการปลดล็อกประตูรั้วบ้าน

ตารางที่ 4.4 การทดสอบปลดล็อกประตูผ่านจอตชสกรีน 10 ครั้ง

การปลดล็อกครั้งที่	สัมผัสจอตชสกรีน	ผลการทดสอบ
1	กดปุ่ม open door	ปลดล็อก
2	กดปุ่ม open door	ปลดล็อก
3	กดปุ่ม open door	ปลดล็อก
4	กดปุ่ม open door	มีความล่าช้าในการปลดล็อก
5	กดปุ่ม open door	มีความล่าช้าในการปลดล็อก
6	กดปุ่ม open door	ปลดล็อก
7	กดปุ่ม open door	ปลดล็อก
8	กดปุ่ม open door	มีความล่าช้าในการปลดล็อก
9	กดปุ่ม open door	ปลดล็อก
10	กดปุ่ม open door	ปลดล็อก

จากตารางที่ 4.4 แสดงให้เห็นได้ว่าบุคคลภายในบ้านสามารถปลดล็อกผ่านจอตชสกรีนได้ แต่ในบางครั้งมีความล่าช้าในการปลดล็อก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.6 การทดสอบปลดล็อกประตูผ่านอาร์เอฟไอดีและคีย์แพด

เป็นการทดสอบกรณีที่เจ้าของบ้านจะทำการเข้าบ้านโดยต้องการสแกนอาร์เอฟไอดีและกดรหัสผ่านเฉพาะบุคคลเพื่อสั่งการให้กลอนแม่เหล็กไฟฟ้าทำการปลดล็อก

### 4.6.1 การทดสอบปลดล็อกประตูผ่านอาร์เอฟไอดี

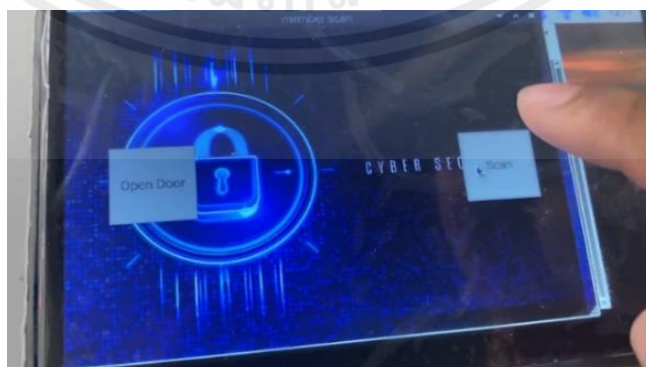
การทดสอบปลดล็อกประตูผ่านอาร์เอฟไอดี เป็นการสแกนคีย์การ์ด (Keycard) ของบัตรที่มีไอดี (UID) แต่ละบัตรที่ทำการลงทะเบียนก่อนหน้า มีการทดสอบดังนี้

1. กดเข้าหน้าต่างการปลดล็อกจอทัชสกรีนดังรูปที่ 4.8
2. เมื่อเข้าถึงหน้าต่างการปลดล็อก ให้กดปุ่มสแกนดังรูปที่ 4.9
3. นำการ์ด (Card) ที่ได้ทำการลงทะเบียนแล้วมาสแกนที่อาร์เอฟไอดีดังรูปที่ 4.10
4. เมื่อสแกนแล้วก็จะขึ้นชื่อไอดีของการ์ดของแต่ละการ์ดดังรูปที่ 4.11
5. ทดสอบสแกนอาร์เอฟไอดี 10 ครั้งได้บันทึกผลการทดสอบดังตารางที่ 4.5



รูปที่ 4.8 สัมผัสหน้าต่างการปลดล็อก

จากรูปที่ 4.8 กดเข้าหน้าหน้าต่างการใช้งานเพื่อเข้าใช้งานในการปลดล็อกประตูรั้วบ้าน



รูปที่ 4.9 หน้าต่างการใช้งาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.9 หน้าต่างการใช้งานจะมีด้วยกันสองปุ่ม คือ ปุ่มเปิดประตู และปุ่มสแกน



รูปที่ 4.10 นำการ์ดมาสแกนบริเวณอาร์เอฟไอดี

จากรูปที่ 4.10 นำการ์ดมาสแกนที่บริเวณอาร์เอฟไอดีที่ติดตั้งบริเวณรั้วบ้าน



รูปที่ 4.11 การแสดงข้อมูลไอดีแต่ละการ์ด

จากรูปที่ 4.11 หน้าจอแสดงข้อมูลของการ์ดเช่น อาร์เอฟไอดีของการ์ด ชื่อการ์ด การแสดงข้อมูลนี้เพื่อช่วยบอกได้ว่าเราได้ทำการกรทรหัสถูกต้องหรือไม่ การ์ดที่นำมาสแกนจะต้องทำการลงทะเบียนก่อนหน้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### ตารางที่ 4.5 การทดสอบสแกนอาร์เอฟไอดี 10 ครั้ง

สแกนอาร์เอฟไอดี ครั้งที่	UID RFID	ID Number	ผลการทดสอบ
1	Mila	24312412626	สแกนได้
2	Olivia	5720251153	สแกนได้
3	Olivia	5720251153	สแกนได้
4	Mila	24312412626	สแกนได้
5	Mila	24312412626	สแกนได้
6	Olivia	5720251153	สแกนได้
7	Olivia	5720251153	สแกนได้
8	Olivia	5720251153	สแกนได้
9	Mila	24312412626	สแกนได้
10	Mila	24312412626	สแกนได้

จากตารางที่ 4.5 แสดงให้เห็นว่าเมื่อทำการเข้าบ้านก็สามารถสแกนอาร์เอฟไอดีได้ แต่การ์ดที่นำมาสแกนต้องเป็นการที่ได้ทำการลงทะเบียนก่อนหน้า

#### 4.6.2 การทดสอบปลดล็อคประตูผ่านคีย์

การทดสอบปลดล็อคประตูผ่าน คีย์แพดเป็นการกรอกรหัสผ่านด้วยตัวเลขเพื่อทำการเข้าบ้าน มีการทดลองดังนี้

1. ทำการสแกนคีย์การ์ดที่อาร์เอฟไอดี
2. ทำการกรอกรหัสผ่านที่ได้บันทึกไว้ในการลงทะเบียนดังรูปที่ 4.12
3. เมื่อกรอกรหัสผ่านถูกต้องกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าจะทำการปลดล็อคประตูดังรูปที่ 4.13
4. ทำการทดสอบการปลดล็อคประตูผ่านคีย์แพดทั้ง 10 ครั้ง
5. ทดสอบการกรอกรหัสผ่าน 10 ครั้งได้บันทึกผลการทดสอบดังตารางที่ 4.6



รูปที่ 4.12 ทำการถอดรหัสผ่านบนคีย์แพด



รูปที่ 4.13 กลอนแม่เหล็กไฟฟ้าทำการปลดล็อคประตูรั้วบ้าน

จากรูปที่ 4.13 แสดงกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าที่ทำการติดตั้งที่บริเวณรั้วบ้าน เมื่อมีการถอดรหัสผ่านคีย์แพดถูกต้อง กลอนไฟฟ้าจะทำงานตัวล๊อคจะหดเพื่อทำการปลดล๊อคประตู จึงสามารถเข้าบ้าน

ตารางที่ 4.6 การทดสอบการปลดล๊อคประตูผ่านคีย์แพดทั้ง 10 ครั้ง

การกดคีย์แพดครั้งที่	UID Name	รหัสผ่าน	ผลการทดสอบ
1	Mila	1234	ปลดล๊อคได้
2	Mila	1234	ปลดล๊อคได้
3	Mila	1234	ปลดล๊อคได้
4	Mila	1234	ปลดล๊อคได้
5	Mila	1234	ปลดล๊อคได้
6	Olivia	5678	ปลดล๊อคได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นับญาติเห็นาไปเซประเษชนด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)การทดสอบการปลดล็อกประตูผ่านคีย์แพดทั้ง 10 ครั้ง

การกดคีย์แพด ครั้งที่	UID Name	รหัสผ่าน	ผลการทดสอบ
7	Olivia	5678	ปลดล็อกได้
8	Olivia	5678	ปลดล็อกได้
9	Olivia	5678	ปลดล็อกได้
10	Olivia	5678	ปลดล็อกได้

จากตารางที่ 4.6 แสดงให้เห็นเจ้าของบ้านสามารถกรหัสผ่านบนคีย์แพด (Keypad) เพื่อทำการปลดล็อกประตูเข้าบ้านได้

#### 4.7 การทดสอบแจ้งเตือนผ่านไลน์ (Line Notify)

การทดสอบแจ้งเตือนผ่านไลน์เป็นการแจ้งเตือนเมื่อมีบุคคลภายนอกบ้านมากดกริ่ง จะแจ้งเตือนผ่านไลน์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ทำการรันโปรแกรมไพทอนบนรหัสเบอร์รี่พาย
2. เมื่อมีการกดกริ่งหรือมีค่าสัญญาณรหัสเบอร์รี่พายจะทำการส่งแจ้งเตือนผ่านไลน์
3. ทำการกดกริ่งแจ้งเตือนผ่านไลน์ 10 ครั้ง
4. ทดสอบการกดกริ่งและแจ้งเตือนผ่านไลน์ 10 ครั้งได้บันทึกผลการทดสอบดัง

ตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 การทดสอบกดกริ่ง 10 ครั้งและแจ้งเตือนผ่านไลน์

การกดกริ่งครั้งที่	ผลการทดสอบ
1	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
2	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
3	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
4	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
5	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
6	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
7	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
8	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
9	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
10	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 4.7 แสดงให้เห็นว่าเมื่อบุคคลภายนอกกดกริ่งจะมีการแจ้งเตือนผ่านไลน์เจ้าของบ้าน

#### 4.8 การทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน

การทดสอบเป็นสอบเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน เมื่อเกิดการรบกวนจะมีการแจ้งเตือนผ่านไลน์เจ้าของบ้าน มีมิงค์ดงะในบริเวณที่มีการติดตั้งเซนเซอร์มีการทดสอบดังนี้

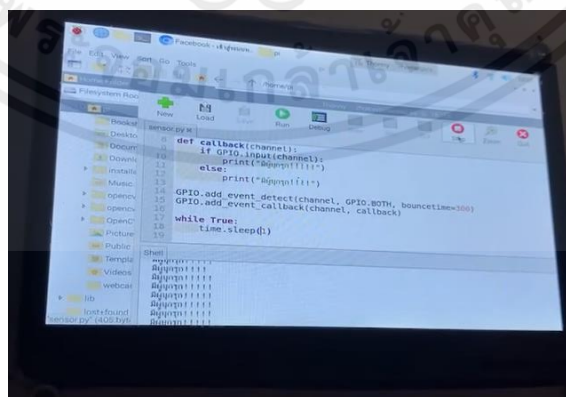
1. ทำการรันโปรแกรมผ่านไฟทอนบนราสเบอร์รี่พาย
2. ทำการลองเขย่าเซนเซอร์ที่บริเวณที่ทำงานติดตั้ง ดังรูปที่ 4.14
3. ทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน 10 ครั้งได้บันทึกผลการทดสอบดัง

ตารางที่ 4.8



รูปที่ 4.14 รูปการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน

จากรูปที่ 4.14 เป็นการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือนบริเวณรั้วบ้าน เมื่อสิ่งอื่นมากระทบกระเทือนตัวเซนเซอร์จะส่งค่าสัญญาณอนาล็อก ไปยังราสเบอร์รี่พายแล้วจึงแสดงว่ามีการสั่นสะเทือนในบริเวณที่ทำการติดตั้งเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน



รูปที่ 4.15 การแสดงผลการสั่นสะเทือนจากเซนเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากรูปที่ 4.15 จอทัชสกรีนที่แสดงผลการรับค่าสัญญาณนาฬิกาจากเซนเซอร์ตรวจจับการ  
 สั่นสะเทือนสั่นสะเทือนแสดงผลผ่านโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ว่ามีผู้บุกรุก

ตารางที่ 4.8 การทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับการรบกวนสั่นสะเทือน 10 ครั้ง

การสั่นสะเทือนครั้งที่	ผลการทดสอบ
1	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
2	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
3	ไม่มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
4	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
5	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
6	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
7	ไม่มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
8	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
9	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์
10	มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์

จากตารางที่ 4.8 แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการสั่นสะเทือน ส่งแจ้งเตือนผ่านไลน์ (Line Notify)  
 แต่ในการสั่นสะเทือนบางครั้ง อาจไม่มีการแจ้งเตือนผ่านไลน์

## บทที่ 5

# วิเคราะห์และสรุปผลการทดลอง

### 5.1 สรุปผลการทดลอง

แบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์ ระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อ บุคคลภายนอกกดกริ่งเรียกบุคคลภายใน บุคคลภายในบ้านดูบุคคลภายนอกผ่านกล้องเว็บแคม (Webcam) บุคคลภายนอกและภายในบ้านสามารถสนทนากันผ่านวงจรเสียงพูดขนาดเล็ก บุคคลภายในบ้านปลดล็อกประตูผ่านจอทัชชกรีน (Touch Screen Monitor) เจ้าเข้าบ้านทำการด้วยการสแกนอาร์เอฟไอดี (RFID) และกดรหัสผ่านบนคีย์แพด (Keypad) การแจ้งเตือนผ่านไลน์ (Line Notify) เมื่อทำการกดกริ่ง และเซนเซอร์ตรวจจับการสั่นสะเทือน (Ceramic Piezo Vibration Sensor Modul)

#### 5.1.1 สรุปผลการจัดทำแบบจำลองบ้าน

การจัดทำแบบจำลองบ้านเพื่อทำการติดตั้งอุปกรณ์ จากรูปที่ 4.1 สรุปผลการทดลองได้ว่าจัดทำแบบจำลองบ้านโดยมีฐานบ้านขนาด 1.5 เมตร x 1.5 เมตร และร้วบ้านมีระยะห่างจากขอบฐาน 20 เซนติเมตร และได้ติดบ้านจำลองในบริเวณที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ร้วบ้าน

#### 5.1.2 สรุปผลการทดสอบกดกริ่งเรียกบุคคลภายในบ้าน

การทดลองการกดกริ่งเรียกบุคคลภายในบ้าน จากตารางที่ 4.1 สรุปผลได้ว่า เมื่อบุคคลภายนอกกดกริ่งมีเสียงแจ้งเตือนผ่านบัสเซอร์ (Buzzer) เรียกบุคคลภายในบ้านทั้งหมด 10 ครั้ง

#### 5.1.3 สรุปผลการทดสอบจับภาพบุคคลภายนอกบ้าน

การทดสอบจับภาพบุคคลภายนอก จากตารางที่ 4.2 สรุปผลได้ว่า บุคคลภายในบ้านสามารถดูบุคคลภายนอกบ้านผ่านกล้องเว็บแคม ที่ติดบริเวณร้วบ้าน ข้างบ้าน และหลังบ้าน และจับภาพบุคคลภายนอกทั้ง 10 รูป

#### 5.1.4 สรุปผลการทดสอบสนทนาบุคคลภายในและบุคคลภายนอก

การทดสอบสนทนาบุคคลภายในและบุคคลภายนอก จากตารางที่ 4.2 สรุปผลได้ว่า บุคคลภายนอกและบุคคลภายในทำการกดสวิตช์ (Switch) แล้วทำการพูดสนทนาผ่านวงจรเสียงพูดขนาดเล็กสามารถได้หมด 10 ครั้ง

#### 5.1.5 สรุปผลการทดสอบปลดล็อกประตูผ่านจอทัชชกรีน

การทดลองการปลดล็อกประตูผ่านจอทัชชกรีน จากตารางที่ 4.4 สรุปผลได้ว่าเมื่อมีบุคคลภายนอกมาบ้านบุคคลภายในบ้านสามารถปลดล็อกประตูผ่านจอทัชชกรีน ให้บุคคลภายนอกเข้ามาในบ้านได้ แต่บ้างอาจมีความช้าในการปลดล็อกกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าสามารถปลดได้ทั้ง 8 ครั้ง

### 5.1.6 สรุปผลการทดสอบการปลดล็อกประตูอาร์เอฟไอดี

การทดสอบอาร์เอฟไอดี จากตารางที่ 4.5 สรุปผลได้ว่า การสแกนอาร์เอฟไอดี เราต้องเข้าหน้าต่างการใช้งานในการการสแกนแล้วแตะสแกน นำการ์ด (Card) ที่ได้ทำการบันทึกลงฐานทะเบียน ข้อมูลไอดีของอาร์เอฟไอดีและชื่อของการ์ดแสดงผลผ่านจอแอลซีดีไอทิวซี (LCD I2C) สามารถทำการสแกนทั้ง 10 ครั้ง

### 5.1.7 สรุปผลการทดสอบการปลดล็อกผ่านคีย์เพด

การทดลองคีย์ จากตารางที่ 4.6 สรุปผลได้ว่าเมื่อทำการสแกนอาร์เอฟไอดี แล้ว จึงทำการกดรหัสผ่านที่ได้ทำการบันทึกในการลงทะเบียน เมื่อกดรหัสผ่านถูกต้องกลอนแม่เหล็กไฟฟ้าจะทำงานและปลดล็อกประตูสามารถปลดล็อกทั้งหมด 10 ครั้ง

### 5.1.8 สรุปผลการทดสอบการแจ้งเตือนผ่านไลน์

การทดสอบการแจ้งเตือนผ่านไลน์ จากตารางที่ 4.7 สรุปผลได้ว่าเมื่อมีการกดครั้ง จะมีการแจ้งเตือนผ่านไลน์เจ้าของบ้านหรือไลน์กลุ่มที่ได้ทำการแอดกันก่อนหน้าแจ้งเตือนทั้ง 10 ครั้ง

### 5.1.9 สรุปผลการทดลองเซนเซอร์ตรวจจับการสัมผัสเตือน

การทดสอบเซนเซอร์ตรวจจับการสัมผัสเตือน จากตารางที่ 4.8 สรุปผลได้ว่าเมื่อเจ้าบ้านไม่อยู่ เกิดเหตุการณ์งัดแงะในบริเวณที่ทำการติดตั้งเซนเซอร์ (Sensor) เซนเซอร์จะรับแรงสัมผัสเตือนและส่งแจ้งเตือนผ่านไลน์เจ้าของบ้าน แต่ในบางครั้งเซนเซอร์ก็ไม่แจ้งเตือนจึงให้เซนเซอร์สัมผัสเตือนยังไม่มีประสิทธิภาพในการใช้งานแจ้งเตือนทั้งหมด 8 ครั้ง

## 5.2 ปัญหาและอุปสรรค

1. การจับภาพบุคคลภายนอกไม่ชัดเจน เนื่องจากกล้องเว็บแคม มีความละเอียดของภาพไม่สูง
2. การทำงานส่งการแจ้งเตือนผ่านไลน์ มีการแจ้งเตือนไม่ทุกครั้งในการจัดแจงประตู
3. การปลดล็อกประตูบ้านต้องทำการสแกนอาร์เอฟไอดี และกดรหัสผ่านอีกครั้ง ทำให้ขั้นตอนนี้มีความไม่สะดวกในการปลดล็อกประตูบ้าน

## 5.3 ข้อเสนอแนะ

1. ควรปรับเปลี่ยนกล้องเว็บแคมให้มีความละเอียดของภาพมากขึ้น
2. ควรปรับเปลี่ยนเซนเซอร์สัมผัสเตือนให้มีการรับส่งที่ดี
3. ควรปรับเปลี่ยนการสแกนอาร์เอฟไอดีและการกดรหัสผ่านออกจากกัน ให้ผู้ใช้เลือกจะการสแกนอาร์เอฟไอดีหรือทำการกดรหัสผ่านปลดล็อกประตูบ้าน

## เอกสารอ้างอิง

- [1] Michael Allan (F),” Raspberry Pi for Data Acquisition”, 2012-2013
- [2] J. A. Harley, “Capacitive touch screen or touchpad for finger or stylus,” U.S. Patent 2010/0026655 A1,  
แหล่งที่มา:<https://patentimages.storage.googleapis.com/b3/bd4e736bd3767c8d/US8278571.pdf>  
เข้าถึงครั้งสุดท้าย 25 มิถุนายน 2563
- [3] จักรกฤษณ์ สุทธานุกรักษ์, “การพัฒนาซอฟต์แวร์ไอโอเอสเพื่อตรวจเก็บค่าการสั่นสะเทือนแบบไร้สายบนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก, พิมพ์ครั้งที่ 1 ,2560
- [4]”บทความเกี่ยวกับ RFID เทคโนโลยีสารพัดประโยชน์ (ระบบออนไลน์)  
แหล่งที่มา :“<http://www.lampangtc.ac.th/mnfile/branch5/file/knowledge/RFID.pdf>  
เข้าถึงครั้งสุดท้าย 25 มิถุนายน 2564
- [5] รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี ศิริปรัชญานันท์.,”การออกแบบวงจรอิเล็กทรอนิกส์ Electronics Circuit Design”, พิมพ์ครั้งที่ 1 , กรุงเทพฯ ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ,2563
- [6] “บทความเกี่ยวกับหลักการการทำงานของเครื่องขยายเสียง” (ระบบออนไลน์)  
แหล่งที่มา : <http://www.rmutphysics.com/charud/ffwork/amplifier/amplifiethai3.html>  
เข้าถึงครั้งสุดท้าย 26 มิถุนายน 2564
- [7] “บทความเกี่ยวกับ ล็อคโซลินอยด์คืออะไร?”  
แหล่งที่มา : <https://www.netinbag.com/th/manufacturing/what-is-a-lock-solenoid.html>  
เข้าถึงครั้งสุดท้าย 29 มิถุนายน 2564
- [8] “ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสวิตช์”  
แหล่งที่มา :<http://www.rmutphysics.com/charud/scibook/electric4/topweek16.htm>  
เข้าถึงครั้งสุดท้าย 29 มิถุนายน 2564
- [9] “บทความเกี่ยวกับ การใช้งาน Character LCD Display กับ Arduino  
แหล่งที่มา :<https://blog.thaieasyelec.com/how-to-use-character-lcd-display-arduino-ch1-parallel/>  
เข้าถึงครั้งสุดท้าย 30 มิถุนายน 2564



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้งานระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## คู่มือการใช้งาน



สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
 วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร  
 ปีการศึกษา 2564

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### แบบจำลองระบบรักษาความปลอดภัยขนาดย่อ

1. เสียบปลั๊กเปิดสวิตช์
2. รอโปรแกรมบูสต์
3. เริ่มการใช้งานแต่ละส่วน



รูปที่ ก.1 กริ่งกดเรียกบุคคลภายในบ้าน



รูปที่ ก.2 กดปุ่มเมื่อต้องการพูดสนทนากับคนภายในบ้านผ่านลำโพงสนทนา

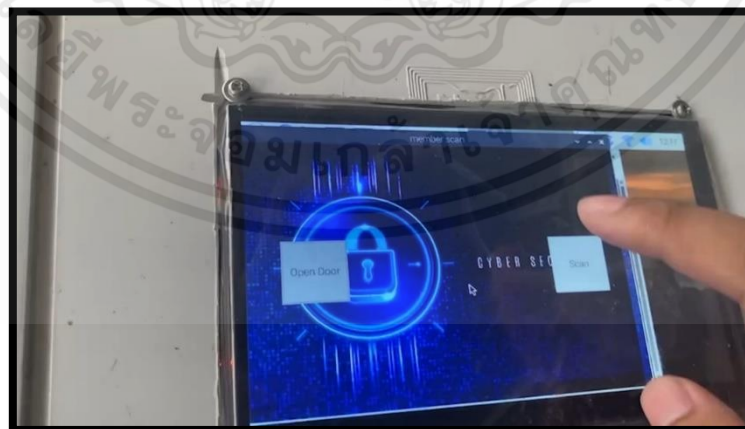
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กดดูภาพผ่านจอทัชสกรีนโดยใช้โปรแกรม VLC ที่ติดตั้งบน Raspberry Pi หากต้องการจับภาพให้กดที่เมนู Video และกด Video Snapshot เป็นการจับภาพโดยไฟล์ภาพจะถูกบันทึกไว้ที่ home/pi/picture



รูปที่ ก.3 ดูภาพจากกล้องเว็บแคมได้ทั้งสามตัว

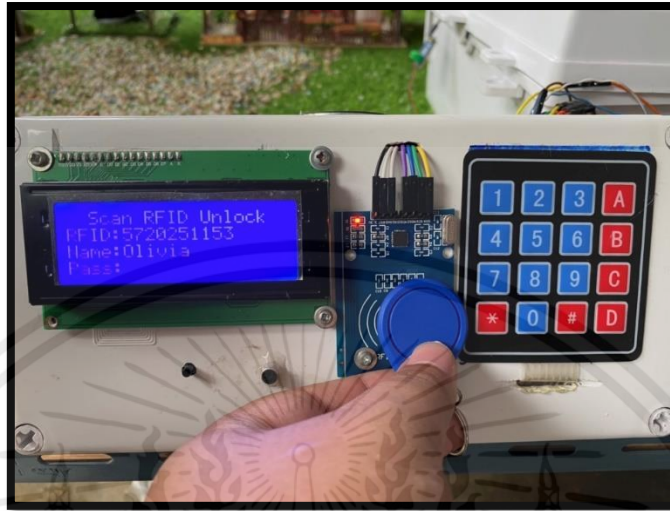
5. ปลดล๊อคกลอนไฟฟ้าผ่านจอทัชสกรีนโดยเปิดหน้า GUI ขึ้นมาและกดที่ปุ่ม Open Door



รูปที่ ก.4 กดปุ่ม Open Door เพื่อปลดล๊อคกลอนไฟฟ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ทำการปลดล็อกกลอนไฟฟ้าโดยนำการ์ด RFID ไปแตะและกรหัสคีย์แพดเฉพาะบุคคลอีกครั้งเพื่อยืนยันตัวตน



รูปที่ ก.5 การใช้งานการปลดล็อกประตูโดยใช้RFIDและคีย์แพด

7. ให้เจ้าของบ้านทำการตรวจสอบไลน์แจ้งเตือนเมื่อมีบุคคลที่มาหา



รูปที่ ก.6 แจ้งเตือนผ่านไลน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก ข  
คู่มือการใช้งานอุปกรณ์ (Datasheet)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Raspberry Pi 4 Model B is the latest product in the popular Raspberry Pi range of computers. It offers ground-breaking increases in processor speed, multimedia performance, memory, and connectivity compared to the prior-generation Raspberry Pi 3 Model B+, while retaining backwards compatibility and similar power consumption. For the end user, Raspberry Pi 4 Model B provides desktop performance comparable to entry-level x86 PC systems.

This product's key features include a high-performance 64-bit quad-core processor, dual-display support at resolutions up to 4K via a pair of micro-HDMI ports, hardware video decode at up to 4Kp60, up to 8GB of RAM, dual-band 2.4/5.0 GHz wireless LAN, Bluetooth 5.0, Gigabit Ethernet, USB 3.0, and PoE capability (via a separate PoE HAT add-on).

The dual-band wireless LAN and Bluetooth have modular compliance certification, allowing the board to be designed into end products with significantly reduced compliance testing, improving both cost and time to market.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## Specification

<b>Processor:</b>	Broadcom BCM2711, quad-core Cortex-A72 (ARM v8) 64-bit SoC @ 1.5GHz
<b>Memory:</b>	1GB, 2GB, 4GB or 8GB LPDDR4 (depending on model) with on-die ECC
<b>Connectivity:</b>	2.4 GHz and 5.0 GHz IEEE 802.11b/g/n/ac wireless LAN, Bluetooth 5.0, BLE Gigabit Ethernet 2 × USB 3.0 ports 2 × USB 2.0 ports.
<b>GPIO:</b>	Standard 40-pin GPIO header (fully backwards-compatible with previous boards)
<b>Video &amp; sound:</b>	2 × micro HDMI ports (up to 4Kp60 supported) 2-lane MIPI DSI display port 2-lane MIPI CSI camera port 4-pole stereo audio and composite video port
<b>Multimedia:</b>	H.265 (4Kp60 decode); H.264 (1080p60 decode, 1080p30 encode); OpenGL ES, 3.0 graphics
<b>SD card support:</b>	Micro SD card slot for loading operating system and data storage
<b>Input power:</b>	5V DC via USB-C connector (minimum 3A <sup>1</sup> ) 5V DC via GPIO header (minimum 3A <sup>1</sup> ) Power over Ethernet (PoE)-enabled (requires separate PoE HAT)
<b>Environment:</b>	Operating temperature 0–50°C
<b>Compliance:</b>	For a full list of local and regional product approvals, please visit <a href="https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/raspberrypi/conformity.md">https://www.raspberrypi.org/documentation/hardware/raspberrypi/conformity.md</a>
<b>Production lifetime:</b>	The Raspberry Pi 4 Model B will remain in production until at least January 2026.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz

## Schematic & Reference Design

EAGLE files: [arduino-uno-Rev3-reference-design.zip](#) (NOTE: works with Eagle 6.0 and newer)

Schematic: [arduino-uno-Rev3-schematic.pdf](#)

**Note:** The Arduino reference design can use an Atmega8, 168, or 328, Current models use an ATmega328, but an Atmega8 is shown in the schematic for reference. The pin configuration is identical on all three processors.

## Power

The Arduino Uno can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically.

External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** This pin outputs a regulated 5V from the regulator on the board. The board can be supplied with power either from the DC power jack (7 - 12V), the USB connector (5V), or the VIN pin of the board (7-12V). Supplying voltage via the 5V or 3.3V pins bypasses the regulator, and can damage your board. We don't advise it.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

## Memory

The ATmega328 has 32 KB (with 0.5 KB used for the bootloader). It also has 2 KB of SRAM and 1 KB of EEPROM (which can be read and written with the [EEPROM library](#)).

## Input and Output

Each of the 14 digital pins on the Uno can be used as an input or output, using [pinMode\(\)](#), [digitalWrite\(\)](#), and [digitalRead\(\)](#) functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. These pins are connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.
- **External Interrupts: 2 and 3.** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the [attachInterrupt\(\)](#) function for details.
- **PWM: 3, 5, 6, 9, 10, and 11.** Provide 8-bit PWM output with the [analogWrite\(\)](#) function.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## Analog Piezo Disk Vibration Sensor (SKU:DFR0052)



### Contents

- 1 Introduction
- 2 Specification
- 3 Tutorial
  - 3.1 Connection diagram
  - 3.2 Sample Code
  - 3.3 Result

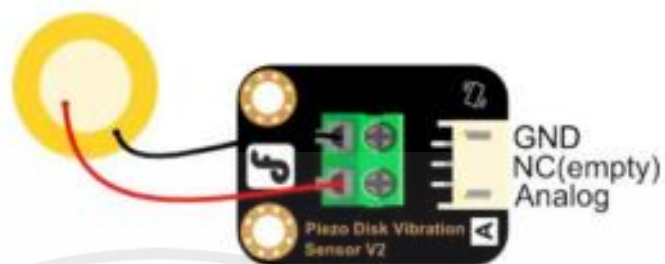
### Introduction

The DFRobot Vibration Sensor buffers a piezoelectric transducer that responds to strain changes by generating a measurable output voltage change which is proportional with the strength of vibration.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### Specification

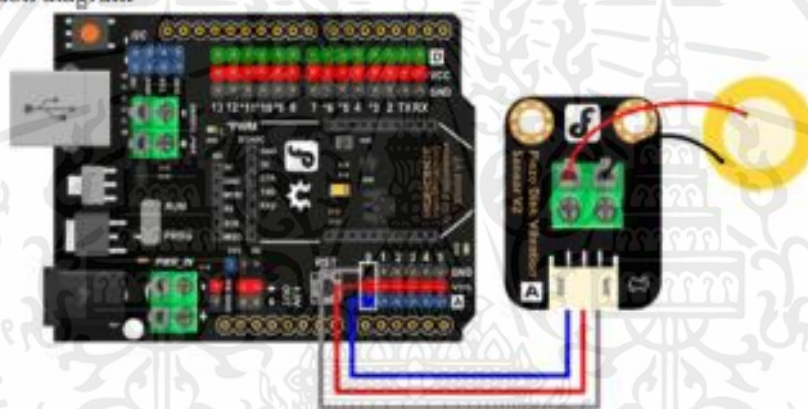
Power supply: Not necessary to power the module  
 Interface: Analog  
 Current: less than 1mA  
 Weight: 10g



Pin Definition

### Tutorial

#### Connection diagram



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# MFRC522

Standard performance MIFARE and NTAG frontend

Rev. 3.9 — 27 April 2016  
112139

Product data sheet  
COMPANY PUBLIC

## 1. Introduction

This document describes the functionality and electrical specifications of the contactless reader/writer MFRC522.

**Remark:** The MFRC522 supports all variants of the MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultralight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE Plus RF identification protocols. To aid readability throughout this data sheet, the MIFARE Mini, MIFARE 1K, MIFARE 4K, MIFARE Ultralight, MIFARE DESFire EV1 and MIFARE Plus products and protocols have the generic name MIFARE.

### 1.1 Differences between version 1.0 and 2.0

The MFRC522 is available in two versions:

- MFRC52201HN1, hereafter referred to version 1.0 and
- MFRC52202HN1, hereafter referred to version 2.0.

The MFRC522 version 2.0 is fully compatible to version 1.0 and offers in addition the following features and improvements:

- Increased stability of the reader IC in rough conditions
- An additional timer prescaler, see [Section B.5](#).
- A corrected CRC handling when RX Multiple is set to 1

This data sheet version covers both versions of the MFRC522 and describes the differences between the versions if applicable.

## 2. General description

The MFRC522 is a highly integrated reader/writer IC for contactless communication at 13.56 MHz. The MFRC522 reader supports ISO/IEC 14443 A/MIFARE and NTAG.

The MFRC522's internal transmitter is able to drive a reader/writer antenna designed to communicate with ISO/IEC 14443 A/MIFARE cards and transponders without additional active circuitry. The receiver module provides a robust and efficient implementation for demodulating and decoding signals from ISO/IEC 14443 A/MIFARE compatible cards and transponders. The digital module manages the complete ISO/IEC 14443 A framing and error detection (parity and CRC) functionality.

The MFRC522 supports MF1xxS20, MF1xxS70 and MF1xxS50 products. The MFRC522 supports contactless communication and uses MIFARE higher transfer speeds up to 848 kBd in both directions.

## 7. Pinning information

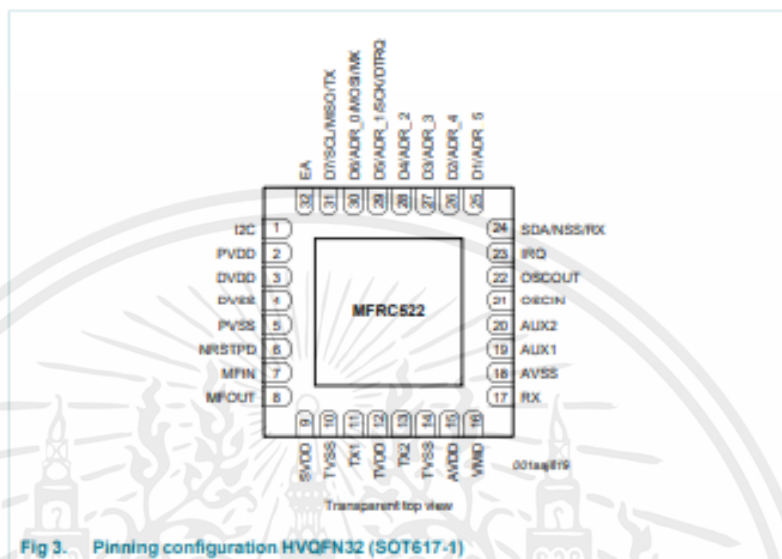


Fig 3. Pinning configuration HVQFN32 (SOT617-1)

### 7.1 Pin description

Table 3. Pin description

Pin	Symbol	Type <sup>[1]</sup>	Description
1	I2C	I	I <sup>2</sup> C-bus enable input <sup>[2]</sup>
2	PVDD	P	pin power supply
3	DVDD	P	digital power supply
4	DVSS	G	digital ground <sup>[2]</sup>
5	PVSS	G	pin power supply ground
6	NRSTPD	I	reset and power-down input: power-down: enabled when LOW; internal current sinks are switched off, the oscillator is inhibited and the input pins are disconnected from the outside world reset: enabled by a positive edge
7	MFIN	I	MIFARE signal input
8	MFOUT	O	MIFARE signal output
9	SVDD	P	MFIN and MFOUT pin power supply
10	TVSS	G	transmitter output stage 1 ground
11	TX1	O	transmitter 1 modulated 13.56 MHz energy carrier output
12	TVDD	P	transmitter power supply: supplies the output stage of transmitters 1 and 2
13	TX2	O	transmitter 2 modulated 13.56 MHz energy carrier output
14	TVSS	G	transmitter output stage 2 ground
15	AVDD	P	analog power supply

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 11. Limiting values

**Table 150. Limiting values**

In accordance with the Absolute Maximum Rating System (IEC 60134).

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Max	Unit	
V <sub>DDA</sub>	analog supply voltage		-0.5	+4.0	V	
V <sub>DDD</sub>	digital supply voltage		-0.5	+4.0	V	
V <sub>DD(PVDD)</sub>	PVDD supply voltage		-0.5	+4.0	V	
V <sub>DD(TVDD)</sub>	TVDD supply voltage		-0.5	+4.0	V	
V <sub>DD(SVDD)</sub>	SVDD supply voltage		-0.5	+4.0	V	
V <sub>i</sub>	input voltage	all input pins except pins MFIN and RX	V <sub>SS(PVSS)</sub> - 0.5	V <sub>DD(PVDD)</sub> + 0.5	V	
		pin MFIN	V <sub>SS(PVSS)</sub> - 0.5	V <sub>DD(SVDD)</sub> + 0.5	V	
P <sub>tot</sub>	total power dissipation	per package; and V <sub>DDD</sub> in shortcut mode	-	200	mW	
T <sub>j</sub>	junction temperature		-	100	°C	
V <sub>ESD</sub>	electrostatic discharge voltage	HBM; 1500 Ω, 100 pF; JESD22-A114-B	-	2000	V	
		MM; 0.75 μH, 200 pF; JESD22-A114-A	-	200	V	
		Charged device model; JESD22-C101-A				
		on all pins	-	200	V	
	on all pins except SVDD in TFBGA64 package	-	500	V		

## 12. Recommended operating conditions

**Table 151. Operating conditions**

Symbol	Parameter	Conditions	Min	Typ	Max	Unit	
V <sub>DDA</sub>	analog supply voltage	V <sub>DD(PVDD)</sub> ≤ V <sub>DDA</sub> = V <sub>DDD</sub> = V <sub>DD(TVDD)</sub> ; V <sub>SSA</sub> = V <sub>SSD</sub> = V <sub>SS(PVSS)</sub> = V <sub>SS(TVSS)</sub> = 0 V	[1][2]	2.5	3.3	3.6	V
V <sub>DDD</sub>	digital supply voltage	V <sub>DD(PVDD)</sub> ≤ V <sub>DDA</sub> = V <sub>DDD</sub> = V <sub>DD(TVDD)</sub> ; V <sub>SSA</sub> = V <sub>SSD</sub> = V <sub>SS(PVSS)</sub> = V <sub>SS(TVSS)</sub> = 0 V	[1][2]	2.5	3.3	3.6	V
V <sub>DD(TVDD)</sub>	TVDD supply voltage	V <sub>DD(PVDD)</sub> ≤ V <sub>DDA</sub> = V <sub>DDD</sub> = V <sub>DD(TVDD)</sub> ; V <sub>SSA</sub> = V <sub>SSD</sub> = V <sub>SS(PVSS)</sub> = V <sub>SS(TVSS)</sub> = 0 V	[1][2]	2.5	3.3	3.6	V
V <sub>DD(PVDD)</sub>	PVDD supply voltage	V <sub>DD(PVDD)</sub> ≤ V <sub>DDA</sub> = V <sub>DDD</sub> = V <sub>DD(TVDD)</sub> ; V <sub>SSA</sub> = V <sub>SSD</sub> = V <sub>SS(PVSS)</sub> = V <sub>SS(TVSS)</sub> = 0 V	[3]	1.6	1.8	3.6	V
V <sub>DD(SVDD)</sub>	SVDD supply voltage	V <sub>SSA</sub> = V <sub>SSD</sub> = V <sub>SS(PVSS)</sub> = V <sub>SS(TVSS)</sub> = 0 V		1.6	-	3.6	V
T <sub>amb</sub>	ambient temperature	HVQFN32		-25	-	+85	°C

[1] Supply voltages below 3 V reduce the performance (the achievable operating distance).

[2] V<sub>DDA</sub>, V<sub>DDD</sub> and V<sub>DD(TVDD)</sub> must always be the same voltage.

[3] V<sub>DD(PVDD)</sub> must always be the same or lower voltage than V<sub>DDD</sub>.

## Datasheet

### I2C 1602 Serial LCD Module



#### Product features:

The I2C 1602 LCD module is a 2 line by 16 character display interfaced to an I2C daughter board. The I2C interface only requires 2 data connections, +5 VDC and GND to operate.

For in depth information on I2C interface and history, visit: <http://www.wikipedia/wiki/i2c>

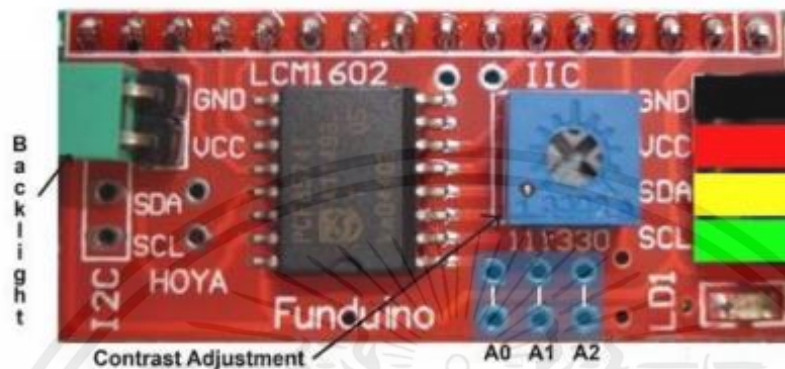
#### Specifications:

I2C Address Range	2 lines by 16 character
Operating Voltage	0x20 to 0x27 (Default=0x27, addressable)
Backlight	5 Vdc
Contrast	White
Size	Adjustable by potentiometer on I2c interface
Viewable area	80mm x 36mm x 20 mm
	66mm x 16mm

#### Power:

The device is powered by a single 5Vdc connection.

## Pinout Diagram:



## Pin/Control Descriptions:

Pin #	Name	Type	Description
1	GND	Power	Supply & Logic ground
2	VCC	Power	Digital V0 0 or RX (serial receive)
3	SDA	I/O	Serial Data line
4	SCL	CLK	Serial Clock line
A0	A0	Jumper	Optional address selection A0 - see below
A1	A1	Jumper	Optional address selection A1 - see below
A2	A2	Jumper	Optional address selection A2 - see below
Backlight		Jumper	Jumpered - enable backlight, Open - disable backlight
Contrast		Pot	Adjust for best viewing

## Addressing:

A0	A1	A2	Address
Open	Open	Open	0x27
Jumper	Open	Open	0x26
Open	Jumper	Open	0x25
Jumper	Jumper	Open	0x24
Open	Open	Jumper	0x23
Jumper	Open	Jumper	0x22
Open	Jumper	Jumper	0x21
Jumper	Jumper	Jumper	0x20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้





# IA series

Low profile pushbutton switches for harsh environments

Distinctive features - Specifications - Overview

- ❑ Resistant to frost, sand and hydrocarbons
- ❑ Tactile feedback
- ❑ Front panel sealed to IP 67

## ELECTRICAL AND GENERAL SPECIFICATIONS

- Max. current/voltage rating with resistive load : 2A 24VDC
- Initial contact resistance : 100mΩ max.
- Insulation resistance : 100 MΩ min. at 500VDC
- Dielectric strength : 500 VAC rms
- Electrical life at full load : 1 000.000 cycles
- Torque : 0,5 to 1Nm applied to nut
- Panel thickness : 7 mm (.276) max.
- Total travel : 1,5 mm +/- 0,3 (.059 +/- .012)
- Operating force : 6,5 N ±2N

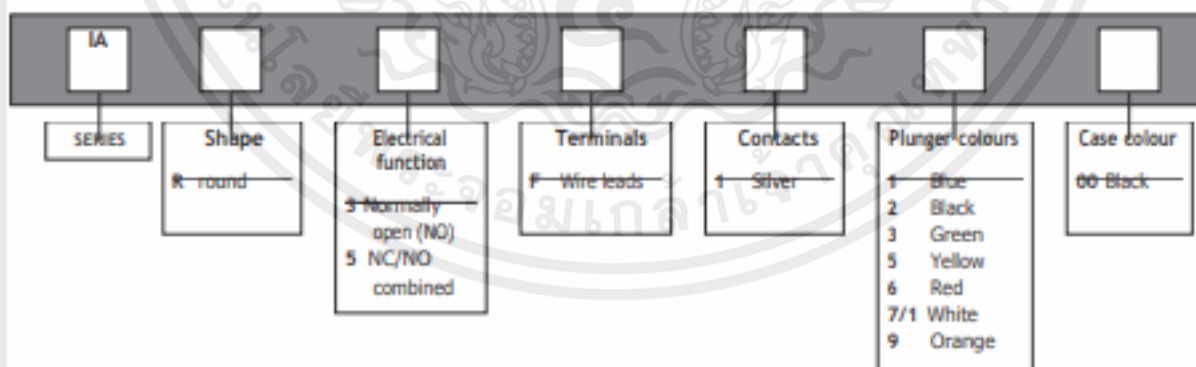
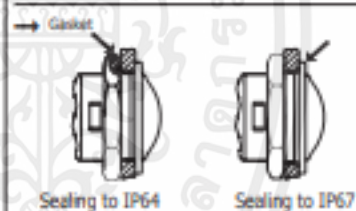
## ENVIRONMENTAL SPECIFICATIONS

- Front panel sealing (see drawings opposite) :
  - With gasket above the panel : IP67
  - With gasket under the panel : IP64
- Operating temperature : -20°C to +65°C

## MATERIALS

- Case/bushing : thermoplastic
- Actuator : polyurethane
- Contacts : silver
- Terminal seal : epoxy

## PANEL MOUNTING



Dimensions : First dimensions are in mm while inches are shown as bracketed numbers.



A sealing boot is available to protect the switches against frost and sand. See section H.



Mounting accessories : Standard hardware supplied : 1 hex nut 19 mm (.748) across flats and 1 gasket. Knurled nut U3327 available on request. This nut is presented in Section I.

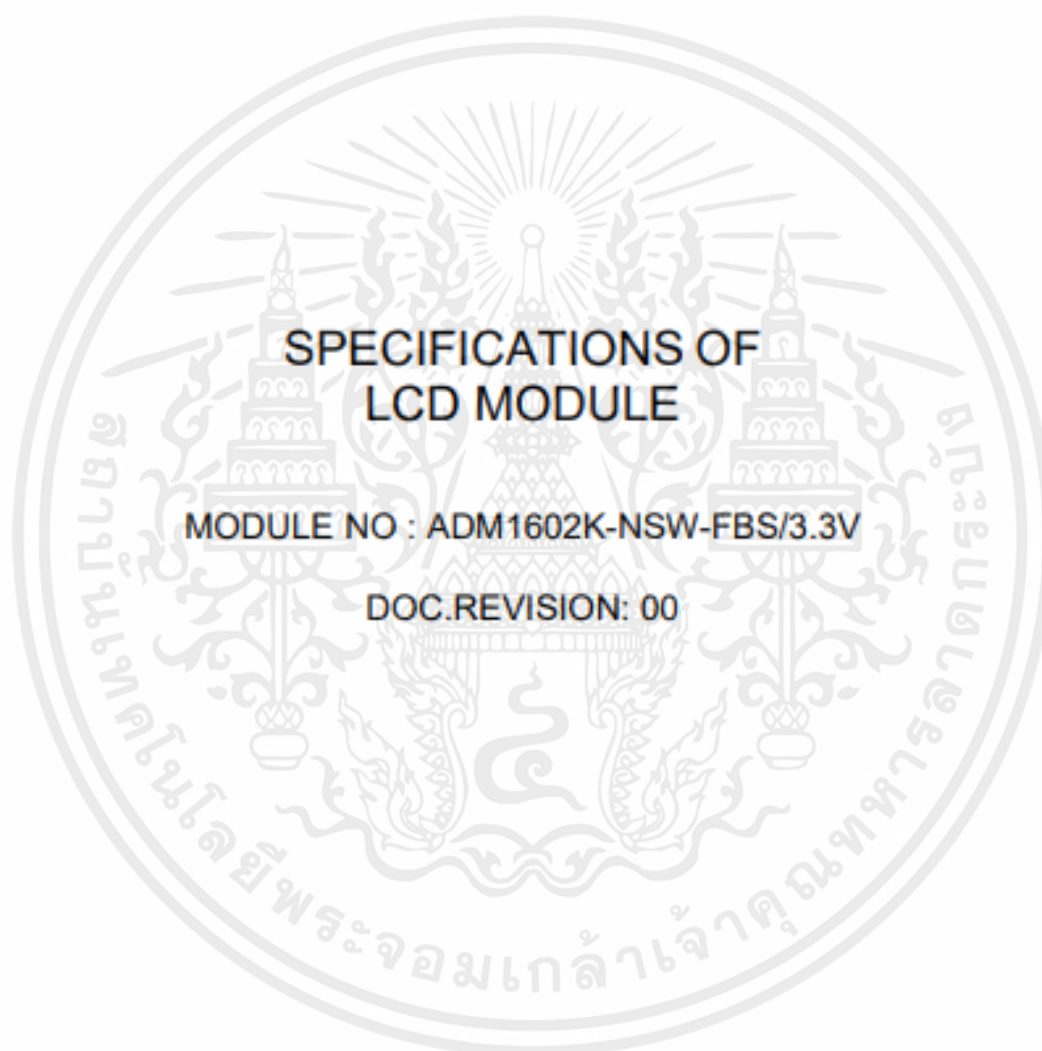


Packaging unit : 25 pieces

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# XIAMEN AMOTEC DISPLAY CO.,LTD



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## DOCUMENT REVISION HISTORY

VERSINO	DATE	DESCRIPTION	CHANGED BY
00	Oct-29-2008	First issue	

## CONTENTS

Item	Page
Functions & Features	3
Mechanical specifications	3
Dimensional Outline	4
Absolute maximum ratings	5
Block diagram	5
Pin description	5
Contrast adjust	6
Optical characteristics	6
Electrical characteristics	6
Timing Characteristics	7-8
Instruction description	9-12
Display character address code:	12
character pattern	13
Quality Specifications	14--21

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. Features

1. 5x8 dots with cursor
2. 16characters \*2lines display
3. 4-bit or 8-bit MPU interfaces
4. Built-in controller (ST7066 or equivalent)
5. Display Mode & Backlight Variations
6. ROHS Compliant

LCD type	<input type="checkbox"/> TN			
	<input type="checkbox"/> FSTN	<input checked="" type="checkbox"/> FSTN Negative		
	<input type="checkbox"/> STN Yellow Green	<input type="checkbox"/> STN Gray	<input type="checkbox"/> STN Blue Negative	
View direction	<input checked="" type="checkbox"/> 6 O'clock		<input type="checkbox"/> 12 O'clock	
Rear Polarizer	<input type="checkbox"/> Reflective		<input type="checkbox"/> Transflective	<input checked="" type="checkbox"/> Transmissive
Backlight Type	<input checked="" type="checkbox"/> LED	<input type="checkbox"/> EL	<input type="checkbox"/> Internal Power	<input checked="" type="checkbox"/> 3.3V Input
		<input type="checkbox"/> CCFL	<input checked="" type="checkbox"/> External Power	<input type="checkbox"/> 5.0V Input
Backlight Color	<input checked="" type="checkbox"/> White	<input type="checkbox"/> Blue	<input type="checkbox"/> Amber	<input type="checkbox"/> Yellow-Green
Temperature Range	<input checked="" type="checkbox"/> Normal		<input type="checkbox"/> Wide	<input type="checkbox"/> Super Wide
DC to DC circuit	<input type="checkbox"/> Build-in		<input checked="" type="checkbox"/> Not Build-in	
Touch screen	<input type="checkbox"/> With		<input checked="" type="checkbox"/> Without	
Font type	<input checked="" type="checkbox"/> English-Japanese	<input type="checkbox"/> English-Europen	<input type="checkbox"/> English-Russian	<input type="checkbox"/> other

## 2. MECHANICAL SPECIFICATIONS

Module size	80.0mm(L)*36.0mm(W)* Max13.5(H)mm
Viewing area	64.5mm(L)*16.4mm(W)
Character size	3.00mm(L)*5.23mm(W)
Character pitch	3.51mm(L)*5.75mm(W)
Weight	Approx.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 12. Standard character pattern

Upper bit Lower bit	Upper bit															
	LLLL	LLLH	LLHL	LLHH	LHLL	LHLH	LHHL	LHHH	HLLL	HLLH	HLHL	HLHH	HHLL	HHLH	HHHL	HHHH
LLLL	CG RAM (1)			0OP`P									—	9E	∞D	
LLLH	(2)	!	1A0a9										7	*4	∞D	
LLHL	(3)	"	2BRbr										7	4	xP	0
LLHH	(4)	#	3CScs										7	7E	∞E	
LHLL	(5)	\$	4DTdt										7	7E	∞E	
LHLH	(6)	%	5EUeu										7	7E	∞E	
LHHL	(7)	&	6FVfv										7	7E	∞E	
LHHH	(8)	'	7GWgw										7	7E	∞E	
HLLL	(1)	<	8HXhx										7	7E	∞E	
HLLH	(2)	>	9IViv										7	7E	∞E	
HLHL	(3)	*	JZjz										7	7E	∞E	
HLHH	(4)	+	KXkx										7	7E	∞E	
HHLL	(5)	,	<L*ll										7	7E	∞E	
HHLH	(6)	—	=Mm>										7	7E	∞E	
HHHL	(7)	.	>N^k+										7	7E	∞E	
HHHH	(8)	/	?O_o*										7	7E	∞E	■

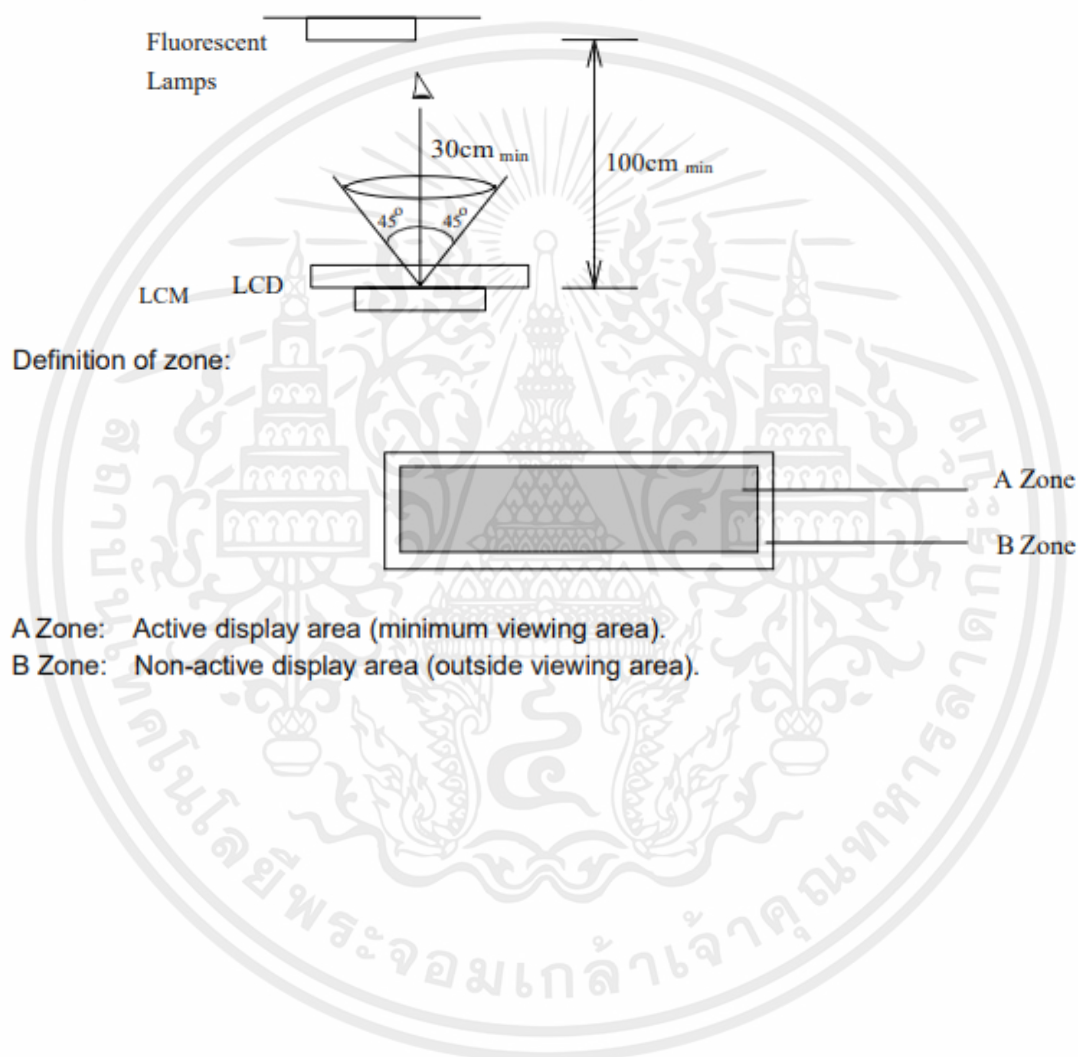
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 13. QUALITY SPECIFICATIONS

#### 13.1 Standard of the product appearance test

Manner of appearance test: The inspection should be performed in using 20W x 2 fluorescent lamps. Distance between LCM and fluorescent lamps should be 100 cm or more. Distance between LCM and inspector eyes should be 30 cm or more.

Viewing direction for inspection is  $45^\circ$  from vertical against LCM.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 13.2 Specification of quality assurance

AQL inspection standard


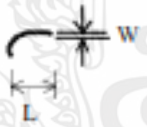
Sampling method: MIL-STD-105E, Level II, single sampling

Defect classification (Note: \* is not including)

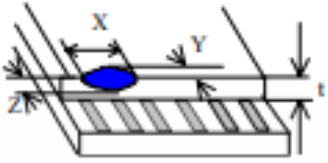
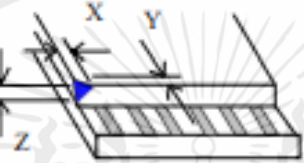
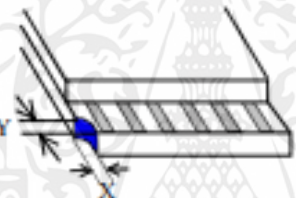

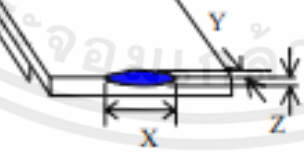
Classify	Item		Note	AQL
Major	Display state	Short or open circuit	1	0.65
		LC leakage		
		Flickering		
		No display		
		Wrong viewing direction		
		Contrast defect (dim, ghost)	2	
		Back-light	1,8	
	Non-display	Flat cable or pin reverse	10	
Wrong or missing component		11		
Minor	Display state	Background color deviation	2	1.0
		Black spot and dust	3	
		Line defect, Scratch	4	
		Rainbow	5	
		Chip	6	
		Pin hole	7	
		Protruded	12	
	Polarizer	Bubble and foreign material	3	
	Soldering	Poor connection	9	
	Wire	Poor connection	10	
	TAB	Position, Bonding strength	13	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

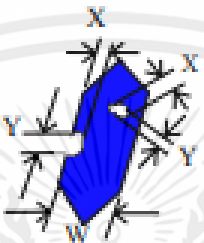
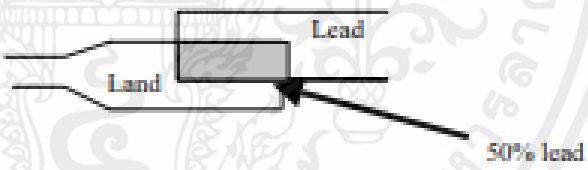
## Note on defect classification

No.	Item	Criterion																				
1	Short or open circuit	Not allow																				
	LC leakage																					
	Flickering																					
	No display																					
	Wrong viewing direction																					
	Wrong Back-light																					
2	Contrast defect	Refer to approval sample																				
	Background color deviation																					
3	Point defect, Black spot, dust (including Polarizer)	 <table border="1" data-bbox="868 850 1234 1102"> <thead> <tr> <th>Point Size</th> <th>Acceptable Qty.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\phi \leq 0.10</math></td> <td>Disregard</td> </tr> <tr> <td><math>0.10 &lt; \phi \leq 0.20</math></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td><math>0.20 &lt; \phi \leq 0.25</math></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td><math>0.25 &lt; \phi \leq 0.30</math></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><math>\phi &gt; 0.30</math></td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> $\phi = (X+Y)/2$ Unit : mm	Point Size	Acceptable Qty.	$\phi \leq 0.10$	Disregard	$0.10 < \phi \leq 0.20$	3	$0.20 < \phi \leq 0.25$	2	$0.25 < \phi \leq 0.30$	1	$\phi > 0.30$	0								
	Point Size		Acceptable Qty.																			
$\phi \leq 0.10$	Disregard																					
$0.10 < \phi \leq 0.20$	3																					
$0.20 < \phi \leq 0.25$	2																					
$0.25 < \phi \leq 0.30$	1																					
$\phi > 0.30$	0																					
4	Line defect, Scratch	 <table border="1" data-bbox="812 1207 1266 1428"> <thead> <tr> <th colspan="2">Line</th> <th>Acceptable Qty.</th> </tr> <tr> <th>L</th> <th>W</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>---</td> <td><math>0.015 \sim W</math></td> <td>Disregard</td> </tr> <tr> <td><math>3.0 \sim L</math></td> <td><math>0.03 \sim W</math></td> <td rowspan="2">2</td> </tr> <tr> <td><math>2.0 \sim L</math></td> <td><math>0.05 \sim W</math></td> </tr> <tr> <td><math>1.0 \sim L</math></td> <td><math>0.1 &gt; W</math></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>---</td> <td><math>0.05 &lt; W</math></td> <td>Applied as point defect</td> </tr> </tbody> </table> Unit: mm	Line		Acceptable Qty.	L	W		---	$0.015 \sim W$	Disregard	$3.0 \sim L$	$0.03 \sim W$	2	$2.0 \sim L$	$0.05 \sim W$	$1.0 \sim L$	$0.1 > W$	1	---	$0.05 < W$	Applied as point defect
Line		Acceptable Qty.																				
L	W																					
---	$0.015 \sim W$	Disregard																				
$3.0 \sim L$	$0.03 \sim W$	2																				
$2.0 \sim L$	$0.05 \sim W$																					
$1.0 \sim L$	$0.1 > W$	1																				
---	$0.05 < W$	Applied as point defect																				
5	Rainbow	Not more than two color changes across the viewing area.																				

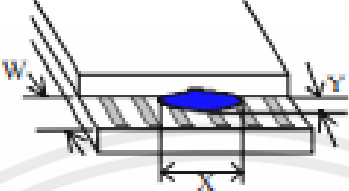
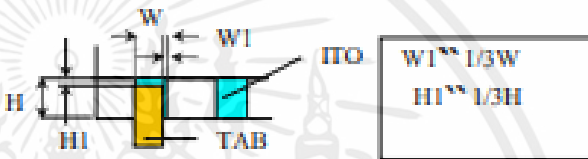
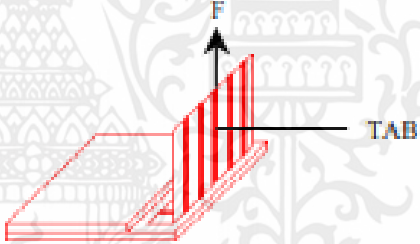
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No	Item	Criterion							
6	Chip  Remark: X: Length direction Y: Short direction Z: Thickness direction t: Glass thickness W: Terminal Width	 <p>Acceptable criterion</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>"2</td> <td>0.5mm</td> <td>"t/2</td> </tr> </tbody> </table>	X	Y	Z	"2	0.5mm	"t/2	
		X	Y	Z					
		"2	0.5mm	"t/2					
		 <p>Acceptable criterion</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>"2</td> <td>0.5mm</td> <td>"t</td> </tr> </tbody> </table>	X	Y	Z	"2	0.5mm	"t	
		X	Y	Z					
"2	0.5mm	"t							
 <p>Acceptable criterion</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>"3</td> <td>"2</td> <td>"t</td> </tr> <tr> <td colspan="3">shall not reach to ITO</td> </tr> </tbody> </table>	X	Y	Z	"3	"2	"t	shall not reach to ITO		
X	Y	Z							
"3	"2	"t							
shall not reach to ITO									
 <p>Acceptable criterion</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Disregard</td> <td>"0.2</td> <td>"t</td> </tr> </tbody> </table>	X	Y	Z	Disregard	"0.2	"t			
X	Y	Z							
Disregard	"0.2	"t							
 <p>Acceptable criterion</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>"5</td> <td>"2</td> <td>"t/3</td> </tr> </tbody> </table>	X	Y	Z	"5	"2	"t/3			
X	Y	Z							
"5	"2	"t/3							

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No.	Item	Criterion								
7	Segment pattern $W = \text{Segment width}$ $\phi = (X+Y)/2$	(1) Pin hole $\phi < 0.10\text{mm}$ is acceptable.  <table border="1" data-bbox="917 588 1347 745"> <thead> <tr> <th>Point Size</th> <th>Acceptable Qty</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>\phi \sim 1/4W</math></td> <td>Disregard</td> </tr> <tr> <td><math>1/4W &lt; \phi \sim 1/2W</math></td> <td>1</td> </tr> <tr> <td><math>\phi &gt; 1/2W</math></td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table> Unit: mm	Point Size	Acceptable Qty	$\phi \sim 1/4W$	Disregard	$1/4W < \phi \sim 1/2W$	1	$\phi > 1/2W$	0
Point Size	Acceptable Qty									
$\phi \sim 1/4W$	Disregard									
$1/4W < \phi \sim 1/2W$	1									
$\phi > 1/2W$	0									
8	Back-light	(1) The color of backlight should correspond its specification. (2) Not allow flickering								
9	Soldering	(1) Not allow heavy dirty and solder ball on PCB. (The size of dirty refer to point and dust defect) (2) Over 50% of lead should be soldered on Land. 								
10	Wire	(1) Copper wire should not be rusted (2) Not allow crack on copper wire connection. (3) Not allow reversing the position of the flat cable. (4) Not allow exposed copper wire inside the flat cable.								
11*	PCB	(1) Not allow screw rust or damage. (2) Not allow missing or wrong putting of component.								

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

No	Item	Criterion
12	Protruded W: Terminal Width	 <p>Acceptable criteria:  <math>Y \leq 0.4</math></p>
13	TAB	<p>1. Position</p>  <p>2. TAB bonding strength test</p>  <p> <math>P (=F/TAB \text{ bonding width}) \approx 650\text{gf/cm}</math> (speed rate: 1mm/min)            5pcs per SQA (shipment)         </p>
14	Total no. of acceptable Defect	<p>A. Zone</p> <p>Maximum 2 minor non-conformities per one unit.            Defect distance: each point to be separated over 10mm</p> <p>B. Zone</p> <p>It is acceptable when it is no trouble for quality and assembly in customer's end product.</p>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1. โปรแกรมส่วนการปลดล็อกกลอนไฟฟ้าด้วยอาร์เอฟไอดีและคีย์แพด

```

#!/usr/bin/python
# https://raspberrypi.nl/lcd-scherm-20x4-i2c-raspberry-pi/

import sys
import smbus
from PyQt4 import QtCore, QtGui
import time
import datetime
import subprocess
import RPi.GPIO as GPIO
import MFRC522
import signal

matrix = [['1','2','3'],
          ['4','5','6'],
          ['7','8','9'],
          ['*', '0', '#']]

#BCM
#spalte = [16, 20, 21]
#zeile = [6, 13, 19, 26]

#BOAD
spalte = [36, 38, 40]
zeile = [31, 33, 35, 37]

#Ry
Ry = 7

def KeyPadInit():

    # Moter

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

#SerGPIO Moter
#GPIO.setup(Moter1,GPIO.OUT)
#GPIO.setup(OrgSenser,GPIO.IN)
#GPIO.setup(CntSenser,GPIO.IN)
#GPIO.setup(Solinois,GPIO.OUT)
#GPIO.output(Solinois,GPIO.LOW)
GPIO.setup(Ry, GPIO.OUT)
GPIO.output(Ry, GPIO.LOW)

for j in range(3):
    GPIO.setup(spalte[j], GPIO.OUT)
    GPIO.output(spalte[j], GPIO.HIGH)

for i in range(4):
    GPIO.setup(zeile[i], GPIO.IN, pull_up_down = GPIO.PUD_UP)

def keypad():
    while True:
        for j in range(3):
            GPIO.output(spalte[j], 0)
            for i in range(4):
                if GPIO.input(zeile[i]) == 0:
                    benutzerEingabe = matrix[i][j]
                    while GPIO.input(zeile[i]) == 0:

                        pass
                    return benutzerEingabe
            GPIO.output(spalte[j], 1)
    return False

I2C_ADDR = 0x27#0x3F # I2C device address
LCD_WIDTH = 20 # Maximum characters per line

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

# Define some device constants
LCD_CHR = 1 # Mode - Sending data
LCD_CMD = 0 # Mode - Sending command

LCD_LINE_1 = 0x80 # LCD RAM address for the 1st line
LCD_LINE_2 = 0xC0 # LCD RAM address for the 2nd line
LCD_LINE_3 = 0x94 # LCD RAM address for the 3rd line
LCD_LINE_4 = 0xD4 # LCD RAM address for the 4th line

LCD_BACKLIGHT = 0x08 # On 0X08 / Off 0x00
ENABLE = 0b00000100 # Enable bit
E_PULSE = 0.0005
E_DELAY = 0.0005

bus = smbus.SMBus(1) # Rev 2 Pi uses 1

# Capture SIGINT for cleanup when the script is aborted
def end_read(signal,frame):

    global continue_reading
    print "Ctrl+C captured, ending read."
    continue_reading = False
    GPIO.cleanup()
    lcd_byte(0x01,LCD_CMD) #Clear LCD
    gpio.cleanup()

# Hook the SIGINT
signal.signal(signal.SIGINT, end_read)

# Create an object of the class MFRC522
MIFAREReader = MFRC522.MFRC522()

# Welcome message
print "Welcome to the MFRC522 data read example"

print "Press Ctrl-C to stop."

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

def run_cmd(cmd):
    return subprocess.check_output(cmd, shell=True).decode('utf-8')

def get_my_ipwlan():
    val = run_cmd("/sbin/ifconfig wlan0 | grep 'inet addr:' | cut -d: -f2 | awk '{ print $1}'")[:-1]
    if val == "":
        val = "No connection!"
    return val

def get_my_ipeth():
    val = run_cmd("/sbin/ifconfig eth0 | grep 'inet addr:' | cut -d: -f2 | awk '{ print $1}'")[:-1]
    if val == "":
        val = "No connection"
    return val

def lcd_init():
    lcd_byte(0x33,LCD_CMD) # 110011 Initialise
    lcd_byte(0x32,LCD_CMD) # 110010 Initialise
    lcd_byte(0x06,LCD_CMD) # 000110 Cursor move direction
    lcd_byte(0x0C,LCD_CMD) # 001100 Display On,Cursor Off, Blink Off
    lcd_byte(0x28,LCD_CMD) # 101000 Data length, number of lines, font size
    lcd_byte(0x01,LCD_CMD) # 000001 Clear display
    time.sleep(E_DELAY)

def lcd_byte(bits, mode):

    bits_high = mode | (bits & 0xF0) | LCD_BACKLIGHT
    bits_low = mode | ((bits<<4) & 0xF0) | LCD_BACKLIGHT

    bus.write_byte(I2C_ADDR, bits_high)

```

```
lcd_toggle_enable(bits_high)
```

```
bus.write_byte(I2C_ADDR, bits_low)
```

```
lcd_toggle_enable(bits_low)
```

```
def lcd_toggle_enable(bits):
```

```
    time.sleep(E_DELAY)
```

```
    bus.write_byte(I2C_ADDR, (bits | ENABLE))
```

```
    time.sleep(E_PULSE)
```

```
    bus.write_byte(I2C_ADDR,(bits & ~ENABLE))
```

```
    time.sleep(E_DELAY)
```

```
def lcd_string(message,line):
```

```
    message = message.ljust(LCD_WIDTH, " ")
```

```
    lcd_byte(line, LCD_CMD)
```

```
    for i in range(LCD_WIDTH):
```

```
        lcd_byte(ord(message[i]),LCD_CHR)
```

```
def getRFID():
```

```
    # Scan for cards
```

```
    (status,TagType) = MIFAREReader.MFRC522_Request(MIFAREReader.PICC_REQIDL)
```

```
    # If a card is found
```

```
    if status == MIFAREReader.MI_OK:
```

```
        print "Card detected"
```

```
    # Get the UID of the card
```

```
    (status,uid) = MIFAREReader.MFRC522_Anticoll()
```

```
    # If we have the UID, continue
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if status == MIFAREReader.MI_OK:
    # Print UID

    MyKey = str(uid[0]) + str(uid[1]) + str(uid[2]) + str(uid[3])
    #print "Card read UID: "+str(uid[0])+" "+str(uid[1])+" "+str(uid[2])+" "+str(uid[3])
    #print("MY KEY:" + MyKey)

    # This is the default key for authentication
    key = [0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF,0xFF]

    # Select the scanned tag
    MIFAREReader.MFRC522_SelectTag(uid)

    # Authenticate
    status = MIFAREReader.MFRC522_Auth(MIFAREReader.PICC_AUTHENT1A, 8, key,
uid)

    # Check if authenticated
    if status == MIFAREReader.MI_OK:
        MIFAREReader.MFRC522_Read(8)
        MIFAREReader.MFRC522_StopCrypto1()
    else:
        print "Authentication error"

else:

    MyKey = ""
    return(MyKey)

```

```
def QueryMember(id):
```

```

    index = 0
    idList = ["24312412626","5720251153"]
    passList = ["1234","5678"]

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

nameList = ["Mila","Olivia"]

pass_=""
name_=""

for i in idList:

    if(i==id):
        pass_ = passList[index]
        name_ = nameList[index]
        index+=1

return(pass_,name_)

# Hook the SIGINT
signal.signal(signal.SIGINT, end_read)
# Create an object of the class MFRC522
MIFAREReader = MFRC522.MFRC522()
# Welcome message
print "Welcome to the MFRC522 data read example"
print "Press Ctrl-C to stop."

FlagOpenManual = False

class Example(QtGui.QMainWindow):
#class Example(QtWidgets.QMainWindow, Ui_MainWindow):

    def __init__(self):
        super(Example, self).__init__()
        #self.resize(500,400)
        self.initUI()

    def initUI(self):

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

##### Cance #####
btnCance = QtGui.QPushButton("Open Door", self)
btnCance.move(50,170)
btnCance.setFixedWidth(100)
btnCance.setFixedHeight(100)
btnCance.setAutoFillBackground(True)
btnCance.setIcon(QtGui.QIcon("/home/pi/open.png"))
btnCance.setIconSize(QtCore.QSize(100,100))
btnCance.clicked.connect(self.btnCanceClicked)
##### Cance #####
btnScan = QtGui.QPushButton("Scan", self)

btnScan.move(490,170)
btnScan.setFixedWidth(100)
btnScan.setFixedHeight(100)
#btnScan.setAutoFillBackground(True)
#btnScan.setIcon(QtGui.QIcon("/home/pi/ScanRfid.jpg"))
#btnScan.setIconSize(QtCore.QSize(100,100))
btnScan.clicked.connect(self.btnScanClicked)

self.threadPool = []
##### Add background #####
p = QtGui.QPalette()
brush =
QtGui.QBrush(QtCore.Qt.white,QtGui.QPixmap('/home/pi/unlock.jpg'))
p.setBrush(QtGui.QPalette.Active,QtGui.QPalette.Window,brush)
p.setBrush(QtGui.QPalette.Inactive,QtGui.QPalette.Window,brush)

self.setPalette(p)
#self.setStyleSheet("background-image: url(/home/pi/unlock.jpg);
background-attachment: fixed;")
self.statusBar()
self.setGeometry(0,0,640,440)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

self.setWindowTitle("member scan ")
self.show()

def showfinger(self, idfinger):

    print "RFID:" + idfinger
    ##### Split Data

def btnScanClicked(self):
    print("Scan")

    # adding by emitting signal in different thread
    self.threadPool.append( WorkThread() )
    #self.connect( self.threadPool[len(self.threadPool)-1],
QtCore.SIGNAL("update(QString)", self.add )
    self.connect( self.threadPool[len(self.threadPool)-1],
QtCore.SIGNAL("update(QString)", self.showfinger )
    self.threadPool[len(self.threadPool)-1].start()

def btnCancleClicked(self):
    print("Open Door")

    global FlagOpenManual
    FlagOpenManual = True
    #os.system("python menu.py")
    #self.close()

```

```

class WorkThread(QtCore.QThread):

```

```

    def __init__(self):
        QtCore.QThread.__init__(self)

```

```

    def __del__(self):

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

self.wait()

def run(self):
    KeyPadInit()
    #for i in range(5):
    while True:

        #keyBuff = keypad()
        #print("Key:"+ keyBuff )

        time.sleep(1) # artificial time delay
        #self.emit( QtCore.SIGNAL('update(QString)'), "from work thread " +
str(i) )
        #self.emit( QtCore.SIGNAL('update(QString)'), "from work thread " +
str( Scanfinger() ) )
        rfid = str( getRFID() )
        self.emit( QtCore.SIGNAL('update(QString)'), rfid )

        lcd_string("RFID:"+rfid,LCD_LINE_2)

        if(FlagOpenManual):

            global FlagOpenManual
            FlagOpenManual = False
            GPIO.output(Ry, GPIO.HIGH)
            time.sleep(2)
            GPIO.output(Ry, GPIO.LOW)

        if( rfid!=""):

            pass_,name_ = QueryMember(rfid)
            keyValue = ""

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

if(name_!=""):

    lcd_string("Name:"+name_,LCD_LINE_3)
    lcd_string("Pass:",LCD_LINE_4)

    #keyBuff = keypad()
    for k in range(4):          #4 Digit Password

        keyBuff = keypad()
        print("Key:"+ keyValue )
        if((keyBuff>='0')and(keyBuff<='9')):
            keyValue = keyValue+keyBuff

        lcd_string("Pass:"+keyValue,LCD_LINE_4)

        elif(keyBuff=='*'):    #Clear
            keyValue=""
            k=5
        elif(keyBuff=='#'):    #Enter
            k=5

        if(keyValue==pass_):
            lcd_byte(0x01,LCD_CMD) #Clear LCD
            lcd_string(" PASS Wellcome
            !!!",LCD_LINE_2)
            GPIO.output(Ry, GPIO.HIGH)
        else:

            lcd_byte(0x01,LCD_CMD) #Clear LCD
            lcd_string(" Not PASS !!!",LCD_LINE_2)
            lcd_string(" Password
            Invalid",LCD_LINE_3)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

else:

```
lcd_string("No Member !!",LCD_LINE_3)
```

```
time.sleep(3)
```

```
lcd_byte(0x01,LCD_CMD) #Clear LCD
```

```
lcd_string(" Scan RFID Unlock",LCD_LINE_1)
```

```
GPIO.output(Ry, GPIO.LOW)
```

```
def main():
```

```
    lcd_init()
```

```
    KeyPadInit()
```

```
    lcd_byte(0x01,LCD_CMD) #Clear LCD
```

```
    lcd_string(" Scan RFID Unlock",LCD_LINE_1)
```

```
    app = QtGui.QApplication(sys.argv)
```

```
    ex = Example()
```

```
    sys.exit(app.exec_())
```

```
if __name__ == '__main__':
```

```
    #arg_one= sys.argv[1]
```

```
    #arg_two= sys.argv[2]
```

```
    #print("argv[1]" +str(arg_one))
```

```
    #global typebook
```

```
    #typebook = int(arg_one)
```

```
    #global typeselect
```

```
    #typeselect = arg_two
```

```
    #print("typebook:" +str(typebook)+ " type select:" +typeselect)
```

```
    main()
```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. โปรแกรมส่วนกริ่งประตูบ้าน

```

import RPi.GPIO as GPIO
import time

import requests

button = 23
buzzer = 24

GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setwarnings(False)
GPIO.setup(23, GPIO.IN, pull_up_down=GPIO.PUD_UP)
GPIO.setup(24, GPIO.OUT)

url = 'https://notify-api.line.me/api/notify'
token = 'vKXkAszwViXogvwhyNRD9PjZMJxg9fYZbVi6XZMr9s0'
try:
    while True:
        button = GPIO.input(23)
        if button == False:
            GPIO.output(24, True)
            print ('Press open Door')
            data = {'message':'Press Chek Webcam!!'}
            headers = {'Authorization':'Bearer ' + token}
            session = requests.Session()
            session_post = session.post(url, headers=headers, data =data)
            print(session_post.text)

        else:
            GPIO.output(24, True)

except:
    GPIO.cleanup()
    time.sleep(5)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. โปรแกรมส่วนป้องกันการแจ้งเตือนด้วยเซ็นเซอร์สั่นสะเทือน

```

import RPi.GPIO as GPIO
import time
import requests

channel = 27
GPIO.setmode(GPIO.BCM)
GPIO.setup(channel, GPIO.IN)

url = 'https://notify-api.line.me/api/notify'
token = 'vKXkAszwViXogvhyNRD9PjZMJxg9fYZbVi6XZMr9s0'

def callback(channel):
    if GPIO.input(channel):
        print "Movement"
        data = {'message':'WE HAVE AN INTRUDER!!PLEASE INFORM POLICE'}
        headers = {'Authorization':'Bearer ' + token}
        session = requests.Session()
        session_post = session.post(url, headers=headers, data =data)
        print(session_post.text)
    else:
        print "Movement"

GPIO.add_event_detect(channel, GPIO.BOTH, bouncetime=300)
GPIO.add_event_callback(channel, callback)

while True:
    time.sleep(1)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ประวัติผู้เขียน



ชื่อ-นามสกุล นายนนท์ นุ่มนาค  
วัน เดือน ปีเกิด 26 ตุลาคม 2541  
ที่อยู่ 154 ม.1 ต.ซอนไพร อ.เมือง  
จ. เพชรบูรณ์ 67000  
ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2556 จบมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียน  
เซนโยเซฟศรีเพชรบูรณ์  
พ.ศ.2559 จบมัธยมปลายตอนปลาย โรงเรียน  
เซนโยเซฟศรีเพชรบูรณ์  
Tel.091-7186421  
Email.nonnumnak@gmail.com



ชื่อ-นามสกุล นางสาว วิชุดา ณ ธรรม  
วัน เดือน ปีเกิด 14 ธันวาคม 2541  
ที่อยู่ 7/8 ม.4 ต.สะเตงนอก อ.เมือง จ.ยะลา 9500  
ประวัติการศึกษา 2553 - 2556 มัธยมต้น โรงเรียนสตรียะลา  
2557 - 2559 มัธยมปลาย โรงเรียนสตรียะลา  
Tel.091-0749913  
Email. Apom\_1tt@hotmail.com

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้ สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้