ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ

Motion Detection System in Case of Intruders and Alert Via Line Application By Photo and Short Message Service

นายชัยยุทธ บรมสุข

นางสาวณิชาพัชร์ วัชรปรีชา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

พ.ศ. 2561

ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล

และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ

นายชัยยุทธ บรมสุข

นางสาวณิชาพัชร์ วัชรปรีชา

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

พ.ศ. 2561

Motion Detection System in Case of Intruders and Alert Via Line Application By Photo and Short Message Service

Mr. Chaiyut Boromsuk

Miss. Nichapat Watcharaprecha

This project submitted in fulfillment of the requirements

For the bachel or degree of industrial education

Department of electrical engineering

Faculty of industrial education

Rajamangala University of Technology Phra Nakhon

Year 2018

ชื่อโครงการ ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันภาพและข้อความ

ผู้รับผิดชอบโครงการ นายชัยยุทธ บรมสุข

นางสาวณิชาพัชร์ วัชรปรีชา

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ สุนทร วิริยะ

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร อนุมัติให้โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต

.....

(อาจารย์ กลมณิตย์ ภู่สร)

หัวหน้าสาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า

คณะกรรมการสอบโครงการ

.....ประธานกรรมการ

(อาจารย์ สุนทร วิริยะ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ สุวัฒน์ วิบูลย์ศิริรัตน์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ กลมณิตย์ ภู่สร)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ไกรศักดิ์ โพธิ์ทองคำ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ศรัณย์ ฉัตรธัญญกิจ)

ชื่อโครงการ ระบบแจ้งตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคลและและแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ

ผู้รับผิดชอบโครงการ นายชัยยุทธ บรมสุข

นางสาวณิชาพัชร์ วัชรปรีชา

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ สุนทร วิริยะ

บทคัดย่อ

ปริญญานิพนธ์นี้กล่าวถึงการพัฒนาผลจากการตรวจจับสัญญาณความเคลื่อนไหวของคนใช้กับระบบงานการส่งสัญญาณภาพและตัวอักษรที่ได้มาจากกล้อง (Pi camera) เพื่อส่งการแจ้งเตือนการบุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคลผ่านสมาร์ทโฟน โดยใช้ raspberry pi Zero w เป็นระบบจัดการข้อมูลที่ได้รับจาก Motion Sensor ประสานกับกล้อง Raspberry camera และได้เก็บไฟล์ภาพ JPEG ที่ได้รับจากกล้องมาทำการประมวลข้อมูลส่งเข้า Line Server เพื่อการส่งข้อมูลภาพผ่าน Line Application ทำให้สามารถตรวจสอบบุคคลที่บุกรุกเข้ามาในพื้นที่ส่วนบุคคลได้

Project Name	Motion Detection System in Case of Intruders and Alert Via Line Application By Photo and Short Message Service
Responsible For Project	Mr. Chaiyut Boromsuk
	Miss.Nichapat Watcharaprecha
Branch	Electrical Engineering - Power
Advisors Program	Mr. Suntong Wiriya

Abstract

This thesis discusses the development of the result of the motion detection of a person using the system, sending the image signal and the character derived from the camera (Pi camera) to send a notification of personal space invasion via Using raspberry pi Zero w is a data management system that is received from the Motion Sensor in conjunction with the Raspberry camera and has stored JPEG images received from the camera to process the data sent into the Line Server for Users can send images via Line Application party monitoring intrusion into personal space.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำโครงการขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์สุนทร วิริยะ เป็นอย่างสูงที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางต่างๆ เพื่อให้ผู้จัดทำโครงการสามารถดำเนินการจัดทำโครงการครั้งนี้ได้อย่างถูกต้องและลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบพระคุณ อาจารย์กมลณิตย์ ภู่สร ที่ให้คำปรึกษาแนะนำเรื่องต่างๆ ให้แง่คิดที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่อผู้จัดทำโครงการ

ขอขอบคุณทุนสนับสนุนจากโครงการส่งเสริมสิ่งประดิษฐ์และนวัตกรรมเพื่อคนรุ่นใหม่ ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ และขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิประสาทวิชาบ่มเพาะจมผู้จัดทำสามารถนำความรู้ที่ได้รับมา มาประยุกต์ใช้สำเร็จจนเป็นปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้คุณค่าหรือประโยชน์ใดๆ อันพึงมีของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้จัดทำโครงการขอกรอบขอบพระคุณ บิดา มารดา ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่านซึ่งเป็นผู้ประสิทธิประสาทวิชาความรู้และให้กำลังใจมาโดยตลอด

ชัยยุทธ บรมสุข

ณิชาพัชร์ วัชรปรีชา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่ออังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญรูปภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน	2
1.3 ขอบเขตของการจัดสร้างโครงงาน	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
1.5 แผนการดำเนินงาน	3
บทที่ 2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดสร้างโครงงาน	4
2.1 ภาคอินพุต	4
2.1.1 Raspberry Pi Camera Module	5
2.1.2 อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor)	6
2.2 ภาคควบคุม	12
2.2.1 raspberry pi Zero W	12
2.2.2 ภาษา Python	17

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
2.3 ภาคเอาต์พุต	19
2.3.1 แอปพลิเคชันไลน์	19
2.4 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	22
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
บทที่ 3 ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน	26
3.1 ดำเนินการออกแบบรูปแบบการทำงาน	26
3.2 ดำเนินการออกแบบ	34
3.3 ดำเนินการประดิษฐ์	35
3.4 ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ	39
บทที่ 4 ผลการดำเนินงาน	40
4.1 การวิเคราะห์การทดลอง	40
4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	41
4.3 ขั้นตอนการทดลอง	41
4.4 ทดลองตรวจจับในสภาพการใช้งานจริง	49
4.5 ผลการทดลอง	55
บทที่ 5 สรุปผล ปัญหาและข้อเสนอแนะ	56
5.1 สรุปผลการดำเนิน	56
5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน	56
5.3 ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม	58
ภาคผนวก	59
ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์	81

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
4.1 ผลทดสอบการทำงานเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวส่งภาพและข้อความทาง Line Application ผ่านสมาร์ทโฟน	43
4.2 ผลทดสอบการทดลองระบบการส่งภาพและข้อความทาง Line Application ผ่านสมาร์ทโฟน	44
4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ	45
4.4 ผลการทดสอบระยะตรวจจับ 3 เมตร จำนวน 3 ชั่วโมง	45
4.5 ผลการทดสอบระยะตรวจจับ 5 เมตร จำนวน 3 ชั่วโมง	46
4.6 คำนวณหาระยะเวลาการทำงานในการส่งภาพในแต่ละชั่วโมงของระยะตรวจจับ 3 เมตร	46
4.7 คำนวณหาระยะเวลาการทำงานในการส่งภาพในแต่ละชั่วโมงของระยะตรวจจับ 5 เมตร	47

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพที่ **หน้า**

2.1 Raspberry Pi Camera Module 5

2.2 แสดงการเชื่อมต่อโมดูลกล้องกับบอร์ด Raspberry Pi โดยผ่านพอร์ต CSI 5

2.3 แสดงอุปกรณ์โมดูล PIR Motion Sensor 6

2.4 แสดงระยะตอบสนอง 7

2.5 แสดงขาไฟเลี้ยง 8

2.6 ตัวตั้งการหน่วงเวลาและตัวตั้งความไวในการตอบสนอง 8

2.7 วงจรสมบูรณ์ของเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว 9

2.8 การแผ่รังสีอินฟราเรดของมนุษย์ที่ถ่ายโดยกล้องถ่ายภาพความร้อน 9

2.9 แสดงการทำงานของโมดูล PIR Motion Sensor 10

2.10 แสดงการวงจรการต่ออุปกรณ์ PIR เพื่อนำไปใช้งาน 10

2.11 การทำงานของ PIR 11

2.12 แสดงการเชื่อมต่อ PIR Motion Sensor กับขา GPIO ของบอร์ด Raspberry Pi 12

2.13 บอร์ด Raspberry Pi Zero W 13

2.14 แสดงช่อง USB-OTG และ Power 14

2.15 แสดงช่อง Mini HDMI 14

2.16 แสดงช่องเสียบ MicroSD Card 15

2.17 แสดงช่อง GPIO มีให้ใช้ทั้งหมด 40 ขา 15

2.18 แสดงช่องต่อโมดูลกล้อง 16

2.19 แสดง ภาษา Python 17

2.20 ตัวอย่างหน้าจอ แอปพลิเคชัน LINE 20

2.21 แสดงรูปแบบ Push API 20

2.22 แสดงรูปแบบ Reply API 21

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

2.23 แสดงภาพการทำงานของ Messaging API 21

3.1 บล็อกไดอะแกรมระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่าน สมาร์ทโฟน 27

3.2 โฟลว์ชาร์ตขั้นตอนการดำเนินการ 28

3.3 โฟลว์ชาร์ตขั้นตอนการส่งภาพและข้อความทาง Line 29

3.4 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของ Sensor 30

3.5 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของกล้อง Pi Camera 31

3.6 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของ Line Server 32

3.7 วงจรระบบตรวจจับแจ้งเตือนผ่าน Line 33

3.8 การสร้างไฟล์งาน 34

3.9 การออกแบบชิ้นงาน 34

3.10 ทำการ Save file งาน 35

3.11 การบัดกรี 35

3.12 การทำกล่องชิ้นงาน 36

3.13 ทำการเชื่อมสายของวงจรเข้าด้วยกัน 36

3.14 การติดตั้งบอร์ด Raspberry Pi Zero W และกล้อง Pi camera 37

3.15 ทำการตรวจเช็คโปรแกรม 37

3.16 ทำการประกอบชิ้นงาน 38

3.17 ทำการติดตั้งทดสอบชิ้นงานจริง 38

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

4.1 ชิ้นงาน 41

4.2 การติดตั้งใช้งาน 41

4.3 ผลลัพธ์ที่ได้เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวส่งภาพและข้อความที่ได้รับจากระบบ Line Server 42

4.4 ภาพที่ได้จากการใช้งาน 49

4.5 ตรวจจับในระยะ 3 เมตร ในกรณีที่มีคนเดินผ่านอุปกรณ์ 50

4.6 ตรวจจับในระยะ 3 เมตร ในกรณีที่ไม่มีคน 51

4.7 ตรวจจับในระยะ 5 เมตร ในกรณีที่มีคนเดินผ่านอุปกรณ์ 52

4.8 ตรวจจับในระยะ 5 เมตร ในกรณีที่ไม่มีคน 54

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันความปลอดภัยเป็นสิ่งที่คนเราทุกคนต้องการ ความปลอดภัยที่แต่ละคนต้องการอาจมีความแตกต่างกันออกไป บางคนอาจจะห่วงในด้านของสุขภาพและชีวิตแต่สิ่งที่คนส่วนใหญ่คงจะเห็นพ้องต้องกัน และยอมรับว่าเป็นความมั่นคงปลอดภัยพื้นฐานที่คนเราต้องการ นั่นก็คือ ความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินและหนึ่งในบรรดาทรัพย์สินที่อาจถือได้ว่า มีค่าที่สุดและผูกพันกับชีวิตความเป็นอยู่ของแต่ละคนในครอบครัวก็คือ บ้านและทรัพย์สินต่างๆภายในบ้าน โดยอุปกรณ์รักษาความปลอดภัยที่นิยมใช้ในปัจจุบันมากที่สุดคือ กล้องวงจรปิด

จากการศึกษาหาข้อมูลในเบื้องต้นทำให้ทราบว่า กล้องวงจรปิดในปัจจุบันมีการพัฒนาจากระบบอนาล็อกไปสู่ระบบไอพี ทำให้ผู้ใช้งานสามารถดูภาพเหตุการณ์สดจากที่ใดก็ได้ โดยการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต โดยระบบอนาล็อกนั้นจะใช้การเชื่อมต่อผ่านสาย Coaxial Cable เช่น RG6 หรือ RG59 เป็นต้น และไม่สามารถดูภาพย้อนหลังผ่านอินเทอร์เน็ตได้ แต่สามารถดูภาพผ่าน DVR ที่ทำหน้าที่เก็บข้อมูลได้เพียงอย่างเดียว ส่วนในระบบแบบดิจิตอลนั้นสามารถดูภาพผ่านอินเทอร์เน็ตได้ แต่ยังไม่สามารถดูภาพย้อนหลังผ่านระบบอินเทอร์เน็ตได้ แต่ระบบยังขาดความสามารถในการแจ้งเตือนเป็นไฟล์รูปภาพและการแจ้งเตือนผ่านโทรศัพท์ได้อย่างทันท่วงที ส่งผลให้ผู้ใช้งานไม่สามารถรับทราบถึงการบุกรุกที่เกิดขึ้นอย่างทันท่วงทีเพื่อให้ได้รับการป้องกันอย่างรวดเร็วที่สุด

เพื่อเป็นการแก้ปัญหาดังกล่าว จึงมีแนวคิดที่จะออกแบบป้องกันผู้บุกรุกที่เข้ามาภายในบริเวณที่กำหนดโดยมีเซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว หากมีการเคลื่อนไหวเข้ามายังบริเวณที่หวงห้ามจะส่งการแจ้งเตือนผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ตมายังโทรศัพท์มือถือ โดยส่งผ่านทาง Line Application เป็น

ไฟล์รูปภาพ ซึ่งควบคุมการเชื่อมต่อและการส่งข้อมูลด้วยบอร์ด Raspberry Pi Zero W และกล้อง Raspberry Pi Camera เพื่อให้ผู้ใช้งานทันต่อเหตุการณ์ที่มีผู้บุกรุกและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างทันท่วงที

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงงาน

1.2.1. เพื่อศึกษาและดำเนินการสร้างระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ

1.2.2. เพื่อศึกษาวิธีการตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

1.2.3. เพื่อศึกษาวิธีการส่งภาพผ่าน Raspberry Pi

1.2.4. เพื่อออกแบบการส่งภาพแจ้งเตือนกรณีมีการเคลื่อนไหวผ่าน Line Application

1.3 ขอบเขตของการจัดสร้างโครงงาน

1.3.1. เมื่อเกิดการเคลื่อนไหวภาพภายในบริเวณที่ต้องการระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.4.1. ได้ศึกษาและดำเนินการสร้างระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ

1.4.2. ได้ศึกษาวิธีการตรวจจับการเคลื่อนไหว โดยใช้เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

1.4.3. ได้ศึกษาวิธีการส่งภาพผ่าน Raspberry Pi

1.4.4. สามารถออกแบบการส่งภาพแจ้งเตือนกรณีมีการเคลื่อนไหวผ่าน Line Application

1.5 แผนการดำเนินงาน

ลำดับ	ขั้นตอนการดำเนินงาน	ก.ค 61				ส.ค 61				ก.ย 61				ต.ค 61				พ.ย 61				ธ.ค 61				ม.ค 62				ก.พ 62			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ศึกษาอุปกรณ์ต่างๆ																																
2	ศึกษาการเขียนโปรแกรม																																
3	ออกแบบระบบควบคุม																																
4	ออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์																																
5	นำอุปกรณ์ไปติดตั้ง																																
6	ทดสอบและสรุปผล																																
7	จัดทำรูปเล่มรายงาน																																

บทที่ 2

ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดสร้างโครงงาน

ในการจัดสร้างโครงงานเรื่อง ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคลและแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ โดยผู้จัดทำได้มีการค้นคว้า ทฤษฎี บทความต่างๆ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการดำเนินงาน ซึ่งมีหัวข้อดังนี้

1. ภาคอินพุต
2. ภาคควบคุม
3. ภาคเอาต์พุต
4. การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ภาคอินพุต

ความหมายของอินพุต (input)

อินพุต หมายถึง สิ่งรับเข้าคือสัญญาณหรือข้อมูลที่ระบบรับเข้ามาป้อนเข้าสู่คอมพิวเตอร์ เพื่อเตรียมการประมวลผล

ความหมายของอุปกรณ์อินพุต (input Device)

อุปกรณ์อินพุต หมายถึงอุปกรณ์ใด ๆ ที่สามารถอินพุตข้อมูล โปรแกรม หรือคำสั่งต่าง ๆ ส่งไปยังคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งการพิจารณาเลือกใช้อุปกรณ์อินพุตขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานและความเหมาะสมเป็นสำคัญ

ประเภทของอุปกรณ์อินพุตของชุดเรื่อง ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน

2.1.1 Raspberry Pi Camera Module

ภาพที่ 2.1 Raspberry Pi Camera Module

Raspberry Pi Camera Module เป็นโมดูลกล้องสำหรับต่อใช้งานร่วมกับบอร์ด Raspberry Pi ขนาดความละเอียด 5 ล้าน pixel สามารถถ่ายวิดีโอระดับ HD ที่ความละเอียด 1080p, 720p และ 640x480 ด้วยอัตราแสดงผล 30 (1080p), 60 (720p และ 640x480) และ 90 (640x480) เฟรมต่อวินาที

อุปกรณ์โมดูลกล้องสำหรับบอร์ด Raspberry Pi นี้มีขนาดเล็ก กะทัดรัดเพียง 25 x 20 x 9 ม.ม. และสามารถเชื่อมต่อใช้งานได้โดยตรงกับบอร์ด Raspberry Pi โดยใช้สายแพร์ด้วยบัส CSI (Common System Interface) ซึ่งเป็นการ เชื่อมต่อแบบ point – to - point บัส CSI นี้ถูกพัฒนาโดย Intel ซึ่งออกแบบมาเพื่อการรับส่งข้อมูล ความเร็วสูง 12 - 16 GB/s ด้วยการใช้เทคนิค low-voltage differential signaling ใช้กระแสไฟฟ้าต่ำ เหมาะกับอุปกรณ์กล้องที่ต้องถ่ายข้อมูลจำนวนมากอย่างรวดเร็ว

ภาพที่ 2.2 แสดงการเชื่อมต่อโมดูลกล้องกับบอร์ด Raspberry Pi โดยผ่านพอร์ต CSI

2.1.1.1 คุณสมบัติทางเทคนิคของโมดูลกล้อง

1) ภาพถ่ายมีความละเอียดสูงถึง 5 ล้านพิกเซล
2) ภาพวิดีโอมีคุณภาพระดับ HD ความคมชัด 1080p, 720p และ 640x480 ด้วยอัตราการแสดงผล 30 (1080p), 60 (720p และ 640x480) และ 90 (640x480) เฟรมต่อวินาที
3) ขนาดของโมดูลกล้อง 25 x 20 x 9 ม.ม. และน้ำหนัก 3 กรัม
4) การเชื่อมต่อกับบอร์ด Raspberry Pi ด้วยบัส CSI (Common System Interface)
5) ภาพมีความคมชัดสูงเมื่อถ่ายในที่มีแสงเหมาะสมและระยะ 1.5 เมตรขึ้นไป

2.1.2 อุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว (PIR Motion Sensor)

PIR Motion Sensor คือ อุปกรณ์ Sensor ชนิดหนึ่งที่ใช้ตรวจจับคลื่นรังสี Infrared ที่แพร่ จากมนุษย์ หรือสัตว์ ที่มีการเคลื่อนไหว จึงได้นำมาประยุกต์ใช้งานเพื่อตรวจจับการเคลื่อนไหวของสิ่งมีชีวิต หรือตรวจจับการบุกรุกในงานรักษาความปลอดภัย

ภาพที่ 2.3 แสดงอุปกรณ์โมดูล PIR Motion Sensor

จากภาพที่ 2.3 จะเห็นว่าอุปกรณ์โมดูล PIR Motion Sensor สามารถปรับค่าได้สองค่า ด้วยกัน ซึ่งประกอบด้วยทางซ้ายมือเป็นการปรับค่าความไวในการการตรวจจับความเคลื่อนไหว และทางขวามือเป็นการปรับค่าเวลาในการตรวจจับความเคลื่อนไหว เพื่อให้มีความเหมาะสมในการ ไปใช้งานแต่ละสถานที่และความต้องการที่แตกต่างกันนั่นเอง

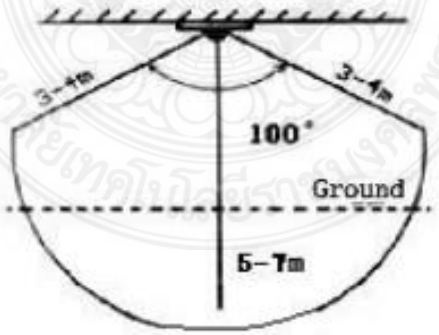
2.1.2.1 คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

1) ระยะการตรวจจับสูงสุด 20 ฟุต (6 เมตร)
2) เมื่อตรวจพบความเคลื่อนไหวจะให้ผลการทำงานเป็นสัญญาณลอจิก “1”
3) ใช้เวลาในการปรับตัวเพื่อตรวจจับการเปลี่ยนแปลงช่วง 10 ถึง 60 วินาที
4) ใช้ไฟเลี้ยง +5V
5) ขาสำหรับเชื่อมต่อ 3 ขา

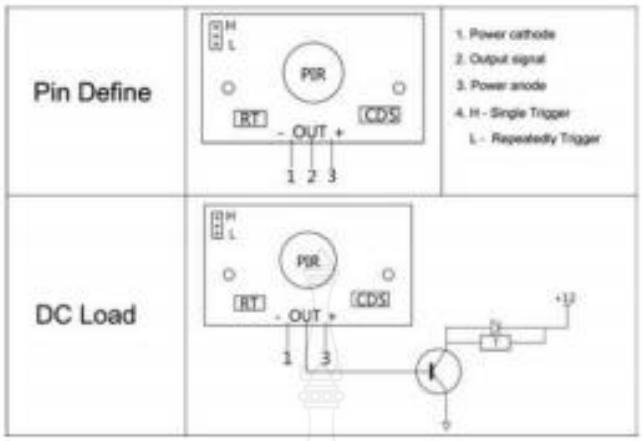
2.1.2.2 โหลดสัญญาณเอาต์พุต

โหลดสัญญาณเอาต์พุตสามารถใช้งานได้ 2แบบ คือ

1. สัญลักษณ์ H (HIGH) หมายถึง เอาต์พุตเป็นลอจิก “0” เมื่ออยู่ในสภาวะปกติและเอาต์พุตเป็นลอจิก “1” เมื่อตรวจจับความเคลื่อนไหว
2. สัญลักษณ์L (LOW) หมายถึง เอาต์พุตเป็นลอจิก“1” เมื่ออยู่ในสภาวะปกติและเอาต์พุต เป็นลูกคลื่นลอจิก“1” สลับกับ “0” อย่างต่อเนื่อง (Pulse) เมื่อตรวจจับความเคลื่อนไหวได้



ภาพที่ 2.4 แสดงระยะตอบสนอง

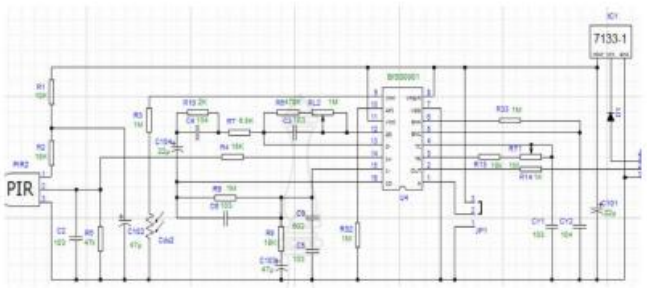


ภาพที่ 2.5 แสดงขาไฟเลี้ยง

ภาพที่ 2.6 ตัวตั้งการหน่วงเวลาและตัวตั้งความไวในการตอบสนอง

โดยเพียงประกอบโมดูลเข้าด้วยกันป้อนแรงดัน 5 V ให้แก่วงจร เมื่อตรวจพบความ เคลื่อนไหว หน้าสัมผัสรีเลย์ก็จะเปลี่ยนโดยอัตโนมัติพร้อมแสดงการทา งานผ่านไฟ LED

2.1.2.3 วงจรของโมดูลตรวจจับความเคลื่อนไหว HC-SR501 (PIR Motion Sensor Module)

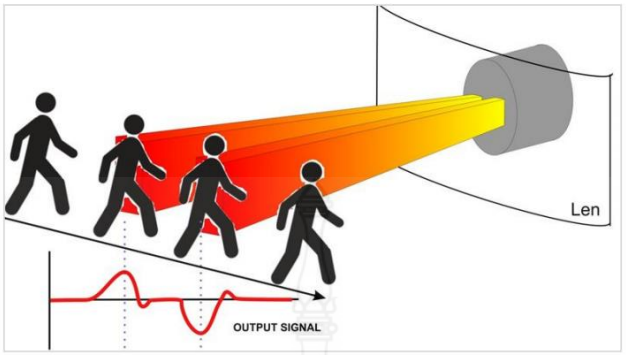


ภาพที่ 2.7 วงจรสมบูรณ์ของเซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

PIR ย่อมาจากPassive Infrared Receiver ดังนั้น PIR ก็คือ ตัวรับรังสีอินฟราเรดนั่น เอง โดยทั่วไปแล้ว มนุษย์สัตว์หรือสิ่งของต่าง ๆ ล้วนแล้วแต่มีการแผ่รังสีอินฟราเรดอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น จึงทำมาใช้ในการตรวจจับ ซึ่งหลักการทา งานของมันก็คือจะตรวจจับการเปลี่ยนแปลงของ รังสีอินฟราเรดที่แผ่ออกมาจากคน สัตว์หรือวัตถุต่าง ๆโดยระยะของการตรวจจับของมัน ก็จะอยู่ ที่ ประมาณ 5-7 m และรัศมี ประมาณ 120 องศาเซลเซียส รังสีอินฟราเรด (IR) เรียกอีกอย่างว่า รังสี ความร้อน เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าที่มีความยาวคลื่นในช่วง 700 ถึง 1500 nm ซึ่งเป็นช่วงคลื่นที่ มนุษย์ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า สสารทุกอย่างบนโลกที่มีอุณหภูมิ-200 ถึง 4,000 องศา เซลเซียส จะปล่อยรังสีอินฟราเรดออกมา

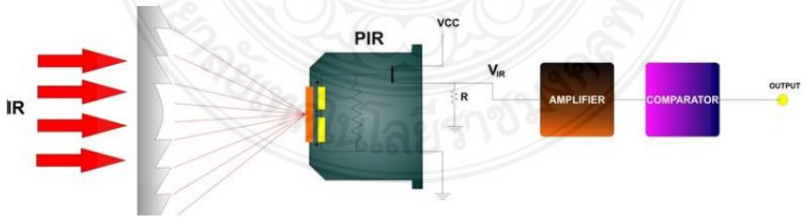
ภาพที่ 2.8 การแผ่รังสีอินฟราเรดของมนุษย์ที่ถ่ายโดยกล้องถ่ายภาพความร้อน

2.1.2.4 การทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

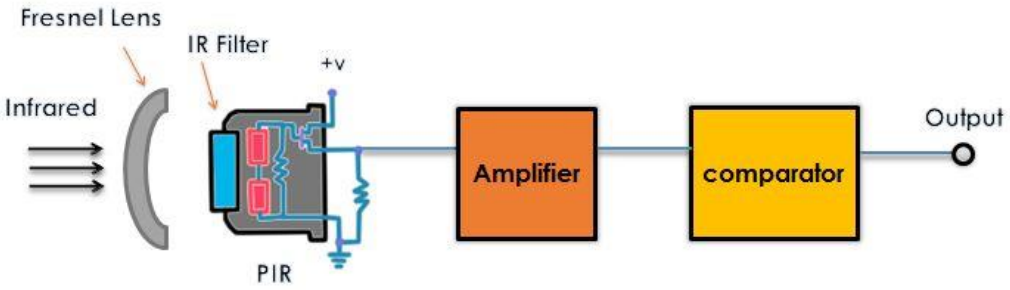


ภาพที่ 2.9 แสดงการทำงานของโมดูล PIR Motion Sensor

ภายในอุปกรณ์ PIR Motion Sensor จะมีอุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared ที่เรียกว่า ไพโรอิเล็กตริก (Pyro-electric) อยู่ 2 ชุดด้วยกันดังรูปที่ 2.9 เมื่อมีคน หรือสัตว์ที่มีความอบอุ่นใน ร่างกายเคลื่อนที่ผ่านหรือมีการเคลื่อนไหวเข้ามาในรัศมีที่อุปกรณ์ PIR สามารถตรวจจับคลื่นรังสี Infrared ที่แพร่ออกมาจากสิ่งมีชีวิตได้ อุปกรณ์PIR Motion Sensor ก็จะเปลี่ยนคลื่นรังสี Infrared ให้กลายเป็นกระแสไฟฟ้า จะเห็นว่าเมื่อมีสิ่งมีชีวิต เคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ตรวจจับรังสี Infrared ตัว ที่ 1 จะได้สัญญาณ Output ออกมาสูงกว่าแรงดันปกติ และเมื่อสิ่งมีชีวิตเคลื่อนที่ผ่านอุปกรณ์ ตรวจจับรังสี Infrared ตัวที่ 2 จะได้แรงดัน Output ต่ำกว่าค่าแรงดันปกติ



ภาพที่ 2.10 แสดงการวงจรการต่ออุปกรณ์ PIR เพื่อนำไปใช้งาน



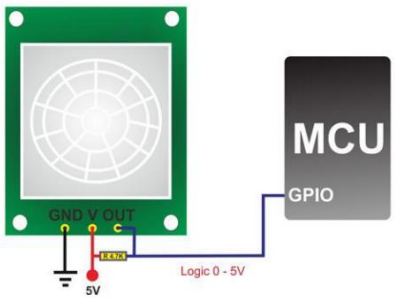
ภาพที่ 2.11 การทำงานของ PIR

การนำอุปกรณ์ PIR ไปใช้งานนั้นจะต้องมีการออกแบบวงจรให้มีการ Amplifier เพื่อทำการขยายสัญญาณ และวงจร Comparator เพื่อเปรียบเทียบสัญญาณและสร้างสัญญาณเอาต์พุตที่เหมาะสมเพื่อการนำไปใช้งานต่อไป แต่ปัจจุบันสำหรับ PIR Motion Sensor ที่มีขายกันอยู่ทั่วไปในท้องตลาดนั้น จะเป็นลักษณะโมดูลสำเร็จรูป ดังรูปที่ 2.10 ซึ่งมีวงจรเหล่านี้อยู่ภายในแล้วทำให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้สะดวกมากขึ้น

ในการนำอุปกรณ์ PIR Motion Sensor ไปต่อเพื่อใช้งานนั้น เพื่อให้อุปกรณ์มีค่าการ ตรวจจับที่เที่ยงตรง และมีความน่าเชื่อถือ ไม่ผิดพลาดนั้นก็มีคำแนะนำและข้อควรระวังในการ ใช้งาน ดังนี้

- ไม่ควรใช้ในที่ที่มาการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมอย่างรวดเร็ว
- ไม่ควรใช้ในที่ที่มีการสั่นสะเทือน อย่างรุนแรง
- ไม่ควรติดตั้งในสถานที่ซึ่งมีวัตถุที่กีดขวางรัศมีการตรวจจับ (เช่น กระจก ไม้ เป็นต้น) ซึ่งรังสีอินฟราเรดไม่สามารถทะลุผ่านได้แม้จะอยู่ในบริเวณที่สามารถตรวจจับได้
- ไม่ควรติดตั้งไว้ในที่ที่สัมผัสแสงอาทิตย์โดยตรง
- ไม่ควรติดตั้งใกล้กับเครื่องทำความร้อน หรือ เครื่องทำความเย็น

สำหรับในโครงงานนี้จะเชื่อมต่อขา OUT ของอุปกรณ์ PIR Motion Sensor เข้ากับบอร์ด Raspberry Pi ผ่านพอร์ต GPIO ที่ขา 26 (GPIO7) ดังแสดงในรูปที่ 2.11 เพื่อเป็นขาที่รับสัญญาณ Data ซึ่งจะต้องมีความสัมพันธ์กับการออกแบบโปรแกรม Pir.py ที่จะให้รับสัญญาณจากตัวอุปกรณ์ PIR Motion Sensor นี้



ภาพที่ 2.12 แสดงการเชื่อมต่อ PIR Motion Sensor กับขา GPIO ของบอร์ด Raspberry Pi

2.2 ภาคควบคุม

ภาคนี้เป็นหัวใจสำคัญของหลักการของชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟน เพราะเป็นตัวประมวลผลและสั่งการ สามารถที่จะทำให้เครื่อง ควบคุม และทำงานตามที่ออกแบบไว้ได้ โดยใช้การรับค่าจากภาคอินพุต เมื่อประมวลผลแล้วก็จะส่งไปควบคุมอุปกรณ์ Raspberry pi zero w ด้วยสัญญาณดิจิตอล สามารถที่จะคิดและตัดสินใจโดยผู้ใช้ตั้งเงื่อนไขให้แก่ชุดหรือการเขียนโปรแกรม

2.2.1 Raspberry pi Zero W

บอร์ดคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กที่สามารถเชื่อมต่อกับจอมอนิเตอร์ คีย์บอร์ด และเมาส์ได้ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการทำโครงงานทางด้านอิเล็กทรอนิกส์ การเขียนโปรแกรม หรือเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะขนาดเล็ก ไม่ว่าจะเป็นการทำงาน Spreadsheet Word Processing ท่องอินเทอร์เน็ต ส่งอีเมล หรือเล่นเกมส์ อีกทั้งยังสามารถเล่นไฟล์วีดีโอความละเอียดสูง (High-Definition)

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

ตระกูล Raspberry Pi เป็นบอร์ดที่มีฐานผู้ใช้จำนวนมาก มีชุมชนผู้ใช้งานขนาดใหญ่ และมีองค์กรที่ดูแลอยู่ ทำให้บอร์ด Raspberry Pi มีการพัฒนาอยู่ตลอด ส่งผลดีต่อผู้ใช้โดยตรง คือ เมื่อผู้ใช้เกิดปัญหา ค้นหาใน Google แล้วมีวิธีแก้ปัญหาขึ้นมาในทันที ไม่ต้องไปงมหาวิธีแก้ปัญหาเอง

บอร์ด Raspberry Pi Zero W ซึ่งเป็นบอร์ด Raspberry Pi รุ่นที่มีความแรงไม่มาก ตัวบอร์ด Raspberry Pi Zero W มีจุดเด่นที่มีราคาถูกมาก เมื่อเทียบกับสเปคที่ได้ และเทียบกับการเข้าถึงชุมชนขนาดใหญ่ของ Raspberry Pi ดังนั้นบอร์ดนี้จึงได้รับความนิยมมาก จนผลิตไม่ทันต่อความต้องการหลายครั้ง เวลาผ่านมาเกือบ 2 ปี ถึงทำให้ Raspberry Pi Zero W เริ่มผลิตได้ทัน

2.2.1.1 สเปคของบอร์ด Raspberry Pi Zero W

บอร์ด Raspberry Pi Zero W ใช้ชิป SoC จาก Broadcom เบอร์ BCM2835 ซึ่งเป็นชิปเบอร์เดียวกับที่ใช้ในบอร์ด Raspberry Pi เวอร์ชั่นแรก ดังนั้นเรื่องความแรงคงเทียบกับบอร์ดอื่น ๆ ในท้องตลาดได้ยาก ดังนั้นจึงสู้ด้วยราคา และสเปคแวดล้อมแทน

ตัวบอร์ดมีแรม 512MB (ฝังมาในชิป SoC) เพียงพอสำหรับรันงานด้าน IoT , Smart Home , Robot มาพร้อมชิปเชื่อมต่อ WiFi (2.4 GHz IEEE 802.11b/g/n) และบลูทูธ 4.2 จาก Cypress เบอร์ CYW43438

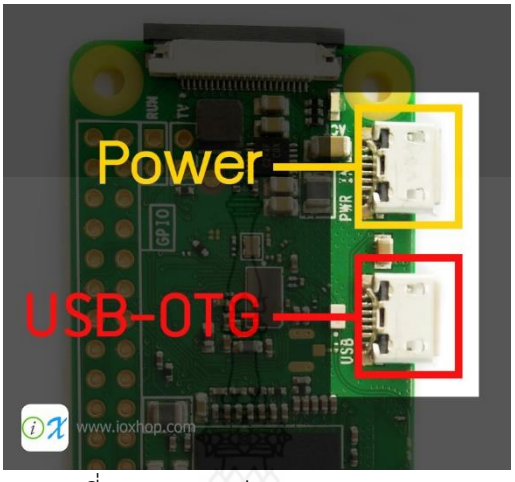
ภาพที่ 2.13 **บอร์ด Raspberry Pi Zero W**

2.2.1.2 ส่วนประกอบของบอร์ด Raspberry Pi Zero W

Raspberry Pi Zero W ชิป SoC และ WiFi/บลูทูธ อยู่จุดไหนของบอร์ด แล้วส่วนอื่น ๆ ของบอร์ดเริ่มจากช่องเสียบ MicroUSB จำนวน 2 ช่อง แบ่งเป็น

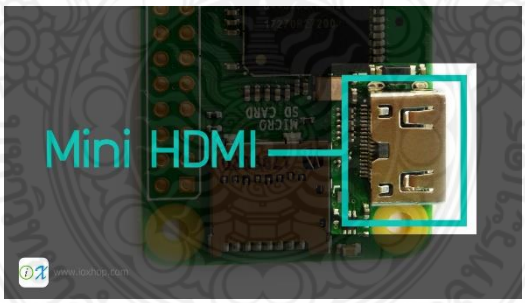
1. USB On-the-Go (USB-OTG) ช่องนี้ช่องเดียวสามารเป็นได้ทั้ง USB Host และ USB Slave ได้ โดยหากใช้เป็น USB Slave สามารถใช้สาย MicroUSB เสียบได้เลย แต่หากใช้ในโหมด USB Host (ต่อเมาส์ / คีย์บอร์ด / แฟลชไดร์ฟ)

2. Power ช่องสำหรับจ่ายไฟเลี้ยงให้กับบอร์ด Raspberry Pi Zero W ที่แรงดันไฟฟ้า 5V / 2A



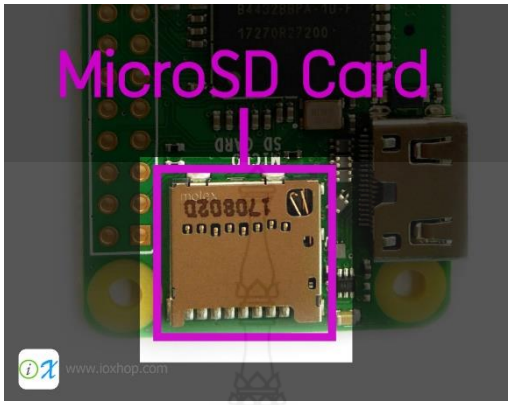
ภาพที่ 2.14 แสดงช่อง USB-OTG และ Power

ช่องถัดมาคือช่อง Mini HDMI เป็นช่องสำหรับต่อจดแสดงผล ผ่านพอร์ต HDMI เนื่องจากบอร์ดต้องการออกแบบให้มีขนาดเล็ก จึงใช้หัวแบบ Mini HDMI แต่เวลาใช้งานจริง จอภาพส่วนใหญ่ใช้ช่อง HDMI ขนาดปกติ หากต้องการให้เชื่อมต่อไปจอได้ ต้องใช้หัวแปลง Mini HDMI to HDMI เพิ่มเติม



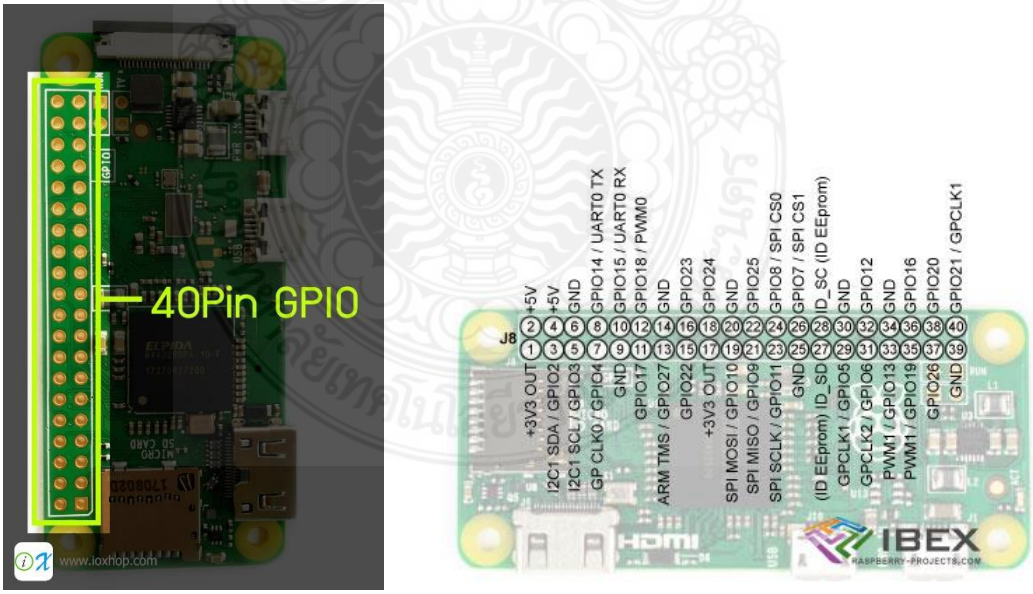
ภาพที่ 2.15 แสดงช่อง Mini HDMI

ช่องเสียบ MicroSD Card เนื่องจากตัวบอร์ดไม่มีส่วนใดที่ใช้เก็บข้อมูลได้ ดังนั้นการติดตั้ง OS การเก็บไฟล์ต่าง ๆ จึงเก็บบน MicroSD Card



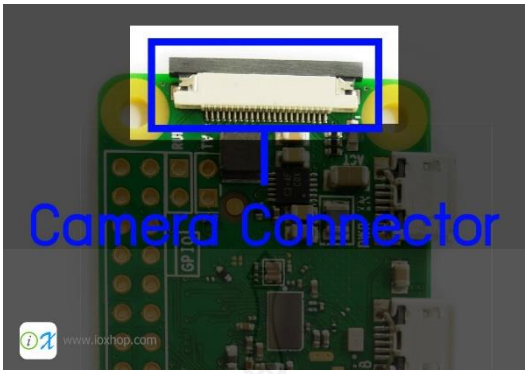
ภาพที่ 2.16 แสดงช่องเสียบ MicroSD Card

ช่อง GPIO มีให้ใช้ทั้งหมด 40 ขา แบ่งเป็น GPIO จำนวน 28 ช่อง และช่องต่อไฟเลี้ยงจำนวน 12 ช่อง มีตำแหน่งขาแบบเดียวกับ Raspberry Pi รุ่นอื่น ๆ ทำให้ใช้ HAT ทุกตัวมาต่อได้



ภาพที่ 2.17 แสดงช่อง GPIO มีให้ใช้ทั้งหมด 40 ขา

สุดท้ายคือช่องต่อโมดูลกล้อง โดยจะใช้ต่อกับโมดูลกล้องของ Raspberry Pi ได้เท่านั้น



ภาพที่ 2.18 แสดงช่องต่อโมดูลกล้อง

2.2.1.3 คุณสมบัติของ Raspberry Pi Zero W มีดังนี้

1) 1GHz, single-core CPU
2) RAM 512MB
3) พอร์ต mini-HDMI
4) พอร์ต Micro-USB On-The-Go
5) กำลังไฟ Micro-USB
6) ส่วนหัว 40 พินที่เข้ากันได้กับ HAT
7) วิดีโอคอมโพสิตและส่วนหัวรีเซ็ต
8) ช่องต่อกล้อง CSI
9) LAN ไร้สาย 802.11n
10) บลูทูธ 4.0

2.2.2 ภาษา Python

ภาพที่ 2.19 แสดงสัญลักษณ์ Python

ภาษา Python คือชื่อภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งที่มีความสามารถสูง Python นั้นเป็นภาษาที่ Open Source ทำให้ทุกคนสามารถที่จะนำ Python มาพัฒนา โปรแกรมของเราได้ฟรีๆโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย และความเป็น Open Source ทำให้มีคนเข้ามาช่วยกัน พัฒนาให้ Python มีความสามารถสูงขึ้น และใช้งานได้ครอบคุ้มกับทุกลักษณะงาน Python ถูกสร้างขึ้นมาโดย Guido Van Rossum โค้ดของ Python ถูกสร้างขึ้นมาจากภาษาซี การ ประมวลผลจะทำในแบบอินเทอร์พรีเตอร์ คือจะประมวลผลไปทีละบรรทัดและปฏิบัติตามคำสั่งที่ได้รับ Python เวอร์ชั่นแรกคือเวอร์ชัน 0.9.0 ออกมาเมื่อปี 2533 และเวอร์ชันปัจจุบันคือ 2.5.2 ออกเมื่อวันที่ 21 กุมภาพันธ์ 2551 และได้มีการพัฒนา Python ในรุ่นที่ 3 คือ Python 3000 หรือ Py3k โดยจะมีการปรุงปรุงใหม่เกือบหมด และตอนนี้ อยู่ในระหว่างการทดลองอยู่

2.2.2.1 คุณลักษณะเด่นของภาษา Python

1) ภาษา Python สนับสนุนแนวแบบคิดออปเจกต์โอเรียนเทด หรือ OOP (Object Oriented Programming)
2) Pythonเป็นภาษาคอมพิวเตอร์ที่ไม่คิดมูลค่าการใช้งานและเป็นภาษาที่มีความยืดหยุ่นสูงมาก

3) โค้ดที่เขียนด้วย Python สามารถนำไปรันบนระบบปฏิบัติการอื่นๆ ได้(Portable)เช่น Linux, Ms-windows (95, 98, NT, 2000, XP), Amiga, Be-OS, OS/2, VMS, QNX, และระบบอื่นๆอีก มากมาย

4) Python สนับสนุนเทคโนโลยี COM ของ Ms-windows

5) Python รวมมาตรฐานการอินเตอร์เฟส Tkinter ซึ่งสนับสนุนบนระบบ X windows, Ms-windows และ Macintosh การใช้คำสั่ง Tkinter API ช่วยให้โปรแกรมเมอร์ไม่ต้องแก้ไขโค้ดเมื่อนำไปรันบน ระบบปฏิบัติการอื่นๆ

6) Python เป็น Dynamic typing คือ สามารถเปลี่ยนชนิดข้อมูลได้ง่ายและสะดวก

7) Python มี Buil-in Object Types คือ โครงสร้างของข้อมูลที่สามารถใช้ได้ใน Python ประกอบด้วย ลิสต์, ดิกชันนารี, สตริง ที่ง่ายต่อการใช้งานและมีประสิทธิภาพสูง

8) Pythonมีเครื่องมือต่างๆ มากมาย เช่น การประมวลผลเท็กซ์ไฟล์ การเรียงข้อมูล การเชื่อต่อสตริง การตรวจสอบเงื่อนไขของข้อความ การแทนคำ เป็นต้น

9) Python มีมอดูลสำหรับจัดการ Regular Expresion

10) Python มีมอดูลที่สร้างขึ้นจากนักพัฒนาสนับสนุนมากมาย ได้แก่ COM, Image, CORBA, ORBs, XML เป็นต้น

11) Python จัดการหน่วยความจำอย่างอัตโนมัติ สามารถจัดการพื้นที่หน่วยความจำที่ไม่ต่อเนื่องให้ ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12) Python อนุญาตให้ฝังชุดคำสั่งของ Python เอาไว้ภายในโค๊ดภาษา C/C++ ได้

13) Python อนุญาตให้โปรแกรมเมอร์สร้าง Dynamic Link Library (DLL) เพื่อใช้ร่วมกับ Python

14) Python มีมอดูลสนับสนุนเกี่ยวกับเน็ตเวิร์ก โปรเซส เทรด Regular, Expression, Xml, GUI และ อื่นๆ

15) Pythonประกอบด้วยมอดูลสำหรับสร้าง Internet Script และติดต่อกับอินเทอร์เน็ตผ่าน Sockets, และทำหน้าที่เป็น CGI Script ตลอดจนใช้งานคำสั่ง FTP, Glopher, XML และอื่นๆอีกมาก

16) Python สามารถประมวลผลทางด้านวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

17) Python มีฟังก์ชันสนับสนุนฐานข้อมูล เช่น MySQL, Sybase, Oracle, Informix, ODBC และอื่นๆ

18) Python มีไลบรารีสนับสนุนด้านการสร้างภาพกราฟฟิก เช่น ทำภาพเบลอ หรือภาพชัด หรือเขียนข้อความบนภาพ ตลอดจนบันทึกไฟล์ในรูปแบบต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ
19) Python มีไลบรารีสนับสนุนด้านปัญญาประดิษฐ์
20) Python มีไลบรารีสำหรับสร้างเอกสาร PDF โดยไม่ต้องติดตั้ง Acrobat Writer
21) Python มีไลบรารีสำหรับสร้าง Shockwaves Flash (SWF) โดยไม่ต้องติดตั้ง Macromedia Flash

2.2.2.2 องค์กรที่นำภาษา Python มาประยุกต์ใช้

1) Red Hat ใช้ Python เป็นเครื่องมือสำหรับการติดตั้งระบบปฏิบัติการ Linux (Installer)
2) Google สร้างขึ้นด้วย Python
3) Infoseek ใช้ Python จัดการ web search products
4) Yahoo! ใช้ Python ในการจักการด้าน Internet services
5) NASA ใช้ Python สำหรับ mission-control-system
6) Lawrence Livermore Labs ใช้ Python สำหรับงาน numeric programming
7) Industrial Light and Magic ใช้ Python สร้างภาพแอนนิเมชั่น

2.3 ภาคเอาต์พุต

ความหมายของเอาต์พุต (Output)

เอาต์พุต หมายถึง ข้อมูลที่ผ่านการประมวลผลแล้ว และสามารถนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ โดยทั่ง ๆ ไปคอมพิวเตอร์จะนำข้อมูลที่อินพุตเข้ามาทำการประมวลผลเป็นเอาต์พุต

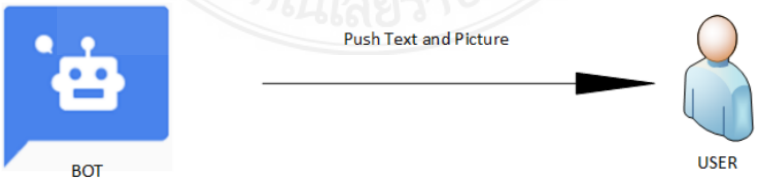
2.3.1 Application Line

LINE เป็นแอปพลิเคชันที่ผสมผสานระหว่างการส่งข้อความ (Messaging) และข้อความเสียง (Voice) เข้าด้วยกัน จึงทำให้เกิดการพัฒนาและออกแบบมาเป็นแอปพลิเคชันที่สามารถใช้ งานในการสนทนา แชท สร้างกลุ่มพูดคุย ส่งข้อความ แชร์ไฟล์รูปภาพ หรือ สนทนาผ่าน เสียงแอปพลิเคชันไลน์

สามารถใช้งานได้ทั้งบน สมาร์ทโฟน หรือบนระบบปฏิบัติการวินโดน์ โดยจะต้องมี Account ในการเข้าใช้งาน

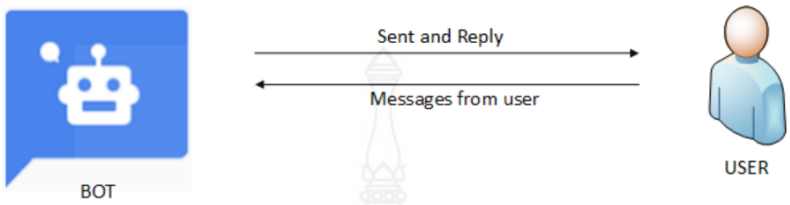
ภาพที่ 2.20 ตัวอย่างหน้าจอ แอปพลิเคชัน LINE

Line notify and Messaging API Line notify เป็นบริการของ แอปพลิเคชัน LINE ที่ให้สามารถส่งข้อความ การแจ้งเตือน ต่าง ๆ ไปยังบัญชีคุณหรือกลุ่มต่างๆที่คุณอยู่ได้ ผ่านทาง API ที่ LINE ได้เตรียมไว้ให้



ภาพที่ 2.21 แสดงรูปแบบ Push API

Messaging API จะทำให้การสื่อสารระหว่างบริการของคุณและผู้ใช้แอปพลิเคชัน LINE เป็นการสื่อสารแบบสองฝ่าย

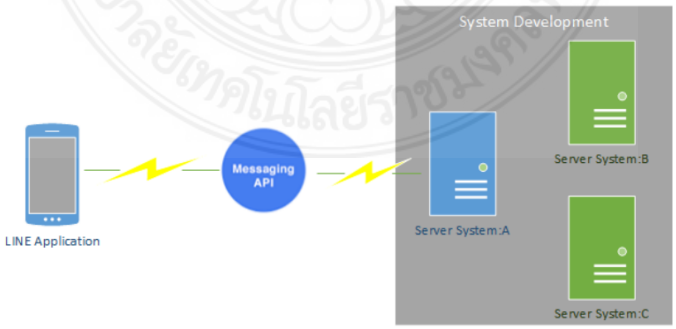


ภาพที่ 2.22 แสดงรูปแบบ Reply API

จากรูปที่ Messaging API มีการโต้ตอบ สองแบบ คือ

- Push API คือให้บอทโต้ตอบกับ user เพียงฝ่ายเดียว
- Reply API คือ บอทกับ user สามารถคุยโต้ตอบไปมาได้ทั้งสองฝั่ง

ตัว Messaging API เป็นตัวกลางในการเชื่อมตัว แอปพลิเคชัน Line และ ระบบการ ทำงานของเรา เพื่อให้บอทของเราสามารถพูดคุยโต้ตอบตามที่เราเขียนโปรแกรมไว้ได้



ภาพที่ 2.23 แสดงภาพการทำงานของ Messaging API

Messaging API ตอนนี้เป็น developer trial คือทดลองใช้ได้ฟรี โดยใช้ API ได้ทั้งสอง แบบ Push API และ Reply API จำกัดจำนวนเพื่อน 50 คน และก็เหมือนกับ แอปพลิเคชัน Line ที่เป็น account ฟรี คือ post ลง timeline 4 ครั้งต่อเดือน และส่งข้อความ broadcast ได้ไม่ จำกัดโดยมีเงื่อนไข คือ

- บัญชีที่ใช้ Developer Trial จะไม่สามารถใช้แอพ LINE@ และการแชทแบบตัวต่อตัวได้
- ไม่สามารถเปลี่ยนแพ็กเกจไปจาก Developer Trial หรือซื้อพรีเมียม ID

2.4 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

1. ระบบเตือนภัยทั่วไป ระบบสัญญาณเตือนภัยได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในการป้องกันอาชญากรรม เป็นครั้งแรกในวงการธุรกิจอุตสาหกรรมเมื่อปี ค.ศ.1852 ปัจจุบันการผลิตเครื่องมือและระบบสัญญาณเตือนภัยได้กลายเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ซึ่งเริ่มได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางแม้แต่ในระดับบ้านเรือนอย่างไรก็ดีระบบสัญญาณเตือนภัยที่ใช้อยู่โดยสากลจัดแบ่งได้เป็น 3 ระบบใหญ่ ๆ คือ (1) สัญญาณ เฉพาะที่ (Local alarm) (2) สัญญาณกลาง (Central alarm) (3) สัญญาณแจ้งเหตุ (Dial alarm)

2. การประมวลผลภาพดิจิตอล Motion Detection Background Subtraction คือ การแยกวัตถุที่มีการเคลื่อนที่ออกจากฉากหลัง โดยการลบฉากหลัง ด้วยการนำภาพสองเฟรม ณ บริเวณเดียวในเวลาที่ต่างกัน มาทำการลบกัน หากมีการเคลื่อนที่เข้ามาของวัตถุในภาพ เฟรมที่สอง เมื่อนำภาพทั้งสองเฟรมมาลบกัน ฉากหลังจะลบหักล้างกันระหว่างภาพสองเฟรมและมีส่วนผลต่างระหว่างภาพทั้งสองเฟรม ซึ่งผลต่างนี่เองคือการเคลื่อนไหลของวัตถุที่เข้ามายังภาพเฟรมที่

3. ระบบตรวจสอบความปลอดภัยและตรวจจับการเคลื่อนที่ (Security and tracking) ระบบตรวจสอบความปลอดภัยและตรวจจับการเคลื่อนที่ (Security and tracking) ตัวอย่างของ เทคโนโลยีที่สามารถนำมาประยุกต์ทางด้านนี้ได้ ได้แก่ ระบบกล้องวงจรปิด ที่มีขั้นตอนวิธีตรวจจับการเคลื่อนที่จากลักษณะท่าทางของบุคคลที่อยู่ในกล้องอย่างอัตโนมัติเช่น วิธีตรวจจับการเคลื่อนที่วัตถุหลากชิ้นอันมีพื้นฐาน จากการตรวจจับ การเคลื่อนที่วัตถุบนภาพเคลื่อนไหวด้วยวิธี Hidden Makov และได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องจนเป็นเทคนิคที่ชื่อว่า Approximate Bayesian โดยมีการปรับกลไกให้ทำงานได้เร็วขึ้นด้วยวิธี Matching Key Points เพื่อลดความซับซ้อนในการคำนวณและทำให้ระบบเรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุที่ตรวจจับหรือ Strong Prior Knowledge เพื่อจับลักษณะการก้าวเดินของมนุษย์

เป็นต้น ซึ่งขณะนี้ได้มีการจดสิทธิบัตรวิธี จับการเคลื่อนไหวของมนุษย์โดยจับการเคลื่อนไหวพร้อมทิศทางและการพูด ด้วยวิธี Bayesian เมื่อเดือนเมษายน 2008

4. การพัฒนาระบบแจ้งเตือนและติดตามผู้บุกรุกภายในที่พักอาศัย การพัฒนาระบบแจ้งเตือนและติดตามผู้บุกรุกภายในที่พักอาศัย จะใช้การประมวลผลข้อมูลภาพจากกล้อง วงจรปิดเพื่อวิเคราะห์และตรวจสอบผู้บุกรุก ในการพัฒนาระบบจะประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ระบบแจ้งเตือน การบุกรุกโดยใช้การประมวลผลข้อมูลจากกล้องที่สามารถตรวจสอบการเคลื่อนไหวและสามารถวิเคราะห์ได้ว่าวัตถุที่เคลื่อนไหวจากภาพเป็นผู้บุกรุกหรือไม่ ส่วนที่ 2 คือระบบติดตามผู้บุกรุกโดยใช้หุ่นยนต์ที่สามารถเคลื่อนที่ไปยัง จุดที่เกิดเหตุเพื่อบันทึกข้อมูลที่จำเป็น และส่วนสุดท้ายเป็นระบบแจ้งเตือนความผิดปกติไปยังเจ้าของบ้านหรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัย

1. ระบบประมวลผลจากภาพดิจิตอล เป็นระบบที่รับข้อมูลจากกล้องวงจรปิดทุกตัวในบ้านเพื่อเรียนรู้และจดจำ ใบหน้า ท่าทาง และ ลักษณะนิสัยในการเคลื่อนที่ของสมาชิกในบ้านโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (neural network) ระบบจะทำการ เรียนรู้จดจำพฤติกรรมของสมาชิกทุกคนภายในบ้าน เมื่อระบบตรวจสอบว่าบุคคลที่เข้ามาในบ้านมีลักษณะใบหน้า และพฤติกรรมการเคลื่อนที่ที่ต่างจากข้อมูลที่บันทึกไว้ ระบบจะแจ้งเตือนไปที่เจ้าของบ้านให้ทราบในกรณีที่เจ้าของ อยู่ที่บ้าน แต่ในกรณีที่เจ้าของไม่อยู่ที่บ้านระบบจะเปิดการรักษาความปลอดภัยเพิ่มขึ้น โดยสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าเช่นหลอดไฟ หรือลำโพงขับสัญญาณเสียงได้อัตโนมัติ และสามารถส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังเจ้าของบ้านและ หน่วยงานรักษาความปลอดภัยที่ตั้งค่าไว้ได้ พร้อมทั้งเปิดระบบให้หุ่นยนต์รักษาความปลอดภัยภายในบ้านทำงาน

2. ระบบหุ่นยนต์รักษาความปลอดภัยในบ้าน หุ่นยนต์รักษาความปลอดภัยภายในบ้านเป็นต้นแบบในการพัฒนาหุนยนต์ที่สามารถเคลื่อนที่ไปยังจุด ต่างๆภายในบ้านและสามารถเคลื่อนที่ติดตามผู้บุกรุกได้โดยใช้การ Tracking ได้ หุ่นยนต์สามารถบันทึกข้อมูลที่เป็น ภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหวและสามารถเคลื่อนที่ติดตามการหลบหนีของผู้บุกรุกได้ โดยระยะการติดตามจะขึ้นอยู่กับการตั้งค่าของระบบ การใช้หุ่นยนต์ติดตามการเคลื่อนที่ของผู้บุกรุกเพื่อบันทึกภาพข้อมูลเพิ่มเติมของผู้บุกรุก ที่นอกเหนือจากที่กล้องวงจรปิดจะบันทึกได้ และในบางกรณีอาจจะได้ข้อมูลการหลบหนีและยานพาหนะที่ใช้ก่อเหตุ ได้ด้วย

3. ระบบแจ้งเตือนการบุกรุก เป็นระบบที่สามารถแจ้งเตือนข้อมูลหรือสถานการณ์ภายในที่พักอาศัยไปยังเจ้าของบ้านหรือ หน่วยงานในการรักษาความปลอดภัยที่ได้ตั้งค่าไว้ โดยการส่งข้อมูลสามารถส่งผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตหรือระบบ โทรศัพท์ เพื่อให้เจ้าของบ้านทราบและสามารถควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้านหรือส่งข้อความเสียงกลับมาที่บ้าน เพื่อขับไล่ผู้บุกรุกได้

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยในครั้งนี้คณะผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมต่างๆ และได้นำหลักการและข้อเสนอแนะมาปรับปรุงเพื่อเป็นแนวทางในการที่จัดทำวิจัยขึ้นเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในหลายๆด้านทั้งทางตรงและทางอ้อมชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันนี้มีหลักการมาจากแหล่งข้อมูลวรรณกรรมและวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ธนดล มาลยเวช ,ธนัชพล อินลุเพท และมนัสนันท์ สิงหพันธุ์ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.2559ได้ทำการศึกษาเรื่อง**ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์** โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนระบบปฏิบัติการ แอนดรอยด์ ผลของการศึกษาพบว่าใช้บอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ตรวจจับแก๊สตรวจจับควันและตรวจจับความเคลื่อนไหวเพื่อส่งข้อมูลไปตาม สัญญาณอินเทอร์เน็ตไปยังแอปพลิเคชัน HOMEsecurity ของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์บนสมาร์ทโฟน

ซะห์ลัน เหสามี และรุสลัน หะมะ : มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.2560 ได้ทำการศึกษาเรื่อง **ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์** โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์ ผลของการศึกษาพบว่าระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์โดยใช้บอร์ดอาดูโน่ทำหน้าที่เป็นหน่วยประมวลผลและมีเซนเซอร์ต่างๆ ที่เป็นตัววัดค่าเพื่อจะส่งการแจ้งเตือนไปยังแอปพลิเคชั่นไลน์ สามารถตรวจจับสถานะของไฟฟ้าได้ ตรวจจับค่าของควันได้เมื่อเกิดควันภายในห้อง วัดอุณหภูมิและความชื้นได้ สามารถส่งส่งข้อความแจ้งเตือนผ่านแอปพลิเคชั่นไลน์ได้เมื่อมีสิ่งผิดปกติเกิดขึ้นภายในห้องเซิร์ฟเวอร์

ศรราม หงส์พรหม ,ธีรัตน์ ชวนวัน และ ปาริฉัตร เสริมวุฒิสาร : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2560 ได้ทำการศึกษาเรื่อง**ระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ภายในห้องแบบอัตโนมัติ** โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้ระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวของคน ภายในห้อง แบบอัตโนมัติ ผลของการศึกษาพบว่าระบบตรวจจับการเคลื่อนไหวของมนุษย์ภายในห้องแบบอัตโนมัติโดยใช้บอร์ด

ไมโครคอนโทรเลอร์และใช้เซ็นเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวใช้ IP Camera ในการถ่ายภาพคือกล้องวงจรปิดที่รวม เอาคุณสมบัติของ Web Server ไว้ในตัวกล้อง

บทที่ 3

ขั้นตอนและวิธีการดำเนินงาน

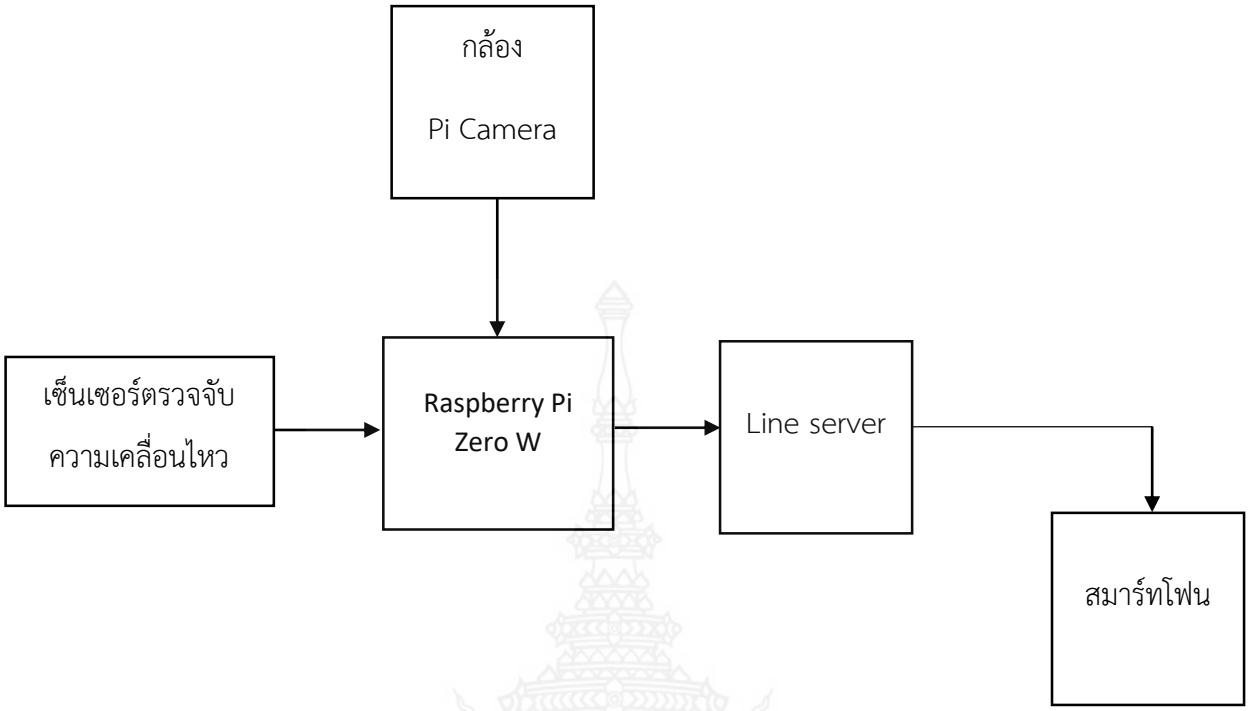
ขั้นตอนการออกแบบและสร้างระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ

โครงการพิเศษชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ คณะผู้จัดทำได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ดำเนินการออกแบบรูปแบบการทำงานโฟลว์ชาร์ตระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือน ผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ
2. ดำเนินการออกแบบชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือน ผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ และออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์
3. ดำเนินการประดิษฐ์ชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือน ผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ
4. ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพของชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือน ผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ

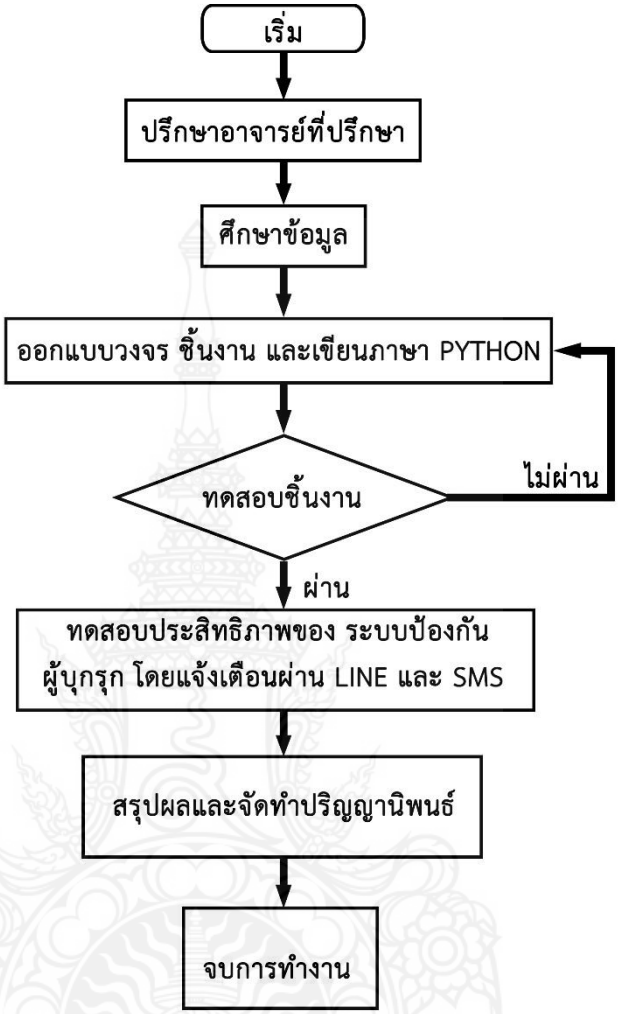
3.1 ดำเนินการออกแบบรูปแบบการทำงานโฟลว์ชาร์ต

ลักษณะการทำงานของระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ เซนเซอร์ตรวจจับการเคลื่อนไหวจะส่งผลมาให้กับตัวประมวลผล Raspberry Pi Zero W และ Pi Camera จะทำหน้าที่จับภาพและส่งไปยัง Raspberry Pi เพื่อทำการประมวลส่งภาพไปยัง ไลน์ แอปพลิเคชันบนสมาร์ทโฟนมีการทำงานร่วมกันของอุปกรณ์หลายส่วน โดยมีบอร์ด Raspberry Pi Zero W เป็นตัวควบคุมการทำงานทั้งหมด ดังบล็อกไดอะแกรมในรูปภาพที่ 3.1



ภาพที่ 3.1 บล็อกไดอะแกรมระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ

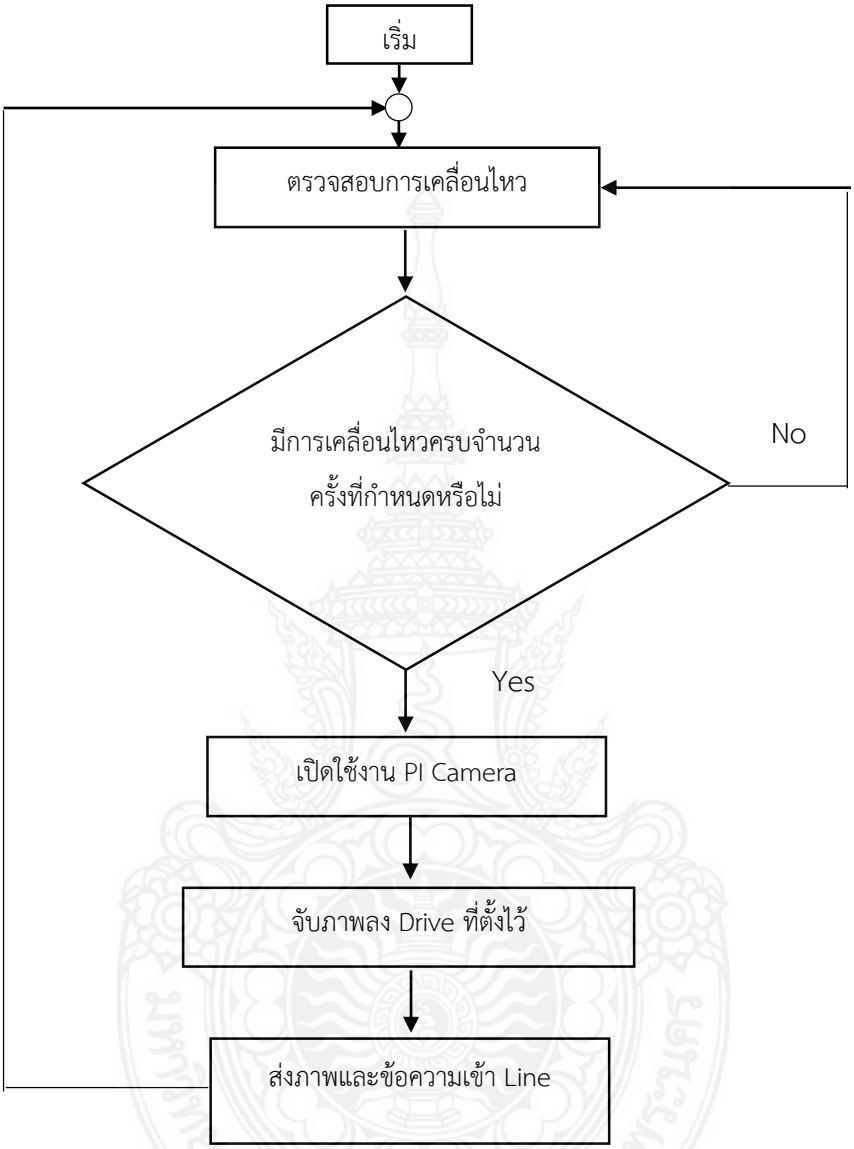
3.1.1 การออกแบบโฟลว์ชาร์ตขั้นตอนการดำเนินการ



ภาพที่ 3.2 โฟลว์ชาร์ตขั้นตอนการดำเนินการ

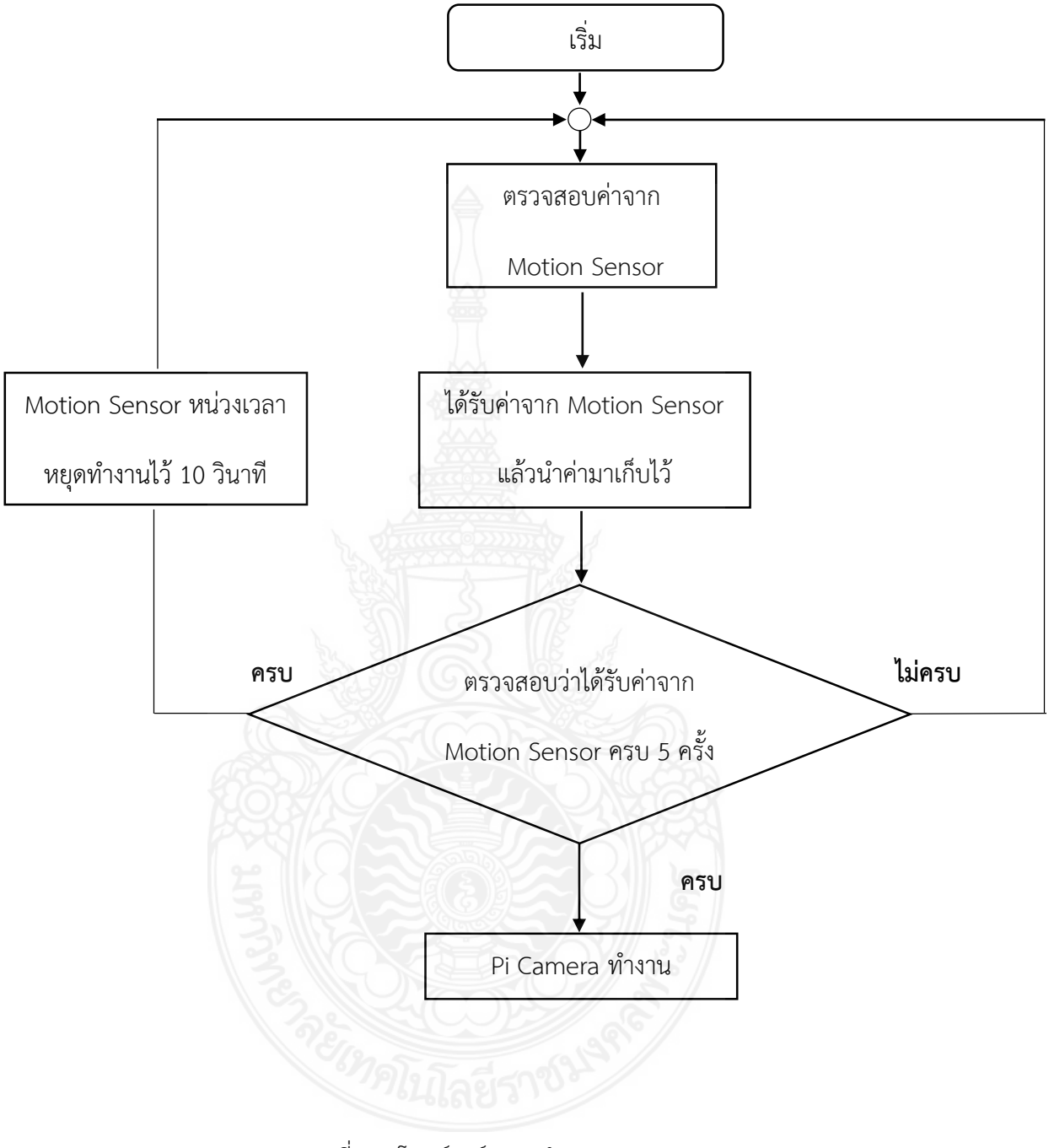
จากภาพที่ 3.2 เริ่มการดำเนินการจัดทำโครงการ โดยมีการปรึกษาขอคำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษาเกี่ยวกับโครงการนี้ เมื่ออาจารย์ที่ปรึกษาเห็นด้วยก็ได้ทำการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลต่างๆและทำการออกแบบ วางแผนชิ้นงาน ทำการทดสอบชิ้นงานเป็นตามที่วางแผนหรือไม่ ถ้าไม่ก็ทำการปรับปรุงแก้ไขเมื่อชิ้นงานเป็นไปตามที่วางแผนไว้แล้ว จากนั้นก็ทำการสรุปผลและทำปริญญานิพนธ์

3.1.2 การออกแบบโฟลว์ชาร์ตขั้นตอนการส่งภาพและข้อความทาง Line



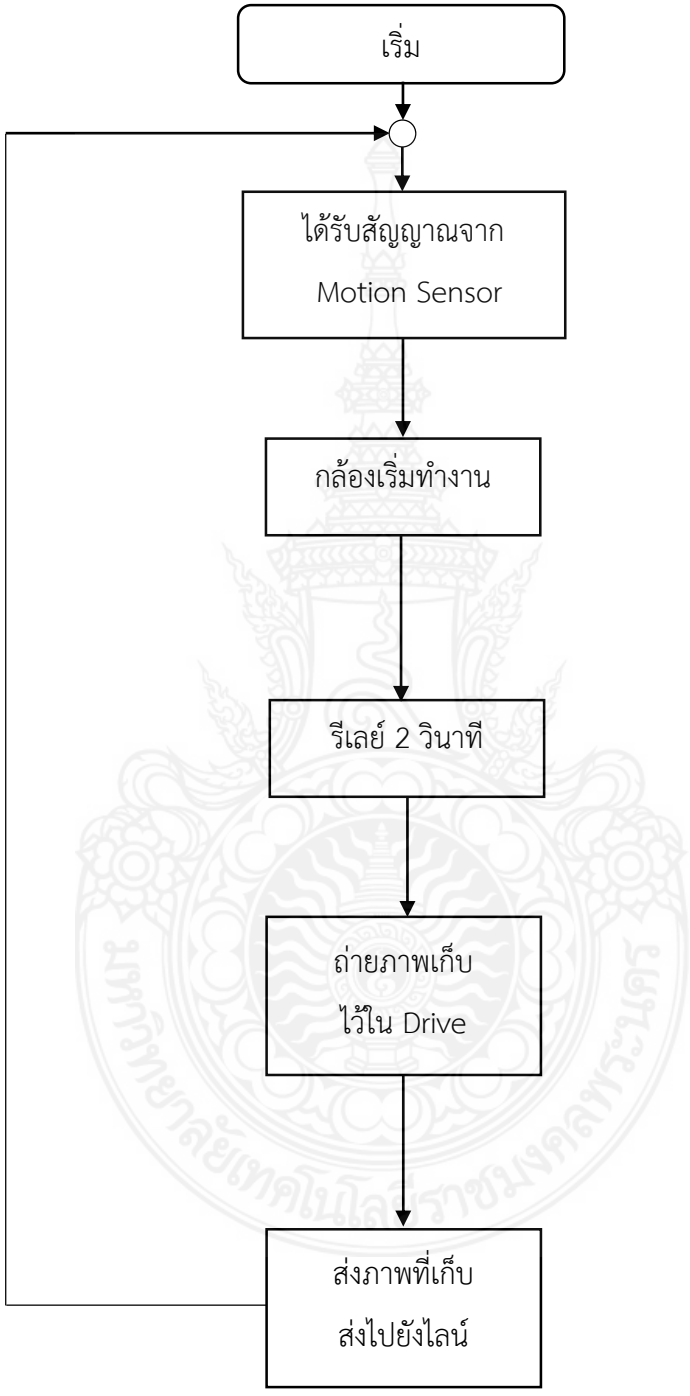
ภาพที่ 3.3 โฟลว์ชาร์ตขั้นตอนการส่งภาพและข้อความทาง Line

3.1.3 การออกแบบโฟลว์ชาร์ตการทำงานของ Sensor



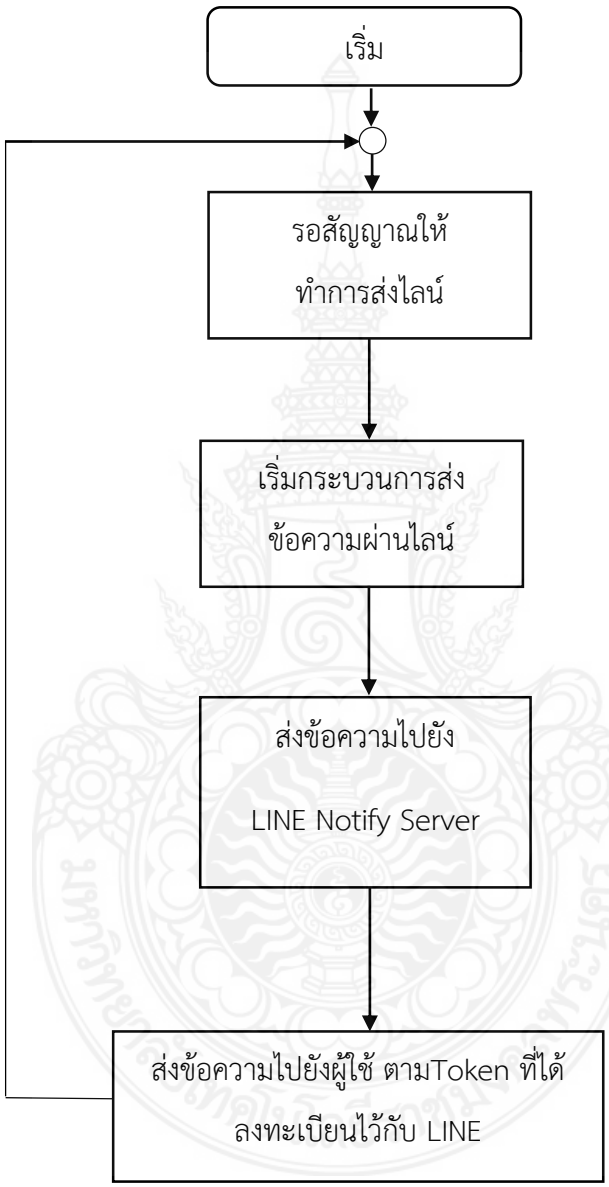
ภาพที่ 3.4 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของ Sensor

3.1.4 การออกแบบโฟลว์ชาร์ตการทำงานของกล้อง Pi Camera



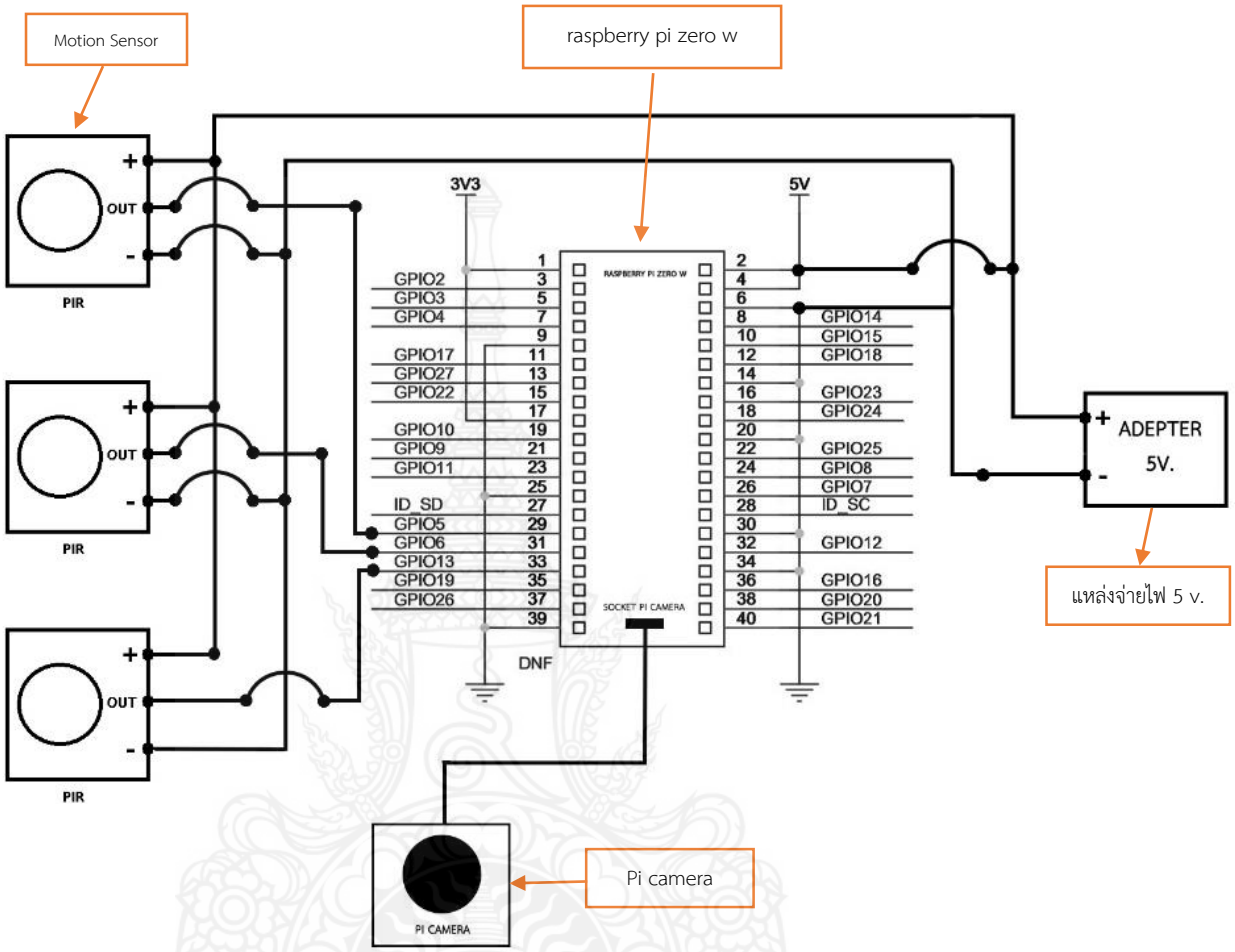
ภาพที่ 3.5 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของกล้อง Pi Camera

3.1.4 การออกแบบโฟลว์ชาร์ตการทำงานของ Line Server



ภาพที่ 3.6 โฟลว์ชาร์ตการทำงานของระบบการส่งภาพผ่าน Line Server

3.1.5 การออกแบบวงจรรวมระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ



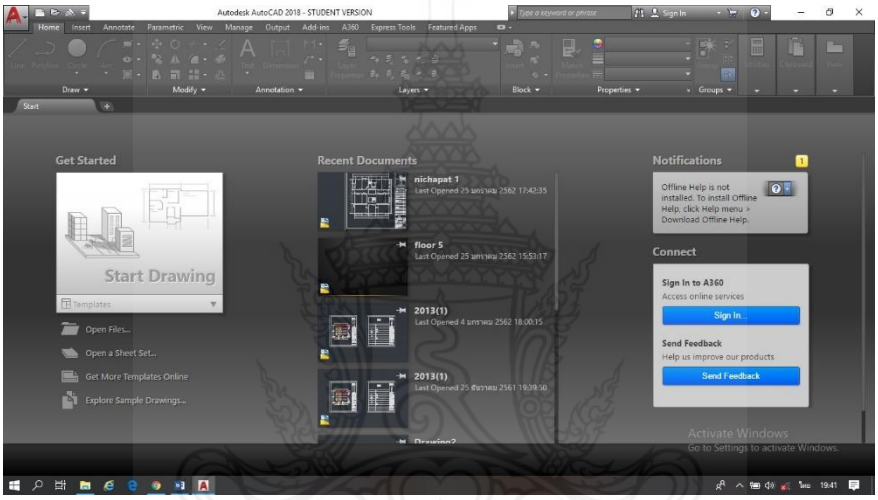
ภาพที่ 3.7 วงจรระบบตรวจจับแจ้งเตือนผ่าน Line

3.2 ดำเนินการออกแบบ

การออกแบบชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความจะใช้โปรแกรม AutoCAD ในการออกแบบรูปร่างและลักษณะของชิ้นงานที่จะนำไปใช้งาน ซึ่งสามารถออกแบบได้ดังนี้

3.2.1 การออกแบบกล่องชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตอนที่ 1 เปิดโปรแกรม AutoCAD เลือกที่ Start Drawing เพื่อสร้างไฟล์งานใหม่ แสดงดังรูป

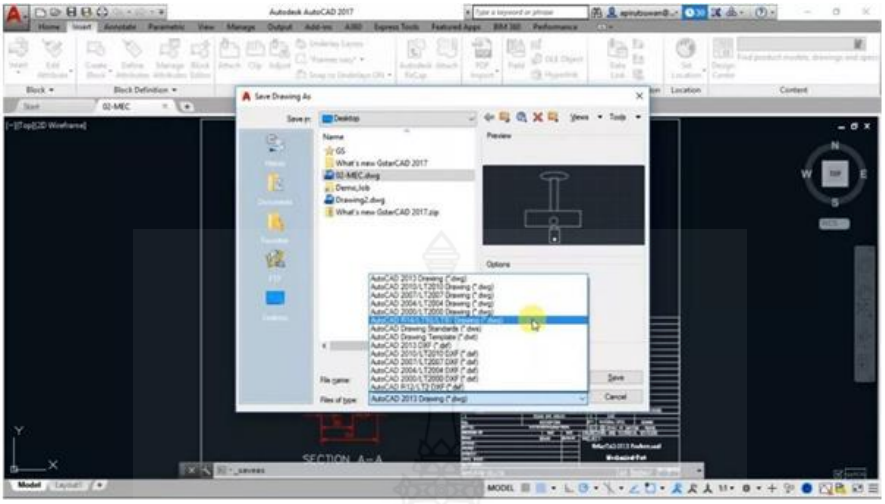


ภาพที่ 3.8 การสร้างไฟล์งาน

2. ขั้นตอนที่ 2 ทำการออกแบบส่วนขนาดโดยรวม แสดงดังรูป

ภาพที่ 3.9 การออกแบบชิ้นงาน

3. ขั้นตอนที่ 3 ทำการ Save file และตั้งชื่อไฟล์เพื่อจะทำการ Save file แสดงดังรูป

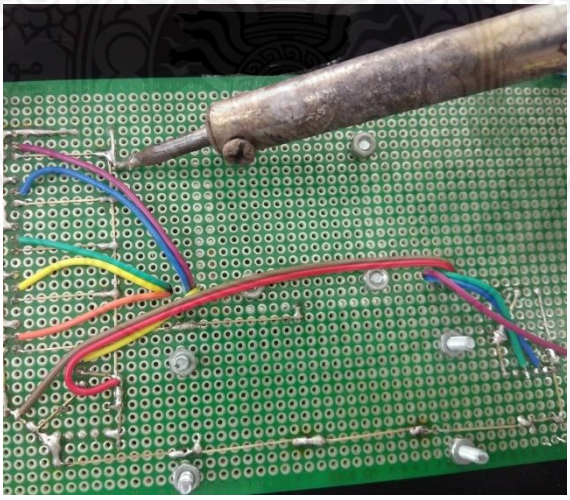


ภาพที่ 3.10 ทำการ Save file งาน

3.3 ดำเนินการประดิษฐ์

3.3.1 การประกอบชิ้นงาน

1. ขั้นตอนที่ 1 การเอาอุปกรณ์ลงแผ่นปริ้น และบัดกรี แสดงดังรูป

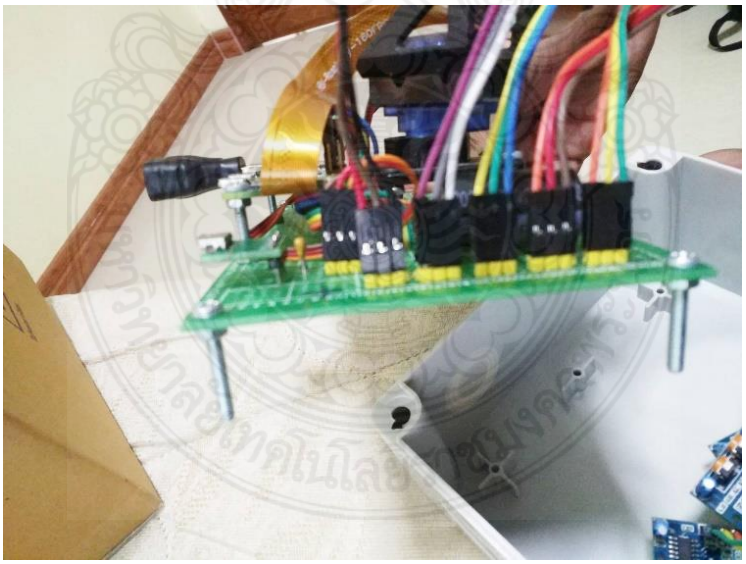


ภาพที่ 3.11 การบัดกรี

2. ขั้นตอนที่ 2 การประดิษฐ์กล่องชิ้นงาน แสดงดังรูป

ภาพที่ 3.12 การทำกล่องชิ้นงาน

3. ขั้นตอนที่ 3 ทำการเชื่อมต่อสวยแต่ละวงจรเข้าด้วยกัน แสดงดังรูป



ภาพที่ 3.13 ทำการเชื่อมสายของวงจรเข้าด้วยกัน

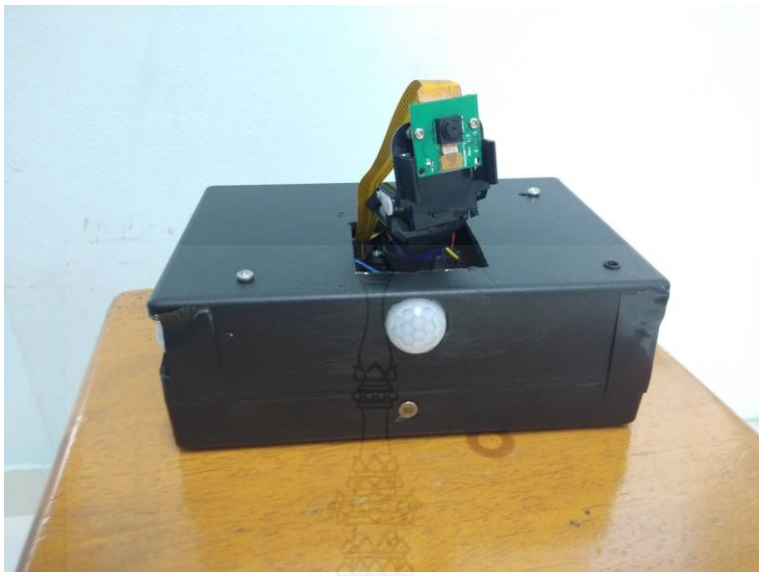
4. ขั้นตอนที่ 4 เมื่อกล่องชิ้นงานเสร็จ ติดตั้งบอร์ดลงกล่อง แสดงดังรูป

ภาพที่ 3.14 การติดตั้งบอร์ด Raspberry Pi Zero W และกล้อง Pi camera

5. ขั้นตอนที่ 5 ทำการตรวจเช็คโปรแกรมและรันโปรแกรม แสดงดังรูป

ภาพที่ 3.15 ทำการตรวจเช็คโปรแกรม

6. ขั้นตอนที่ 6 ทำการประกอบกล่องชิ้นงาน แสดงดังรูป



ภาพที่ 3.16 ทำการประกอบชิ้นงาน

7. ขั้นตอนที่ 7 ทำการติดตั้งทดสอบชิ้นงานจริง แสดงดังรูป

ภาพที่ 3.17 ทำการติดตั้งทดสอบชิ้นงานจริง

3.4 ดำเนินการทดสอบประสิทธิภาพ

คณะผู้ศึกษาได้ดำเนินการทดสอบชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ

เมื่อบอร์ดมีไฟไปเลี้ยงที่บอร์ด raspberry pi zero w บอร์ดจะทำการสั่งงานไปยังอุปกรณ์ต่างๆ จากนั้นระบบของเซ็นเซอร์จะทำการตรวจเช็คว่าในพื้นที่มีการเคลื่อนไหวหรือไม่ ถ้ามีการเครื่องไหวจะทำการตรวจจับภาพตามที่กำหนดจากนั้นจะทำการส่งข้อความและภาพไปแจ้งเตือนในแอพพลิเคชั่น Line โดยจะทำการทดลอง 4 ครั้ง เพื่อสังเกตการทำงานและการแสดงผลเพื่อเป็นการทดสอบชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือน ผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ ถ้ามีข้อผิดพลาดจะได้ทำการดำเนินการปรับปรุงแก้ไข

บทที่ 4

ผลการดำเนินงาน

ในการทำโครงการเรื่อง ระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ ได้ทำการทดลองและทดสอบความสามารถในการทำงาน พร้อมทั้งศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในการทำงานของชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ไขและปรับปรุงทำงานให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

4.1 การวิเคราะห์การทดลอง

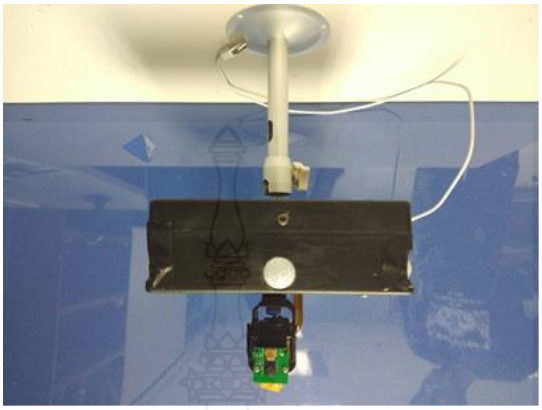
4.1.1 การทดลองการทำงานของระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ ขั้นตอนดังนี้

1. การทดลองการทำงานเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

2. การทดลองระบบการส่งภาพและข้อความทาง Line Application ผ่านสมาร์ทโฟน

4.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

4.2.1 ชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความด้วยภาพและข้อความ



ภาพที่ 4.1 ชิ้นงาน

4.3 ขั้นตอนการทดลอง

4.3.1 การทดลองการทำงานเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหว

1. ขั้นตอนที่ 1 เสียบ Adapter

ภาพที่ 4.2 การติดตั้งใช้งาน

2. ขั้นตอนที่ 2 เซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวได้ ส่งผ่าน Line Application

ภาพที่ 4.3 ผลลัพธ์ที่ได้เมื่อเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวส่งภาพและข้อความที่ได้รับจากระบบ Line Server

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดลองของระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคลและแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ โดยการทดสอบการทำงานเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวเป็นจำนวน 10 ครั้ง ตามตารางเก็บข้อมูลในการทดลองครั้งที่ 1 เป็นดังนี้

ช่อง	ระบบเซนเซอร์	ส่งภาพและข้อความทาง Line Application ผ่านสมาร์ทโฟน	การทำงานของระบบควบคุม
1	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓
5	✗	✗	✓
6	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓
8	✗	✗	✓
9	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดลองของระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคลและแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ โดยการทดสอบการทดลองระบบการส่งภาพและข้อความทาง Line Application ผ่านสมาร์ทโฟนเป็นจำนวน 10 ครั้ง ตามตารางเก็บข้อมูลในการทดลองครั้งที่ 3 เป็นดังนี้

ช่อง	ระบบเซนเซอร์	ระยะตรวจจับ 50 ซม.	ระยะตรวจจับ 1 เมตร	ส่งภาพและข้อความทาง Line Application ผ่านสมาร์ทโฟน
1	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓
3	✓	✗	✗	✗
4	✓	✓	✓	✓
5	✓	✓	✓	✓
6	✓	✓	✗	✗
7	✓	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓	✗
9	✓	✓	✓	✓
10	✓	✗	✗	✗

ตารางที่ 4.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพ

ระยะการทดสอบ (เมตร)	กรณีไม่มีคน (ภาพ)	กรณีมีคน (ภาพ)
3	33	74
5	57	83

ตารางที่ 4.4 ผลการทดสอบระยะตรวจจับ 3 เมตร จำนวน 3 ชั่วโมง

เวลา (ชั่วโมง)	กรณีไม่มีคน (ภาพ)	กรณีมีคน (ภาพ)
1	5	32
2	23	21
3	5	21

ตารางที่ 4.5 ผลการทดสอบระยะตรวจจับ 5 เมตร จำนวน 3 ชั่วโมง

เวลา (ชั่วโมง)	กรณีไม่มีคน (ภาพ)	กรณีมีคน (ภาพ)
1	18	48
2	24	18
3	15	17

ตารางที่ 4.6 คำนวณหาระยะเวลาการทำงานในการส่งภาพในแต่ละชั่วโมงของระยะตรวจจับ 3 เมตร (นาที/ภาพ)

$$\text{ชั่วโมง} = \frac{\text{ข้อมูลทั้งหมด}}{\text{นาที}}$$

ชั่วโมง	กรณีไม่มีคน (นาที)	กรณีมีคน (นาที)
1	12	2
2	2.5	3
3	12	3

คำนวณหาค่าเฉลี่ยของเวลาทั้งหมด (ชั่วโมง/นาที)

$$\text{ค่าเฉลี่ย} = \frac{\text{ข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนของข้อมูล}}$$

$$\text{กรณีไม่มีคน} = \frac{12+2.5+12}{3}$$

$$= 9 \text{ นาที}$$

$$\text{กรณีมีคน} = \frac{2+3+3}{3}$$

$$= 2.5 \text{ นาที}$$

ตารางที่ 4.7 คำนวณหาระยะเวลาการทำงานในการส่งภาพในแต่ละชั่วโมงของระยะตรวจจับ 5 เมตร (นาที/ภาพ)

$$\text{ชั่วโมง} = \frac{\text{ข้อมูลทั้งหมด}}{\text{นาที}}$$

ชั่วโมง	กรณีไม่มีคน (นาที)	กรณีมีคน (นาที)
1	3.8	1.2
2	2.7	3.3
3	4.6	3.5

คำนวณหาค่าเฉลี่ยของเวลาทั้งหมด (ชั่วโมง/นาที)

$$\text{ค่าเฉลี่ย} = \frac{\text{ข้อมูลทั้งหมด}}{\text{จำนวนของข้อมูล}}$$

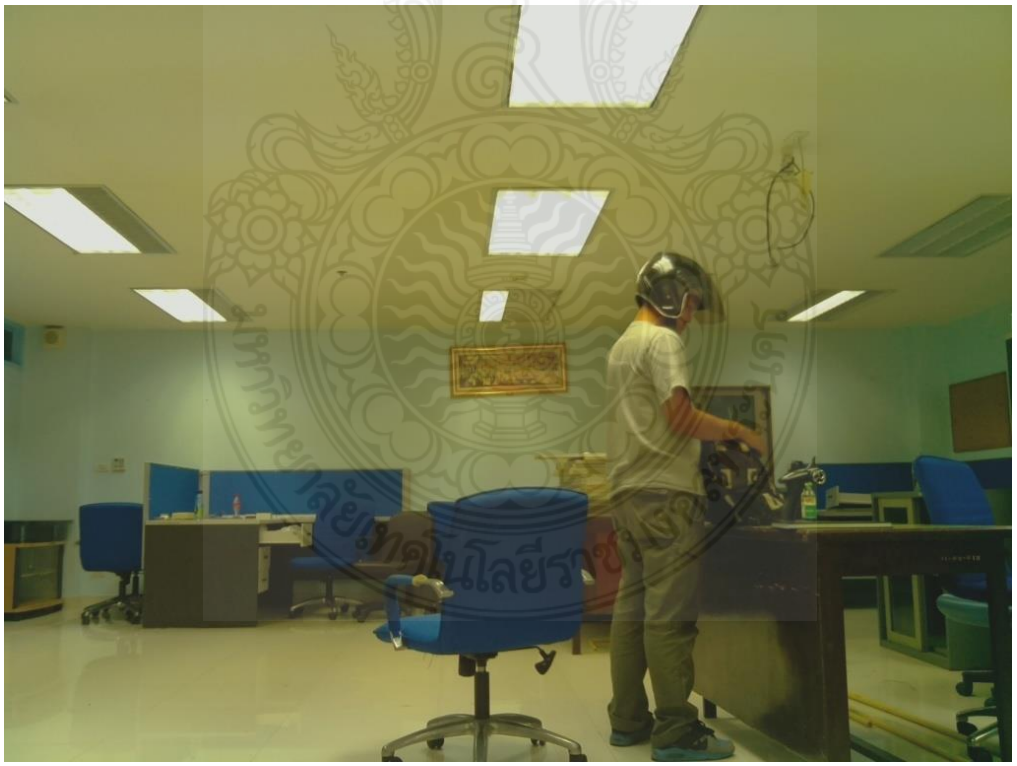
$$\text{กรณีไม่มีคน} = \frac{3.8+2.7+4.6}{3}$$

$$= 3.7 \text{ นาที}$$

$$\text{กรณีมีคน} = \frac{1.2+3.3+3.5}{3}$$

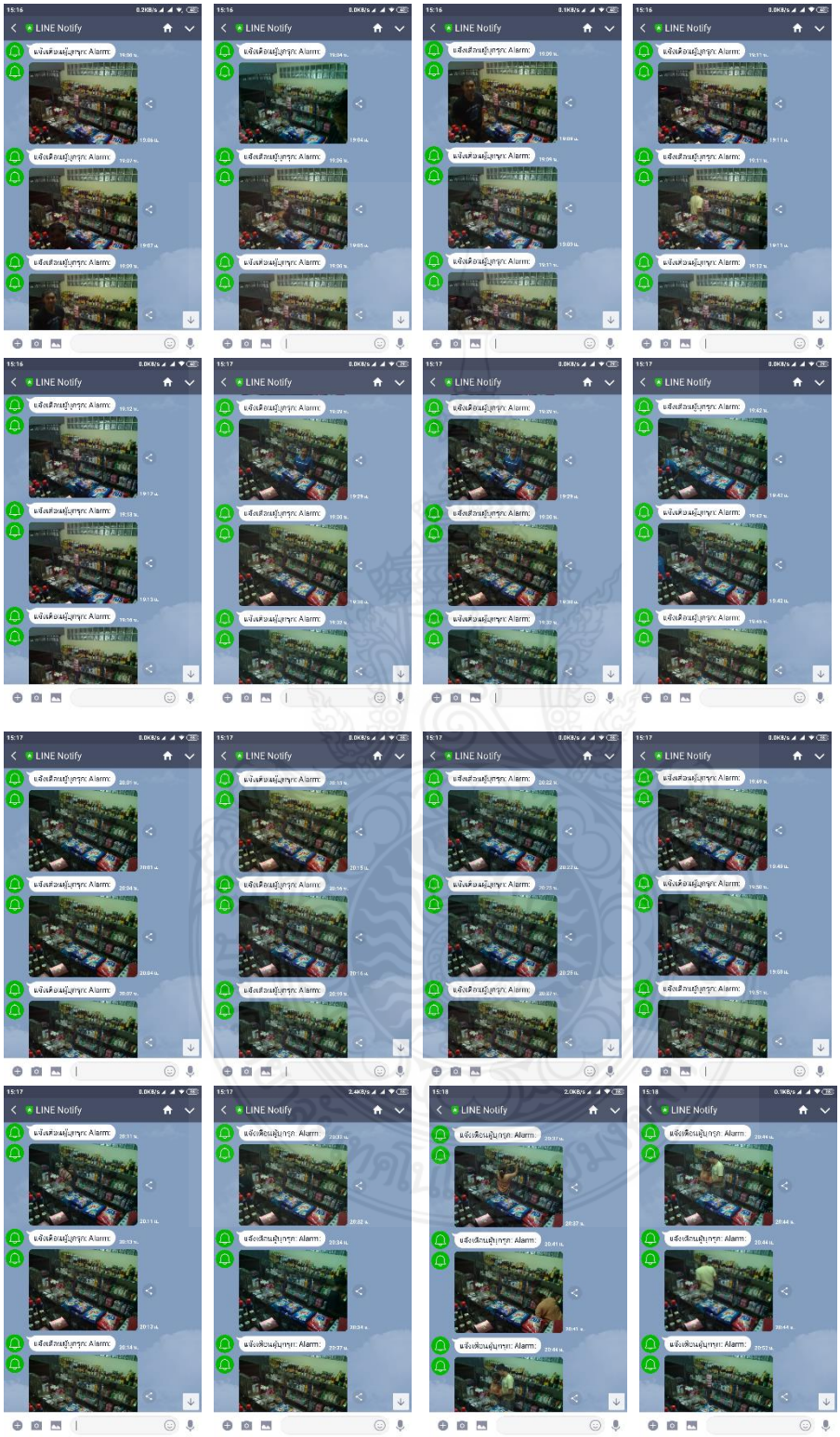
$$= 2.5 \text{ นาที}$$

4.4 ทดลองตรวจจับในสภาพการใช้งานจริง



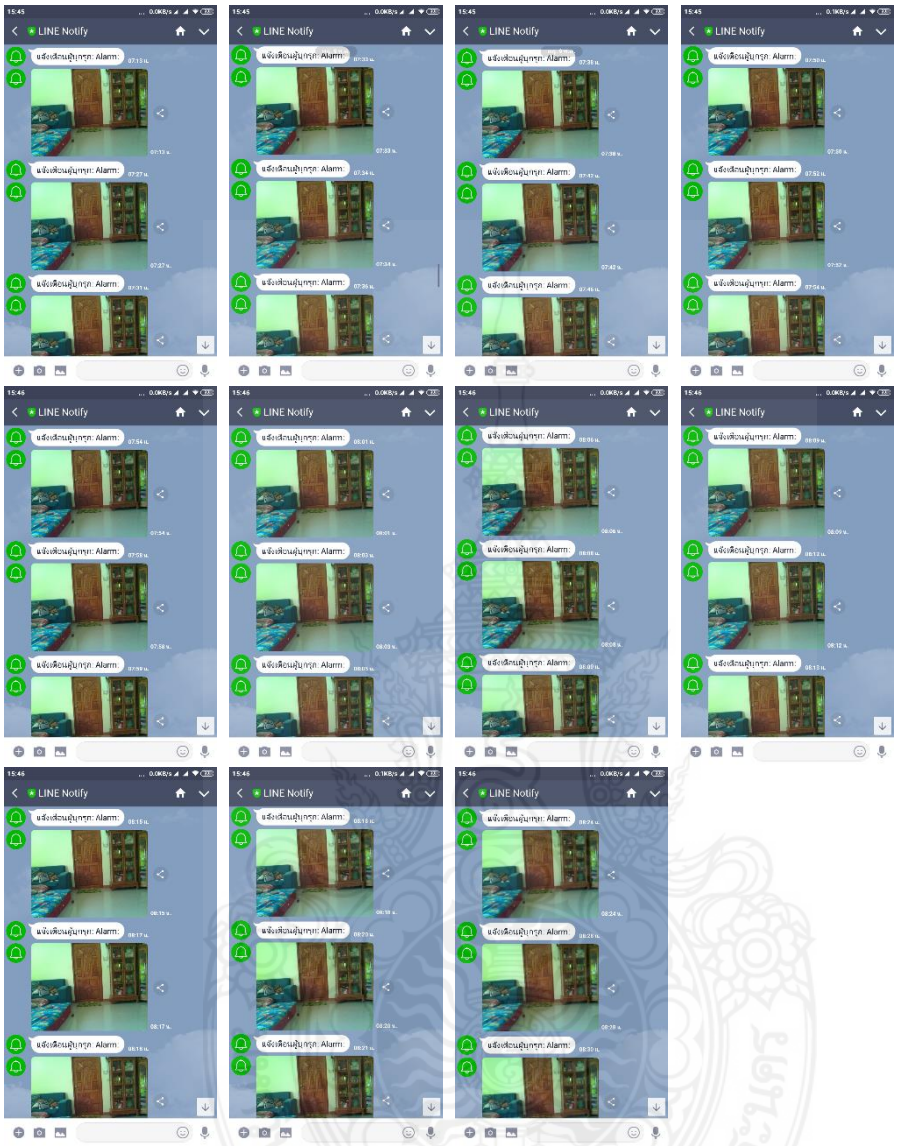
ภาพที่ 4.4 ภาพที่ได้จากการใช้งาน

4.4.1 ทดลอง ตรวจจับในระยะ 3 เมตร ในเวลา 3 ชั่วโมง มีการ error 37 ภาพ



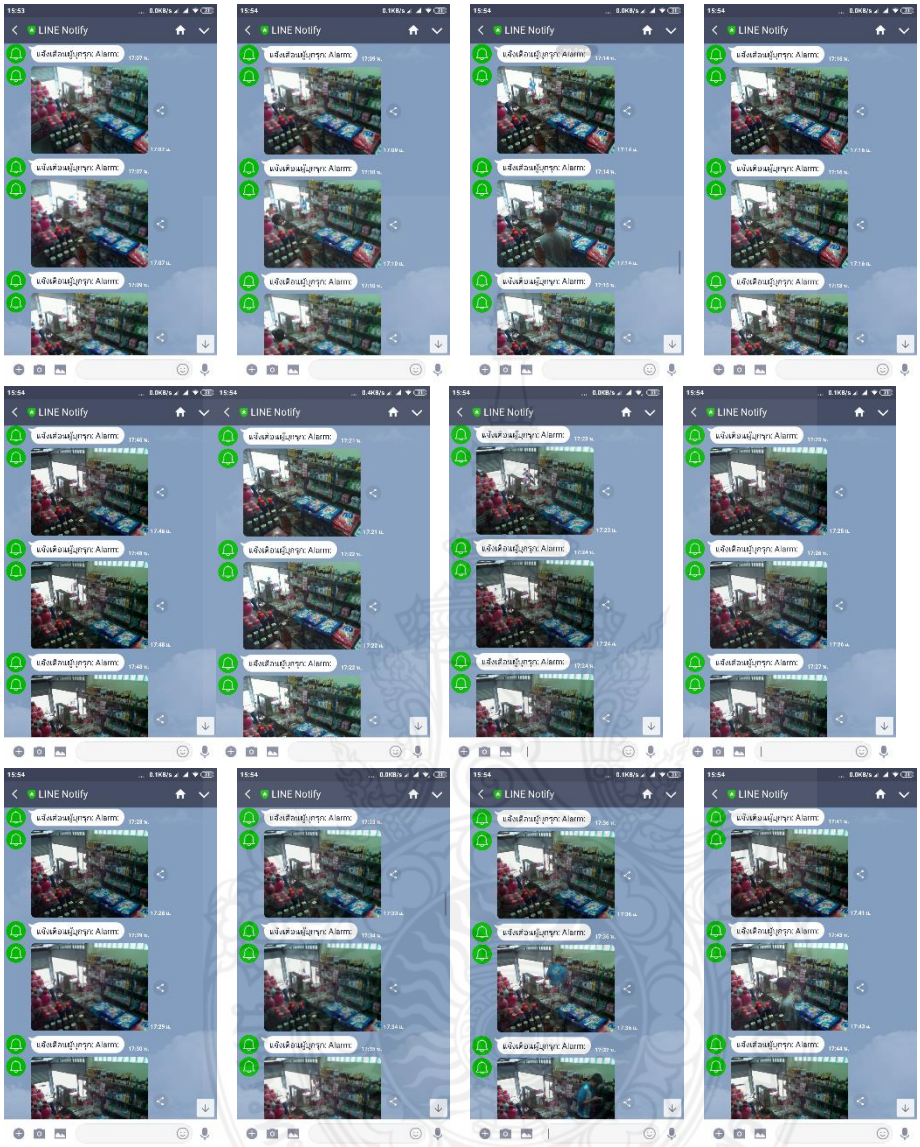
ภาพที่ 4.5 ตรวจจับในระยะ 3 เมตร ในกรณีที่มีคนเดินผ่านอุปกรณ์

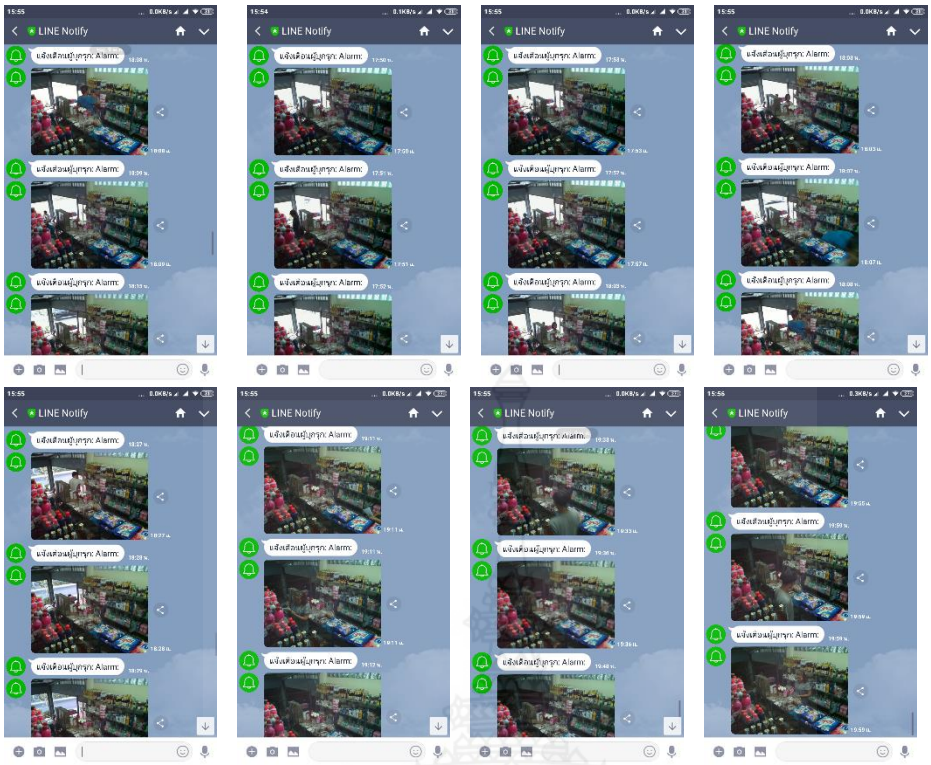
4.4.2 ทดลอง ตรวจจับในระยะ 3 เมตร ในเวลา 3 ชั่วโมง ชั่วโมง มีการ error 33 ภาพ



ภาพที่ 4.6 ตรวจจับในระยะ 3 เมตร ในกรณีที่ไม่มีคน

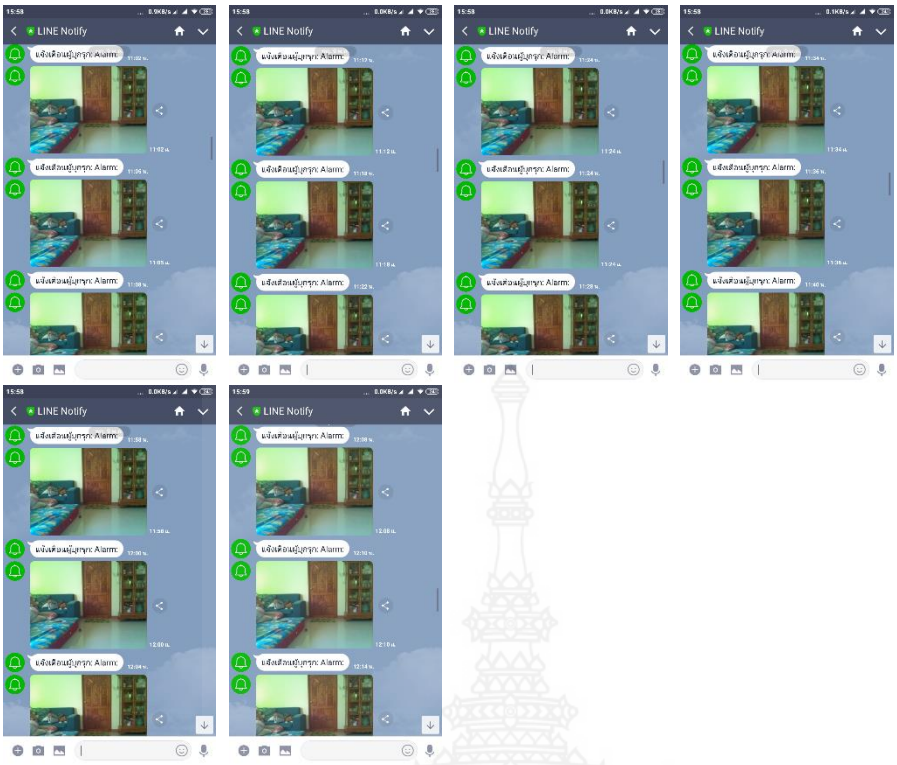
4.4.3 ทดลอง ตรวจจับในระยะ 5 เมตร ในเวลา 3 ชั่วโมง มีการ error 63 ภาพ





ภาพที่ 4.7 ตรวจจับในระยะ 5 เมตร ในกรณีที่มีคนเดินผ่านอุปกรณ์

4.4.4 ทดลอง ตรวจจับในระยะ 5 เมตร ในเวลา 3 ชั่วโมง มีการ error 57 ภาพ



ภาพที่ 4.8 ตรวจจับในระยะ 5 เมตร ในกรณีที่ไม่มีคน

4.5 ผลการทดลอง

จากการทดสอบประสิทธิภาพการตรของระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านสมาร์ทโฟนด้วยภาพและข้อความ ผลปรากฏว่าสามารถตรวจจับผู้บุกรุกได้ แต่ยังมีความผิดพลาดของระบบเซนเซอร์ในการตรวจจับ ในกรณีที่ไม่มีคนระบบเซนเซอร์มีการทำงานเกิดขึ้นและทำให้มีการถ่ายภาพไปแจ้งเตือนทั้งที่ไม่มีผู้บุกรุก

บทที่ 5

สรุปผล ปัญหาและข้อเสนอแนะ

ในส่วนนี่กล่าวถึงผลการออกแบบ การดำเนินงานการสร้าง และทดสอบผลงานของโครงการชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ ควบคุมด้วย Raspberry pi zero w ตลอดจนปัญหาและอุปสรรคของการทำโครงการนี้ รวมทั้งข้อเสนอแนะในการนำเอาโครงการไปพัฒนาต่อ เพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่สนใจ

5.1 สรุปผลการดำเนิน

จากการที่ผู้จัดทำได้ทำการศึกษาโครงการมนครั้งนี้ ได้มุ่งศึกษาชุดระบบตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกพื้นที่ส่วนบุคคล และแจ้งเตือนผ่านไลน์ แอปพลิเคชันด้วยภาพและข้อความ โดยอาศัยเซนเซอร์ตรวจจับความเคลื่อนไหวกรณีมีผู้บุกรุกเข้าพื้นที่ส่วนบุคคล โดยมีตัวบอร์ด Raspberry pi zero w เป็นตัวประสาทงานกับกล้อง Pi Camera ทำการประมวลผลส่งภาพไปเข้า Line Application ได้รู้หลักการทำงานและโครงสร้างอุปกรณ์ต่างๆที่เป็นส่วนประกอบของโครงการนี้ ได้ทดสอบและติดตั้งใช้งานจริง ได้รู้หลักการทำงานและเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาเบื้องต้นต่างๆของโปรแกรมควบคุมการทำงานของบอร์ด Raspberry pi zero w ที่ใช้ควบคุมสั่งการทำงานของชุดอุปกรณ์นี้

5.2 ปัญหาที่พบในการดำเนินงาน

5.3.1 ตัวอุปกรณ์ค่า PIR เซนเซอร์ มีการตรวจจับคลาดเคลื่อน ทำให้การตรวจจับความเคลื่อนไหวอาจเกิดข้อผิดพลาด

5.3.2 ภาพที่ได้จากกล้องค่อนข้างจะมืดและภาพไม่ชัดเจน

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 พัฒนาระบบของค่า PIR เซนเซอร์ให้มีความละเอียดแม่นยำที่ชัดเจน

5.4.2 พัฒนาประสิทธิภาพของกล้องให้มีความละเอียดที่ชัดเจน

5.4.3 พัฒนากล่องใส่ให้มีความสวยงามเหมาะสมกับการใช้งานจริง

5.4.4 พัฒนาให้มีการแจ้งเตือนในกรณีที่ไม่มีอินเตอร์เน็ต

บรรณานุกรม

ซะห์ลัน เหสามี ,รุสลัน หะมะ “เรื่องระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยในห้องเซิร์ฟเวอร์ผ่านแอปพลิเคชันไลน์” วิทยานิพนธ์ วศ.บ เทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา , 2560

ทรงพล นามคุณ “ระบบแจ้งเตือนและติดตามการบุกรุกที่พักอาศัยด้วยการประมวลผลภาพ”

Lepetit, V. and Fua, P.(2006). Keypoint recognition using randomized trees, IEEE Trans. PAMI, Vol. 28, No.9, Sept. 2006 Page(s):1465 - 1479, DOI: 10.1109/TPAMI.2006.188

ธนดล มาลยเวช ,ธนัชพล อินลุเพท และมนัสนันท์ สิงหพันธุ์ “ระบบแจ้งเตือนความปลอดภัยภายในบ้านผ่านแอปพลิเคชันบนแอนดรอยด์” วิทยานิพนธ์ วท.บ. (ไฟฟ้ากำลัง) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ , 2559

หลักการทำงานของเซนเซอร์ [Online]. Available: https://www.scribd.com/doc/113486244/หลักการทำงานของเซนเซอร์.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

ขั้นตอนการสมัครสมาชิก Line

เพื่อทำการขอรหัส Token เพื่อการติดต่อส่งข้อมูลผ่านระบบ Line Applicaiton

การสมัครสมาชิก ขั้นตอนการเข้าใช้บริการ LINE Notify มีดังนี้

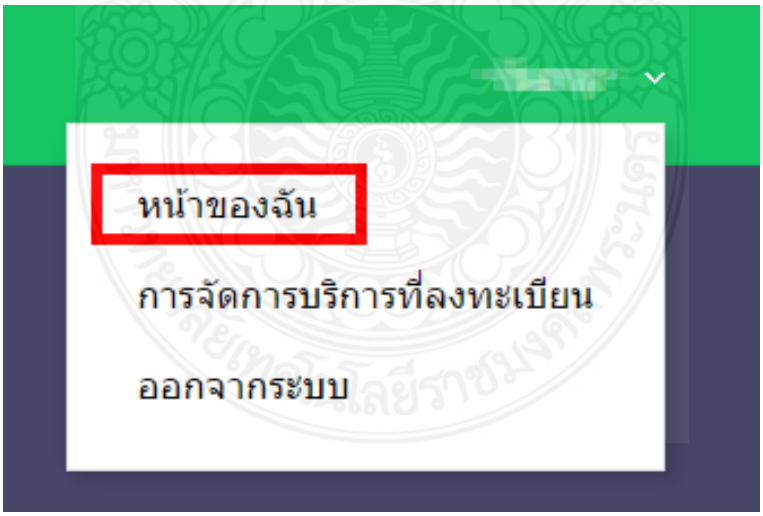
1. ไปที่เว็บไซต์ https://notify-bot.line.me/th แล้วกดเข้าสู่ระบบ

หน้าแรกของ LINE Notify

2.จากนั้น Login บัญชี LINE ด้วยอีเมลและ รหัสผ่าน ที่ลงทะเบียนไว้กับ line ของเรา

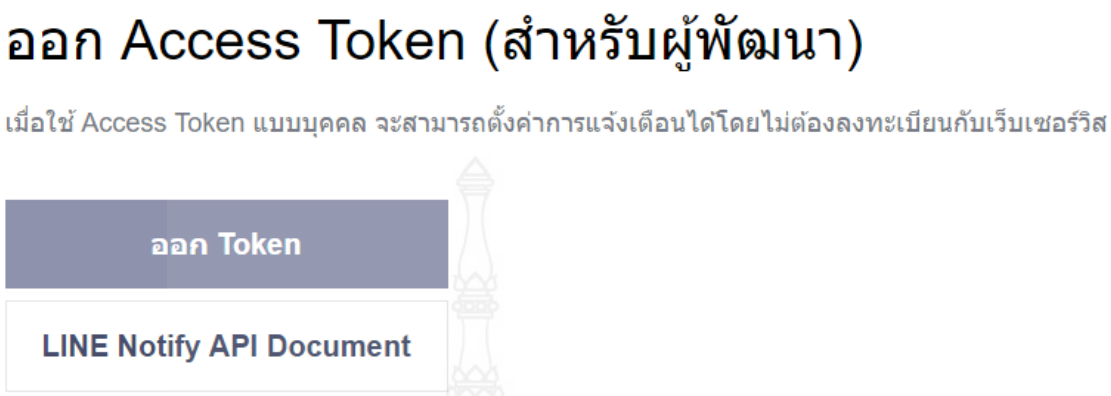
หน้า log in LINE Notify

3.หลังจาก Login สำเร็จ ให้กดที่ลูกศรชี้ลงด้านข้างชื่อบัญชีแล้วเลือก “หน้าของฉัน”

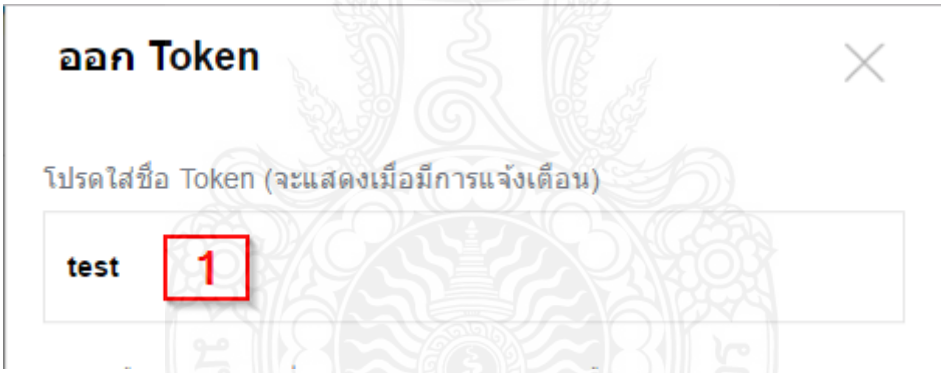


4.จากนั้นให้เลื่อนลงมาด้านให้กดปุ่ม “ออก Token”

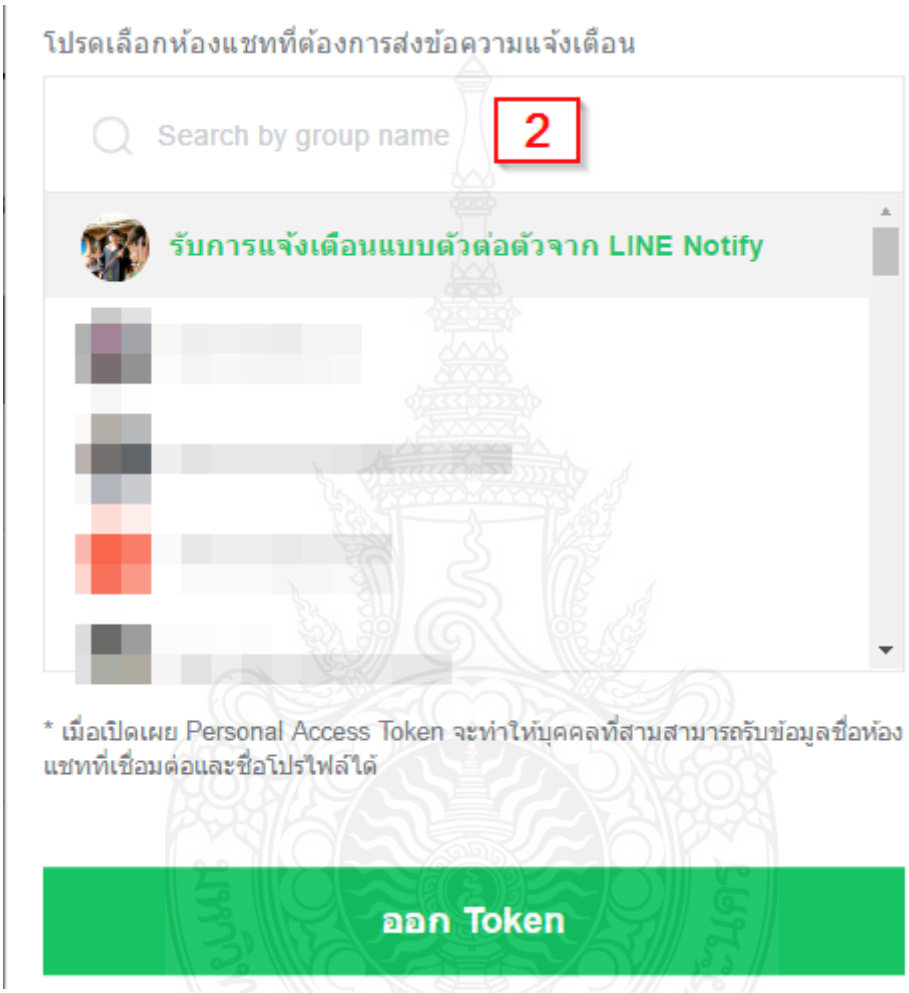
5.จากนั้นให้ใส่



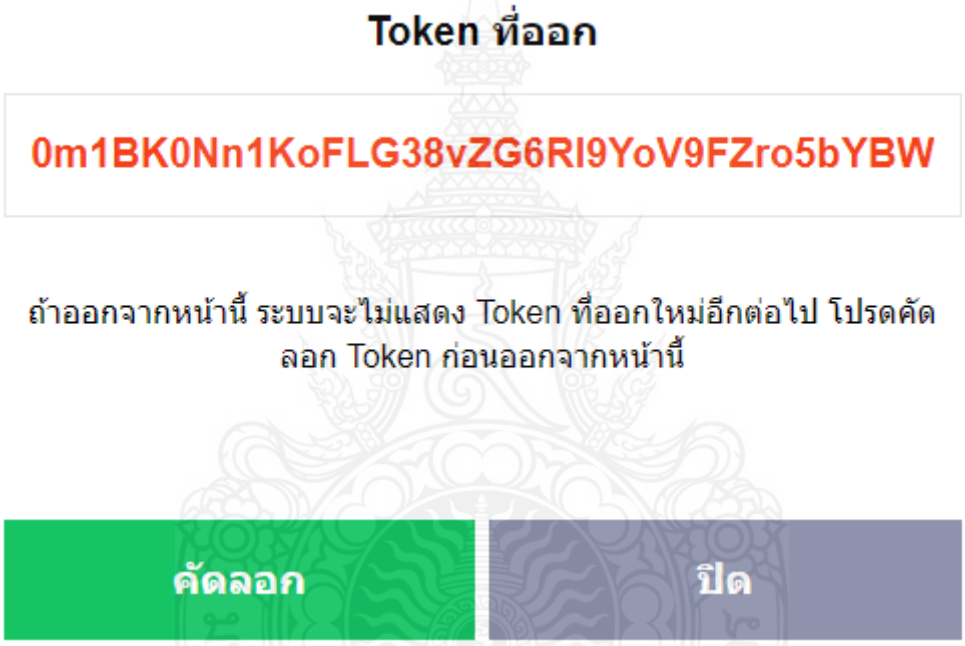
1. ชื่อของ Token (ชื่อของ LINE Notify) ที่เราต้องการ ในช่องหมายเลข 1 ยกตัวอย่างเช่น “การแจ้งเตือนผู้บุกรุก” เป็นต้น



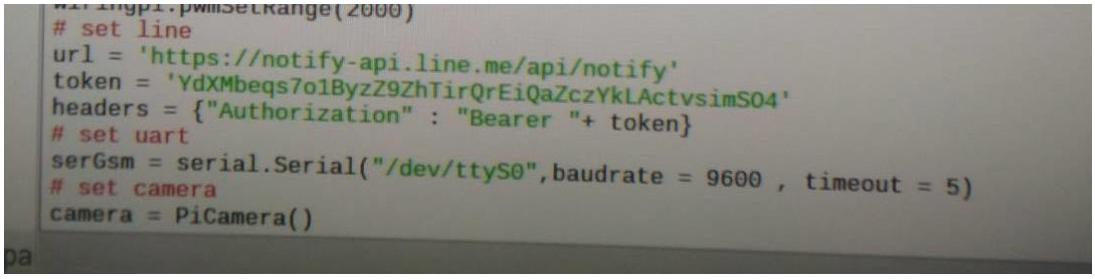
6. จากนั้นเลือกห้องแชทที่ต้องการส่งข้อความแจ้งเตือน ในช่องหมายเลข 2เมื่อเลือกเสร็จ ให้กดออก token



7. เมื่อกดออกแล้วจะได้รับ Token เพื่อนำไปใช้ เพื่อแจ้งเตือนใน เป็นอันจบการขอรับ Token จาก LINE Notify



หน้าเลข token ที่ออก



ภาคผนวก ข

ชุดคำสั่ง

โปรมแกรมการตรวจจับและส่วนภาพผ่าน Line Application

```
import  time
import  urllib
import  wiringpi
import  requests
import  serial
import  subprocess
import  RPi.GPIO  as  GPIO
from  picamera  import  PiCamera

# set pin i/o
servo_pin sensor_1_pin = 29
sensor_2_pin = 31
sensor_3_pin
sensor_4_pin =
sensor 5 pin = 37
led_pin= 13

# input sensor
GPIO.setmode (GPIO. BOARD)
GPIO.setup(sensor_1_pin, GPIO.IN, GPIO.PUD_DOWN)
GPIO.setup(sensor_2_pin, GPIO.IN, GPIO.PUD DOWN)
GPIO.setup(sensor_3_pin, GPIO.IN, GPIO.PUD DOWN)
GPIO.setup(sensor_4_pin, GPIO.IN, GPIO.PUD_DOWN)
GPIO.setup(sensor_5_pin, GPIO.IN, GPIO.PUD_DOWN)

 # led
GPIO.setup(led_pin, GPIO.OUT)
 GPIO.output(led_pin, GPIO.HIGH)
```

```
# set line
url = "https://notify-api.line.me/api/notify!
token = 'YdXMbeqs7o1ByzZ9ZhTirQrEiQaZczYKLActvsims04
headers = {"Authorization" : "Bearer "+ token)

# set uart
serGsm = serial.Serial("/dev/ttyso", baudrate = 9600, timeout = 5)

# set camera camera = PiCamera()
camera resolution = (1024, 768)
camera.startpreview
time.sleep (2)
camera capture ( '/home/pi/test.jpg') camerastop_preview()
return 0



# variable
time_o_sensor_1 = 0
time_o_sensor_2 = 0
time_o_sensor_3 = 0

#
Def  send line :
```

```
    Try:
        message = Alarm:
        payload = { message : message}
        files = { imagefile : open('/home/pi/test.jpg', 'rb')}

        r = requests.post(url ,headers = headers,params=payload, files=files)
        print r. text
        return True e
        xcept:
        return false

#
Def  read_sensor(ch, tos):
    if ch == 1:
        in_ = GPIO.input ( sensor_1_pin)
    if ch == 2:
        in_ = GPIO.input(sensor_2_pin)
    if ch == 3:
        in_ = GPIO.input (sensor_3_pin)
    #
  if in_ == 1:
  tos = tos + 1
  if tos >= 5:
            tos = 20
   elif tos > 0:
      tos = tos - 1
```

```
    return tos
# setup
control_servo (0)
time.sleep(2)
control_servo (90)
time.sleep(2)
#
while True:
    #
    time_o_sensor_1 = read sensor(1, time_o_sensor_1)
    time_o_sensor_2 = read_ sensor(2, time_o_sensor_2)
    time_o_sensor_3 = read sensor(3, time_o_sensor_3)



 #      If  time_o_sensor_1  >=  5  True
        Print (cap_img())
        Print (send_line())
        Time.sleep(10)
#      If  time_o_sensor_2  >=  5  True
        Print (cap_img())
        Print (send_line())
        Time.sleep(10)
```

```
#       If  time_o_sensor_3  >=  5  True

          Print (cap_img())

          Print (send_line())

          Time.sleep(10)

#
GPIO.output( led_pin, GPIO.HIGH)
time.sleep(0.25)
GPIO.output(led_pin, GPIO. LOW)
time.sleep(0.25)
#
dstr    =  str(time_o_sensor_1)  +  “,”
dstr  +=  str(time_o_sensor 2)   +  “,”
dstr  += str(time_o_sensor_3)   +  “,”
print  dstr
```

ชุดคำสั่งบน Arduino UNO ส่ง sms

```
#include "SIM900.h"
#include <SoftwareSerial.h>
#include <SharpIR.h>
#define Trig_PIN 12
#define Echo_PIN 13
#define ir A5
#define model 20150
#include "sms.h"
SMSGSM sms;



int num=5;
int sec=60
int count=1;
int numdata;
boolean started=false;
char smsbuffer[160];
char n[20];
```

```
int ledPin= 13;
int inputPin= 5;
void setup()
{
    num++;
    Serial.begin(9600);
    Serial.println("GSM Shield testing.");

  pinMode(inputPin, INPUT);
  pinMode(Trig_PIN, OUTPUT);
pinMode(Echo_PIN, INPUT);
    if (gsm.begin(2400)) {
        Serial.println("\nstatus=READY");
        started=true;
    } else Serial.println("\nstatus=IDLE");

    if(started) {
    }
    first_detect();

};
```

```
void loop()
{ int value= digitalRead(inputPin);
digitalWrite(Trig_PIN, LOW);
delayMicroseconds(5);
digitalWrite(Trig_PIN, HIGH);
delayMicroseconds(10);
digitalWrite(Trig_PIN, LOW);
unsigned int PulseWidth = pulseIn(Echo_PIN, HIGH);
unsigned int distance = PulseWidth * 0.0173681;


  if ((millis()/1000)%sec==0)
 { if(count>0){
   sms.SendSMS("0867926014", "There is movement in room");
         Serial.println("\nSMS sent OK");
   count = 0;
 }
 else{Serial.println("don't sent");}
   }
```

```
  else if( value == HIGH)
  {
    worth();
  }



  else
  {
    Serial.print("notFound :");
    Serial.print(value);
    Serial.print("   count :");
    Serial.println(count);



   delay(200);
  }



}
```

```
void worth(){
while(1)
{ int value= digitalRead(inputPin);
  if(value==LOW){count++;break;}
else{Serial.println();}



}


}
```

```
void first_detect()
{while(1){
int value= digitalRead(inputPin);
if(value==LOW)
{
break;
}
```

```
else{}


}




  while(1){
int value= digitalRead(inputPin);
if(value==HIGH)
{
worth();
break;
}
else{Serial.println("not found");}


}
 sms.SendSMS("0867926014", " There is movement in room ");



count = 0;
}
```

คุณสมบัติทางเทคนิคของอุปกรณ์ตรวจจับการเคลื่อนไหว

รายละเอียด	**คุณสมบัติ**
ช่วงแรงดันไฟฟ้า	DC 4.5-20V
นิ่งเฉยปัจจุบัน	<50uA
ระดับเอาต์พุต	สูง 3.3 V / ต่ำ 0V
ระยะเวลาที่ล่าช้า	5-200 วินาที (ปรับได้) ช่วงคือ (0.xx วินาทีถึงสิบวินาที)
เวลาบล็อก	2.5S (ค่าเริ่มต้น) สามารถสร้างช่วง (0.xx ถึงสิบวินาที)
ขนาดกระดาน	32 มม. * 24 มม
เซ็นเซอร์มุม	<100 องศามุมกรวย
อุณหภูมิการทำงาน	-15- + 70 องศา
เซ็นเซอร์ขนาดเลนส์	เส้นผ่านศูนย์กลาง: 23 มม. (ค่าเริ่มต้น)

คุณสมบัติทางเทคนิคของโมดูลกล้อง

รายละเอียด	**คุณสมบัติ**
ถ่ายวีดีโอ	ความยาว 10 วินาที ความละเอียดสูงสุด 1920 x 1080 เฟรมเรท 30 เฟรมต่อวินาที
ถ่ายภาพนิ่ง	ความละเอียด 5 ล้านพิกเซล

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล นายชัยยุทธ บรมสุข

รหัสนักศึกษา 035850501005-0

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง

วัน-เดือน-ปีเกิด วันพุธที่ 9 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2539

สถานที่เกิด จังหวัดสมุทรสาคร

ที่อยู่ 40/12 หมู่ 2 ตำบลบางหญ้าแพรก อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร 74000

ประวัติการศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคสมุทรสาคร

ประวัติผู้จัดทำ

ชื่อ-นามสกุล นางสาวณิชาพัชร์ วัชรปรีชา

รหัสนักศึกษา 035850501004-3

สาขาวิชา วิศวกรรมไฟฟ้า-ไฟฟ้ากำลัง

วัน-เดือน-ปีเกิด วันพฤหัสบดีที่ 18 กรกฎาคม พ.ศ. 2539

สถานที่เกิด จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ที่อยู่ 61 หมู่ 10 ถนนโชคพลูผล ตำบลหนองปรือ อำเภอหนองปรือ จังหวัด กาญจนบุรี 71220

ประวัติการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย (ม.6) วิทย์-คณิต โรงเรียนหนองรีประชานิมิต จังหวัดกาญจนบุรี