

ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ
SMART SECURITY SYSTEM



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม
คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2559

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาานิพนธ์ปีการศึกษา 2559

ภาควิชาวิศวกรรมโทรคมนาคม

คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

SMART SECURITY SYSTEM

ผู้จัดทำ

1. นายคุ้มครอง แสนสะสม 56010135
2. นางสาวภูวาทินันท์ ทองเนียม 56010327
3. นางสาวภูวาทินันท์ นันทมงคล 56010328

.....
(ผศ.ดร. สมเกียรติ ฤกษ์วิญญู)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....
(ผศ.สุรพล บุญจันทร์)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีโดยได้รับความร่วมมือและความช่วยเหลืออย่างดีจากหลายท่านในการให้คำแนะนำแนวทางข้อคิดเห็นและวิธีการแก้ไขปัญหาต่างๆ

คณะผู้จัดทำขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.สมเกียรติ ฤกษ์วีรญาณ อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการที่ให้คำปรึกษาความอนุเคราะห์ในด้านเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบตลอดจนชี้แนะแนวทางในการแก้ไขได้เป็นอย่างดีตลอดมา

คณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และเพื่อนนักศึกษาทุกท่านที่คอยช่วยเหลือให้คำปรึกษาและแนะนำในหลายๆ ด้านคณะผู้จัดทำขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

นายคุ้มครอง แสนสะสม
นางสาวญาตินันท์ ทองเนียม
นางสาวญาณิศา นันทมงคล
ผู้จัดทำ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ
SMART SECURITY SYSTEM

โดย	นายคุ้มครอง	แสนสะสม	56010135
	นางสาวญาตินันท์	ทองเนียม	56010327
	นางสาว ญาณิศา	นันทมงคล	56010328

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร. สมเกียรติ ฤกษ์วิญญู
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ. สุรพล บุญจันทร์

บทคัดย่อ

โครงการนี้เป็นการสร้างระบบความปลอดภัยภายในอาคารโดยใช้เทคโนโลยี RFID และ Keypad มาประยุกต์กับการเปิด-ปิดประตูโดยเมื่อต้องการผ่านประตูจะต้องมีบัตรหรือรหัสผ่านที่ลงทะเบียนไว้เพื่อเป็นการยืนยันตัวตนบุคคลแล้วจึงอนุญาตให้ผ่านเข้ามาได้โดยข้อมูลจะถูกบันทึกไว้ในส่วน Database และในกรณีที่มีผู้บุกรุกเข้ามาเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวจะทำงานเพื่อแจ้งเตือนและ แสดงผลในโปรแกรมโดยการแจ้งเตือนเป็นการแจ้งเตือนแบบ SMS เพื่อสามารถสั่งการและระงับเหตุได้ทันที อีกทั้งยังมีกล้องจับภาพในขณะที่มีผู้บุกรุกเพื่อสามารถรู้ตัวคนร้ายได้

ABSTRACT

This project is to create a system of security in the building, using RFID technology and application with the Keypad open-close doors. Admission must have a card or password that is registered to an individual, and then allow it to pass by, the data will be saved in the database section. In the case of an intruder came in else motion sensor to alert and displays the results in the program by a notification SMS alerts to mobile phones of the people involved. In order to be able to order the immediate suspension, and note there is also a camera while the user can be realizing the villain.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
บทคัดย่อ	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	vi
สารบัญตาราง	x
บทที่ 1	
บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์	1
1.3 ขอบเขตของปริญญาานิพนธ์	2
บทที่ 2	
ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง	3
2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)	3
2.2 Arduino	5
2.3 Passive Infrared Sensor	7
2.4 บอร์ดรีเลย์	8
2.5 โปรแกรมภาษาของอาตduino (Arduino IDE)	10
2.6 LCD Display	11
2.7 กลอนไฟฟ้าโซลีนอยด์	12
2.8 Button Modules	13
2.9 Arduino with Keypad and 4 Channel Relay	13
2.10 Passive Buzzer Module 3.3 - 5V for Arduino	14
2.11 Visual Basic 2015	15
2.12 SQL Server 2016	16
2.13 RTC (Real Time Clock) DS1307	17
2.14 RFID (Radio Frequency Identification)	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	2.15 RFID Card Reader/Detector Module Kit (RC522)	21
	2.16 SIM800L GPRS Module	23
	2.17 กล้อง Webcam Oker 928	24
บทที่ 3	การออกแบบและการจัดทำปฏิญานินพณ์	25
	3.1 การออกแบบ	25
	3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	37
	3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง	41
บทที่ 4	ผลการทดลอง	42
	4.1 ส่วนเพิ่มหรือลบสมาชิกของ Username และ Password ด้วยการใช้รหัสมาสเตอร์	42
	4.2 ส่วนเพิ่มหรือลบสมาชิกของการ์ดด้วยการใช้การ์ดมาสเตอร์ที่กำหนดเป็นตัวจัดการ	44
	4.3 ส่วนเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทำงานเมื่อมีผู้บุกรุกผ่าน	45
	4.4 ส่วนการทำงานของสแกนการ์ดและตรวจสอบการ์ด	45
	4.5 ส่วนการทำงานเมื่อใส่ Username และ Password	46
	4.6 สถานะแรงดันไฟเมื่อเปิด-ปิดประตู	47
	4.7 สถานะแรงดันไฟของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว	48
	4.8 Output ของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว	49
	4.9 ส่วนรัศมีการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว	50
	4.10 ส่วนการแจ้งเตือนข้อความ SMS ขณะมีผู้บุกรุก	51
	4.11 ทดสอบการใช้งานโปรแกรม	53
บทที่ 5	สรุปผลและข้อเสนอแนะ	65
	5.1 สรุปผล	65
	5.2 ข้อเสนอแนะ	66
บรรณานุกรม		67

ภาคผนวก ก	โค้ดส่วนรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะใช้เทคโนโลยี Keypad	68
ภาคผนวก ข	โค้ดส่วนตรวจจับผู้บุกรุก	79
ภาคผนวก ค	โค้ดส่วน Visual Basic	82



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญรูป

รูปที่	หน้า	
2.1	บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino Mega 2560 R3	6
2.2	เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว	7
2.3	การทำงานของ Passive Infrared Sensor	8
2.4	บอร์ดรีเลย์	8
2.5	โครงสร้างภายในของรีเลย์	9
2.6	การทำงานของรีเลย์	9
2.7	Arduino IDE	10
2.8	จอแสดงผล LCD	12
2.9	กลอนไฟฟ้าโซลีนอยด์	12
2.10	Button Modules	13
2.11	Keypad 4X4	14
2.12	Passive Buzzer Module	14
2.13	Visual Basic 2015	16
2.14	SQL Server 2016	17
2.15	ตำแหน่งขาไอซี RTC DS1307	18
2.16	Real Time Clock Ds 1307	18
2.17	ส่วนประกอบหลักของ RFID	19
2.18	ความถี่ย่านที่ระบบ RFID ถูกใช้งาน	21
2.19	RFID Module	21
2.20	ขาของ RFID Module (RC522)	22
2.21	SIM800L GPRS Module	23
2.22	กล้อง Webcam Oker 928	24
3.1	บล็อกไดอะแกรมการทำงานระบบควบคุมการเข้าภายในอาคาร	25
3.2	บล็อกไดอะแกรมการทำงานระบบแจ้งเตือนการบุกรุก	26
3.3	แผนผังการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์ และ RFID Reader	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4	แผนผังการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และ Keypad	28
3.5	แผนผังการทำงานเปิด-ปิดประตู	29
3.6	แผนผังการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว	30
3.7	สร้างฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SQL Server	31
3.8	ฐานข้อมูลของผู้เข้าสู่ระบบ	31
3.9	ฐานข้อมูลเก็บข้อมูลของการ์ด RFID	32
3.10	ฐานข้อมูลเก็บเวลาเข้าของ RDIF และ Keypad	32
3.11	โพลเตอร์ Video Camera	33
3.12	หน้าต่าง Login ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	33
3.13	หน้าต่าง Admin ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	34
3.14	หน้าต่างเปลี่ยนพาสเวิร์ดระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	34
3.15	หน้าต่างแสดงข้อมูล RFID และเวลาเข้าของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	34
3.16	หน้าต่างค้นหาเวลาเข้าของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	35
3.17	หน้าต่างตั้งค่ากล้องของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	35
3.18	หน้าต่างกล้องวงจรปิดของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	36
3.19	หน้าต่างรายการบันทึกจากกล้องของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	36
3.20	Keycard, RFID Module และ RFID Key Fob (Master) ตามลำดับ	37
3.21	Arduino Mega และ Arduino Uno ตามลำดับ	38
3.22	Computer ตามลำดับ	38
3.23	Keypad ตามลำดับ	38
3.24	PIR Sensor Module ตามลำดับ	39
3.25	Relay Module ตามลำดับ	39
3.26	Push Button Module ตามลำดับ	39
3.27	Active Buzzer 6V ตามลำดับ	39
3.28	RTC1307 ตามลำดับ	40
3.29	LCD (Blue Screen) 16X2 LCD With Backlight Of The LCD Screen ตามลำดับ	40
3.30	Webcam Camera Oker 928 ตามลำดับ	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.31	SIM800L GPRS Module ตามลำดับ	40
4.1	ส่วน Admin User และ Admin Pass	42
4.2	ส่วนของการเพิ่มสมาชิก	43
4.3	ส่วนของการลบสมาชิก	43
4.4	เข้าสู่โหมดมาสเตอร์เพื่อทำการเพิ่มหรือลบสมาชิก	44
4.5	ส่วนของการเพิ่มสมาชิก	44
4.6	ส่วนของการลบสมาชิก	44
4.7	เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทำงานเมื่อมีผู้บุกรุกผ่าน	45
4.8	กรณีการ์ดสแกนผ่านสามารถเปิดประตูได้	45
4.9	กรณีการ์ดสแกนไม่ผ่านไม่สามารถเปิดประตูได้	46
4.10	Username และ Password ถูกต้องสามารถเปิดปิดประตูได้	46
4.11	Username และ Password ไม่ถูกต้องไม่สามารถเปิดปิดประตูได้	47
4.12	แรงดันไฟของกลอนไฟฟ้าตอนที่ปิดประตู	47
4.13	แรงดันไฟของกลอนไฟฟ้าตอนที่เปิดประตู	48
4.14	แรงดันไฟของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวตอนที่ไม่ได้ทำงาน	48
4.15	แรงดันไฟของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวตอนที่ทำงาน	49
4.16	Output ของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว	49
4.17	สถานที่ชั่วคราวที่มีการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว	50
4.18	แจ้งเตือนข้อความ SMS ขณะมีผู้บุกรุก	51
4.19	ส่วนการเพิ่มเบอร์โทรศัพท์ที่ต้องการเพื่อนำไปแจ้งเตือน	52
4.20	ส่วนการลบเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ต้องการออกจากระบบ	52
4.21	หน้าต่าง Login ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	53
4.22	หน้าต่าง Login ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะสำเร็จ	53
4.23	หน้าผังควบคุมระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	54
4.24	หน้าต่างแอดมินระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	54
4.25	หน้าต่าง View Admin ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	55
4.26	หน้าต่างเปลี่ยนพาสเวิร์ดระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	56
4.27	หน้าต่างข้อมูลระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	57
4.28	หน้าต่างค้นหาเวลาเข้าของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	58

4.29	หน้าต่างแจ้งเตือนของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	59
4.30	หน้าต่างตั้งค่ากล้องของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	60
4.31	หน้าต่างตั้งค่าการทำงานกล้องของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	61
4.32	หน้าต่างกล้องวงจรปิดขณะกล้องยังไม่ทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	62
4.33	หน้าต่างกล้องวงจรปิดขณะกล้องทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	62
4.34	หน้าต่างกล้องวงจรปิดขณะบันทึกวิดีโอของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	63
4.35	หน้าต่างรายการบันทึกจากกล้องของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ	64



สารบัญตาราง

รูปที่	หน้า
4.1 ตารางบันทึกระยะของเซนเซอร์ที่มุมต่างๆโดยวัดครึ่งวงกลม	50



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันการรักษาความปลอดภัยภายในอาคารมีความสำคัญอย่างมากเนื่องจากปัญหาทางด้านการโจรกรรมที่เกิดขึ้นบ่อยครั้งส่งผลให้ได้รับความเสียหายทางทรัพย์สินและชีวิตดังนั้นเพื่อปกป้องทรัพย์สินและชีวิตของบุคคลที่อาศัยอยู่ในอาคารนั้นจึงมีการนำเทคโนโลยีต่างๆมาใช้เพื่อช่วยในการรักษาความปลอดภัยซึ่งในโครงการนี้จะนำเทคโนโลยี RFID และ Keypad มาทำงานร่วมกับ Arduino และประยุกต์ใช้ในระบบเปิด-ปิดประตูและเป็นการยืนยันตัวบุคคลจากรหัสใน Keypad และเลขการ์ด RFID กล่าวคือเมื่อมีการสแกนการ์ด RFID Reader หรือมีการกรอกรหัสจาก Keypad จะอ่านค่าหมายเลขการ์ดหรือ Username และ Password และส่งให้ Arduino ประมวลผลว่าตรงกับฐานข้อมูลหรือไม่ถ้าใช่จะอนุญาตให้เปิดประตูได้แต่ถ้าไม่ตรงจะไม่อนุญาตให้เปิดประตูโดยข้อมูลคนเข้าออกสามารถดูได้จากฐานข้อมูล (Database) เพื่อแสดงให้เห็นถึงคนเข้าออกจากอาคารโดยป้องกันบุคคลอื่นภายนอกที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เข้ามาในอาคารในกรณีที่มีผู้บุกรุกเข้ามาภายในอาคารเซ็นเซอร์จะตรวจจับการเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนโดยส่ง SMS ไปยังหมายเลขที่ได้บันทึกไว้เพื่อเตือนให้รู้ว่าผู้บุกรุก รวมถึงบันทึกภาพและวิดีโอแสดงในโปรแกรมเพื่อสามารถรู้ผู้บุกรุกได้

1.2 วัตถุประสงค์

โครงการระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ (Smart Security System) เป็นโครงการสร้างระบบรักษาความปลอดภัยในอาคารที่สามารถป้องกันบุคคลอื่นภายนอกที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เข้ามาภายในอาคารซึ่งวัตถุประสงค์ของโครงการมีดังนี้

- 1) เพื่อศึกษาการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์
- 2) เพื่อศึกษาและออกแบบระบบรักษาความปลอดภัยภายในอาคารให้ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 3) เพื่อศึกษาการสร้างฐานข้อมูลและแสดงผลให้กับผู้ใช้งาน
- 4) เพื่อที่จะเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินให้มากขึ้น
- 5) เพื่อศึกษาหลักการการทำงานของตัวเซนเซอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของปริญญาานิพนธ์

โครงการนี้เป็นโครงการที่สร้างระบบรักษาความปลอดภัยโดยขอบเขตของโครงการจะประกอบไปด้วยส่วนต่างๆดังต่อไปนี้

- 1) RFID สามารถส่งข้อมูลไปประมวลผลที่ Arduino เพื่อยืนยันตัวบุคคลในการเปิด-ปิด ประตูหากการยืนยันตัวบุคคลไม่ตรงกับฐานข้อมูลจะไม่สามารถเปิดประตูได้
- 2) ผู้ใช้งานสามารถเปิด-ปิดประตูได้เมื่อใส่ Username และ Password ที่ถูกต้องหากไม่ถูกต้องประตูจะไม่สามารถเปิดได้
- 3) เมื่อมีผู้บุกรุกจะมีการส่ง SMS แจ้งเตือนไปยังเบอร์โทรศัพท์ของผู้ที่เกี่ยวข้องที่ได้ทำการบันทึกไว้
- 4) สามารถลบเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ต้องการในการส่งข้อความ SMS แจ้งเตือนและเพิ่มเบอร์โทรศัพท์ใหม่ได้
- 5) ในขณะที่มีผู้บุกรุกกล้องทำการบันทึกวิดีโอและสามารถบันทึกภาพได้
- 6) สามารถเรียกดูภาพและวิดีโอผู้บุกรุกย้อนหลังได้
- 7) สร้างแบบจำลองเพื่อจำลองเหตุการณ์และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์



บทที่ 2

ทฤษฎีและหลักการที่เกี่ยวข้อง

2.1 ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller)

ไมโครคอนโทรลเลอร์ คืออุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ทำหน้าที่เสมือนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่ใช้ควบคุมการทำงานของเครื่องใช้ไฟฟ้าหรือระบบควบคุมทางอิเล็กทรอนิกส์ให้มีความสามารถในการทำงานมากขึ้น โดยสามารถเปลี่ยนแปลงลำดับการทำงานได้ด้วยการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขภายในหน่วยความจำทำให้สามารถนำไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ได้

2.1.1 โครงสร้างโดยทั่วไปของไมโครคอนโทรลเลอร์

โครงสร้างโดยทั่วไปสามารถแบ่งออกมาได้เป็น 5 ส่วนใหญ่ๆ ดังต่อไปนี้

- 1) หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู (CPU: Central Processing Unit)
- 2) หน่วยความจำ (Memory) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ หน่วยความจำที่มีไว้สำหรับเก็บโปรแกรมหลัก (Program Memory) เปรียบเสมือนฮาร์ดดิสก์ของเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะคือข้อมูลใดๆที่ถูกเก็บไว้ในนี้จะไม่สูญหายไปแม้ไม่มีไฟเลี้ยงอีกส่วนหนึ่งคือหน่วยความจำข้อมูล (Data Memory) ใช้เป็นเหมือนกระดานขดในการคำนวณของซีพียูและเป็นที่พักข้อมูลชั่วคราวขณะทำงาน แต่หากไม่มีไฟเลี้ยงข้อมูลก็จะหายไปคล้ายกับหน่วยความจำแรม (RAM) ในเครื่องคอมพิวเตอร์ทั่วไป แต่สำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์สมัยใหม่หน่วยความจำข้อมูลจะมีทั้งที่เป็นหน่วยความจำแรมซึ่งข้อมูลจะหายไปเมื่อไม่มีไฟเลี้ยง และเป็นอีอีพรอม (EEPROM: Erasable Electrically Read-Only Memory) ซึ่งสามารถเก็บข้อมูลได้แม้ไม่มีไฟเลี้ยงก็ตาม
- 3) ส่วนติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก หรือพอร์ต (Port) มี 2 ลักษณะคือพอร์ตอินพุต (Input Port) และพอร์ตส่งสัญญาณหรือพอร์ตเอาต์พุต (Output Port) ส่วนนี้จะใช้ในการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ภายนอกถือว่าเป็นส่วนที่สำคัญมากใช้ร่วมกันระหว่างพอร์ตอินพุตเพื่อรับสัญญาณอาจจะด้วยการกดสวิตช์ เพื่อนำไปประมวลผลและส่งไปพอร์ตเอาต์พุต เพื่อแสดงผลเช่นการติดสว่างของหลอดไฟ เป็นต้น
- 4) ช่องทางเดินของสัญญาณ หรือบัส (BUS) คือเส้นทางการแลกเปลี่ยนสัญญาณข้อมูลระหว่าง ซีพียู หน่วยความจำและพอร์ต เป็นลักษณะของสายสัญญาณจำนวนมากอยู่ภายในตัวไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยแบ่งเป็นบัสข้อมูล (Data Bus), บัสแอดเดรส (Address Bus) และบัสควบคุม (Control Bus)

2.1.2 คุณสมบัติพิเศษของไมโครคอนโทรลเลอร์

1) ADC (Analog to Digital) ส่วนภาครับสัญญาณอนาล็อกแปลงไปเป็นสัญญาณดิจิทัล

2) DAC (Digital to Analog) ส่วนภาคส่งสัญญาณดิจิทัลแปลงไปเป็นสัญญาณอนาล็อก

3) I2C (Inter Integrate Circuit Bus) เป็นการสื่อสารอนุกรมแบบซิงโครนัส (Synchronous) เพื่อใช้ติดต่อสื่อสาร ระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์กับอุปกรณ์ภายนอกซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Philips Semiconductors โดยใช้สายสัญญาณเพียง 2 เส้นเท่านั้นคือ serial data (SDA) และสาย serial clock (SCL) ซึ่งสามารถ เชื่อมต่ออุปกรณ์จำนวนหลายๆ ตัวเข้าด้วยกัน

4) SPI (Serial Peripheral Interface) เป็นการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์เพื่อรับส่งข้อมูลแบบซิงโครนัส (Synchronize) มีสัญญาณนาฬิกาเข้ามาเกี่ยวข้องกับช่องระหว่างไมโครคอนโทรลเลอร์ (Microcontroller) หรือจะเป็นอุปกรณ์ภายนอกที่มีการรับส่งข้อมูลแบบ SPI อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เป็นมาสเตอร์ (Master) โดยปกติแล้วจะเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ หรืออาจกล่าวได้ว่าอุปกรณ์ Master จะต้องควบคุมอุปกรณ์ Slave ได้ โดยปกติตัว Slave มักจะเป็นไอซี (IC) หน้าที่พิเศษต่างๆ เช่น ไอซีอุณหภูมิ, ไอซีฐานเวลานาฬิกาจริง (Real-Time Clock) หรืออาจเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ที่ทำหน้าที่ในโหมด Slave ก็ได้เช่นกัน

5) PWM (Pulse Width Modulation) การสร้างสัญญาณพัลส์แบบ สแควร์เวฟ ที่สามารถปรับเปลี่ยนความถี่และ Duty Cycle ได้เพื่อนำไปควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น มอเตอร์

6) UART (Universal Asynchronous Receiver Transmitter) ทำหน้าที่รับส่งข้อมูลแบบอะซิงโครนัสสำหรับมาตรฐานการรับส่งข้อมูลแบบ RS-232

2.1.3 ประเภทของไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ มีด้วยกันหลายประเภทแบ่งตามสถาปัตยกรรม (การผลิตและกระบวนการทำงานระบบการประมวลผล) ที่มีใช้ในปัจจุบันยกตัวอย่างดังนี้

1) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC (บริษัทผู้ผลิต Microchip ไมโครชิป)

2) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MCS51 (บริษัทผู้ผลิต Atmel, Phillips)

3) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR (บริษัทผู้ผลิต Atmel)

4) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล ARM7, ARM9 (บริษัทผู้ผลิต Atmel, Phillips, Sumsung, Analog Device, STMicroelectronics)

5) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล Basic Stamp (บริษัทผู้ผลิต Parallax)

6) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PSOC (บริษัทผู้ผลิต CYPRESS)

- 7) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล MSP (บริษัทผู้ผลิต Texas Instruments)
- 8) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล 68HC (บริษัทผู้ผลิต MOTOROLA)
- 9) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล H8 (บริษัทผู้ผลิต Renesas)
- 10) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล RABBIT (บริษัทผู้ผลิต RABBIT SEMICONDUCTOR)
- 11) ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล Z80 (บริษัทผู้ผลิต Zilog)

2.2 Arduino

Arduino เป็นบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล AVR ที่มีการพัฒนาแบบ Open Source คือมีการเปิดเผยข้อมูลทั้งด้าน Hardware และ Software ตัว บอร์ด Arduino ถูกออกแบบมาให้ใช้งานได้ง่าย ดังนั้นจึงเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้นศึกษา ทั้งนี้ผู้ใช้งานยังสามารถดัดแปลง เพิ่มเติม พัฒนาต่อยอดทั้งตัวบอร์ด หรือโปรแกรมต่อได้อีกด้วย

ความง่ายของบอร์ด Arduino ในการต่ออุปกรณ์เสริมต่างๆ คือผู้ใช้งานสามารถต่อวงจรอิเล็กทรอนิกส์จากภายนอกแล้วเชื่อมต่อเข้ามาที่ขา I/O ของบอร์ด หรือเพื่อความสะดวกสามารถเลือกต่อกับบอร์ดเสริม (Arduino Shield) ประเภทต่างๆ เช่น Arduino X-Bee Shield, Arduino Music Shield, Arduino Relay Shield, Arduino Wireless Shield, Arduino GPRS Shield เป็นต้น มาเปรียบกับบอร์ดบนบอร์ด Arduino แล้วเขียนโปรแกรมพัฒนาต่อได้เลย

จุดเด่นที่ทำให้บอร์ด Arduino เป็นที่นิยม

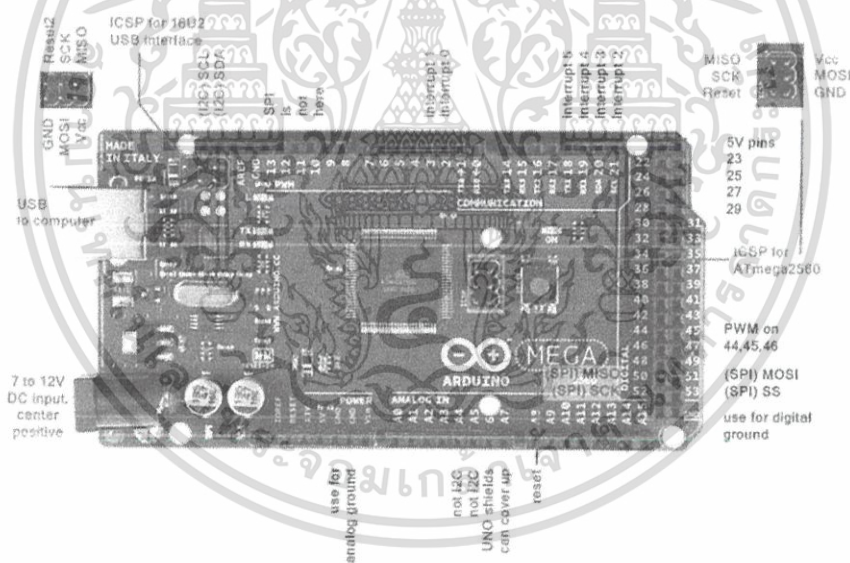
- 1) ง่ายต่อการพัฒนา มีรูปแบบคำสั่งพื้นฐาน ไม่ซับซ้อนเหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น
- 2) มี Arduino Community กลุ่มคนที่ร่วมกันพัฒนาที่แข็งแรง
- 3) Open Hardware ทำให้ผู้ใช้สามารถนำบอร์ดไปต่อยอดใช้งานได้หลายด้าน
- 4) Cross Platform สามารถพัฒนาโปรแกรมบน OS ใดก็ได้
- 5) ราคาไม่แพง

2.2.1 ARDUINO MEGA 2560

Arduino Mega 2560 R3 เป็นบอร์ด Arduino ที่ออกแบบมาสำหรับงานที่ต้องใช้ I/O มากกว่า Arduino Uno R3 เช่น งานที่ต้องการรับสัญญาณจาก Sensor หรือควบคุมมอเตอร์ Servo หลายๆ ตัว ทำให้ Pin I/O ของบอร์ด Arduino Uno R3 ไม่สามารถรองรับได้ ทั้งนี้บอร์ด Mega 2560 R3 ยังมีหน่วยความจำแบบ Flash มากกว่า Arduino Uno 2560 R3 ทำให้สามารถเขียนโค้ดโปรแกรมเข้าไปได้มากกว่า ในความเร็วของ MCU ที่เท่ากันดังแสดงในรูปที่ 2.1

รายละเอียดอุปกรณ์

1. ชิปไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์ ATmega2560
2. ใช้แรงดันไฟฟ้า 5V
3. รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่แนะนำ) 7 – 12V
4. รองรับการจ่ายแรงดันไฟฟ้า (ที่จำกัด) 6 – 20V
5. พอร์ต Digital I/O 54 พอร์ต (มี 15 พอร์ต PWM output)
6. พอร์ต Analog Input 16 พอร์ต
7. กระแสไฟฟารวมที่จ่ายได้ในทุกพอร์ต 40mA
8. กระแสไฟที่จ่ายได้ในพอร์ต 3.3V 50mA
9. พื้นที่โปรแกรมภายใน 256KB แต่ 8KB ถูกใช้โดย Bootloader
10. พื้นที่แรม 8KB
11. พื้นที่หน่วยความจำถาวร (EEPROM) 4KB
12. ความถี่คริสตัล 16MHz



รูปที่ 2.1 บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino MEGA 2560 R3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3 Passive Infrared Sensor

2.3.1 คุณสมบัติของ Passive Infrared Sensor

PIR (Passive infrared) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับคลื่นรังสี Infrared จากวัตถุ ผ่านอุปกรณ์รวมแสงมายังตัว Pyro Electric ซึ่งจะเปลี่ยนพลังงานความร้อนจากรังสี Infrared เป็นพลังงานไฟฟ้า แม้จะมีปริมาณ Infrared แค่เพียงเล็กน้อย จึงทำให้ PIR สามารถตรวจจับ คลื่นรังสี Infrared และ อุณหภูมิได้

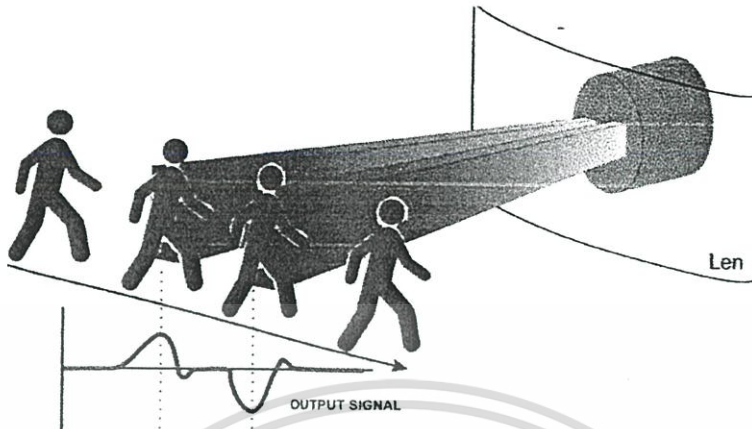
PIR Motion Sensor คือ อุปกรณ์ Sensor ชนิดหนึ่งที่ใช้ตรวจจับคลื่นรังสี Infrared ที่แพร่จาก มนุษย์ หรือ สัตว์ ที่มีการเคลื่อนไหว ทำให้มีการนำเอา PIR Sensor มาประยุกต์ใช้งานกัน เป็นอย่างมากใช้เพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิต หรือ ตรวจจับการบุกรุกในงานรักษาความปลอดภัยดังแสดงในรูปที่ 2.2



รูปที่ 2.2 เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

2.3.2 หลักการทำงานของ Passive Infrared Sensor

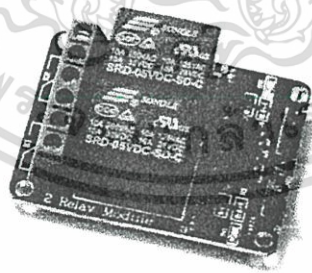
ภายใน PIR Sensor จะมีอุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared อยู่ 2 ชุดด้วยกันตั้งรูปเมื่อมีคนหรือสัตว์ที่มีความอบอุ่นในร่างกายเคลื่อนที่ผ่านเข้ามาในพื้นที่โซนที่ PIR Sensor สามารถตรวจจับคลื่นรังสี Infrared ที่แพร่ออกมาจากสิ่งมีชีวิตได้ PIR Sensor จะเปลี่ยนคลื่นรังสี Infrared ให้กลายเป็น กระแสไฟฟ้าดังรูปเมื่อมีสิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared ตัวที่ 1 จะได้สัญญาณ Output ออกมาสูงกว่าแรงดันปกติ และ เมื่อสิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่ผ่าน อุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared ตัวที่ 2 จะได้แรงดัน Output ต่ำกว่าค่าแรงดันปกติดังแสดงในรูปที่ 2.3



รูปที่ 2.3 การทำงานของ Passive Infrared Sensor

2.4 บอร์ดรีเลย์

บอร์ดรีเลย์ (Relay Shield) เป็นอุปกรณ์เสริมที่ติดตั้งเข้าไปทำหน้าที่ ดัดและต่อวงจร คล้ายสวิตช์โดยใช้หลักการหน้าสัมผัสและการทำงานของรีเลย์ต้องจ่ายไฟให้ตามที่กำหนด เพราะเมื่อจ่ายไฟให้กับตัวรีเลย์ มันจะทำให้หน้าสัมผัสติดกันกลายเป็นวงจรปิดและตรงกันข้ามทันทีที่ไม่ได้จ่ายไฟให้มัน มันก็จะกลายเป็นวงจรเปิด ไฟฟ้าที่เราใช้ป้อนให้กับตัวรีเลย์ก็จะเป็นไฟฟ้าที่มาจากแหล่งจ่ายไฟของบอร์ดอาดูยโน ดังนั้นทันทีที่เปิดเครื่องทำให้รีเลย์ทำงาน บอร์ดรีเลย์ยังสามารถติดอุปกรณ์เสริมเข้าไปได้อีกดังแสดงในรูปที่ 2.4



รูปที่ 2.4 บอร์ดรีเลย์

2.4.1 ประโยชน์ของรีเลย์

- 1) ทำให้ระบบส่งกำลังมีเสถียรภาพ (Stability) สูงโดยรีเลย์จะตัดวงจรเฉพาะส่วนที่เกิดผิดปกติ ออกเท่านั้น ซึ่งจะเป็นการลดความเสียหายให้แก่ระบบน้อยที่สุด
- 2) ลดค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมส่วนที่เกิดผิดปกติ
- 3) ลดความเสียหายไม่เกิดลุกลามไปยังอุปกรณ์อื่นๆ
- 4) ทำให้ระบบไฟฟ้าไม่ดับทั้งระบบเมื่อเกิดฟอลต์ขึ้นในระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

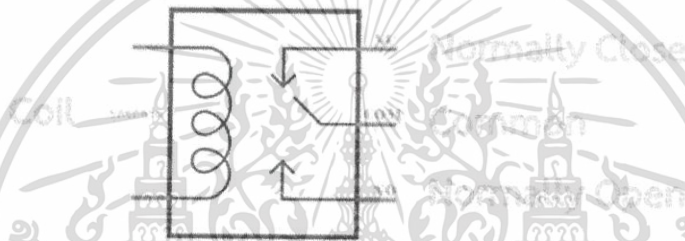
2.4.2 โครงสร้างภายในของรีเลย์

โครงสร้างภายในรีเลย์จะประกอบด้วยขดลวดและหน้าสัมผัสดังแสดงในรูปที่ 2.5

1) หน้าสัมผัส NC (Normally Close) เป็นหน้าสัมผัสปกติปิดโดยในสภาวะปกติ หน้าสัมผัสนี้จะต่อเข้ากับขา COM (Common) และจะลดยหรือไม่สัมผัสกันเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด

2) หน้าสัมผัส NO (Normally Open) เป็นหน้าสัมผัสปกติเปิดโดยในสภาวะปกติจะลดยอยู่ ไม่ถูกต่อกับขา COM (Common) แต่จะเชื่อมต่อกันเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวด

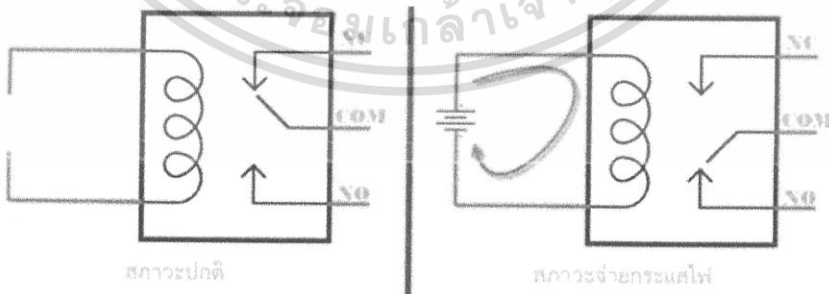
3) ขา COM (Common) เป็นขาที่ถูกใช้งานร่วมกันระหว่าง NC และ NO ขึ้นอยู่กับว่าขณะนั้นมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านขดลวดหรือไม่



รูปที่ 2.5 โครงสร้างภายในของรีเลย์

2.4.3 หลักการทำงานของรีเลย์

ในส่วนของขดลวดเมื่อมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน จะทำให้ขดลวดเกิดการเหนี่ยวนำและทำหน้าที่เสมือนแม่เหล็กไฟฟ้าส่งผลให้ขา COM ที่เชื่อมต่ออยู่กับหน้าสัมผัส NC (ในสภาวะที่ยังไม่เกิดการเหนี่ยวนำ) ย้ายกลับเชื่อมต่อ กับหน้าสัมผัส NO แทนและปล่อยให้ขา NC ลอยเมื่อมองที่ขา NC กับ COM และ NO กับ COM แล้วจะเห็นว่ามีการทำงานติด-ดับลักษณะคล้ายการทำงานของสวิตช์ดังแสดงในรูปที่ 2.6



รูปที่ 2.6 การทำงานของรีเลย์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

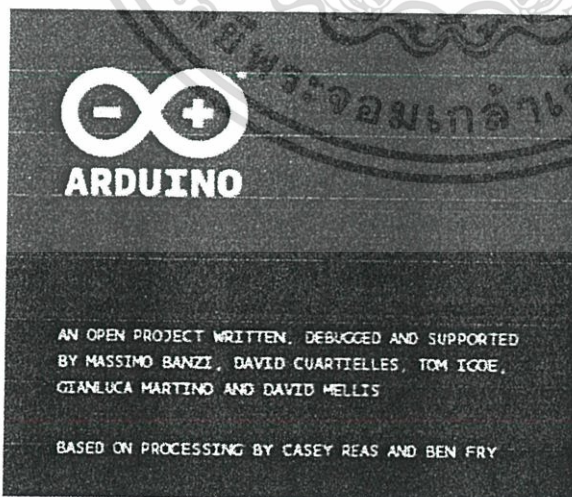
2.5 โปรแกรมภาษาของอาดูยโน(Arduino IDE)

โปรแกรมภาษาของอาดูยโนใช้ภาษา C/C++ เป็นรูปแบบของโปรแกรมภาษาซีประยุกต์ ที่มีโครงสร้างของตัวภาษาใกล้เคียงกันกับภาษาซีมาตรฐาน ANSI-C มีการปรับปรุงรูปแบบการเขียนโปรแกรมและให้ผู้เขียนโปรแกรมสามารถเขียนโปรแกรมได้ง่ายและสะดวกมากกว่าการเขียนภาษาซีตามแบบมาตรฐานของ ANSI-C ภาษาซีของอาดูยโนจัดแบ่งรูปแบบโครงสร้างของการเขียนโปรแกรมออกเป็นส่วยย่อยหลายส่วน โดยเรียกแต่ละส่วนว่าฟังก์ชัน และเมื่อนำฟังก์ชันมารวมเข้าด้วยกันก็จะเรียกว่าโปรแกรมโดยโครงสร้างการเขียนโปรแกรมของอาดูยโนนั้น ทุกๆโปรแกรมจะต้องประกอบไปด้วยฟังก์ชันจำนวนเท่าใดก็ได้ แต่อย่างน้อยที่สุดต้องมีฟังก์ชัน จำนวน 2 ฟังก์ชัน คือ setup() และ loop() โครงสร้างพื้นฐานของภาษาซีที่ใช้กับอาดูยโนประกอบด้วย 2 ส่วน คือ setup และ loop

1) Header คือส่วนที่นำเข้าไลบรารีที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมและประกาศตัวแปรที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม

2) Setup คือส่วนฟังก์ชันบังคับที่ต้องกำหนดทุกโปรแกรมใช้เป็นตัวกำหนดขอบเขตของฟังก์ชัน ใช้สำหรับบรรจุคำสั่งในส่วนที่ต้องการให้โปรแกรมทำงานเพียงรอบเดียวช่วงเริ่มต้นทำงานของโปรแกรมครั้งแรก ได้แก่คำสั่งเดียวกับการตั้งค่าการทำงาน เช่น การกำหนดหน้าที่การใช้งานของช่องทาง และการกำหนดค่าอัตราบอด (baud rate) สำหรับใช้งานช่องทางสื่อสารอนุกรม เป็นต้น

3) Loop คือส่วนฟังก์ชันบังคับที่ต้องกำหนดทุกโปรแกรมเช่นเดียวกันกับฟังก์ชัน setup () ฟังก์ชัน loop () ใช้บรรจุคำสั่งที่ต้องการให้โปรแกรมทำงานเป็นวงรอบซ้ำกันไปไม่รู้จบดังแสดงในรูปที่ 2.7



รูปที่ 2.7 Arduino IDE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.6 LCD Display

จอ Liquid Crystal Display (LCD) เป็นจอแสดงผลรูปแบบหนึ่งที่ยิมนนำมาใช้งานกับระบบสมองกลฝังตัวอย่างแพร่หลาย จอ LCD มีทั้งแบบแสดงผลเป็นตัวอักษรเรียกว่า Character LCD ซึ่งมีการกำหนดตัวอักษรหรืออักขระที่สามารถแสดงผลไว้ได้อยู่แล้ว และแบบที่สามารถแสดงผลเป็นรูปภาพหรือสัญลักษณ์ได้ตามความต้องการของผู้ใช้งานเรียกว่า Graphic LCD นอกจากนี้บางชนิดเป็นจอที่มีการผลิตขึ้นมาใช้เฉพาะงาน ทำให้มีรูปแบบและรูปร่างเฉพาะเจาะจงในการแสดงผล เช่น นาฬิกาดิจิตอล เครื่องคิดเลข หรือ หน้าปัดวิทยุ เป็นต้น

2.6.1 โครงสร้างโดยทั่วไปของ LCD

โครงสร้างของ LCD ทั่วไปจะประกอบขึ้นด้วยแผ่นแก้ว 2 แผ่นประกบกันอยู่ โดยเว้นช่องว่างตรงกลางไว้ 6-10 ไมโครเมตร ผิวด้านในของแผ่นแก้วจะเคลือบด้วยตัวนำไฟฟ้าแบบใสเพื่อใช้แสดงตัวอักษร ตรงกลางระหว่างตัวนำไฟฟ้าแบบใสกับผลึกเหลวจะมีชั้นของสารที่ทำให้โมเลกุลของผลึกรวมตัวกันในทิศทางที่แสงส่องมากระทบเรียกว่า Alignment Layer และผลึกเหลวที่ใช้โดยทั่วไปจะเป็นแบบMagnetic โดย LCD สามารถแสดงผลให้เรามองเห็นได้ทั้งหมด 3 แบบด้วยกันคือ

- 1) แบบใช้การสะท้อนแสง (Reflective Mode) LCD แบบนี้ใช้สารประเภทโลหะเคลือบอยู่ที่แผ่นหลังของ LCD ซึ่ง LCD ประเภทนี้เหมาะกับการนำมาใช้งานในที่ที่มีแสงสว่างเพียงพอ
- 2) แบบใช้การส่งผ่าน (Transitive Mode) LCD แบบนี้วางหลอดไฟไว้ด้านหลังจอเพื่อทำให้การอ่านค่าที่แสดงผลทำได้ชัดเจน
- 3) แบบส่งผ่านและสะท้อน (Transflective Mode) LCD แบบนี้เป็นการนำเอาข้อดีของจอแสดงผล LCD ทั้ง 2 แบบมารวมกัน

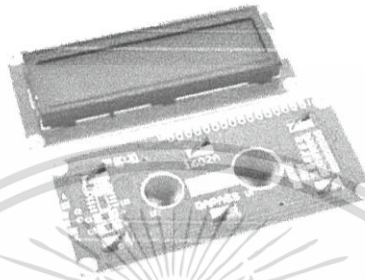
2.6.2 การควบคุมการแสดงผลของ LCD

ในการควบคุมหรือสั่งงานจอ LCD นั้นมีส่วนควบคุม (Controller) รวมไว้ในตัวแล้วผู้ใช้สามารถส่งรหัสคำสั่งควบคุมการทำงานของจอ LCD ผ่าน Controller ว่าต้องการใช้แสดงผลอย่างไร โดย LCD Controller ของจอตัวนี้เป็น Hitachi เบอร์ HD44780 และขาในการเชื่อมต่อระหว่าง LCD กับ Microcontroller มีดังนี้

- 1) GND เป็นกราวด์ใช้ต่อระหว่าง Ground ของระบบ Microcontroller กับ LCD
- 2) VCC เป็นไฟเลี้ยงวงจรที่ป้อนให้กับ LCD ขนาด +5 VDC
- 3) VO ใช้ปรับความสว่างของหน้าจอ LCD
- 4) RS ใช้บอกให้ LCD Controller ทราบว่า Code ที่ส่งมาทางขา Data เป็นคำสั่งหรือ

ข้อมูล

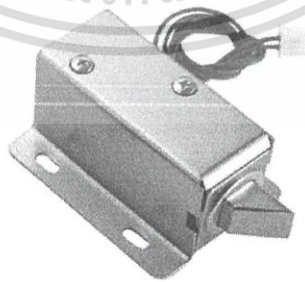
- 5) R/W ใช้กำหนดว่าจะอ่านหรือเขียนข้อมูลกับ LCD Controller
 6) E เป็นขา Enable หรือ Chips Select เพื่อกำหนดการทำงานให้กับ LCD Controller 7-14. DB0-DB7 เป็นขาสัญญาณ Data ใช้สำหรับเขียนหรืออ่านข้อมูล/คำสั่ง กับ LCD Controller



รูปที่ 2.8 จอแสดงผล LCD

2.7 กลอนไฟฟ้าโซลินอยด์

กลอนไฟฟ้าโซลินอยด์ Solenoid เปิด-ปิดอุปกรณ์ 12 VDC Cabinet Lock Small Electric Bolt Lock ใช้เป็นกลอนเปิด-ปิดอุปกรณ์ เมื่อเราจ่ายไฟ 12 V ให้โซลินอยด์จะทำการดูดเหล็กที่ยื่นออกมาเข้าไปสามารถนำมาทำเป็นกลอนเปิด-ปิดประตู อุปกรณ์ต่างๆได้ ทำจากเหล็กน้ำหนัก 0.14kg ขนาดฐานที่ติดตั้ง 54 * 41mm และรูยึด 3mm ขนาด 54mm*41mm*30mm โดยมีคุณสมบัติขนาดเล็กน้ำหนักเบาใช้พลังงานที่ต่ำการใช้งานทุกชนิดของประตูหน้าต่างกล่อง, ตู้เซ่นตู้เก็บตู้จำหน่ายตู้นรภัยตู้และเงินฝากออมทรัพย์อื่น ๆ Voltage 12 VDC กระแส 1.5 A, ระยะหดกลับ 10mm,รูปแบบการขับเคลื่อนตรง 14, ปลดล๊อคเวลา 1S, ใ้ไฟอย่างต่อเนื่อง<10S ,อุณหภูมิ -40 °C ~ +50 °C ดังแสดงในรูปที่ 2.9



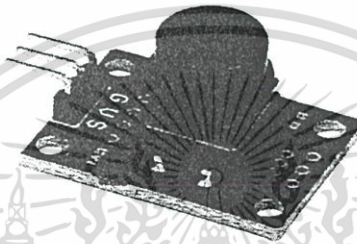
รูปที่ 2.9 กลอนไฟฟ้าโซลินอยด์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.8 Button Modules

โมดูลปุ่มกดสถานะเมื่อถูกกดจะเป็นแรงดันต่ำ และขณะปล่อยจะเป็นแรงดันสูง

- 1) Voltage: 3.5,5V
- 2) Output: Digital Level (Press Low, Releasing High)
- 3) Interface: Arduino 3P Interface SVG
- 4) Platform: Arduino, MCU, ARM, Raspberry Pi

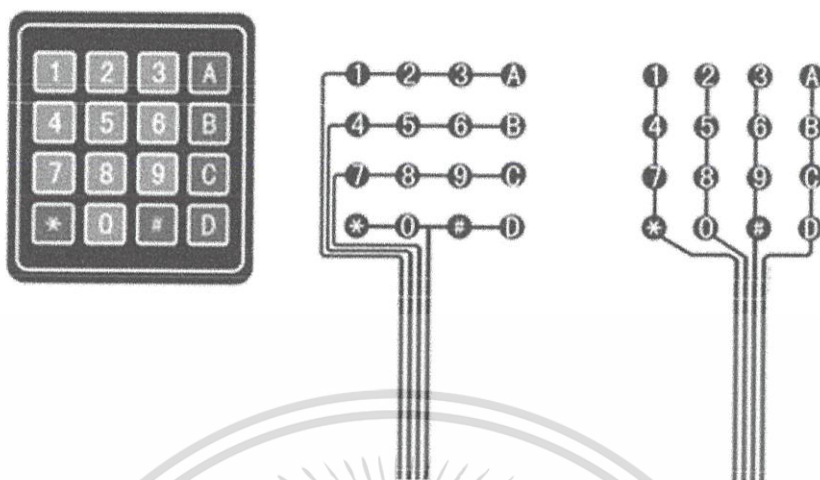


รูปที่ 2.10 Button Modules

2.9 Arduino with Keypad and 4 Channel Relay

หลักการทํางานของ Keypad membrane 4x4 Keypad membrane แบบ 4 x 4 ประกอบไปด้วยปุ่ม 16 ปุ่ม ที่เรียงต่อกันเป็นเมตริกซ์แบบ 4 Row และ 4 Column ปุ่มแต่ละปุ่ม เป็นการกดเพื่อให้หน้าสัมผัสที่เป็นชั้นสีแดงในรูปด้านล่าง ไปแตะกันทำให้เป็นการเชื่อมต่อกันทางไฟฟ้าไปอีกด้านหนึ่งของสวิตช์

ที่นี้หลักการในการตรวจสอบว่าผู้ใช้งานกำลังกดปุ่มอะไรอยู่นั้นก็ใช้วิธีการ สแกน ไปทีละ Column จบครบทุก Column แล้วนำมาตีความว่ามีการตอบสนองออกมา เช่น ถ้ามีการกดเลข 1 อยู่ในขณะที่เราจ่ายแรงดัน 5 โวลต์ไปที่ Column ที่ 1 จะมีเพียง Row แรกเท่านั้นที่จะอ่านค่า แรงดันได้ High นอกนั้นจะเป็น Low หรือ ถ้ามีการกดปุ่ม # อยู่ ขณะที่ สแกน ไปแต่ละ Column นั้นจะไม่เจอแรงดัน High ที่ Row ใดจนกว่าจะสแกนไปถึง Column ที่ 3 ซึ่งจะพบว่ามีการตอบสนองกลับมาจาก Row ที่ 4 ดังนั้นเมื่อพบว่าเป็นการสแกน Column ที่ 3 และมี Row 4 ตอบสนอง ก็คือปุ่ม '#' ดังแสดงในรูปที่ 2.11



รูปที่ 2.11 Keypad 4x4

2.10 Active Buzzer Module 3.3 - 5V for Arduino

Active Buzzer เป็นตัวสร้างเสียงที่ง่ายที่สุดเพียงแคจ่ายไฟ 3.3 - 5 VDC ไปที่ Active Buzzer ก็ทำให้เสียงดังขึ้นดังแสดงในรูปที่ 2.12

- 1) Voltage: 3.5-5.5 V
- 2) Current: < 25 ma
- 3) Frequency: 2300 + 500



รูปที่ 2.12 Passive Buzzer Module

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.11 Visual Basic 2015

เป็นภาษาคอมพิวเตอร์ (Programming Language) ที่พัฒนาโดยบริษัทไมโครซอฟท์ ซึ่งเป็นบริษัทยักษ์ใหญ่ที่สร้างระบบปฏิบัติการ Windows 95/98 และ Windows NT ที่เราใช้กันอยู่ในปัจจุบัน โดยตัวภาษาเองมีรากฐานมาจากภาษา Basic ซึ่งย่อมาจาก Beginner's All Purpose Symbolic Instruction ถ้าแปลให้ได้ตามความหมายก็คือ “ชุดคำสั่งหรือภาษาคอมพิวเตอร์สำหรับผู้เริ่มต้น” ภาษา Basic มีจุดเด่นคือผู้ที่ไม่มีพื้นฐานเรื่องการเขียนโปรแกรมเลยก็สามารถเรียนรู้และนำไปใช้งานได้อย่างง่ายดายและรวดเร็ว เมื่อเทียบกับการเรียนภาษาคอมพิวเตอร์อื่นๆ เช่น ภาษาซี (C), ปาสคาส (Pascal), ฟอรัทเรน (Fortran) หรือ แอสเซมบลี (Assembler)

ไมโครซอฟท์ที่ได้พัฒนาโปรแกรมภาษา Basic มานานนับสิบปี ตั้งแต่ภาษา MBASIC (Microsoft Basic), BASICA (Basic Advanced), GWBASIC และ QuickBasic ซึ่งได้ติดตั้งมาพร้อมกับระบบปฏิบัติการ MS DOS ในที่สุดโดยใช้ชื่อว่า QBASIC โดยแต่ละเวอร์ชันที่ออกมานั้นได้มีการพัฒนาและเพิ่มเติมคำสั่งต่างๆเข้าไปโดยตลอด ในอดีตโปรแกรมภาษาเหล่านี้ล้วนทำงานใน Text Mode คือเป็นตัวอักษรล้วนๆ ไม่มีภาพกราฟิกสวยงามแบบระบบ Windows อย่างในปัจจุบัน จนกระทั่งเมื่อระบบปฏิบัติการ Windows ได้รับความนิยมอย่างสูงและเข้ามาแทนที่ DOS ไมโครซอฟท์ก็เล็งเห็นว่าโปรแกรมภาษาใน Text Mode นั้นคงถึงกาลที่หมดสมัย จึงได้พัฒนาปรับปรุงโปรแกรมภาษา Basic ของตนเองออกมาใหม่เพื่อสนับสนุนการทำงานในระบบ Windows ทำให้ Visual Basic ถือกำเนิดขึ้นมาตั้งแต่บัดนั้น

Visual Basic เวอร์ชันแรกคือเวอร์ชัน 1.0 ออกสู่สายตาประชาชนตั้งแต่ปี 1991 โดยในช่วงแรกนั้นยังไม่มีความสามารถต่างจากภาษา GBASIC มากนัก แต่จะเน้นเรื่องเครื่องมือที่ช่วยในการเขียนโปรแกรมวินโดวส์ซึ่งปรากฏว่า Visual Basic ได้รับความนิยมและประสบความสำเร็จเป็นอย่างดี ไมโครซอฟท์จึงพัฒนา Visual Basic ให้ดีขึ้นเรื่อยๆ ทั้งในด้านประสิทธิภาพ ความสามารถ และเครื่องมือต่างๆเช่น เครื่องมือตรวจสอบแก้ไขโปรแกรม (debugger) สภาพแวดล้อมของการพัฒนาโปรแกรม การเขียนโปรแกรมแบบหลายวินโดวส์ย่อย (MDI) และอื่นๆ อีกมากมาย

สำหรับ Visual Basic ในปัจจุบันคือ Visual Basic 2015 ซึ่งออกมาในปี 2015 ได้เพิ่มความสามารถในการเขียนโปรแกรมติดต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อกับระบบฐานข้อมูล รวมทั้งปรับปรุงเครื่องมือและการเขียนโปรแกรมซึ่งวัตถุ (Object Oriented Programming) ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมทั้งเพิ่มเครื่องมือต่างๆอีกมากมายที่ทำให้ใช้ง่ายและสะดวกขึ้นกว่าเดิม โดยเราจะค่อยๆมาเรียนรู้ส่วนประกอบและเครื่องมือต่างๆอีกมากมายที่ทำให้ใช้ง่ายและสะดวกขึ้นกว่าเดิม ดังแสดงในรูปที่ 2.13

ข้อดีของการเขียนโปรแกรมด้วย Visual Basic

- 1) ง่ายต่อการเรียนรู้เหมาะสำหรับผู้เริ่มต้น ทั้งในเรื่องไวยากรณ์ของภาษาเองและเครื่องมือการใช้งาน
- 2) ความนิยมของตัวภาษา โดยอาจกล่าวได้ว่าภาษา Basic นั้นเป็นภาษาที่คนเรียนรู้และใช้งานมากที่สุด
- 3) การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง การปรับปรุงประสิทธิภาพในด้านของตัวภาษาและความเร็วของการประมวลผล และในเรื่องของความสามารถใหม่ๆ เช่น การติดต่อกับระบบฐานข้อมูล การเชื่อมต่อกับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 4) ผู้พัฒนาสำคัญของ Visual Basic คือบริษัทไมโครซอฟท์ซึ่งจัดว่าเป็นยักษ์ใหญ่ของวงการคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน เราจึงสามารถมั่นใจได้ว่า Visual Basic จะยังมีการพัฒนา ปรับปรุงและคงอยู่ไปอีกนาน



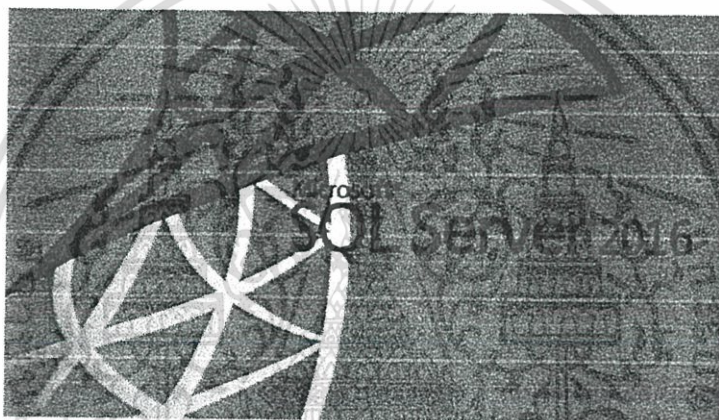
รูปที่ 2.13 Visual Basic 2015

2.12 SQL server 2016

ไมโครซอฟท์ได้พัฒนา SQL Server 2016 ขึ้นเพื่อตอบสนองต่อความต้องการในโลกยุคใหม่นี้ เพื่อเสริมศักยภาพให้ธุรกิจสามารถรับมือกับความเปลี่ยนแปลงต่างๆ และพร้อมตอบสนองได้อย่างใจต้องการ ด้วยคุณสมบัติที่ครบครัน ทั้งการประมวลผลข้อมูลเชิงธุรกิจและเชิงวิเคราะห์ ฟังก์ชันการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (machine learning) การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงธุรกิจผ่านทางอุปกรณ์พกพา การรวบรวมข้อมูลจากหลายแหล่งเป็นหนึ่งเดียว การบริหารจัดการข้อมูลแบบเข้ารหัสในทุกขั้นตอน และการทำธุรกรรมข้อมูลในหน่วยความจำโดยไม่สูญหายเมื่อสิ้นสุดการใช้งานในแต่ละครั้ง ทั้งนี้ SQL Server 2016 เป็นระบบฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์เพียงระบบเดียวในโลกที่พัฒนาขึ้นเพื่อการใช้งานบนคลาวด์เป็นหลัก โดยไมโครซอฟท์ได้พัฒนาและทดสอบพีเจอร์ส่วนใหญ่บนแพลตฟอร์มคลาวด์ ไมโครซอฟท์ อาซัวร์ ด้วยแผนงานที่ครอบคลุมศูนย์ข้อมูลถึง 22 แห่งทั่วโลก และการทดสอบเรียกใช้งานข้อมูลเป็นจำนวนหลายพันล้านครั้งต่อวัน จึงทำให้ SQL Server

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2016 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลที่ผ่านการทดสอบมาอย่างโชกโชนนอกจากนี้ SQL Server 2016 ยังรองรับการทำงานแบบไฮบริดได้ยืดหยุ่นเหนือใคร ให้ระบบหรือแอปพลิเคชันของคุณสามารถผสมผสานการทำงานบนระบบคลาวด์ทั้งแบบ private และ public (รวมถึงคลาวด์ ไมโครซอฟท์ อาซัวร์) ได้อย่างราบรื่น เทคโนโลยี Stretch Database จะช่วยให้คุณขยายฐานข้อมูลในระบบของคุณให้ควรวรมพื้นที่จัดเก็บในคลาวด์ของอาซัวร์ได้อย่างไร้รอยต่อและปลอดภัยเต็มพิกัด จึงทำให้ระบบฐานข้อมูลขนาดมหึมาของคุณโดดเด่นทั้งในด้านประสิทธิภาพและความคุ้มค่า ส่วนฟีเจอร์ Always On Availability Groups ก็ช่วยให้คุณสามารถกู้ระบบคืนหรือสำรองข้อมูลได้โดยไม่ต้องลงทุนเป็นเงินจำนวนมากดังแสดงในรูปที่ 2.14

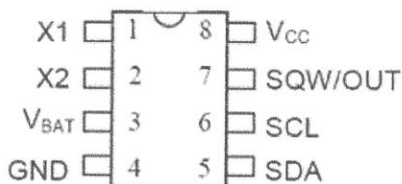


รูปที่ 2.14 SQL server 2016

2.13 RTC (Real Time Clock) DS1307

ระบบฐานเวลา เป็นสิ่งสำคัญที่สามารถนำไปใช้ในอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ได้หลากหลาย ภายในไมโครคอนโทรลเลอร์เองก็มีไทมเมอร์เพื่อใช้ในการจับเวลา หรือนำไปใช้เป็นฐานเวลาจริงได้เช่นกัน แต่เนื่องจากไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถทำงานได้ต่อเมื่อมีไฟเลี้ยงเท่านั้น ดังนั้นการใช้ไทมเมอร์ของไมโครคอนโทรลเลอร์ สร้างฐานเวลาจริงจึงไม่เหมาะสมในบางแอปพลิเคชัน DS1307 เป็น IC ฐานเวลาของดัลลัสเซมิคอนดักเตอร์ (Dallas Semiconductor) มีบัสรับส่งข้อมูลแบบ I2C ซึ่งเป็นแบบ 2 wire สามารถสื่อสารได้ 2 ทิศทาง (bi-direction bus) ฐานเวลาของ DS1307 นั้นสามารถเก็บข้อมูลวินาที, นาที, ชั่วโมง, วัน, วันที่, เดือน และปี ได้ ระบบเวลาสามารถทำงานโหมดรูปแบบ 24 ชั่วโมง หรือ 12 ชั่วโมง AM/PM ก็ได้ ภายในมีระบบตรวจจับแหล่งจ่ายไฟ โดยถ้าแหล่งจ่ายไฟหลักถูกตัดไป DS1307 สามารถสวิตช์ไปใช้ไฟจากแบตเตอรี่ และทำงานต่อไป โดยที่ยังสามารถรักษาข้อมูลไว้ได้ โครงสร้างมีขาทั้งหมด 8 ขาดังแสดงในรูปที่ 2.15 และ Real Time Clock DS 1307 ดังแสดงในรูปที่ 2.16

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.15 ตำแหน่งขาไอซี RTC DS1307

รูปที่ 2.16 Real Time Clock DS 1307

2.14 RFID (Radio Frequency Identification)

RFID ย่อมาจากคำว่า Radio Frequency Identification เป็นระบบที่ได้ถูกพัฒนา มาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 โดยจุดเด่นของ RFID คือ ความสามารถในการอ่านข้อมูลของฉลากได้โดยไม่ต้อง มีการสัมผัส สามารถอ่านค่าได้แม่นยำแม้ในสภาพที่ทัศนวิสัยไม่ดี ทนต่อความเปียกชื้น แรงแสงสะท้อน การกระทบกระแทก และสามารถอ่านข้อมูลได้ด้วยความเร็วสูง ปัจจุบันมีการนำ RFID มาใช้งานกัน ในงานหลายงาน ไม่ว่าจะเป็นในบัตรชนิดต่างๆ เช่น บัตรประจำตัวประชาชน บัตร ATM บัตรเข้าออก สำนักงาน หรือ ในอาคารที่พัก บัตรจอดรถ ฉลากของสินค้า หรือแม้แต่ใช้ฝัง RFID ลงในตัวสัตว์เพื่อ บันทึกประวัติ เป็นต้น

2.14.1 ส่วนประกอบหลักของ RFID

ในระบบ RFID จะมีองค์ประกอบหลักๆ อยู่ 2 ส่วนด้วยกันส่วนแรกคือ ทรานสปอนเดอร์ หรือแท็ก (Transponder/Tag) ที่ใช้ติดกับวัตถุต่างๆที่ต้องการโดยแท็กที่ว่านี้จะบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับ วัตถุชิ้นนั้นๆโครงสร้างภายในของแท็กจะประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆได้แก่ขดลวดขนาดเล็กซึ่งทำหน้าที่ เป็นสายอากาศ (Antenna)สำหรับรับส่งสัญญาณคลื่นความถี่วิทยุและสร้างพลังงานป้อนให้ส่วนของไมโครชิป (Microchip) ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลของวัตถุเช่นรหัสสินค้าโดยทั่วไปตัวแท็กอาจอยู่ในชนิดทั้ง

เป็นกระดาษ แผ่นฟิล์ม พลาสติกมีขนาดและรูปร่างต่าง ๆ กันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัสดุที่จะนำมาไปติด และมีหลายรูปแบบ เช่น ขนาดเท่าบัตรเครดิต เหยียด กระจุม ฉลากสินค้า แคปซูล เป็นต้น ส่วนที่สองก็คือเครื่องสำหรับอ่าน-เขียนข้อมูลภายในแท็ก (Interrogator/Reader) ด้วยคลื่นความถี่วิทยุโดยหน้าที่ของเครื่องอ่านก็คือ การเชื่อมต่อเพื่อเขียนหรืออ่านข้อมูลลงในแท็กด้วยสัญญาณความถี่วิทยุภายใน เครื่องอ่านจะประกอบด้วย เสาอากาศที่ทำจากขดลวดทองแดง เพื่อใช้รับส่งสัญญาณภาครับ และภาคส่งสัญญาณวิทยุและวงจร ควบคุมการอ่าน-เขียนข้อมูล จำพวกไมโครคอนโทรลเลอร์และส่วนของการติดต่อกับคอมพิวเตอร์ดังแสดงในรูปที่ 2.17



2.14.2 หลักการทำงานของ RFID

โดยมากเทคนิคในการรับส่งข้อมูลระหว่างเครื่องอ่านและแท็กจะใช้หลักการมอดูเลตทางแอมพลิจูด (Amplitude Modulation: AM) หรือใช้การมอดูเลตทางแอมพลิจูดบวกกับการเข้ารหัสแมนเชสเตอร์ (Manchester encoded AM) แต่ทว่าในปัจจุบันก็มีแท็กที่ใช้การมอดูเลตแบบอื่นๆ ด้วยเช่น การมอดูเลชันแบบเฟสชิฟคีย์อิง (Phase Shift Keying: PSK), ฟรีควเอนซี ชิฟคีย์อิง (Fréquency Shift Keying: FSK) หรือการใช้การมอดูเลตทางความถี่(Frequency Modulation: FM)

ในการรับส่งข้อมูลหรือสัญญาณวิทยุระหว่างแท็กกับเครื่องอ่านจะทำได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อเมื่อสายอากาศมีความยาวที่เหมาะสมกับความถี่พาหะที่ใช้งาน เช่น เมื่อความถี่ใช้งานเป็น 13.56 เมกะเฮิร์ตซ์ความยาวของเสาอากาศ (เป็นเส้นตรง) ที่เหมาะสมก็คือ 22.12 เมตร แน่นนอนว่าในทางปฏิบัติคงไม่สามารถนำเสาอากาศที่ใหญ่ขนาดนั้นมาใช้งานกับแท็กขนาดเล็กได้สายอากาศที่ดูเหมาะสมจะใช้ร่วมกับแท็กมากที่สุด ก็คือสายอากาศที่เป็นขดลวดขนาดเล็ก หรือที่มีชื่ออย่างเป็นทางการว่าสายอากาศแบบแมกเนติกไดโพล (magnetic dipole antenna) รูปแบบของ สายอากาศแบบนี้ก็

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

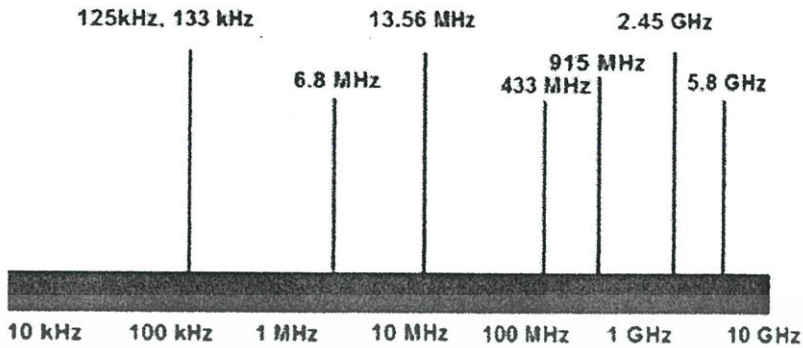
จะมีอยู่หลากหลาย ทั้งแบบที่เป็นขดลวดพันบนแกนอากาศหรือแกนเฟอร์ไรต์แบบที่เป็นวงลูปที่ทำขึ้นจากสายทองแดงบนแผ่นวงจรพิมพ์ที่เป็นลูปแบบวงกลมและสี่เหลี่ยมทั้งนี้ความเหมาะสมในการใช้งานก็แตกต่างกันไปตามความถี่พาหะและประเภทของงานด้วยเช่นกัน นอกจากการรับส่งข้อมูลแล้วสายอากาศก็ยังทำหน้าที่เป็นแหล่งจ่ายพลังงานให้กับแท็กด้วย โดยอาศัยหลักการทำงาน ตามแนวคิดของ ไมเคิล ฟาราเดย์ เรื่องแรงดันเหนี่ยวนำในขดลวดที่เกิดขึ้นจากเส้นแรงแม่เหล็ก (จากเครื่องอ่าน) ที่มีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา (Time-varying magnetic field) พุ่งผ่านสายอากาศของแท็กเมื่อแท็กและเครื่องอ่านตั้งอยู่ห่างกันในระยะ 0.16 เท่าของความยาวคลื่นพาหะ ที่ใช้เรียกปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นนี้ว่า trans- former-type coupling ซึ่งเป็นปรากฏ- การณ์แบบเดียวกับการเกิดแรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำขึ้นระหว่างขดลวดปฐมภูมิ (primary) และขดลวดทุติยภูมิ (secon- dary) ในหม้อแปลงไฟฟ้า (transformer) จะเป็นวงจรพื้นฐานสำหรับอธิบายกลไกที่เกิดขึ้นในการส่งข้อมูลของแท็ก

2.14.3 คลื่นพาหะในระบบ RFID

ในปัจจุบันคลื่นพาหะที่ใช้งานกันในระบบ RFID จะอยู่ในย่านความถี่ ISM (Industrial-Scientific-Medical) ซึ่งเป็น ย่านความถี่ที่กำหนดการใช้งานในเชิงอุตสาหกรรม วิทยาศาสตร์ และการแพทย์ สามารถใช้งานได้โดยไม่ตรงกับย่านความถี่ ที่ใช้งานในการสื่อสารทั่วไป สำหรับคลื่นพาหะที่ใช้กันในระบบ RFID อาจแบ่งออกได้เป็น 3 ย่านความถี่ใช้งานหลัก ได้แก่

- ย่านความถี่ต่ำ (Low Frequency: LF) ต่ำกว่า 150 kHz
- ย่านความถี่สูง (High Frequency: HF) 13.56 MHz
- ย่านความถี่สูงยิ่ง (Ultra-High Frequency: UHF) 433/868/915 MHz

การใช้งาน 2 ย่านความถี่แรกจะเหมาะสำหรับใช้กับงานที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะใกล้ (LF ระยะอ่าน ประมาณ 10-20 เซนติเมตร และ HF ระยะอ่านประมาณ 1 เมตร) เช่น การตรวจสอบการผ่านเข้าออกพื้นที่การตรวจหา และเก็บประวัติในสัตว์ ส่วนย่านความถี่สูงยิ่ง จะถูกใช้กับงาน ที่มีระยะการสื่อสารข้อมูลในระยะไกล (UHF ระยะอ่านประมาณ 1-10 เมตร) เช่น ระบบเก็บค่าบริการทางด่วน และในปัจจุบัน ระบบ RFID กำลังถูกวิจัยและพัฒนาในย่านความถี่ไมโครเวฟ ที่ความถี่ 2.4 GHz และความถี่ 5.8 GHz เพื่อใช้งานที่ต้อง การระยะอ่านที่ไกลกว่า 10 เมตร เป็นต้น ดังแสดงในรูปที่ 2.18 ในแง่ของราคาและความเร็วในการสื่อสารข้อมูล เมื่อ เทียบกันแล้ว RFID ซึ่งใช้คลื่นพาหะย่านความถี่สูง เป็นระบบ ที่มีความเร็วในการส่งข้อมูล สูงสุด และมีราคาแพงที่ สุดด้วย เช่นกัน ส่วน RFID ที่ใช้คลื่นพาหะในอีก 2 ย่าน ความถี่จะมีระดับราคา และความเร็วลดหลั่นกันไป



รูปที่ 2.18 ความถี่ย่านที่ระบบ RFID ถูกใช้งาน

2.15 RFID Card Reader/Detector Module Kit (RC522)



รูปที่ 2.19 RFID Module

การใช้งาน RFID Module สามารถใช้ร่วมกับ Arduino ได้เป็นอย่างดีเพราะมี library ที่ทำมาสำหรับ Arduino ไว้เรียบร้อยแล้วสามารถอ่านข้อมูลจาก tag ได้ RFID ที่นิยมใช้กันมี 3 ย่านความถี่ แต่ละความถี่ก็มีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับงานความถี่ต่ำหรือ LF ความถี่ 125 KHz มีระยะการอ่านที่ใกล้ ส่งข้อมูลได้ช้าแต่ทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางได้ดี ความถี่สูงหรือ HF ความถี่ 13.5 MHz มีระยะการอ่านที่ไกลกว่า LF ส่งข้อมูลได้ไกลกว่า สามารถทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางได้ดี ความถี่นี้จึงเป็นที่นิยมใช้งานกันมากที่สุด ความถี่สูงยิ่ง หรือ UHF ความถี่ในช่วง 860 to 960 MHz ส่งข้อมูลได้รวดเร็วและได้ไกลหลายเมตร ข้อด้อยคือทะลุทะลวงสิ่งกีดขวางได้ไม่ค่อยดี

การเลือกใช้ Tag และเครื่องอ่านจะต้องเป็นความถี่เดียวกันถึงจะสามารถอ่านข้อมูลร่วมกันได้ ในโมดูล RFID Module (RC522) นี้เลือกใช้ RFID ย่านความถี่ HF 13.5 MHz ซึ่งเป็นที่นิยม

ใช้ในงานทั่วไปมากที่สุด มีราคาไม่แพงมีประสิทธิภาพการทำงานดี โดย ระบบ RFID เป็นระบบที่ใช้ระบบตัวตน โดยใช้ Tag เป็นตัวบอก ID ระบบ RFID ประกอบไปด้วย

- 1) Tag
- 2) Raeder
- 3) Software ที่ใช้ควบคุมการทำงาน

คุณสมบัติของ RFID

- 1) ทำงานที่กระแส 13-26mA / DC 3.3V
- 2) ความถี่ 13.5 MHz
- 3) ระยะการแสกน 0-30 mm
- 4) โพรโตคอล SPI
- 5) ความเร็วในการสื่อสารข้อมูลสูงสุดที่ 10 Mbit/sec
- 6) ขนาด: 40mm x 60mm



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.16 SIM800L GPRS Module



รูปที่ 2.21 SIM800L GPRS Module

บอร์ด SIM800L Module นี้มีขนาดเล็กที่สุดในโลกมาพร้อมเสาอากาศใช้งานกับ Micro sim โมดูล SIM800L Module สำหรับใช้ในการรับส่ง SMS โทรศัพท์หาเบอร์ที่ต้องการ เชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและอื่น ๆ ได้เหมือนบอร์ด GSM รุ่นใหญ่ แต่ไม่สามารถคุยได้เพราะตัดขาลำโพงกับไมค์ออก จึงเหมาะกับการใช้งานเฉพาะด้านที่ต้องการความคุ้มค่าการใช้งานไลบรารีเหมือน SIM900 มีไลบรารีมาให้พร้อมใช้งาน กระแสสูงสุด 2A ถ้าบอร์ด Arduino ที่ใช้ไฟจาก USB อาจจะกระแสไม่พอ ต้องต่อไฟเพิ่ม ทำงานทันทีที่จ่ายไฟ มี LED แสดงผลสัญญาณ ถ้าจับสัญญาณโทรศัพท์ได้จะกระพริบซ้ำ ๆ แต่ถ้าจับไม่ได้จะกระพริบถี่ ๆ บอร์ด SIM800L Module สามารถต่อกับ Battery Li-ion ได้โดยตรง สามารถต่อไฟ 5V ได้โดยตรง

2.16.1 คุณสมบัติของโมดูล

- 1) รองรับแหล่งจ่ายไฟ 5V
- 2) กระแสที่ต้องการ 800mA
- 3) สามารถรองรับ Serial Port ได้ทั้ง 3.3V และ 5V เหมาะกับ ไมโครคอนโทรลเลอร์

หลากหลายรุ่น

- 4) ใช้ Micro sim
- 5) มีขนาดเล็ก เหมาะกับการใช้งาน ที่ต้องการออกแบบให้เล็ก
- 6) สามารถต่อเสาอากาศออกมาได้
- 7) ใช้ชุดคำสั่ง AT Command อินเทอร์เน็ตสแกนด้วย Auto Baud

2.17 กล้อง Webcam Oker 928



รูปที่ 2.22 กล้อง Webcam Oker 928

กล้อง Webcam Oker 928 มีความละเอียด 12 ล้าน พิกเซลสามารถปรับโฟกัสได้ที่หน้าเลนส์ จับภาพตามการเคลื่อนไหว ปรับแสงให้อัตโนมัติ และมีไฟ LED อัตโนมัติเพิ่มให้อยู่ด้านบนกล้อง มีปุ่ม Snapshot ทำให้ถ่ายภาพได้จากตัวกล้องเลย ไม่จำเป็นต้องใช้ไดรเวอร์จะตั้งวางกับโต๊ะ หรือเกาะจอ LCD ก็ได้มีไมโครในตัวและสามารถถ่ายภาพนิ่งจากตัวกล้องได้เลยรองรับการแชตทุกโปรแกรม

2.17.1 คุณสมบัติของกล้อง

- 1) กล้องเว็บแคม WEBCAM Oker 928
- 2) Resolution: Up to 12.0 M by Software
- 3) มีไมโครโฟนในตัว
- 4) หมุนปรับโฟกัสที่หน้าเลนส์ได้
- 5) ปรับแสงเองอัตโนมัติ
- 6) สามารถอัดวีดีโอ และถ่ายภาพนิ่งได้
- 7) สามารถติดตั้งใช้งานกับโน้ตบุ๊ก หรือคอมพิวเตอร์ที่มีกล้องอยู่แล้วได้
- 8) Frame rate: 30fps
- 9) Plug and Play (ใช้งานได้ทันทีโดยไม่ต้องลงไดรเวอร์)
- 10) รองรับโปรแกรมแชตทุกโปรแกรม
- 11) Info noise rate: 48dB
- 12) Focus range: 30mm-infinity
- 13) Plug and Play (no drivers required)
- 14) Window NT/2000/XP/Vista/7 (32/64 bit) /Mac OS X

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

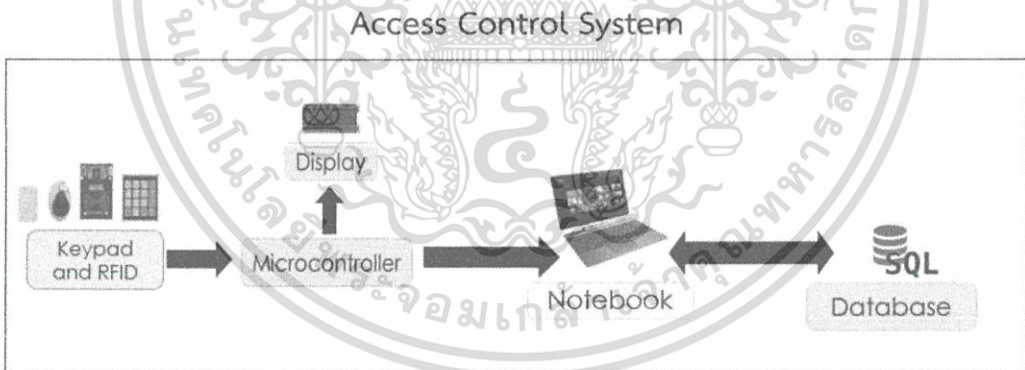
การออกแบบและการจัดทำปริญญาานิพนธ์

3.1 การออกแบบ

โครงการนี้เป็นการศึกษาเกี่ยวกับระบบรักษาความปลอดภัยโดยได้มีการออกแบบความปลอดภัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

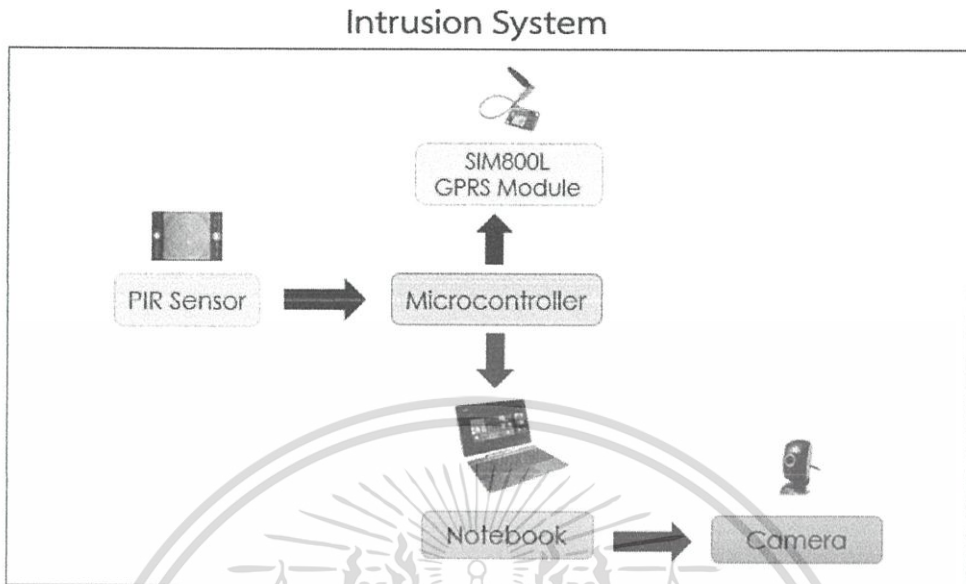
1) ระบบควบคุมการเข้ามาภายในอาคารโดยจะใช้ Keypad เป็นอินพุตในการป้อนค่ารหัสความปลอดภัยที่ถูกต้องและใช้ RFID ในการระบุข้อมูลแบบอัตโนมัติโดยทำงานผ่านการรับสัญญาณจากแท็กเข้าสู่ตัวส่งสัญญาณผ่านทางคลื่นวิทยุดังแสดงในรูปที่ 3.1

2) ระบบแจ้งเตือนการบุกรุกในกรณีที่ผู้บุกรุกไม่ได้ผ่านทางประตูแต่ผ่านมาทางอื่นเช่นหน้าต่างจะมีวงจรตรวจจับการบุกรุกที่ใช้เซ็นเซอร์ในการตรวจจับและจะส่งให้ไมโครคอนโทรลเลอร์ประมวลผลโดยระบบมีการส่งข้อความ SMS แจ้งเตือนผู้ที่เกี่ยวข้องเพื่อสามารถสั่งการระงับเหตุได้ทันที อีกทั้งยังมีกล้องบันทึกภาพและวิดีโอในขณะที่มีผู้บุกรุกเพื่อสามารถรู้ตัวคนร้ายได้โดยแสดงบล็อกไดอะแกรมของการทำงานได้ดังแสดงในรูปที่ 3.2



รูปที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมการทำงานระบบควบคุมการเข้าภายในอาคาร

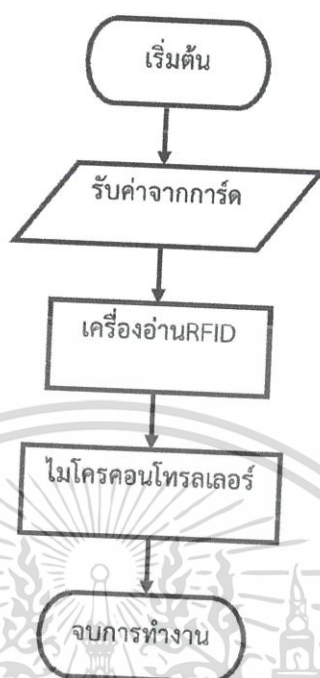
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.2 บล็อกไดอะแกรมการทำงานของระบบแจ้งเตือนการบุกรุก

3.1.1 การทำงานในส่วน RFID Reader และ ไมโครคอนโทรลเลอร์

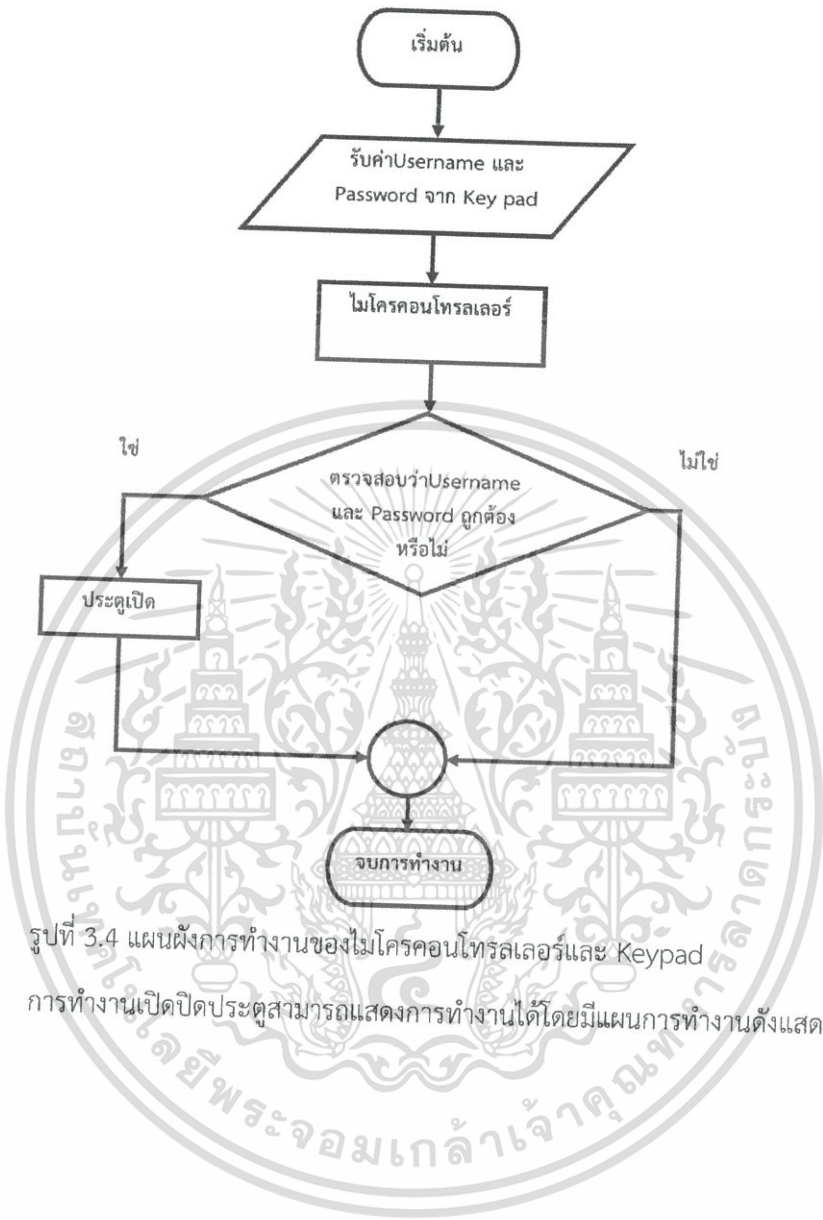
การทำงานเริ่มจากการที่ RFID Reader อ่านข้อมูลจาก RFID Tag โดยที่ RFID Reader จะทำการอ่านข้อมูลผ่านการเหนี่ยวนำจากคลื่นวิทยุด้วยการกรองคลื่นพาห่ออก และจะส่งข้อมูลของ RFID Tag ไปที่ไมโครคอนโทรลเลอร์ (Arduino) จากนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์จะส่งข้อมูลที่รับมาไปยังคอมพิวเตอร์โดยมีแผนการทำงานดังแสดงในรูปที่ 3.3



รูปที่ 3.3 แผนผังการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และ RFID Reader

3.1.2 การทำงานในส่วนของ Keypad และไมโครคอนโทรลเลอร์

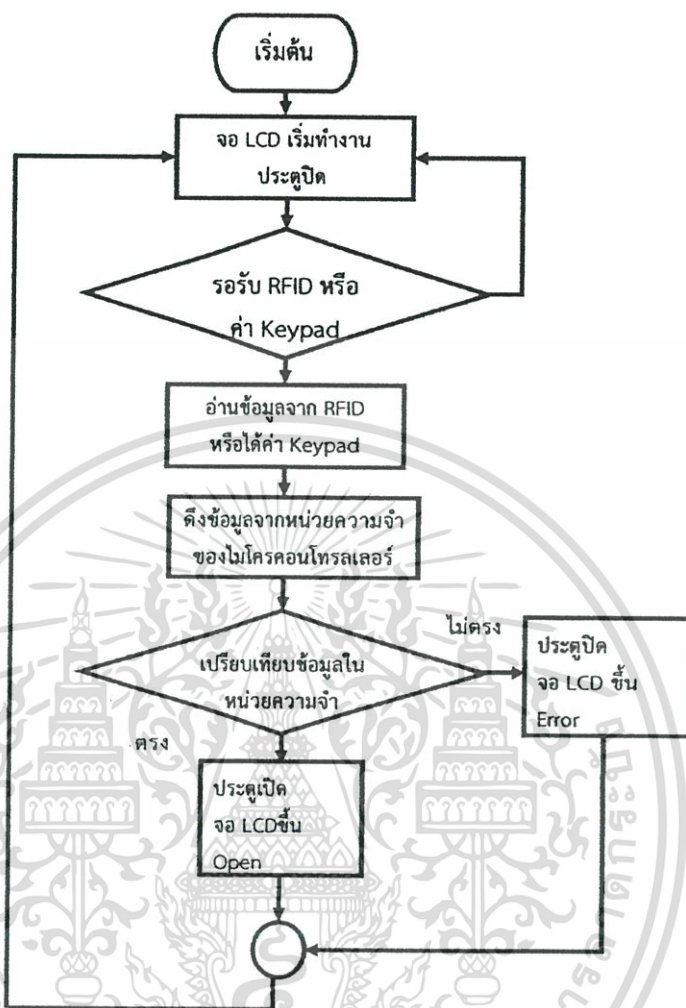
ในการทำงานของ Keypad และไมโครคอนโทรลเลอร์ เริ่มต้นจากการใช้มาสเตอร์มี Username คือ ABCD และ Password คือ 1234 เป็นตัวเพิ่มผู้ใช้งานอื่นๆ และจะกำหนดให้แต่ละผู้ใช้งานมี Username และ Password โดยจะเปรียบเทียบว่าเมื่อครั้งที่ Keypad นี้มีอยู่ในระบบหรือไม่ พร้อมทั้งส่งสัญญาณกลับไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อใช้ในการควบคุมการเปิดประตูในส่วนถัดไป โดยมีแผนผังการทำงานดังแสดงในรูปที่ 3.4



รูปที่ 3.4 แผนผังการทำงานของไมโครคอนโทรลเลอร์และ Keypad

การทำงานเปิดปิดประตูสามารถแสดงการทำงานได้โดยมีแผนการทำงานดังแสดงใน

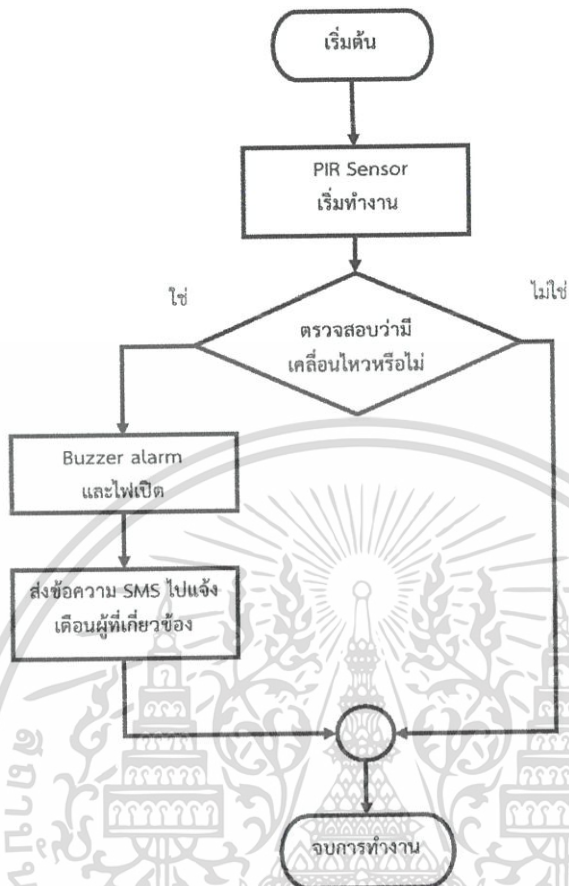
รูปที่ 3.5



รูปที่ 3.5 แผนผังการทำงานเปิด-ปิดประตู

3.1.3 การทำงานในส่วนเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

ในการทำงานของ เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว เมื่อมีบุคคลอื่นที่ไม่ได้รับอนุญาตให้เข้ามาภายในอาคารเซ็นเซอร์จะตรวจจับความเคลื่อนไหวและแจ้งเตือนโดย Buzzer Alarm, ไฟเปิดจากนั้นทำการส่งข้อความ SMS แจ้งเตือนไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องโดยมีแผนการทำงานดังแสดงในรูปที่ 3.6



รูปที่ 3.6 แผนผังการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

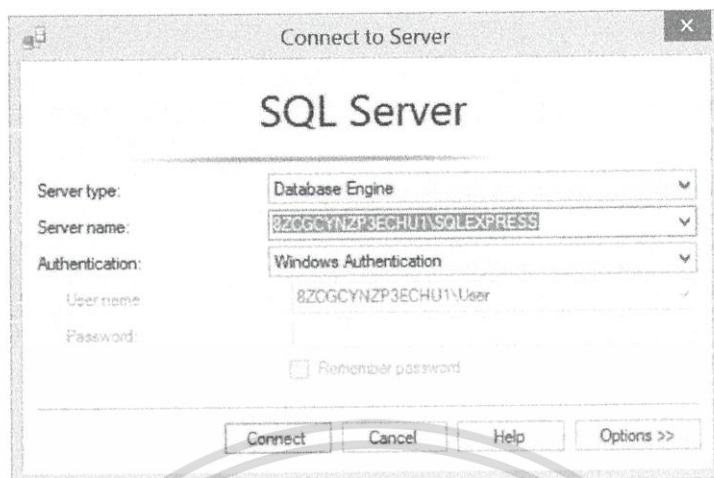
3.1.4 การออกแบบสำหรับผู้ดูแลระบบ

เริ่มต้นจากการสร้างฐานข้อมูล จากนั้นจะทำการสร้างแอปพลิเคชันใช้ในการเรียก

ฐานข้อมูล

3.1.3.1 การสร้างฐานข้อมูล

การสร้างฐานข้อมูลจะใช้โปรแกรม SQL Server ในการออกแบบ โดยจะทำการสร้างตารางข้อมูลเพื่อเก็บข้อมูลผู้ใช้งานดังแสดงในรูปที่ 3.7



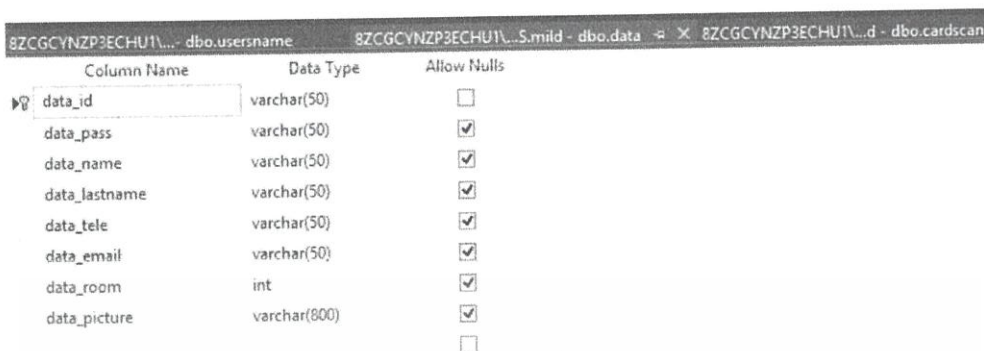
รูปที่ 3.7 สร้างฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม SQL Server
 โดยจะจัดเก็บใน 3 ฐานข้อมูลแบ่งเป็น
 1) ฐานข้อมูลของผู้เข้าสู่ระบบดังแสดงในรูปที่ 3.8

Column Name	Data Type	Allow Nulls
users_username	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
users_password	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
users_name	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
users_lastname	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
users_tele	varchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
users_email	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
users_image	image	<input type="checkbox"/>

รูปที่ 3.8 ฐานข้อมูลของผู้เข้าสู่ระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

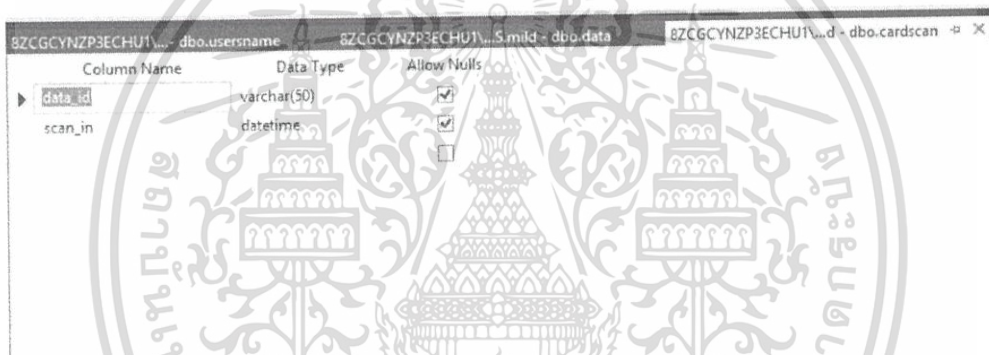
2) ฐานข้อมูลเก็บข้อมูลของการ์ด RFID ดังแสดงในรูปที่ 3.9



Column Name	Data Type	Allow Nulls
data_id	varchar(50)	<input type="checkbox"/>
data_pass	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
data_name	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
data_lastname	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
data_tele	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
data_email	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
data_room	int	<input checked="" type="checkbox"/>
data_picture	varchar(800)	<input type="checkbox"/>

รูปที่ 3.9 ฐานข้อมูลเก็บข้อมูลของการ์ด RFID

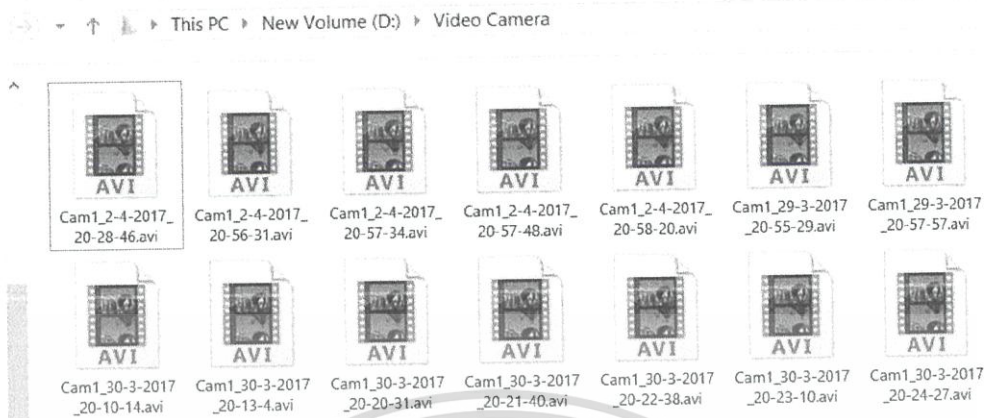
3) ฐานข้อมูลเก็บเวลาเข้าของ RFID และ Keypad ดังแสดงในรูปที่ 3.10



Column Name	Data Type	Allow Nulls
data_id	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
scan_in	datetime	<input type="checkbox"/>

รูปที่ 3.10 ฐานข้อมูลเก็บเวลาเข้าของ RFID และ Keypad

ในส่วนของวิดีโอและรูปภาพที่บันทึกนั้นจะมีการเก็บไว้ในโฟลเดอร์บน Drive"D โดยมีชื่อโฟลเดอร์ว่า Video Camera และ Image Camera ตามลำดับ ดังแสดงในรูปที่ 3.11

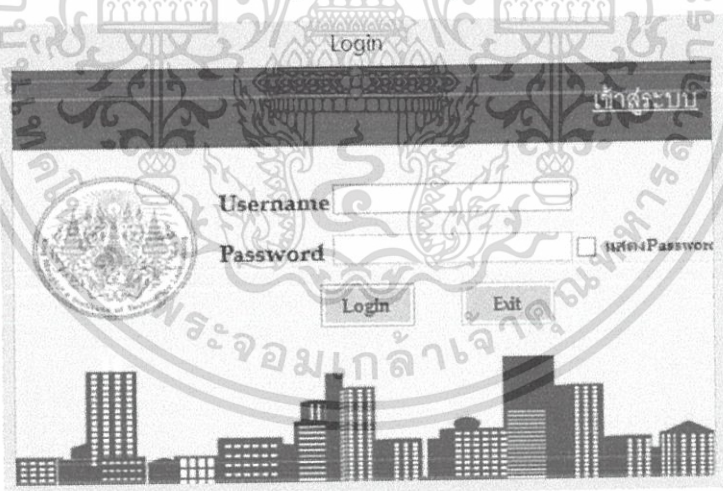


รูปที่ 3.11 โฟลเดอร์ Video Camera

3.1.3.2 การสร้างแอปพลิเคชันในการติดต่อ

การสร้างแอปพลิเคชันในการเข้าใช้ฐานข้อมูลสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรม Visual Basic#2015 ในการเข้าใช้ฐานข้อมูลนั้นเราจะสามารถเพิ่ม แก้ไข ลบ และแสดงฐานข้อมูลผ่านโปรแกรมได้เลย โดยจะมีส่วนต่างๆของโปรแกรมดังนี้

- 1) หน้าต่าง Login ดังแสดงในรูปที่ 3.12



รูปที่ 3.12 หน้าต่าง Login ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) หน้าต่าง Admin ดังแสดงในรูปที่ 3.13

The screenshot shows a window titled 'frm_admin' with a menu bar containing 'ข้อมูล', 'เพิ่ม', 'แก้ไข', and 'ลบ'. The main area is divided into two sections: 'information1' and 'information2'. 'information1' contains four text input fields labeled 'ชื่อ', 'นามสกุล', 'โทร.', and 'E-mail'. 'information2' contains two text input fields labeled 'Username' and 'Password'. Below these fields is a checkbox labeled 'Admin'.

รูปที่ 3.13 หน้าต่าง Admin ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

3) หน้าต่างเปลี่ยนพาสเวิร์ดดังแสดงในรูปที่ 3.14

The screenshot shows a dialog box titled 'เปลี่ยนพาสเวิร์ด'. It contains three text input fields labeled 'Old Password', 'New Password', and 'Confirm Password'. At the bottom, there are two buttons: 'OK' and 'Cancel'.

รูปที่ 3.14 หน้าต่างเปลี่ยนพาสเวิร์ดระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

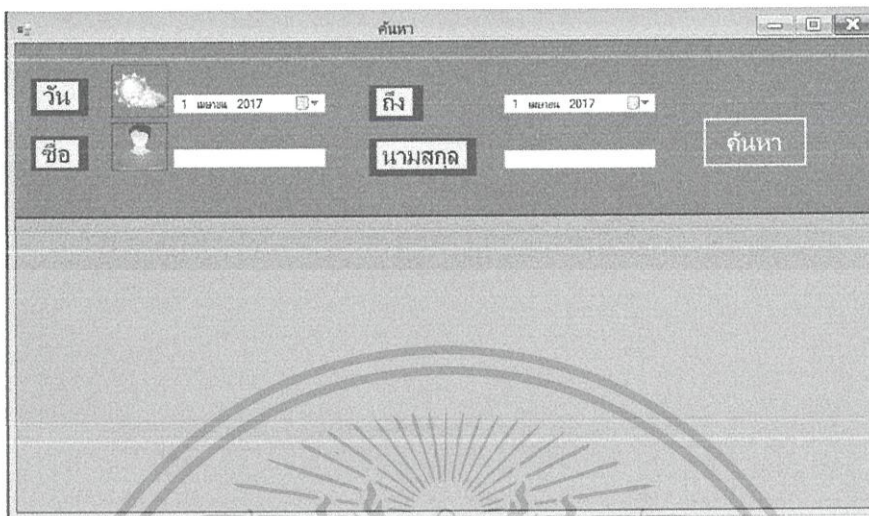
4) หน้าต่าง แสดงข้อมูล RFID และเวลาเข้าดังแสดงในรูปที่ 3.15

The screenshot shows a window titled 'frm_datamember' with a menu bar containing 'ข้อมูล', 'เพิ่ม', 'แก้ไข', and 'ลบ'. The main area is divided into two sections: a list view and a form. The list view shows a table with one row containing 'lsbTimeln'. The form contains several text input fields: 'รหัสการ์ด', 'code', 'ชื่อ', 'นามสกุล', 'โทร.', and 'ห้อง'. The 'ห้อง' field has two checkboxes labeled '101' and '102'.

รูปที่ 3.15 หน้าต่างแสดงข้อมูล RFID และเวลาเข้าของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

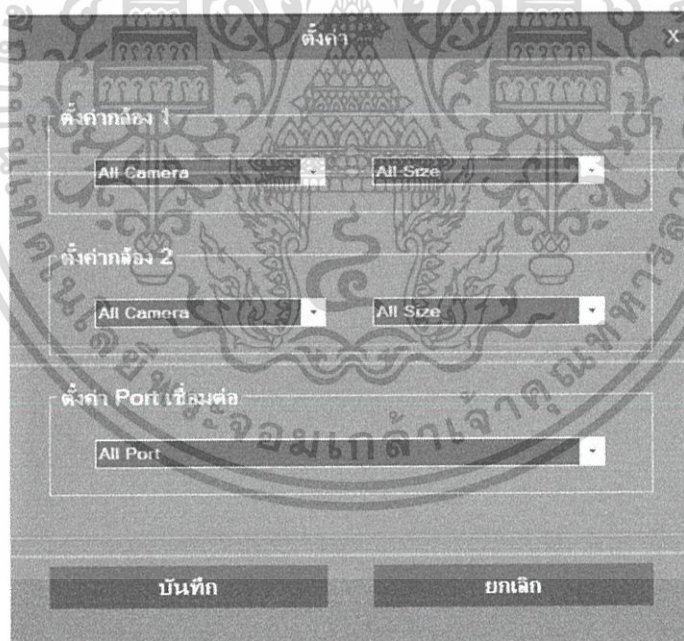
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) หน้าต่างค้นหาที่ตั้งแสดงในรูปที่ 3.16



รูปที่ 3.16 หน้าต่างค้นหาเวลาเข้าของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

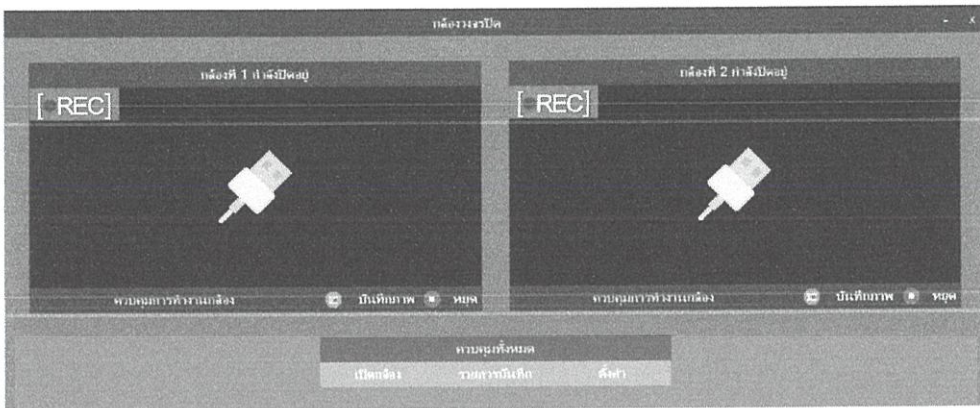
6) หน้าต่างตั้งค่าที่ตั้งแสดงในรูปที่ 3.17



รูปที่ 3.17 หน้าต่างตั้งค่ากล้องของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

7) หน้าต่างกล้องวงจรปิดที่ตั้งแสดงในรูปที่ 3.18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.18 หน้าต่างกล้องวงจรปิดของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

8) หน้าต่างบันทึกกล้องดังแสดงในรูปที่ 3.19



รูปที่ 3.19 หน้าต่างรายการบันทึกจากกล้องของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

3.2.1 อุปกรณ์

RFID Module

RFID Key Fob (Master)

Microcontroller

-Arduino UNO R3

-Arduino Mega 2560

Computer

Keypad

PIR Sensor Module

Relay Module

Push Button Module

Active Buzzer 6V

RTC1307

LCD (Blue Screen) 16x2 LCD with backlight of the LCD screen

Webcam camera OKER 928

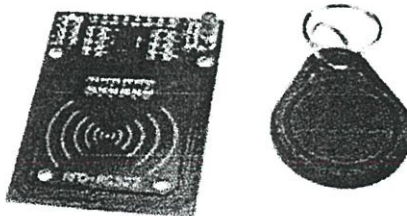
SIM800L GPRS Module

3.2.2 เครื่องมือที่ใช้วัด

มัลติมิเตอร์

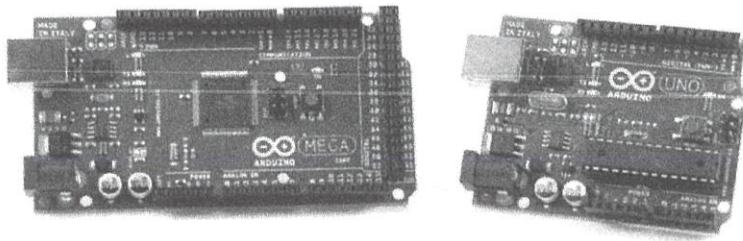
Oscilloscope

3.2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ (รูป)

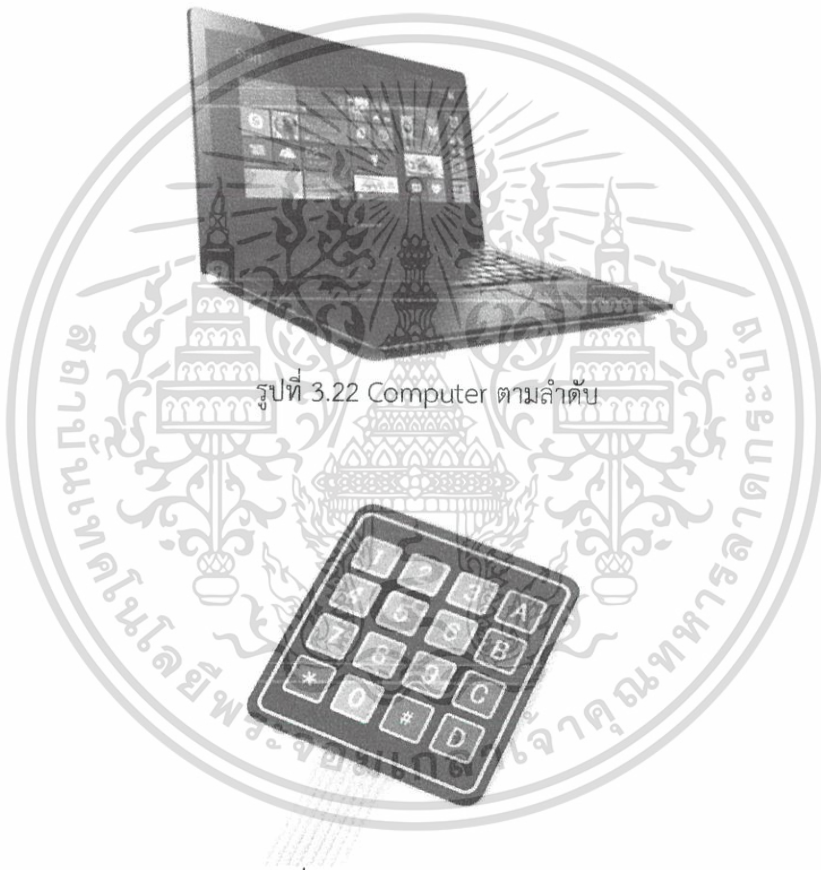


รูปที่ 3.20 Keycard, RFID Module และ RFID Key Fob (Master) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



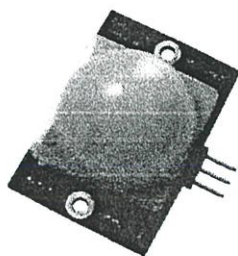
รูปที่ 3.21 Arduino Mega และ Arduino UNO ตามลำดับ



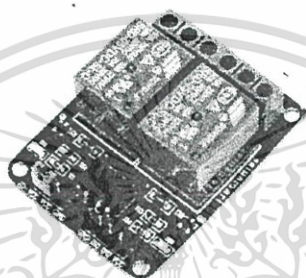
รูปที่ 3.22 Computer ตามลำดับ

รูปที่ 3.23 Keypad ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.24 PIR Sensor Module ตามลำดับ



รูปที่ 3.25 Relay Module ตามลำดับ

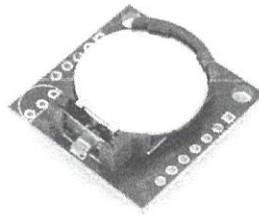


รูปที่ 3.26 Push Button Module ตามลำดับ

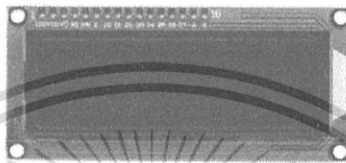


รูปที่ 3.27 Active Buzzer 6V ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.28 RTC1307 ตามลำดับ



รูปที่ 3.29 LCD (Blue Screen) 16x2 LCD with backlight of the LCD Screen ตามลำดับ



รูปที่ 3.30 Webcam camera Oker 928 ตามลำดับ



รูปที่ 3.31 SIM800L GPRS Module ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การจัดเก็บผลการทดลอง

3.3.1 การทดสอบ RFID

- ทดสอบการอ่านของ RFID Reader โดยแสดงข้อมูลที่อ่านได้ผ่าน Serial Monitor

3.3.2 เขียนโปรแกรมเพิ่มลบผู้ใช้งาน

- จัดเก็บลงใน EEPROM ของ Arduino เพื่อทำการจัดเก็บข้อมูลผู้ใช้งานในการเข้าประตูได้โดย Master Card เป็นตัวกำหนด

3.3.3 การทดสอบการทำงานในส่วนของโปรแกรม Visual Basic

- ทดสอบการรับข้อมูลระหว่างโปรแกรมและไมโครคอนโทรลเลอร์โดยแสดงข้อมูลผ่าน Serial monitor

- ทดสอบการเรียกดูฐานข้อมูลในโปรแกรม Visual Basic

3.3.4 การทดสอบเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

- จัดเก็บผลการทดลองโดยวัดค่าแรงดันไฟฟ้าที่ Output ของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวโดยวัดทั้งสองสถานการณ์คือเมื่อมีการบุกรุกกับเมื่อไม่มีการบุกรุก

- จัดเก็บผลการทดลองโดยวัดสัญญาณ Output ของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวขณะที่สามารถตรวจจับการเคลื่อนไหว

3.3.5 การทดสอบ SIM800L GPRS Module

- ทดสอบการใช้คำสั่งงานทาง AT Command ผ่าน Serial Monitor

- ทดสอบส่งข้อความแจ้งเตือนไปยังโทรศัพท์มือถือหนึ่งเครื่องและมากกว่าหนึ่งเครื่อง

บทที่ 4

ผลการทดลอง

ในบทนี้จะเป็นการรายงานผลการทดลองของโครงการระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะที่สามารถเปิดปิดประตูด้วย Keypad และ RFID สามารถเพิ่มหรือลบสมาชิกโดยใช้การ์ดหรือคทรหัสจาก Keypad และการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวเมื่อมีผู้บุกรุกโดยแจ้งเตือน SMS ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้องรวมถึงกล้องบันทึกภาพและวีดีโอแสดงในโปรแกรม

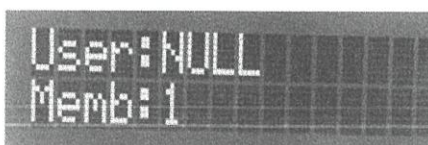
4.1 ส่วนเพิ่มหรือลบสมาชิกของ Username และ Password ด้วยการใช้รหัสสมาชิก

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่แสดงวิธีการเพิ่มหรือลบสมาชิกโดยใช้รหัสสมาชิกเป็นตัวกำหนด โดย Admin Username คือ ABCD และ Admin Password คือ 1234 ดังแสดงในรูปที่ 4.1



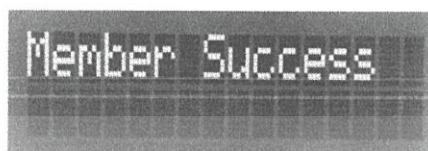
รูปที่ 4.1 ส่วน Admin User และ Admin Pass

เมื่อป้อนรหัสสมาชิกจะเข้ามาในส่วนระบบจัดเก็บข้อมูลโดยจะแสดง User : NULL เมื่อยังไม่มี การจัดเก็บข้อมูลและแสดง Member : 1 หมายถึงการจัดเก็บข้อมูลในลำดับที่ 1 เมื่อเรากดปุ่ม B จะเป็นการเพิ่ม Username และ Password เมื่อทำการเพิ่มแล้วก็จะแสดงคำว่า Member Success ดังแสดงในรูปที่ 4.2



```
User: NULL
Memb: 1
```

(ก)



```
Member Success
```

(ข)

(ก) เข้าสู่ระบบจัดเก็บข้อมูล

(ข) เมื่อบันทึก Username และ Password เรียบร้อย

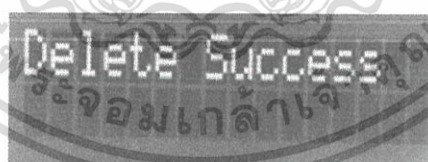
รูปที่ 4.2 ส่วนของการเพิ่มสมาชิก

เมื่อต้องการลบ Username และ Password ที่ได้บันทึกไปแล้วให้กดปุ่ม A จากนั้นจะแสดงข้อความ Delete User และ press "A" เมื่อกดปุ่ม A อีกครั้งจะแสดง Delete Success ดังแสดงในรูปที่ 4.3



```
Delete User
press "A"
```

(ก)



```
Delete Success
```

(ข)

(ก) เมื่อยืนยันการลบข้อมูล

(ข) เมื่อลบข้อมูลที่บันทึกเสร็จสิ้น

รูปที่ 4.3 ส่วนของการลบสมาชิก

4.2 ส่วนเพิ่มหรือลบสมาชิกของการ์ดด้วยการใช้การ์ดมาสเตอร์ที่กำหนดเป็นตัวจัดการ

ในส่วนนี้เป็นส่วนที่แสดงวิธีการเพิ่มหรือลบสมาชิกของการ์ดด้วยการใช้การ์ดมาสเตอร์เป็นตัวกำหนดเมื่อต้องการเพิ่มหรือลบสมาชิกต้องเข้าสู่โหมดมาสเตอร์ดังแสดงในรูปที่ 4.4



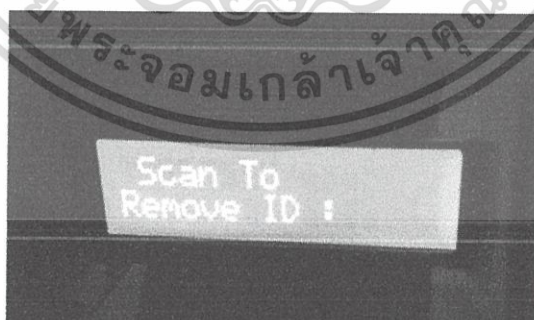
รูปที่ 4.4 เข้าสู่โหมดมาสเตอร์เพื่อทำการเพิ่มหรือลบสมาชิก

เมื่อต้องการเพิ่มสมาชิกสามารถทำได้โดยสแกนการ์ดสมาชิกที่ต้องการเพิ่มดังแสดงในรูปที่ 4.5



รูปที่ 4.5 ส่วนของการเพิ่มสมาชิก

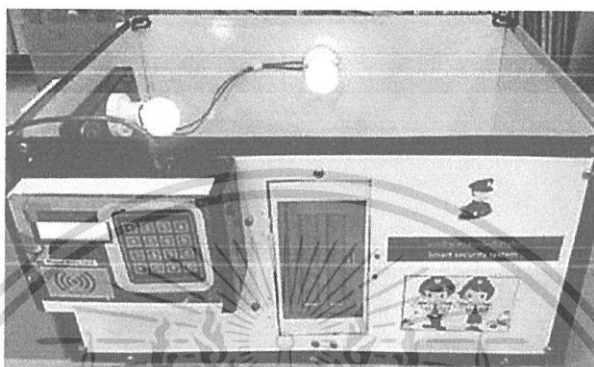
เมื่อต้องการลบการ์ดสมาชิกสามารถทำได้โดยสแกนการ์ดสมาชิกที่ต้องการลบดังแสดงในรูปที่ 4.6



รูปที่ 4.6 ส่วนของการลบสมาชิก

4.3 ส่วนเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทำงานเมื่อมีผู้บุกรุกผ่าน

ในส่วนนี้เป็นส่วนของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวที่จะทำงานเมื่อมีการบุกรุกโดยเซ็นเซอร์จะตรวจจับความเคลื่อนไหวจากความร้อนเมื่อมีผู้บุกรุกก็จะจับค่าความร้อนที่เปลี่ยนแปลงและส่งเสียงเตือนและไฟแจ้งเตือนในห้องจะเปิดขึ้นดังแสดงในรูปที่ 4.7



รูปที่ 4.7 ทำงานเมื่อมีผู้บุกรุกผ่าน

4.4 ส่วนการทำงานของการ์ดสแกนการ์ดและตรวจสอบการ์ด

ในส่วนนี้เป็นการแสดงผลจากการใช้การ์ดสแกนที่ RFID reader ผ่านทางหน้าจอ LCD ข้อความที่แสดงนั้นสามารถบอกถึงการเปิด-ปิดประตู เมื่อสแกนการ์ดที่ได้บันทึกไว้ถูกต้องจะสามารถเปิดประตูได้ดังแสดงในรูปที่ 4.8 หากการ์ดที่นำมาสแกนไม่ได้บันทึกไว้จะไม่สามารถเปิดประตูได้ดังแสดงในรูปที่ 4.9



รูปที่ 4.8 กรณีการ์ดสแกนผ่านสามารถเปิดประตูได้

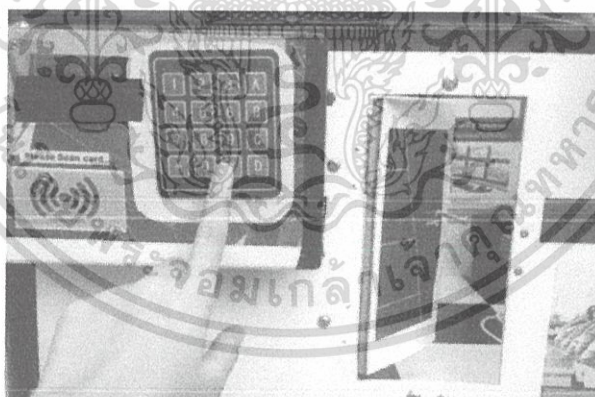
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.9 กรณีการ์ดสแกนไม่ผ่านไม่สามารถเปิดประตูได้

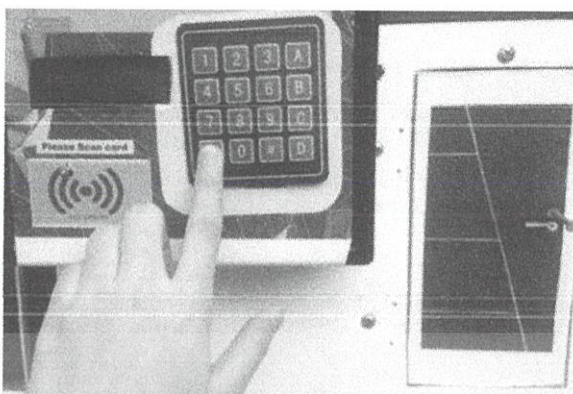
4.5 ส่วนการทำงานเมื่อใส่ Username และ Password

ในส่วนนี้เป็นการแสดงผลจากการทำงานเมื่อใส่ Username และ Password โดยผลจะแสดงเป็นข้อความผ่านทางหน้าจอ LCD เมื่อผู้ใช้งานกรอก Username และ Password ที่ได้ทำการบันทึกไว้จะสามารถเปิดประตูได้ดังแสดงในรูปที่ 4.10 หากผู้ใช้งานกรอก Username ที่ไม่ได้บันทึกไว้หรือไม่ถูกต้องจะไม่สามารถเปิดประตูได้ดังแสดงในรูปที่ 4.11



รูปที่ 4.10 Username และ Password ถูกต้องสามารถเปิดปิดประตูได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.11 Username และ Password ไม่ถูกต้องไม่สามารถเปิดปิดประตูได้

4.6 สถานะแรงดันไฟเมื่อเปิด-ปิดประตู

ในส่วนของแรงดันไฟของกลอนไฟฟ้าจะทำการวัดโดยใช้มัลติมิเตอร์ซึ่งจะทำการวัดทั้งตอนที่ปิดประตูและเปิดประตูโดยผลดังรูปที่ 4.12 และ 4.13 ตามลำดับ



รูปที่ 4.12 แรงดันไฟของกลอนไฟฟ้าตอนที่ปิดประตู

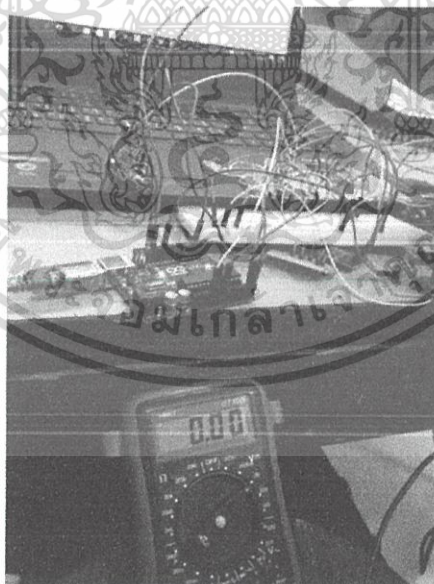
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.13 แรงดันไฟของกลอนไฟฟ้าตอนที่เปิดประตู

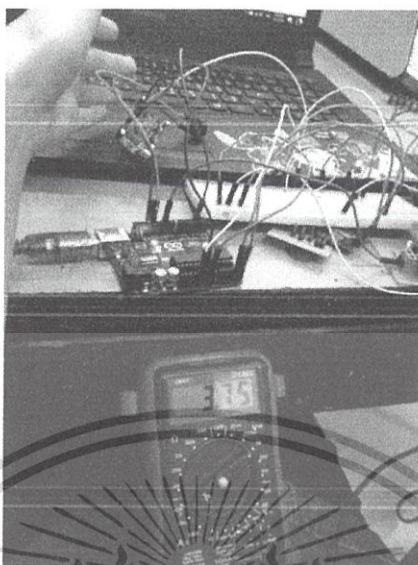
4.7 สถานะแรงดันไฟของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

ในส่วนของแรงดันไฟของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทำการวัดโดยใช้มัลติมิเตอร์ ซึ่งจะทำการวัดทั้งตอนที่เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวไม่ทำงานและตอนที่เซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทำงานโดยผลที่ได้เป็นดังรูปที่ 4.14 และ 4.15 ตามลำดับ



รูปที่ 4.14 แรงดันไฟของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวตอนที่ไม่ได้ทำงาน

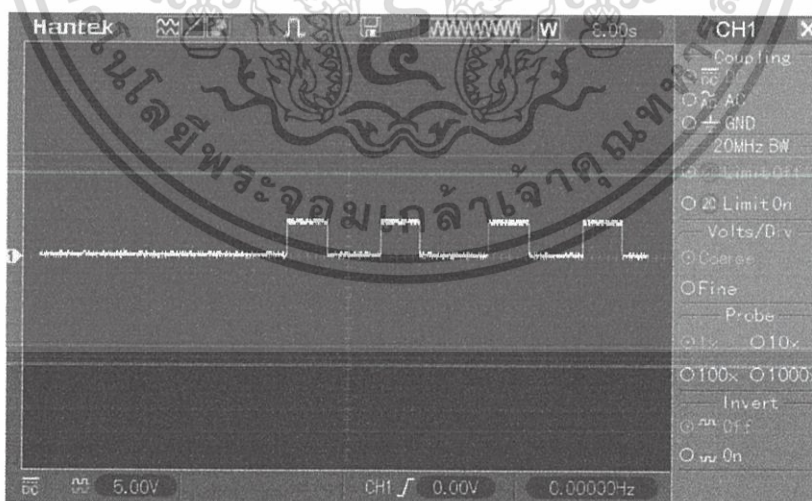
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.15 แรงดันไฟของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวตอนที่ทำงาน

4.8 Output ของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

ในส่วน Output ของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวเมื่อไม่มีการเคลื่อนไหวจะมี Output ออกมาเป็น 0 V หากสามารถตรวจจับการเคลื่อนไหวได้จะส่งสัญญาณ Output ออกมาเป็น TTL ขนาด 3.75 V ดังแสดงในรูปที่ 4.16

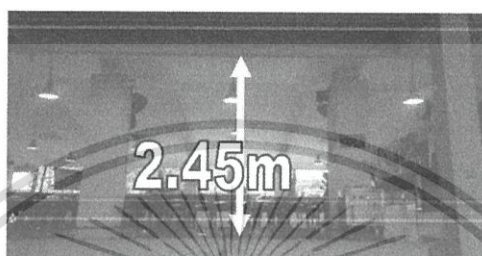


รูปที่ 4.16 Output ของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.9 ส่วนรัศมีการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

ในส่วนรัศมีการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทำการวัดระยะรัศมีการทำงานตั้งแต่ 0, 30, 60, 90, 120, 150, 180 องศา ตามลำดับ โดยทำการติดตั้งเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวไว้เหนือเพดานที่ความสูง 2.45 m ดังแสดงในรูปที่ 4.17 และแสดงตารางบันทึกระยะของเซ็นเซอร์ที่มุมต่างๆโดยวัดครึ่งวงกลมดังแสดงในตารางที่ 4.1



รูปที่ 4.17 สถานที่ใช้วัดรัศมีการทำงานของเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

มุม(องศา)	ระยะที่วัดได้
0	157 cm
30	218 cm
60	222 cm
90	274 cm
120	250 cm
150	234 cm
180	219 cm
เฉลี่ย	224.85

ตารางที่ 4.1 ตารางบันทึกระยะของเซ็นเซอร์ที่มุมต่างๆโดยวัดครึ่งวงกลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10 ส่วนการแจ้งเตือนข้อความ SMS ขณะมีผู้บุกรุก

ในขณะที่มีผู้บุกรุกเข้ามาเซ็นเซอร์จะตรวจจับและส่งข้อความ SMS ไปแจ้งเตือนผู้ที่เกี่ยวข้องดังแสดงในรูปที่ 4.18



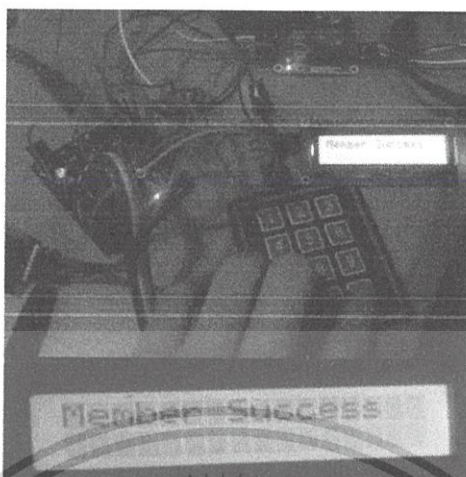
รูปที่ 4.18 แจ้งเตือนข้อความ SMS ขณะมีผู้บุกรุก

ระบบสามารถเพิ่มหรือลบเบอร์โทรศัพท์ได้โดยใช้รหัสมาสเตอร์เป็นตัวกำหนด Admin Username และ Admin Password คือ 1234 เมื่อเข้ามาในส่วนการจัดการทำการเพิ่มเบอร์โทรศัพท์ดังแสดงในรูปที่ 4.19 และลบเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ต้องการส่ง SMS ดังแสดงในรูปที่ 4.20



(ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ข)

(ก) เพิ่มเบอร์โทรศัพท์ที่ต้องการส่งข้อความ SMS

(ข) เมื่อทำการบันทึกเบอร์โทรศัพท์สำเร็จ

รูปที่ 4.19 ส่วนการเพิ่มเบอร์โทรศัพท์ที่ต้องการเพื่อนำไปแจ้งเตือน



(ก)

(ข)

(ก) ลบเบอร์โทรศัพท์ที่ต้องการส่งข้อความ SMS

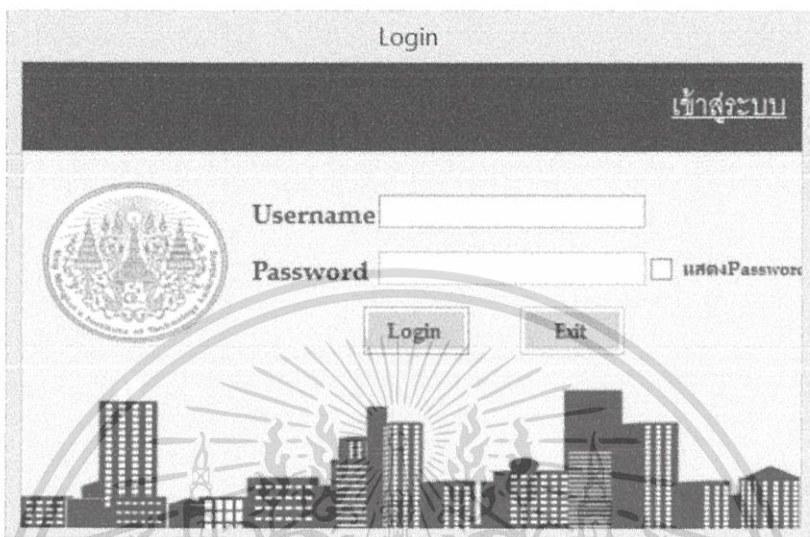
(ข) เมื่อทำการลบเบอร์โทรศัพท์สำเร็จ

รูปที่ 4.20 ส่วนการลบเบอร์โทรศัพท์ที่ไม่ต้องการออกจากระบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.11 ทดสอบการใช้งานโปรแกรม

1) ทำการเปิดโปรแกรม จะได้หน้าต่างแสดงโปรแกรมดังแสดงในรูปที่ 4.21



รูปที่ 4.21 หน้าต่าง Login ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

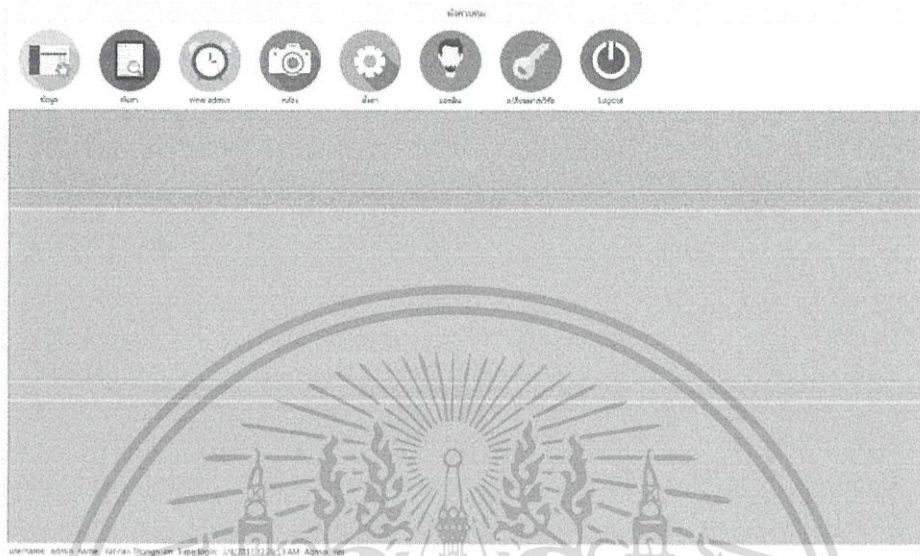
2) ทำการเข้าสู่ระบบ โดยกรอก Username และ Password ของ Admin ดังแสดง
ในรูปที่ 4.22



รูปที่ 4.22 หน้าต่าง Login ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะสำเร็จ

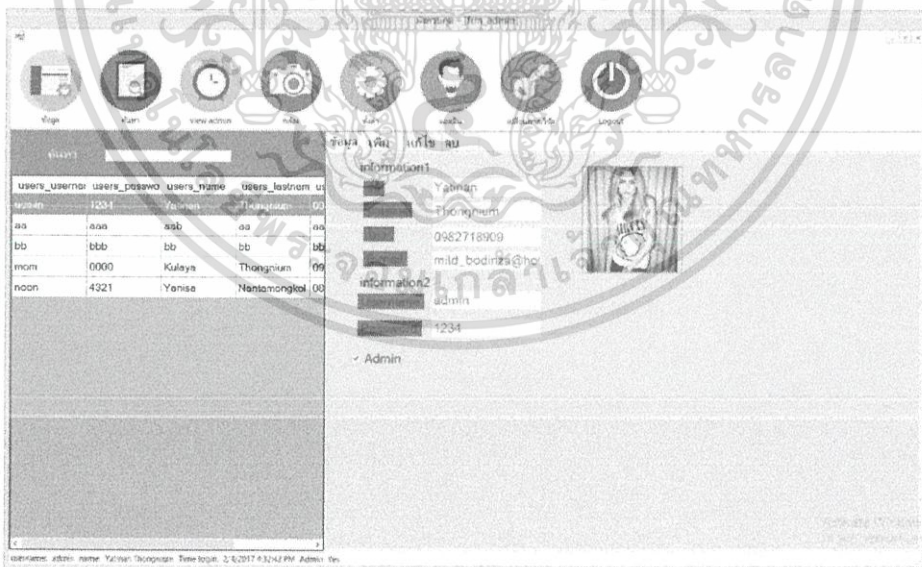
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) เมื่อ Admin กรอก Username และ Password ที่ถูกต้อง ระบบจะเข้าสู่หน้าต่างที่สามารถดูข้อมูลได้ดังแสดงในรูปที่ 4.23



รูปที่ 4.23 หน้าฟังก์ชันระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

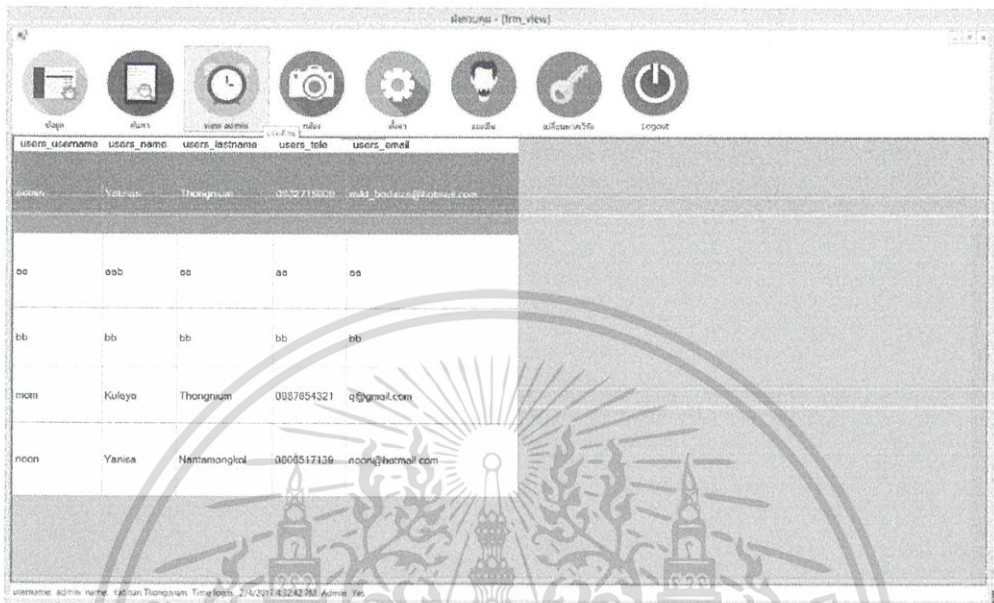
4) เมื่อกดในหน้าต่างส่วน Admin ถ้า Admin เป็นผู้เข้าสู่ระบบ สามารถ ดู เพิ่ม ลบ หรือแก้ไข ข้อมูลได้ ดังแสดงในรูปที่ 4.24



รูปที่ 4.24 หน้าต่างแอดมินระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

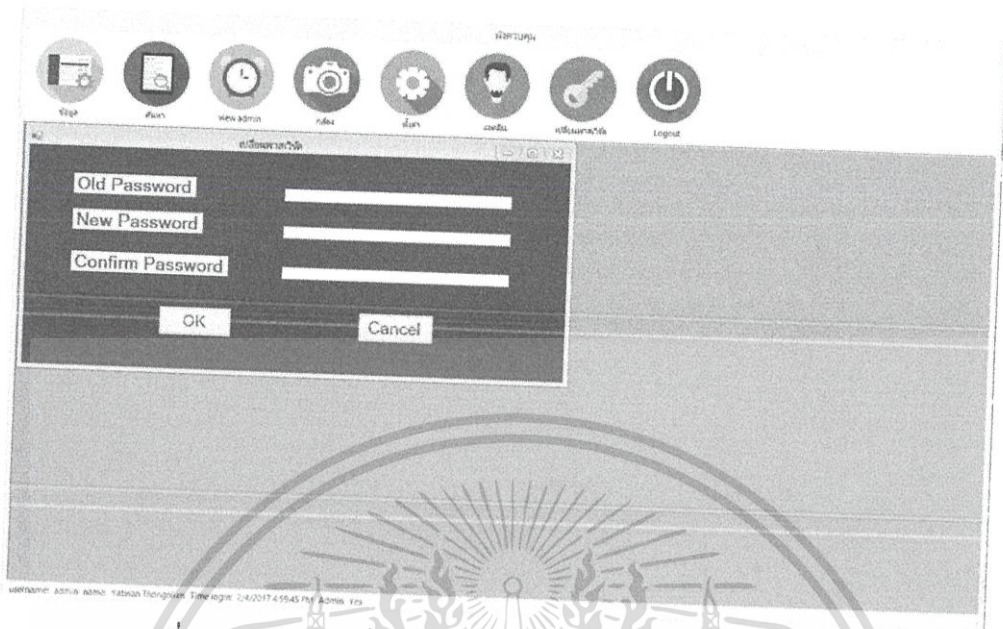
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ในกรณีที่ผู้ใช้ Admin ที่ฝั่งควบคุม เมื่อกด “View Admin” จะสามารถดูข้อมูลได้แต่แก้ไขหรือลบไม่ได้ดังแสดงในรูปที่ 4.25



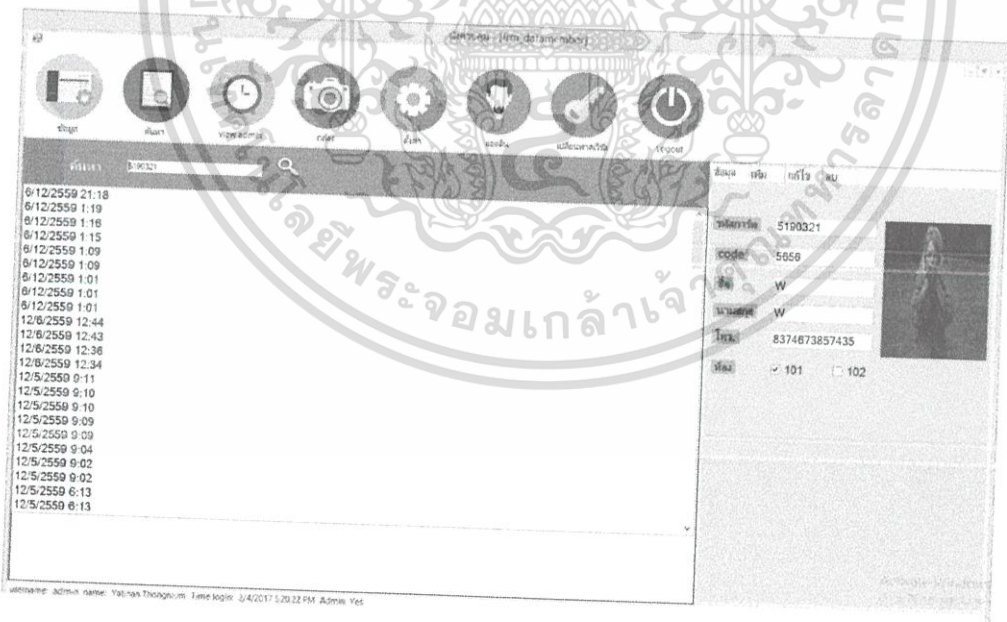
รูปที่ 4.25 หน้าต่าง View Admin ระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

6) ที่ฝั่งควบคุม เมื่อกดที่ “เปลี่ยนพาสเวิร์ด” จะแสดงหน้าต่างที่สามารถทำการเปลี่ยนพาสเวิร์ดของ Admin ที่เข้าสู่ระบบนั้นได้ โดยจะมีให้กรอก Old Password คือ พาสเวิร์ดเก่าที่ใช้อยู่ เข้าสู่ระบบมา New Password คือ พาสเวิร์ดใหม่ และ Confirm Password คือ ยืนยันพาสเวิร์ดใหม่อีกครั้งหนึ่ง และเมื่อกด OK ระบบจะทำการเปลี่ยนพาสเวิร์ดให้ใหม่ทันที ดังแสดงในรูปที่ 4.26



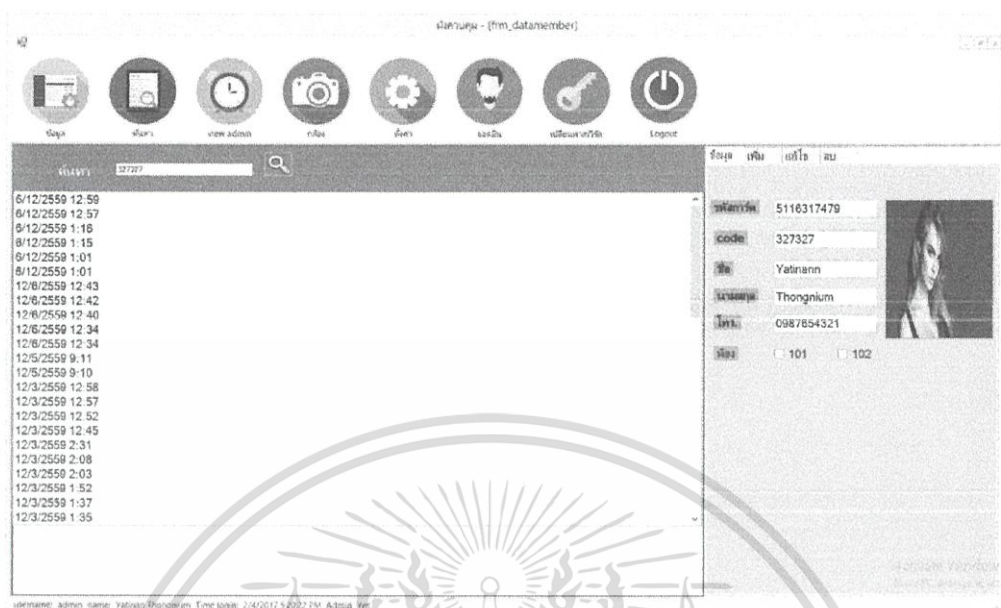
รูปที่ 4.26 หน้าต่างเปลี่ยนรหัสผ่านระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

7) ที่ฟังก์ชัน เมื่อกดที่ “ข้อมูล” จะปรากฏหน้าต่างแสดง ข้อมูลบัตร เวลาการเข้าของบัตร เมื่อมีการสแกนบัตร หรือ กดหมายเลข Keypad โดยหน้าต่างข้อมูลนี้ สามารถ เพิ่ม แก้ไข ข้อมูลผู้ถือบัตรได้ดังแสดงในรูปที่ 4.27



(ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ข)

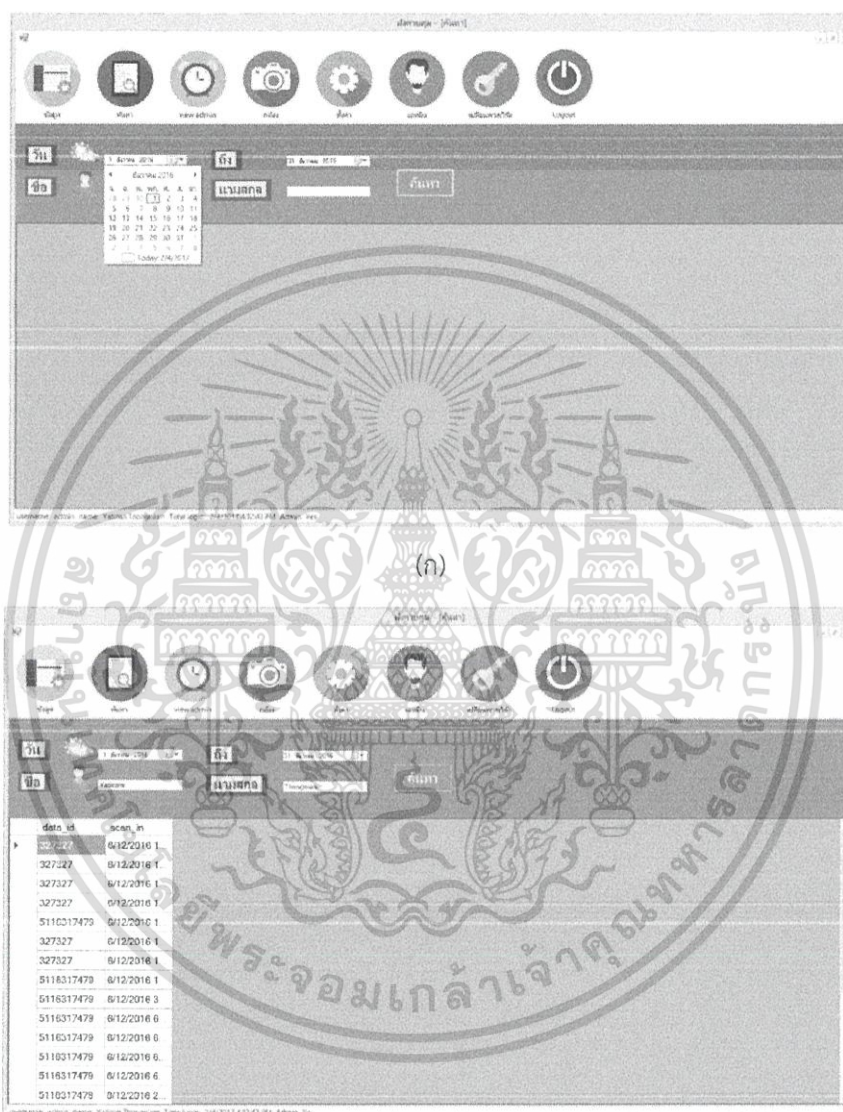
(ก) เมื่อมีการสแกนบัตร

(ข) เมื่อมีการกด Keypad

รูปที่ 4.27 หน้าต่างข้อมูลระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8) ที่ฝั่งควบคุม เมื่อกดที่ “ค้นหา” จะแสดงหน้าต่างที่ใช้ค้นหาเวลาในการสแกนบัตร หรือ Keypad ของบุคคลนั้นๆ โดยเลือกช่วงวันที่ต้องการค้นหา และ ชื่อ หรือ นามสกุลดังแสดงใน รูปที่ 4.28



(ข)

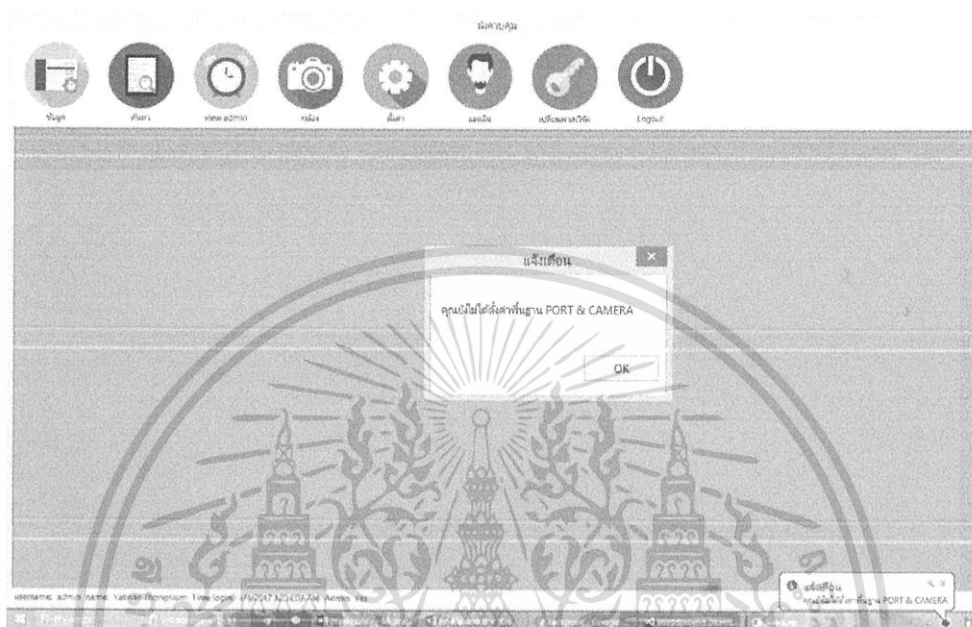
(ก) เมื่อเลือกวันที่ต้องการ

(ข) เมื่อเลือกชื่อ หรือนามสกุล

รูปที่ 4.28 หน้าต่างค้นหาเวลาเข้าของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

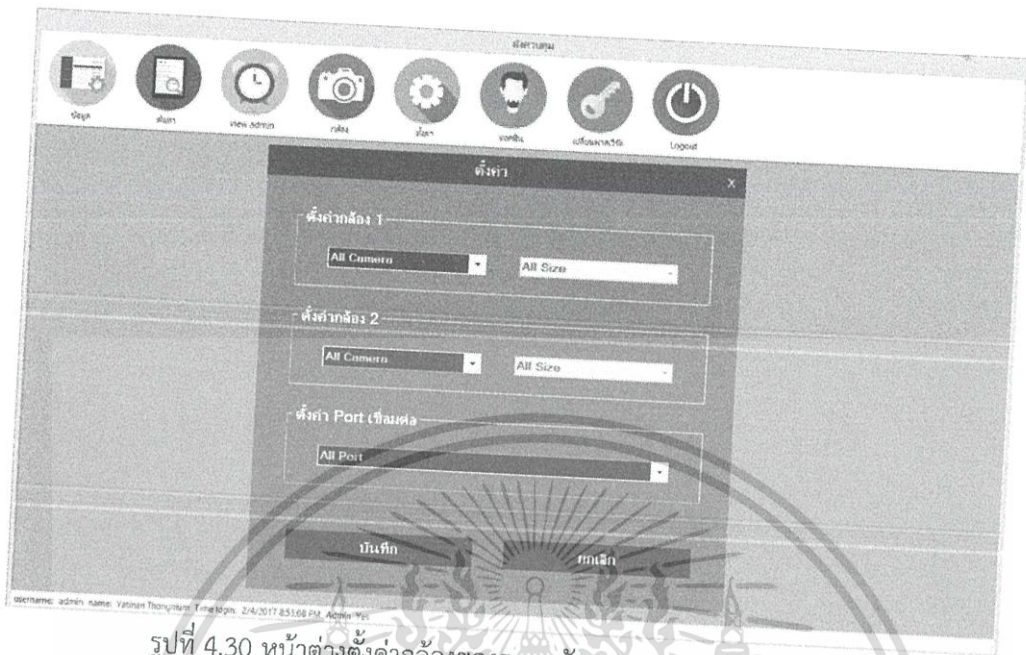
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9) ที่ฝั่งควบคุม เมื่อกด “กล้อง” ถ้ายังไม่ได้ตั้งค่ากล้อง จะแสดงหน้าต่างแจ้งเตือนบนโปรแกรมและ notification area บน Task bar ว่า “คุณยังไม่ได้ตั้งค่าพื้นฐาน PORT & CAMERA” ดังแสดงในรูปที่ 4.29



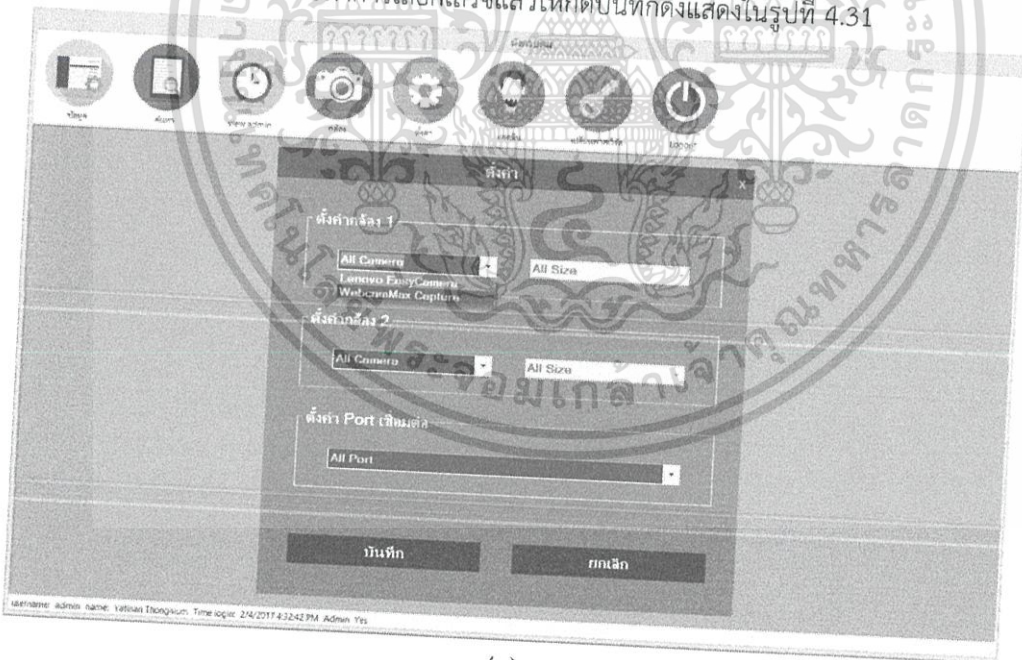
รูปที่ 4.29 หน้าต่างแจ้งเตือนของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

10) เมื่อกด OK แล้วจะแสดงหน้าต่างตั้งค่าโดยให้เลือกตั้งค่ากล้อง1, ตั้งค่ากล้อง2 และตั้งค่า Port เชื่อมต่อดังแสดงในรูปที่ 4.30



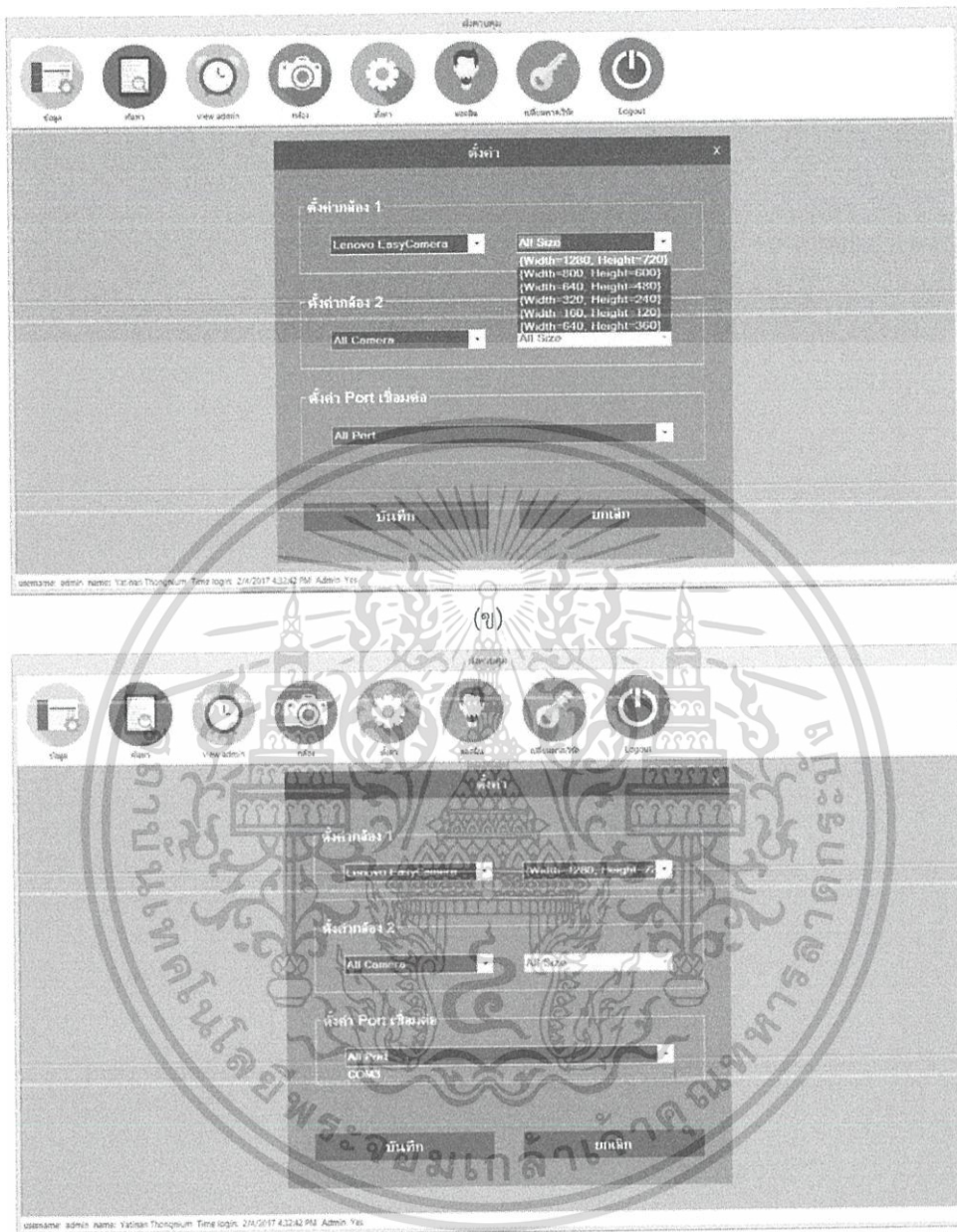
รูปที่ 4.30 หน้าต่างตั้งค่ากล้องของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

11) โดยจะทำการตั้งค่ากล้อง 1 เมื่อเลือกกล้องแล้วให้ทำการให้เลือกขนาดของวิดีโอ และตั้งค่า Port เชื่อมต่อเมื่อทำการเลือกเสร็จแล้วให้กดบันทึกดังแสดงในรูปที่ 4.31



(ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ค)

(ก) เมื่อตั้งค่ากล้อง

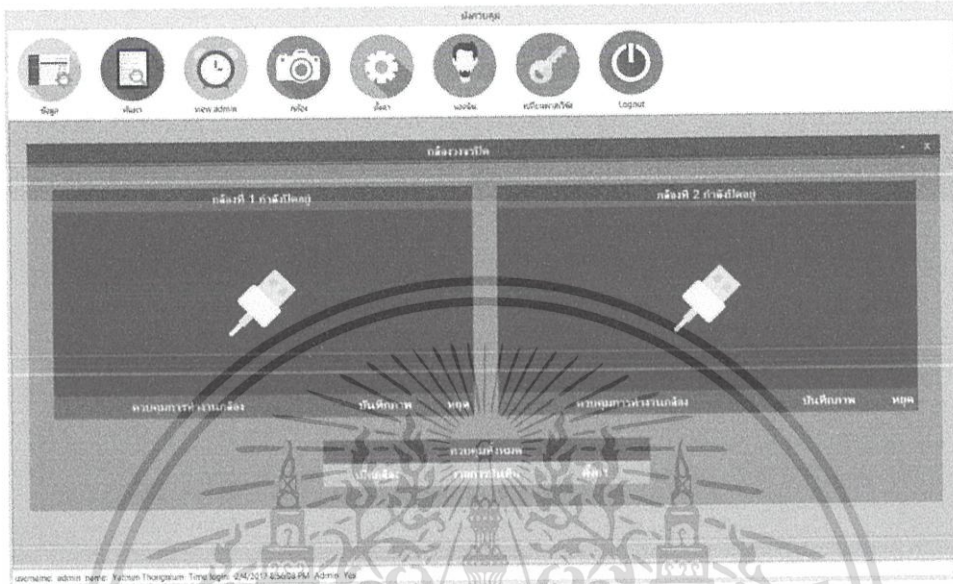
(ข) เมื่อตั้งค่าขนาดวิดีโอ

(ค) เมื่อตั้งค่า Port

รูปที่ 4.31 หน้าต่างตั้งค่าการทำงานกล้องของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12) เมื่อกดบันทึกแล้วหน้าต่างกล้องวงจรปิดจะแสดงขึ้นมาแต่กล้องจะยังไม่ทำงาน
 ดังแสดงในรูปที่ 4.32



รูปที่ 4.32 หน้าต่างกล้องวงจรปิดขณะกล้องยังไม่ทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

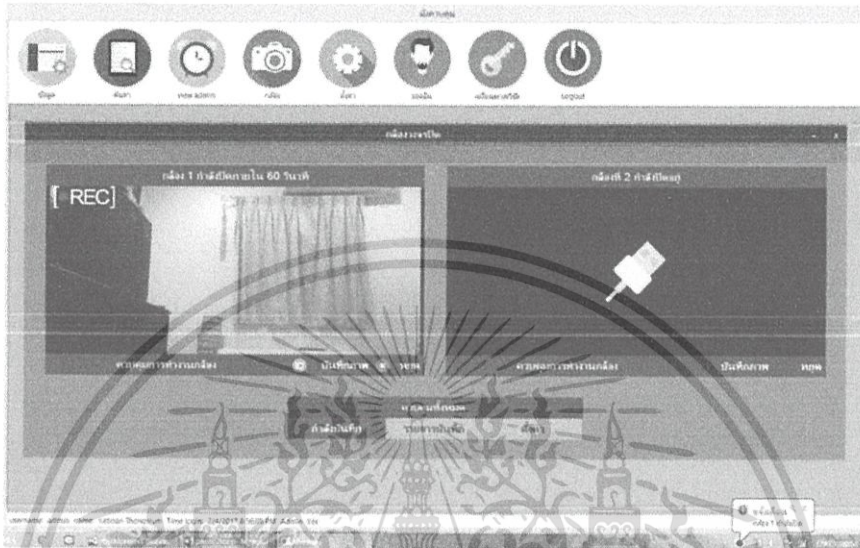
13) กดปุ่ม “เปิดกล้อง” กล้องจะทำงานดังแสดงในรูปที่ 4.33



รูปที่ 4.33 หน้าต่างกล้องวงจรปิดขณะกล้องทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14) เมื่อมีผู้บุกรุกเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวทำงานกล้องจะทำการบันทึกวิดีโอไว้ และ notification area บน Task bar จะแจ้งเตือนว่า “กล้อง 1 กำลังเปิด” ดังแสดงในรูปที่ 4.34



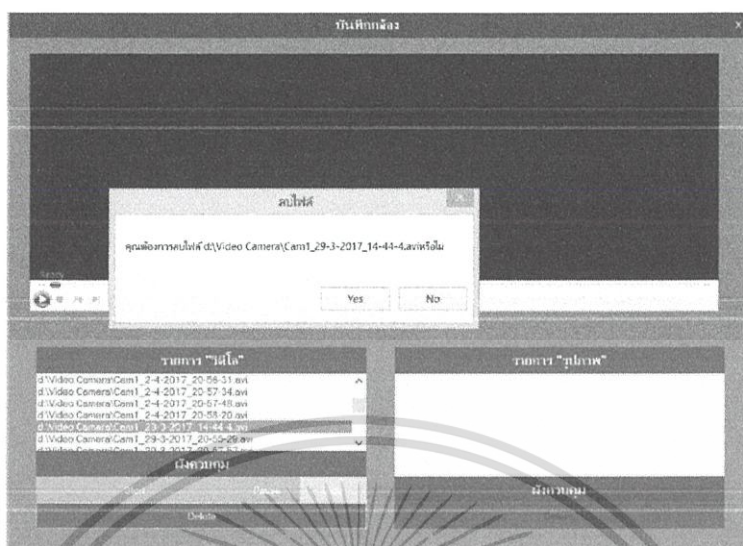
รูปที่ 4.34 หน้าต่างกล้องวงจรปิดขณะบันทึกวิดีโอของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

15) เมื่อต้องการดูวิดีโอย้อนหลัง ให้ทำการกด “รายการบันทึก” จะแสดงรายการวิดีโอที่บันทึกไว้ โดยรายการวิดีโอ จะบันทึกเป็นชื่อไฟล์เดออร์ที่จัดเก็บ วันที่และเวลา ให้เลือกวิดีโอ วันและเวลาที่ต้องการ ถ้าต้องการลบวิดีโอ ให้ทำการกด Delete ดังแสดงในรูปที่ 4.35



(ก)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



(ข)

(ก) รายการที่บันทึกวิดีโอไว้

(ข) เมื่อต้องการลบวิดีโออื่นๆ

รูปที่ 4.35 หน้าต่างรายการบันทึกจากกล้องของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผล

จากการทดสอบการทำงานของระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะที่ใช้เทคโนโลยี RFID และ Keypad ทำงานร่วมกับไมโครคอนโทรลเลอร์มาประยุกต์ใช้ในการเปิด-ปิดประตูและเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวมาตรวจจับคนบุกรุกรวมถึงการบันทึกวิดีโอแสดงในโปรแกรม

ในส่วนของไมโครคอนโทรลเลอร์นั้นจะเป็นตัวประมวลผลข้อมูลที่ได้จาก RFID และ Keypad เมื่อผู้ใช้งานทำการนำ Tag Card มาเข้าใกล้รัศมีการทำงานของ RFID Reader ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการประมวลผลข้อมูลแล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ LCD หรือเมื่อผู้ใช้งานกดรหัสจาก Keypad ไมโครคอนโทรลเลอร์จะทำการประมวลผลข้อมูลแล้วแสดงผลออกทางหน้าจอ LCD เช่นกัน

ในส่วนของผลการทดสอบเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวเมื่อไม่มีผู้บุกรุกผ่านเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวจะมีแรงดันไฟประมาณ 0 V แต่เมื่อมีผู้บุกรุกผ่านเซ็นเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวจะมีแรงดันไฟประมาณ 3.75 V

ในส่วนของ Module RFID จะทำหน้าที่เป็นการยืนยันรหัสตัวบุคคลโดยใช้ Tag Card ในการยืนยันตัวบุคคลเปรียบเสมือนแม่กุญแจและลูกกุญแจทำงานที่ย่านความถี่ HF หรือ 13.56 MHz ได้นำเทคโนโลยีนี้มาประยุกต์ใช้ในระบบรักษาความปลอดภัยภายในอาคารโดยนำมาต่อกับประตูแม่เหล็กไฟฟ้า

ในส่วนของ GSM Module จะทำหน้าที่ส่งข้อความ SMS แจ้งเตือนไปยังเบอร์โทรศัพท์ที่ได้ทำการบันทึกไว้

ในส่วนของเก็บข้อมูลเมื่อมีคนเข้ามาภายในอาคารจะเก็บข้อมูลผู้ใช้งานที่ได้จากเลขการ์ดหรือการกดรหัสไว้ใน Database จะมีข้อมูลเวลาเข้ามาภายในอาคาร รูปผู้ใช้งาน ชื่อ-นามสกุลผู้ใช้งาน เป็นต้น

ในส่วนของกล้องเมื่อมีผู้บุกรุกเซ็นเซอร์จะทำงานทำให้กล้องทำงานโปรแกรมจะทำการบันทึกวิดีโอในขณะนั้นไว้ลงในโฟลเดอร์เมื่อต้องการดูวิดีโอย้อนหลังสามารถเรียกดูได้จากโปรแกรมและยังสามารถเรียกดูภาพที่บันทึกได้ขณะบันทึกวิดีโอ

5.2 ข้อเสนอแนะ

ในโครงการระบบรักษาความปลอดภัยอัจฉริยะนี้เป็นโครงการที่สามารถนำไปใช้งานได้แต่ยังมีข้อจำกัดอยู่บางอย่างดังนี้

- 1) เซ็นเซอร์ในการตรวจจับผู้บุกรุกยังไม่ค่อยเสถียรเท่าที่ควรจึงควรหาเซนเซอร์ที่มีเสถียรภาพมากกว่านี้
- 2) เมื่อนำอุปกรณ์ที่ใช้กำลังสูงมาต่อจะทำให้รีเลย์ที่ใช้งานไม่สามารถทำงานได้และระบบเกิดความผิดพลาดขึ้น
- 3) ในการแจ้งเตือนมีแค่เสียงกับไฟเท่านั้นไม่เพียงพอจึงควรจะปรับปรุงการแสดงผลให้ดีขึ้น
- 4) โปรแกรม Visual Basic ยังมีข้อจำกัดในเรื่องความเร็ว



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- [1] ศุภชัย สมพานิช. *คู่มือเรียนและใช้งาน Visual Basic*. กรุงเทพฯ : สวีสวีไอที บจก , 2556.
- [2] พงษ์พันธ์ ศิวาลัย. *SQL Server 2008*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น บมจ , 2552.
- [3] ชลพรรษ บทมาตร. “Arduino ตอนที่ 1 รู้จักกับ Arduino และการติดตั้ง Arduino IDE.” <http://www.espro.in.th/article/2/บทความ-Arduino-ตอนที่-1-รู้จักกับ-Arduino-และการติดตั้ง-Arduino-IDE>.
- [4] ชลพรรษ บทมาตร. “บทความ Arduino ตอนที่ 5 การใช้งาน LCD (Liquid Crystal Display).” [http://www.espro.in.th/article/8/บทความ-Arduino-ตอนที่-5-การใช้งาน-LCD \(Liquid Crystal Display\)](http://www.espro.in.th/article/8/บทความ-Arduino-ตอนที่-5-การใช้งาน-LCD-(Liquid-Crystal-Display)).
- [5] ปัญญา ปะสีละเตสัง. *สร้าง Windows Application ด้วย Visual Basic 2015*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น บมจ , 2558.
- [6] ARDUINOTHAI. “การใช้งาน Arduino Board + Sim900 Module ส่ง SMS โทร เข้า-ออกแบบโทรศัพท์” <http://www.arduinothai.com/article/35/การใช้งาน-arduino-board-sim900-module-ส่ง-sms-โทร-เข้า-ออก-แบบโทรศัพท์>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

#define maxUser 50
String bufName;
String bufPass;
String adminName = "ABCD"; //กำหนด adminName = ABCD
String adminPass = "1234"; // กำหนด adminPass = 1234
const byte ROWS = 4; // Four rows
const byte COLS = 4; // Four columns
const char hexaKeys[ROWS][COLS] = { // Define the Keypad
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'}
};
byte colPins[COLS] = {COL1, COL2, COL3, COL4}; // Create the Keypad
byte rowPins[ROWS] = {ROW1, ROW2, ROW3, ROW4};
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); // Set LCD 16x2 SDA = A4 , SCL = A5
Keypad Key = Keypad(makeKeypad(hexaKeys), rowPins, colPins, ROWS, COLS);
void doorLock() // ฟังก์ชันประตูปิด
{
  digitalWrite(RY,HIGH);
}
void doorOpen() // ฟังก์ชันประตูเปิด
{
  digitalWrite(RY,LOW);
}
void writeEeprom(int index,String n,String p)
{
  int in = index * 10;
  int ip = (index * 10) + 500;
  bufName = n;
  bufPass = p;
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

n = n + "    ";
p = p + "    ";
EEPROM.write(in++, (char)n[0]);
EEPROM.write(in++, (char)n[1]);
EEPROM.write(in++, (char)n[2]);
EEPROM.write(in++, (char)n[3]);
EEPROM.write(in++, (char)n[4]);
EEPROM.write(in++, (char)n[5]);
EEPROM.write(ip++, (char)p[0]);
EEPROM.write(ip++, (char)p[1]);
EEPROM.write(ip++, (char)p[2]);
EEPROM.write(ip++, (char)p[3]);
EEPROM.write(ip++, (char)p[4]);
EEPROM.write(ip++, (char)p[5]);
}
void readEeprom(int index)
{
    int in = index * 10;
    int ip = (index * 10) + 500;
    String du,dp;
    du = "";
    dp = "";
    for(int i = 0;i < 10;i++)
    {
        char nn = EEPROM.read(in++);
        char pp = EEPROM.read(ip++);
        if(nn >= '0' && nn <= '9' || nn >= 'A' && nn <= 'D')
        {
            du += (char) nn;
        }
        if(pp >= '0' && pp <= '9' || pp >= 'A' && pp <= 'D')

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

{
    dp += (char) pp;
}
}
if(du == "" && dp == "")
{
    bufName = "NULL";
    bufPass = "NULL";
}
else
{
    bufName = du;
    bufPass = dp;
}
}
void openInn() //ฟังก์ชันใช้เมื่อกดปุ่มออกจากประตู
{
    if(digitalRead(SWT) == 0)
    {
        doorOpen();
        delay(5000);
        doorLock();
    }
}
void standBy()
{
    doorLock(); //ประตู Lock
    while(true)
    {
        char k = Key.getKey(); //เมื่อกด KEYPAD
        if(k != 0)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    {
        return;
    }
    openInn();
    delay(10);
}
}

void addUser(int index) // เพิ่ม User
{ int i = 0;
  String n = "";
  String p = "";
  while(true)
  {
    char k = Key.getKey();
    if(k == '*')
    {
      return;
    }
    else if(k == '#')
    {
      if(i < 1);
      else if(i < 10) i = 10;
      else if(i >= 11)
      {
        boolean ck = false;
        for(int j = 0; j < 50; j++)
        {
          readEeprom(j);
          if(n == bufName) ck = true;
        }
        if(adminName == n) ck = true;

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    if(ck == false)
    {
        writeEeprom(index,n,p);
    }
    delay(2000);
    return;
}
}
else if(k != 0)
{
    if(i < 10)
    {
        n += k;
    }
    else
    {
        p += k;
    }
    i++;
    if(i >= 20)
    {
        boolean ck = false;
        for(int j = 0; j < 50; j++)
        {
            readEeprom(j);
            if(n == bufName) ck = true;
        }
        if(adminName == n) ck = true;
        if(ck == false)
        {
            writeEeprom(index,n,p);

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

    }
    delay(2000);
    return;
  }
}
delay(10);
}
}
void deleteUser(int index) // ลบ User
{
  while(true)
  {
    char k = Key.getKey();

    if(k == 'A')
    {
      writeEeprom(index,F("NULL"),F("NULL"));
      delay(2000);
      return;
    }
    else if(k != 0)
    {
      return;
    }
  }
}
}
void adminSet() // ฟังก์ชันเมื่อเข้าสู่ admin
{
  int index = 0;
  readEeprom(index);
  while(true)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

{
    char k = Key.getKey();

    if(k == '*') // Exit
    {
        return;
    }
    else if(k == '#') // >>
    {
        if(index >= 49) index = 0;
        else index++;
        readEeprom(index);
    }
    else if(k == 'D') // <<
    {
        if(index <= 0) index = 49;
        else index--;
        readEeprom(index);
    }
    else if(k == 'A') // ลบ
    {
        deleteUser(index);
        readEeprom(index);
    }
    else if(k == 'B') // เพิ่ม
    {
        addUser(index);
        readEeprom(index);
    }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

void checkPass(String n,String p) // ตรวจสอบ Password
{
    if(n == adminName && p == adminPass)
    {
        adminSet();
        return;
    }
    for(int i = 0;i < maxUser;i++)
    {
        readEeprom(i);
        if(n == bufName && p == bufPass)
        {
            delay(500);
            doorOpen();
            return;
        }
    }
}
void checkUser() // ตรวจสอบ User
{
    int i = 0;
    String n = "";
    String p = "";
    String pp = "";
    while(true)
    {
        char k = Key.getKey();

        if(k == '*')
        {
            return;
        }
    }
}

```

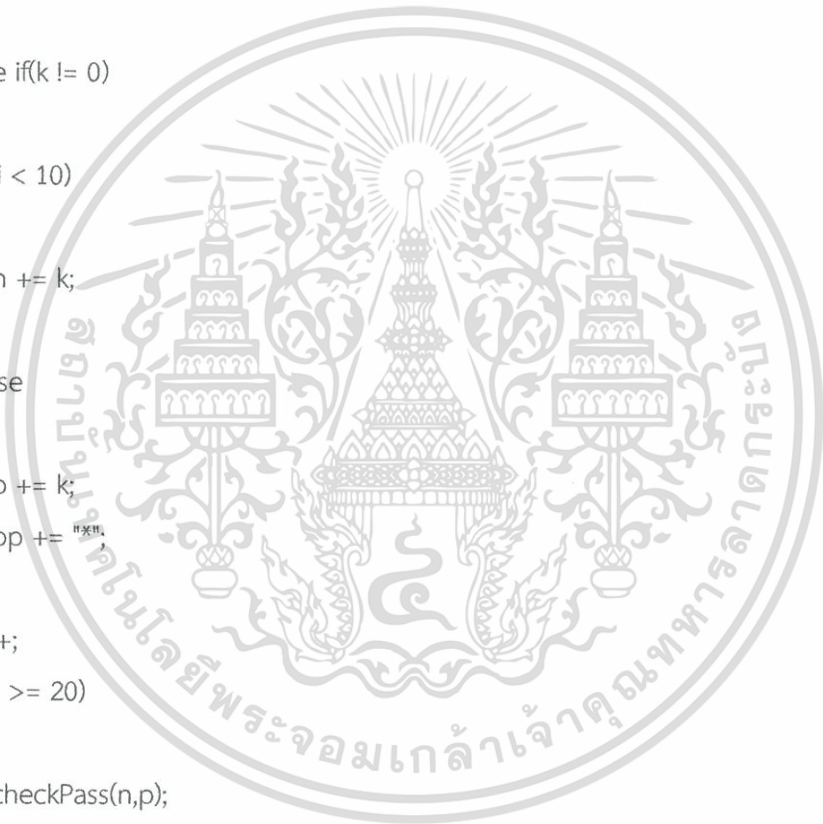
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

else if(k == '#')
{
  if(i < 10) i = 10;
  else
  {
    checkPass(n,p);
    return;
  }
}
else if(k != 0)
{
  if(i < 10)
  {
    n += k;
  }
  else
  {
    p += k;
    pp += "x";
  }
  i++;
  if(i >= 20)
  {
    checkPass(n,p);
    return;
  }
}
}

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(RY,OUTPUT);
}

```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```
pinMode(SWT,INPUT_PULLUP);  
doorLock();  
}  
void loop()  
{  
standBy();  
checkUser();  
}
```



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

#include <Wire.h>
#include <TimeLib.h>
#include <DS1307RTC.h>
#define Lamp1 10
char test ;
int ledPin= 13;
int inputPin= 3;
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  while (!Serial) ; // wait for serial
  delay(200);
  pinMode(Lamp1, OUTPUT);
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
  pinMode(inputPin, INPUT);
}
void loop() {
  tmElements_t tm;
  if (RTC.read(tm)) {
    Serial.print("Ok, Time = ");
    print2digits(tm.Hour);
    Serial.write(':');
    print2digits(tm.Minute);
    Serial.write(':');
    print2digits(tm.Second);
    Serial.print(", Date (D/M/Y) = ");
    Serial.print(tm.Day);
    Serial.write('/');
    Serial.print(tm.Month);
    Serial.write('/');
    Serial.print(tmYearToCalendar(tm.Year));
    Serial.println();
  }
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

int value= digitalRead(inputPin);
    digitalWrite(ledPin, LOW);
    digitalWrite(Lamp1, LOW);
    if(tm.Hour == 17 || tm.Hour == 18 || tm.Hour == 19|| tm.Hour ==20
|| tm.Hour == 21|| tm.Hour == 22 || tm.Hour == 23 || tm.Hour == 0|| tm.Hour == 1||
tm.Hour == 2|| tm.Hour == 3|| tm.Hour == 4|| tm.Hour == 5|| tm.Hour == 6 )
    {
        {
            if(value == HIGH)
                {
                    digitalWrite(ledPin, HIGH);
                    digitalWrite(Lamp1, HIGH);
                }
            else
                {
                    digitalWrite(ledPin, LOW);
                    digitalWrite(Lamp1, LOW);
                }
        }
    }
}

void print2digits(int number) {
    if (number >= 0 && number < 10) {
        Serial.write('0');
    }
    Serial.print(number);
}
}

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Imports AForge.Video
Imports AForge.Video.DirectShow
Imports AForge.Video.FFMPEG
Imports System.IO
Public Class CAMERA
    Public cam1, cam2 As VideoCaptureDevice
    Public bmp1, bmp2, bmpsave As Bitmap
    Public WRITER, WRITER2 As New VideoFileWriter()
    Dim dvlist As FilterInfoCollection
    Dim DateNow As Date
    Dim D, M, Y, H, MO, S As Integer
    Dim numTime As Integer = 60
    Dim numTime2 As Integer = 60
    Dim num As Integer
    Sub datetimeset()
        DateNow = Now
        D = Microsoft.VisualBasic.DateAndTime.Day(DateNow)
        MO = Microsoft.VisualBasic.DateAndTime.Month(DateNow)
        Y = Microsoft.VisualBasic.DateAndTime.Year(DateNow)
        H = Microsoft.VisualBasic.DateAndTime.Hour(DateNow)
        M = Microsoft.VisualBasic.DateAndTime.Minute(DateNow)
        S = Microsoft.VisualBasic.DateAndTime.Second(DateNow)
    End Sub
    Sub stopcam1()
        LBstatus_cam1.Text = "สถานะ : กล้อง 1 กำลังปิดอยู่"
        LBstatus_cam1.BackColor = Color.FromArgb(64, 64, 64)
        numTime = 60
        WRITER.Close()
        cam1.Stop()
        PIC3.Visible = False
        PIC1.Image = My.Resources.connect
    End Sub
End Class

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

BTstart_record.BackColor = Color.DarkGray
BTcontrol_cam1_stop.Visible = False
BTcontrol_cam1_photo.Visible = False
Timer2.Enabled = False
End Sub
Private Sub cam1_NewFrame(sender As Object, eventArgs As NewFrameEventArgs)
    If BTstart_record.BackColor = Color.DarkGray Then
        bmp1 = DirectCast(eventArgs.Frame.Clone(), Bitmap)
        PIC1.Image = DirectCast(eventArgs.Frame.Clone(), Bitmap)
    Else
        Try
            bmp1 = DirectCast(eventArgs.Frame.Clone(), Bitmap)
            PIC1.Image = DirectCast(eventArgs.Frame.Clone(), Bitmap)
            WRITER.WriteVideoFrame(bmp1)
        Catch ex As Exception
        End Try
    End If
End Sub
Private Sub Timer2_Tick(sender As Object, e As EventArgs) Handles Timer2.Tick
    If numTime >= 0 Then
        LBstatus_cam1.Text = "กล้อง 1 กำลังปิดภายใน " & numTime & " วินาที"
        numTime -= 1
        With PIC3
            .Parent = PIC1
            .Image = My.Resources.rec
            .Location = New Point(0, 30)
            .SizeMode = PictureBoxSizeMode.Zoom
            .BackColor = Color.Transparent
        End With
        If PIC3.Visible = True Then
            PIC3.Visible = False
        End If
    End If
End Sub

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Else
    PIC3.Visible = True
End If
Else
    stopcam1()
    BTstart_record.BackColor = Color.DarkGray
    Check_CameraAndPort_Startrecord()
End If
End Sub
Private Sub BTcontrol_cam1_stop_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
BTcontrol_cam1_stop.Click
    stopcam1()
    BTstart_record.BackColor = Color.DarkGray
    Check_CameraAndPort_Startrecord()
End Sub
Private Sub BTcontrol_cam1_photo_Click(sender As Object, e As EventArgs)
Handles BTcontrol_cam1_photo.Click
    datetimeset()
    bmpsave = bmp1
    bmpsave.Save("d:\Image Camera\" & "Cam1_" & D & "-" & MO & "-" & Y & "_" & H
& "-" & M & "-" & S & ".jpg", System.Drawing.Imaging.ImageFormat.Jpeg)
End Sub
Sub recordcam1()
    If BTstart_record.BackColor = Color.DarkGray And BTstart_record.ForeColor =
Color.Red Then
        Timer2.Enabled = True
        Timer2.Interval = 1000
        SaveFileDialog1.DefaultExt = ".avi"
        Dim width As Integer = cam1.VideoResolution.FrameSize.Width
        Dim height As Integer = cam1.VideoResolution.FrameSize.Height

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

SaveFileDialog1.FileName = "d:\Video Camera\" & "Cam1_" & D & "-" & MO & "-"
& Y & "_" & H & "-" & M & "-" & S & ".avi"
WRITER.Open(SaveFileDialog1.FileName, width, height, 20,
VideoCodec.Default, 124000)
WRITER.WriteVideoFrame bmp1)
BTcontrol_cam1_stop.Visible = True
BTcontrol_cam1_photo.Visible = True
BTstart_record.Text = "กำลังบันทึก"
BTstart_record.ForeColor = Color.White
BTstart_record.BackColor = Color.Red
Else
BTstart_record.BackColor = Color.DarkGray
End If
End Sub
Private Sub NotifyIcon1_BalloonTipClicked(sender As Object, e As EventArgs)
Handles NotifyIcon1.BalloonTipClicked
Me.WindowState = FormWindowState.Normal
End Sub
Private Sub SaveFileDialog1_FileOk(sender As Object, e As
System.ComponentModel.CancelEventArgs) Handles SaveFileDialog1.FileOk
End Sub
Private Sub BTform_mini_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
BTform_mini.Click
Me.WindowState = FormWindowState.Minimized
End Sub
Sub Check_CameraAndPort_Startrecord()
If (My.Settings.camera1.Count > 0 Or My.Settings.camera2.Count > 0) And
My.Settings.portconnect.Count > 0 Then
If BTstart_record.BackColor = Color.DarkGray And BTstart_record.ForeColor =
Color.White Then
If SerialPort1 IsNot Nothing Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        SerialPort1.Close()
    End If
    SerialPort1.PortName = My.Settings.portconnect.Item(0)
    SerialPort1.BaudRate = 9600
    SerialPort1.Open()
    Timer1.Enabled = True
    Timer1.Interval = 10
    If (cam1 IsNot Nothing) And (cam2 IsNot Nothing) Then
        cam1.Stop()
        cam2.Stop()
    End If
    dvlst = New FilterInfoCollection(FilterCategory.VideoInputDevice)
    If My.Settings.camera1.Count > 0 Then
        cam1 = New
VideoCaptureDevice(dvlst(My.Settings.camera1(2)).MonikerString) 'สร้างตัวแปลติดต่อ
รายการกล้องใช้ชื่อ cam1
        AddHandler cam1.NewFrame, AddressOf cam1_NewFrame 'กำหนดกล้อง
แสดงบน Pic1
        cam1.VideoResolution = cam1.VideoCapabilities(My.Settings.camera1(3))
        cam1.Start()
    End If
    BTstart_record.Text = "ปิดกล้อง"
    BTstart_record.ForeColor = Color.Red
    BTsettings_camera.Enabled = False
    BTshow_record.Enabled = False
Elseif BTstart_record.BackColor = Color.DarkGray And
BTstart_record.ForeColor = Color.Red Then
    If SerialPort1 IsNot Nothing Then
        SerialPort1.Close()
    End If
    If cam1 IsNot Nothing And cam2 IsNot Nothing Then

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

        stopcam1()
        stopcam2()
    ElseIf cam1 IsNot Nothing Then
        stopcam1()
    ElseIf cam2 IsNot Nothing Then
        stopcam2()
    End If
    Timer1.Enabled = False
    BTstart_record.Text = "เปิดกล้อง"
    BTstart_record.ForeColor = Color.White
    BTsettings_camera.Enabled = True
    BTshow_record.Enabled = True
    ElseIf BTstart_record.BackColor = Color.Red And BTstart_record.ForeColor =
Color.White Then
        If Timer2.Enabled = True And Timer3.Enabled = True Then
            stopcam1()
        ElseIf Timer2.Enabled = True Then
            stopcam1()
        End If
        If SerialPort1 IsNot Nothing Then
            SerialPort1.Close()
        End If
        BTstart_record.Text = "เปิดกล้อง"
        BTstart_record.ForeColor = Color.White
        BTstart_record.BackColor = Color.DarkGray
        BTsettings_camera.Enabled = True
        BTshow_record.Enabled = True
    End If
Else
    NotifyIcon1.ShowBalloonTip(1, "แจ้งเตือน", "คุณยังไม่ได้ตั้งค่าพื้นฐาน PORT &
CAMERA", ToolTipIcon.Info)

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

MsgBox("คุณยังไม่ได้ตั้งค่าพื้นฐาน PORT & CAMERA", MsgBoxStyle.OkOnly, "แจ้ง
เตือน")

SETTINGSCAM.Show()

SETTINGSCAM.MdiParent = frm_main

Me.WindowState = FormWindowState.Minimized

End If

End Sub

Private Sub CAMERA_Load(sender As Object, e As EventArgs) Handles MyBase.Load
    My.Computer.FileSystem.CreateDirectory("d:\Image Camera")
    My.Computer.FileSystem.CreateDirectory("d:\Video Camera")
    Check_CameraAndPort_Startrecord()
End Sub

Private Sub BTsettings_camera_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
BTsettings_camera.Click
    SETTINGSCAM.Show()
    SETTINGSCAM.MdiParent = frm_main
    Me.WindowState = FormWindowState.Minimized
End Sub

Private Sub BTshow_record_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
BTshow_record.Click
    RECORDPLAY.Show()
    Me.WindowState = FormWindowState.Minimized
End Sub

Private Sub BTstart_record_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
BTstart_record.Click
    Check_CameraAndPort_Startrecord()
End Sub

Private Sub Timer1_Tick(sender As Object, e As EventArgs) Handles Timer1.Tick

If SerialPort1.BytesToRead > 0 Then
    'Dim Status() As String = Split(SerialPort1.ReadLine, ",")

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

```

Dim Status1 As String = SerialPort1.ReadLine.Substring(0, 1)
LBcontrol_all_title.Text = Status1
Select Case Status1
    Case 1
        LBcontrol_all_title.Text = Status1
        num = CInt(Status1)
        If num >= 1 Then
            datetimeset()
            If (My.Settings.camera1.Count > 0) And (My.Settings.camera2.Count >
0) Then
                NotifyIcon1.ShowBalloonTip(1, "แจ้งเตือน", "กล้อง 1 และ กล้อง 2 กำลัง
เปิด", ToolTipIcon.Info)
                recordcam1()
            Elseif My.Settings.camera1.Count > 0 Then
                NotifyIcon1.ShowBalloonTip(1, "แจ้งเตือน", "กล้อง 1 กำลังเปิด",
ToolTipIcon.Info)
                recordcam1()
            End If
            Timer1.Enabled = False
            SerialPort1.Close()
        End If
    Case Else
End Select
End If
End Sub
Private Sub BTform_close_Click(sender As Object, e As EventArgs) Handles
BTform_close.Click
    Me.Close()
End Sub
End Class

```

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้